

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie Animale et Végétale



Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle LMD

En Biologie

Spécialité : Ecologie Animale et Environnement :

Diversité et Ecologie des Peuplements Animaux

Présentée par :

M^{elle} Dalila DJENNOUNE

**Modes d'utilisation des ressources et des milieux par
le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) dans divers
habitats naturels du nord algérien.**

Soutenue le 29 Septembre 2019

Devant le jury composé de :

BRAHMI Karima, Professeur, UMMTO, Présidente

AMROUN Mansour, Professeur, UMMTO, Directeur de thèse

MARNICHE Faiza, Maître de Conférences Classe A, ENSV d'Alger, Co-Directrice

MOUHOUB-SAYAH Chafika, Professeur, Université Akli Mohand Oulhadj Bouira, Examinatrice

BOUNACEUR Farid, Professeur, Université Ibn-Khaldoun de Tiaret, Examineur

KHAMMES-ELHOMSI Nora, Maître de Conférences Classe A, UMMTO, Examinatrice

REMERCIEMENTS

Le travail présenté dans ce mémoire a été effectué au Laboratoire LEBIOT de l'Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.

Je commence à adresser mes plus sincères remerciements à Monsieur AMROUN Mansour, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou d'avoir assuré la lourde tâche de directeur de thèse. Ses encouragements tout au long de ce travail, sa disponibilité, ses qualités pédagogiques et humaines, ses compétences et sa bonne humeur permanente m'ont apporté un encadrement déterminant dans toutes les phases de ce travail.

Je tiens également à adresser mes plus vifs remerciements à Madame MARNICHE Faiza, Maitre de Conférences Classe A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, ma co-directrice pour avoir su me guider avec attention et qui m'a soutenue tout au long de ce travail. Ses qualités scientifiques et humaines, sa gentillesse, sa disponibilité à tout moment, ses encouragements et ses remarques ont largement contribué à l'aboutissement de cette thèse.

Que Madame BRAHMI Karima, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, trouve ici ma profonde gratitude pour l'honneur qu'elle me fait de présider cet auguste jury.

J'exprime mes sincères remerciements à Madame MOUHOUB-SAYEH Chafika Professeur à l'Université de Bouira, à Monsieur BOUNACEUR Farid, Professeur à l'Université de Tiaret, et à Madame KHAMMES-ELHOMSI Nora, Maitre de Conférences Classe A, à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à mon travail en acceptant de participer à mon jury.

Je tiens à rendre un vibrant hommage posthume à feu BOULAY Raphael, Professeur de l'Université de Tours qui m'avait accueillie de son vivant au sein de son laboratoire pour un séjour d'un mois. Sa gentillesse, ses compétences scientifiques et son humilité me marqueront à jamais.

Je tiens aussi à remercier Monsieur HAMMOUCHE Kamal, Professeur au Département Automatique, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou qui m'a éclairée sur de nombreuses questions concernant la classification automatique, et à Monsieur BETTAYEB

Maamar, Professeur à l'Université de Sharjah (EAU) pour avoir sacrifié de son temps précieux à corriger mon article.

Mes remerciements les plus chaleureux s'adressent particulièrement à ma belle sœur MARTEL Emmanuelle pour sa gentillesse et pour m'avoir aidée dans la rédaction en anglais de mon article.

Mes reconnaissances s'adressent également à MALIL Kahina qui m'a enseignée énormément de choses dans le domaine de l'écologie durant les nombreuses sorties effectuées ensemble. Elle m'a aussi facilitée mon intégration au sein du laboratoire LEBIOT. Ses compétences scientifiques, ses encouragements, son soutien indéfectible et sa joie de vivre ont été pour moi déterminants à la réalisation de cet humble travail.

Je remercie également Monsieur MAMOU Rabah pour ses judicieux conseils et pour toutes les discussions que nous avons tenues dans le cadre de cette thèse.

J'exprime toutes mes amitiés à mes collègues de laboratoire en particulier SELMOUNE Katia, HADJI Lynda, pour leur gentillesse, leur bonne humeur et l'ambiance qu'ils ont su créer au sein de notre laboratoire. Je n'oublie pas les moments de joie que nous avons partagés.

Enfin, derniers de cette liste mais bien plus haut dans mon cœur, je tiens à remercier mes chers parents, mon grand frère Azedine, mon petit frère Amayas, mes cousins Aziza, Samir et Yanis de leur soutien moral indéfectible et d'avoir supporté mes traits de caractères souvent excentriques durant cette période.

A toutes celles et tous ceux qui, de près ou de loin, moralement ou matériellement, m'ont supportée soutien et encouragements durant cette épreuve, je réitère mes vifs remerciements.

Sommaire

Introduction générale.....	01
Chapitre 1 : Présentation du hérisson d'Algérie.....	05
1. Classification.....	05
2. Description morphologique.....	06
3. Aire de répartition.....	08
4. Données bioécologiques.....	11
Chapitre 2 : Matériels et Méthodes.....	20
I. Description des milieux d'études.....	20
1. Station de Yakouren.....	20
1.1.Situation géographique.....	20
1.2.Géologie et pédologie	21
1.3. Hydrologie	21
1.4. Données floristiques.....	22
1.5. Données faunistiques.....	23
1.6. Perturbations.....	23
2. Station Tizi-Rached.....	24
2.1. Situation géographique.....	24
2.2. Géologie et pédologie	25
2.3. Hydrologie.....	25
2.4. Données floristique	25
2.5. Données faunistiques	26
2.6. Perturbations.....	26
3. Station de Béni-Yenni.....	27
3.1. Situation géographique.....	27
3.2. Géologie et pédologie	27
3.3. Hydrologie	28
3.4. Données floristiques.....	28
3.5. Données faunistiques.....	29
3.6. Perturbations.....	29
4. Données climatiques des trois sites.....	30
II. Etude des disponibilités alimentaires.....	32
1. Description de la méthode des pots Barber.....	32
2. Avantages de la méthode des pots Barber.....	34

3.	Inconvénients de la méthode des pots Barber	34
III.	Etude du régime alimentaire du hérisson.....	34
1.	La récolte des fèces.....	35
2.	Analyse des fèces.....	36
2.1.	Macération.....	36
2.2.	Le tri des fragments.....	36
2.3.	Identification et dénombrement des proies.....	36
IV.	Composition biochimique.....	40
1.	Détermination de la matière sèche (MS).....	40
2.	Détermination de la teneur en matières azotées totales (MAT).....	41
3.	Détermination de la teneur en matières grasses (MG).....	42
4.	Détermination de la teneur en sucres totaux.....	42
V.	Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	43
1.	Abondance relative (<i>FR</i>).....	43
2.	Fréquence d'occurrence (<i>FO</i>) ou la constance (<i>C</i>).....	44
3.	Indice de diversité de Shannon (<i>H'</i>).....	44
4.	Indice d'Equitabilité (<i>E</i>) ou Equirépartition.....	44
5.	Indice d'Ivlev ou indice d'électivité (<i>I</i>).....	45
6.	Analyse des données.....	45
Chapitre 3 :	Résultats.....	46
I.	Distribution spatiale des fèces et leurs relations avec les milieux environnement.....	46
1.	Localisation des fèces.....	46
A.	Site de Yakouren.....	47
B.	Site de Tizi-Rached.....	48
C.	Site de Beni-Yenni.....	49
2.	Variations spatiale et temporelle des fèces.....	50
II.	Résultats du régime alimentaire du hérisson.....	52
1.	Régime global.....	52
1.1.	Yakouren.....	52
1.1.1.	<i>Abondance relative des différentes catégories alimentaires</i>	57
1.1.2.	<i>Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires</i>	58
1.1.3.	<i>Abondance relative des Hymenoptera</i>	59
1.2.	Tizi-Rached.....	60
1.2.1.	<i>Abondance relative des différentes catégories alimentaires</i>	63

1.2.2. <i>Fréquences d'occurrences des catégories alimentaires</i>	64
1.2.3. <i>Abondance des Hymenoptera</i>	65
1.3.Beni-Yenni.....	66
1.3.1. <i>Abondance relative des différentes catégories alimentaires</i>	69
1.3.2. <i>Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires</i>	70
1.3.3. <i>Abondance des Hymenoptera</i>	70
2. Variations mensuelles et saisonnières du régime alimentaire d'Atelerix algirus....	71
2.1.Yakouren.....	72
2.1.1. <i>Variations mensuelles du régime alimentaire du hérisson</i>	72
2.1.2. <i>Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson A. algirus</i>	74
2.1.3. <i>Richesse, Indice de diversité et d'équitabilité</i>	75
2.2.Tizi-Rached.....	77
2.2.1. <i>Variations mensuelles du régime alimentaire d'Atelerix algirus</i>	77
2.2.2. <i>Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson A. algirus</i>	79
2.2.3. <i>Richesse spécifique et indices de diversité et d'équitabilité</i>	80
2.3.Beni-Yenni.....	81
2.3.1. <i>Variations mensuelles du régime alimentaire</i>	81
2.3.2. <i>. Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie</i>	83
2.3.3. <i>. Richesse spécifique et indices de diversité et d'équitabilité</i>	84
3. Variation spatiale du régime alimentaire.....	86
III. Disponibilités alimentaires.....	87
1. Inventaire des Arthropodes capturés.....	87
1.1. Yakouren.....	87
1.2. Tizi-Rached.....	88
1.3.Beni-Yenni.....	89
2. Exploitation des résultants.....	89
2.1.Abondance relative.....	90
2.1.1. Abondance relative des classes.....	90
2.1.2. Abondance relative des ordres.....	91
2.1.3. Abondance relative des fourmis.....	92
2.2.Indices de diversité et d'équitabilité.....	94
2.3.Variations mensuelles des fourmis.....	96
3. La sélectivité alimentaire.....	97
IV. Caractéristiques biochimiques de certaines espèces de fourmis.....	99
Chapitre IV : Discussion.....	100

1. Distribution spatiale et relation avec l'habitat.....	100
2. Régime alimentaire du hérisson d'Algérie.....	104
2.1. Régime global.....	104
2.2. Variations mensuelles et saisonnières du régime alimentaire d' <i>A. algirus</i>	108
2.3. Variations spatiales de la diète d' <i>Atelerix algirus</i>	113
3. Disponibilités alimentaires.....	114
4. Analyse biochimiques.....	121
5. Conclusion.....	121
Conclusion générale.....	123
Références bibliographiques.....	127
Annexes	

Liste des figures

Pages

Figure 1 : Photos des mâchoires supérieure (a) et inférieure (b) du hérisson d'Algérie (<i>Atelerix algirus</i>), (Originale, 2017).....	07
Figure 2 : le hérisson d'Algérie (<i>Atelerix algirus</i>) (a) , (Originale, 2016) et le hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>) (b) , (https://en.wikipedia.org/wiki/European_hedgehog , 2018).....	08
Figure 3 : Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson <i>Atelerix algirus</i> et <i>Erinaceus europaeus</i> , (http://www.atelerix.org/en/coneix/ , 2018).....	09
Figure 4 : Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson <i>Atelerix algirus</i> (a) , (https://vi.wikipedia.org/wiki/Atelerix_algirus , 2018) et <i>Paraechinus aethiopicus</i> (b) , (https://wikivisually.com/wiki/Desert_hedgehog ,2018).....	09
Figure 5 : Répartition du Hérisson d'Algérie en Kabylie du Djurdjura et selon les ensembles naturels de végétation (Khidas, 1998).....	10
Figure 6 : Hérissons d'Algérie (<i>Atelerix algirus</i>) mâle (a) et femelle (b) . (Originale, 2016).....	12
Figure 7 : Deux jeunes hérissons âgés de quelques jours. (Originale, 2016).....	13
Figure 8 : Localisation des sites d'étude Yakouren, Tizi-Rached et Béni-Yenni.....	20
Figure 9 : Situation géographique du site d'étude de Yakouren (forêt d'Ath-Ghobri) (1/20000).....	21
Figure 10 : Quelques paysages de la région d'étude à Yakouren (Originale, 2017).....	22
Figure 11 : Situation géographique de la région de Tizi-Rached (1/20000).....	24
Figure 12 : Photos illustrant les terres agricoles de la région de Tizi-Rached (Originale, 2014).....	25
Figure 13 : Situation géographique de la région de Beni-Yenni (1/20000).....	27
Figure 14 : Paysages de la station de Beni-Yenni. (Originale, 2014).....	29
Figure 15 : Représentation sur le diagramme d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou. 30	
Figure 16 : Diagrammes ombrothermiques des différents sites d'études : Yakouren (a), Tizi-Rached (b) et Beni-Yenni (c) (https://fr.climate-data.org/location/325148/ , 2018)...	32
Figure 17 : Vues de haut et latérale d'un Pot Barber enterré verticalement à ras du sol. (Originale, 2015).....	33
Figure 18 : Photos des différents féces récoltées dans le milieu (Originale, 2014).....	36
Figure 19 : Fragments de céphalothorax de l'ordre de Aranea (Original, 2014).....	37

Figure 20 : Vues de différents fragments de Formicidae (Originale, 2014).....	38
Figure 21 : Fragment d'élytre et tête d'un Coléoptère (<i>Harpalus sp.</i>) (Originale, 2014).....	38
Figure 22 : Fragment de cerque d'un Dermaptera (<i>Anisolabis sp</i>) (Originale, 2014).....	39
Figure 23 : Les différents fragments d'Orthoptera, fémur d'un Acrididae (a), aile de Gryllidae (b), mandibule de Tettigoneidae (c).....	40
Figure 24 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans la forêt de Yakouren.....	47
Figure 25 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie à Tizi-Rached.....	48
Figure 26 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie à Beni-Yenni.....	49
Figure 27 : Répartition mensuelle des fèces récoltées sur les deux années et sur les trois sites (Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni).....	51
Figure 28 : Nombre de fèces récoltées dans chaque station pour chaque mois (années 2014 et 2015).....	51
Figure 29 : Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Yakouren (2014 et 2015).....	59
Figure 30 : Abondance relative des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d'Algérie à Yakouren (2014 et 2015).....	60
Figure 31 : Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).....	65
Figure 32 : Abondances relatives des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).....	66
Figure 33 : Fréquences d'occurrences des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).....	70
Figure 34 : Abondances relatives des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).....	71
Figure 35 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d'Algérie à Yakouren à partir d'une classification ascendante hiérarchique.....	74
Figure 36 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie à Yakouren.....	75

Figure 37: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d'Algérie au cours du cycle annuel à Yakouren : A = richesse taxinomique, B = diversité taxinomique, C = équitabilité.....	76
Figure 38 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d'Algérie à Tizi-Rached à partir d'une classification ascendante hiérarchique.....	78
Figure 39 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie à Tizi-Rached.....	79
Figure 40: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d'Algérie au cours d'un cycle annuel à Tizi-Rached : A = richesse taxinomique, B = diversité taxinomique, C = équitabilité.....	81
Figure 41 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d'Algérie à Beni-Yenni à partir d'une classification ascendante hiérarchique.....	83
Figure 42 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie à Beni-Yenni.....	84
Figure 43: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d'Algérie au cours du cycle annuel à Beni-Yenni : A = richesse taxinomique, B = diversité taxinomique, C = équitabilité.....	86
Figure 44 : Variations du régime alimentaire du hérisson d'Algérie en fonction des 3 sites.....	86
Figure 45 : Abondance relative des classes identifiées dans les pots Barber dans les trois stations d'étude (a : Yakouren, b : Tizi-Rached et c : Beni-Yenni).....	90
Figure 46: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Yakouren.....	93
Figure 47: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Tizi-Rached.....	93
Figure 48: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Beni-Yenni.....	94
Figure 49 : Abondance relative des espèces de Formicidae en fonction des mois dans les trois stations d'étude.....	96

Liste des tableaux

Pages

Tableau 1 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux de la forêt de Yakouren (2014 et 2015).....	47
Tableau 2 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux de Tizi-Rached (2014 et 2015).....	48
Tableau 3 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux à Beni-Yenni (2014 et 2015).....	49
Tableau 4 : Nombre de fèces récoltées dans les trois stations d'étude en 2014 et en 2015.....	50
Tableau 5 : Inventaire des espèces consommées par le hérisson d'Algérie à Yakouren en 2014 et en 2015.....	53
Tableau 6 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie (en 2014 et 2015) à Yakouren.....	58
Tableau 7 : Inventaire des espèces consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached en 2014 et en 2015.....	61
Tableau 8 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).....	64
Tableau 9 : Inventaire des espèces consommées par le hérisson d'Algérie à Beni-Yenni en 2014 et en 2015.....	67
Tableau 10 : Nombre d'individus et abondances relatives (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).....	69
Tableau 11 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie <i>A. algirus</i> à Yakouren selon la méthode de classification de k-means.....	72
Tableau 12 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached selon la méthode de classification de k-means.....	77
Tableau 13 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni selon la méthode de classification de k-means.....	82

Tableau 14: Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Yakouren (2014 et 2015).....	87
Tableau 15 : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Tizi-Rached (2014 et 2015).....	88
Tableau 16 : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Beni-Yenni (2014 et 2015).....	89
Tableau 17 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différents ordres capturés par les pots Barber dans les trois stations d'étude.....	91
Tableau 18 : Valeurs des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Yakouren.....	95
Tableau 19 : Valeurs des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Tizi-Rached.....	95
Tableau 20 : Les indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Beni-Yenni.....	96
Tableau 21 : Valeurs de l'indice d'Ivlev des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude.....	98

Introduction générale

Introduction générale

De nos jours, les menaces pesant sur la biodiversité des espèces animales et végétales est en constante augmentation, elles sont surtout dues aux activités humaines. Ainsi, les transformations imposées par l'être humain afin d'améliorer son mode de vie contribuent de manière considérable à la destruction et la fragmentation de l'habitat naturel des espèces, à la pollution de l'environnement et aux changements climatiques. Ces transformations amenuisent en effet les ressources naturelles et convertissent les habitats naturels en paysages dominés par l'agriculture, l'urbanisation, les exploitations forestières, les mines, les installations industrielles et de nombreuses autres activités (Caro *et al.*, 2012). D'un autre côté, les causes naturelles se combinant de manière additive à l'érosion de la biodiversité telles que la sécheresse, les feux, les changements climatiques sont aussi dues indirectement à l'activité humaine (Primack *et al.*, 2012).

La fragmentation de l'habitat est l'une des principales causes du déclin de la biodiversité. De nombreuses études ont conclu que la fragmentation de l'habitat en tant que réduction voire même perte de l'habitat a des effets négatifs importants (Saunders *et al.*, 1987, Usher, 1987, in Happold, 2001). Ces effets négatifs ont été constatés sur les mesures directes et indirectes de la biodiversité. Les mesures directes sont la richesse en espèces, l'abondance, la répartition de la population et la diversité génétique (Fahrig 2003). Les mesures indirectes sont le taux de croissance de la population, la réduction de la longueur de la chaîne trophique et la modification des interactions entre les espèces (Fahrig 2003).

La perte de l'habitat affecte également négativement le succès de la reproduction, le succès de la dispersion le taux de prédation, alors que les aspects du comportement des animaux réduisent le taux de réussite de la recherche de nourriture (Fahrig, 2003).

Le bassin méditerranéen (Afrique du Nord et Moyen-Orient) a été l'objet de plusieurs civilisations tout au long de l'histoire. Les activités humaines dans cette région (urbanisation, agriculture, chasse, industrialisation, ...) ont été donc abondantes et sans cesse. Ceci a entraîné le déclin voire l'extinction de plusieurs espèces comme par exemple le lion, le tigre, etc., (Stuart et Stuart, 2016), (Hein De Balzac, 1936, Dupry, 1972, Aulagnier, 1992, in Amroun, 2005)

En dépit de cela, l'Afrique du nord et le Moyen-Orient sont caractérisés, de nos jours, par une biodiversité très riche. Les études en mammologie ont recensé plus de 332 espèces dans cette

région sur les 4800 que comptent le monde (Stuart et Stuart, 2016). L'Algérie compte 90 espèces alors que la Kabylie renferme 37 espèces, soit 31% du nombre total recensé en Afrique du Nord, (Khidas, 1998). Cependant, Il est impératif d'intensifier les études afin d'éviter la diminution de cette richesse inestimable.

La sauvegarde d'une espèce nécessite une investigation approfondie pour comprendre les modes d'utilisation de son habitat et de ses ressources alimentaires. Ces informations peuvent aider à définir la conservation future des espèces si leur déclin démographique est confirmé.

De nombreux facteurs font que l'étude de l'alimentation est de la plus haute importance. Elle apporte une meilleure compréhension de la nature des interactions compétitives potentielles entre les espèces sympatriques (Jaksic et *al.*, 1992; Wiens, 1993), ainsi que de la manière dont les profils alimentaires des espèces influencent l'environnement.

Les études de mammalogie jouent un rôle important dans la conservation des espèces. Il existe plusieurs travaux dans le monde qui portent sur la biologie et l'écologie des mammifères. Cependant, les travaux qui existent en Algérie demeurent insuffisants même si depuis une à deux décennies, quelques études ont été menées dans ce sens. En particulier, les travaux réalisés en Kabylie sur les mammifères portent sur la bioécologie de certaines espèces. Parmi les travaux menés sur différentes espèces de mammifères en Kabylie, nous pouvons citer Khidas, 1998 ; Larbes, 1998 ; Amroun, 2005 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Amroun et *al.*, 2014a ; Amroun et *al.*, 2014b; Bensidhoum, 2010 ;Mallil, 2012 ; Kebbab, 2012 ; Oubellil, 2011 et Ben Ammar, 2013. Ces travaux concernent essentiellement les mammifères carnivores ou omnivores de grande ou de moyenne taille tels que le chacal, la mangouste, la genette, le sanglier, le porc épic, ... Par contre, les études sur les mammifères insectivores de petites taille particulièrement le hérisson sont partielles dans la région de la Kabylie.

Omniprésents dans de nombreux pays, les hérissons subissent une régression de leur effectif numérique très importante. Les causes de ce déclin sont diverses comme les accidents de la route, les maladies, la chasse et la prédation. Ce petit mammifère insectivore est un bon indicateur de la biodiversité des insectes. De plus, il joue un rôle de régulateur en agriculture du fait qu'il se nourrit des insectes nuisibles à certaines cultures. Pour toutes ces raisons, l'étude de cette espèce reste primordiale.

Dans le monde, le hérisson d'Europe a fait l'objet de nombreuses études sur les différents aspects biologiques et écologiques. En Nouvelle-Zélande, plusieurs études ont été

menées sur les effets de la prédation par les hérissons sur la faune endémique des écosystèmes insulaires dans lesquels ils ont été introduits (Brockie, 1959; Campbell, 1973; Chris *et al.*, 2005; Jones et Norbury, 2011). Yalden (1976) et Wroot (1984) ont étudié le régime alimentaire de l'hérisson d'Europe en Angleterre. Riber (2006), a mené une étude sur l'utilisation de l'habitat et comportement du hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus* dans une zone rurale danoise.

Le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) est une espèce très répandue en Afrique du nord, des chaînes montagneuses de l'Atlas jusqu'au littoral méditerranéen (Sahraoui-Brahim 1984 in Mouhoub-Sayah, 2009) et dans tout le nord de l'Algérie (Sellami *et al.*, 1989 in Mouhou-Sayeh, 2009). En Algérie, quelques travaux ont été consacrés à l'étude du hérisson algérien (*Atelerix algirus*). Ces travaux ont porté sur certains aspects de l'écologie trophique, mais ils restent très fragmentaires. En effet, le régime alimentaire n'a pas été étudié en profondeur. Par exemple, Doumandji et Doumandji (1992) ont étudié le régime alimentaire du hérisson dans la région d'Alger. L'analyse parasitologique a été discutée dans certains travaux (Khaldi *et al.*, 2012a ; Khaldi *et al.*, 2012b; Sakraoui *et al.*, 2014). Dans l'étude de Khaldi *et al.* (2016), la récente introduction anthropogénique du hérisson algérien (*Atelerix algirus*) en Europe a été mise en évidence par un support de preuves moléculaires. Derouiche *et al.* (2016) ont étudié la variation génétique et phénotypique du hérisson d'Afrique du Nord (*Atelerix algirus*) et du hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*) en Algérie, à l'aide de l'ADN mitochondrial et de caractères morphologiques externes. La mortalité routière du hérisson algérien *Atelerix algirus* dans la vallée de la Soummam en Algérie a été étudiée par Mouhoub-Sayah *et al.* (2009). Garcia et Puig (2014), ont étudié la sélection de l'habitat du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) en Espagne.

Notre thèse s'inscrit dans l'étude du régime alimentaire et l'étude de l'habitat du hérisson d'Algérie dans la région de Kabylie. Les travaux réalisés dans ce cadre dans la région de Kabylie sont, à notre connaissance, peu nombreux, nous pouvons citer les deux seules études (Mouhoub-Sayah, 2009 ; Mimoun, 2006) limitées à l'étude du régime alimentaire. Les travaux publiés n'ont pas abordé les aspects liés à l'utilisation de l'habitat et encore moins à l'influence de l'habitat sur le régime alimentaire du hérisson.

Les objectifs recherchés à travers cette étude seraient un approfondissement des connaissances sur l'écologie d'*Atelerix algirus*, notamment en mettant en lumière de

nouveaux éléments relatifs à l'utilisation de l'habitat et des ressources alimentaires disponibles dans cet habitat par le hérisson en Kabylie. Cette étude vise également à fournir une analyse quantitative de la sélectivité des aliments en tenant compte des variations temporelles et des variations spatiales du régime alimentaire. De plus, nous discuterons de la valeur énergétique de quelques espèces de Formicidae, à savoir *Messor spp.*, qui semblent être la plus prélevée par le hérisson.

La démarche scientifique que nous avons adoptée, afin d'atteindre ces objectifs, repose sur le choix de trois sites d'étude différents dont deux sites sont de type forestier, l'un à proximité des habitations soumis à une forte influence anthropique (Beni-Yenni) et l'autre éloigné des localités habitées (Yakouren) alors que le troisième site est de type agroécosystème (Tizi-Rached). Nous menons une étude comparative sur les trois sites et nous cherchons à mettre en évidence la relation entre l'habitat, les ressources alimentaires et les préférences alimentaires du hérisson.

Cette thèse de doctorat est organisée de la façon suivante. Le premier chapitre porte sur les données bibliographiques du hérisson d'Algérie. La présentation des régions d'étude, les matériels utilisés et la méthodologie appliquée sont exposés dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre rapporte les résultats obtenus sur l'habitat, le régime alimentaire du hérisson, la disponibilité alimentaire au niveau des trois sites considérés. Ces résultats sont appuyés par différents indices écologiques et par des tests statistiques. D'autres résultats concernant l'apport énergétique de certaines proies préférées du hérisson sont aussi donnés. Le quatrième chapitre est réservé à la discussion des résultats obtenus. Une conclusion générale suivie par des perspectives clôture la présente étude.

Chapitre 1

Présentation du hérisson d'Algérie

Chapitre 1 : Présentation du hérisson d'Algérie

L'objectif de ce chapitre est de présenter les caractéristiques les plus importantes du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). Sa classification, la description de sa morphologie, son aire de répartition et une synthèse de ses données bioécologiques sont données.

1. Classification

Les hérissons sont de petits mammifères insectivores appartenant à la famille des Erinaceidae. Cette famille regroupe deux sous familles, les Galerinae qui englobent les hérissons dépourvus de piquants, et les Erinaceinae qui sont pourvus de piquants. Cette dernière comporte quatre genres : *Erinaceus*, *Hemiechinus*, *Paraechinus* et *Atelerix*. L'espèce étudiée dans le cadre de notre travail appartient au genre *Atelerix* (POMEL).

En dehors de quelques introductions dans diverses îles, principalement les Baléares et les Canaries, mais aussi les côtes méditerranéennes de la France et de l'Espagne (Kahmann et Vesmanis, 1977 in Reeve, 1994 ; Corbet, 1988), ce genre est exclusivement africain. Il compte quatre espèces (*A. albiventris*, *A. algirus*, *A. frontalis*, *A. sclateri*).

La classification du hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* est comme suit :

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata
Classe	Mammalia
Sous-classe	Theria
Infra-classe	Eutheria
Ordre	Erinaceomorpha ou Insectivore
Famille	Erinaceidae
Sous-famille	Erinaceinae
Genre	<i>Atelerix</i>
Espèce	<i>Atelerix algirus</i> (Lereboullet, 1842)

Le statut taxonomique des insectivores existants reste incertain. Traditionnellement, avant l'année 2005, ils sont considérés comme un ordre unique, qui est divisé en deux sous-ordres Erinaceomorpha et Soricomorpha (Gregory, 1910 ; Saban, 1954 ; Butler, 1956). Le sous ordre des Erinaceomorpha est généralement considéré comme incluant seulement la

famille des Erinaceidae ou, moins souvent, des Erinaceidae et des Talpidae (McKenna et Bell, 1997). Celui des Soricomorpha comprend les Soricidae, les Talpidae, les Solenodontidae, les Tenrecidae et les Chrysochloridae (Lopatin, 2006).

Récemment, depuis 2005, dans la nouvelle classification établie par Wilson et Reeder (2005) dans leur guide taxonomique et géographique « *Mammal Species of the World* », il est mis en évidence un nouvel ordre qui est l'ordre des Erinacemorpha, remplaçant ainsi l'ordre Insectivora (Hutter, 2005).

Le sous ordre Erinaceomorpha avait atteint sa plus grande diversité dans l'Éocène quand il était représenté par cinq familles, parmi lesquelles, Erinaceidae qui contenait cinq sous-familles (Lopatin, 2006). Seules deux des sous-familles ont survécu jusqu'à nos jours. La très répandue Erinaceinae Fischer, 1814, (hérissons épineux) est présente en Afrique, en Asie et en Europe. La seconde est le Galericinae Pomel, 1848 (hérissons poilus ou gymnases), dont la présence est limitée, de nos jours, à la région Indo malaise. (Bannikova et al., 2014). Cette famille s'étend du Pakistan à l'ouest, au sud et à l'est de la Chine à travers le sous-continent indien, et à l'Indonésie, incluant les îles de Java, Bornéo et Bali. Les sous ordres Erinaceinae et Galericinae sont essentiellement différents dans leur morphologie et leur mode de vie. Les hérissons épineux sont remarquables pour leur couverture épineuse et leur capacité à se rouler en boule. Les espèces récentes de ces hérissons sont réparties dans les forêts tempérées (*Erinaceus*), les steppes et les déserts (*Paraechinus*, *Hemiechinus* et *Mesechinus*) ou les savanes et arbustes tropicaux (*Atelerix*). Contrairement aux hérissons épineux, les gymnases ne vivent que dans les forêts tropicales. D'un point de vue morphologique, le groupe se caractérise par une rétention de nombreux caractères plésiomorphes (Butler, 1948).

En Algérie il, existe deux espèces de hérissons, le hérisson de l'Afrique du nord (*Atelerix algirus*) et le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*). Ce dernier a été signalé dans les régions steppiques et sahariennes d'Algérie, comme Beni-Abbés, Biskra, Laghouat, Ouargla, Monts du Hoggar et El-Golea (Corbet, 1988).

2. Description morphologique

Les *Atelerix* sont plus légers et plus agiles que le hérisson européen. Les pieds sont plus petits et leurs griffes moins développés, ce qui les rend relativement moins grimpants (Herter, 1968 in Reeve, 1994). Le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), est assez grand, entre 200 et

250 mm ou plus, avec une longueur des pattes postérieures de 40 mm et une longueur du crâne condylobasal de 50 à 60 mm (Saint Girons 1969; Corbet, 1971; 1988). Bien que de taille similaire, il a une structure plus mince que le hérisson européen.

D'après Le Berre (1990), le nombre de dents du hérisson d'Algérie est de 36, sa formule dentaire est la suivante : $I\ 3/2 + C\ 1/1 + PM\ 3/2 + M\ 3/3 = 36$. Les molaires sont absentes au niveau des dents de lait. Les premières incisives sont longues, larges et projetées en avant. Les canines sont petites, les molaires par contre sont développées, adaptées au brassage des insectes (Reeve, 1994). La figure 1 représente les mâchoires supérieure et inférieure du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*).

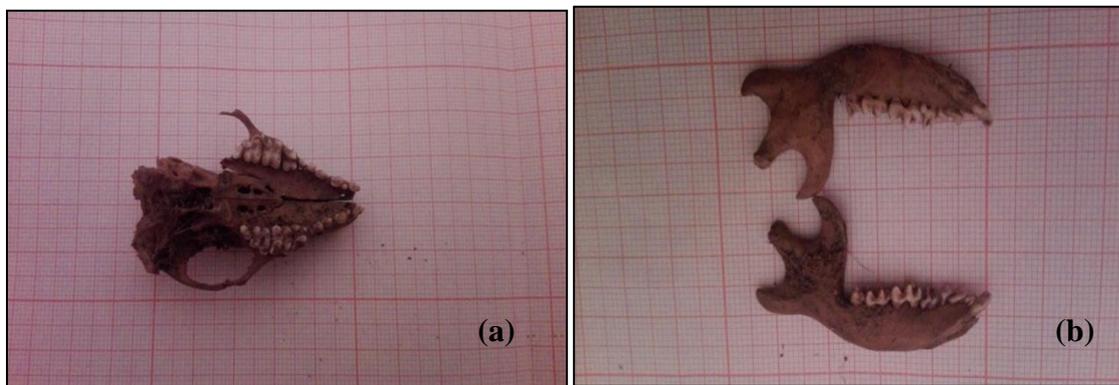


Figure 1 : Photos des mâchoires supérieure (a) et inférieure (b) du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), (Originale, 2017).

Chez toutes les espèces du genre *Atelerix*, il y'a une bande de fourrure blanchâtre qui s'étend sur le front. Chez les espèces plus méridionales cela contraste fortement avec la fourrure plus foncée du reste du visage, mais elle est mal définie chez le hérisson d'Algérie à face pâle. Le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) a un pelage généralement pâle avec des quantités variables de brun sur la fourrure ventrale (Kahmann et Vesmanis, 1977 in Reeve, 1994).

Atelerix se caractérise par un orteil (hallux) réduit ou absent et une vaste plateforme à l'arrière du palais. Cette dernière caractéristique s'est avérée être l'un des critères les plus fiables pour la séparation d'*Atelerix algirus* et d'*Erinaceus europaeus* (avec une étroite plateforme palatine postérieure) (Saint Girons, 1969; Bretagnolle et Attié, 1989).

Les individus du genre *Atelerix* ressemblent à ceux d'*Erinaceus* au niveau de la séparation des épines du front (plus large chez les *Atelerix*). Les épines, bien que généralement plus courtes, sont lisses et ressemblent beaucoup à celles d'*Erinaceus*, mais la bande pâle à l'extrémité de chaque épine peut être relativement plus longue, (Reeves, 1994). Une proportion variable d'épines sont non pigmentées (Herter, 1971; Lienhardt, 1982 in Reeve, 1994). La fourrure est généralement épaisse et clairsemée. Les oreilles sont courtes entre 25 à 33 mm (Hufnagle, 1972), bien qu'elles soient légèrement plus longues que chez le genre *Erinaceus*. Celles-ci ne se projettent pas nettement au-delà des épines adjacentes (Corbet, 1988). La figure 2 montre la différence entre les deux genres *Atelerix* et *Erinaceus*.

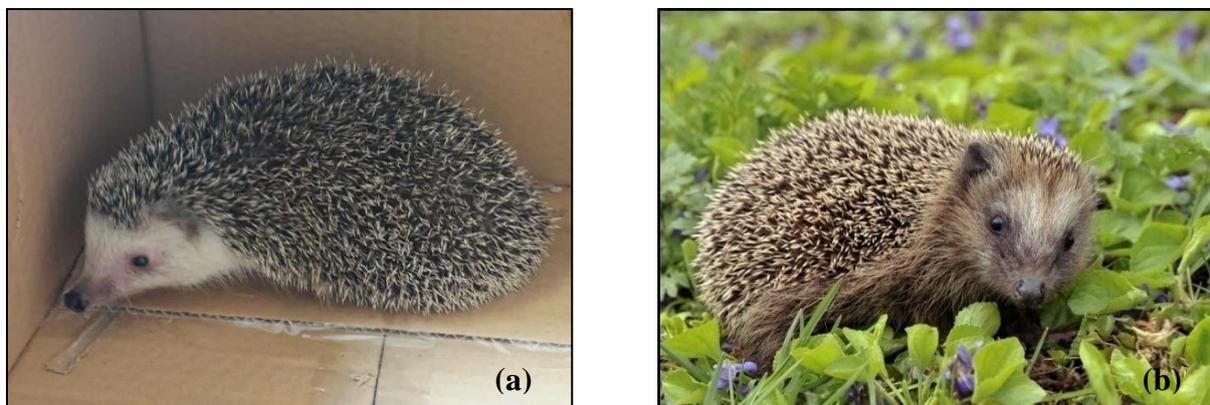


Figure 2 : le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) (a), (Originale, 2016) et le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) (b), (https://en.wikipedia.org/wiki/European_hedgehog, 2018).

Une autre caractéristique des hérissons est la présence d'une musculature spéciale circonscrite 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 (Reeve, 1994).

3. Aire de répartition

➤ Dans le monde

Le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), existe dans les îles Baléares et les îles Canaries. On le retrouve aussi aux côtes méditerranéennes de la France et d'Espagne (Khaman et Vesmanis, 1977 in Reeve, 1994; Corbet, 1988). En dehors de ces quelques introductions, le hérisson d'Algérie est exclusivement africain (Reeve, 1994). En Afrique du Nord, l'aire de répartition du hérisson d'Algérie est limitée à la zone de brousse côtière méditerranéenne du

nord du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et du nord de la Lybie. La figure 3 montre l'aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson *Atelerix algirus* et *Erinaceus europaeus*. On ne retrouve pas cette espèce au sud dans le désert, où se trouve le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), bien que la répartition de ces deux espèces se chevauche par endroit notamment en Tunisie (Vesmanis, 1979; Kock, 1980). La figure 4 représente l'aire de répartition des deux espèces qui existe en Algérie *Atelerix algirus* et *Paraechinus aethiopicus*.

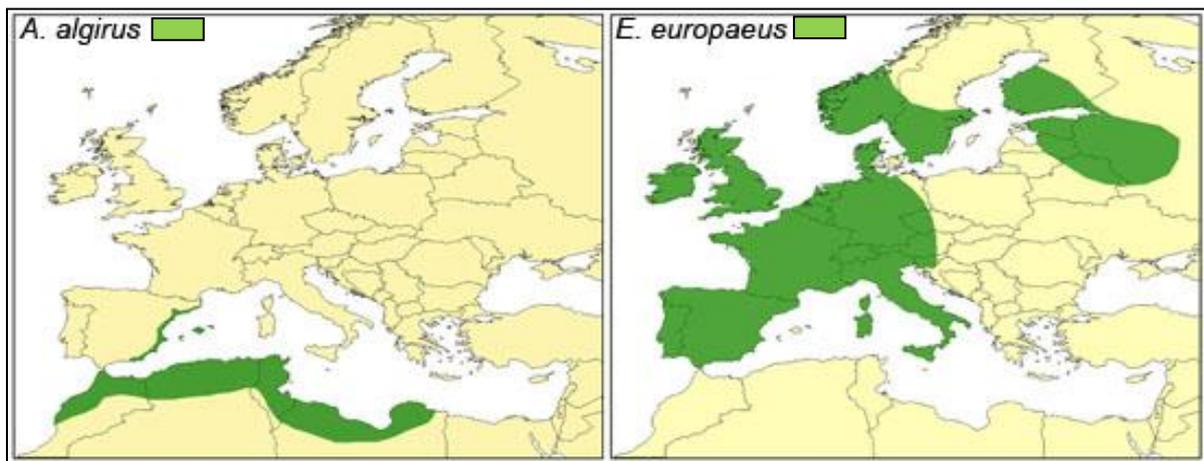
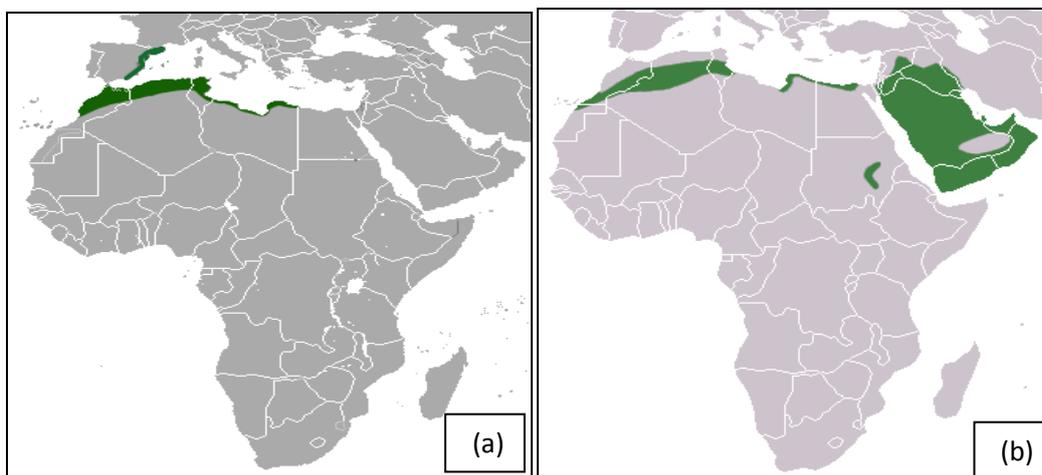


Figure 3 : Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson *Atelerix algirus* et *Erinaceus europaeus*, (<http://www.atelerix.org/en/coneix/>, 2018).



Atelerix algirus ■

Paraechinus aethiopicus ■

Figure 4 : Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson *Atelerix algirus* (a), (https://vi.wikipedia.org/wiki/Atelerix_algirus, 2018) et *Paraechinus aethiopicus* (b), (https://wikivisually.com/wiki/Desert_hedgehog, 2018).

➤ **En Algérie**

Atelerix algirus, occupe tout le nord de l'Algérie. Ce hérisson est répandu sur toute la bande située entre le plateau saharien et les chaînes montagneuses de l'Atlas jusqu'au littoral méditerranéen (Kowalski et Rzebiak-Kowalska, 1991). Il a été observé à une altitude d'au moins 2000m dans l'atlas de Blida (Heim De Balsac, 1936).

Selon Aulagnier et Thévenot (1986), une étroite zone de sympatrie entre les deux espèces (*Atelerix algirus* et *Paraechinus aethiopicus*), peut être observée. Mais localement, les deux espèces ne colonisent pas les mêmes milieux. Ce constat a été confirmé par Corbet (1988) qui signale cette zone de sympatrie dans la partie centrale de la ceinture steppique en Algérie et en Tunisie.

➤ **En Kabylie**

Selon Khidas, 1998, le hérisson d'Algérie a été retrouvé partout en Kabylie du Djurdjura dans les plaines comme en montagne et ce jusqu'à 1800 mètres d'altitude. Cette espèce occupe essentiellement les milieux ouverts. Elle a été observée aussi en lisière des forêts et des maquis et broussailles. La carte (figure 5) établie par Khidas (1998) représente l'aire de répartition du hérisson d'Algérie en Kabylie du Djurdjura.

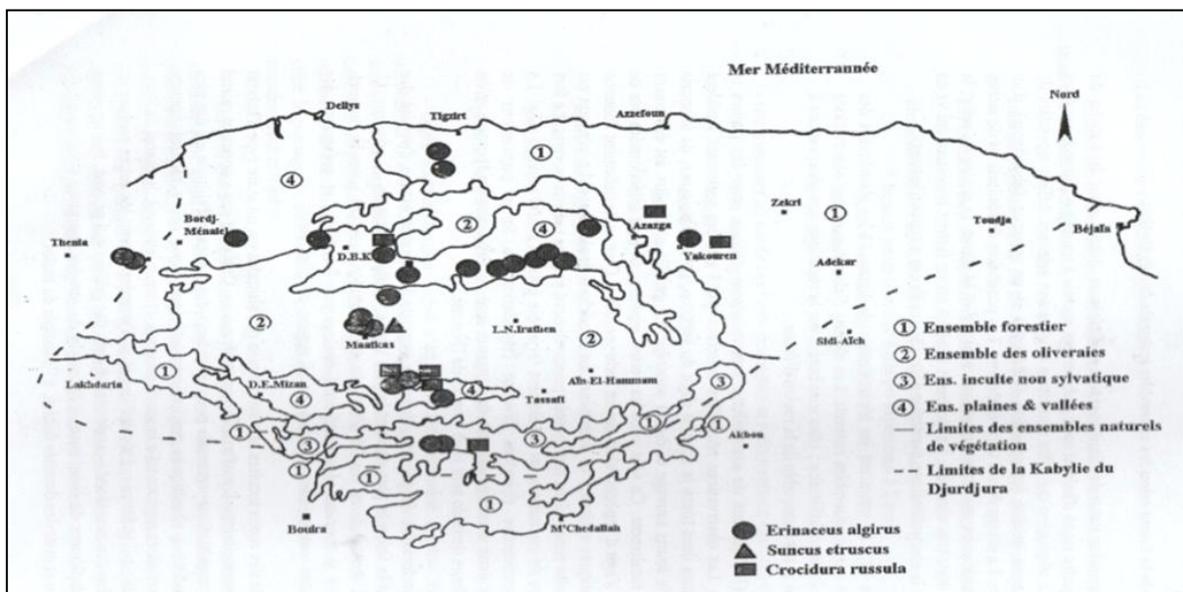


Figure 5 : Répartition du Hérisson d'Algérie en Kabylie du Djurdjura et selon les ensembles naturels de végétation (Khidas, 1998).

4. Données bioécologiques

➤ Régime alimentaire

Les études rapportées dans la littérature indiquent que le hérisson est un insectivore. Il mange essentiellement ce qui est au ras du sol, mais il est capable de soulever de petites buches ou des pierres (Dimlow, 1963).

Le hérisson d'Europe peut ingérer de nombreux invertébrés, spécialement des Coléoptères (carabes, scarabées, hannetons, charançons, gros bousiers, des larves de Lépidoptères et de Diptères, des forficules (perce oreilles), des Hyménoptères, des Gastéropodes (limaces et escargots), des lombrics, et quelques araignées (Christopher et Grant, 2011 ; Chris et al ,2005 ; Brockie ,1959 ; Campbell ,1973 et Yalden, 1976).

De même que le hérisson d'Europe, le régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) est composé essentiellement d'insectes. Ceci a été confirmé par Doumandji et Doumandji, (1992). Ces auteurs précisent que le hérisson d'Algérie a une préférence alimentaire pour les Hyménoptères et en particulier les Formicidae pendant la période s'étalant de mai à août. Le hérisson d'Algérie consomme non seulement les Hyménoptères, mais aussi d'autres items tels que les Coléoptères, les Dermoptères, les Arachnides et les Mollusques.

Il a été aussi rapporté que le hérisson d'Algérie consomme surtout des Formicidae (Athman, 1988; Sayah, 1988) et des Coléoptères, notamment les Carabidae, les Scarabeidae, les Chrysomelidae et les Curculionidae. Il peut aussi consommer un repas composé de grenouilles, de jeunes oiseaux et de leurs œufs nichant au sol (Axell, 1956 et Boue et Cautar, 1967). Il est capable d'affronter une vipère, voire de la grignoter ainsi que le scorpion sans autant posséder une immunité absolue (Regnier, 1960). Il consomme aussi quelques végétaux (herbe, fruits et graines tombés au sol). Selon Doumandji et Doumandji, 1992), en hiver, les crottes du hérisson contiennent dans certains cas un maximum de 40% d'éléments d'origine végétal et 80% de terre. Il consomme des limaces, des escargots, des vers de terres et des insectes de toutes les espèces et parfois même des souris (Menegaux, 1975). Sayah (1996), signale même la consommation de petits animaux tels que la musaraigne, les souriceaux, les jeunes oisillons, les rongeurs, les grenouilles et les charognes.

➤ **Reproduction**

Les hérissons sont des animaux solitaires. Les adultes vivent seuls. Ils s'unissent uniquement au cours de la période de reproduction. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 11 mois environ (Frechkop, 1958). La figure 6 représente deux hérissons d'Algérie (*Atelerix algirus*) l'un mâle (a) et l'autre femelle (b).

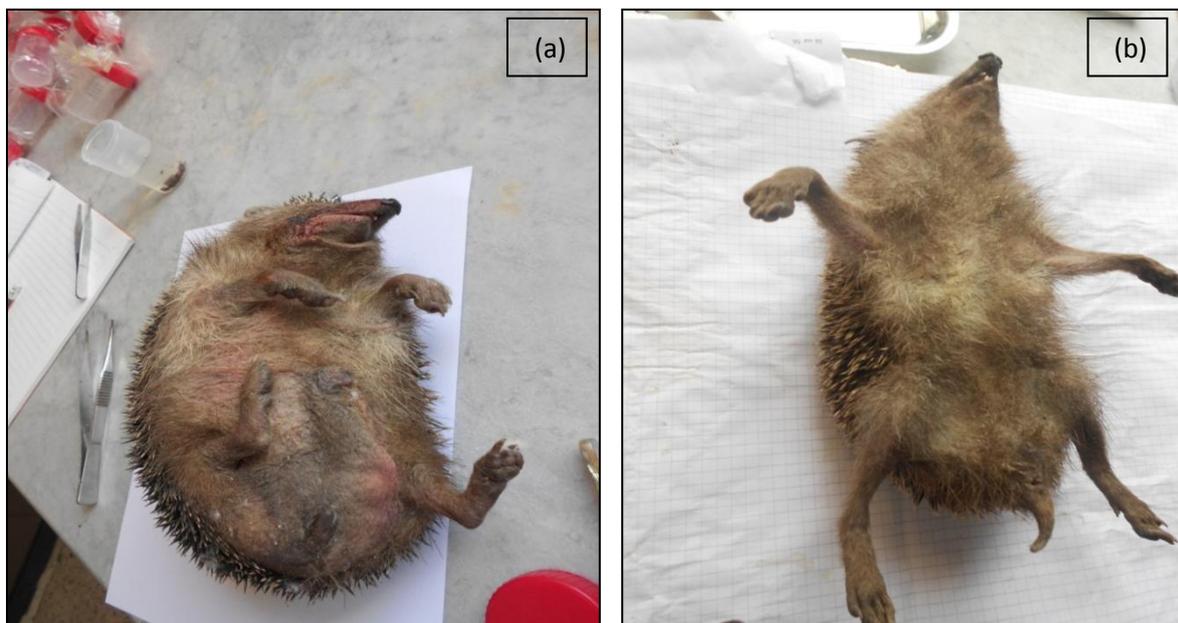


Figure 6 : Hérissons d'Algérie (*Atelerix algirus*) mâle (a) et femelle (b). (Originale, 2016).

Il existe peu de travaux sur la reproduction du hérisson d'Algérie. L'étude réalisée par Mouhoub-Sayah et *al.*, (2017) sur le fonctionnement testiculaire chez le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), montre que le cycle d'activité testiculaire des mâles est caractérisé par trois phases, la phase de repos sexuel de octobre qui correspond à la période d'hibernation du hérisson, la phase de reprise d'activité en février et la phase d'activité sexuelle à partir des mois de mai à juin. D'après ces résultats, la période de reproduction du hérisson d'Algérie s'étale de mai à juin. D'après Reeve (1994), la période de reproduction d'*Atelerix algirus*, en Libye, est comprise entre le début du mois d'avril et le début du mois de juin

Le hérisson d'Algérie présente une portée par année. Dans certain cas il peut y avoir une deuxième portée. Chaque portée donne naissance entre un à quatre petits et exceptionnellement six (Haltenoth et Diller, 1985). Les petits naissent aveugles et nus avec les yeux fermés ne s'ouvrant qu'à l'âge de 14 jours. La mère s'occupe de la progéniture et n'abandonne le nid qu'à partir de la troisième semaine. La figure 7, montre deux petits jeunes

hérissons âgés de quelques jours. Une fois la maturité sexuelle est atteinte, les hérissons peuvent se reproduire l'année même de leur naissance (Schiling et *al.*, 1986).



Figure 7 : Deux jeunes hérissons âgés de quelques jours. (Originale, 2016).

➤ **Habitat et domaine vital**

Le domaine vital peut être considéré comme la somme ou résultante des déplacements de l'animal y résidant durant une période de temps donnée. Cela revient à définir le domaine vital comme une structure émergente, c'est-à-dire un épiphénomène généré par le comportement de déplacement.

Le domaine vital du hérisson varie selon la saison et l'habitat (Bengouame, 2009). Les zones de vie sont choisies en fonction de l'existence d'abris (haies naturelles ou sous bois, tas de bois, etc.).

Atelerix algirus vit dans les zones forestières, les plaines et les jardins, là où des abris lui sont offerts. Il est plus présent dans certaines zones urbaines et périurbaines. On le rencontre aussi dans les zones agricoles (Mennessier, 2013).

Bien qu'on retrouve le hérisson dans des zones forestières et agricoles, les prairies humides, les bocages, cependant il a une préférence pour les lisières de forêt et pour les terres cultivées (Morris, 1986) de manière extensive, de façon à conserver haies et insectes.

Le biotope optimal pour le hérisson d'Algérie est constitué d'espaces ouverts recouverts d'une abondante couverture herbacée et arbustive, tels que les champs en jachère ou non cultivés (environnements fréquemment associés à l'agriculture), où ils cherchent refuge et nourriture, (García et Puig, 2014).

Le hérisson n'a pas de nid fixe. Il se cache sous les pierres dans les milieux cultivés ou sous un tas de feuilles ou d'herbes sèches. On le rencontre aussi dans les terres découvertes et sèches portant des broussailles au niveau des rives et des lacs (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

D'après Le Berre (1990), le hérisson fréquente des milieux ayant un minimum de végétation (broussailles, lits d'oueds, jardins et cultures). Il 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.

➤ **Hibernation**

L'hibernation est un état d'inactivité pendant laquelle la fréquence cardiaque, la température corporelle et le rythme respiratoire sont diminués afin de conserver l'énergie pendant les mois froids de l'hiver. L'hibernation est une technique que les animaux ont développée pour s'adapter aux climats rudes.

Les mammifères et les oiseaux sont endothermiques, ils sont capables de réchauffer leur corps au dessus de la température de leur environnement en utilisant des processus métaboliques internes (thermogénique) produisant de la chaleur (Reeve, 1994).

L'hibernation chez les mammifères est un phénomène répandu et très étudié mais il existe une variation considérable dans les habitudes et les mécanismes physiologiques de l'hibernant et de nombreuses questions subsistent même sur les espèces les plus étudiées.

Le hérisson au cours de la période d'activation accumule des réserves de graisse suffisante avant d'entamer son sommeil. Cette masse de graisse constitue une source d'énergie et un isolant thermique permettent à l'animal de maintenir sa température à un niveau bas mais suffisante (Cornelis, 1990)

L'hibernation concerne toutes les espèces de hérissons si les conditions climatiques sont défavorables à leurs activités. L'hibernation se passe en hiver mais on peut observer un phénomène d'estivation lors des grandes chaleurs (Mennessier, 2013).

L'hibernation du hérisson est un phénomène complexe qui provoque une diminution de l'activité de l'animal jusqu'à l'arrêt quasi complet de ses fonctions vitales.

Le hérisson d'Europe hiberne d'octobre jusqu'à avril. La durée d'hibernation est de 200 jours ou plus au nord de l'Europe et diminue en allant vers le sud (Reeve, 1994).

Selon Mouhoub-Sayah (2009), le hérisson d'Algérie hiberne à partir de la deuxième semaine d'octobre à la première semaine du mois de mai au Parc National du Djurdjura à une altitude de 800 à 1600 mètres.

La température ambiante chez le hérisson d'Algérie varie entre 34°C et 35°C (Reeve, 1994).

➤ Menaces et état de conservation

▪ Les menaces

Les menaces de mortalité du hérisson d'Algérie 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:

Malgré la présence du revêtement dorsal épineux qui procure pour les hérissons une effective défense, ils sont pourtant vulnérables pour un certain nombre de prédateurs, dont l'homme est inclus.

Les principaux prédateurs du hérisson d'Europe sont le renard (*Vulpes vulpes*) et le blaireau (*Meles meles*). En plus de ces deux prédateurs, il y a aussi le hibou grand duc *Bubo bubo*, le putois *Mustela putorius*, le loup *Canis lupus* et l'ours brun *Ursus arctos*. Le blaireau reste le principal prédateur (Ward *et al.*, 1997 in Biche ; 2003). On trouve aussi comme prédateurs occasionnels en Europe, l'hermine (*Mustela erminea*), la belette (*Mustela nivalis*) et la martre (*Martes foina*).

Dans le sud de l'Espagne à Murcie, *A. algirus* constitue la troisième proie pour le hibou grand duc (Martinez *et al.*, 1992). En Algérie, Doumandji et Doumandji, (1994) notent que ce rapace s'attaque aux deux espèces de hérisson *A. algirus* et *H. aethiopicus*.

Les prédateurs du hérisson d'Algérie, sont les mêmes que ceux du hérisson d'Europe, qui sont, le grand duc (*Bubo bubo*), le renard (*Vulpes vulpes*), le chacal (*Canis aureus*) et la hyène (*Hyena hyena*).

Le hérisson d'Algérie fait aussi l'objet d'une prédation par l'homme, à des fins alimentaires, en particulier dans l'île de Djérba en Tunisie (Le Berre, 1990), en Kabylie (Amroun, comm.pers).

Trafic routier:

Le hérisson figure parmi les animaux les plus fréquemment tués par le trafic routier. Bien qu'étant un commensal de l'homme et de surcroît facile à observer, sa biologie est encore très mal connue. Ses déplacements, entre autres, n'ont pas été étudiés. Leur connaissance est nécessaire pour pouvoir estimer l'importance de la mortalité due au trafic routier sur le maintien des populations (Morris et Berthoud, 1987).

Les routes procurent pour le hérisson un lieu de nourrissage, où il pourra aussi nicher, mais cependant elle peut être l'un des facteurs du déclin de cette espèce. Une évaluation du nombre de hérissons morts à cause des routes donne un chiffre de deux à trois millions chaque année à travers le monde (Lagrange, 1994 in Page, 2001). Des auteurs anglais et suédois affirment que 4 à 20 % de la population meurt chaque année sous les roues des automobiles (Tester, 1988 in Page, 2001). Au Danemark, sur une longueur de 1000 km de routes étudiées, 9345 hérissons ont été retrouvés écrasés en un an (Anderegg, 1980 in Page, 2001).

Une étude a été réalisée en Algérie par Mouhoub-Sayah (2009), sur le nombre de hérisson, victimes du trafic routier dans la vallée de la Soummam. Les résultats sur les données globales, 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 (1998).

Le nombre de hérissons tués sur les routes est en fonction du sexe et de la saison. En Suisse, les statistiques ont montré que les risques étaient bien différents selon l'âge et le sexe. Ce sont surtout les mâles adultes, puis l'ensemble des subadultes, les femelles adultes et en dernier lieu les jeunes qui se font renversés (Berthoud et Morris, 1987). En effet, dans le sud de la Suède une mortalité moyenne annuelle de 47% est notée chez les subadultes et 34 % chez les juvéniles (Kristiansson, 1990). La saison estivale reste la plus critique pour les populations des hérissons (Brockie, 1960 in Biche, 2003).

Selon Mosler et Berger (1985), il y a plusieurs pics d'augmentation du nombre de morts entre les mois de mai et juin, et entre les mois d'août et octobre. Durant la première période, ce sont surtout des mâles reproducteurs que l'on retrouve écrasé. Il a été constaté qu'ils effectuent

de longs trajets pendant le rut pour rendre visite à plusieurs femelles. La deuxième augmentation correspond essentiellement aux déplacements des jeunes inexpérimentés. Il semblerait cependant que des recherches britanniques aient dénombré plus de femelles décédées à l'automne. On peut penser qu'à ce moment elles sont plus actives à rechercher de la nourriture, car ayant pris soin de leur portée, elles ont passé moins de temps à manger et ont pris du retard dans l'engraissement, par rapport aux mâles.

Pesticides :

Les pesticides sont un facteur majeur d'incidence sur la diversité biologique, de même que la perte d'habitat et le changement climatique. Ils peuvent avoir des effets toxiques sur le court terme sur les organismes qui y sont directement exposés, ou des effets sur le long terme, en provoquant des changements dans l'habitat et la chaîne alimentaire (Isenring, 2010).

Les pesticides utilisés en agriculture peuvent réduire l'abondance des mauvaises herbes et insectes, qui sont une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces, notamment, le hérisson.

En Suisse, une enquête a révélé qu'un quart de la mortalité des hérissons était due à des intoxications chimiques. Certaines substances pesticides sont susceptibles de s'accumuler dans les réserves graisseuses que l'animal constitue à l'automne. Au cours de l'hibernation, les graisses sont mobilisées et les pesticides libérés dans l'organisme, entraînant des troubles physiologiques graves, voir la mort.

L'emploi d'herbicides ou d'insecticides contribue également à diminuer la quantité de proies disponibles (insectes, mollusques, vers de terre).

Les pesticides et les engrais artificiels empoisonnent de plus en plus la pédofaune du sol. Le rendement est augmenté aux dépens de la qualité du sol et de la microfaune. Dans de nombreux endroits, on enregistre chaque printemps des morts d'oiseaux, dont principalement des rapaces.

Les parasites et les maladies:

Les hérissons, comme les autres mammifères, souffrent d'un large éventail d'infestations parasitaires, de maladies fongiques, bactériennes et virales, de tumeurs et de blessures.

- Les ectoparasites :

Les hérissons peuvent héberger les puces, les tiques, les acariens et les infections fongiques de la peau, mais les poux n'ont jamais été trouvés sur les espèces de hérissons (Reeve, 1994).

- Les puces : les puces sont des insectes piqueurs appartenant à l'ordre des Siphonaptères. *Archaepsylla erinacei* est une espèce de puce spécifique des Erinaceidae. En Europe c'est l'espèce la plus fréquente sur *Erinaceus sp* où elle se reproduit uniquement dans les nids et peut tolérer la période d'hibernation de son hôte (Beaucournu et Alcover, 1984). Dans leur travail, Khaldi et al., (2012), ont mentionné la présence de l'espèce *Archaepsylla erinacei* sur le hérisson d'Algérie.
- Les tiques : les tiques et les acariens sont des arachnides (ordre des Acariens) et sont des ectoparasites communs chez les hérissons (Reeve, 1994), D'après Reeve (1994), l'espèce la plus fréquente chez le hérisson d'Europe est *Ixodes hexagonus*. Deux autres espèces *I. ricinus* et *I. trianguliceps*, peuvent être occasionnelles. Khaldi et al., 2012, ont signalé la présence de deux espèces *Haemaphysalis erinacei* et *Rhipicephalus sanguineus* chez le hérisson d'Algérie.
- Les acariens : ce sont ceux appartenant au sous-ordre Sarcoptoida qui sont les plus graves qui affectent le hérisson d'Algérie (Reeve, 1994).

- Les endoparasites :

De nombreux vers parasites (helminthes) ont été décrits chez des hérissons de plusieurs espèces (Reeve, 1994). Les Helminthes sont les principaux endoparasites des hérissons. *Brachylaimus erinacei*, peut causer une hémorragie mortelle chez le hérisson d'Europe. Il existe aussi des nématodes qui peuvent nuire à la vie du hérisson. Certaines espèces de Spiruridae ont été signalées chez certains hérissons. Seurat (1915), a identifié *Spirura gastrophila* chez *Atelerix algirus* à Bou Saada et à Laghouat en Algérie.

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 activités humaines:

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 modifications de l'habitat d'origine anthropique peuvent avoir une influence sur les populations des hérissons. Les méthodes agricoles modernes, telle l'élimination des haies, bosquets, talus boisés et chemins, ont abouti à une banalisation du milieu rural. Les lieux qui fournissent abris et nourriture au hérisson ont donc tendance à disparaître.

▪ **Etat de conservation**

Dans le monde, de nombreux pays y compris l'Algérie ont décrété que le hérisson est une espèce protégée. En effet, l'Etat Algérien a ratifié de nombreuses conventions internationales portant sur la protection de la faune non domestique, citons en exemple la convention de Washington (1973), la convention de Bonn (1979) et la convention de Barcelone (1985). Dans l'annexe du décret exécutif n°12-235 du 3 Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées figure le hérisson d'Algérie. Cependant, bien que des textes juridiques aient été promulgués pour éviter l'extinction de cette espèce, dans la réalité, la protection du hérisson d'Algérie est loin d'être assurée. Les permis de construction de maisons et des tracés de routes dans les campagnes sont délivrés sans se soucier de la destruction de l'habitat du hérisson. La chasse du hérisson n'est pas aussi réglementée. Aucune politique de délimitation de territoires de sauvegarde de cette espèce avec une interdiction aux activités de l'homme n'a été mise en œuvre.

Certains pays ont fait une grande avancée dans la protection du hérisson d'Europe. La convention de Berne signée le 29 septembre 1979 et appliquée le 26 avril 1990, établit que le commerce et « le transport international des espèces de faunes et de flores sauvages menacées d'extinction » doivent être soumis à une « réglementation stricte ». La détention par des particuliers de hérissons européens est donc interdite. Par exemple, en France, L'article L411-1 du code de l'environnement (2010) portant sur la protection de toutes les espèces protégées, stipule que « la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat » ainsi que « la destruction, l'altération ou la dégradation [...] des habitats de l'espèce » est interdit.

Afin d'éviter la disparition du hérisson en Algérie, les pouvoirs publics doivent promulguer, à l'instar des autres pays, des lois juridiques plus précises et plus sévères envers tout acte portant préjudice à l'espèce.

Chapitre 2

Matériels et Méthodes

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

I. Description des milieux d'études

Notre travail de recherche a été mené sur trois sites différents dans le nord algérien (Kabylie). Les deux premiers sites Yakouren et Béni-Yenni sont des milieux forestiers alors que le troisième (Tizi-Rached) est à caractère agricole. Le site de Béni-Yenni est situé à une altitude relativement élevée (en moyenne 800m) alors que celui de Yakouren (forêt de Beni-Ghobri) est à une altitude moyenne de 500 m. Le troisième site Tizi-Rached lui est une zone de très basse altitude soit environ 200m (figure 8).

Notre choix de ces trois zones d'étude est dicté par leur hétérogénéité aussi bien d'un point de vue recouvrement végétal, relief mais aussi climatique qui nous apprendrons beaucoup sur les facultés d'adaptation du hérisson à divers habitats naturels.

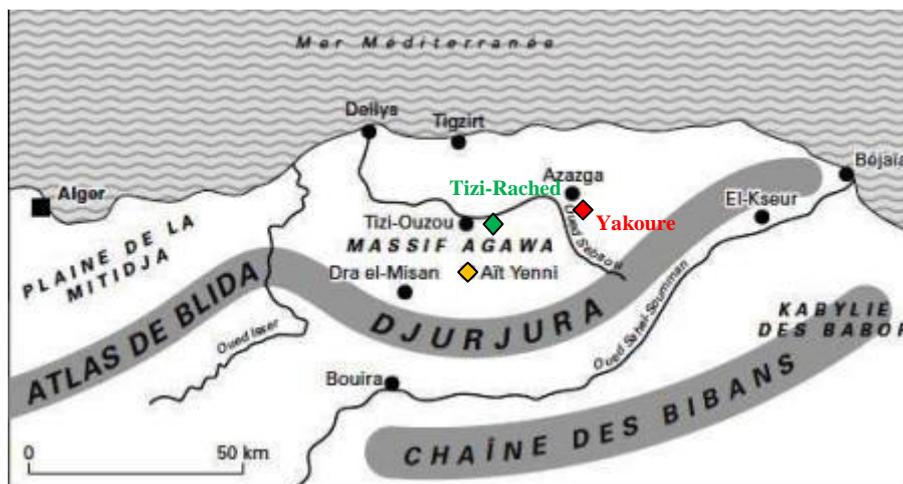


Figure 8 : Localisation des sites d'étude Yakouren, Tizi-Rached et Béni-Yenni

1. Station de Yakouren

1.1. Situation géographique

Le site de Yakouren se situe dans la forêt d'Ath-Ghobri à 46 Km à l'est de la wilaya de Tizi-Ouzou (36° 45' N et 4° 23' E). Sur le plan géographique, la forêt se situe entre la commune d'Azazga et Yakouren. La forêt s'étale sur une superficie de 5705 ha dont l'altitude varie entre 280m (Tizi-Bouchen) à 1340 m (Djebel Afroun) (figure 9). Notre étude a été réalisée uniquement sur le versant sud de la forêt soit une superficie de 200 ha. Ce site est caractérisé par un milieu forestier à relief accidenté, il est traversé par plusieurs pistes forestières qui mènent vers différents villages (Hendou, Tamassit et Ait Aissi).

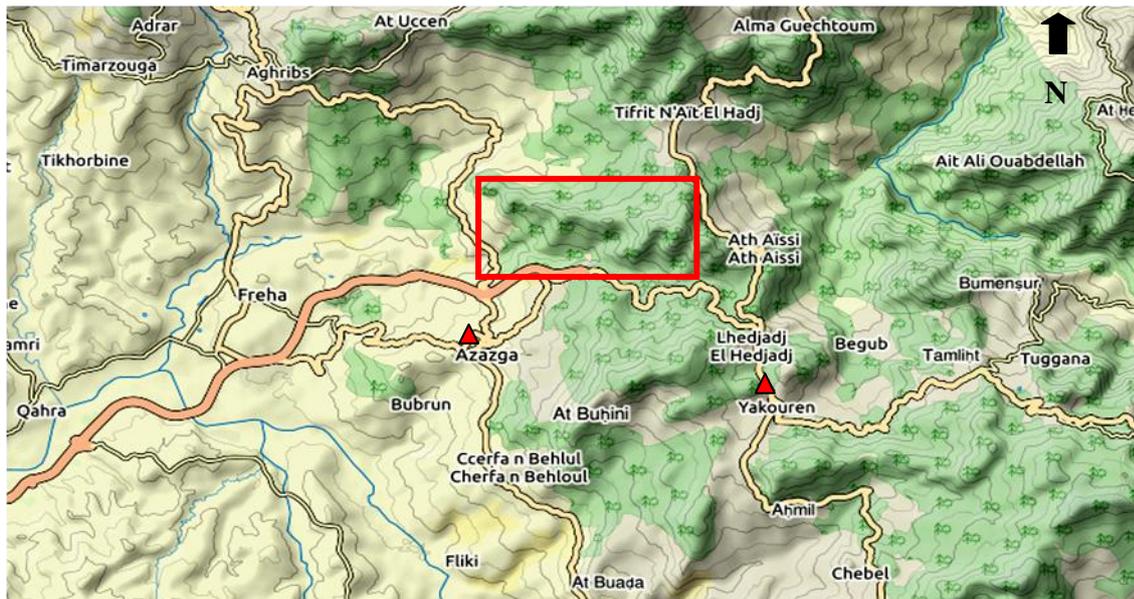


Figure 9 : Situation géographique du site d'étude de Yakouren (forêt d'Ath-Ghobri) (1/20000).

1.2. Géologie et pédologie

La forêt de Ath-Ghobri repose sur un terrain géologique constitué de grés numidiens (Messaoudéne et *al.*, 2008), les sols de la forêt de Athe-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 (Ferrahi, 1994 in Messaoudéne et *al.*, 2008)

1.3. Hydrologie

Nous notons la présence d'un seul cours d'eau permanent (Ighzer Aboud) où se déversent plusieurs ruisseaux. (Figure, 10).

La forêt est traversée par un cours d'eau (oued Dis) qui prend sa source au village d'Ait Bouhni à 941m d'altitude.



Figure 10: Quelques paysages de la région d'étude à Yakouren (Originale, 2017).

1.4. Données floristiques

Le couvert végétal de la forêt d'Ath-Ghobri est constitué de trois strates :

➤ Strate arborescente

C'est la strate supérieure, elle 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.

➤ Strate arbustive

C'est la couche la plus abondante et variée. La hauteur varie de 1 m jusqu'à 5 m. Les principales espèces recensées sont : le myrte (*Myrtus communis*), la bruyère arborescente (*Erica arborea*), l'arbousier (*Arbutus unedo*), la phyllaire (*Phillyrea angustifolia*), le calycotome (*Calycotum spinosa*), la cytise (*Cytisus triflorus*), le genêt (*Rubus ulmifolius*), le

viorne tin ou laurier-tin (*Viburnum tinus*) et le ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*). Ces espèces ont déjà été citées par d'autres travaux (Amroun et al., 2006 ; Messaoudène et Mezani, 2000).

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.

➤ Strate herbacée

Cette strate est apparente dans les clairières, formée de plantes atteignant au maximum 1m. Les espèces inventoriées par Messaoudène et Mezani (2000) sont l'asphodèle (*Asphodelus microcarpus*), le Panicaut à trois épines (*Eryngium tricuspdatum*), la violette des bois (*Viola silvestris*), le cyclamen (*Cyclamen africanum*), et le garou (*Daphne gnidium*).

1.5. Données faunistiques

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

Plusieurs espèces d'oiseaux sont recensées en Kabylie. La plupart d'entre elles sont sédentaires, parmi elles nous pouvons citer : le pouillot véloce (*Phyloscopus collybita*), le merle noir (*Turdus merula*), le pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), la mésange noire (*Parus citer*, (Moali, 1999)

Khidas (1998) a recensé plus de 37 espèces de mammifères terrestres en Kabylie. Ces espèces ne sont pas toutes présentes dans la forêt de Yakouren.

Les espèces observées à Yakouren sont le singe magot (*Macaca sylvanus*), le sanglier (*Sus scrofa*), le chacal doré (*Canis aureus algirensis*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), la genette (*Genetta genetta*), la mangouste (*Herpestes ichneumon*); le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) ainsi que de nombreuses espèces de rongeurs.

1.6. 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.

2. Station Tizi-Rached

2.1. Situation géographique

Le site de Tizi-Rached se situe dans la vallée de Sébaou, à l'est de Tizi-Ouzou à 13 Km ($36^{\circ} 40' N$ et $4^{\circ} 11'E$). Cette région est délimitée par Ouagnoune au nord, Larbaa Nath Irathen (Irdjen) au sud et par la commune de Mekla (Ait Oumalou) à l'est et Tizi-Ouzou à l'ouest (figure 11). Elle est située à une altitude moyenne de 300 m. Sa superficie est de $31,05 \text{ Km}^2$. C'est une zone fortement fréquentée par l'être humain. Ce site est caractérisé par de nombreuses parcelles cultivées, et traversé par de nombreuses pistes et de sentiers piétonniers.



Figure 11 : Situation géographique de la région de Tizi-Rached (1/20000).

2.2. Géologie et pédologie

La région de Tizi-Rached se caractérise par un sol constitué de calcaire et de solonetz (Meddour, 2010). L'altération des marnes donne un sol foncé de structure grossière, pauvre en matière organique et en humus alcalin et fortement lessivé (Peillon, 1978). Selon Meddour (2010), cette association des soles calcaires et solonetz occupe une zone d'un seul tenant, de part et d'autre de la vallée Sebaou, de Freha vers l'est jusqu'à Drâa Ben Khedda à l'ouest en passant par Timizart, Ouaguenoun, Makouda, la forêt de Litama, Tizi-Ouzou, Tizi-Rached et Mekla.

2.3. Hydrologie

Le réseau hydrographique de cette région se rattache au bassin de Sebaou. Il est constitué de trois oueds, l'oued Sebaou, l'oued Rebta et l'oued Bousmahel.

2.4. Données floristiques

Ce site est caractérisé par de nombreuses parcelles cultivées de nature différente selon les saisons. Les cultures pratiquées au niveau de cette région sont les céréales (blé et orge), les légumes secs (pois chiche et haricots) les légumes (pommes de terre, fèves, navets, maïs, etc.). Les photos de la figure 12, illustrent les terres agricoles de la région de Tizi-Rached.



Figure 12 : Photos illustrant les terres agricoles de la région de Tizi-Rached (Originale, 2014).

Le site est composé aussi d'autres cultures pérennes comme l'olivier (*Olea europaea*) et le figuier (*Ficus carica*) et d'autres végétations naturelles dominées par la ronce (*Rubus*

ulmifolius), le frêne (*Fraxinus sp*), le roseau (*Rosa sempervireuse*), le genêt (*Genista tricuspidata*).

2.5. Données faunistiques

Dans ce travail, seules les espèces rencontrées ou dont les indices ont été retrouvés sont citées.

Les indices les plus fréquents sont les crottes et les empreintes. D'autre part, des observations directes du chacal (*Canis aureus*), du sanglier (*Sus scrofa*) et du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) sont assez courantes. En 1997, Ghoutti et Ouerdane ont signalé la présence du lièvre brun (*Lepus capensis*) et la genette (*Genetta genetta*). Des espèces plus cryptiques de rongeurs tels que le mulot (*Apodemus sylvaticus*), ainsi que de différentes espèces de lézards ont été observées. On note aussi la présence d'amphibiens et de mollusques divers au niveau des cours d'eau qui traversent les champs.

2.6. Perturbations

Depuis plusieurs millénaires, les activités humaines, et particulièrement l'agriculture, ont conduit à la transformation progressive d'une grande partie des surfaces terrestres.

Par ses choix de politiques industrielles et commerciales, l'homme influe directement sur les milieux. Par exemple, lorsque l'homme pratique la déforestation pour l'agriculture, il modifie l'environnement et réduit même les milieux de vie de nombreux animaux.

En modifiant le paysage au profit des espèces végétales qu'il cultive, l'homme est à l'origine d'une perte de biodiversité entraînant la disparition de nombreuses espèces.

L'utilisation d'engrais, d'insecticides et d'herbicides n'a pour objectif que celui de produire plus sans se soucier de l'effet néfaste sur les populations animales. Ces pratiques conduisent à une modification très importante des populations animales habitant initialement dans le milieu.

-La détérioration des différents habitats nuit à la diversité écologique, les animaux quittent le milieu.

-L'action toxique de certains produits chimiques peuvent conduire à la disparition de certaines espèces animales.

3.3. Hydrologie

La région de Beni-Yenni dispose d'un nombre important de sources, en général aménagées et utilisées pour l'alimentation en eau potable des populations. Ces sources se versent sur différents oueds affluents du Sébaou.

3.4. Données floristiques

L'absence de données sur la composition végétale de la région de Beni-Yenni, nous oblige à ne citer que les espèces rencontrées durant nos sorties. La région de Beni-Yenni est caractérisée par une végétation très diversifiée comprenant les trois strates (arborée, herbacée et arbustive). La figure 14 montre quelques paysages de la région de Beni-Yenni.

- La strate arborée : Elle est composée essentiellement de l'olivier (*Olea europaea*) et du chêne vert (*Quercus rotundifolia*). On trouve aussi, avec de faibles proportions, l'orme (*Ulmus campestris*), le merisier (*Prunus avium*), l'érable de montpellier (*Acer monspessulanum*), le cerisier (*Prunus cerasus*) et le frêne (*Fraxinus augustifolia*).

-La strate arbustive : Elle est très dense. Les espèces dominantes diffèrent selon plusieurs facteurs telles que l'altitude, l'exposition, la lumière...

Cette strate est composée essentiellement du genêt (*Calycotum spinosa*), de l'aubépine (*Crataegus monogyna*), de la ronce (*Rubus ulmifolius*), de l'églantier (*Rosa canina*), du Ciste (*Cistus triflorus*), de la bruyère (*Erica arborea*), du Rosier des montagnes (*Rosa montana*), du laurier des bois (*Daphne laureola*), du garou (*Daphne Gnidium*) et de lentisque (*Pistacia lentiscus*)

-La strate herbacée : Elle est très riche et diversifiée selon les saisons. Elle est composée essentiellement de graminées. On citera, entre autres, la fougère aigle (*Pteridium aquilina*), la fougère mâle (*Dryopteris Filix-mas*), la fougère royale (*Osmunda regalis*), le cyclamen (*Cyclamen africanum*), la menthe pouliot (*Mentha pulegium*), etc.



Figure 14 : Paysages de la station de Beni-Yenni. (Originale, 2014).

3.5. Données faunistiques

L'absence de travaux sur la faune de la région nous oblige à ne citer que les espèces rencontrées durant nos sorties grâce aux indices de présence observés.

Parmi les espèces de mammifères vivant dans la région de Béni-Yenni, nous notons la présence du chacal doré (*Canis aureus*), de la genette (*Genetta genetta*), de la mangouste (*Herpestes ichneumon*), du renard roux (*Vulpes vulpes*), du sanglier (*Sus scrofa*), du porc-épic (*Hystrix cristata*), du hérisson (*Atelerix algirus*). Comme micromammifères, nous avons identifié la présence du rat noir (*Rattus rattus*), de la musaraigne (*Crocidura russula*), du mulot (*Apodemus sylvaticus*), etc. Il existe aussi des oiseaux, des reptiles et des amphibiens.

3.6. Perturbations

Les perturbations dans cette région sont faibles. Les actions humaines sont minimales par rapport aux deux autres stations. Les perturbations que nous pouvons relever dans cette région dont l'homme est responsable se limitent aux incendies. Les incendies se propagent généralement dans les forêts et milieux boisés. Les causes d'un feu de forêt peuvent être d'origine naturelle (due à la foudre) ou humaine (intentionnelle et criminelle ou involontaire

et accidentelle à partir de feux agricoles). Presque chaque année (généralement chaque été), la région de Beni-Yenni est touchée par les incendies. Ces incendies ont une conséquence sur les animaux, tuant de nombreux animaux non volants ou incapables de fuir et modifiant le couvert végétal. Dans certains cas, de nombreux feux volontaires contribuent à la déforestation et parfois à la désertification et/ou à des phénomènes graves d'érosion. Des incendies trop fréquents favorisent les espèces les plus résistantes au feu et freinent la restauration des sols.

Le pâturage dans la région est assez répandu, mais vu la taille raisonnable du cheptel (faible pression) nous pensons qu'il n'aura pas d'effet négatif sur l'écosystème.

4. Données climatiques des trois sites

Les trois régions d'étude sont toutes situées dans la région de Tizi-Ouzou. Cette région possède un climat méditerranéen. Le diagramme d'Emberger élaboré sur douze années (2006-2017) et illustré par la figure 15 fait ressortir que la région de Tizi-Ouzou appartient à l'étage bioclimatique subhumide, caractérisé par un hiver tempéré. La température et la pluviométrie varient selon l'altitude et les versants. Pour chaque station, nous avons relevé les températures et les précipitations moyennes annuelles.

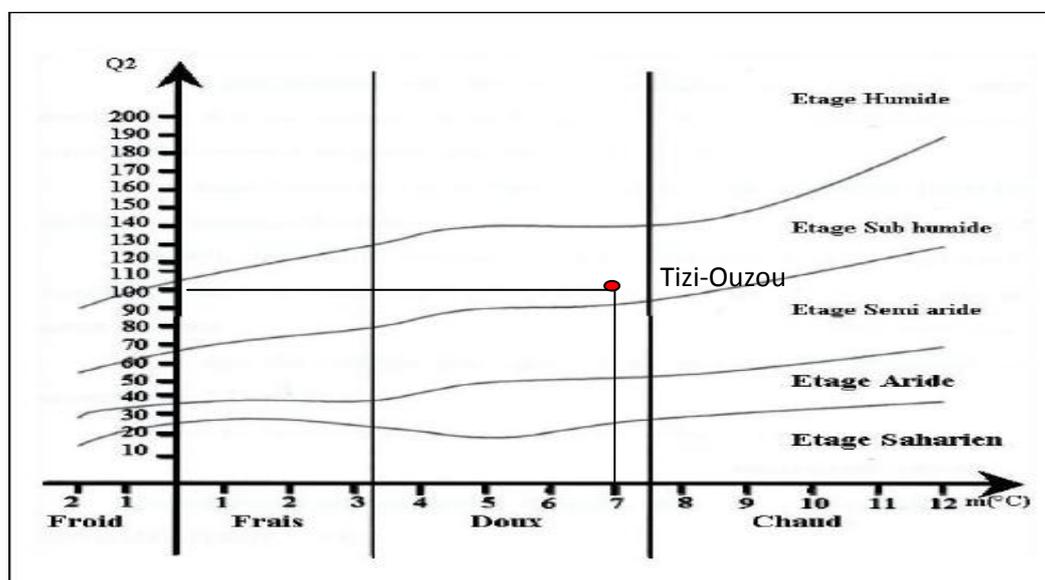


Figure 15 : Représentation sur le diagramme d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou.

a) Station de Yakouren

La température moyenne annuelle est de 15.0 °C à Yakouren. Il tombe en moyenne 1053 mm de pluie par an. La figure 16 (a) illustre le diagramme ombrothermique de la station de Yakouren. Le mois le plus chaud de l'année est celui d'août avec une température moyenne de 24.6 °C. Le mois de janvier est le mois le plus froid de l'année avec une température moyenne de 7.4 °C. La précipitation la plus élevée, observée au mois de janvier, est de 177mm. La précipitation est quasi-nulle au mois de juillet.

a) Station de Tizi-Rached

Tizi Rached affiche une température annuelle moyenne de 17.5 °C. Il tombe en moyenne 880 mm de pluie par an. La figure 16 (b) illustre le diagramme ombrothermique de la station de Tizi-Rached. Le mois d'août est le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 27.0 °C à cette période. Le mois le plus froid de l'année est celui de janvier avec une température moyenne de 9.5 °C. La précipitation maximale, observée au mois de décembre, est de 156mm. On remarque une précipitation pratiquement nulle au mois de juillet (3mm)

b) Station de Béni-Yenni

La région affiche une température annuelle moyenne de 15.8 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 965 mm. La figure 16 (c) illustre le diagramme ombrothermique de la station de Béni-Yenni Le mois le plus chaud est celui d'août avec une température moyenne de 26,3°C et le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température de 7,5°C. La précipitation la plus élevée (162mm) est observée au mois de janvier. La précipitation au mois de juillet est pratiquement nulle (4mm).

Nous remarquons que pour les deux régions Yakouren et Beni-Yenni, la saison sèche débute à partir du mois de mai, mais par contre, pour Tizi-Rached, elle débute à partir du mois d'avril.

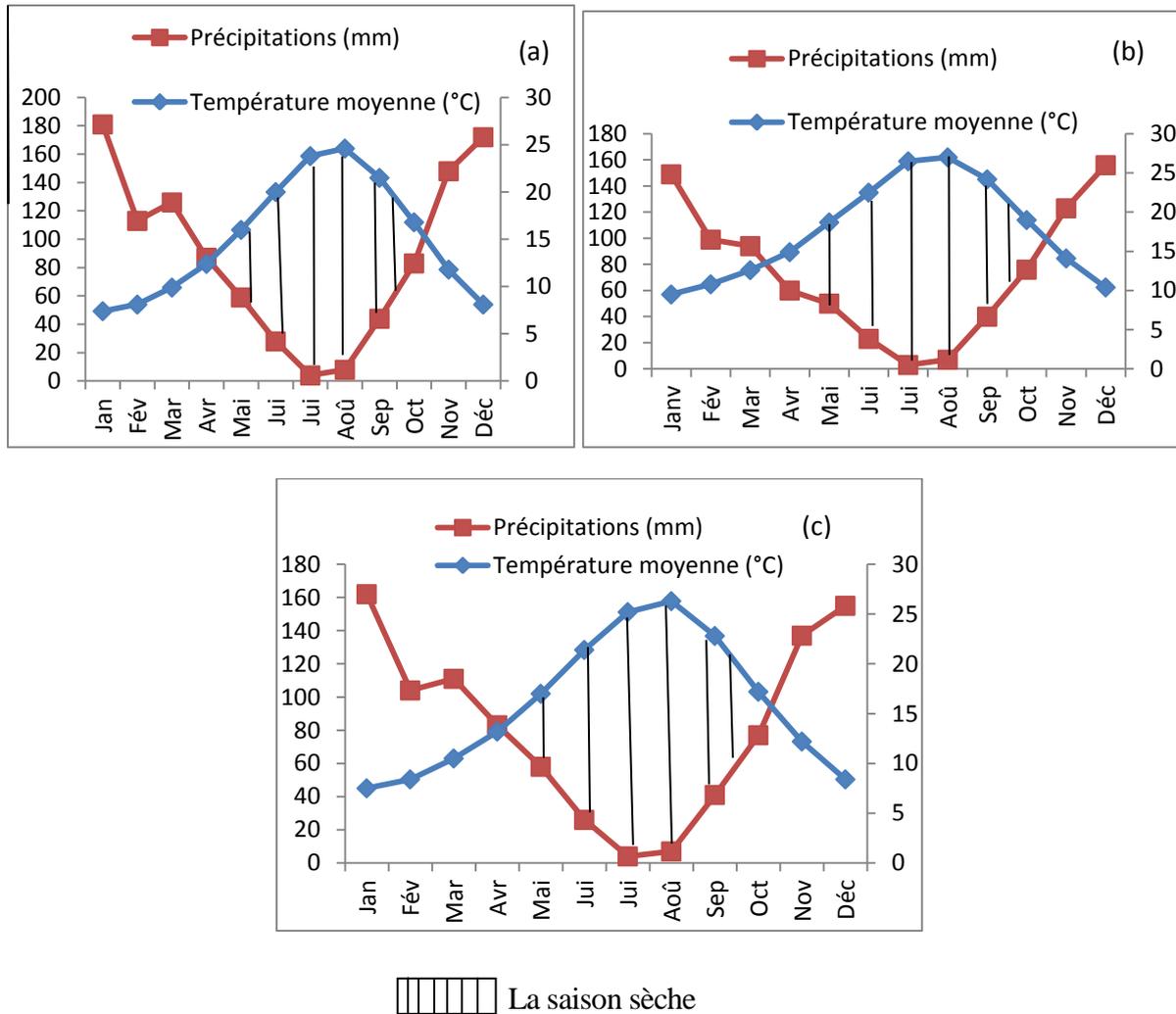


Figure 16 : Diagrammes ombrothermiques des différents sites d'études : Yakouren (a), Tizi-Rached (b) et Beni-Yenni (c) (<https://fr.climate-data.org/location/325148/>, 2018).

II. Etude des disponibilités alimentaires

Il existe plusieurs méthodes d'échantillonnage des insectes. Nous citerons le filet fauchoir, les pots Barber, les assiettes jaunes, la collecte à la main...etc. La méthode d'échantillonnage par les pots Barber est la méthode que nous avons choisie pour l'étude de la disponibilité alimentaire dans les différentes régions d'étude. Cette méthode est couramment utilisée pour capturer les invertébrés qui sont actifs sur le sol.

1. Description de la méthode des pots Barber

La méthode des pots Barber, est la méthode la plus simple et la moins chère parmi les autres méthodes. Elle est efficace pour capturer les taxons d'arthropodes actifs, mais elle est

inefficace pour les insectes qui se propagent en vol et ceux qui habitent en profondeur (Sabu et Shiju, 2010).

Les pots Barber ne sont généralement pas spécifiques à ce qu'ils capturent. Ainsi, un grand nombre d'invertébrés sont capturés. Généralement se sont des espèces mobiles de grande taille, tels que les Carabes (Carabidae), les Coléoptères, les Araignées et les Fourmis. Ces insectes sont les proies essentielles du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*).

Les pots Barber peuvent être des récipients de conserve en métal ou bien des gobelets en plastique. Dans notre cas, nous avons utilisé des récipients de conserve métallique d'un litre (10 cm de diamètre et 15 cm de profondeur) disposés sur une ligne droite (figure 17). Chaque pot est enfoncé dans un trou de manière à ce que son ouverture se retrouve au ras du sol. La distance entre deux pots est de cinq mètres. Chaque pot est rempli d'eau savonneuse à un tiers de sa hauteur, permettant la rétention des insectes. Après 24 heures, le contenu de chaque pot est récupéré dans des flacons en plastique remplis d'alcool à 70%, pour la conservation des insectes sur lesquelles nous mentionnons la date et le lieu de prélèvement.



Figure 17 : Vues de haut et latérale d'un Pot Barber enterré verticalement à ras du sol. (Originale, 2015).

Une fois au laboratoire, chaque flacon est versé dans une boîte de Pétri afin d'effectuer, sous une loupe binoculaire, le tri des différents insectes capturés. La détermination des différents insectes capturés se fait grâce aux différentes clés de détermination. Un échantillon représentatif a été conservé pour une utilisation comme collection de référence. Les pots pièges sont posés chaque mois pendant toute la période d'étude qui s'étale sur deux années (2014 et 2015).

2. Avantages de la méthode des pots Barber

La mise en œuvre sur le terrain de cette méthode est facile. Elle ne demande pas de gros moyens. En effet, il suffit juste d'avoir 10 à 12 boîtes de conserve vides de 1 dm³ de volume chacune, de l'eau et du savon ordinaire liquide ou en poudre. Elle permet de récupérer les insectes nocturnes et diurnes qui se déplacent sur le sol. Cette méthode permet de connaître la fréquence de présence chaque espèce et ses fluctuations saisonnières. Elle aide à capturer des amphibiens et des micromammifères (Faurie et *al.*, 1978). Grâce à cette technique, l'exploitation des échantillons peut se faire par l'emploi d'indices écologiques de composition et de structure et même par l'utilisation de méthodes statistiques.

3. Inconvénients de la méthode des pots Barber

Cette méthode possède aussi des inconvénients dont le risque de débordement des pots en hiver après de fortes pluies. En effet, les pots Barber risquent de se remplir d'eau de ruissellement, ce qui entraîne la perte d'insectes piégés. Pour éviter cet inconvénient, il suffit de placer au dessus du piège une pierre plate, surélevée par 2 ou 3 cailloux pour permettre le passage des Arthropodes (Benkhelil, 1991). Nous avons d'autre part le problème d'évaporation de l'eau à cause des chaleurs trop élevées surtout en été. Il arrive aussi que des pots se détériorent suite au passage d'animaux sauvages ou domestiques voir même par les passants ou promeneurs. Pour éviter tous ces inconvénients, il est préférable de récupérer le contenu de chaque pot Barber 24 heures seulement après leur pose.

III. Etude du régime alimentaire du hérisson

L'étude du régime alimentaire du hérisson d'Algérie peut être abordée par plusieurs méthodes. Il existe des méthodes directes et des méthodes indirectes.

La méthode directe consiste à observer les individus dans leur biotope et à noter les espèces qu'ils consomment. Cette méthode est difficile à réaliser étant donné que le hérisson est une espèce nocturne et aussi par la difficulté de détermination à distance des différentes espèces d'insectes ingérés par le hérisson.

Les contraintes d'utilisation des méthodes directes nécessitent cependant souvent l'utilisation de méthodes indirectes basées soit sur, l'étude des différents fragments d'insectes présents dans l'estomac ou dans les fèces, soit encore à partir d'expériences de choix réalisées en captivité. L'analyse des contenus stomacaux, implique obligatoirement le sacrifice des

animaux. Cette méthode est écartée du fait que le hérisson d'Algérie est une espèce protégée. Dans le but d'étudier, dans différents habitats, l'évolution du régime alimentaire du hérisson d'Algérie sur une longue période sans créer toutefois de perturbations, nous avons été amenés à utiliser la technique basée sur l'identification des fragments d'insectes présents dans les fèces.

1. La récolte des fèces

Pour distinguer les échantillons de matière fécale, nous disposons d'un guide de terrain qui s'appuie sur la taille, la forme et la couleur. Les fèces du hérisson sont généralement cylindriques et longilignes, l'une des extrémités peut être pointue, l'autre légèrement arrondie (figure 18). L'aspect et la texture de la crotte dépendent de son contenu et du fait qu'elle soit fraîche ou non. Les crottes fraîches sont généralement noires et relativement brillantes, couvertes par une membrane qui relie toutes les particules de la crotte mais lorsqu'elles deviennent vieilles, elles sont de couleur terne et deviennent friables au toucher libérant tout les restes d'insectes dont se nourrit le hérisson qui sont, le plus souvent, des élytres de coléoptères, des têtes et des thorax de fourmis, leurs pattes et mandibules, etc.

On trouve les crottes du hérisson dispersées dans plusieurs endroits. Les endroits les plus fréquentés par le hérisson sont les milieux ouverts, les pelouses et les lisières forestières.

Nous avons récolté uniquement les crottes relativement récentes (fraîches) trouvées le long des mêmes transects préalablement choisis dans les trois régions d'étude. Les crottes vieilles et effritées ne sont pas récoltées. Les récoltes se font chaque mois durant les deux années 2014 et 2015 exceptées lors de la période d'hibernation du hérisson s'étalant du mois de décembre au mois de mars où les fèces sont absentes.





Figure 18 : Photos des différents fèces récoltées dans le milieu (Originale, 2014).

2. Analyse des fèces

Après la récolte d'échantillons, les fèces sont pesées. Les différentes mensurations (la longueur, la largeur et le poids) sont relevées. L'analyse des crottes consiste à prélever les différents items contenus dans chaque crotte. Plusieurs étapes sont mises en évidence.

2.1. Macération

Dans une boîte de Pétri, chaque crotte est immergée dans l'alcool à 98%. L'alcool permet la stérilisation des fèces en anéantissant les différents germes pathogènes. Il permet aussi de ramollir l'excrément et de favoriser la séparation des différentes pièces sclérotinisées d'insectes des débris de terre et d'autres fragments.

2.2. Le tri des fragments

On décortique chaque fèces à l'aide d'une pince et à l'aide d'une loupe binoculaire, nous procédons au tri. Le tri consiste à prélever tous les éléments sclérotinisés tels que les têtes, les thorax, les pattes, les élytres et les mandibules. Les différents fragments contenus dans les fèces seront récupérés et placés par catégories (items) dans des boîtes de Pétri différentes accompagnés d'étiquettes.

2.3. Identification et dénombrement des proies

La détermination des différents fragments a été effectuée au niveau taxonomique le plus possible. Ces fragments sont classés dans un premier temps, par ordres, puis par familles et enfin par genres lorsque cela est possible et ce en utilisant les différentes clés de

détermination. Le dénombrement des différentes espèces proies identifiées est justifié par le nombre de têtes, de thorax, de paires d'élytres et ailes, de paires de cerques et de pinces ainsi que le nombre de paires des mandibules pour les Orthoptères.

a. Identification des arachnides :

La présence des Arachnides est marquée par la présence de céphalothorax, (figure 19), des chélicères, de pattes, de tibias et de dards pour les scorpénidés.

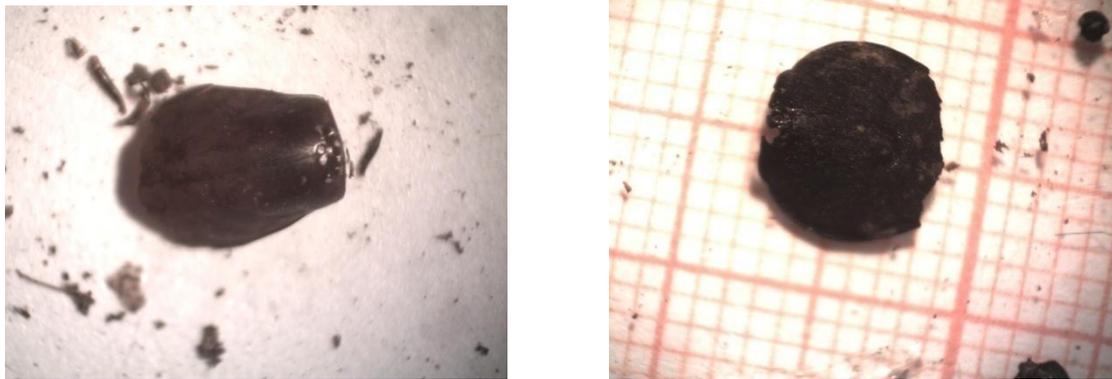


Figure 19 : Fragments de céphalothorax de l'ordre de Aranea (Original, 2014).

b. Identification des crustacés :

La reconnaissance des crustacés se fait grâce à la présence de tégument de couleur cendrée ; ce sont essentiellement les Isopodes.

c. Identification des insectes :

Les insectes occupent la place la plus importante dans le régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). Leur identification se fait comme suit.

❖ 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 20) et ce en utilisant des clés de déterminations établies par Perrier (1940). Quant aux fourmis, la détermination a été étendue au niveau du genre avec des clés de détermination, (Cagniant et Espadaler, 1997) pour le genre *Messor*, (Cagniant, 1996) pour le genre *Camponotus* et (Cagniant, 2005) pour le genre *Crematogaster*, etc.

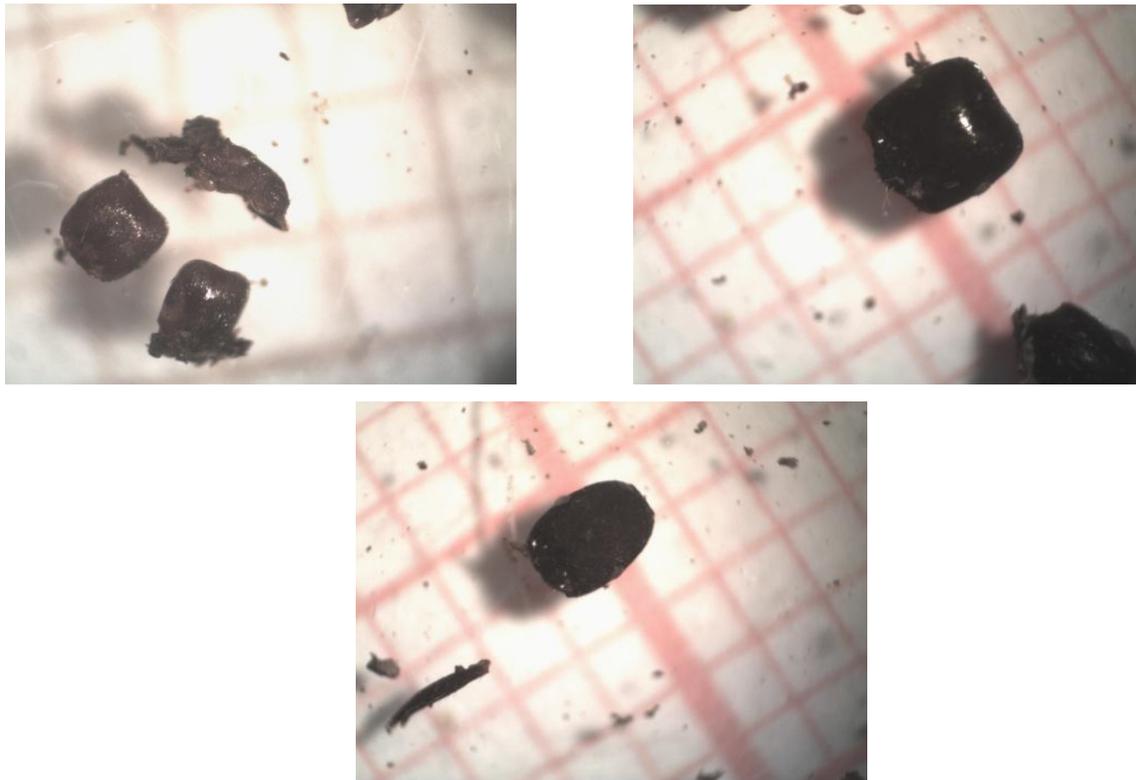


Figure 20 : Vues de différents fragments de Formicidae (Originale, 2014).

❖ Coléoptères :

La connaissance des Coléoptères est basée généralement sur les fragments d'élytres, des têtes et des prothorax (figure 21). Les élytres de Carabidae (famille de coléoptères) présentent des sillons longitudinaux ou des lignes de points. Par contre, ceux des Scarabeidae (famille de coléoptères) sont lisses ou striés longitudinalement. Les clés de détermination des coléoptères sont données dans les références suivantes Perrier (1927) ; Perrier et Delphy (1932).

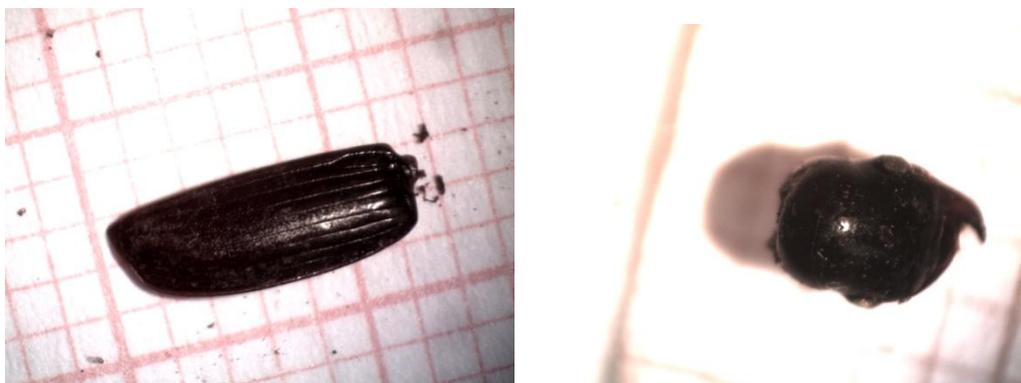


Figure 21 : Fragment d'élytre et tête d'un Coléoptère (*Harpalus sp.*) (Originale, 2014).

❖ Dermaptères :

Ils sont facilement reconnaissables par leurs pattes jaunâtres très spécifiques à l'ordre, ainsi que par la forme de la tête et des cerques (figure 22).



Figure 22 : Fragment de cerque d'un Dermaptera (*Anisolabis* sp) (Originale, 2014).

❖ Orthoptères :

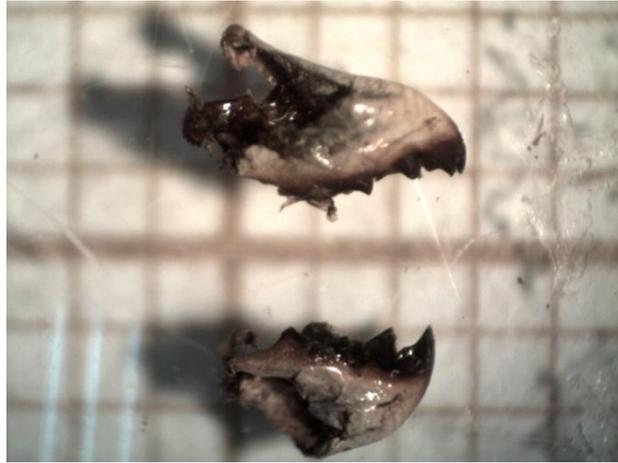
L'identification des Orthoptères est facilitée par la présence des ailes antérieures, des tibias, des têtes et des mandibules, (figure 23) et aussi en utilisant des clés de déterminations telles que celles données par Chopard (1943).



(a)



(b)



(c)

Figure 23 : Les différents fragments d'Orthoptera, fémur d'un Acrididae (a), aile de Gryllidae (b), mandibule de Tettigoneidae (c).

IV. Composition biochimique

Afin de comprendre le choix des proies du hérisson notamment les fourmis, nous procédons à la détermination des valeurs nutritionnelles, c'est-à-dire les teneurs en protéines, en lipides et en sucres ainsi qu'à l'estimation de l'apport énergétique et ce par analyse de la composition biochimique des fourmis. Avant d'entamer l'analyse biochimique, la préparation des échantillons est nécessaire. Cette préparation consiste d'abord à sécher les échantillons. Les échantillons séchés sont broyés une première fois dans un mortier ensuite dans un mixeur jusqu'à l'obtention d'une poudre laquelle est conservée dans des tubes correctement fermés et tenus à l'abri de l'humidité. L'analyse consiste à mesurer, dans la poudre obtenue, le niveau de protéines, de lipides, et de glucides pour chaque espèce de fourmis consommée par le hérisson. Trois méthodes ont été utilisées à cette fin. La méthode Kjeldhal pour le dosage de l'azote total, la méthode du Soxhlet pour le dosage des lipides totaux et la méthode Bertrand pour le dosage des sucres totaux.

1. Détermination de la matière sèche (MS)

Nous avons déterminé la teneur en matière sèche des différentes espèces par la mesure du poids de ces espèces et ce après dessiccation dans une étuve à circulation d'air (Jarrige, 1989). Dans un premier temps, les fourmis capturées sont pesées pour la mesure du poids frais (PF). Ensuite, les fourmis sont placées dans une étuve réglée à 60 ° C pour le séchage. Les fourmis sont pesées une deuxième fois pour obtenir le poids sec (PS). Les pesées sont effectuées

plusieurs fois à des intervalles réguliers durant plusieurs jours jusqu'à l'obtention du même poids sec (PS). Ceci est une garantie que le séchage est bien accompli. La teneur en matière sèche selon Jarrige (1989) est donnée par l'équation suivante :

$$MS\% = \frac{PF - PS}{PF} \times 100$$

PF : Poids frais de l'échantillon (gr)

PS : Poids sec (final) de l'échantillon (gr)

2. Détermination de la teneur en matières azotées totales (MAT)

L'azote total est dosé par la méthode de Kjeldhal (1883). Le principe de cette méthode consiste à minéraliser l'azote organique à analyser par l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur. L'azote ammoniacal formé est déplacé par la soude et dosé par titrimétrie (Jarrige, 1989). La procédure de détermination de la teneur en matières azotées est effectuée en trois étapes : la minéralisation, la distillation et le titrage.

➤ Minéralisation

Un broyat (poudre) d'insecte d'environ 1 gramme est introduit dans un matras de 250ml en présence de 2gr de catalyseur et de 20ml d'acide sulfurique pur. Le matras est porté sur le support d'attaque. Le chauffage est poursuivi jusqu'à la décoloration du liquide et l'obtention d'une coloration verte stable. Après refroidissement, nous ajoutons l'eau distillée avec précaution jusqu'à avoir un volume de 250ml.

➤ Distillation

Elle consiste à mettre dans un bêcher destiné à recueillir le distillat 20ml d'indicateur coloré. On verse lentement 10ml du contenu du matras dans le ballon de l'appareil distillateur (Büchi). On lui ajoute 50ml de lessive de soude. On met l'appareil en position de marche et on laisse l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100ml.

➤ Titrage

Le contenu du bêcher est titré par l'acide sulfurique N/50 jusqu'à obtenir couleur initiale de l'indicateur. La teneur en matières azotées totales est obtenue par la formule suivante (Jarrige, 1989) :

$MAT\% = N(\%) \times 6,25$ où $N\%$ = Pourcentage d'azote obtenu

$$N\% = \frac{D \times 280 \times 10^{-6} \times 100}{Y \times 250 / A \times 100 / MS}$$

D : Descente de burette (ml)

Y : Poids de l'échantillon de départ (gr)

A : Volume de la prise d'essai (ml)

MS : Pourcentage de matière sèche de l'échantillon (%)

3. Détermination de la teneur en matières grasses (MG)

Les matières grasses brutes sont les substances extraites sous le reflux par un solvant (Jarrige, 1989), qui est dans notre cas l'éther de pétrole. Le principe de base de cette méthode consiste en les opérations suivantes :

- Mettre 5 g d'échantillon dans la cartouche du Soxhlet.
- Peser le ballon du Soxhlet à l'état sec
- Placer la cartouche dans l'extracteur Soxhlet, monter le ballon sur l'extracteur monté lui-même par une colonne réfrigérante.
- Verser 1 volume et 1/2 de solvant dans l'extracteur. La circulation du solvant versé dans l'extracteur permet une meilleure extraction.
- Extraire pendant 6 à 8 heures.
- A la fin de l'extraction, le solvant est récupéré à l'aide d'un rotavapor et la matière grasse est évaluée par la différence des poids du ballon. Selon JARRIGE (1989) la teneur en matières grasses est obtenue par la formule suivante :

$$MG\% = \frac{A - B}{C - MS} \times 100$$

A : poids du ballon plus résidu après étuve (gr)

B : poids du ballon vide (gr)

C : poids de la prise d'essai (gr)

4. Détermination de la teneur en sucres totaux

La méthode de dosage exploite les propriétés réductrices des glucides. Le dosage des sucres s'effectue après défécation et hydrolyse par réduction d'une liqueur alcalinocuprique et appréciation de l'oxyde de cuivre formé, selon la méthode cuprimétrique de Bertrand (Le Coq, 1965).

Le mode opératoire se fait selon les étapes suivantes :

- Peser une prise d'essai à laquelle on ajoute 5 ml d'acétate de zinc, une pincée d'acétate de sodium et 150 ml d'eau distillée.

- Agiter et laisser 10 minutes avant de compléter à 200 ml avec de l'eau distillée.
- Agiter une deuxième fois puis filtrer.
- Prélever 10ml du filtrat de défécation auquel est ajouté l'acide chlorhydrique.
- Porter le mélange à un bain-marie à 70 °C pendant 30 minutes.
- Laisser refroidir et neutraliser avec de la soude avant de compléter ensuite à 100 ml avec de l'eau distillée.
- Prélever 20ml du filtrat et rajouter 20 ml de la solution de sulfate de cuivre et 20 ml de la solution tartroalcaline que l'on chauffe jusqu'à ébullition pendant 3 minutes exactement.
- Refroidir sous eau courante et laisser reposer l'oxyde de cuivre formé.
- Filtrer sans introduire le précipité sur le papier filtre et laver trois fois le précipité d'oxyde de cuivre formé avec 20ml d'eau.
- Laisser déposer l'oxyde de cuivre, puis jeter le filtrat, et dissoudre le précipité avec 30 ml de la solution ferrique (sulfate de fer), avant de filtrer sur le même papier.
- Laver à cinq reprises avec 20ml d'eau.
- Titrer avec le permanganate de potassium jusqu'à obtention d'une coloration rose.

La teneur en sucres totaux est donnée par la formule :

$$\text{Sucre totaux (\%)} = \frac{\text{Volume } KMNO_4 \times 10}{P_e}$$

P_e : Poids de la prise d'essai (gr)

V. Exploitation des résultats par les indices écologiques

1. Abondance relative (FR)

Soient n_i le nombre d'individus d'une espèce i et N le nombre total d'individus que comporte le peuplement, l'abondance relative FR est donnée par ((Ramade, 2003):

$$FR = \frac{n_i}{N} \times 100$$

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

2. 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 :

$$FO = C(\%) = (pi \times 100) / N.$$

pi : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

N : nombre total des relevés effectués.

3. Indice de diversité de Shannon (*H'*)

Le but d'utiliser cet indice est de 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 :

$$H' = - \sum pi \log_2(pi)$$

pi : fréquence relative d'apparition de chaque catégorie alimentaire (ni/N).

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.

L'indice d'équitabilité varie de 0 à 1. La valeur de l'équitabilité 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 tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (généraliste) (Ramade, 1994).

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

L'indice d'Ivlev ou de sélectivité (électivité) 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.

6. Analyse des données

Afin d'étudier les variations mensuelles, la structure du régime alimentaire est analysée par la méthode de classification hiérarchique ascendantes et par nuées dynamiques. Pour mettre en évidence les variations saisonnières du régime alimentaire, 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. Le test de Kruskal-Wallis est utilisé pour mettre en évidence la dépendance ou non du régime alimentaire des variations spatiales. Tous ces tests d'analyse statistique de données sont effectués avec le logiciel XLSTAT.

Chapitre 3

Résultats

Chapitre 3 : Résultats

I. Distribution spatiale des fèces et leurs relations avec les milieux environnant.

L'étude de la distribution spatiale des indices de présence permet d'analyser l'utilisation des milieux par les animaux et de nous renseigner sur leurs comportements et leurs exigences écologiques (Amroun, 2005). Généralement, on dispose de plusieurs indices de présence tels que les empreintes, les terriers et les coulées, l'écoute des cris, le recensement des cadavres, la capture d'animaux, les traces d'urines et les fèces. Le hérisson est un petit mammifère dont les indices de présences sont très rares et très difficiles à percevoir. Dans cette étude, nous nous sommes limités à la récolte des fèces.

1. Localisation des fèces

Les trois sites considérés dans notre étude sont Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni. Selon la composition et la structure végétale de chaque site, nous pouvons distinguer trois catégories d'habitats :

- Milieux ouverts, représentés par les pelouses et les surfaces cultivées.
- Milieux semi-ouverts, représentés par les lisières, les jardins et les vergers.
- Milieux fermés, représentés par les forêts et les maquis.

Les proportions de chaque type de milieu sont différentes d'un site à un autre.

Le site de Yakouren est caractérisé par une forêt de chêne liège. Le maquis recouvre presque toute la région. Le site de Yakouren est donc un milieu fermé dans sa globalité ; le milieu ouvert (clairière et pelouse) occupe une faible superficie.

A Tizi-Rached, on distingue deux milieux différents. Vers le côté bas longeant la route nationale, les surfaces cultivées représentent les milieux ouverts. Au sommet de la colline, se trouve une oliveraie mélangées à d'autres espèces végétales telles le figuier et le frêne. Cette partie du site représente le milieu semi-ouvert.

Beni-yenni est un site caractérisé par trois milieux différents, le milieu fermé, le milieu semi-ouvert et le milieu ouvert. Cette station est un site plutôt montagneux, caractérisé par un couvert végétal dense avec des proportions variables selon les zones. Le maquis recouvre la plus grande partie du site avec des densités variables. On y retrouve aussi des jardins, des vergers, des haies ; des clairières et des pelouses.

A. Site de Yakouren

Durant nos sorties sur le terrain, la plupart des indices de présence du hérisson sont des fèces qui se localisent le long des pistes et les sentiers traversant des différentes zones. On les trouve principalement à ras du sol au niveau des pistes et des sentiers, souvent à proximité d'une source d'eau et au niveau d'une zone de maquis peu dense parsemée de pieds de chêne, mais rarement sur une végétation. Dans le tableau 1 sont donnés les nombre de fèces récoltées et leur fréquence en fonction des types de milieux. La figure 24 indique la distribution spatiale des fèces dans les deux milieux durant les deux années 2014 et 2015. Nous constatons que la plupart des fèces sont ramassées dans le milieu fermé qui est dominant.

Tableau 1 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux de la forêt de Yakouren (2014 et 2015).

Type de milieux	Nombre de fèces	Fréquence (%)
Milieux ouverts (clairières, pelouses)	50	7,59%
Milieux fermés (maquis, forêts)	609	92,41%
Total	659	100,00%

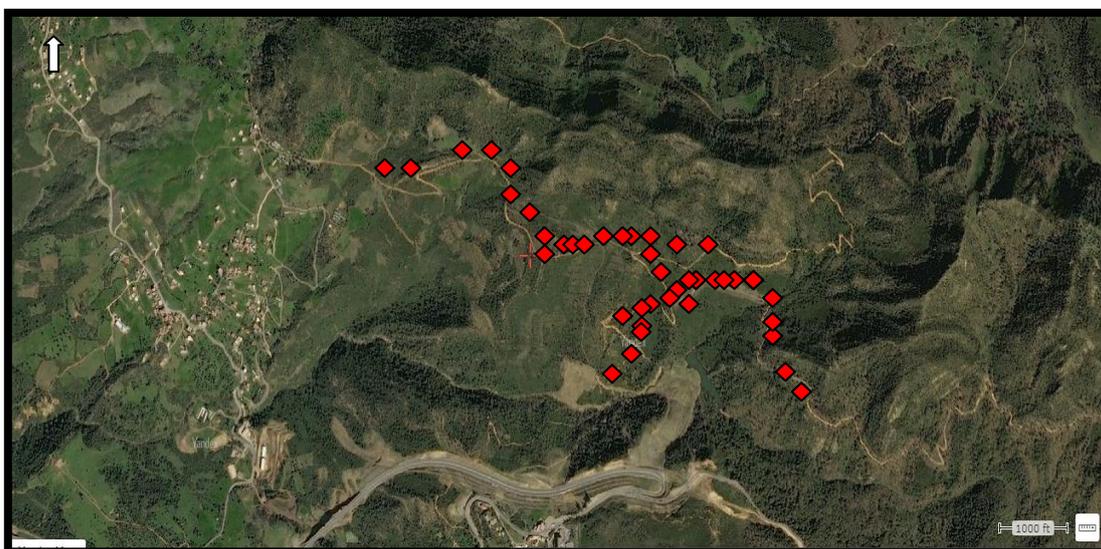


Figure 24 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans la forêt de Yakouren.

B. Site de Tizi-Rached

Sur ce site, les fèces ramassées dans le milieu ouvert ont été trouvées au ras du sol, le long des pistes tracées par les agriculteurs, à la limite des champs cultivés. Dans le milieu semi-ouvert, les fèces ont été récoltées sur les pistes, particulièrement à l'intérieur des oliveraies. Notons que 78% des fèces sont récoltées dans les milieux semi-ouverts comme cela est indiqué dans le tableau 2. La figure 25 illustre la distribution spatiale des fèces dans les deux milieux durant les deux années 2014 et 2015. Dans cette région, la présence du hérisson est dominante dans les milieux arborés (oliviers, figuiers, frênes, ...) plutôt que dans les milieux cultivés.

Tableau 2 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux de Tizi-Rached (2014 et 2015).

Type de milieux	Nombre de fèces	Fréquence (%)
Milieux ouverts (champs de cultures)	45	21,53%
Milieux semi-ouverts (oliviers, figuiers...)	164	78,47%
Total	209	100,00%

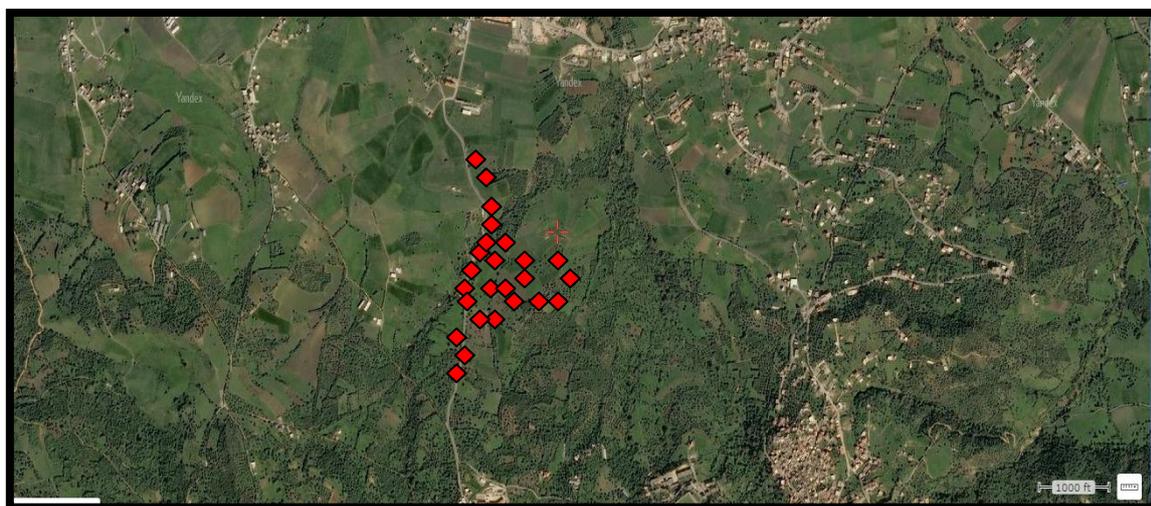


Figure 25 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie à Tizi-Rached.

C. Site de Beni-Yenni

Au cours des différentes sorties effectuées dans cette région, nous avons remarqué que les fèces du hérisson sont déposées sur différents substrats. La plupart du temps, on les retrouve le long des pistes ou les sentiers. Quelques fois, les fèces sont ramassées sur les pierres plates, à côté des maisons abandonnées et sur la végétation herbacée. Les fèces ont été récoltées dans les trois types de milieux constituant ce site (milieux fermés, milieux semi-ouverts et les milieux ouverts) pour les deux années 2014 et 2015. Le tableau 3 montre que le hérisson fréquente beaucoup plus les milieux semi-ouverts. La figure 26 donne la répartition spatiale des fèces ramassées.

Tableau 3 : Fréquence et localisation des fèces du hérisson d'Algérie dans les différents milieux à Beni-Yenni (2014 et 2015).

Type de milieu	Nombre de fèces	Fréquence (%)
Milieu ouverts (les clairières, et les zones à végétation rase)	35	10,36%
Milieu semi-ouverts (les jardins et les vergers)	294	86,98%
Milieu fermés (forêt, maquis)	9	2,66%
Total	338	100,00%

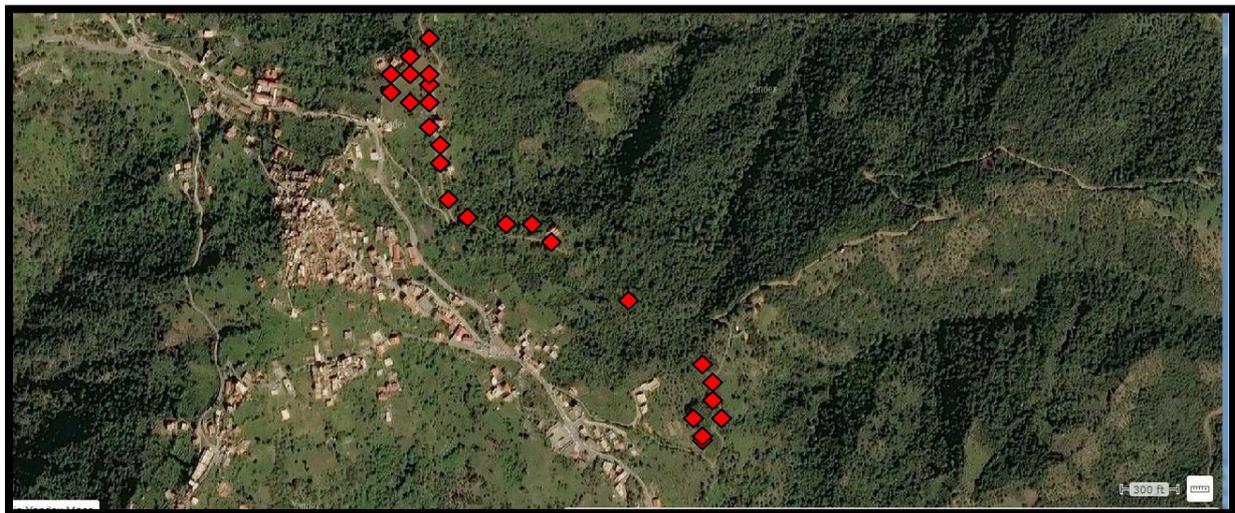


Figure 26 : Carte de localisation des fèces du hérisson d'Algérie à Beni-Yenni.

2. Variations spatiale et temporelle des fèces.

Nous avons récolté 1203 fèces du hérisson d'Algérie au cours des deux années 2014 et 2015, dans les trois stations d'étude Yakouren (YAK), Tizi-Rached (TR) et Beni-Yenni (BY). Les répartitions du nombre de fèces selon les trois stations et les deux années sont reportées dans le tableau 4. Le nombre de fèces ramassés est très variable.

Yakouren est la station où nous avons récolté le plus de fèces soit 356 en 2014 et 303 en 2015. Nous remarquons qu'à Tizi-Rached, en 2014, nous avons recensé 156 fèces alors qu'en 2015 nous avons récolté qu'un tiers soit 50 fèces. A Beni-Yenni, en 2014, nous avons ramassé uniquement 168 crottes en raison du nombre réduit de sorties effectuées soit 4 sorties (4 mois) par rapport aux deux autres stations nous avons réalisé 6 sorties (6 mois). Notons, par ailleurs, que certaines sorties n'ont pas pu être effectuées.

Tableau 4 : Nombre de fèces récoltées dans les trois stations d'étude en 2014 et en 2015.

	Janv.	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
YAK 2014	0	0	-	25	28	-	74	61	97	71	-	-	356
YAK 2015	0	0	1	31	-	53	56	62	100		-	0	303
TR 2014	0	0	-	-	11	9	26	34	45	31	-	-	156
TR 2015	0	0	3	5	6	4	8	2	18		4	0	50
BY 2014	0	0	-	-	-	46	-	76	-	33	13	-	168
BY 2015	0	0	0	7	20	31	28	26	30	23	5	0	170
Total	0	0	0	68	65	143	192	261	290	158	22	0	1203

La figure 27 donne la répartition mensuelle des fèces récoltées sur les deux années et sur les trois sites au total. Le mois de septembre est le mois où nous avons récolté le maximum de fèces soit 290 dans les trois stations d'étude et durant les deux années 2014 et 2015. A partir du mois d'avril, nous observons une augmentation du nombre de fèces qui atteint son maximum au mois de septembre. Ce nombre commence à diminuer en octobre pour lequel 158 fèces ont été ramassées. Le mois de novembre est le mois où le nombre de fèces récoltées est le plus bas, avec uniquement 22 fèces récoltées. Aucune fèces n'a été trouvée durant les mois d'hiver de décembre, janvier et février qui correspondent à la période d'hibernation du hérisson.

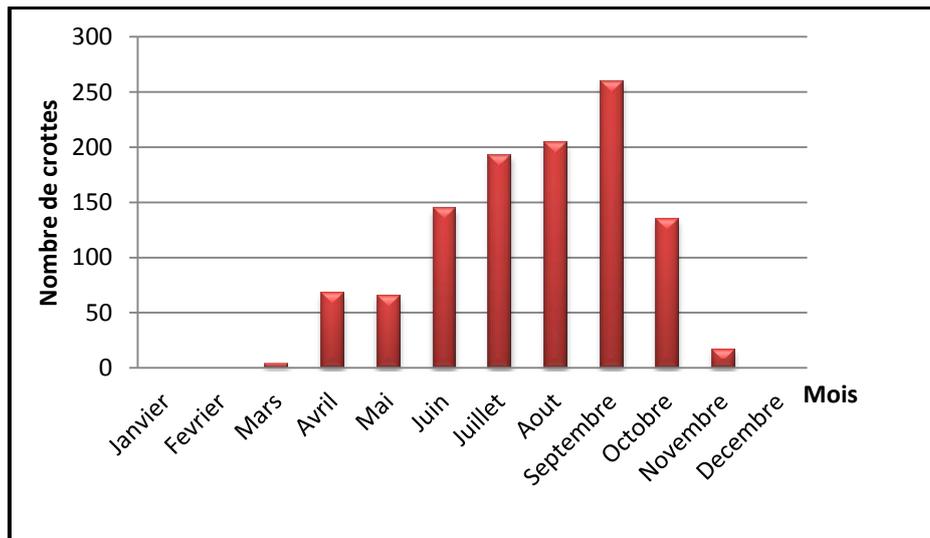


Figure 27 : Répartition mensuelle des fèces récoltées sur les deux années et sur les trois sites (Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni).

La figure 28 ci-dessous donne la répartition spatiale des fèces récoltées sur les trois stations. Nous remarquons que le hérisson est plus abondant sur le site de Yakouren et ce pour tous les mois excepté le mois de juin pendant lequel le nombre de fèces le plus élevé a été observé à Beni-Yenni. Tizi-Rached constitue le site le moins fréquenté par le hérisson pour tous les mois et pendant les deux années d'étude.

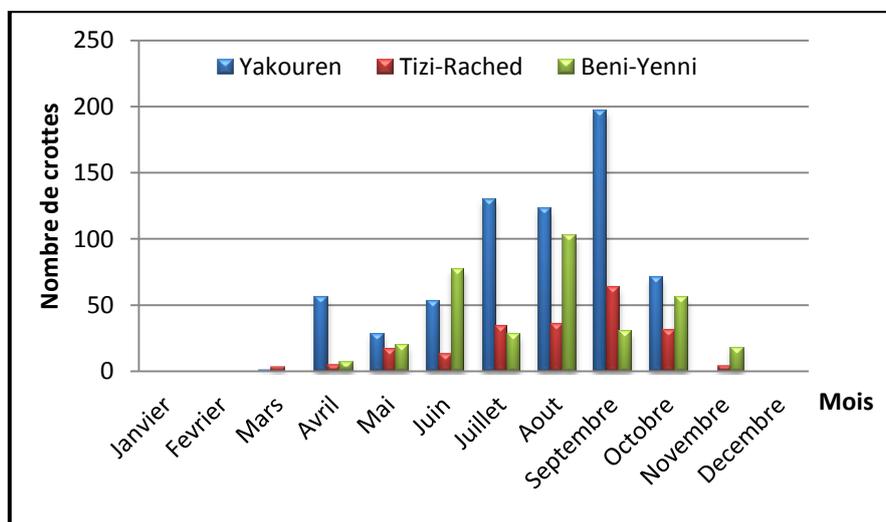


Figure 28 : Nombre de fèces récoltées dans chaque station pour chaque mois (années 2014 et 2015).

II. Résultats du régime alimentaire du hérisson

Nous avons étudié le comportement trophique du hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude (Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni) durant les années 2014 et 2015. Le hérisson est un animal nocturne, ceci rend son régime alimentaire très difficile à étudier. Pour cela, nous avons eu recours à la méthode d'analyse des excréments. Nous avons limité le nombre de fèces à analyser pour chaque site à 10 et ce du fait que l'échantillon était suffisant et que pour certaines périodes le nombre de fèces était assez faible. Les items contenus dans les fèces étaient tellement écrasés qu'il fallait beaucoup de temps et de minutie pour arriver à démêler le contenu.

Les résultats sur le régime global seront présentés pour les deux années d'études sur les trois sites, suivis des variations mensuelles et saisonnières. Nous nous intéressons aussi à la variation spatiale du régime alimentaire du hérisson en fonction des sites d'étude.

1. Régime global

1.1. Yakouren

L'étude du régime alimentaire du hérisson d'Algérie dans la région de Yakouren est réalisée sur deux années (2014 et 2015). Chaque année nous avons analysé 60 fèces, entre le mois de mai et le mois octobre pour l'année 2014 et entre le mois d'avril et le mois de novembre pour l'année 2015.

Le nombre de proies consommées par le hérisson en 2014 est de 12050. Ces items sont classés en 16 catégories alimentaires (ordres), regroupés dans 5 classes (Arachnida, Chilopoda, Diplopoda, Gastropoda et Insecta). En 2015 nous avons identifié 13231 proies, qui sont classées en 12 catégories alimentaires (ordres) et regroupées en 4 classes (Arachnida, Diplopoda, Gastropoda et Insecta). Les différentes espèces identifiées sont représentées dans le tableau 5.

Insecta est la classe la plus consommée par le hérisson au cours des deux années d'étude, soit un taux de 99,31% en 2014 et 99,93% en 2015. Les autres classes de proies ne sont moins prisées par le hérisson, en effet, en 2014, il a consommé 0,59% d'Arachnida, 0,02% de Chilopoda, 0,04% de Diplopoda et 0,04% de Gastropoda. Il en est de même pour l'année 2015 où nous avons enregistré 0,03% d'Arachnida, 0,03% de Diplopoda et 0,01% de Gastropoda et pratiquement 0% de Chilopoda.

Tableau 5 : Inventaire des espèces consommées par le hérisson d’Algérie à Yakouren en 2014 et en 2015.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N (2014)	N (2015)
Arachnida	Aranea	Aranea	Aranea sp.1	16	1
			Aranea sp.2	1	0
		Dictynidae	Dictynidae sp.	1	0
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	7	2
		Hahniidae	Hahniidae sp.	1	0
		Salticidae	Salticidae sp.	1	0
		Thomisidae	<i>Ozyptila</i> sp.	1	0
			Thomisidae sp.	2	0
	Opiliones	Phalangidae	<i>Opilio</i> sp.	1	0
			Phalangidae sp.	40	0
Scorpiones	Buthidae	Buthidae sp.	0	1	
Chilipoda	Geophilomorpha	Geophilidae	Geophilidae sp.	2	0
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Julus</i> sp.	5	4
Gastropoda	Pulmonata	Sphincterochilidae	<i>Sphincterochila candidissima</i>	1	0
		Pulmonata	Pulmonata sp.	1	0
	Stylommatophora	Helicidae	<i>Eobania</i> sp.	2	0
			Helicidae sp.	1	1
Insecta	Coleoptera	Alleculidae	Alleculidae sp.	2	0
		Anobiidae	Anobiidae sp.	1	0
		Anthicidae	Anthicidae sp.	1	0
		Aphodiidea	<i>Aphodius</i> sp.1	2	6
			<i>Aphodius</i> sp.2	2	0
			<i>Pleurophorus</i> sp.	3	0
			<i>Rhyssemus</i> sp.	13	19
		Apionidae	Apionidae sp.	1	0
			<i>Xyletinus</i> sp.	1	0
		Brachyceridae	<i>Brachyceridae</i> sp.	1	0
		Brentidae	<i>Amorphocephala</i> sp.	1	0
			<i>Amorphocephala coronatus</i>	0	2
			Brentidae sp.	0	1
			<i>Gynandrorhynchus</i> sp.	0	1
		Cantharidae	Cantharidae sp.	4	5
		Carabidae	<i>Abax</i> sp.	1	0
			<i>Acinopus megacephalus</i>	3	0
			<i>Acinopus</i> sp.	1	0
			<i>Acupalpus</i> sp.	1	0
			<i>Agonum</i> sp.	2	3

		<i>Amara</i> sp.	13	0
		<i>Bembidion</i> sp.	2	1
		<i>Brachinus</i> sp.	0	1
		<i>Calathus</i> sp.	2	0
		<i>Carabus morbillosus</i>	0	2
		<i>Carabus</i> sp.	1	1
		<i>Carterus</i> sp.	31	5
		<i>Chlaenius pimalicus</i>	1	0
		<i>Dromius</i> sp.	1	0
		<i>Feronia</i> sp.	0	1
		<i>Harpalus filvus</i>	0	4
		<i>Harpalus</i> sp.	233	52
		<i>Nebria</i> sp.	2	0
		<i>Ophonus</i> sp.	2	1
		<i>Percus</i> sp.	4	0
		<i>Poecilus</i> sp.	2	0
		<i>Siagona</i> sp.	1	1
		<i>Trechus quadristriatus</i>	2	0
		<i>Trechus</i> sp.	2	0
	Cerambycidae	<i>Obrium</i> sp.	1	0
	Cetoniidae	<i>Cetonia</i> sp.	9	0
		Cetoniidae sp.	1	0
		<i>Oxythyrea</i> sp.	0	1
	Chrysomelidae	<i>Cassida</i> sp.	1	0
		Chrysomelidae sp.	2	2
		<i>Cryptocephalus</i> sp.	1	0
		<i>Dicladispa</i> sp.	1	0
		<i>Hispa testacea</i>	1	0
		<i>Pachnophorus</i> sp.	0	2
		<i>Podagrica</i> sp.	0	1
	Cleridae	<i>Trichodes</i> sp.	1	0
	Coccinellidae	Coccinellidae sp.	0	1
		<i>Hyperaspis</i> sp.	4	0
	Coleoptera	<i>Coleoptera</i> sp.1	5	1
		<i>Coleoptera</i> sp.2	2	0
	Curculionidae	Curculionidae sp.1	12	4
		Curculionidae sp.2	1	0
		<i>Hypera</i> sp.	5	3
		<i>Otiorhynchus</i> sp.	30	17
		<i>Sitona</i> sp.	5	24
	Dermestidae	Dermestes sp.	1	0
	Elateridae	<i>Agriotes</i> sp.	2	0

		Elateridae sp.1	3	1	
		Elateridae sp.2	3	0	
	Endomychidae	Endomychidae sp.	0	2	
	Eucneumidae	Eucnemidae sp.	2	0	
	Geotrupidae	<i>Anoplotrupes</i> sp.	1	0	
	Histeridae	<i>Hister</i> sp.	1	1	
	Hydrophililidae	Hydrophilidae sp.	2	0	
	Meloidae	Meloidae sp.	1	0	
	Noteridae	<i>Noterus</i> sp.	1	0	
	Omalisidae	<i>Omalisus</i> sp.	1	0	
	Scarabaeidae	<i>Gymnopleurus</i> sp.	5	0	
		<i>Onthophagus</i> sp.	1	2	
		<i>Pentodon</i> sp.	0	1	
		<i>Psammодиус asper</i>	9	0	
		<i>Psammодиус</i> sp.	8	0	
		<i>Scarabaeidae</i> sp.	5	9	
		<i>Sisyphus schaefferi</i>	31	0	
		<i>Sisyphus</i> sp.	4	0	
	Silvanidae	Silvanidae sp.	2	0	
	Staphylinidae	<i>Philonthus</i> sp.	0	1	
		Staphylinidae sp.1	5	3	
		Staphylinidae sp.2	1	0	
		<i>Staphylinus</i> sp.	1	0	
	Tenebrionidae	<i>Alphasida</i> sp.	1	0	
		<i>Alphitobius</i> sp.	1	0	
		<i>Asida</i> sp.	1	0	
		<i>Bolitophagus</i> sp.	0	3	
		<i>Crypticus</i> sp.	2	0	
		<i>Neomida</i> sp.	0	1	
		<i>Philolithus</i> sp.	0	6	
		<i>Scaurus</i> sp.	0	3	
		<i>Stenomx</i> sp.	1	0	
		<i>Stenosis</i> sp.	12	18	
		Tenebrionidae sp.	3	4	
	Tetratomidae	<i>Eustrophus</i> sp.	0	4	
	Zopheridae	<i>Namunaria</i> sp.	0	1	
	Dermaptera	Anisolabididae	<i>Anisolabis</i> sp.	1	0
		Dermaptera	Dermaptera sp.	1	2
	Dictyoptera	Blattellidae	Blattellidae sp.	8	0
			<i>Ectobius</i> sp.	15	52
			<i>Loboptera</i> sp.	4	0
		Blattidae	Blattidae sp.	5	0

		Mantidae	Mantidae sp.	1	0
		Termitidae	<i>Termitidae</i> sp.	1	0
	Hemiptera	Hemiptera	<i>Hemiptera</i> sp.	4	1
		Lygaeidae	Lygaeidae sp.	0	13
			<i>Oxycarenus</i> sp.	0	2
	Heteroptera	Coreidae	<i>Coreidae</i> sp.	2	0
		Pentatomidae	<i>Aelia</i> sp.	1	0
			<i>Eurydema</i> sp.	0	1
			Pentatomidae sp.	0	2
			<i>Sciocoris</i> sp.	1	0
		Reduviidae	<i>Coranus</i> sp.	2	2
			<i>Phymata</i> sp.	0	1
			<i>Reduviidae</i> sp.	2	4
		Scutellaridae	<i>Eurygaster maura</i>	1	0
			<i>Eurygaster</i> sp.	0	1
	Homoptera	Cicadillidae	<i>Eupelix</i> sp.	1	0
		Delphacidae	<i>Oliarus</i> sp.	33	0
		Fulgoridae	Fulgoridae sp.	1	0
		Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	1	1
		Issidae	<i>Hysteropterum</i> sp.	34	0
			<i>Issidae</i> sp.	16	32
	<i>Issus</i> sp.		1	0	
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apidae</i> sp.	1	0
			<i>Apis mellifera</i>	3	1
		Chrysididae	<i>Chrysis</i> sp.	0	1
		Formicidae	<i>Aphaenogaster</i> sp.1	374	327
			<i>Aphaenogaster</i> sp.2	50	1
			<i>Camponotus</i> sp.1	3491	4266
			<i>Camponotus</i> sp.2	2	6
			<i>Camponotus</i> sp.3	0	1
			<i>Cataglyphis</i> sp.	50	1
			<i>Crematogaster</i> sp.	1609	3062
<i>Messor</i> sp.			5490	4842	
<i>Myrmica</i> sp.			2	0	
<i>Pheidole</i> sp.			13	63	
<i>Plagiolepis</i> sp.			2	37	
<i>Tapinoma</i> sp.			1	10	
<i>Tetramorium</i> sp.1			142	229	
<i>Tetramorium</i> sp.2		3	0		
Hymenoptera		Hymenoptera sp.	2	0	
Ichneumonidae	<i>Ophion</i> sp.	1	0		
	Ichneumonidae sp.	1	1		

		Mutillidae	Mutillidae sp.	7	2
		Pompilidae	Pompilidae sp.	2	1
		Pompilidae	Vespidae sp.	1	0
		Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	1	0
		Vespoidea	Vespoidea sp.	1	0
	Lepidoptera	lepidoptera	lepidoptera sp.	1	0
	Neuroptera	Ascalaphidae	Ascalaphidae sp.	4	0
	Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.	9	0
			<i>Calliptamus</i> sp.	5	2
			<i>Doclostaurus</i> sp.	3	0
			<i>Pezotettix</i> sp.	1	0
		Bradyporidae	<i>Uromenus</i> sp.	3	0
		Conocephalidae	Conocephalidae sp.	2	0
		Gryllidae	Gryllidae sp.	1	0
			<i>Gryllus</i> sp.	5	10
			<i>Gryllus bimaculatus</i>	3	0
			<i>Sciobia</i> sp.	0	21
Orthoptera	Orthoptera sp.	9	1		
Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	4	1		
Total			12050	13231	

N : Nombre d'individus.

1.1.1. Abondance relative des différentes catégories alimentaires

L'abondance relative calculée pour chaque catégorie alimentaire consommée par le hérisson montre que la catégorie Hymenoptera est la plus représentée avec une fréquence de 93,35% en 2014 et 97,13% en 2015 (Tableau 6). La seconde catégorie est Coleoptera avec un taux plus faible soit 4,41% en 2014 et 1,68% en 2015. Les autres catégories identifiées sont négligeables et leur fréquence n'excède pas 1%, les valeurs varient entre 0,01% à 0,72% en 2014 et de 0,01% à 0,39% en 2015.

Tableau 6 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie (en 2014 et 2015) à Yakouren.

Ordres	2014		2015	
	N	AR(%)	N	AR (%)
Aranea	30	0,25%	3	0,02%
Opiliones	41	0,34%	0	0
Scorpiones	0	0	1	0,01%
Geophilomorpha	2	0,02%	0	0
Julida	5	0,04%	4	0,03%
Pulmonata	2	0,02%	0	0
Stylommatophora	3	0,02%	1	0,01%
Coleoptera	532	4,41%	222	1,68%
Dermaptera	2	0,02%	2	0,02%
Dictyoptera	34	0,28%	52	0,39%
Hemiptera	4	0,03%	16	0,12%
Heteroptera	9	0,07%	11	0,08%
Homoptera	87	0,72%	33	0,25%
Hymenoptera	11249	93,35%	12851	97,13%
Lepidoptera	1	0,01%	0	0
Neuroptera	4	0,03%	0	0
Orthoptera	45	0,37%	35	0,26%
Total	12050	100,00%	13231	100,00%

1.1.2. Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires

En termes de fréquence d'occurrence, les résultats obtenus dans la figure 29 montrent, qu'en 2014, la catégorie Hymenoptera est présente dans toutes les fèces analysées avec une fréquence de 100% (sur les 60 fèces) alors qu'en 2015 elle est visible dans 98,33% des 60 fèces analysées. La deuxième catégorie la plus dominante est celle de Coleoptera avec un pourcentage de 88,33% en 2014 et 85% en 2015.

En 2014, les autres catégories qui suivent sont Orthoptera (52%) ; Aranea, Opiliones et Homoptera (entre 28% et 27%) et Dictyoptera (23%). Les catégories dont la fréquence d'occurrence varie entre 5% et 10% sont des proies accidentelles. Le reste des catégories (Dermaptera, Pulmonata, Geophilomorpha et Lepidoptera) sont des proies très rares, elles sont présentes avec une fréquence d'occurrence inférieure à 5%.

En 2015, les catégories dominantes qui sont consommées après Coleoptera, sont successivement Dictyoptera (25%), Orthoptera (18,33%), Homoptera (23,33%), Heteroptera (16,67%), et Hemiptera (15%). Les catégories Aranea, Styломmatophora, Jullida, Dermaptera, Scorpiones sont des proies très rares (fréquence d'occurrence inférieure à 5%) et sont considérées comme des proies occasionnelles.

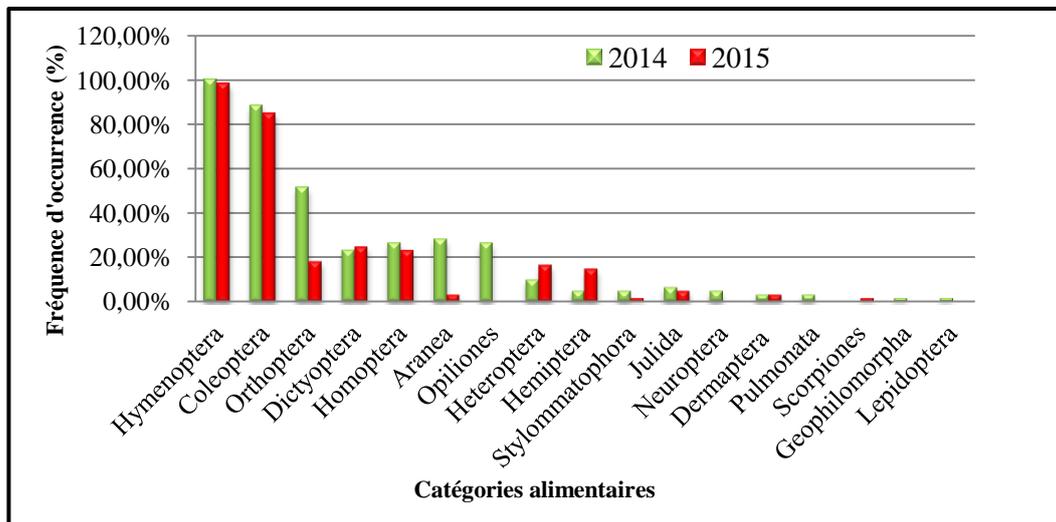


Figure 29 : Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Yakouren (2014 et 2015).

1.1.3. Abondance relative des Hymenoptera

La catégorie d'Hymenoptera est représentée par 10 familles. Nous constatons que 99% des proies de la catégorie Hymenoptera consommées appartiennent à la famille Formicidae laquelle domine la diète du hérisson. La figure 30 montre les fluctuations des différentes espèces de Formicidae sur les deux années d'étude. 14 espèces ont été identifiées dans le régime alimentaire du hérisson. *Messor sp.* est l'espèce la plus dominante avec un taux de 48,85% en 2014 et 37,70% en 2015 suivie par *Camponotus sp.1* (31,03% en 2014 et 32,21% en 2015) et enfin par *Crematogaster sp.* (14,32% en 2014 et 23,84% en 2015). Les autres espèces sont faiblement consommées par le hérisson ; leur abondance relative ne dépasse pas les 5%.

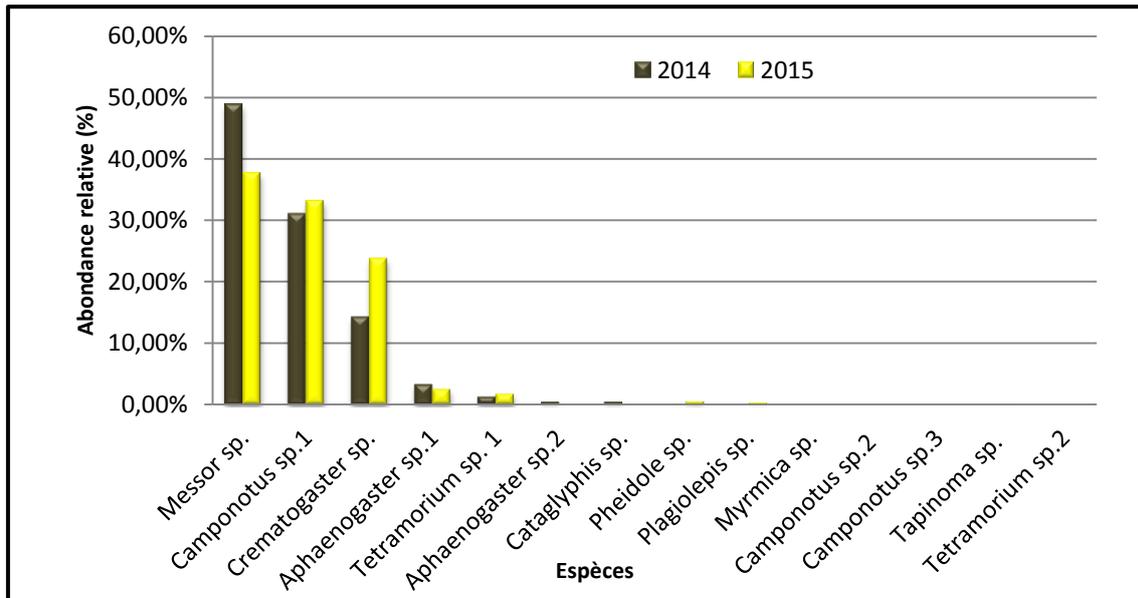


Figure 30 : Abondance relative des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d'Algérie à Yakouren (2014 et 2015).

1.2.Tizi-Rached

A Tizi-Rached, l'analyse des 60 fèces de l'année 2014 a permis d'identifier 13543 proies consommées par le hérisson lesquelles ont été regroupées dans 13 catégories alimentaires. Ces catégories sont classées en 4 classes (Arachnida, Diplopoda, Insecta, Malacostraca). Le tableau 7 donne le nombre d'individus de chaque espèce identifiée consommé par le hérisson pour chaque année d'étude. 99,70% des proies appartiennent à la classe d'Insecta. Les autres classes sont faiblement consommées à savoir 0,09% pour Arachnida, 0,20% pour Diplopoda et 0,01% pour Malacostraca.

En 2015, nous n'avons analysé que 40 fèces. L'analyse de ces fèces a permis d'identifier 3608 proies consommées qui sont regroupées dans 11 catégories alimentaires. Ces catégories sont regroupées en 4 classes. Insecta est toujours la classe la plus consommée par le hérisson avec un taux de 99,58%, les autres catégories sont faiblement consommées, Arachnida 0,08%, Diplopoda 0,30% et Malacostraca 0,03%.

Tableau 7: Inventaire des espèces consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached en 2014 et en 2015.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N (2014)	N (2015)
Arachnida	Aranea	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	7	0
		Aranea	Aranea sp.	3	2
		Salticidae	Salticidae sp.	1	0
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp.	1	1
Diplopoda	Julida	Cylisticidae	Cylisticidae sp.	2	0
		Julidae	<i>Iulus</i> sp.	25	11
Insecta	Coleoptera	Anthicidae	Anthicidae sp.	2	0
		Buprestidae	Buprestidae sp.	0	4
		Cantharidae	Cantharidae sp.	1	0
		Curculionidae	Curculionidae sp.	2	1
			<i>Hypera</i> sp.	5	0
			<i>Sitona</i> sp.	6	0
			<i>Otiorhynchus</i> sp.	27	0
		Chrysomelidae	<i>Chrysomela banksy</i>	4	0
			Chrysomelidae sp.	1	1
		Cetoniidae	Cetoniidae sp.	1	0
			<i>Oxythyrea</i> sp.	1	0
		Carabidae	<i>Acupalpus</i> sp.	1	0
			<i>Agonum</i> sp.	1	2
			<i>Bembidion</i> sp.	1	0
			<i>Poecilus</i> sp.	6	1
			<i>Carabus</i> sp.	2	2
			<i>Carabidae</i> sp.	2	0
			<i>Carterus</i> sp.	22	17
			<i>Dromius</i> sp.	1	0
			<i>Harpalus</i> sp.	2	7
			<i>Harpalus fulvus</i>	4	0
			<i>Ophonus</i> sp.	6	0
			<i>Scarites</i> sp. 1	2	0
			<i>Scarites</i> sp. 2	1	0
			<i>Siagona dejeani</i>	3	0
			<i>Siagona</i> sp.		1
		Coleoptera	Coleoptera sp.	2	4
		Eucnemidae	Eucnemidae sp.	1	0
		Elateridae	<i>Cardiophorus</i> sp.	8	2
			Elateridae sp.1	2	15
			Elateridae sp. 2	1	0
		Hesteridae	<i>Acritus</i> sp.	0	8

	Scarabaeidae	Scarabaeidae sp. 1	2	4	
		Scarabaeidae sp. 2	0	1	
		<i>Gymnopleurus</i> sp.	2	0	
	Silvanidae	Silvanidae sp.	1	0	
	Staphylinidae	<i>Paederus</i> sp.	6	0	
		Staphylinidae sp.	1	0	
		<i>Xantholinus</i> sp.	1	0	
	Tenebrionidae	<i>Alphitobius</i> sp.	1	1	
		<i>Asida</i> sp.	2	0	
		<i>Stenosis</i> sp.	4	0	
		<i>Scaurus</i> sp.	2	0	
		Tenebrionidae sp.	9	1	
	Blattodea	Blattellidea	<i>Ectobeus</i> sp.	62	2
		Blattodea	Blattodea sp.	1	0
		Ectobiidae	Ectobiidae sp.	1	0
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	23	0	
	Dermaptera sp	Dermaptera sp.	2	2	
Dictyoptera	Blattidae	blattellidae sp.	2	4	
		Blattidae sp.	1	9	
Hemiptera	Berytidae	Berytidae sp.	4	0	
		<i>Berytinus</i> sp.	1	0	
	Cicadellidae	Cicadellidae sp.	1	0	
	pentatomidae	<i>Eurydema</i> sp.	1	0	
		<i>Italicum</i> sp.	1	0	
		<i>Sciocoris</i> sp. 1	1	0	
		<i>Sciocoris</i> sp. 2	3	0	
		<i>Graphosoma italicum</i>	1	0	
		<i>Graphosoma</i> sp.	1	0	
	lygaeidae	<i>Nysius</i> sp.	1	0	
		<i>scolopostethus</i> sp.	4	0	
<i>Lygaeidae</i> sp.		4	0		
Reduviidae	Reduviidae sp.	3	1		
Scutelleridae	Scutelleridae sp.	0	1		
Heteropter	Coreidae	<i>Stenocephalus</i> sp.	1	0	
		Coreidae sp.	1	0	
Homoptera	Issidae	Issidae sp.	7	0	
	Cicadidae	<i>Cicada</i> sp.	1	0	
		<i>Lyristes</i> sp.	1	0	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	2	0	
		Apidae sp.	0	2	
	Pompilidae	Pompilidae sp.	1	0	
	Formicidae	<i>Aphaenogaster</i> sp. 1	200	30	

			<i>Aphaenogaster</i> sp. 2	16	3
			<i>Cataglyphis</i> sp.	12	0
			<i>Camponotus</i> sp.1	466	271
			<i>Camponotus</i> sp. 2	0	63
			<i>Crematogaster</i> sp.	51	8
			<i>Messor</i> sp.	11994	3019
			<i>Pheidole</i> sp.	126	26
			<i>Plagiolepis</i> sp.	16	23
			<i>Tapinma</i> sp.	228	5
			<i>Temnothorax</i> sp.	1	0
			<i>Tetramorium</i> sp.	100	45
		Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	1	1
		Vespoidea	Vespoidea sp.	1	0
	Lepidoptera	Lepidoptera	Lepidoptera sp.	1	0
	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp.	2	0
			<i>Gryllulus</i> sp.	1	0
			<i>Gryllus</i> sp.	3	1
		Acrididae	Acrididae sp.	1	2
			<i>Eyprepocnemis</i> sp.	1	0
		Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	1	0
Malacostraca	Isopoda	Isopoda sp	Isopoda sp.	1	1
Total				13543	3608

N : Nombre d'individus

1.2.1. Abondance relative des différentes catégories alimentaires

Le tableau 8 montre que la catégorie d'Hymenoptera est la plus consommée par le hérisson d'Algérie au cours des deux années d'étude (2014 et 2015) avec respectivement un taux de 97,58% et 96,90%. La deuxième catégorie est Coleoptera avec une faible fréquence 1,10% en 2014 et 2,08% en 2015. Le reste des catégories sont peu prélevées ; leur abondance relative n'excède pas 1% pour les deux années d'étude. Notons que les catégories Heteroptera, Homiptera at Lepidobtera sont absentes du régime en 2015.

Tableau 8 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).

Ordre	2014		2015	
	N	AR(%)	N	AR(%)
Aranea	11	0,08%	2	0,06%
Opiliones	1	0,01%	1	0,03%
Julida	27	0,20%	11	0,30%
Coleoptera	149	1,10%	75	2,08%
Dermaptera	25	0,18%	2	0,06%
Dictyoptera	3	0,02%	13	0,36%
Hemiptera	26	0,19%	2	0,06%
Heteroptera	2	0,01%	0	0,00%
Homoptera	9	0,07%	0	0,00%
Hymenoptera	13215	97,58%	3496	96,90%
Lepidoptera	1	0,01%	0	0,00%
Orthoptera	9	0,07%	3	0,08%
Blattodea	64	0,47%	2	0,06%
Isopoda	1	0,01%	1	0,03%
Total	13543	100,00%	3608	100,00%

1.2.2. Fréquences d'occurrences des catégories alimentaires

Pour les deux années d'étude, les résultats montrent que la catégorie d'Hymenoptera est la plus présente dans les différentes fèces analysées (Figure 31). En 2014, cette catégorie est présente dans toutes les fèces analysées (100% des 60 fèces analysées) et en 2015, 79,49% des 40 fèces analysées contiennent Hymenoptera. Vient ensuite la catégorie Coleoptera avec des pourcentages de 80% et 71,79% respectivement pour les années 2014 et 2015.

Les catégories Hemiptera, Dermaptera, Blattodea, Aranea, Orthoptera, Julida, Homoptera et Dictyoptera sont des proies accidentelles ; leurs fréquences d'occurrence variant d'une année à l'autre entre 5% et 25%.

Le reste des catégories dont la fréquence d'occurrence est inférieure à 5%, sont des items peu recherchés par le hérisson. En 2014, nous trouvons Heteroptera, Lepidoptera, Opiliones et Isopoda et en 2015 nous trouvons 3 catégories, Blattodea, Opiliones et Isopoda.

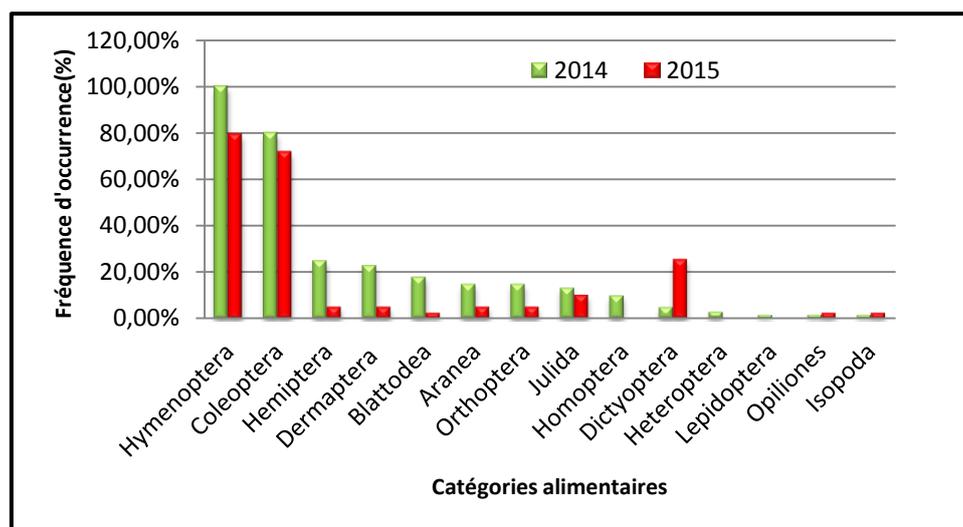


Figure 31 : Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).

1.2.3. Abondance des Hymenoptera

Cinq familles sont représentées dans cette catégorie (Apidae, Pompilidae, Formicidae, Halictidae et Vespoidae). La famille des Formicidae est la mieux représentée avec un pourcentage de 99% des proies consommées par le hérisson d'Algérie au cours des deux années d'étude.

Nous avons identifié 12 espèces de Formicidae. *Messor sp.* est l'espèce la plus dominante pour les deux années d'étude avec une valeur d'abondance relative de 90,79% et 86,43% respectivement. La seconde espèce consommée par le hérisson est *Camponotus sp.1* avec de faibles valeurs de fréquence d'abondance 3,53% en 2014 et 7,76% en 2015. Les autres espèces sont faiblement consommées par le hérisson ; les valeurs de l'abondance relative ne dépassent pas 2% (Figure 32).

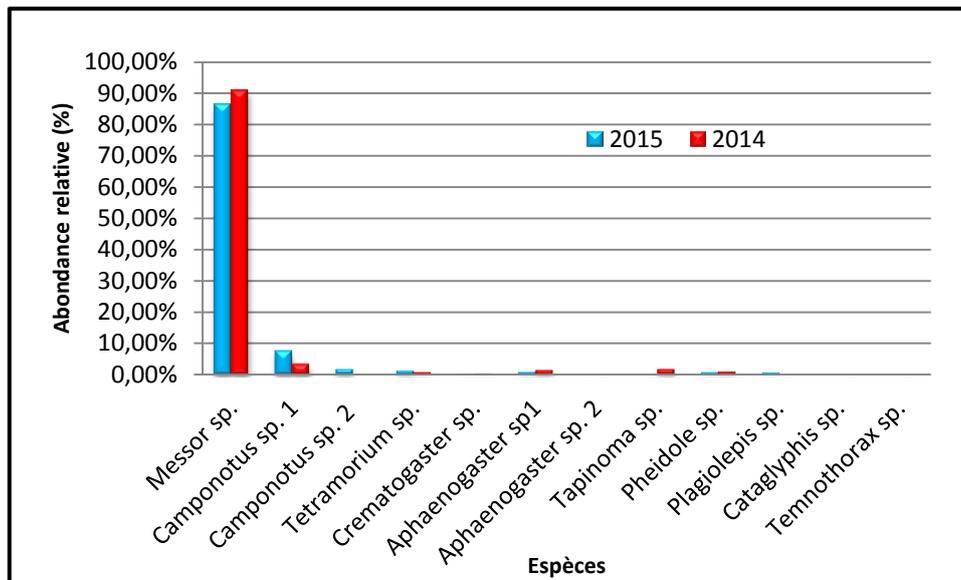


Figure 32 : Abondances relatives des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d’Algérie à Tizi-Rached (2014 et 2015).

1.3.Beni-Yenni

L’étude du régime alimentaire du hérisson à Beni-Yenni en 2014 n’est réalisée que sur quatre mois (juin, août, octobre et novembre). 40 fèces ont été analysées soit 10 pour chaque mois. En 2015, nous avons réalisé l’étude sur huit mois (avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre et novembre). 71 fèces ont été analysées sur toute la période d’étude. 12801 proies ont été identifiées en 2014 contre 9375 en 2015. Ces items ont été classés dans 11 catégories alimentaires qui sont regroupées en 3 classes (Arachnida, Diplopoda et Insecta) pour les deux années d’étude, comme indiqué dans le tableau 9. La plupart des proies consommées appartiennent à la classe des Insecta (99,95% en 2014 et 99,69% en 2015). Les autres catégories sont faiblement consommées soit 0,04% en 2014 et 0,19% en 2015 pour Arachnida, (0,02% en 2014 et 0,12% en 2015 pour Diplopoda.

Tableau 9 : Inventaire des espèces consommées par le hérisson d’Algérie à Beni-Yenni en 2014 et en 2015.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N (2014)	N (2015)
Arachnida	Aranea	Aranea	Aranea sp. 1	1	12
			Aranea sp. 2	0	0
		Dictynidae	Dictynidae sp.	0	0
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	0	0
		Hahniidae	Hahniidae sp.	0	0
		Salticidae	Salticidae sp.	3	0
		Thomisidae	<i>Ozyptila</i> sp.	0	0
	Thomisidae sp.		0	0	
	Opiliones	Phalangiidae	<i>Opilio</i> sp.	0	0
			Phalangiidae sp.	1	4
	Scorpiones	Scorpiones fam ind	Scorpiones sp.	0	2
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Julus</i> sp.	2	11
		Aphodiidea	<i>Aphodius</i> sp. 1	6	0
		Apionidae	Apionidae sp.	0	1
		Buprestidae	Buprestidae sp.	0	3
		Carabidae	<i>Acinopus</i> sp.	0	1
			<i>Agonum</i> sp.	1	0
			<i>Amara</i> sp.	0	2
			<i>Bembidion</i> sp.	14	1
			<i>Calathus</i> sp.	3	12
			Carabidae sp.	1	5
			<i>Carterus</i> sp.	6	3
			<i>Chlaenius pimalicus</i>	0	0
			<i>Dromius</i> sp.	1	1
			<i>Harpalus</i> sp.	10	33
			<i>Nebria</i> sp.	1	1
			<i>Ophonus</i> sp.	2	0
			<i>Trechus</i> sp.	2	2
		Cerambycidae	Cerambycidae sp.	1	0
			<i>Chrysomela</i> sp.	3	1
			<i>Chrysomela bonxi</i>	3	0
			Chrysomelidae sp.	4	8
			<i>Crepidodera nitidula</i>	3	0
		<i>Hispa</i> sp.	1	0	
		Curculionidae	<i>Curculio</i> sp.	1	0
			Curculionidae sp. 1	1	4
			<i>Otiorhynchus</i> sp.	1	1
			<i>Sitona</i> sp.	1	0

	Elateridae	Elateridae sp. 1	2	7	
		Elateridae sp. 2	0	2	
	Histeridae	<i>Hister</i> sp.	1	0	
	Hydrophililidae	Hydrophilidae sp.	0	0	
	Laemophloeidae	Laemophloeidae sp.	2	0	
	Leiodidae	Leiodidae sp.	2	0	
	Scarabaeidae	<i>Phyllognathus</i> sp.	1	0	
		Scarabaeidae sp.	0	1	
	Staphylinidae	<i>Medon</i> sp.	2	0	
		Staphylinidae sp. 1	8	5	
		<i>Philonthus</i> sp.	2	0	
		<i>Staphylinus</i> sp.	1	0	
		<i>Stenus</i> sp.	1	0	
		<i>Xantholinus</i> sp.	1	0	
	Tenebrionidae	<i>Alphasida</i> sp.	0	4	
		<i>Asida</i> sp. 1	3	0	
		<i>Asida</i> sp. 2	1	0	
		<i>Crypticus</i> sp.	73	1	
		<i>Pachychila</i> sp.	1	0	
		<i>Stenosis</i> sp.	5	7	
		<i>Tenebrio</i> sp.	0	15	
	Tenebrionidae sp.	1	56		
	Dermaptera	Anisolabididae	<i>Anisolabis moritanicus</i>	56	2
		Dermatera	Dermaptera sp.	2	23
	Dictyoptera	Blattellidae	Blattellidae sp.	4	2
			<i>Ectobius</i> sp.	4	7
		Blattidae	Blattidae sp.	4	0
	Hemiptera	Lygaeidae	<i>Arocatus</i> sp.	1	0
Lygaeidae sp.			18	0	
Pentatomidae		<i>Graphosoma lineatum</i>	0	1	
		Pentatomidae sp.	1	2	
Reduviidae		<i>Coranus</i> sp.	0	0	
	Reduviidae sp.	1	15		
Homoptera	Cicadillidae	Cicadillidae sp.	1	0	
	Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	0	1	
	Issidae	Issidae sp.	15	2	
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	0	3	
	Formicidae	<i>Aphaenogaster</i> sp. 1	301	150	
		<i>Aphaenogaster</i> sp. 2	10	26	
		<i>Camponotus</i> sp. 1	75	3	
		<i>Camponotus</i> sp. 3	0	1	
<i>Cataglyphis</i> sp.		37	54		

		<i>Crematogaster</i> sp.	147	79	
		<i>Messor</i> sp.	11068	8748	
		<i>Monomorium</i> sp.	22	0	
		<i>Pheidole</i> sp.	15	8	
		<i>Plagiolepis</i> sp.	11	0	
		<i>Solenopsis</i> sp.	1	0	
		<i>Tapinoma</i> sp.	558	6	
		<i>Tetramorium</i> sp.	255	30	
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp.	1	0
		Vespoidea	Vespoidea sp.	1	0
	Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.	2	6
			<i>Eyprepocnemis</i> sp.	1	0
			<i>Gryllus</i> sp.	4	0
		Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	4	0
	<i>Cryptechus</i> sp.		2	0	
Total			12802	9375	

N : Nombre d'individus

1.3.1. Abondance relative des différentes catégories alimentaires

La catégorie la plus consommée par le hérisson d'Algérie est celle des Hymenoptera avec une abondance relative de 97,60% en 2014 et 97,15% en 2015 (Tableau 10). Coleoptera est la seconde catégorie de proies prisées d'*Atelerix algirus* avec de faibles valeurs d'abondance relative soit 1,35% en 2014 et 1,86% en 2015. Le reste des catégories ne sont consommées qu'en de très faibles quantités sur les deux années.

Tableau 10 : Nombre d'individus et abondances relatives (AR%) des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).

Ordre	2014		2015	
	N	AR(%)	N	AR(%)
Aranea	4	0,03%	12	0,13%
Opiliones	1	0,01%	4	0,04%
Scorpiones	0	0,00%	2	0,02%
Julida	2	0,02%	11	0,12%
Coleoptera	173	1,35%	177	1,89%
Dermaptera	58	0,45%	25	0,27%
Dictyoptera	12	0,09%	9	0,10%
Hemiptera	19	0,15%	0	0,00%
Heteroptera	2	0,02%	18	0,19%

Homoptera	16	0,12%	3	0,03%
Hymenoptera	12502	97,66%	9108	97,15%
Orthoptera	13	0,10%	6	0,06%

1.3.2. Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires

Les résultats de l'analyse des fréquences d'occurrence illustrées par la figure 33 montrent que la catégorie des Hymenoptera est la plus dominante dans la diète du hérisson. La catégorie des Hymenoptera est présente dans toutes les fèces analysées soit 100% des 40 fèces analysées en 2014 et 97,18% des 71 fèces analysées en 2015. La deuxième catégorie la plus consommée par le hérisson est Coleoptera avec 85% des 40 fèces analysées en 2014 et 83,10% des 71 fèces en 2015. Les Dermaptera rentrent dans le régime du hérisson à hauteur de 19,72% % en 2015 contre 50% en 2014. Les autres catégories montrent une fréquence variant de 17,50 % et 5% et sont peu recherchées mais ensemble sont complémentaires. Les proies d'Opiliones et de Scorpiones sont rares.

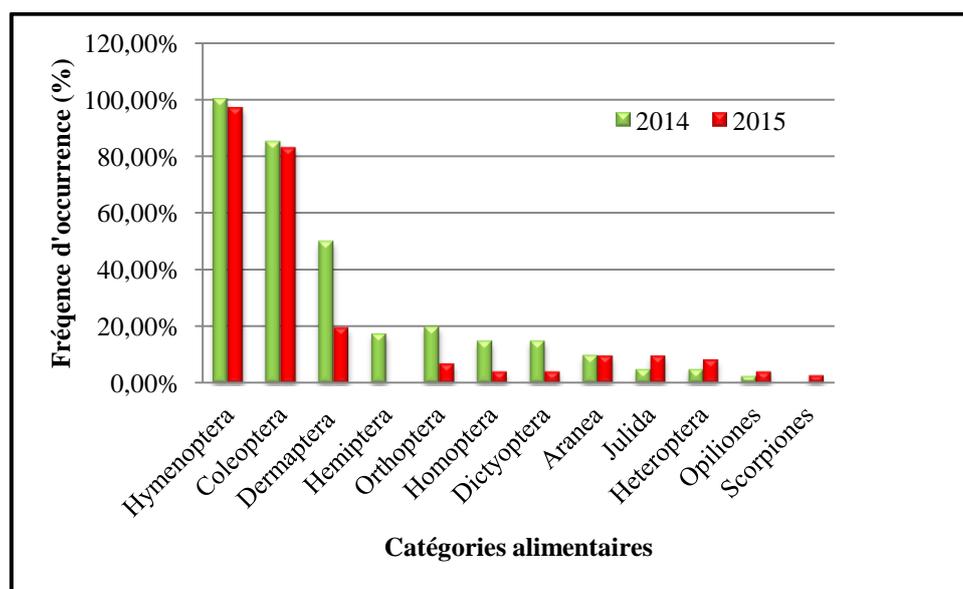


Figure 33 : Fréquences d'occurrences des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).

1.3.3. Abondance des Hymenoptera

Les hymenoptera sont représentés avec quatre familles (Apidae, Formicidae, Ichneumonidae et Vespoidea). 99% des proies identifiées dans cette catégorie appartiennent à la famille des Formicidae. Au sein de cette famille, nous avons identifié 14 espèces de

fourmis consommées par le hérisson. *Messor sp.* est l'espèce la plus consommée par le hérisson durant les deux années d'étude, avec des taux de 88,54% en 2014 et de 96,08% en 2015. Les autres espèces rentrent dans le régime avec des parts très faibles ne dépassant pas 5%. En 2014, la deuxième espèce la plus consommée est *Tapinoma sp.* avec un pourcentage de 4,46%, suivis d'*Aphaenogaster sp.* (2,41%), *Tetramorium sp.* (2,04%) et enfin *Crematogaster sp.* (1,18%) (Figure 34). Par contre en 2015, *Aphaenogaster sp.* est la deuxième espèce la plus consommée après *Messor sp.* avec un taux de 1,65% ; les autres espèces étant négligeables.

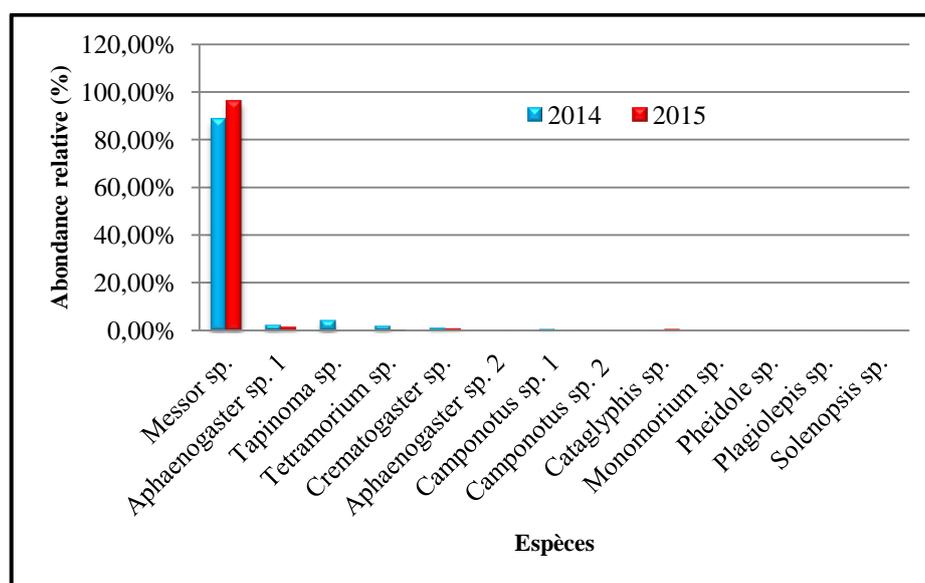


Figure 34 : Abondances relatives des différentes espèces de Formicidae consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni (2014 et 2015).

2. Variations mensuelles et saisonnières du régime alimentaire d'*Atelerix algirus*

L'évolution mensuelle des préférences alimentaires du hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude a été analysée en utilisant la méthode de classification des nuées dynamiques (méthode de k-means). L'objectif est de classer les catégories alimentaires selon qu'elles sont plus ou moins consommées par le hérisson au cours des huit mois d'étude pour les deux années 2014 et 2015. Nous avons considéré trois classes, la classe « *fréquente* », la classe « *assez fréquente* » et la classe « *peu fréquente* ». Les mois sont ensuite regroupés en fonction de leur similarité et ce en utilisant la classification ascendante et hiérarchique.

Concernant la variation saisonnière, nous avons considéré les trois saisons printemps (avril et mai), été (juin, juillet et août) et automne (septembre, octobre et novembre). Nous

avons utilisé le test du khi-2 pour évaluer l'indépendance de la nature des proies consommées en fonction des saisons pour les trois stations et pour les deux années d'étude.

Nous avons aussi déterminé la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité pour chaque saison et pour chaque station.

2.1. Yakouren

2.1.1. Variations mensuelles du régime alimentaire du hérisson

Les différentes catégories consommées par le hérisson sont classées par mois d'étude (Tableau 11).

Nous constatons sur l'ensemble des mois étudiés que les deux catégories Hymenoptera et Coleoptera sont les deux groupes taxinomiques les plus consommés par le hérisson. Sur l'ensemble de la période d'activité alimentaire, les Hymenoptera et les Coleoptera sont donc les proies les plus régulièrement consommées. Au mois de juin, nous remarquons que les proies d'Homoptera sont consommées aussi en grande quantité relativement aux autres mois. Durant avril et mai, le hérisson a une préférence pour les Arachnides. Par contre, sur les mois restants, le hérisson complète son régime par d'autres espèces d'insectes telles qu'Orthoptera, Dictyoptera, etc...

Tableau 11 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie *A. algirus* à Yakouren selon la méthode de classification de k-means.

Mois	Fréquent	Assez fréquent	Peu fréquent
Avril	100%-90%	20%-10%	<à5%
	Hymenoptera, Coleoptera	Aranea, Opiliones, Julida, Stylommatophora	Orthoptera, Homoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Hemiptera, Scorpiones, Geophilomrpha, Pulmonata, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Mai	100%-80%	70%-10%	<à 10%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera, Dictyoptera, Aranea, Opiliones	Homoptera, Heteroptera, Hemiptera, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata, Stylommatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Juin	100%-80%	50%-30%	<à 20%
	Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera	Orthoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Hemiptera	Aranea, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata, Stylommatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Juillet	100%	40%-45%	<à 15%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera, Homoptera, Dictyoptera	Heteroptera, Hemiptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata,

			Styломmatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Août	100%	40%-20%	<à 20%
	Hymenoptera	Coleoptera, Homoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Hemiptera	Orthoptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata, Styломmatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Septembre	100%	75%-50%	<à 5%
	Hymenoptera	Coleoptera, Orthoptera	Homoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Hemiptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata, Styломmatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Octobre	100%	70%-50%	<à 10%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera, Aranea	Homoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Hemiptera, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Julida, Pulmonata, Styломmatophora, Dermaptera, Lepidoptera, Neuroptera
Novembre	100%-90%	20%-10%	<à 10%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera, Dictyoptera, Heteroptera, Julida, Dermaptera	Homoptera, Hemiptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Geophilomrpha, Pulmonata, Styломmatophora, Lepidoptera, Neuroptera

A partir du régime alimentaire mensuel, nous pouvons regrouper les mois qui présentent le plus de similarité. La figure 35 montre les résultats du regroupement des régimes alimentaires mensuels obtenus grâce à la classification ascendante hiérarchique. Les mois sont regroupés en quatre ensembles. Le premier ensemble comprend les mois d'avril et de novembre qui correspondent au début et à la fin de l'activité du hérisson. Le second ensemble comprend les mois du milieu et de fin d'été qui sont juillet, août et septembre. Le troisième ensemble est constitué des mois de mai et d'octobre. Nous retrouvons une symétrie dans la durée de l'activité du hérisson entre son début et sa fin. Le mois de juin caractérise un ensemble particulier pendant lequel le hérisson consomme de nombreuses proies.

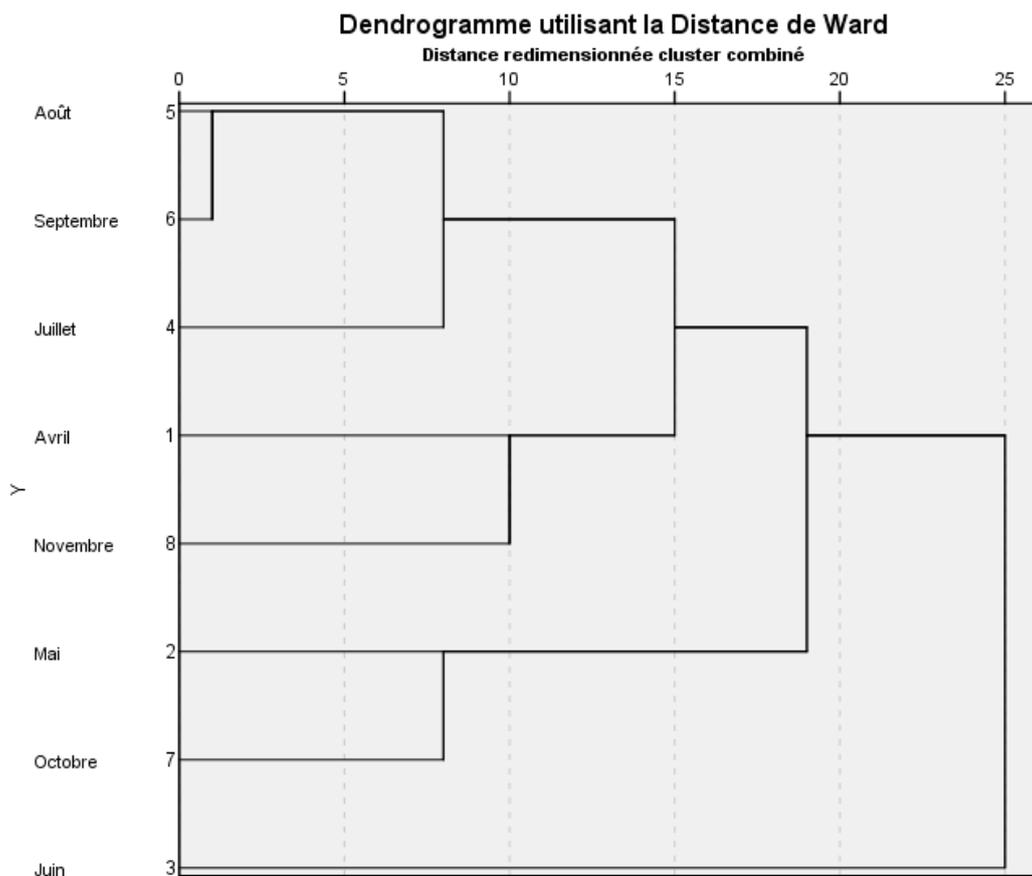


Figure 35 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d’Algérie à Yakouren à partir d’une classification ascendante hiérarchique.

2.1.2. Variations saisonnières du régime alimentaire d’*A.algirus*.

Il n’existe pas de différence significative entre les différentes catégories alimentaires identifiées dans le régime alimentaire du hérisson entre les saisons dans le site de Yakouren ($\chi^2 = 2,186$, ddl = 32, P = 1).

Les Hymenoptera et les Coleoptera dominent durant les trois saisons (printemps, été et automne), avec un taux qui varie entre 98% et 100% pour les Hymenoptera et 86% et 88% pour les Coleoptera. La consommation des autres catégories alimentaires varie en fonction des saisons (figure 36).

Nous remarquons qu’en été, le hérisson d’Algérie consomme beaucoup de proies en plus des Hymenoptera et des Coleoptera. Il complète son régime alimentaire par les Homoptera (32%), Dictyoptera (42%), Orthoptera (34%), Héteropectera (22%) et Hemiptera (20%).

En automne, nous notons une forte consommation des Orthoptera (45%) par rapport aux autres catégories alimentaires qui sont faiblement consommées.

Au printemps, nous remarquons que le hérisson d'Algérie consomme un certain nombre d'Arachnida tels qu'Opiliones (30%) et Aranea (27%).

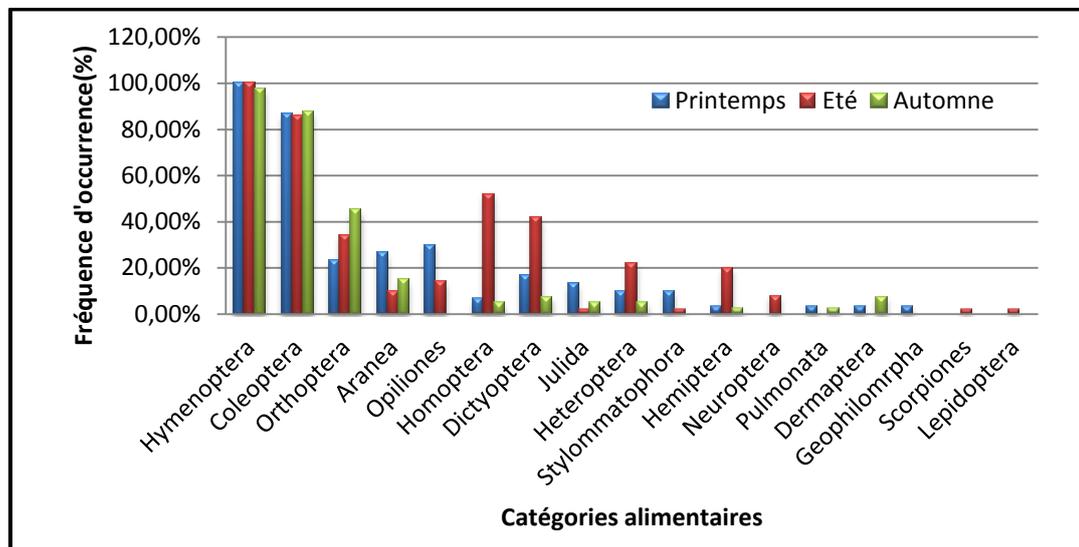


Figure 36 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie à Yakouren.

2.1.3. Richesse, Indice de diversité et d'équitabilité

La richesse spécifique des catégories proies consommées par le hérisson fluctue fortement au cours de sa période d'activité (figure 37 A). Elle est faible au printemps (avril et mai) et en automne (septembre, octobre et novembre). Nous remarquons que durant la saison estivale, la richesse croit au début pour atteindre un maximum de 12 catégories aux mois de juin et juillet puis diminue fortement au mois d'août avec un minimum de 6 catégories.

La diversité spécifique suit un schéma plus ou moins similaire que la richesse (figure 37 B). Nous constatons une augmentation de la diversité à partir du mois d'avril ($H^2=2,41$) pour atteindre son maximum au mois de juin ($H^2=3,11$) puis une diminution au cours de la saison estivale (juillet et août). Au mois d'août, nous avons enregistré la plus faible valeur de diversité ($H^2=2,22$). La diversité reste assez constante pour la période automnale (septembre, octobre et novembre).

La courbe de l'indice d'équitabilité (figure 37 C) suit un schéma plutôt inverse. Durant la saison printanière (avril et mai) et la saison estivale (juin, juillet et août), les valeurs

de l'indice d'équitabilité sont au maximum ($E_{\text{juin}}= 0,86$, $E_{\text{juillet}}=0,82$ et $E_{\text{août}}= 0,85$), ce qui indique que les catégories consommées ont la même fréquence, tandis que pour les deux mois d'avril et de septembre, les valeurs de l'indice d'équitabilité tendent vers 0 ($E_{\text{avril}}=0,69$ et $E_{\text{septembre}}=0,68$).

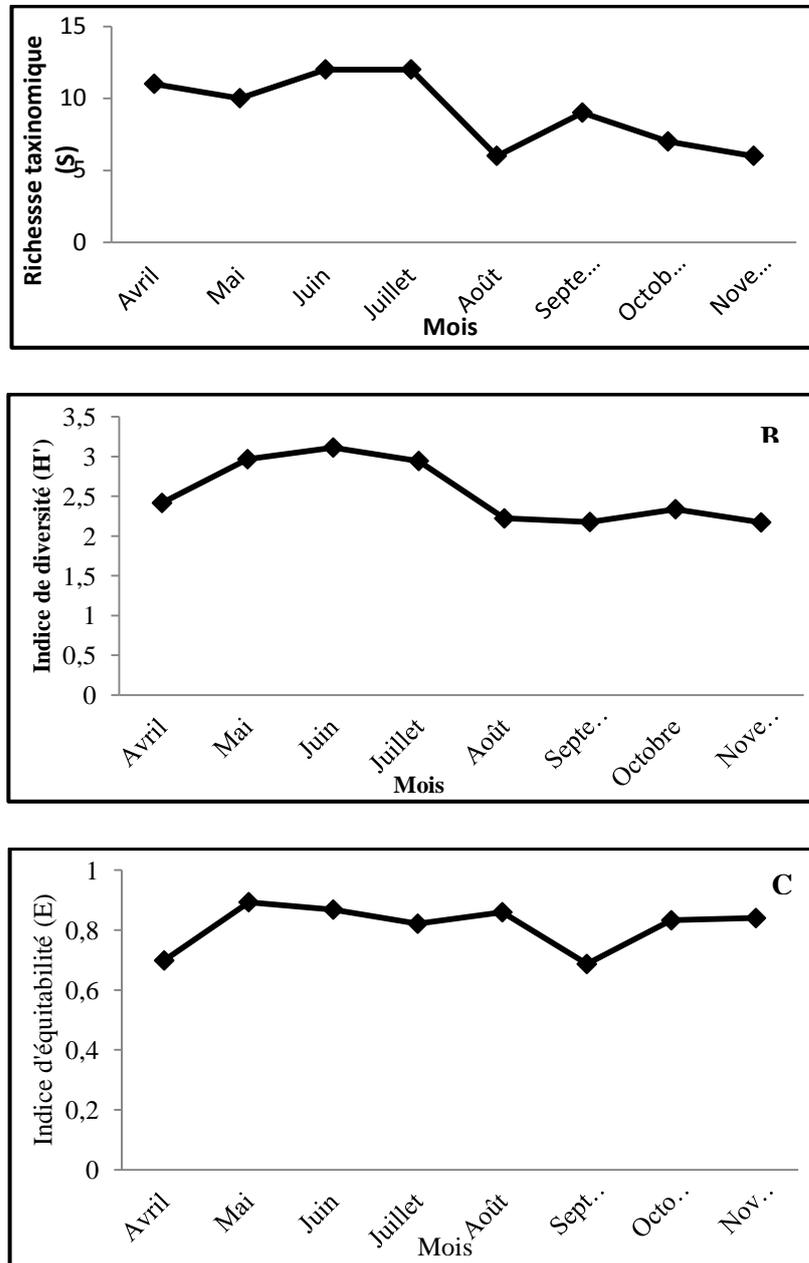


Figure 37: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d'Algérie au cours du cycle annuel à Yakouren : **A**= richesse taxinomique, **B**= diversité taxinomique, **C**= équitabilité.

2.2. Tizi-Rached

2.2.1. Variations mensuelles du régime alimentaire d'*Atelerix algirus*

Les catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached sont classées dans le tableau 12.

Pour chaque mois, nous avons classé les catégories alimentaires selon leur fréquence de consommation. Pour l'ensemble des mois, les deux catégories Hymenoptera et Coleoptera sont les plus consommées sauf pour le mois d'avril où nous notons une forte consommation des Dictyoptera. Le hérisson d'Algérie complète son régime alimentaire avec des proies différentes selon les mois. Pour les mois de mai, juin et juillet, il consomme surtout les Orthoptera, les Dermaptera et les Hemiptera. Par contre pour les mois de septembre, octobre et novembre, le hérisson préfère compléter son régime alimentaire par les Diplopodes (Julida).

Tableau 12 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Tizi-Rached selon la méthode de classification de k-means.

Mois	Fréquente	assez fréquente	peu fréquente
Avril	66%-44%	33%-11%	< à 11%
	Coleoptera, Dictyoptera	Hymenoptera, Dermaptera, Opiliones	Orthoptera, Julida, Blattodea, Aranea, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Mai	88%-82%	41%-17%	< à 5%
	Hymenoptera, Coleoptera	Dictyoptera, Orthoptera, Dermaptera, Aranea, Hemiptera	Julida, Blattodea, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Juin	100%-88%	33%-22%	< à 11%
	Hymenoptera, Coleoptera	Dictyoptera, Dermaptera, Hemiptera	Orthoptera, Julida, Blattodea, Aranea, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Juillet	100%-77%	22%-38%	< à 16%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera, Blattodea, Aranea, Hemiptera	Dictyoptera, Julida, Dermaptera, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Août	100%-76%	38%-23%	< à 7%
	Hymenoptera, Coleoptera	Blattodea, Hemiptera	Dictyoptera, Orthoptera, Julida, Dermaptera, Aranea, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Septembre	100%-70%	20%-10%	< à 5%
	Hymenoptera, Coleoptera	Julida, Dermaptera, Hemiptera	Dictyoptera, Orthoptera, Blattodea, Aranea, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Octobre	100%-70%	40%	< à 40%
	Hymenoptera, Coleoptera	Julida	Dictyoptera, Orthoptera, Blattodea, Dermaptera, Aranea, Hemipter, Opiliones, Heteroptera,

			Homoptera, Lepidoptera, Isopoda
Novembre	100%	33%	< à 33%
	Hymenoptera, Coleoptera	Julida	Dictyoptera, Orthoptera, Blattodea, Dermaptera, Aranea, Hemipter, Opiliones, Heteroptera, Homoptera, Lepidoptera, Isopoda

A partir du régime alimentaire mensuel, nous pouvons regrouper les mois qui présentent le plus de similarité. La figure 38 montre les résultats du regroupement des régimes alimentaires mensuels obtenus grâce à la classification ascendante hiérarchique. Les mois sont regroupés en trois ensembles. Le premier ensemble comprend les mois d’août, septembre, octobre et de novembre qui correspondent à la fin de l’été et la saison automnale. Ces mois sont caractérisés par la consommation des Diplopodes. Le second ensemble comprend les mois d’été qui sont juin, juillet et août, ces mois sont caractérisés par une forte consommation des Hyméniptères et des Coléoptères. Enfin, le mois d’avril caractérise un ensemble particulier pendant lequel le hérisson consomme de nombreuses proies.

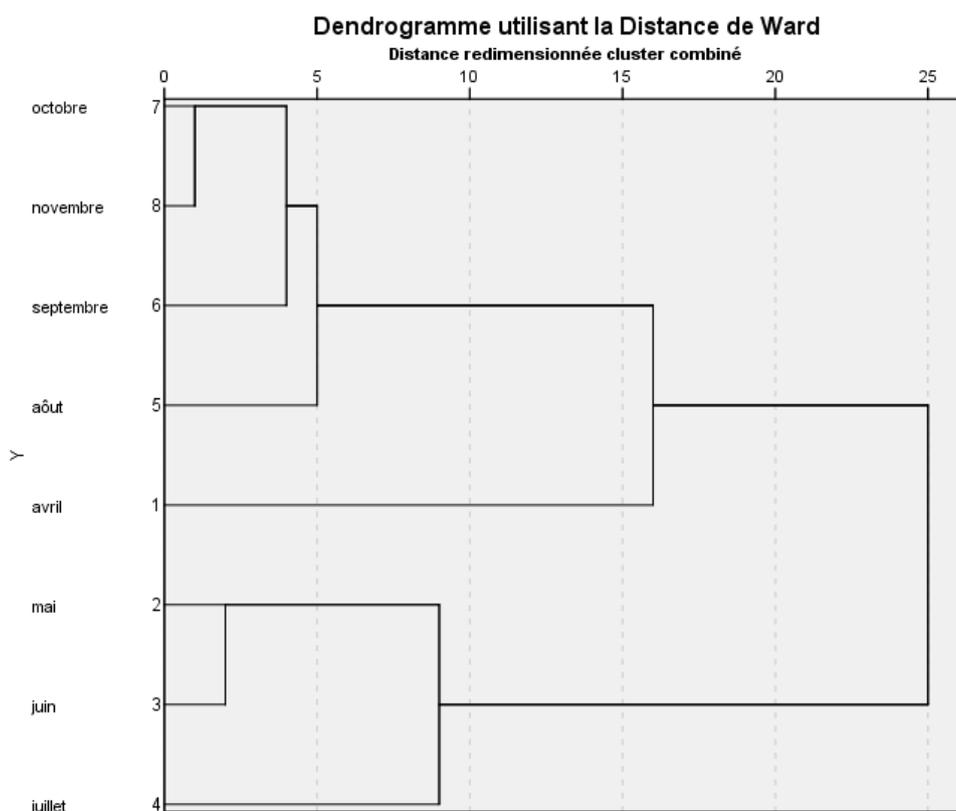


Figure 38 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d’Algérie à Tizi-Rached à partir d’une classification ascendante hiérarchique

2.2.2. Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson *A. algirus*

A Tizi-Rached il n'existe pas de différence significative entre les différentes catégories alimentaires identifiées dans le régime alimentaire du hérisson et les saisons ($\chi^2 = 2,142$, ddl =26, P- value= 1).

Au cours des trois saisons (printemps, été et automne), les Hymenoptera et les Coleoptera dominent avec des valeurs qui varient entre 69% et 100% pour les Hymenoptera et 72% et 80% pour les Coleoptera. La consommation des autres catégories alimentaires varie en fonction des saisons (figure 39).

Nous notons qu'au printemps, le hérisson d'Algérie consomme beaucoup plus les Coleoptera (76%) par rapport au Hyménoptera (69%). Il complète son régime alimentaire par les Dermaptera (30%) et les Dictyoptera (26%).

En été, en complément des Hymenoptera et des Coleoptera nous observons un certain nombre d'Hemiptera, de Blattodea (30%), Aranea (17%) et d'Orthoptera, Homoptera, Dictyoptera (12%) dans le régime alimentaire.

En automne, nous remarquons que le hérisson d'Algérie capture de nombreux Diplopodes comme les *Iulus sp.* qui appartiennent à la catégorie des Julida avec une valeur de 30%.

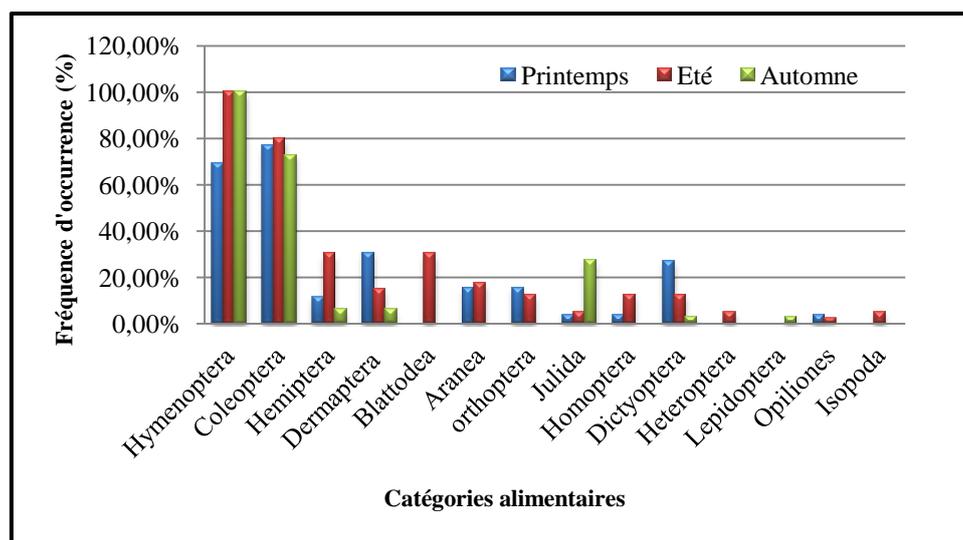


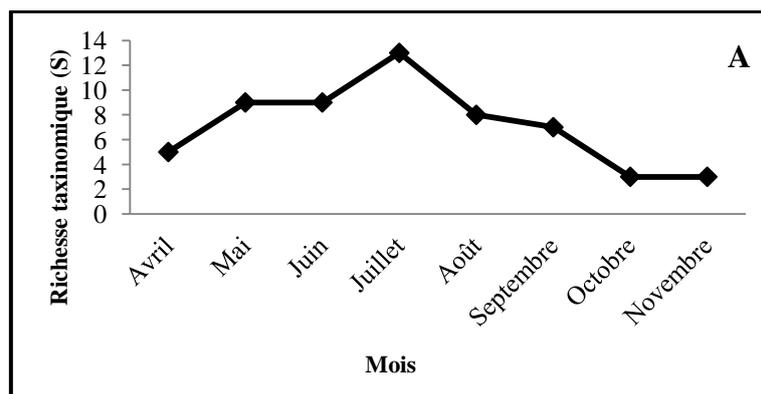
Figure 39 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie à Tizi-Rached.

2.2.3. Richesse spécifique et indices de diversité et d'équitabilité

La richesse spécifique des catégories proies consommées par le hérisson fluctue fortement pendant la période de son activité (figure 40 A). Nous notons une faible richesse spécifique au cours de la saison printanière (Avril et mai) soit 5 et 9 taxons. A partir du mois de juin, nous remarquons une augmentation de la richesse spécifique qui atteint son maximum en juillet avec une valeur de 13 taxons. A la fin de la saison estivale, la richesse diminue. En automne (septembre, octobre et novembre), la richesse diminue encore et atteint sa valeur minimale de 3 taxons en octobre et novembre.

La diversité spécifique suit le même schéma d'évolution que celui de la richesse spécifique (figure 40 B). Nous constatons une augmentation de la diversité des proies consommées par le hérisson à partir du mois d'avril ($H'=2,41$) pour atteindre son maximum au mois de juillet ($H'=3,13$) puis une diminution à la fin de la saison estivale soit $H'=2,33$ en août). Au cours de l'automne, la diversité du régime alimentaire du hérisson est très faible soit une valeur de $H'=1,49$ en octobre et de $H'=1,44$ en novembre.

La courbe de l'indice d'équitabilité (figure 40 C) suit un schéma d'évolution plutôt inverse. Durant la saison estivale (juin, juillet et août), les valeurs de l'indice d'équitabilité sont constantes. Elles varient entre $E=0,77$ et $E=0,87$. Nous notons que pour les mois d'octobre et novembre, les valeurs de l'équitabilité sont proches de 1, soit 0,94 en octobre et 0,91 en novembre.



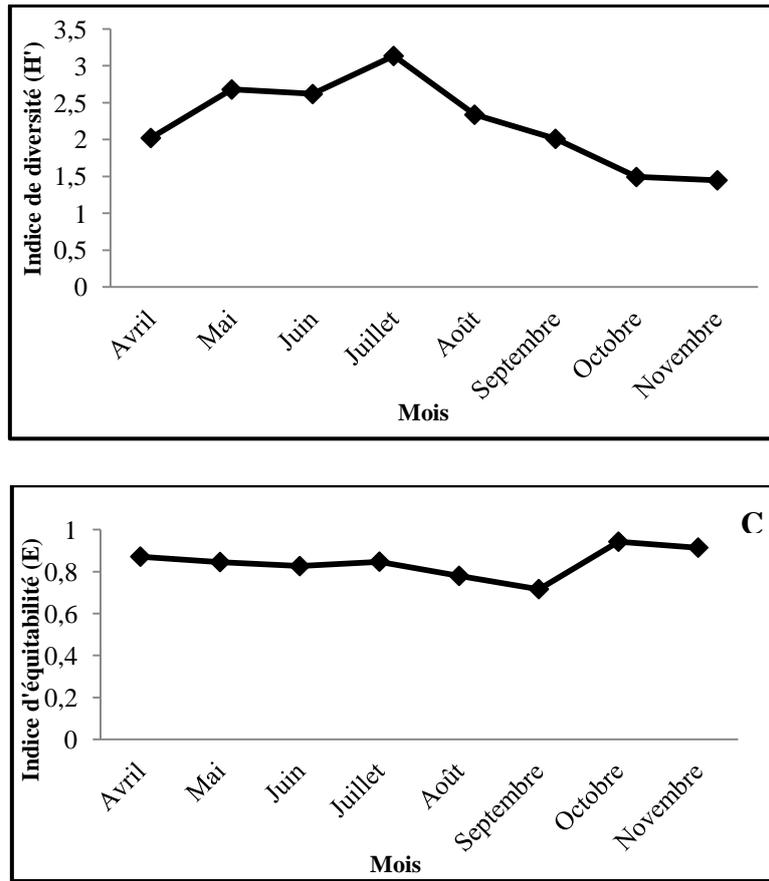


Figure 40: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d’Algérie au cours d’un cycle annuel à Tizi-Rached : **A**= richesse taxinomique, **B**= diversité taxinomique, **C**= équitabilité.

2.3. Beni-Yenni

2.3.1. Variations mensuelles du régime alimentaire

Dans le tableau 13 ; nous avons classé les différentes catégories consommées par le hérisson pour chaque mois d’étude.

Nous constatons que pour cette région, les mois de la saison printanière (avril et mai) le hérisson d’Algérie préfère la consommation de trois catégories alimentaires (Hymenoptera et Coleoptera et Dermaptera). Sur l’ensemble du reste des mois étudiés, il consomme que deux catégories (Hymenoptera et Coleoptera).

Au mois d’avril, le hérisson d’Algérie complète son régime alimentaire par les Arachnides tel que les Aranea, les Opiliones et les Scorpiones. A partir du mois de mai et pour tous les mois de la saison estivale (juin, juillet et août), il complète son régime avec d’autres catégories comme les Homoptera, les Dictyoptera et les Heteroptera.

Pour les mois de septembre, octobre et novembre, nous notons que les Orthoptera et les Diplopodes tel que Julida sont regroupés dans la classe « *assez fréquent* ». Sur l'ensemble de la période d'activité alimentaire, les Hymenoptera et les Coleoptera sont les plus régulièrement consommés.

Tableau 13 : Classification des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie à Béni-Yenni selon la méthode de classification de k-means.

	Fréquente	assez fréquente	peu fréquente
Avril	100%-57%	28%-14%	< à 14%
	Hymenoptera, Coleoptera, Dermaptera	Aranea, Opiliones, Scorpiones	Julida, Orthoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera
Mai	100%-70%	20%-10%	< à 10%
	Hymenoptera, Coleoptera, Dermaptera	Aranea, Heteroptera, Homoptera	Opiliones, Scorpiones, Julida, Orthoptera, Dictyoptera, Hemiptera
Juin	100%-80%	40%-25%	< à 15%
	Hymenoptera, Coleoptera	Dermaptera, Dictyoptera, Homoptera	Aranea, Opiliones, Scorpiones, Julida, Orthoptera, Hemiptera, Heteroptera
Juillet	100%	40%-20%	< à 10%
	Hymenoptera	Coleoptera, Aranea	Dermaptera, Opiliones, Scorpiones, Julida, Orthoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera
Août	100%-70%	30%-15%	< à 5%
	Hymenoptera, Coleoptera	Dermaptera, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera	Aranea, Opiliones, Scorpiones, Julida, Orthoptera, Homoptera
Septembre	100%-90%	20%-10%	< à 10%
	Hymenoptera, Coleoptera	Scorpiones, Julida, Orthoptera	Dermaptera, Aranea, Opiliones, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera
Octobre	100%	25%-30%	< à 5%
	Hymenoptera, Coleoptera	Julida, Orthoptera	Dermaptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera
Novembre	100%-93%	33%	< à 6%
	Hymenoptera, Coleoptera	Orthoptera	Dermaptera, Aranea, Opiliones, Scorpiones, Dictyoptera, Hemiptera, Heteroptera, Homoptera

La figure 41 nous montre les résultats du regroupement des régimes alimentaires mensuels obtenus grâce à la classification ascendante hiérarchique. A partir de cette classification, nous classons les différents mois en trois ensembles. Le mois d'avril forme un ensemble caractérisé par la consommation des Arachnida en plus des Hymenoptera, Coleoptera et des Dermaptera.

Les quatre mois mai, juin, juillet et août forment le second ensemble correspondant à une forte consommation des Dermaptera. Le dernier ensemble composé des trois mois septembre, octobre et novembre représentent la saison automnale marquée par la consommation des Orthoptera en plus des deux catégories Hymenoptera et Coleoptera.

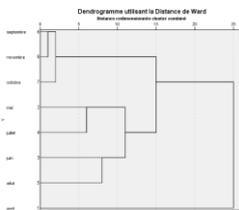


Figure 41 : Regroupement des régimes alimentaires mensuels du hérisson d'Algérie à Beni-Yenni à partir d'une classification ascendante hiérarchique.

2.3.2. Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie

A Beni-Yenni, il n'existe pas de différence significative entre les différentes catégories alimentaires identifiées dans le régime alimentaire du hérisson et les saisons ($\chi^2 = 2,176$, ddl =22, P- value= 1).

Les Hymenoptera et les Coleoptera dominent au cours des trois saisons (printemps, été et automne), avec des valeurs qui varient entre 88% et 100% pour les Hymenoptera et entre 68% et 100% pour les Coleoptera. La consommation des autres catégories alimentaires varie en fonction des saisons (figure 42).

Durant la saison du printemps, les Coleoptera sont les plus consommés (100%) par rapport aux Hymenoptera (88%). Pendant cette saison, le hérisson complète sa diète par les Dermaptera (65%). Remarquons que les Dermaptéra sont moins consommées durant les autres saisons.

En été, ce sont les Hymenoptera qui sont les plus préférés du hérisson (100%) suivis par les Coleoptera dont le taux (68%) est nettement inférieur à celui du printemps. Contrairement au printemps, le hérisson complète son alimentation, durant cette saison, par un large spectre d'items tels que Dermaptera (22%), Dictyoptera (16%), Homoptera (14%), Araneaet Heteroptera (12%) et Hemiptera (10%).

En automne, nous notons aussi une forte consommation des Hymenoptera (100%) et des Coleoptera (96%). Par contre, les proies complémentaires sont les Orthoptera (27%) et les Julida (16%).

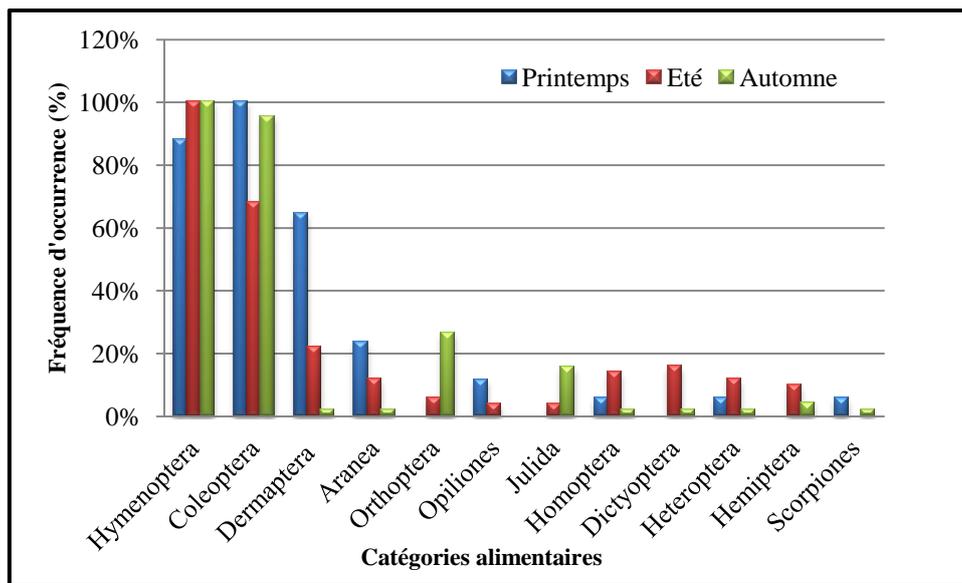


Figure 42 : Variations saisonnières du régime alimentaire du hérisson d’Algérie à Beni-Yenni.

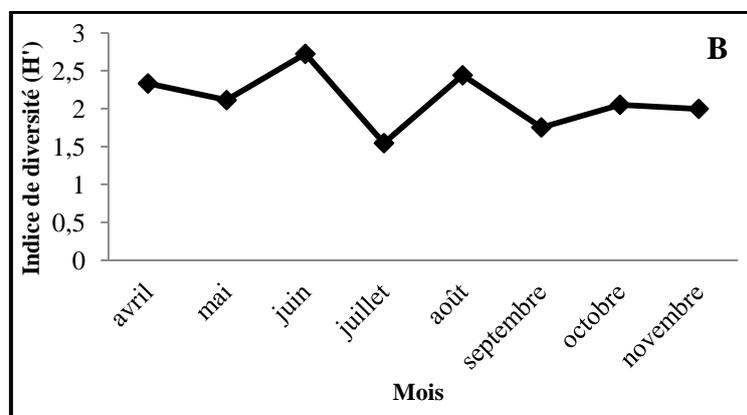
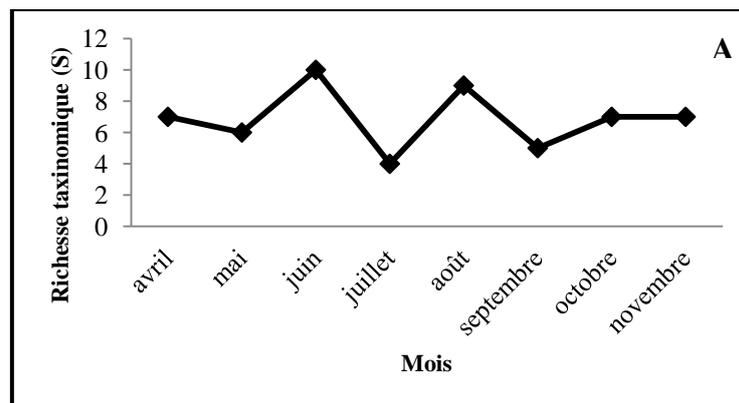
2.3.3. Richesse spécifique et indices de diversité et d’équitabilité

A Beni-Yenni, la richesse spécifique des catégories alimentaires proies consommées par le hérisson varie entre les mois d’étude (figure 43 A). Nous constatons qu’au début et à la fin de la période d’activité, la richesse spécifique est faible. Elle varie entre 6 et 7 taxons.

Pour les mois estivaux nous notons une forte fluctuation de la richesse. En juin, elle atteint son maximum de 10 taxons par contre en juillet, le hérisson ne consomme que 4 taxons.

Les valeurs de l'indice de diversité calculées pour les catégories alimentaires consommées par le hérisson sont variables en fonction des différents mois d'étude (figure 43 B). Pour cette région, nous avons noté une diversité maximale au mois de juin ($H' = 2,72$) alors que le mois de juillet présente une diversité minimale du régime alimentaire du hérisson soit une valeur de $H' = 1,54$. En saison estivale, la diversité oscille d'un mois à un autre. Par contre, pour les saisons printanières et automnales, elle est relativement constante. Nous notons les valeurs de $H' = 2,33$ et $H' = 2,11$ pour les mois de mai et avril, respectivement. De même les valeurs pour les mois de septembre, octobre et novembre sont de $H = 1,75$, $H = 2,05$, et $H = 1,99$, respectivement.

Les valeurs d'équitabilité fluctuent entre 0.71 et 0,83 entre les différents mois d'étude (figure 43 C). Les valeurs de l'équitabilité sont proches de 1, ce qui reflète un équilibre entre les effectifs des différentes proies consommées par le hérisson d'Algérie.



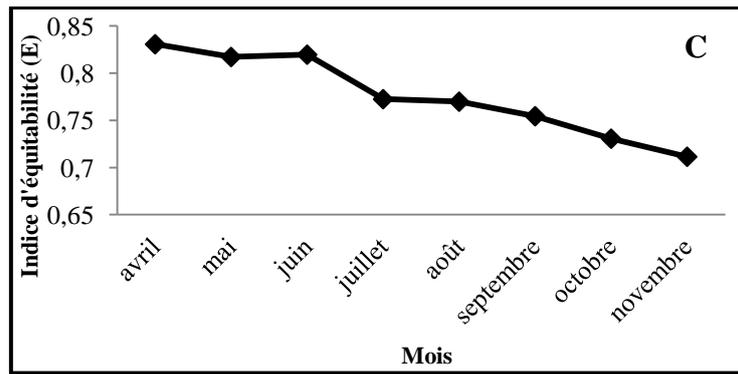


Figure 43: Evolution de la structure du régime alimentaire du hérisson d’Algérie au cours du cycle annuel à Beni-Yenni : **A**= richesse taxinomique, **B**= diversité taxinomique, **C**= équitabilité.

3. Variation spatiale du régime alimentaire

Le nombre de proies contenues dans les fèces entre les trois sites n’est pas significativement différent, comme le montrent les résultats du test de Kruskal-Wallis: $H = 5,991$, $ddl = 2$ $P\text{-value} = 0,442$. En effet, dans les trois sites d’étude, le régime alimentaire du hérisson d’Algérie est basé sur les Hymenoptera (entre 91% et 99%) et les Coleoptera (entre 76% et 86%) (Figure 44). Concernant les autres catégories alimentaires, nous remarquons une légère différence. Dans les deux sites Beni-Yenni et Tizi-Rached, nous notons une forte consommation des Dermaptera (30%) et (16%) respectivement, par contre à Yakouren, le hérisson consomme beaucoup plus les Orthoptera (35%).

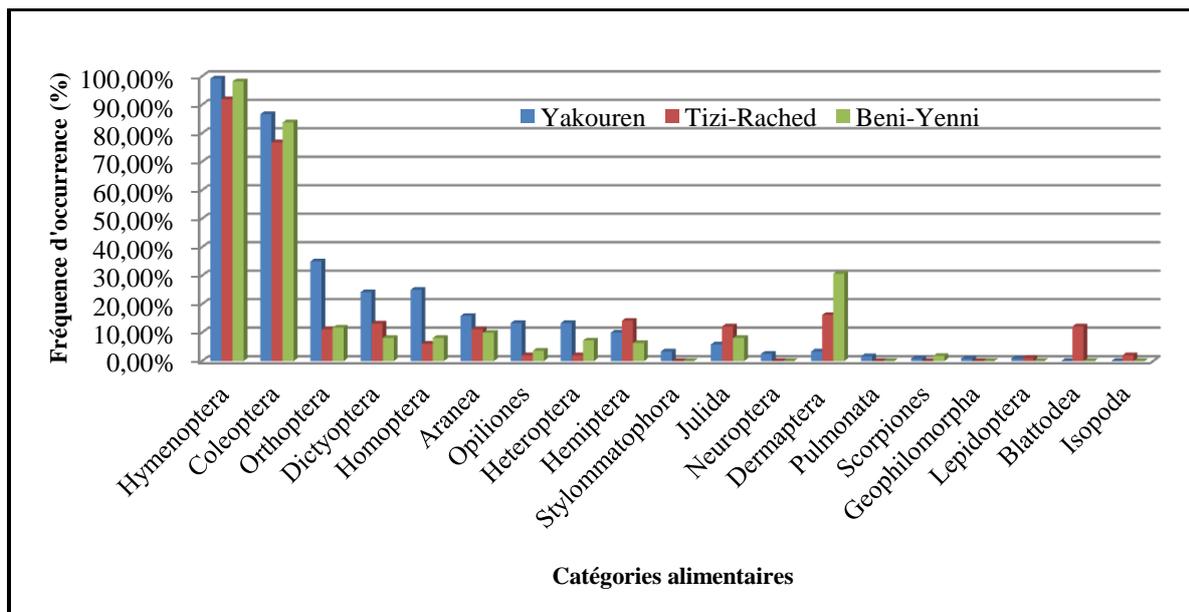


Figure 44 : Variations du régime alimentaire du hérisson d’Algérie en fonction des 3 sites.

III. Disponibilités alimentaires

Afin de mieux comprendre la préférence alimentaire du hérisson d'Algérie, nous avons entrepris l'étude de la disponibilité alimentaire. La disponibilité est évaluée grâce à la méthode des pots Barber (Pitfall Traps) du mois de janvier au mois de novembre 2014 et 2015 dans les trois stations de Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni.

1. Inventaire des Arthropodes capturés

1.1. Yakouren

Suite au travail de piégeage effectué durant toute la période d'étude, nous avons identifié 3808 individus, appartenant à 170 espèces, 98 familles, 24 ordres et 6 classes, (Tableau 14). Les différentes familles et espèces identifiées sont mentionnées en Annexe.

Tableau 14: Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Yakouren (2014 et 2015).

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre d'individus
Arachnida	Aranea	9	12	101
	Mesostigmata	1	1	1
	Opiliones	2	2	14
	Prostigmata	2	2	2
	Pseudoscorpionida	1	2	3
	Trombidiformes	5	5	21
	Acari	1	1	1
Chilopoda	Scutigermorpha	1	1	2
Gastropoda	Pulmonata	1	1	1
Insecta	Blattodea	1	3	8
	Coleoptera	17	32	264
	Dictyoptera	1	1	1
	Diptera	21	30	248
	Hemiptera	5	8	14
	Homoptera	3	9	53
	Hymenoptera	11	38	2861
	Isoptera	1	1	1
	Lepidoptera	4	4	6
	Montodea	1	2	3
	Orthoptera	4	8	13
	Psocoptera	1	1	1
	Thysanoptera	2	2	4
Collembola	Entomobryomorpha	1	1	122
	Symphyleona	1	1	61
Malacostraca	Isopoda	1	2	2
Total		98	170	3808

1.2. Tizi-Rached

A Tizi-Rached, nous avons capturé 11455 individus appartenant à 206 espèces, 120 familles, 28 ordres et 6 classes (Tableau 15). Les différentes familles et espèces identifiées sont mentionnées en Annexe.

Tableau 15 : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Tizi-Rached (2014 et 2015).

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre d'individus
Arachnida	Aranea	8	17	328
	Acari	5	5	17
	Mesostigmata	1	1	1
	Opiliones	3	6	33
	Pseudoscorpionida	1	1	6
	Sarcoptiformes	2	2	22
	Trombidiformes	1	1	26
Chilopoda	Scolopendres	1	1	1
	Scutigermorpha	1	2	40
Diplopoda	Julida	1	1	7
	Polydesmida	1	1	3
Insecta	Blattodea	10	11	24
	Coleoptera	19	36	184
	Diptera	27	51	295
	Dermaptera	1	1	4
	Hemiptera	5	5	5
	Heteroptera	3	3	14
	Homoptera	2	4	98
	Hymenoptera	13	38	10008
	Lepidoptera	1	1	1
	Mantodea	1	1	1
	Orthoptera	3	7	71
	Psocoptera	2	2	4
	Thysanoptera	3	3	6
	Malacostraca	Isopoda	1	1
Collembola	Entombryomorpha	2	2	208
	Poduromorpha	1	1	8
	Symphyleona	1	1	31
Total		120	206	11455

1.3. Beni-Yenni

L'inventaire réalisé à Beni-Yenni a permis d'identifier 10469 individus appartenant à 160 espèces, 81 familles, 20 ordres et 3 classes. (Tableau 16). Les différentes familles et espèces identifiées sont mentionnées en Annexe.

Tableau 16 : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Beni-Yenni (2014 et 2015).

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre d'individus
Arachnida	Aranea	6	9	216
	Opiliones	1	1	52
	Pseudoscorpionida	1	1	2
	Trombidiformes	3	3	17
	Acari	1	1	5
	Scutigera	1	1	1
Insecta	Blattodea	1	2	26
	Coleoptera	19	49	487
	Dermaptera	1	1	1
	Diptera	20	29	195
	Hemiptera	6	18	135
	Heteroptera	2	3	11
	Hymenoptera	11	32	8806
	Lepidoptera	1	1	7
	Orthoptera	2	4	11
	Thysanoptera	2	2	3
Collembola	Entomobryomorpha	1	1	460
	Symphyleona	1	1	26
	Poduromorpha	1	1	8
Total		81	160	10469

2. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus par les inventaires réalisés sur les espèces piégées sur le terrain au niveau des trois stations nous permettront de déterminer ou préciser les indices écologiques de composition (tels que l'abondance relative), et de structure (telles que les indices de diversité et d'équitabilité).

2.1. Abondance relative

2.1.1. Abondance relative des classes

La figure 45 montre l'abondance relative des différentes classes identifiées dans les trois stations d'étude. Les espèces capturées grâce aux pots Barber appartiennent à six classes à Yakouren et Tizi-Rached, trois classes à Beni-yenni. Les insectes représentent la classe la plus dominante dans les trois sites d'étude, à savoir 91,31% à Yakouren, 93,54% à Tizi-Rached et 92,48% à Beni-Yenni. Les classes qui suivent sont moins abondantes (Arachnida et Collembola). Les taux des deux classes Arachnida et Collembola sont respectivement de 3,76% et 4,81% à Yakouren, de 3,78% et 2,16% à Tizi-Rached, et de 2,80% et 4,72% à Beni-Yenni. Les autres classes trouvées à Yakouren et à Tizi-Rached sont faiblement représentées ; leur fréquence relative ne dépasse pas 1%.

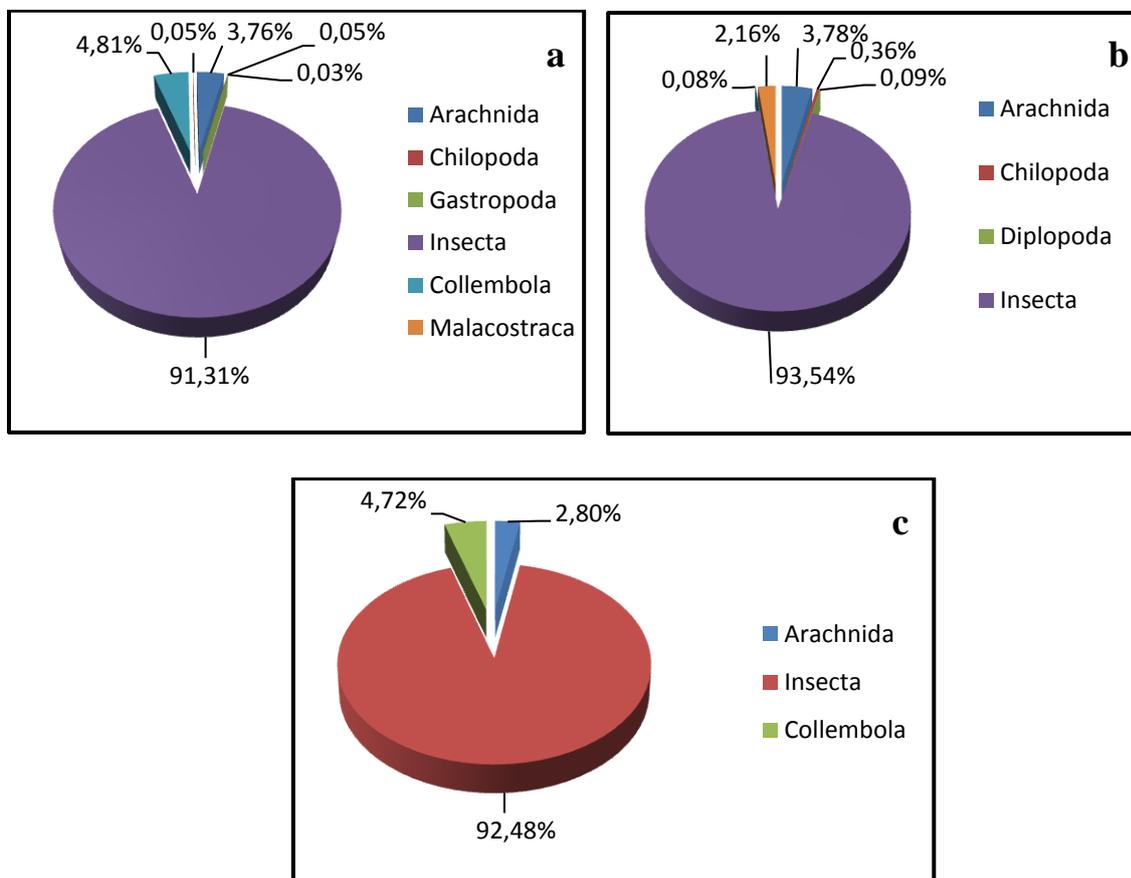


Figure 45 : Abondance relative des classes identifiées dans les pots Barber dans les trois stations d'étude (a : Yakouren, b : Tizi-Rached et c : Beni-Yenni).

2.1.2. Abondance relative des ordres

L'abondance relative des différentes espèces en fonction des ordres sont mentionnées dans le tableau 17 pour les trois stations d'étude. L'ordre le plus abondant dans les trois stations d'étude est Hymenoptera avec 75,13% à Yakouren, 87,37% à Tizi-Rached et 84,12% à Beni-Yenni. A Yakouren et à Beni-Yenni, l'ordre des Hymenoptera est suivi par celui des Coleoptera avec un taux de 6,93% et de 4,65% respectivement. Les deux ordres Aranae et Entomobryomorpha suivent et sont plus ou moins abondants avec des taux de 2,6% et 3,20% à Yakouren et de 2,06% et 3,9% à Beni-Yenni. Le reste des ordres rencontrés dans ces deux stations montrent des abondances relatives très faibles inférieures à 1%.

A Tizi-Rached, Aranea est l'ordre présent avec une fréquence relative de 2,86%, suivis de Diptera 2,58% et Entomobryomorpha 1,8%. L'ordre des Coleoptera est peu abondant dans cette station (AR%=1,59%). Le reste des ordres sont faiblement représentés avec des valeurs de fréquence relative inférieure à 1%.

Tableau 17 : Nombre d'individus (N) et abondance relative (AR%) des différents ordres capturés par les pots Barber dans les trois stations d'étude.

Ordres	Yakouren		Tizi-Rached		Ben-Yenni	
	N	AR%	N	AR%	N	AR%
Aranea	101	2,65%	328	2,86%	216	2,06%
Mesostigmata	1	0,03%	1	0,01%		
Opiliones	14	0,37%	33	0,29%	52	0,50%
Prostigmata	2	0,05%				
Pseudoscorpionida	3	0,08%	6	0,05%	2	0,02%
Sarcoptiformes			22	0,19%		
Trombidiformes	21	0,55%	26	0,23%	17	0,16%
Acari	1	0,03%	17	0,15%	5	0,05%
Scolopendres			1	0,01%		
Scutigeroforma	2	0,05%	40	0,35%	1	0,01%
Julida			7	0,06%		
Polydesmida			3	0,03%		
Pulmonata	1	0,03%				
Blattodea	8	0,21%	26	0,23%	26	0,25%
Coleoptera	264	6,93%	182	1,59%	487	4,65%
Dermaptera			4	0,03%	1	0,01%
Dictyoptera	1	0,03%				

Diptera	248	6,51%	295	2,58%	195	1,86%
Hemiptera	14	0,37%	5	0,04%	135	1,29%
Heteroptera			14	0,12%	11	0,11%
Homoptera	53	1,39%	98	0,86%		
Hymenoptera	2861	75,13%	10008	87,37%	8806	84,12%
Isoptera	1	0,03%				
Lepidoptera	6	0,16%	1	0,01%	7	0,07%
Montodea	3	0,08%	1	0,01%		
Orthoptera	13	0,34%	71	0,62%	11	0,11%
Psocoptera	1	0,03%	4	0,03%		
Thysanoptera	4	0,11%	6	0,05%	3	0,03%
Entomobryomorpha	122	3,20%	208	1,82%	460	4,39%
Symphyleona	61	1,60%	31	0,27%	26	0,25%
Poduromorpha			8	0,07%	8	0,08%
Isopoda	2	0,05%	9	0,08%		
Total	3808		11455		10469	

2.1.3. Abondance relative des fourmis

L'ordre des Hymenoptera contient plusieurs familles dans les trois stations d'étude. Formicidae est la famille la plus dominante dans les trois stations soit une abondance de 99%.

A. Yakouren

A Yakouren, nous avons prélevé 25 espèces de fourmis au cours des deux années d'étude (Figure 46). L'espèce la plus dominante est *Cataglyphis viaticus* (57,05%), suivie par *Crematogaster scutellaris* (12,37%), puis par *Messor capitatus* (6,82%) et *Aphaenogaster testaceopilosa* (5,23%). Les autres espèces sont moins abondantes, leur fréquence relative varie entre 0,04% et 4,38%.

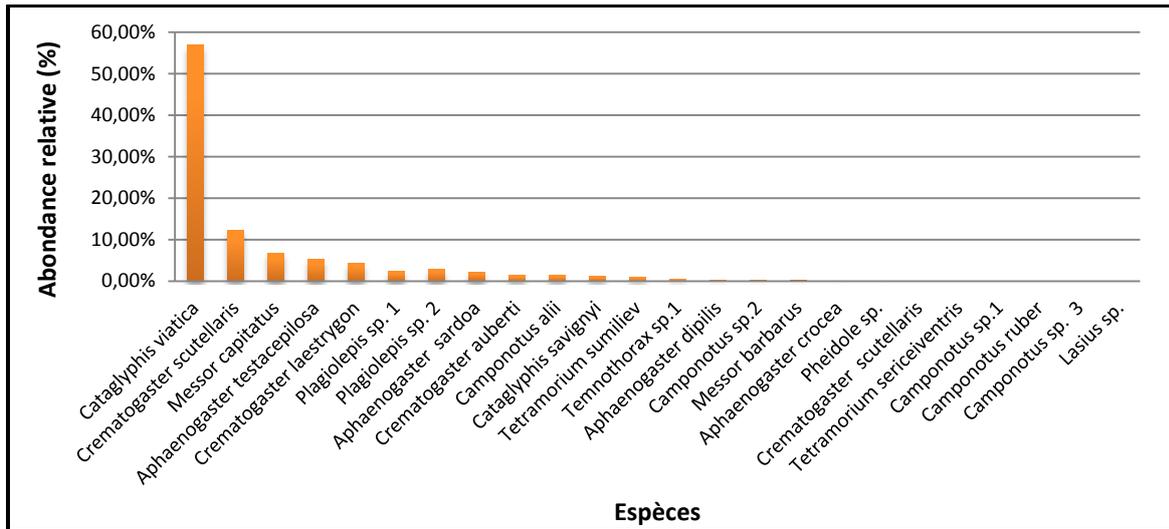


Figure 46: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Yakouren.

B. Tizi-Rached

Nous avons recensé 22 espèces de fourmis dans cette station (Figure 47). *Pheidole sp.* est l'espèce la plus dominante avec une valeur d'abondance relative de 42,56%, ensuite vient *Messor barbarus* 26,13% ,*Cataglyphis viaticus* 8,73%, *Tapinoma negirrimum* 6,37%, *Aphaenogaster testaceopilosa* 4,49%, et *Tetramorium sumiliev* 4,07%. Le reste des espèces sont faiblement représentées, leur abondance relative varie entre 2,69% et 0,01%.

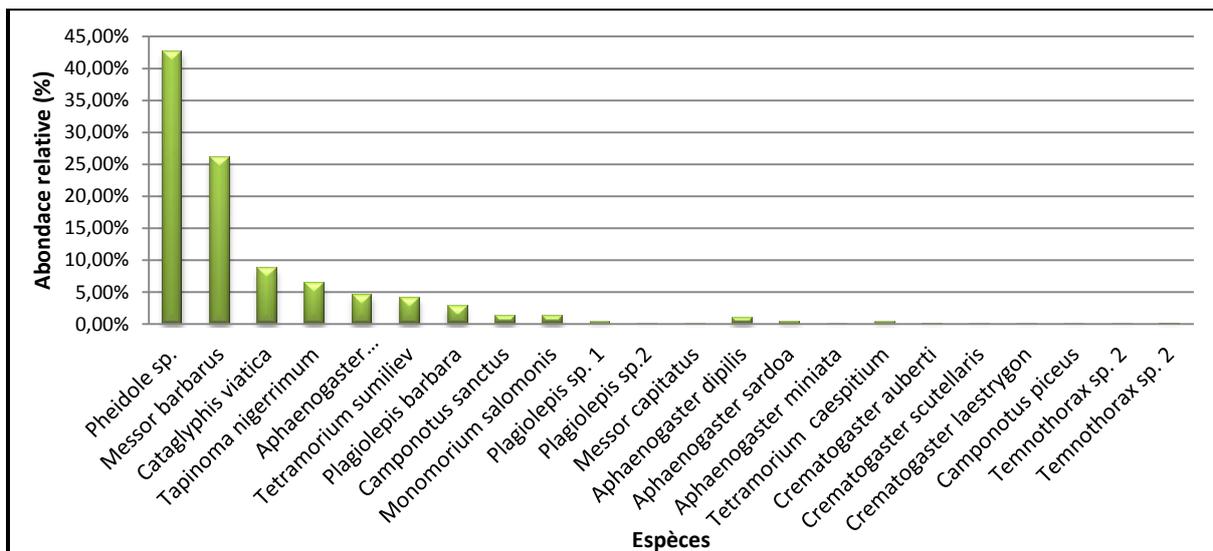


Figure 47: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Tizi-Rached.

C. Beni-Yenni

Dans la station de Beni-Yenni, *Monomorium sp.* et *Pheidole sp.* sont les espèces les plus dominantes avec des fréquences relatives respectives de 21,45% et 20,55%, respectivement (Figure 48). La liste des espèces capturées est complétée par *Cataglyphis viaticus* 17,12%, *Tapinoma sp.* 14,06% et *Messor barbarus* 12,18%. Les autres espèces sont capturées avec des fréquences relatives variant de 0,01% à 4,06%.

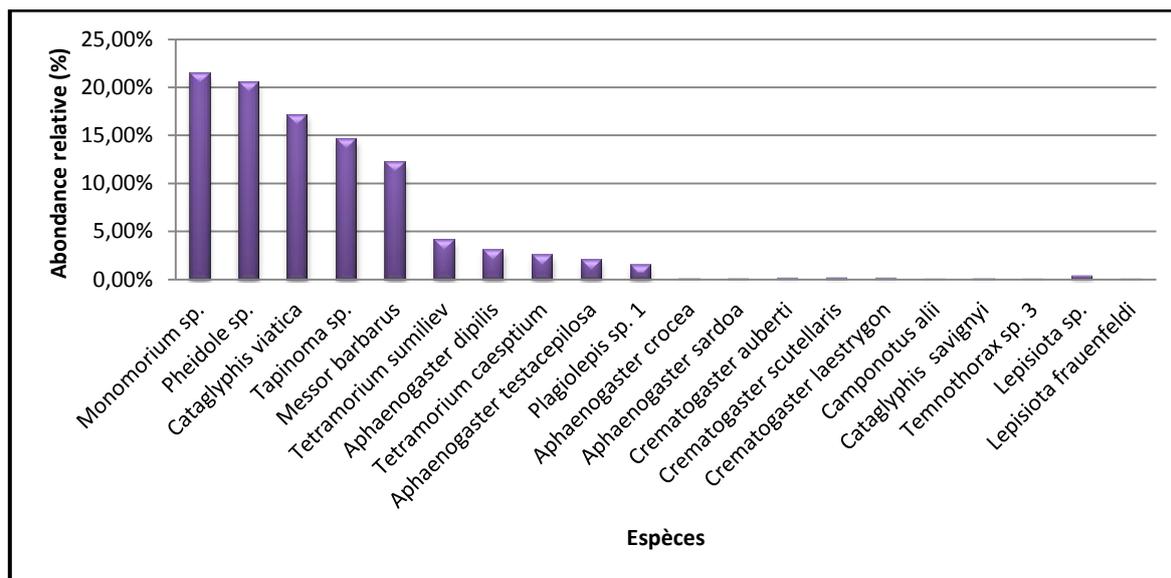


Figure 48: Abondance relative des espèces de fourmis capturées par les pots Barber à Beni-Yenni.

2.2. Indices de diversité et d'équitabilité

Les valeurs des indices de diversité et d'équitabilité enregistrées pour les espèces capturées varient en fonction des mois dans les trois stations d'étude. Nous donnons ci-dessous, les prélèvements obtenus pour chaque mois et pour chaque station, sur les deux années d'étude.

A. Yakouren

Dans la station de Yakouren, la valeur de l'indice de diversité varie entre 0,65 et 4,57 (Tableau 18). La plus faible valeur est enregistrée au mois de septembre ($H' = 0,65$). Le mois de janvier est le mois le plus diversifié avec une valeur de l'indice de diversité de $H' = 4,57$ bits. Nous notons une diminution de la diversité pour les mois de mars, avril, juillet et août. Par contre, la diversité au mois de juin est relativement élevée ($H' = 3,22$).

Les valeurs d'équitabilité obtenues varient entre 0,13 et 0,88. Au mois de septembre, la valeur de l'équitabilité tend vers 0. Cela veut dire qu'une espèce est plus abondante que les autres. Cependant, au mois de janvier, la valeur de l'équitabilité tend vers 1, ceci explique un équilibre entre les espèces présentes et capturées dans le site.

Tableau 18 : Valeurs des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Yakouren.

Mois	Janvier	Mars	Avril	Juin	Juillet	Août	Septembre	Novembre
H'	4,57	2,36	2,49	3,22	2,29	2,83	0,65	2,93
H'max	5,21	4	4,7	5,91	4,58	4,95	4,86	4,91
E	0,88	0,59	0,53	0,55	0,5	0,57	0,13	0,6

B. Tizi-Rached

Dans la station de Tizi-Rached, nous avons enregistré la plus faible diversité au mois d'août ($H'=2,23$) et la plus forte valeur de l'indice de diversité au mois de janvier ($H'=4,06$). Pour les autres mois, les valeurs de l'indice de diversité fluctuent entre 2,61 et 3,44. (Tableau 19).

L'indice d'équitabilité varie entre 0,32 et 0,77. Les valeurs d'équitabilité pour les mois de janvier, avril, mai et juillet sont proches de 1, ceci traduit la présence d'un équilibre entre les effectifs des espèces présentes dans le milieu.

Tableau 19 : Valeurs des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Tizi-Rached.

Mois	Janvier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
H'	4,06	2,92	3,68	3,44	2,61	3,15	2,23	2,74	2,87
H'max	5,25	5,13	5,09	5,55	4,64	4,86	4,86	4,95	5,43
E	0,77	0,57	0,72	0,62	0,56	0,65	0,46	0,55	0,53

C. Béni-Yenni

Sur le site de Beni-Yenni, les valeurs de l'indice de diversité varient entre 1,64 et 3,45 (Tableau 20). Le mois d'août est le mois le moins diversifié ($H'=1,64$), contrairement au mois d'avril qui est le plus diversifié ($H'=3,45$). Concernant les autres mois, la diversité est plus ou moins stable et relativement élevée.

Les résultats obtenus sur l'équitabilité dans cette région montrent que, pour les mois d'août et septembre, les valeurs obtenues tendent vers 0, avec $E = 0,34$ et $E = 0,41$ respectivement. Pour les autres mois, les valeurs de l'indice d'équitabilité sont proches de 1.

Tableau 20 : Les indices de diversité de Shannon et d'équitabilité des espèces capturées dans les pots Barber à Beni-Yenni.

Mois	Janvier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Novembre
H'	3,02	3,43	3,45	3,21	3,25	3,09	1,64	1,7	3,31
H'max	4,91	4,86	5,29	4,81	5	5,39	4,86	4,17	5,81
E	0,61	0,71	0,65	0,67	0,65	0,57	0,34	0,41	0,57

2.3. Variations mensuelles des fourmis

La figure 47, montre les variations de l'abondance relative des espèces de Formicidae en fonction des mois et ce pour les trois stations d'étude. Nous remarquons que l'abondance relative est élevée durant les trois mois d'été juin, juillet et août et atteint son maximum au mois d'août pratiquement de manière identique pour les trois stations. Les maximas relevés sont de 29% à Yakouren et Beni-Yenni et de 37% à Tizi-Rached. A partir du mois de septembre, l'effectif de fourmis diminue. Durant les mois de novembre et janvier, un effectif réduit a été constaté au niveau des trois stations. Cependant, les prélèvements n'ont pas pu être effectués dans les deux mois d'hiver (décembre et février) à cause des intempéries.

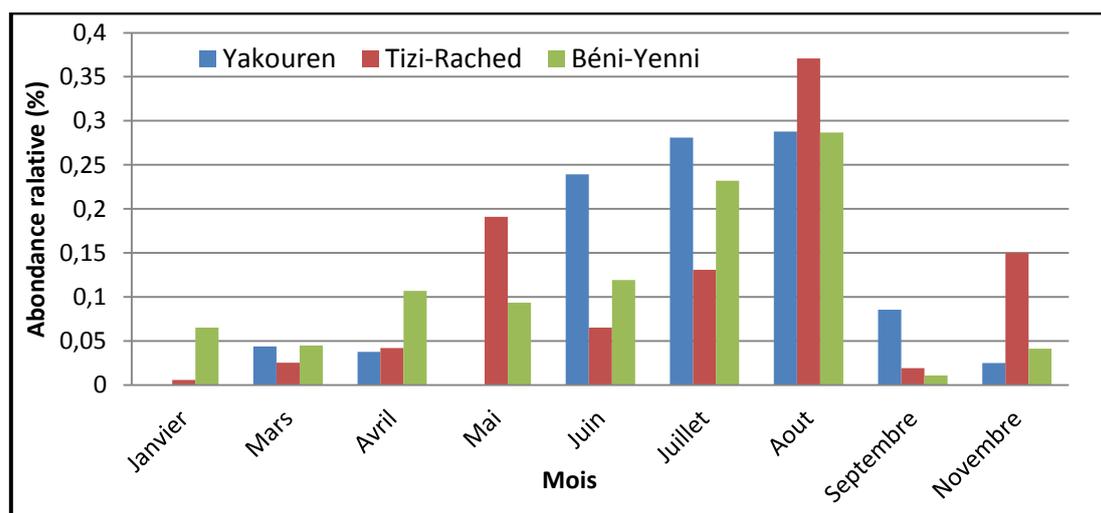


Figure 49 : Abondance relative des espèces de Formicidae en fonction des mois dans les trois stations d'étude.

3. La sélectivité alimentaire

Les valeurs d'indice de sélectivité d'Ivlev sont indiquées dans le tableau 21, pour les trois sites. Cet indice varie entre -1 et 1.

À Yakouren, nous avons enregistré 7 ordres dans le régime alimentaire du hérisson. Ces ordres n'ont pas été recensés dans les résultats fournis par la disponibilité dans l'environnement. La valeur de l'indice Ivlev correspondant est donc égal à +1. Ces ordres sont : Scorpiones, Geophilomorpha, Julida, Stylommatophora, Dermaptera, Heteroptera et Neuroptera. A l'inverse, nous notons 15 ordres dont la valeur de l'indice d'Ivlev est de -1, ce qui veut dire que ces ordres sont présents dans le milieu mais absents dans le régime alimentaire du hérisson. Les valeurs négatives comprises entre -0,038 et -0,908, sont enregistrées pour les proies dont la présence dans le régime alimentaire est plus faible que dans le milieu. Les deux catégories Hymenoptera et Dictyoptera sont des proies sélectionnées par le hérisson, leurs valeurs de l'indice sont positives et égale à $I=0,742$ et $I=0,857$, respectivement.

A Tizi-Rached, nous n'avons noté que deux ordres (Dictyoptera et Isoptera) dont la valeur de l'indice est égale à +1. Dans cette région, nous avons enregistré 7 ordres dont la valeur de l'indice varie entre -0,950 et -0,099. Ces ordres ont donc une forte abondance dans le milieu mais ils sont moins sélectionnés par le hérisson. Les 16 ordres (Mesostigmata, Pseudoscorpionida, Sarcoptiformes, Trombidiformes, Acari, Scolopendres, Scutigermorpha, Geophilomorpha, Pulmonata, Stylommatophora, Diptera, Montodea, Neuroptera, Psocoptera, Thysanoptera et Entomobryomorpha) ne sont pas sélectionnés par le hérisson, la valeur de l'indice est de -1. Les ordres les plus sélectionnés par le hérisson sont : Julida ($I=0,789$), Blattodea ($I=0,259$), Hymenoptera ($I=0,692$), Dermaptera ($I=0,637$), Hemiptera ($I=0,578$) et Orthoptera ($I=0,334$).

A Beni-Yenni, nous trouvons 5 ordres dont la valeur de l'indice d'Ivlev est de +1. Ces ordres sont : Scorpiones, Julida, Dictyoptera, Homoptera et Othoptera. Dans cette région, les deux ordres Hymenoptera ($I=0,756$) et Dermaptera ($I=0,950$) sont les plus préférés par le hérisson. Les valeurs négatives de l'indice d'Ivlev varient entre -0,07 et -0,933, indiquant ainsi une forte présence dans le milieu mais une faible sélection par le hérisson. Nous notons, par ailleurs que 14 ordres présents dans le milieu sont absents dans le régime alimentaire du hérisson ($I=-1$).

Tableau 21 : Valeurs de l'indice d'Ivlev des différentes catégories alimentaires consommées par le hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude.

Ordres	Yakouren	Tizi-Rached	Beni-Yenni
Aranea	-0,908	-0,950	-0,933
Mesostigmata	-1	-1,000	
Opiliones	-0,388	-0,922	-0,913
Scorpiones	1		1
Prostigmata	-1		
Pseudoscorpionida	-1	-1	-1
Sarcoptiformes		-1	
Trombidiformes	-1	-1	-1
Acari	-1	-1	-1
Scolopendres		-1	
Scutigeromorpha	-1	-1	-1
Geophilomorpha	1	-1	
Julida	1	0,789	1
Pulmonata	-0,537		
Stylommatophora	1		
Blattodea	-1	0,259	-1
Coleoptera	-0,415	-0,099	-0,505
Dermaptera	1	0,637	0,9503
Dictyoptera	0,857	1	1
Diptera	-1	-1	-1
Hemiptera	-0,646	0,578	-0,876
Heteroptera	1	-0,826	-0,076
Homoptera	-0,494	-0,885	1
Hymenoptera	0,742	0,692	0,756
Isoptera	-1	1	
Lepidoptera	-0,951	-0,199	-1
Montodea	-1	-1	
Neuroptera	1	-1	-1
Orthoptera	-0,038	0,334	1
Psocoptera	-1	-1	-1
Thysanoptera	-1	-1	-1
Entomobryomorpha	-1	-1	-1
Symphyleona	-1	-1	-1
Isopoda	-1	-1	-1

IV. Caractéristiques biochimiques de certaines espèces de fourmis

Les résultats précédents relèvent que les individus de la famille des Formicidae sont les plus consommés par le hérisson. Afin de comprendre la préférence du hérisson pour ces espèces, il est essentiel de procéder à une analyse des composants biochimiques afin d'étudier leurs qualités nutritives. Pour réaliser cette étude, nous avons analysé quelques espèces de fourmis, notamment *Messor sp.*, qui est l'espèce la plus dominante. Cette analyse permet de mettre en évidence les différentes valeurs nutritives des protéines, des lipides et des glucides.

Les résultats obtenus montrent que *Messor sp.* est très riche en protéines (72,74%), pauvre en lipides (5,05%) et ne contient pas de glucides. Pour les autres espèces, *Cataglyphis sp.*, *Tapinoma sp.* et *Pheidole sp.*, seules les teneurs en protéines ont pu être déterminées en raison de la petite quantité d'échantillons disponibles pour l'analyse. Les résultats ont montré que *Pheidole sp.* contient le plus de protéines (77%), suivi de *Cataglyphis sp.* (73,18%) et *Tapinoma sp.* (48,31%).

Les données concernant les valeurs énergétiques des différents composants biochimiques de *Messor sp.* sont détaillés comme suit : la valeur énergétique des protéines est de 290,96 kcal / matière sèche, la valeur lipidique de 45,45 kcal / matière sèche et la valeur glucidique de zéro. Ainsi, la valeur énergétique totale de ces trois composants biochimiques dans *Messor sp.* Équivaut à 336,41 kcal /% de matière sèche.

Chapitre 4

Discussion

Chapitre 4 : Discussion

1. Distribution spatiale et relation avec l'habitat

L'étude de l'habitat utilisé par une espèce est très importante car elle détermine les facteurs biotiques et abiotiques qui favorisent la prolifération de cette espèce. En effet, la perte de l'habitat est l'une des causes du déclin voire même de l'extinction des espèces animales.

Dans cette section, nous discutons sur la répartition des fèces dans les différents sites d'étude et analysons les facteurs déterminants cette répartition. L'étude de l'habitat du hérisson a fait l'objet de plusieurs travaux à travers le monde. Nous pouvons citer certains tels que, Morris, 1969 en Bretagne, Boitani et Reggiani, 1984 en Italie, García et Puig, (2014) en Espagne.

Cependant, malgré l'existence de certains travaux effectués sur le territoire national (Khidas, 1998, Mouhoub-Sayah, 2009 et Amroun, 2005), les données disponibles sur l'étude de l'habitat du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) sont insuffisantes. Les études réalisées en Kabylie concernent les mammifères en général et ne sont pas dédiées spécifiquement à la sélection de l'habitat du hérisson. La compilation des données sur l'étude de l'habitat du hérisson peut aider à définir les stratégies de conservation futures, si le déclin de la population de cette espèce est effectivement confirmé.

La majorité des fèces récoltées est essentiellement localisée au niveau des pistes, des sentiers et dans les zones à faible végétation.

A Yakouren, la plupart des fèces sont récoltées le long des pistes forestières. À Tizi-Rached nous avons remarqué que le hérisson dépose ses fèces sur les pistes agricoles et à la limite des champs cultivés. Amroun (2005), a observé dans cette même station que le hérisson fréquente les zones cultivées et les milieux ouverts ou semi ouverts à faible recouvrement végétal. A Beni-Yenni, par contre, nous avons relevé des fèces à proximité des habitations et quelque fois dans les maisons abandonnées et sur des végétations herbacées. Ceci confirme le résultat de Khidas (1998) qui mentionne que de nombreux indices de présence, essentiellement les crottes, sont récoltées dans des endroits ouverts. Selon le même auteur, ce type de milieu constitue un habitat favorable pour l'espèce. D'une façon générale, le hérisson utilise tous les types d'habitats disponibles. En effet, nous retrouvons les indices de présence du hérisson dans les trois différents types d'écosystèmes. Nous distinguons deux écosystèmes forestiers, l'un à Yakouren caractérisé par une forêt de chêne et l'autre à Béni-Yenni (écosystème de montagne) composée essentiellement de l'olivier mélangé à un cortège floristique riche

d'espèces arbustives. Le troisième type d'écosystème (Tizi-Rached) est de type agricole de plaine dominé par les espaces dédiés aux diverses cultures et où s'insinuent des oliveraies, figueraies de taille diverses.

Le plus grand nombre de fèces récoltées a été enregistré à Yakouren. Par contre, à Tizi-Rached, nous avons enregistré un faible nombre de fèces (50 fèces en 2015) et ce malgré les milieux favorables (milieux ouvert et semi ouvert). Nous pouvons expliquer la diminution du nombre de crottes dans cette région par les modifications de l'habitat d'origine anthropique (transformation d'une piste agricole en une route goudronnée reliant la route nationale avec le village).

Selon les résultats obtenus, le milieu optimal pour les populations du hérisson d'Algérie est constitué d'espaces semi-ouverts.

A Yakouren les milieux les plus fréquentés par le hérisson sont caractérisés par une végétation peu dense. Amroun (2005) a signalé que dans la forêt de Yakouren, les milieux les plus fréquentés par l'espèce sont les pistes entourées de maquis et présentant de nombreuses fourmilières. En saison sèche (mois de juillet et août), la plupart des fèces ont été récoltées à proximité de l'oued situé au bas de la forêt. En saison humide (mois d'avril, octobre et novembre), les fèces sont retrouvées beaucoup plus au nord du massif. Amroun (2005) a constaté, dans cette région que les pistes situées près de l'oued ou au Nord-est du massif sont généralement peu fréquentées, sauf en saison sèche.

A Tizi-Rached, nous avons remarqué que le hérisson ne fréquente pas les milieux ouverts tels que les champs de cultures. La raison à cela peut s'expliquer par le fait que les espaces semi-ouverts dans cette région, nécessaires au hérisson pour se protéger d'éventuels prédateurs, ne sont constitués que par des niches peu développées et très espacées. En effet, les espaces ouverts ne sont que des zones de transit. Cette explication a été aussi rapportée par García et Puig, (2014) qui ont étudié l'habitat du hérisson d'Algérie en Espagne. D'après ces derniers auteurs, le biotope optimal pour le hérisson sont les milieux ouverts et semi ouverts avec une couverture herbacée abondante et arbustive, telle que les jachères et les champs non cultivées. De plus, ils précisent que les cultures sont essentiellement une zone de transit, où ces animaux trouvent parfois de la nourriture, bien moins que dans les zones où la couverture végétale est la plus importante. Leurs résultats suggèrent que les jeunes individus évitent ces

derniers espaces non protégés, ce qui pourrait constituer un comportement d'évitement prédateur. Par conséquent, les champs en jachère et autres espaces ouverts à haute couverture végétale (marges entre champs ou haies) sont importants pour leur conservation. Nous pouvons noter que dans cette région, nous avons récolté, en 2014, plus de 150 fèces durant six mois (de mai octobre). Par contre en 2015, nous n'avons récolté qu'un tiers soit 50 fèces durant neuf mois, (de mars à novembre). Une étude sur le régime alimentaire du hérisson, réalisée en 1997 dans cette région, a indiqué que près de 100 fèces ont été ramassées uniquement en deux mois (Ghoutti et Ouardane, 1997). La baisse sensible des indices de présence selon les années montre que les populations de hérisson suivent un cycle pluriannuel (Amroun, 2005). De plus, comme nous l'avons signalé plus haut, la région de Tizi-Rached connaît ces dernières années une modification de l'occupation des espaces agricoles soit une urbanisation accrue (construction de maisons, de locaux commerciaux et de routes goudronnées). Cet aspect peut aussi être un facteur important dans la baisse de fréquentation de cette région par le hérisson. Nous pensons que le hérisson au vu de ces transformations des habitats doit s'adapter ou trouver des zones refuges notamment en période sèche.

Beni-Yenni est un site de montagne situé à une altitude relativement élevée par rapport aux deux autres stations d'étude. En effet, comme cela a été souligné par Khidas 1998, le hérisson d'Algérie a été retrouvé partout en Kabylie, aussi bien dans les plaines qu'en montagnes jusqu'à 1800 mètres d'altitude. De plus, les espaces que nous avons investis sont à proximité des habitations. La présence du hérisson dans des zones habitées ne peut pas être lié à la recherche de la nourriture d'origine anthropique comme certains mammifères (chacal, sanglier, mangouste, etc.) mais beaucoup plus à la disponibilité de la nourriture naturelle préférée de l'hérisson (insectes, fourmis, ..) au sein de ces zones (Hubert, 2008). Il est aussi probable que la présence de caches ou abris près ou dans les habitations (notamment les vieilles mesures) pourrait attirer le hérisson. Nous le trouvons bien à certains endroits de la ville de Tizi-Ouzou (Campus de Tizi-Ouzou Amroun, com. Pers.).

Nous notons la présence de l'hérisson dans les trois sites d'étude bien que ces sites diffèrent par leur type d'écosystème. Mouhoub-Sayah, (2009) a de même relevé cette grande souplesse dans la sélection des habitats chez les populations des hérissons algériens en Afrique du Nord. Dans la même réflexion, Reeve (1994) a aussi indiqué que le hérisson européen a tendance à utiliser une gamme plus large d'habitats allant de la forêt aux environnements humanisés. Le

hérisson utilise donc des habitats variés mais assez peu les maquis et les forêts denses (Boitani, et Reggiani, 1984 in Reeve 1994). Les milieux préférés sont les lisières et les terres agricoles (Morris 1986 in Reeve, 1994). En fait, l'habitat du hérisson dépend de l'existence d'abris (haies naturelles et buissons) et se trouvant surtout en milieux semi-ouverts et de la disponibilité des ressources alimentaires (fourmilières) qui sont plus accessibles en milieux ouverts (pistes, lisières de forêts, terres cultivées), (Morris 1986 in Reeve, 1994). Les zones urbaines ou périurbaines abritent des hérissons en grand nombre, environ neuf fois plus qu'en zone non urbaine (Hubert et *al.*, 2011). Nous avons remarqué que le nombre de fèces récoltées sur les trois sites atteint son maximum au mois de septembre. Cela peut s'expliquer par la présence accrue de jeunes individus lors de cette période. Les accouplements se font en général au mois de juin et que la gestation dure 30 à 48 jours.

Enfin, nous avons noté que le nombre de fèces ramassés est plus important à Yakouren. La raison à cela peut être due au fait que dans cette station, les milieux ouverts et semi-ouverts se côtoient, créant une mosaïque très diversifiée où se trouvent disséminés des arbres et des pierres ou rochers de taille variable. Cet ensemble de milieux crée une bonne disponibilité de nourriture mais aussi suffisamment d'abris nécessaires au hérisson pour échapper aux prédateurs. Le nombre très faible de fèces ramassées à Tizi-Rached peut s'expliquer, en plus des facteurs liés à l'habitat cités plus haut, par le fait que cette zone est fortement anthropisée et soumise à d'intenses activités agricoles, de manière continue durant toute l'année, ce qui n'est pas le cas de Yakouren. Les zones considérées sur le site de Béni-Yenni sont situées à proximité des villages et non pas dans la forêt dense. Ces zones sont constituées de milieux ouverts et semi-ouverts. La présence humaine dans ces zones n'a pas une forte influence sur les populations du hérisson. Les activités agricoles se limitent à des petits jardins plutôt favorables au hérisson que les grandes cultures qui détruisent l'habitat.

En Kabylie, la chair du hérisson est très appréciée par l'homme. De ce fait, celui-ci est considéré comme un prédateur potentiel du hérisson. Yakouren est une zone isolée ayant un accès difficile aux braconniers. Par contre, les deux sites de Tizi-Rached et Beni-Yenni sont souvent fréquentés par les braconniers. Notons aussi que les autres prédateurs du hérisson comme le chacal et autres carnivores sont beaucoup plus présents à Tizi-Rached et Béni-Yenni qu'à Yakouren et ce d'après les indices de présence de cette espèce que nous avons constatés. Tous ces facteurs conjugués au fait que le hérisson est fortement présent sur le site de Yakouren que dans les deux autres sites de Tizi-Rached et Beni-Yenni.

2. Régime alimentaire du hérisson d'Algérie

L'un des objectifs de notre travail est de déterminer la diversité des items alimentaires, les quantités de chacun d'eux consommés par le hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude (Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni) mais aussi essayer de mettre en évidence ses capacités d'adaptation aux divers habitats.

L'analyse des fèces est un indicateur satisfaisant de l'importance relative d'un item alimentaire selon les variations temporelles et spatiales. De plus, du fait que le hérisson dépose sa matière fécale dans des endroits facilement accessibles, les fèces constituent donc une méthode écologique sans effet négatif sur les populations de cet Erinaceidae pour évaluer le régime alimentaire de ce mammifère.

Les résultats obtenus sont interprétés en analysant l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. En premier lieu, nous avons étudié le régime alimentaire global du hérisson d'Algérie dans chaque station pour les deux années (2014 et 2015). En second lieu, nous avons étudié, pour chaque station, les variations temporelles des différents items consommés par le hérisson d'Algérie en fonction des mois et des saisons. En dernier lieu, nous avons étudié les éventuelles variations spatiales du régime alimentaire du hérisson d'Algérie dans les différents sites d'étude.

2.1. Régime global

Les résultats obtenus montrent clairement que les arthropodes représentent la principale proie du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). Parmi les différentes classes d'arthropodes identifiées, la classe des insectes est prédominante dans les trois stations. Ces résultats correspondent généralement à ceux rapportés par Doumandji et Doumandji (1992), Mouhoub-Sayah (2009) et Khaldi (2014). Le spectre alimentaire du hérisson dans les trois sites est très limité. Le hérisson d'Algérie affiche principalement des habitudes insectivores.

Ce comportement se retrouve chez d'autres animaux insectivores tels que la musaraigne algérienne (grande musaraigne à dents blanches) (*Crocidura russula*) (Brahmi et al., 2012) et la musaraigne européenne, (*Sorex araneus*), (Churchfield, 1982), qui se nourrissent principalement d'hyménoptères et de coléoptères, respectivement. En revanche, le régime alimentaire du hérisson diffère de celui des taupes (*Talpa romana*) et (*Talpa europaea*) qui se nourrissent principalement de vers de terre et de larves (Beolchini et Loy, 2004).

L'ordre des insectes que le hérisson d'Algérie consomme le plus est celui des hyménoptères à Yakouren, à Tizi-Rached et à Beni-Yenni. Sur les trois sites, les coléoptères sont le deuxième ordre le plus consommé, bien que celui-ci soit assez peu fréquent. Ces résultats correspondent à ceux rapportés dans d'autres travaux menés en Algérie (Doumandji et Doumandji, 1992; Mouhoub-Sayah, 2009; Khaldi, 2014).

Les auteurs, Mouhoub-Sayah (2009) et Khaldi (2014), ont rapporté que le régime alimentaire du hérisson dans le parc national de Djurdjura est composé d'Hyménoptères à un taux de 69%, de 72% dans la vallée de Soummam et de 94% dans la région d'Alger.

La plupart des études sur le régime alimentaire du hérisson, effectuées dans le monde, particulièrement le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), montrent qu'il est principalement insectivore. D'après Chris et al., 2005, le hérisson d'Europe est un opportuniste. En plus des insectes, il consomme d'autres types de proies. Il peut consommer des mammifères (micromammifères), des lézards et des oiseaux. Dans une étude sur la sélectivité alimentaire du hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), les auteurs ont signalé la présence des lézards, des oiseaux et des mammifères (Jones et Norbury, 2011). Une autre étude indique que le hérisson consomme fréquemment les végétaux qui peuvent constituer jusqu'à 12% du régime alimentaire du hérisson (Campbell, 1973). D'après Moss et Sanders (2001), les hérissons se nourrissent aussi de carcasses de lapins et de moutons dans le bassin du Mackenzie en Nouvelle Zélande. Concernant le hérisson d'Algérie, Mouhoub-Sayah (2009) a signalé la présence des mammifères dans le régime alimentaire du hérisson dans la vallée de la Soummam. Dans les échantillons que nous avons analysés, nous n'avons pas retrouvé de trace de la présence de vertébrés (mammifères, lézards et oiseaux) dans le régime alimentaire du hérisson d'Algérie dans les trois stations d'étude. Il semble donc que le hérisson a des préférences plus accentuées aux insectes.

De plus, le hérisson ne présente pas un comportement de chasseur. Il attrape les proies qui passent à sa portée. Les proies qu'il consomme sont préférentiellement des proies peu rapides et proches du sol comme les insectes, les vers de terre, les limaces, etc. (Yalden, 1976).

La prise de certaines proies peut être due à la chance de rencontrer celles-ci comme les abeilles mortes au pied des ruches ou bien les vers de terre en temps humide (Yalden, 1976).

La plupart des études sur le régime alimentaire du hérisson européen (*Erinaceus europaeus*) montrent que les coléoptères sont dominants. En Nouvelle-Zélande, il a été observé que les

coléoptères étaient présents dans 81% des 192 intestins analysés de hérissons vivant dans divers habitats de zones humides (Chris et *al.*, 2005). En Nouvelle-Zélande également, les résultats de Jones et Norbury (2011) ont montré que les Coléoptères étaient présents dans 94% des fèces analysées de hérisson dans une zone aride. En Angleterre, des études ont conclu que les coléoptères étaient l'ordre le plus consommé par le hérisson d'Europe. Yalden (1976) et Reeve (1994) ont noté que 73% des 137 estomacs analysés présentaient la présence de coléoptères.

Nous notons que les données concernant les habitudes alimentaires du hérisson d'Europe sont assez limitées. A notre connaissance, les seules données disponibles dans la littérature, résumées ci-dessus, concernent uniquement la fréquence d'apparition des différentes catégories alimentaires dans le contenu stomacal ou dans les fèces du hérisson et non l'abondance relative des proies consommées. Dans ce cas, la catégorie alimentaire la plus fréquemment rencontrée dans le contenu stomacal est celle des coléoptères. Ces informations ne tiennent pas compte de la proportion de proies de coléoptères présentes dans le contenu stomacal ou dans les fèces. Les travaux réalisés sur le régime alimentaire du hérisson d'Algérie ont tenu compte des deux paramètres aussi bien de la fréquence d'apparition et du nombre d'individus de chaque espèce consommées par le hérisson. D'autre part, les études réalisées jusqu'à maintenant étaient de courte durée et prenaient en compte qu'un nombre restreint de fèces. Dans notre étude, nous avons pris en compte ces deux paramètres.

- *Part des Hyménoptères dans le régime alimentaire du hérisson d'Algérie*

Les résultats obtenus sur la composition du spectre alimentaire du hérisson d'Algérie sont différents de ceux du hérisson d'Europe. Le hérisson d'Algérie consomme beaucoup plus les hyménoptères par rapport aux autres catégories alimentaires. En effet, la consommation d'Hyménoptères par *A. algirus* est assez notable dans les trois régions étudiées. Cependant, nous avons pu observer une fréquence d'apparition élevée de coléoptères dans les fèces, accompagné de différentes catégories alimentaires dans chaque fèces. Nous pouvons conclure que la prédominance des hyménoptères est due à sa grande disponibilité dans ces habitats par rapport à la très faible disponibilité des coléoptères dans les trois stations d'étude (à Yakouren (6,93%), à Tizi-Rached (1,59%) et à Beni-Yenni (4,65%)). Nous avons également constaté que les Formicidae est la famille la plus consommée par le hérisson. Cette différence entre le régime trophique du hérisson d'Europe et celui d'Algérie pourrait s'expliquer par la disponibilité ou l'abondance des Formicidae dans le milieu.

En Nouvelle-Zélande, seules 37 espèces de fourmis ont été répertoriées dans tout le pays (Don, 2007). En Algérie, il a été recensé plus de 200 espèces de fourmis (239 espèces sont répertoriées) à travers le territoire national. Des travaux sur l'inventaire des fourmis ont été réalisés sur différentes régions de l'Algérie. Nous pouvons citer entre autres Santschi, (1929), Cagniant (1966a, 1966b, 1968, 1969 et 1973, 1996a, 1996b, 1997 et 2005), et ceux de Bernard (1951, 1968, 1976, 1982 et 1983).

Pour notre part, dans la seule région de Yakouren, nous avons pu capturer 24 espèces par la technique des pots pièges. Cela signifie que rien qu'à Yakouren, plus de 50% du nombre d'espèces se trouvent dans l'ensemble de la Nouvelle-Zélande. Cela indique que l'abondance des espèces de fourmis en Algérie peut expliquer le fait que les hérissons consomment beaucoup d'hyménoptères.

Comme nous l'avons découvert, les fourmis sont très appréciées par le hérisson d'Algérie, qui consomme plusieurs espèces de fourmis. Dans les trois stations, Yakouren, Tizi-Rached et Beni-Yenni, nous avons répertorié 13 espèces de fourmis. *Messor sp.* est l'espèce la plus consommée sur les trois sites. Selon Doumandji et Doumandji (1992), le hérisson d'Algérie a une préférence pour les insectes hyménoptères et particulièrement les fourmis.

Une étude similaire du régime alimentaire du hérisson d'Algérie a été réalisée par Derdoukh et al., (2012). Ces auteurs ont considéré deux sites situés dans la région de la Mitidja (plaine située entre Alger et Blida), alors que notre étude s'est déroulée dans différents sites (montagne et plaine) de Kabylie. Les résultats obtenus par ces auteurs sont en accord avec nos résultats. En effet, la préférence du hérisson d'Algérie pour les fourmis a également été soulignée par ces auteurs. *Messor barbara* est la proie la plus dominante dans le régime des hérissons dans leurs deux stations (à Baraki 87,03% et à Soumâa 51,21%). Comme l'ont souligné Doumandji et Doumandji (1992), cette espèce est considérée comme nuisible aux céréales. *Messor sp.* se trouve dans tous les environnements, y compris les cultures, les jardins, les pâturages et les clairières, mais pratiquement jamais sous la couverture végétale (Cagniant et Espadaler, 1997). La forte consommation de *Messor sp.* à Tizi-Rached est due au fait que ce genre est très abondant dans cette zone agricole caractérisée par la diversité des cultures, variant au fil des saisons. À Yakouren, outre *Messor sp.*, *Camponotus sp.* a été largement consommé. Cela est dû au fait que Yakouren est une région forestière et que, selon Cagniant (1970), *Camponotus sp.* est plus une espèce forestière.

De plus, le choix de *Messor sp.* comme proie peut être liée à l'activité des fourmis. En effet, Delalande (1985) a étudié les périodes d'activité de certaines espèces de fourmis dans la région méditerranéenne. *Messor sp.* est principalement active de 19h00 à 02h00, ainsi que de 08h00 à 10h00. Bien qu'il soit connu que les valeurs protéiques de *Pheidole sp.* et *Cataglyphis sp.* sont également élevés, *Cataglyphis sp.* est une espèce diurne (Delalande, 1985), ce qui pourrait expliquer le fait qu'elle ne soit pas autant consommée par le hérisson. Cependant, *Pheidole sp.* est active pendant la nuit (Delalande, 1985). Le fait que cette espèce n'est pas préférée par le hérisson reste inexplicé. L'abondance, la qualité et la facilité de capture sont les facteurs déterminants dans la sélection des proies du hérisson. La préférence du hérisson d'Algérie pour une proie donnée indique une adaptation aux variations des conditions environnementales. Il convient de noter que les fourmis sécrètent des alcaloïdes (Co et al., 2003). Ces molécules peuvent souvent présenter une toxicité très aiguë. La consommation de fourmis pourrait donc être préjudiciable au hérisson.

2.2. Variations mensuelles et saisonnières du régime alimentaire d'*A. algirus* :

L'étude des variations mensuelles et saisonnières du régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Aterix algirus*), à notre connaissance, n'a jamais été abordée jusqu'à présent. En plus de la variation mensuelle qui nous renseigne de façon détaillée des habitudes alimentaires du hérisson, il est aussi important d'examiner les variations saisonnières afin d'étudier l'impact des facteurs climatiques (pluviométrie et température) et biotiques (type de végétation, disponibilité alimentaire) sur le régime du hérisson. Rappelons qu'en hiver, le hérisson hiberne. L'étude de la variation du régime alimentaire selon les trois saisons printemps, été et automne, fournit des informations supplémentaires utiles pour mieux comprendre son comportement alimentaire.

Dans les trois stations d'étude, sur l'ensemble des saisons et des mois d'activité, il n'y a pas de variation nette du régime alimentaire pour les catégories les plus préférées (Hymenoptera et Coleoptera), comme le montre la méthode de classification des nuées dynamiques (k-means) pour les variations mensuelles et le test du Khi-deux effectué pour les variations saisonnières. Cela est probablement dû au fait que les hyménoptères et les coléoptères prédominent durant les trois saisons sur les trois sites.

Néanmoins, il convient de noter qu'il existe des différences dans la consommation des autres catégories alimentaires en fonction des saisons mais aussi des mois. Les changements dans les disponibilités en ressources (nourriture, abris,...) dans un environnement donné sont liés aux

variations climatiques. Une baisse de la température et une augmentation des précipitations entraînent naturellement des changements majeurs dans les comportements alimentaires (Mouhoub-Sayah, 2009). Nous détaillons ci-dessous, pour chaque station, les préférences du hérisson aux catégories complémentaires (secondaires).

- *Station de Yakouren*

A Yakouren, nous avons constaté, qu'au printemps, le hérisson consomme beaucoup plus les Arachnida par rapport aux autres types d'aliments. Au cours des mois d'avril et de mai les Aranea et Opiliones sont classées dans la catégorie d'assez fréquente selon la classification des nuées dynamiques (méthode de k-means). La préférence du hérisson pour ces deux catégories au cours de cette période peut s'expliquer par leur disponibilité dans le milieu et l'absence ou la rareté des autres catégories. Nos résultats sont comparables à ceux rapportées par Reeve (1994). Selon Reeve (1994), divers arachnides sont assez fréquents dans la liste des proies consommées par le hérisson, mais ils sont généralement peu nombreux. Les araignées les plus couramment identifiées sont les araignées-loups (Lycocidae), qui constituent un aliment particulièrement courant dans les pâturages en Nouvelle-Zélande, (Campbell, 1973). Les Opiliones sont également des proies très courantes confirmées par certaines études (Campbell, 1973), bien que quelques unes d'entre elles ne soient que des proies consommées occasionnellement (Obertel et Holisova, 1981 in Reeve, 1994).

Durant la saison estivale, nous notons une forte consommation des Homoptera, Dictyoptera, et Orthoptera. En effet, ces catégories sont classées dans le groupe des items « assez fréquents » du régime alimentaire du hérisson. L'ordre des homoptères est la troisième proie la plus consommée, après les hyménoptères et les coléoptères. En juin, cet ordre est classé dans la catégorie « fréquente » (méthode de k-means). Il ressort de nos résultats que la consommation des homoptères par le hérisson d'Algérie, durant cette saison, diffèrent de ceux obtenus sur le hérisson d'Europe lesquels indiquent que les insectes, tels que les pucerons (homoptères), sont inhabituels dans le régime alimentaire de ce dernier et sont généralement rejetés dans les tests de préférences (Dimelow, 1963b in Reeve, 1994). Cependant, il faut noter que cette différence n'est remarquée que pour la saison estivale car pour les autres saisons, la catégorie des homoptères est peu prélevée malgré sa forte disponibilité.

En automne, la catégorie complémentaire la plus consommée est celle des Orthoptères (catégories « assez fréquentes »). Cette catégorie est en troisième place après les

hyménoptères et les coléoptères. En effet, nos résultats montrent une consommation relativement élevée des orthoptères dans les trois mois d'automne. Cela peut s'expliquer par la forte abondance de cet ordre dans cette région durant cette saison et par le fait que les diverses espèces d'Orthoptères sont moins actives pendant cette période en raison des conditions climatiques défavorables. Ils deviennent donc plus faciles à attraper par le hérisson (Moussi, 2012).

D'autre part, Grosshans (1983 in Reeve, 1994) rapporte avoir trouvé des sauterelles (Acrididae) en nombre modéré (15% d'occurrences) pendant les mois d'été. En effet, ils ne sont signalés qu'occasionnellement, bien que Brockie (1959) ait trouvé de grands orthoptères dans 5% des déjections en Nouvelle-Zélande.

Les résultats que nous avons obtenus pour l'indice de diversité montrent que le régime alimentaire du hérisson est plus diversifié au mois de juin. En effet, nous avons enregistré plusieurs catégories alimentaires avec des fréquences d'occurrence relativement importantes par rapport aux autres mois. Cela a été retrouvé dans la classification ascendante hiérarchique des différents mois d'étude. Les résultats que nous avons trouvés montrent que le mois de juin forme un ensemble à part.

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 plupart des insectes sont très actifs dès que les températures commencent à augmenter, notamment au mois de juin où elles sont plus élevées. Les autres mois montrent une diversité de consommation relativement basse, notamment à partir du mois d'août où nous avons enregistré la plus faible richesse taxinomique du régime alimentaire du hérisson soit 4 catégories alimentaires consommées. Cela est dû à la dominance des Hymenoptera.

Pour ce qui est des valeurs de l'indice d'équitabilité obtenus dans le présent travail, elles demeurent supérieures 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. Ceci indique le caractère prédateur généraliste (ou opportuniste) de l'animal. La plus faible valeur de l'équitabilité enregistrée est relevée au mois de septembre. D'après les résultats de la classification ascendante hiérarchique, les mois de juillet, août et septembre sont regroupés dans un même ensemble, Cela est expliqué par la dominance des Hymenoptera au cours de cette période.

- Station de Tizi-Rached

Au printemps, nous constatons que les Hymenoptera sont moins consommés par rapport aux autres catégories alimentaires. En effet, au mois d'avril, le groupe Hymenoptera est classé dans la catégorie "assez fréquent" selon la classification de k-means. Les Hymenoptera sont remplacés par d'autres catégories alimentaires telles que les Dermaptera et les Dictyoptera.

En effet les Dermaptera sont classés dans la catégorie "assez fréquent". Les Dermaptera exploitent de nombreux habitats. Ils sont nocturnes, pendant la journée ils se cachent dans des fissures et des crevasses humides. Ils se nourrissent d'organismes nuisibles au corps mou comme les pucerons et les œufs d'insectes, de matières végétales en décomposition, de parties herbacées de plantes ornementales, des fruits, des légumes, des fleurs et des graines (Umina et Hangartner, 2015).

Durant l'été, nous avons trouvé que le hérisson d'Algérie complète son régime alimentaire beaucoup plus par les Hemiptera, Blattodea. Durant cette saison, les deux catégories précitées sont classées dans le groupe "assez fréquent" selon la classification de k-means.

En automne, les mille-pattes, en revanche, sont des proies communes. Elles peuvent dans certains milieux prendre de l'importance. Dimelow (1963b in Reeve, 1994) a affirmé qu'elles sont préférées, rarement rejetées. Bien que cet auteur a signalé que les mille-pattes Polydesmidae soient des proies acceptables, tous les mille-pattes identifiés dans le régime du hérisson sont de la famille des Julidae, comme *Cylindroiulus sp* et *Julus sp*. La plupart des études ont enregistré des pourcentages assez élevés pour les mille-pattes (37% - 69%), mais il est évident que la plupart de ces proies sont de petite taille.

Nous avons constaté que le régime alimentaire du hérisson d'Algérie est diversifié au cours de la saison estivale. L'indice de diversité atteint son maximum au mois de juillet. Les résultats de classification ascendante hiérarchique montrent que les mois de mai, juin et juillet sont regroupés dans le même ensemble alors que le mois d'août lui est contenu dans un autre ensemble avec les mois de la saison automnale (septembre, octobre et novembre). En effet, dans cette région, à partir du mois d'août, nous avons constaté une diminution de la diversité du régime alimentaire et de la richesse taxinomique.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont plus ou moins stables. Au cours de la période d'étude, les valeurs de l'indice tendent vers 1. Ceci indique que les proies consommées par le hérisson ont tendance à être en équilibre entre elles. Les résultats obtenus dans cette étude confirment ceux obtenus par Derdoux (2008) où il a été signalé, dans son étude du régime alimentaire du hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), une valeur de l'indice d'équitabilité élevée ($E=0,9$) aux alentours de la maison forestière de Mergueb (M'sila).

- Station de Beni-Yenni

Dans cette région, au cours de la saison printanière, nous avons constaté des résultats identiques à ceux obtenus à Tizi-Rached. Effectivement, comme à Tizi-Rached, nous avons constaté durant cette saison une préférence plus élevée du hérisson aux Coleoptères qu'aux Hyménoptères qui sont moins abondants au printemps.

Nous avons remarqué que pour les deux mois d'avril et mai, les Dermoptera sont fréquents dans la diète du hérisson (classification de k-means).

Durant l'été, les Dermoptera sont aussi consommés avec une fréquence de 22%. Cela peut être dû au cycle de vie de ces derniers. D'après Umina et Hangartner, (2015), au printemps ou en été, les œufs des Dermoptera sont pondus dans le sol en lots de taille modérée de 25 à 50. Les œufs pondus au printemps éclosent en un peu plus de deux mois, tandis que ceux de l'été éclosent environ trois semaines plus tard. Les Dermoptera sont donc plus abondants en été. L'âge adulte est atteint à la fin de l'été et c'est à ce moment que l'accouplement a lieu. La plupart des espèces des Dermoptera hivernent à l'âge adulte.

Durant l'automne, nous avons constaté que les Orthoptera sont beaucoup plus consommés par rapport aux autres catégories alimentaires. Durant la saison automnale (septembre, octobre et novembre), les Orthoptera sont classés dans la catégorie "assez fréquent". Ces résultats obtenus à Beni-Yenni, durant cette saison, sont relativement identiques à ceux obtenus à Yakouren.

Les résultats de l'indice de diversité du régime alimentaire du hérisson à Beni-Yenni nous permettent de constater une fluctuation de la diversité durant la saison estivale. Le régime alimentaire du hérisson est plus ou moins diversifié au début et à la fin de sa période d'activité. La richesse taxinomique suit le même schéma que la diversité.

Les résultats du diagramme de la classification ascendante hiérarchique nous montrent que les différents mois sont regroupés en fonction des saisons sauf pour le mois d'avril qui forme un ensemble unique.

Toutes les valeurs de l'indice de l'équitabilité que nous avons obtenues sont supérieures à 0,5, ceci traduit un équilibre entre les espèces proies consommées par le hérisson.

Selon Mouhoub-Sayah (2009), les valeurs de l'indice d'équirépartition varient plus dans la vallée de la Soummam en basse altitude (0,39 à 0,63) que dans le Parc National du Djurdjura en haute altitude (0,51 à 0,69). Les résultats obtenus par Sayah correspondent à ceux que nous avons obtenus dans la station de Beni-Yenni (située à une altitude moyenne soit 750m). Le caractère prédateur généraliste (ou opportuniste) est aussi constaté dans cette station.

2.3. Variations spatiales de la diète d'*Aterix algirus* :

Malgré que nous ayons constaté des différences entre les parts prises par les catégories alimentaires consommées par le hérisson, il en ressort que le régime alimentaire du hérisson reste sensiblement le même sur les trois stations étudiées. Cela est montré par le test de Kruskal-Wallis ($H = 5,991$, $ddl = 2$ $P\text{-value} = 0,442$: l'hypothèse « nombre de proies différent sur les trois sites » rejetée par le test). Dans les trois stations d'étude, le régime alimentaire du hérisson est basé essentiellement sur les Hymenoptera en particulier les fourmis mais aussi les Coleoptera, catégories disponibles dans les trois sites. En fait, 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). Cependant, la majorité des travaux réalisés dans plusieurs types de milieux en Algérie sur le régime alimentaire du hérisson montrent que les fourmis sont les proies les plus consommées. Dans notre étude, les trois stations de Yakouren, de Tizi-Rached et de Beni-Yenni partagent le même milieu favorable au hérisson (milieu semi-ouvert) ayant une diversité de la disponibilité alimentaire sensiblement identique.

3. Disponibilités alimentaires

L'étude de la disponibilité alimentaire réalisée par la méthode de piégeage des pots Barber dans les trois sites, nous a permis de capturer plusieurs espèces d'Arthropodes essentiellement les insectes. Etant donné que le hérisson ne peut consommer que les espèces accessibles, se déplaçant sur le sol, nous avons procédé à l'échantillonnage pour ce type de proies.

Les résultats obtenus montrent que les Arthropodes sont plus abondants à Tizi-Rached par rapport aux autres sites. En effet, à Tizi-Rached nous avons identifié 11453 individus appartenant à 206 espèces, alors qu'à Yakouren nous avons identifié 3808 individus appartenant à 170 espèces et à Beni-Yenni nous avons identifié 10469 individus appartenant à 160 espèces.

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 Yakouren de février 2004 à janvier 2005. Les résultats obtenus apportent 1775 invertébrés et vertébrés appartenant à 158 espèces. 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. Dans les conclusions d'inventaire de Baouane (2002) dans le marais de Reghaïa, l'auteur mentionne 120 espèces appartenant à 4 classes. Damerdji et Djedid (2004) ont recensés 131 espèces d'Arthropodes réparties en 4 classes, dans une zone à *Calycotum spinosa*, près de Tlemcen. Ces fluctuations d'abondance des arthropodes dans ces régions peuvent être dues aux conditions différentes des divers habitats qui se traduiraient par des disponibilités en ressources variables.

D'après Clere et Bretagnolle (2001), la richesse en Arthropodes d'un milieu agricole diffère selon le type de culture pratiqué. Pour ces auteurs, les cultures les plus riches en Arthropodes sont les prairies et luzernes (avec 13 à 16 familles présentes en moyenne), et les plus pauvres sont les céréales d'hiver et les labours (maïs et tournesols), avec moins de 10 familles en moyenne.

Dans les trois sites d'étude, les résultats de l'échantillonnage par la méthode de piégeage des pots Barber montrent que la classe Insecta est la plus dominante. La plupart des études sur l'inventaire de l'entomofaune (Merabet, 2014) et l'étude de la disponibilité alimentaire (Mimoun, 2006 ; Khaldi, 2014) par la méthode des pots pièges dans plusieurs types d'écosystème en Algérie ont conclu que la classe Insecta est la plus représentée.

Au sein de cette classe, Hymenoptera est l'ordre le plus dominant dans les trois sites. Nous avons remarqué que cet ordre est plus abondant à Tizi-Rached par rapport aux deux autres sites. Par contre, le deuxième ordre, celui des Coleoptera, est plus abondant dans les deux sites de Yakouren et Béni-Yenni qu'à Tizi-Rached. Nous voyons bien ici le contraste observé entre les milieux forestiers (altitude assez importante) et les milieux agricoles anthropisés (de basse altitude). Tizi-Rached est une région à caractère agricole. De nombreuses études ont démontré que l'intensification et la mécanisation de l'agriculture (pesticides, moyens mécaniques, fertilisants, couverts prairiaux implantés, etc.) diminue à la fois la biomasse et la diversité du peuplement des Arthropodes (Rands, 1986 ; Wingerden et *al.*, 1992; Dennis et *al.*, 1997). Par ailleurs, l'utilisation des herbicides réduit les populations de Carabidae, de même que le labour (Luff, 1987).

L'inventaire effectué par Merabet (2014) dans la forêt de Darna (parc national du Djurdjura) à dominance chêne vert *Quercus ilex* montre une prépondérance des Hyménoptera (notamment *Messor barbara*) dans cette région.

Au sein de l'ordre des Hymenoptera, les Formicidae représente la famille la plus abondante dans les trois sites. Ces résultats sont en accord avec Mimoun (2006), dans la forêt de Béni-Ghobri (Yakouren), 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 Chréa). La dominance des fourmis peut être due à leur grande diversité, adaptabilité et résistance aux divers milieux qu'ils soient intacts ou perturbés.

D'autres études montrent que l'ordre des Coleoptera est le plus représenté (Khaldi, 2014), ce qui est contraire aux résultats de la présente étude qui place les Hymenoptera en seconde position 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 (M'sila). Fillali et Doumandji (2007) signalent de leur côté 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.

Cependant, nous avons aussi relevé que les proportions des espèces de fourmis identifiées dans chaque site sont différentes. La différence entre la dominance des espèces de fourmis sur les trois sites peut être due, à notre avis, à l'emplacement des pots pièges. En effet, certains pots ont été placés, par inadvertance, plus ou moins proche d'une fourmilière. D'autre part, dans la station de Yakouren qui est un milieu forestier, la litière est très abondante. L'échantillonnage des Arthropodes dans ce type de milieu doit se faire par d'autres méthodes comme par exemple l'échantillonnage à l'aide d'extracteur de Winkler. Il aurait été souhaitable avec le recul de diversifier les méthodes de capture pour éliminer cet aspect lié au piégeage néanmoins certaines méthodes sont fastidieuses et lourdes à mettre en place vu le nombre de stations.

- Abondance des fourmis en fonction des sites

L'abondance relative des espèces de fourmis recensées à l'aide des pots Barber dépend du site d'étude.

A Yakouren, l'espèce la plus dominante est *Cataglyphis viaticus*. Cette espèce a été aussi signalée sur les deux autres sites de Tizi-Rached et Beni-Yenni mais avec une faible fréquence. D'après Cagniant (2009), on trouve des *Cataglyphis* en Afrique du Nord depuis les bords de la mer jusqu'à 2800 m au Hoggar (cas de la forme *targuia* à l'Assekrem). Ces fourmis nichent dans des milieux découverts (grandes clairières, pâturages de montagne, steppes). Les sentiers, les friches et les bas côtés des routes sont aussi des lieux de prédilection. Anthropiques, leur expansion est favorisée par les activités humaines. On retrouve les colonies plutôt dans des endroits plats rarement sur des pentes abruptes (Cagniant, 2009). De plus, cette espèce se retrouve dans tous les endroits bien ensoleillés et découverts, depuis le bord de mer jusqu'aux sommets des montagnes. Elle est considérée comme une espèce abondante en Grande Kabylie (Cagniant, 1968).

Crematogaster scutellaris est la seconde espèce dominante recensée à Yakouren. Cette espèce est retrouvée à Tizi-Rached et Beni-Yenni mais avec des fréquences très basses voire négligeables. Cette espèce est principalement forestière et arboricole. En effet, d'après Cagniant (2005), cette espèce vit en forêt, principalement dans les forêts de chênes verts ou de chênes lièges à des altitudes allant jusqu'à 2200m. Elle est rencontrée aussi sur les arbres fruitiers ou ornementaux, dans les oasis et les jardins. Les colonies nichent dans des branches mortes, débordant en terre au pied des arbres (Cagniant, 2005).

La troisième espèce retrouvée à Yakouren est celle du genre *Messor*. Cette espèce est aussi signalée à Tizi-Rached (en seconde position) et à Beni-Yenni (en cinquième position). Ces fourmis moissonneuses collectent principalement des graines et des glumes. Elles sont présentes dans tous les lieux découverts anthropisés ou non, sur les bords des chemins, dans les jardins cultivés, les pâturages et les grandes clairières de forêts. Par contre, elles ne sont jamais signalées dans les milieux couverts, dans les steppes ou les matorrals. Les lieux trop humides ou inondables sont aussi évités par cette espèce (Cagniant et Espadaler, 1997). Ceci explique la forte abondance de cette espèce au niveau de la station de Tizi-Rached.

À Yakouren, la dernière espèce recensée parmi les espèces dominantes est *Aphaenogaster testaceo-pilosa*. Cette espèce est aussi inventoriée à Tizi-Rached et à Beni-Yenni mais avec de faibles proportions. Cagniant (1973) estime que cette dernière est indifférente vis-à-vis du couvert végétal. Il ne semble donc pas y avoir de milieux favorables et propres à cette espèce. Dans la station de Tizi-Rached, l'espèce la plus dominante est *Pheidole sp.*. Cette espèce est aussi retrouvée à Beni-Yenni avec une forte abondance (seconde position) mais à Yakouren elle est présente avec une proportion négligeable. C'est une espèce omnivore et largement répandue dans les milieux découverts. C'est une espèce androphile introduite partout avec les cultures, les pâturages et les déboisements (Djioua, 2011). Ceci explique la forte dominance de cette espèce à Tizi-Rached qui est un agro-écosystème.

Tapenoma negerimum est retrouvée à Tizi-Rached et à Beni-Yenni (quatrième position) mais pratiquement non recensée à Yakouren malgré qu'elle a été identifiée dans le régime alimentaire dans cette zone.

Monomorium sp. est l'espèce la plus dominante à Beni-Yenni. Cette espèce est retrouvée à Tizi-Rached avec une faible fréquence mais pratiquement inexistante à Yakouren. La présence de ces deux espèces au niveau des deux stations (Beni-Yenni et Tizi-Rached) est due probablement à l'influence de l'homme. Les dégâts occasionnés par les feux, les troupeaux et les prélèvements abusifs de bois causent des dégradations aux biocénoses. Ces milieux sont alors envahis par des formes transgressives dont *Tapenoma negerimum* et *Monomorium sp.* (Cagniant, 2011 in Djioua, 2011).

- L'indice de diversité et d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité et d'équitabilité que nous avons obtenues montrent que janvier est le mois le plus diversifié dans les trois stations d'étude. Ceci est dû au fait que les

fourmis sont moins abondantes en cette période contrairement aux mois d'août et de septembre où nous avons enregistré de faibles valeurs d'équitabilité et de l'indice de diversité. En effet, au cours des mois d'août et septembre nous avons enregistré une forte abondance des fourmis dans les trois sites d'étude.

La diversité d'un milieu varie en fonction de la diversité de la structure végétale créant une juxtaposition d'habitats qui permet la coexistence d'espèces d'écologie variées (espèces des buissons, espèces arboricoles, espèces de zones à sol nu (Thevenot, 1982) ou par les disponibilités en ressources alimentaires largement abondantes dans ce milieu.

Dans une étude sur l'inventaire des Arthropodes dans la forêt de Darna, Merabet (2014) a enregistré des valeurs de l'indice de diversité variable en fonction des mois et des sites. Dans la station d'Agni N Sman, la plus faible valeur de l'indice de diversité est enregistrée au mois d'avril (1,77) et la plus élevée au mois de mars (3,79). Dans la station d'Ighil El Vir, la valeur de l'indice la plus faible est signalée en décembre (1) et pour les autres mois, elle est plus élevée. Pour la station d'Agni Lekhmis, la plus faible valeur est notée au mois d'avril. D'autres travaux ont montré que l'indice de diversité dépend aussi du type d'habitat. Benkhelil et Doumandji (1992) enregistre une valeur de H' égale à 5.64 bits et souligne aussi l'importance de la diversité floristique du milieu dans une forêt mixte de cèdre et chêne zeen et sapin de Numidie située au Mont des Babors (est algérien). Notons que d'autres travaux ont déterminé l'indice d'équitabilité sans toutes fois analyser les fluctuations par rapport aux mois. Par exemple, Baouane (2005) signale une équitabilité de 0.45 dans la région de Djama.

- Variations mensuelles de l'abondance des fourmis

Les résultats que nous avons obtenus montrent que les fourmis sont plus abondantes durant les mois les plus chauds de l'année (juin, juillet et août) et ce dans les trois stations. Selon plusieurs études, l'abondance des fourmis est tributaire de l'essaimage.

La période de l'essaimage change en fonction de l'espèce et dépend aussi des conditions climatiques et de l'habitat. Généralement, l'essaimage est observé en été et parfois en automne. Bernard (1983) a indiqué qu'il se produit généralement de juillet à septembre à l'exception des fourmis du genre *Messor*. Chez celles-ci, l'essaimage a lieu au mois d'octobre en raison de la disponibilité des graines nécessaires pour nourrir les grosses larves des sexués. Cagniant (2011 in Djioua, 2011) a remarqué que la répartition des fourmis dépend essentiellement des facteurs climatiques. Ainsi, la présence d'une espèce dans une région

donnée est liée aux conditions locales comme par exemple, l'altitude, la nature du substrat et l'exposition du lieu qui sont des facteurs qui accentuent ou atténuent le climat et influent sur le paysage végétal de la région. Les conditions climatiques influent sur la composition du couvert végétal. Ainsi, la densité et la physionomie du couvert végétal et la nature de celui-ci ainsi que les autres facteurs conditionnent le micro climat au niveau du sol auquel les insectes (dans ce cas les fourmis) sont soumis. Ceci explique les fluctuations mensuelles enregistrées au niveau de l'abondance des fourmis.

- Indice de sélectivité

Bien que la nature de l'habitat, la disponibilité des proies dans le milieu et la probabilité de rencontrer une proie particulière soient des facteurs déterminants fondamentaux dans le régime alimentaire, néanmoins les hérissons auront tendance à prélever les proies qu'ils rencontrent sur leurs trajets. (Reeve, 1994). Cependant, il ressort nettement à travers nos résultats que le hérisson ne possède pas un caractère sélectif.

A Yakouren, nous avons obtenu 7 ordres ayant les valeurs égales à +1 de l'indice d'Ivlev. A Beni-Yenni, 5 ordres recensés ont une valeur égal à +1 de l'indice et à Tizi-Rached, seulement 2 ordres avec une valeur égale à +1 de l'indice ont été observés. Ces ordres de valeur d'indice unité correspondent aux proies retrouvées dans le régime alimentaire mais quasiment absentes dans les échantillons de disponibilité. Ceci est dû aux moyens de piégeage (pots Barber) insuffisants pour une meilleure estimation de la disponibilité.

Les différentes catégories possédant la valeur positive comprise entre zéro et un de l'indice d'Ivlev diffèrent d'un site à un autre. Cependant quelques ressemblances sont constatées. Notamment, les catégories de Julida, Dermaptera, Dictyoptera et Hymenoptera ont des valeurs de l'indices soient égales à +1 soient proches de +1 dans les trois stations d'étude. Ce résultat montre la préférence du hérisson pour ces catégories lorsque le choix s'impose.

Les travaux menés sur la sélectivité du hérisson européen par Jones et Norbury (2011) ont montré que les proies les plus recherchées par le hérisson européen appartiennent aux ordres de Dermaptera et Coleoptera. Dans notre cas, nous avons relevé qu'effectivement le hérisson d'Algérie a une préférence dominante pour les Dermaptera. Par contre, nous avons trouvé des valeurs négatives de l'indice d'Ivlev pour les Coleoptera et ce dans les trois stations d'études. Ces valeurs négatives sont très proches de zéro. Nous notons que dans le régime, les Coleoptera représentent l'une des catégories les plus consommées. La valeur de l'indice

exprimant le rapport entre la consommation et la disponibilité qui est négative pour cette catégorie s'explique par le fait qu'elle est très abondante dans les trois sites d'étude.

Selon Wroot (1984) et Reeve (1994), la raison de la préférence alimentaire du hérisson européen pour Dermaptera n'est pas claire, car cet ordre a un contenu énergétique relativement faible par rapport à d'autres types d'aliments. En effet, Rumpold et Schlüter (2013) ont montré que le Lépidoptère, qui est le type de nourriture le moins préféré, possède la valeur énergétique la plus élevée (508,89 kcal / 100 g). Les valeurs énergétiques des coléoptères et des Hyménoptères sont également significatives à 490,30 kcal / 100 g et 484,45 kcal / 100 g, respectivement.

Les Hyménoptères ont aussi un indice positif, mais relativement inférieur à ceux des catégories Julida, Dermaptera et Dictyoptera. Nous remarquons que les Hyménoptères sont la catégorie la plus consommée dans le régime alimentaire du hérisson. Comme pour les Coleoptera, la valeur de l'indice est légèrement basse ce qui peut s'expliquer par sa forte abondance dans l'environnement.

Nous avons trouvé dans les trois stations d'étude des valeurs de l'indice égales à -1 ou proches de -1 pour de nombreuses catégories. Une valeur de l'indice égale à -1 signifie que ces catégories sont très abondantes dans le milieu mais complètement absentes dans le régime alimentaire. On peut dans un premier abord conclure que le hérisson d'Algérie n'a pas de préférence pour ces catégories. Mais cette conclusion doit être considérée avec précaution. En effet, d'une part, certaines catégories comme par exemple les collembolés qui sont des microorganismes sont complètement digérés, l'analyse des fèces ne peut pas détecter leur présence. Une étude stomacale s'impose dans ce cas pour tirer une conclusion plus juste. D'autre part, certaines catégories correspondent à des insectes volants comme les Diptera et sont des proies inaccessibles à l'hérisson. Derdoukh (2008) et Khaldi (2014), ont mené des travaux sur la sélectivité des proies par le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*). Ces travaux ont conduit à des résultats relativement semblables aux nôtres.

Il convient toutefois de noter que la disponibilité ainsi que les méthodes utilisées sont sujettes à des biais. En effet, les pots pièges restent insuffisants pour une mesure plus approfondie de la disponibilité. Cela est principalement dû au fait que la faune de surface en mouvement, telle que les Hyménoptères, a plus de chance d'être capturée dans des pièges à fosse que d'autres proies moins actives ou vives.

4. Analyse biochimiques

Parallèlement à la collecte de données sur le taux d'apparition d'un certain type de nourriture, nous avons également examiné la valeur énergétique de quelques espèces de Formicidae, à savoir *Messor sp.*, qui semble être l'espèce préférée du hérisson.

L'analyse biochimique réalisée sur *Messor sp.* soit le genre le plus dominant montre que celui-ci est très riche en protéines et pauvre en lipides sans glucides. Ces résultats sont en accord avec ceux de Rothman et *al.* (2014), qui ont présenté une étude sur la concentration moyenne en éléments nutritifs des différents ordres d'insectes. La concentration en protéines est supérieure à celle des lipides dans tous les ordres. L'apport énergétique que nous avons obtenu pour *Messor sp.* est d'environ 336,41 kcal /% de masse sèche. Ce résultat est cohérent avec ce que rapportent Rumpold et Schlüter (2013), qui ont affirmé que chez *Messor sp.* la valeur nutritionnelle est comprise entre 391 kcal / 100 g et 566,36 kcal / 100 g. La préférence du hérisson pour *Messor sp.* peut être influencée par l'apport énergétique relativement élevé qu'elle procure, même si d'autres espèces fournissent plus d'énergie.

Selon Khaldi (2014), la préférence du hérisson pour les fourmis n'est pas seulement liée à leur disponibilité alimentaire mais aussi à leur teneur en richesse nutritionnelle satisfaisante au vu de ses besoins énergétiques importants. Les travaux de Pekàr et *al.*, ((2008) (in Khaldi 2014)) expliquent la cause de la spécialisation alimentaire de l'araignée *Zodarion germanicum* envers les Formicidae. Suite à des analyses biochimiques, ils démontrent que les Myrmicinae (sous famille des Formicidae) offrent des taux de protéines (48% du poids du corps), de carbones (44% du poids du corps) et de lipides (17% du poids du corps) assez importants.

5. Conclusion

Une analyse comparée sur les modes d'utilisation des milieux et des ressources par le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) sur trois types d'écosystèmes différents dans la région de Kabylie a été effectuée. Il en ressort que le hérisson possède des capacités à exploiter tout types d'habitat puisqu'il est présent dans les trois sites étudiés. Néanmoins, la densité du couvert végétal a un effet important sur le peuplement de cette espèce. En effet, le hérisson est inféodé aux espaces semi ouverts procurant simultanément des milieux sécurisants et un apport de ressources alimentaires abondant. D'autre part, comme cela a été révélé sur le site Béni-Yenni, cette espèce peut s'adapter à des espaces plus ou moins anthropisés et même

investir des jardins tout près des habitations. Cependant, une anthropisation intense peut mener au déclin des populations de cette espèce comme cela est le cas du site de Tiz-Rached.

L'étude que nous avons réalisée nous a permis de mettre en évidence une partie de l'écologie du hérisson algérien. Malgré les limites dues au manque de données sur la disponibilité des proies, certaines conclusions solides peuvent être tirées. Nous concluons que le régime alimentaire du hérisson algérien 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 durant les périodes de forte disponibilité de celles-ci. Ceci est valable pour les trois sites étudiés. Nous avons également remarqué que le régime alimentaire du hérisson varie principalement en fonction de la disponibilité des proies au cours des saisons.

Nous sommes d'avis que les recherches à venir devraient porter sur la collecte de données sur la disponibilité des proies en diversifiant les types de pièges utilisés pour les capturer. Une autre piste de recherche que nous proposons est l'analyse biochimique de toutes les espèces de proies consommées par le hérisson. Cela pourrait permettre de mieux comprendre la préférence éventuelle du hérisson algérien pour certaines espèces de proies en fonction de leur apport énergétique.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes intéressés à l'étude des modalités d'utilisation spatiale des milieux et des ressources alimentaires par une espèce mammalienne à savoir le hérisson d'Algérie, dans trois biotopes différents de la Kabylie (Algérie).

L'étude que nous avons menée apporte des informations qui permettent de mieux comprendre le comportement trophique et la sélection de l'habitat du hérisson d'Algérie dans diverses localités de la Kabylie. Du fait que le hérisson d'Algérie est une espèce nocturne et discrète, peu d'informations sur ce petit mammifère sont disponibles et insuffisantes pour notre pays alors que pour certains autres mammifères de nombreuses études y ont été menées. Les résultats obtenus et les discussions que nous proposons sont donc une contribution à l'enrichissement des connaissances sur la bioécologie de ce mammifère.

Nous avons considéré trois sites d'études qui diffèrent par leur couvert végétal et leur exposition, ce sont : l'agroécosystème de Tizi-Rached et les deux écosystèmes forestiers de Yakouren et de Beni-Yenni.

Le premier objectif de notre travail est d'analyser la sélection de l'habitat en se basant sur les indices de présence. Dans notre étude, ces indices ont porté sur la collecte des crottes déposés par le mammifère. La récolte des fèces a été effectuée chaque mois et ce pendant deux années. Le second objectif est d'étudier la gamme trophique en identifiant les fragments des espèces de proies retrouvées dans les fèces. Les variations temporelles et spatiales sont considérées afin de mieux de mieux interpréter la composition du régime alimentaire et les fluctuations de l'activité vitale de ce petit mammifère. Le troisième objectif a porté sur la sélection des proies par le hérisson et sur son choix alimentaire en se basant sur l'inventaire des arthropodes disponibles au niveau des trois sites et recueillies au moyen des piègeages par pots Barber déposés une fois par mois et ce pendant deux années. En plus de l'étude de la disponibilité, nous avons accentué l'appréciation du choix alimentaire du hérisson par une analyse de l'apport énergétique de quelques espèces de fourmis lesquelles sont les principales proies du hérisson.

Notre investigation sur l'utilisation de l'habitat par le hérisson d'Algérie montre que la plupart des fèces sont déposées le long des pistes dans les trois sites d'étude. Selon nos résultats, le hérisson d'Algérie favorise plutôt les espaces semi-ouverts. Les différents prélèvements d'indices de présence de ce mammifère nous laissent conclure qu'il est présent dans les trois sites et cela malgré leurs différences (type de végétation, relief, altitude et

occupation humaine). Cependant, la fréquence d'occupation du hérisson est différente entre les trois sites d'étude. En effet, nous avons noté que le nombre de fèces ramassés est plus important à Yakouren. La raison à cela peut être due au fait que dans cette station, les milieux ouverts et semi-ouverts se côtoient. En effet, on y trouve une disponibilité de nourriture assez élevée et suffisamment d'abris nécessaires au hérisson pour échapper aux prédateurs. L'autre raison est que, dans cette région, l'occupation humaine est faible contrairement aux deux autres stations. Le hérisson d'Algérie évite les milieux ouverts, en raison de la rareté d'abris et aussi l'exposition à la présence humaine mais aussi d'éventuels prédateurs.

L'analyse du régime alimentaire montre clairement que le hérisson d'Algérie est un insectivore. Le spectre alimentaire du hérisson dans les trois sites est très limité. Nous avons constaté que l'ordre des hyménoptères est le plus recherché dans les trois sites d'étude, viennent ensuite les coléoptères. Nos résultats sur les disponibilités alimentaires montrent que la prédominance des hyménoptères est due à leur grande disponibilité dans les habitats occupés par l'insectivore par rapport à celle des coléoptères qui est très faible dans les trois stations d'étude. L'étude de la sélectivité alimentaire du hérisson par l'indice d'Ivlev confirme que les hyménoptères sont sélectionnés par le hérisson. Dans l'ordre des hyménoptères, les formicidae est la famille la plus consommée, de même que *Messor sp.* est l'espèce la plus préférée du hérisson. Ce fort attrait pour les hyménoptères pourrait s'expliquer par leur grande diversité soit un total de 24 espèces observé à Yakouren.

Nous pouvons dire que malgré une forte consommation de formicidae (*Messor sp.*) par *Atelerix algirus*, ce dernier ne peut pas être considéré comme spécialiste. Au contraire, nous avons remarqué un certain opportunisme chez ce mammifère car il peut s'adapter à toutes sortes de nourriture disponible sur son habitat. Le fait que l'espèce *Messor sp* apparaisse comme la plus dominante est dû au fait qu'elle présente une disponibilité relativement élevée dans les trois stations mais aussi à son activité nocturne qui correspond à la période active du hérisson contrairement aux espèces qui sont plutôt diurnes comme les *Cataglyphis sp.* Nous voyons ainsi que *A. algirus* adapte son comportement alimentaire aux conditions de son habitat (disponibilité des proies, période d'activité nocturne ou diurne, énergie, Switch etc..). Les analyses énergétiques sur l'espèce *Messor sp.* ont indiqué que cette espèce procure un apport énergétique élevé, ce qui peut appuyer l'hypothèse de la préférence du hérisson pour cette espèce. La préférence du hérisson aux fourmis est certes liée à leur disponibilité alimentaire mais aussi à leur rendement énergétique.

Dans un autre volet, nous avons montré, par des tests statistiques, qu'il n'y a pas de variation significative du régime alimentaire pour les catégories les plus préférées (Hymenoptera et Coleoptera), dans les trois stations et sur l'ensemble de la période d'activité du hérisson. Cela est probablement dû au fait que les hyménoptères et les coléoptères prédominent le long de l'année, à la fois à Yakouren, à Tizi-Rached et à Beni-Yenni. Par contre, nous avons remarqué des différences en fonction des saisons et aussi des mois dans la consommation des autres catégories alimentaires. Il ressort ainsi que *A. algirus* peut facilement changer de proie (Switcher) quand l'une des proies dominantes devient rare ou que l'autre est plus intéressante d'un point de vue énergétique.

Les variations spatiales du régime alimentaire du hérisson ont été soumises au test de Kruskal-Wallis, il ressort que ce dernier reste sensiblement le même sur les trois stations étudiées. Comme cela a été souligné plus haut, ce régime est basé essentiellement sur les Hymenoptera en particulier les fourmis mais aussi des Coleoptera.

L'ensemble des résultats obtenus au cours de ce travail de thèse nous ont éclairés sur quelques points de l'écologie du hérisson *A. algirus* et ainsi sur quelques facteurs environnementaux déterminants pour le devenir de cette espèce.

Certes, les résultats que nous présentons sur le comportement trophique du hérisson peuvent constituer une base de connaissance pour de futurs travaux, cependant, ils doivent nécessairement être améliorés sur plusieurs points et ce en utilisant des moyens plus perfectionnés et diversifiés. Ces points peuvent dégager des perspectives intéressantes dont quelques unes sont citées ci-après.

Le hérisson est une espèce nocturne, cela impose l'usage d'un matériel plus adéquat (radio-pistage, caméra piège, lunettes infrarouge pour une observation nocturne, suivi par satellite, ...) afin de caractériser avec précision, par un suivi régulier, son habitat dans le but de le protéger, de préciser son statut et d'éviter son extinction.

Dans l'analyse du régime alimentaire, la préférence nutritionnelle nécessite une investigation plus approfondie afin de mieux argumenter le choix des items ingérés en fonction de leur disponibilité et de leur apport en termes énergétiques. Il faudrait aussi reconsidérer les méthodes d'étude afin de pouvoir tenir compte de la place occupée par les vers de terre et mollusques dans le régime du hérisson. D'autre part, il est recommandé d'utiliser d'autres méthodes de piégeage des insectes, de distinguer les piégeages nocturnes et diurnes, d'étendre

l'analyse biochimique à d'autres espèces les plus consommées. Un suivi par radiotracking nous permettra aussi de montrer la durée de la période d'activité de l'animal et ses méthodes de recherche alimentaire.

La survie et le métabolisme du hérisson dépendent d'autres mammifères prédateurs (chacal, hyène et autres carnivores) qui partagent le même habitat ainsi que d'autres espèces insectivores qui utilisent les mêmes ressources alimentaires (chevauchement de niches). Une étude en parallèle de plusieurs espèces occupant les mêmes habitats que le hérisson s'avère essentielle afin d'élucider les moyens à mettre en œuvre pour comprendre les relations interspécifiques afin d'assurer une protection adéquate de cette communauté animale.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 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, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Tizi-Ouzou, 107p.
- Amroun M., Giraudoux P., Delattre P., 2006. A comparative study of two sympatric carnivores – the golden Jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*)- in Kabylia, Algeria. *Mammalia*, 70 (3-4): 247-254.
- Amroun M., Oubellil D., Gaubert P., 2014a. Trophic ecology of the Golden Jackal in Djurdjura National Park (Kabylie, Algeria). *Revue d'Ecologie*, 69(3): 304-317.
- Amroun M., Bensidhoum M., Delattre P. et Gaubert P., 2014b. Feeding habits of the common genet (*Genetta genetta*) in the area of Djurdjura, North of Algeria. *Mammalia*, 78(1): 35-43.
- Athmani L., 1988. Comparaison faunistique entre trois stations dans le Parc National de Belzma (Batna). Mémoire d'Ingénieur, Institut National d'Agronomie., El-Harrach, Algérie, 97 p.
- Aulagnier S., Thevenot M., 1986. Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique. *Série. Zoologique*. 41: 1-164
- Axell H. E., 1956. Predation and protection at dungeness bird reserve. *British bird* 6:193-212
- Bannikova, A. A., Lebedev, V. S., Abramov, A. V., Rozhnov, V. V., 2014. Contrasting evolutionary history of hedgehogs and gymnures (Mammalia: Erinaceomorpha) as inferred from a multigene study. *Biological Journal of the Linnean Society*. 112(3): 499-519.
- Baouane M., 2002. Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaia. Mémoire d'Ingénieur, Institut National d'Agronomie., El-Harrach, Algérie., 153p.
- Baouane M., 2005. Nouvelles techniques d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Erinaceidae, Mammalia) aux abords du Marais du Réghaïa. Mémoire de Magister, Institut National d'Agronomie., El-Harrach, Algérie, 208 p.
- Beaucournu J. C et Alcover J.A., 1984. Siphonaptera from small terrestrial mammals in the Pityusic Islands. In: Kuhbier H, Alcover J.A et d'Arellano Tur G.(EZds), Biogeography and Ecology of the Pityusic Island. The Hague: Dr.W.junk Publisher, 377-392.
- Ben Ammar A., 2013. Etude de quelques aspects écologiques (Régime alimentaire et utilisation des habitats) de deux espèces de mammifères : le Sanglier *Sus scrofa* et le Porc épic *Hystrix cristata* dans le Djurdjura (Forêt de Darna). Mémoire de Magister en Biologie. UMMTO, Tizi-Ouzou, 113 pages.

- Bengougam R., 2009. Ecologie trophique du hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842 (Mammalia : Insectivora) dans le marais de Reghaïa. Mémoire de Magister, Institut National d'Agronomie., El-Harrach, Algérie, 72 p.
- Benkhelil M.L., 1991. *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Editions OPU, Alger, 68 p.
- 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., University of Gent.*, 57 (3a) : 617 - 626.
- Bensidhoum M., 2010. Stratégies d'occupation de l'espace et écologie trophique de la Genette *Genetta genetta* Linne, 1758 dans la forêt de Darna, Djurdjura oriental, Algérie. Mémoire de Magister en Biologie, U.M.M.T.O, Tizi-Ouzou, 101 pages.
- Beolchini F. et Loy A., 2004. Diet of syntopic moles *Talpa romana* and *Talpa europaea* in central Italy. *Mamm Biol*, 2: 140-144.
- Bernard F., 1951. Super famille des Formicoidea ashmead 1905, pp. 997-1119 cité par GRASSE p.p., 1951 – Traité de Zoologie, insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson Cie, Paris, T.X, Fasc.2, pp. 976-1948.
- Bernard F., 1968. *Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed. Masson et Cie, Paris, 3, Coll. « faune d'Europe et du bassin méditerranéen », 441p.
- Bernard F., 1976. Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* Krausse, fourmi la plus nuisible aux cultures du Maghreb. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, T.67, Fasc. 3 et 4 : 87-101.
- Bernard F., 1982. Recherches écologiques et biométrique sur la *Tapinoma* de France et du Maghreb. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, T.70, Fasc. 1, 2, 3 et 4 : 57-93.
- Bernard F., 1983. *Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne*. Ed. Lechevallier, Paris, 149 p.
- 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.
- Boitani L, Reggiani G., 1984. Movements and activity patterns of hedgehogs *Erinaceus europaeus* in Mediterranean coastal habitats. *Z. Saugetierk.* 49: 193-206.
- Boue H., Chanton R., 1967. *Zoologie II, Mammifères anatomie comparée des vertébrés*. Ed. doin, Deren et Cie, Paris, 605p.
- Boudy P., 1955. *Economie forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. Ed. Larose, Paris, 483p.

- Brahmi K., Aulagnier S., Slimani S., Mann C. S., Doumandji S., Baziz B., 2012. Diet of the Greater white-toothed shrew *Crocidura russula* (Mammalia: Soricidae) in Grande Kabylie (Algeria). *Ital J Zool* .79: 239-245.
- Bretagnolle V., Attié C., 1989. Variabilité morphologique dans une population de hérisson de l'ouest de la France. *Mammalia* 53 : 286-311.
- Brockie R.E., 1959. Observations of the food of the hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.) in New Zealand. *New Zeal J Sci* 2: 121-136.
- Butler P.M., 1948. On the evolution of the skull and teeth in the Erinaceidae, with special reference to fossil material in the British Museum. *Proc. Zool.Soc.Lond.* 118: 446-500.
- Butler P.M., 1956. Erinaceidae from the Miocene of East Africa. *Brit. Mus. Natur. Hist. Fossil Mammals Africa*. 11: 1-75.
- Cagniant H., 1966a. Clef dichotomique des fourmis de l'Atlas blidéen. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord.*, T.56.
- Cagniant H., 1966b. Description des génitalia des mâles de fourmis. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord. Alger*, T. 57, Fasc. 1 et 2. : 77-85.
- Cagniant H., 1968. Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1963 à 1966. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, 104 (1-2) : 138-146.
- Cagniant H., 1969. Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêt (1er partie). *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, T .105 : 405-430.
- Cagniant H.,1970. Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêt (Deuxième partie). *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de Toulouse* 106: 28-40
- Cagniant H., 1973. Les peuplements des fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénotique, essai biologique. Thèse Doctorat. Es-sci., Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 464 p.
- Cagniant H., 1996a. Les Aphaenogaster du Maroc (Hymenoptera : Formicidae), Clef et Catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. France.*, T. 32, Fasc. 1. : 67-85.
- Cagniant H., 1996b- Les Camponotus du Maroc (Hymenoptera : Formicidae) : Clef et Catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. France.*, T. 32, Fasc. 1.pp. 87-100.
- Cagniant H., 1997 - Le genre Tetramorium au Maroc (Hymenoptera : Formicidae), Cléf et Catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. France.*, T. 33, Fasc. 1. : 89-100.
- Cagniant H., 2005. Les *Crematogaster* du Maroc (Hymenoptera: Formicidae), Cle de détermination et commentaires. *Orsis* 20: 7-12.
- Cagniant H., 2009. Le Genre Cataglyphis Foerster, 1850 au Maroc (Hyménoptères Formicidae). *Orsis* 24 : 41-71.
- Cagniant H., Espadaler X., 1997. Le genre *Messor* au Maroc (Hymenoptera: Formicidae). *Ann Soc Entomol Fr* 33: 419-434.

- Campbell P. A., 1973. The feeding behaviour of the hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.) in pasture land in New Zealand. *Proceedings of the New Zealand Ecological Society* 20: 35-40.
- Caro T., Darwin J., Forrester T., 2012. Conservation in the Anthropocene. *Conserv Biol* 26: 185-88.
- Chopard L., 1943. *Faune de l'Empire français :I. Orthopteroides de l'Afrique du Nord*. Ed. Librairie Larose, Paris, France.
- Chris J., Kisten M., Mark S., 2005. Diet of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in the upper Waitaki Basin, New Zealand: implications for conservation. *New Zeal J Ecol* 29: 29-35.
- Churchfield S., 1982. Food availability and the diet of the common shrew, *Sorex araneus*, in Britain. *J Anim Ecol* 51: 15-28.
- Clere E., Bretagnolle V., 2001. Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots-pièges. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 56 : 275-297.
- Co J. E., Jones T. H., Hafetz A., Tinaut A., Senelling R. R., 2003. The comparative exocrine chemistry of mine Old World species of *Messor* (Formicidae: Myrmicinae). *Biochem Syst Ecol*, 31: 367- 373.
- Corbet G. B., 1971. *Family Erinaceidae*. In *The Mammals of Africa: an Identification Manual*, J. Meester & H.W.Setzer (eds.), : 1-3. Washington D. C. Smithsonian Institution Press.
- Corbet G. B., 1988. The family Erinaceidae : A synthesis of the its taxonomy, phylogeny, ecology and zoogeography. *Mamm.Rev.* 18: 117-172.
- Cornelis N., 1990. *Le Hérisson, la taupe et les musaraignes. Série « comment vivent-ils ? »* Ed. Payot, vol.23, Paris, 20p.
- Dajoz R., 1971. *Précis d'écologie*. Dunod (2e édition), Paris, 434 p.
- Dajoz R., 1996. *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- Damerdji A. et Djedid A., 2004. Biocénose de faune du Genêt (*Calycotome spinosa*) dans la région de Tlemcen. 2ème Journée de protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. Agro. Fores. Institut National d'Agronomie, El Harrach, 65p.
- Delalande C., 1985. Rythmes d'activité de quelques espèces de fourmis en régions méditerranéenne (Hy, Formicidae). *Act Colloq Insect S*, 2: 303-318.
- Dennis P., Young M. R., Howard C. L., Gordon I. J., 1997. The response of epigeal beetles (Col.: Carabidae, Staphylinidae) to varied grazing regimes on upland *Nardus stricta* grasslands. *J. Applied Ecol*, 34 : 433-443.
- Derdoukh W., 2008. Bio écologie trophique des hérissons *Atelerix algirus* et *Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus* dans différentes régions en Algérie. Mémoire de Magister, Institut National d'Agronomie, El-Harrach, 296p.

- 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.
- Derouiche L., Bouhadad R., Fernandes C., 2016. Mitochondrial DNA and morphological analysis of hedgehogs (Eulipotyphla: Erinaceidae) in Algeria. *Biochem Syst Ecol* 64: 57-64.
- Djioua O., 2011. Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-Ouzou, Mémoire de Magister, U.M.M.T.O. 113p.
- Don W., 2007. *Ants of New Zealand. Dunedin, New Zealand.* Otago University Press.
- Dimelow E. J., 1963. Observations on the feeding of the hedgehog (*Erinaceus europaeus* L). *Proc.Zool.Soc.Lond.* 141: 291-309.
- Doumandji S. et Doumandji A., 1992. Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, (*Erinaceus algirus*), dans la banlieue d'Alger. *Mammalia* 56: 318-321.
- Fahrig L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2003. 34: 487-515
- Faurie C., Ferra C., Medori P., 1980. *Ecologie*. Ed. J.-B. Bailliere, Paris, 168 p.
- Filali A., Doumandji S., 2007. Recensement et régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* (Linné, 1758) (Aves, Ciconiiformes) dans la région d'Azzaba (W. Skikda ; Nord – Est algérien). Journées Internationales de. Zoologie, Institut National d'Agronomie, El Harrach, 91p.
- Gacem R., 1997. Ecologie des peuplements d'oiseaux dans l'étage collinéen, cas de l'olivraie de Maatkas. Mémoire de D.E.S en Ecologie I.S.N Tizi-Ouzou. 37p
- Ganoun N., Oumokrane M., 1997. Contribution à l'étude comparative des différentes formations pédologiques du massif de Beni-Ghobri. Dynamique de quelques constituants. Mémoire Ing. agro. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 71 p.
- García Rodríguez S., Puig Montserrat X., 2014. Algerian hedgehog (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) habitat selection at the northern limit of its range. *GALEMYS*, 26: 49-56.
- Ghouthi M., 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. Mémoire de D.E.S en Biologie. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 72p.
- Gregory W. K., 1910. The Orders of Mammals. *Bulletin American Museum of Natural History*. 27: 105-469.
- Haltenorth T., Diller H., 1985. *Mammifères d'Afrique et de Madagascar*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel . 397p.

- Happold D.C.D., 2001. Ecology of African small mammals: recent research and perspectives. In : Denys C. (ed.), GRANJON LAURENT (ED.), POULET ALAIN (ED.). *African small mammals = Petits mammifères africains*. Paris : IRD, 377-414. (Colloques et Séminaires). Symposium International sur les Petits Mammifères Africains, 8, Paris, France.
- Heim De Balsac H., 1936. Le hérisson d'Algérie *Aethechinus algirus*, relique Pliocène en France. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris* ; T.8, Fasc. 4 : 22-326.
- Hubert P., 2008. Effets de l'urbanisation sur une population de hérissons européens (*Erinaceus europaeus*). Thèse de PhD. Université de Reims Champagne-Ardenne. France. 124p.
- Hubert P., Julliard R., Biagiatti S., Poulle 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
- Hufnagl E., 1972. *Libyan Mammals*. Harrow; The Oleander Press.
- Hutterer R., 2005. Order Erinaceomorpha. In Wilson D.E. et Reeder D.M. (eds.) *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd edition. Vol 1, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 212-219 pp.
- Isenring R., 2010. *Les pesticides et la perte de biodiversité. Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces*. Pesticide Action network Europ, Belgique, 31 p.
- Jarrige R., 1988. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Paris, France: Ed. Institut National de Recherche en Agronomie
- Jones C., Norbury G., 2011. Feeding selectivity of introduced hedgehogs *Erinaceus europaeus* in a dryland habitat, South Island, New Zealand. *Acta Theriol* 56: 45-51.
- Jaksic F.M., Feinsinger P., Jimenez J.E., 1992. A long-term study on the dynamics of guild structure among predatory vertebrates at a semi-arid Neotropical site. *Oikos* 67: 87-96. 217
- Kebbab L., 2012. Ecologie alimentaire et utilisation du milieu par la Mangouste *Herpestes ichneumon* dans le Parc National du Djurdjura (Forêt de Derna). Mémoire de Magister en Biologie. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 93p
- Khalidi M., 2014. Les endoparasites et les ectoparasites des hérissons *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) et *Paraechinus aethiopicus* (Mammalia, Erinacidae) et aperçu sur leur écologie trophique dans le bassin de Hodna (Algérie). PhD, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Algiers, Algeria.
- Khalidi M., Socolovschi C., Benyettou M., Barech G., Biche M., Kernif T., Raoult D., Parola P., 2012a. Rickettsiae in arthropods collected from the North African Hedgehog (*Atelerix algirus*) and the desert hedgehog (*Paraechinus aethiopicus*) in Algeria. *Comp Immunol Microb* 35: 117-122.
- Khalidi M., Torres J., Sams B., Miquel J., Biche M., Benyettou M., Barech G., Benelkadi H.A., Ribas A., 2012b. Endoparasites (helminths and coccidians) in the hedgehogs *Atelerix algirus* and *Paraechinus aethiopicus* from Algeria. *Afr Zool* 47: 48-54.

- Khaldi M., Ribas A., Barech G., Hugot J.P., Benyettou M., Albane L., Arrizabalaga A., Nicolas V., 2016. Molecular evidence supports recent anthropogenic introduction of the Algerian hedgehog *Atelexis algerus* in Spain, Balearic and Canary Islands from North Africa. *Mammalia* 80: 313-320
- Khidas K., 1998. Distribution et normes de sélection de l'habitat chez les mammifères terrestres de la Kabylie du Djurdjura. Thèse de Doctorat en Biologie. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou 235p.
- Kock N., 1980. Distribution of hedgehogs in Tunisia corrected Afr. *Small Mammal Newsl.* 5 :1-16.
- Kolwaski R. K., 1991. Mammals of Algeria. Ed. Polish. Acad. Sci. Inst. Syst. and evol. Mammal., 48-52.
- Kouadria A., 2005. Arthropodes des sols dans la cédraie de Chréa (Carabiques, Oribates). Mémoire d'Ingénieur, Institut National d'Agronomie, El Harrach, 95 p.
- Kristiansson H., 1990. Home range size of the european hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in south Sweden. Dept. Anim. Ecol. Univ. Lund, Sweden : 39-49.
- Larbes S., 1998. Biologie et écologie de la mangouste (*Herpestes ichneumon* L) en Kabylie du Djurdjura. Mémoire de Magister, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou 120p.
- Le Berre M., 1990. *Faune du Sahara :Mammifères*. Ed. Parti. Inst. Roy. Sci. Nat., Belgique. 545p.
- Lecoq R., 1965. Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles. Vol. 2. Paris, France: Ed. Doin.
- Lopatin A. V., 2006. Early Paleogene insectivore mammals of Asia and establishment of the major groups of Insectivora. *Paleontological Journal* 40 (supplement 3): S205-S405.
- Luff M L., 1987. Biology of polyphagous ground beetles in agriculture. *Agricultural Zoology Reviews*, 1: 237-278.
- 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. Thèse de Magister en Biologie UMMTO, Tizi-Ouzou.131 pages.
- Martinez J. E., Sanchez M. A., Carmona D., Sanchez J. A., Ortuno A., Martinez R., 1992. The ecology and conservation of the Eagle Owl *Bubo bubo* in Murcia, south-east Spain. The Ecology and conservation of European Owls. UK Nature Conservation, 5 : 84-88.
- McKenna M. C, Bell S.K., 1997. *Classification of Mammals Above the Species level*. Columbia University Press, New York. 631p.
- Meddour R., 2010. Bioclimatologie phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et preforestiers de la Kabylie Djurdjurenne. Thèse de Doctorat Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 397 p.

- Menegaux A., 1975. *La vie des animaux illustrés* « Mammifères ». Ed. librairie J.B. Baillière et fils, Paris, T1, 543p.
- Mennessier K., 2013. Mode de vie et alimentation du hérisson (*Erinaceus europaeus*). Thèse Docteur Vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, France. 83p.
- Merabet S., 2014. Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura). Mémoire de Magister. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, .98 pp.
- 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. Mémoire d'Ingénieur, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 41p.
- Messaoudène M., Tafer M., Loukkas A. et Marchal R., 2008. Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). *Bois et Forêts Tropiques*. 298 (4), 37-48.
- Mimoun K., 2006. Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) dans la forêt de Béni Ghobri (Tizi-Ouzou). Mémoire de Magister, Institut National d'Agronomie, El-Harrach. Algérie. 147p.
- Moali A., 1999. Déterminisme écologique de la distribution et Biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse doctorat d'Etat. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Algérie
- Morris P.A., 1986. Nightly movements of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in forest edge habitat. *Mammalia*. 50:395-398.
- Morris P.A. et Berthoud G., 1987. *La vie des hérissons*. Ed. Delachaux et Nestlé, Neuchâtel, 127p.
- Morris P.A., 1969. Some aspects of the ecology of the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). Ph.D. Thesis. University of London.
- Mosler-Berger C., 1985. Igel Wildbiol. Beil Wildtiere 1 (25): 1-8
- Moss K., Sanders M., 2001. Advances in New Zealand mammalogy 1990–2000: Hedgehog. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31:1, 31-42.
- Mouhoub-Sayah C., 2009. Ecophysiologie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842 (Mammalia, Insectivora) dans quelques stations du Djurdjura et dans la vallée de la Soummam. PhD, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Algiers, Algeria. 137p.
- Mouhoub-Sayah C., Robin J.P., Pevet P., Monecke S., Doumandji S., Saboureau M., 2009. Road mortality of the Algerian Hedgehog (*Atelerix algirus*) in the Soummam valley (Algeria). *Rev Ecol- Terre Vie* 64: 145–156.
- Mouhoub-Sayah C., Benmouhoub-Hachemaoui K., Djoudad-Kadji H., Mouzaia-Salhi A., Yesguer S., Kletty F., Habol C., 2017. Etude du fonctionnement testiculaire chez le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). *Bull. Soc. Zool. Fr* 42(3) :143-153.

- Moussi A., 2012. Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. Thèse de Doctorat, Université Mohamed Mentouri, Constantine.
- Oubellil D., 2011. Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du Chacal doré *Canis aureus algirensis* dans le Parc National de Djurdjura. Mémoire de Magister Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Tizi-Ouzou. 73p
- Page V., 2001. Le hérisson emblème d'une nature réhabilitée, Thèse de Doctorat, École Nationale Vétérinaire de Nantes, pp.47-48.
- Peillon P., 1978. *Problèmes d'habitats en Basse Kabylie in CNRS ed « Recherches sur l'Algérie »*. Mémoires et Documents N.S, 17, 165-291.
- Perrier R., 1927. *La faune de la France illustrée. V. Coleoptera*. Ed. Delagrave, Paris, France:
- Perrier R., Delphy F., 1932. *La faune de la France illustrée. VI. Coleoptera*. Ed. Delagrave, Paris, France. 229 p.
- Perrier R., 1940. *La faune de la France. VIII. Hymenoptera*. Ed. Delagrave, Paris, France. 211 p.
- Primack R. B, Sarrazin F., Lecomte J., 2012. *Biologie de la conservation*. Dunod, Paris, 384p.
- Ramade F., 2003. *Éléments d'écologie. Écologie fondamentale*. 3rd Edition. Dunod, Paris, 690p.
- Rands M. R. W., 1986. The survival of gamebird (galliformes) chicks in relation to pesticide use on cereals. *Ibis*, 128 : 57-64.
- Reeve N., 1994. *Hedgehogs*. Pauser. Nat. Hist. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 313 p.
- Riber A. B., 2006. Habitat use and behaviour of European hedgehog *Erinaceus europaeus* in a Danish rural area. *Acta Theriologica* 51: 363–371.
- Regnier J., 1960. Les mammifères du Hoggar. *Bulletin de Liaison Sahara* 40: 300-20.
- Rothman J. M, Raubenheimer D., Brye M. A. H., Takahashi M, Gilbert C. C., 2014. Nutritional contributions of insects to primate diets: implications for primate evolution. *J Hum Evol* 71: 59-69.
- Rumpold B. A. et Schluter O. K., 2013. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Mol Nutr Food Res* 57: 802-823.
- Rushton S. P., Luff M. L. et Eyre M. D., 1989. Effects of pasture improvement and management on the ground beetle and spider communities of upland grasslands. */. Applied Ecol.*, 26 : 489-503.
- Saban R., 1954. Phylogénie des insectivores. *Mus. nat. Hist. Nat. ser. 2*, 26, 419-432.

- Sabu T. K., Shiju R.T., 2010. Efficacy of pitfall trapping, Winkler and Berlese extraction methods for measuring ground-dwelling arthropods in moist-deciduous forests in the Western Ghats. *Journal of Insect Science* 10:98.
- Sakraoui F., Boukheroufa M., Sakraoui W., Madoui M.E.B., 2014. Ectoparasitic ecology of Algerian hedgehog *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) (Erinaceidae, Mammalia) in some localities of Edough Montain (Annaba, Northeast Algeria). *Advances in Environmental Biology* 8: 217-221.
- Saint Girons M. C., 1969. Données sur la morphologie et la répartition de *Erinaceus europaeus* et *Erinaceus algirus*. *Mammalia*. 33 :126-127.
- Santschi, F. 1929. *Fourmis du Maroc, d'Algérie et de Tunisie*. Annales de la Société entomologique de Belgique, 69: 138-165.
- Sayah C., 1988. Comparaison faunistique entre quatre stations dans le Parc National du Djurdjura (Tikjda). Mémoire d'Ingénieur, Institut National d'Agronomie, El-Harrach, Algérie, 130 p.
- 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, Institut National d'Agronomie, El-Harrach, Algérie, 340 p.
- Schilling D., Singer D., Diller H., 1986. *Guide des mammifères d'Europe*. Ed. Delachaux et Nestlé, Neuchatel, Paris, 280 p.
- Stuart, C., Stuart, T., 2016. *Mammals of North Africa and the Middle East*, Bloomsbury Publishing Plc, Londres, GB.,130p
- 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
- Umina P, Hangartner S., 2015. European earwig *Forficula auricularia*. Rapport de Recherche, Australian Research and Development Institute (SARDI), 6p.
- Wiens J. A., 1993. Fat times, lean times and competition among predators. *Trends Ecol Evol* 8: 348-349.
- Wilson D.E et Reeder D.A.M., 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Referenc.* 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142p.
- Wingerden K R E Van, Krefeld A R Van, Bongers W., 1992. Analysis of species composition and abundance of grasshoppers (Orth., Acrididae) in natural and fertilized grasslands. *J. Appl Ent.*, 113 : 138-152.
- Wroot A. J., 1984. Feeding ecology of the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*. PhD, University of London, London, UK.
- Yalden D.W., 1976. The food of the hedgehog in England. *Acta Theriol* 21: 401-424.

Annexe

Annexes

Tableau : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Yakouren (2014 et 2015).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nombre	
Arachnida	Aranea	Aranea	Aranea sp.	1	
		Gnaphosidae	<i>Drassodes</i> sp.	1	
			Gnaphosidae sp.	23	
		Linyphiidae	Linyphiidae sp.	26	
			<i>Gonatium</i> sp.	8	
		Liocranidae	<i>Agroeca</i> sp.	1	
		Lycosidae	Lycosidae sp.	20	
		Mimetidae	Mimetidae sp.	2	
		Salticidae	Salticidae sp.1	11	
			Salticidae sp. 2	2	
	Thomisidae	Thomisidae sp.	3		
	Zodariidae	<i>Zodarion</i> sp.	3		
	Mesostigmata	Phytoseiidae	Phytoseiidae sp.	1	
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp.	13	
		Sironidae	Sironidae sp.	1	
	Prostigmata	Cheylitidae	<i>Cheyletus eruditus</i>	1	
		Caeculidae	<i>Allocaeculus</i> sp.	1	
	Pseudoscorpionida	Chthoniidae	Chthoniidae sp.	1	
			<i>Chthonius</i> sp.	2	
	Trombidiformes	Smarididae	Smarididae sp.	5	
		Bdellidae	Bdellidae sp.	1	
		Cheylitidae	<i>Cheyletus</i> sp.	1	
		Trombidiidae	Trombidiidae sp.	2	
		Rhagidiidae	Rhagidiidae sp.	12	
	Acari	Acari famil ind	Acari sp.	1	
	Chilopoda	Scutigermorpha	Scutigeridae	<i>Scutigera</i> sp.	2
	Gastropoda	Pulmonata	Helicidae	<i>Eobania</i> sp.	1
Insecta	Blattodea	Blattellidae	Blattellidae sp.	1	
			<i>Ectobius</i> sp.	1	
			<i>Loboptera</i> sp.	6	
	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus bifasciatus</i>	1	
		Apionidae	<i>Squamapion</i> sp.	1	
		Buprestidae	<i>Acmaeoderella adpersula</i>	5	
			<i>Anambodera nebulosa</i>	4	
			<i>Anthaxia</i> sp.	1	

		<i>Buprestis</i> sp.	1
Carabidae		<i>Carabus</i> sp.	1
		<i>Harpalus</i> sp.	1
		<i>Microlestes</i> sp.	1
		<i>Oxythyrea funesta</i>	3
Chrysomelidae		<i>Aphthona</i> sp.	7
		<i>Bruchidius</i> sp.	4
Curculionidae		<i>Otiorhynchus</i> sp.	1
Elateridae		<i>Cryptohypnus</i> sp.	1
Hydrophililidae		Hydrophilidae sp.	2
Leiodidae		Leiodidae sp.	1
Malachiidae		<i>Clanoptilus</i> sp.	32
		Malachiidae sp.	4
Meloidae		<i>Mylabris</i> sp.	1
Melyridae		<i>Aplocnemus</i> sp.	165
		<i>Dasytes</i> sp.	11
Mordellidae		<i>Medimorda bipunctata</i>	1
		<i>Mordellistena</i> sp.	1
		Mordellidae sp.	2
		<i>Tomoxia bucephala</i>	1
		<i>Variimorda</i> sp.	1
Nitidulidae		<i>Carpophilus sexpustulatus</i>	1
		<i>Meligethes</i> sp.	1
Prionoceridae		<i>Lobonyx aeneus</i>	1
Scarabaeidae		<i>Scarabaeus sacer</i>	1
		<i>Sisyphus schaefferi</i>	5
Tenebrionidae		<i>Tentyria</i> sp.	1
Dictyoptera	Blattellidae	<i>Loboptera</i> sp.	1
Diptera	Anthomyiidae	<i>Delia</i> sp.	1
	Diptera f ind	Diptera sp.	2
	Phoridae	<i>Megaselia</i> sp.	6
		Phoridae sp.	48
	Calliphoridae	Calliphoridae sp.	1
		<i>Calliphora</i> sp.	1
		<i>Chrysomya</i> sp.	1
		<i>Stomorhina</i> sp.	1
	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae</i> sp.	70
		<i>Contarinia</i> sp.	82
Chironomidae	Chironomidae sp.	2	

	Dolichopodidae	<i>Dolichopus cuprinus</i>	1
	Drosophilidae	Drosophilidae sp.	4
		<i>Drosophila sp.</i>	1
	Ephydriidae	Ephydriidae sp.	1
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	1
		<i>Hydrotaea sp.</i>	1
	Opomyzidae	<i>Opomyza sp.</i>	2
	Psychodidae	<i>Phlebotomus sp.</i>	3
	Ptychopteridae	Ptychopteridae sp.	4
	Sarcophagidae	Sarcophaga sp.	1
	Scatopsidae	Scatopsidae sp.	2
	Sciaridae	Sciaridae sp.	2
		<i>Bradysia sp.</i>	2
	Sepsidae	Sepsidae sp.	1
	Sp.haeroceridae	<i>Leptocera sp.</i>	1
	Syrphidae	<i>Eupeodes sp.</i>	2
	Tachinidae	<i>Oestrophasia sp.</i>	1
		<i>Phania sp.</i>	1
	Trichoceridae	<i>Trichocera sp.</i>	2
Hemiptera	Aphididae	<i>Macrosiphum sp.</i>	1
		Aphididae sp.	3
	Reduviidae	<i>Pselliopus sp.</i>	1
	Berytidae	<i>Gampsocoris sp.</i>	1
	Miriadae	Miriadae sp.	1
	Psyllidae	Psyllidae sp. 1	5
		Psyllidae sp. 2	1
		<i>Rhynocoris iracundus</i>	1
Homoptera	Cicadillidae	<i>Agallia sp.</i>	5
		<i>Athysanini sp.</i>	1
		Cicadillidae sp.	33
		<i>Conosanus sp.</i>	1
		<i>Paradorydium sp.</i>	1
	Fulgoridae	Fulgoridae sp.	2
	Issidae	<i>Hysteropterum sp.</i>	6
		Issidae sp.	3
		<i>Thionia sp.</i>	1
Hymenoptera	Andrinidae	<i>Andrena sp.</i>	1
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	5
	Bethylidae	<i>Pseudisobrachium sp.</i>	1

		Bethylidae sp.	1	
	Chalcididae	Chalcididae sp.	3	
	Diapriidae	<i>Trichopria</i> sp.	1	
	Eurytomidae	<i>Sycophila</i> sp.	2	
	Formicidae	<i>Plagiolepis</i> sp. 1	68	
		<i>Plagiolepis</i> sp. 2	81	
		<i>Pheidole</i> sp.	2	
		<i>Messor capitatus</i>	193	
		<i>Messor barbarus</i>	5	
		<i>Aphaenogaster testacepilosa</i>	148	
		<i>Aphaenogaster crocea</i>	3	
		<i>Aphaenogaster dipilis</i>	7	
		<i>Aphaenogaster sardoa</i>	64	
		<i>Tetramorium sericeiventris</i>	1	
		<i>Tetramorium sumiliev</i>	28	
		<i>Crematogaster auberti</i>	41	
		<i>Crematogaster laestrygon</i>	124	
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	350	
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	
		<i>Camponotus alii</i>	40	
		<i>Camponotus</i> sp.1	1	
		<i>Camponotus ruber</i>	1	
		<i>Camponotus</i> sp.3	6	
		<i>Camponotus</i> sp.4	1	
		<i>Cataglyphis viatica</i>	1614	
		<i>Cataglyphis savignyi</i>	34	
		<i>Lasius</i> sp.	1	
	<i>Temnothorax</i> sp.	14		
	Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	2	
		<i>Lasioglossum</i> sp.	6	
		<i>Mutilla</i> sp.	2	
	Mymaridae	<i>Mymaridae</i> sp.	1	
	Pompilidae	<i>Aporinellus</i> sp.	1	
		Pompilidae sp.	5	
	Proctotrupidae	Proctotrupidae sp.	1	
	Isoptera	Isoptera	Isoptera sp.	1
	Lepidoptera	Pterophoridae	<i>Agdistis</i> sp.	1
		lepidoptera	Lepidoptera sp.	1
		Pieridae	<i>Colias</i> sp.	1

		Tineidae	Tineidae sp.	3
Montodea		Mantidae	<i>Ameles abjecta</i>	2
			Mantidae sp.	1
Orthoptera		Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	3
			<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	1
			<i>Oedipoda</i> sp.	1
			<i>Scintharista</i> sp.	1
		Gryllidae	Gryllidae sp.	1
			<i>Gryllus domesticus</i>	1
		Orthoptera	Orthoptera sp.	2
		Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	3
Psocoptera	Psocoptera	Psocoptera sp.	1	
Thysanoptera		Phlaeothripidae	Allothrips sp.	2
		Thripidae	Thripidae sp.	2
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.	122
	Symphyleona	Sminthuridae	Sminthuridae sp.	61
Malacostraca	Isopoda	Oniscoidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
			Oniscoidae sp.	1
Total				3808

Tableau : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Tizi-Rached (2014 et 2015).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nombre	
Arachnida	Aranea	Gnaphosidae	<i>Drassodes</i> sp.	2	
			Gnaphosidae sp.	193	
			<i>Trachyzelotes</i> sp.	1	
			<i>Haplodrassus</i> sp.	2	
		Linyphiidae	Linyphiidae sp.	23	
		Lycosidae	Lycosidae sp.	39	
		Pisauridae	Pisauridae sp.	1	
		Salticidae	<i>Euophrys</i> sp.	1	
			<i>Phlegra</i> sp.	1	
			Salticidae sp.	14	
			<i>Zygoballus</i> sp.	1	
		Thomesidae	<i>Xysticus</i> sp.	1	
			<i>Xysticus bufo</i>	1	
			Thomesidae sp.	14	
			<i>Titanoeca</i> sp.	1	
		Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	2	
		Zodariidae	<i>Zodarion</i> sp.	31	
		Acari	Anystidae	Anystidae sp.	1
			Liacaridae	<i>Xenillus</i> sp.	5
	Gamasidae		Gamasidae sp.	3	
	Parasitidae		Parasitidae sp.	1	
	Acari		Acari sp.	7	
	Mesostigmata	Uropodidae	Uropodidae sp.	1	
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp.	26	
			Caeculidae	<i>Allocaeculus</i> sp.	2
				Caeculidae sp.	1
				<i>Opiliones</i> sp. 1	2
		<i>Opiliones</i> sp. 2	1		
	Trogulidae	<i>Trogulus</i> sp.	1		
	Pseudoscorpionida	Chthoniidae	<i>Chthonius</i> sp.	6	
	Sarcoptiformes	Oribates	Oribates sp.	1	
		Pelippiidae	<i>Ceratoppia</i> sp.	21	
	Trombidiformes	Smarididae	Smarididae sp.	26	
Chilopoda	Scolopendres	Scolopendridae	Scolopendridae sp.	1	
	Scutigermorpha	Scutigeridae	Scutigeridae sp.	3	
			<i>Scutigera</i> sp.	37	

Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Iulus</i> sp.	7
	Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydasmus</i> sp.	3
Insecta	Blattodea	Ectobiidae	<i>Phyllodromica trivittata</i>	1
		Blattidae	Blattidae sp.	2
		Blatellidae	<i>Loboptera</i> sp.	1
			Blatellidae sp.	4
		Carabidae	Microlestes sp.	8
		Eucneumidae	Eucneumidae sp.	3
		Histeridae	<i>Acritus minutus</i>	1
		Bruchidae	Bruchidae sp.	1
		Lampyridae	<i>Lampyris</i> sp.	1
		Staphylinidae	<i>Astenus</i> sp.	1
		Scarabaeidae	<i>Onthophagus</i> sp.	1
		Coleoptera	Anobiidae	Anobiidae sp.
	Anthicidae		<i>Omonadus</i> sp.	3
			Anthicidae sp.	4
			<i>Leptaleus rodriguessi</i>	5
	Buprestidae		<i>Anthaxia</i> sp.	2
			Buprestidae sp.	1
	Chrysomelidae		<i>Aphthona</i> sp.	3
			<i>Bruchidius</i> sp.	1
			<i>Cryptocephalus</i> sp.	1
			<i>Longitarsus</i> sp.	51
			<i>longitarsus lateripunctatus</i>	1
	Cantharidae		Cantharidae sp.	61
	Carabidae		<i>Bembidion</i> sp.	1
			<i>Calathus</i> sp.	4
			<i>Carabus morbillosus</i>	2
			Carabidae sp.	1
			<i>Carterus</i> sp.	1
			<i>Cymindis</i> sp.	2
			<i>Hybalus reclinans</i>	9
	Cisidae		<i>Orthocis</i> sp.	1
	Coccinellidae		Coccinellidae sp.	1
	Curculionidae		<i>Brachycerus undatus</i>	1
			<i>Otiorhynchus</i> sp.	1
		<i>Sitona</i> sp.	1	
	Elateridae	Elateridae sp.	1	

	Histeridae	Histeridae sp.	2
	Hybosoridae	<i>Hybosorus arator</i>	1
	Hydrophilidae	<i>Cercyon</i> sp.	1
	Malachiidae	Malachiidea sp.	4
	Melyridae	<i>Dasytes</i> sp.	1
	Nitidulidae	<i>Nitidula</i> sp.	7
	Scarabaeidae	<i>Rhyzotrogus</i> sp.	1
		Scarabaeidae sp.	1
	Staphylinidae	<i>Athata</i> sp.	1
		Staphylinidae sp.	3
	Tenebryonidae	<i>Colpotus</i> sp.	1
Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyia</i> sp.	1
	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae sp.	1
	Chloropidae	<i>Chloromerus</i> sp.	1
		Chloropidae sp.	7
	Conopidae	<i>Zodion</i> sp.	1
	Culicidae	<i>Culicidae</i> sp.	10
	Diptera f ind	Diptera sp.	2
	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	4
	Drosophilidae	Drosophilidae sp.	6
		<i>Drosophyla</i> sp.	3
	Ephydriidae	<i>Parydra</i> sp.	1
		<i>Eutaenionotum</i> sp.	1
		Ephydriidae sp.	9
	Fanniidae	Fanniidae sp.	1
		<i>Fannia</i> sp.	1
	Oestridae	<i>Hypoderma</i> sp.	1
		Oestridae sp.	2
	Phlebotominae	<i>Phlebotomus</i> sp.	1
	Phoridae	Phoridae sp.	57
		<i>Conicera</i> sp.	3
		<i>Cremera</i> sp.	1
		<i>Macrocerides</i> sp.	9
		<i>Melaloncha</i> sp.	2
		<i>Phora</i> sp.	3
	Psychodidae	Psychodidae sp.	7
		<i>Lucilia sericata</i>	1
		Calliphoridae sp.	1
Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp.	11	

	Chloropidae	<i>Chlorops</i> sp.	1
		Chloropidae sp.	10
	Empididae	<i>Draptis</i> sp.	1
		Empididae sp.	1
	Hybotidae	<i>Tachydromia</i> sp.	1
		<i>Platypalpus</i> sp.	1
	Muscidae	<i>Graphomya</i> sp.	4
		<i>Phaonia</i> sp.	1
		Muscidae sp.	4
		<i>Musca domestica</i>	2
		<i>Neomyia</i> sp.	3
		<i>Coenosia acuminata</i>	1
	Mycetophilidae	Mycetophilidae sp.	6
	Opomyzidae	<i>Opomyza</i> sp.	3
		<i>Opomyza florum</i>	1
	Sciaridae	<i>Bradysia</i> sp.	32
		Sciaridae sp.	66
		<i>Sciara</i> sp.	3
	Sp.haeroceridae	<i>Leptocera</i> sp.	1
	Statiomyidae	<i>Chorisops</i> sp.	1
	Sarcophagidae	<i>Hilarella</i> sp.	1
	Tephritidae	Tephritidae sp.	2
	Tipulidae	Tipulidae sp.	1
Dermaptera	Dermaptera	Dermaptera sp.	4
Hemiptera	Aphididae	Aphididae sp.	1
	Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.	1
	Tingidae	<i>Monanthia</i> sp.	1
	Rhyparochromidae	Rhyparochromus sp.	1
	Issidae	Issidae sp.	1
Heteroptera	Reduviidae	Reduviidae sp.	11
	Lygaeidae	Scolopostethus sp.	1
		<i>Rhyparochromus</i> sp.	2
Homoptera	Jassidae	Jassidae sp.	6
	Cicadillidae	Cicadillidae sp.	86
		<i>Eupelix</i> sp.	3
		<i>Euscelis</i> sp.	3
Hymenoptera	Apidae	Apidae sp.	8
	Braconidae	Braconidae sp.1	18
		Braconidae sp.2	1

	Chalcidoidea	Chalcidoidea sp.	1
	Diapriidae	<i>Coptera</i> sp.	1
		<i>Basalys</i> sp.	1
		<i>Symphytopria</i> sp.	2
		<i>Pramesius</i> sp.	1
	Ichneumonidae	<i>Itopectis</i> sp.	1
	Formicidae	<i>Plagiolepis</i> sp. 1	31
		<i>Plagiolepis</i> sp. 2	7
		<i>Plagiolepis barbara</i>	268
		<i>Pheidole</i> sp.	4237
		<i>Messor capitatus</i>	1
		<i>Messor barbarus</i>	2601
		<i>Aphaenogaster testaceipilosa</i>	447
		<i>Aphaenogaster dipilis</i>	96
		<i>Aphaenogaster sardoa</i>	44
		<i>Aphaenogaster miniata</i>	1
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	634
		<i>Tetramorium sumiliev</i>	405
		<i>Tetramorium caesp. itium</i>	31
		<i>Crematogaster auberti</i>	12
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	3
		<i>Crematogaster laestrygon</i>	1
		<i>Camponotus sanctus</i>	126
		<i>Camponotus piceus</i>	5
		<i>Cataglyphis viatica</i>	869
		<i>Temnothorax</i> sp.2	1
	<i>Temnothorax</i> sp.	14	
	<i>Monomorium salomonis</i>	121	
	Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	1
	Hymenoptera	Hymenoptera sp.	1
	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp.	1
	Platygastridae	<i>Telenomus</i> sp.	1
	Pompilidae	Pompilidae sp.	13
	Pteromalidae	Pteromalidae sp.	1
	Tiphiidae	<i>Tiphia fermorata</i>	1
Lepidoptera	Lepidoptera	Lepidoptera sp.	1
Mantodea	Mantidae	<i>Mantis</i> sp.	1
Orthoptera	Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i>	1
		Acrididae sp.	5

		Gryllidae	<i>Gryllus sp.</i>	10
			<i>Lobolampra sp.</i>	1
			<i>Gryllus domestecus</i>	5
			Gryllidae sp.	48
		Mogoplistidae	<i>Arachnocephalus sp.</i>	1
	Psocoptera	Liposcelidae	Liposcelidae sp.	1
		Psocoptera fami ind	Psocoptera sp.	3
	Thysanoptera	Phaeothripidae	Phaeothripidae sp.	1
		Thysanoptera fam ind	Thysanoptera sp.	3
		Thripidae	Thripidae sp.	2
Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae	Armadillidiidae sp.	9
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.	207
		Isotomidae	Isotomidae sp.	1
	Poduromorpha	Poduridae	Podura sp.	8
	Symphyleona	Sminthuridae	Sminthuridae sp.	31
Total				11455

Tableau : Inventaire des espèces capturées par les pots Barber à Beni-Yenni (2014 et 2015).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nombre
Arachnida	Aranea	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	78
			<i>Drassodes</i> sp.	2
		Linyphiidae	Linyphiidae sp.	36
		Lycosidae	Lycosidae sp.	44
		Salticidae	Salticidae sp.1	17
			Salticidae sp.2	1
		Thomisidae	Thomisidae sp.	16
			<i>Xysticus</i> sp.	2
	Zodariidae	<i>Zodarion</i> sp.	20	
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp.	52
	Pseudoscorpionida	Chthoniidae	Chthoniidae sp.	2
	Trombidiformes	Smarididae	Smarididae sp.	7
		Rhagidiidae	Rhagidiidae sp.	3
		Trombidiidae	Trombidiidae sp.	7
	Acari	Acari	Acari sp.	5
Scutigeromorpha	Scutigeridae	<i>Scutigera</i> sp.	1	
Insecta	Blattodea	Blattellidae	Blattellidae sp.	13
			<i>Loboptera</i> sp.	13
	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus bifasciatus</i>	2
			Anthicidae sp.	1
			<i>Omonadus bifasciatus</i>	2
			<i>Omonadus</i> sp.	135
		Apionidae	<i>Apionidae</i> sp.	2
		Buprestidae	<i>Acmaeodera</i> sp.	10
			<i>Anthaxia</i> sp.	1
			Buprestidae sp.	3
		Carabidae	<i>Acupalpus</i> sp.	1
			<i>Agonum</i> sp.	2
			<i>Amara</i> sp.	2
			<i>Anisodactylus</i> sp.	1
			<i>Bembidion</i> sp.	1
			<i>Calathus</i> sp.	1
			Carabidae sp.	2
			<i>Carabus</i> sp.	3
			<i>Harpalus</i> sp.	2
			<i>Notiophilus marginatus</i>	2

		<i>Trechus</i> sp.	3
Chrysomelidae		<i>Apthona</i> sp.	15
		Chrysomelidae sp.	3
		<i>Longitarsus</i> sp.	21
		<i>Longitarsus lateripunctatus</i>	1
		<i>Longitarsus suturalis</i>	2
		<i>Longitarsus tabidus</i>	2
Coccinellidae		<i>Exochomus</i> sp.	1
		<i>Scymmus</i> sp.	1
Coleoptera		Coleoptera sp.	1
Curculionidae		Curculionidae sp.1	1
		<i>Sitona</i> sp.	1
		<i>Cryptohypnus</i> sp.	2
Endomychidae		<i>Lycoperdina</i> sp.	1
Histeridae		<i>Atholus</i> sp.	1
Hydrophililidae		Hydrophilidae sp.	1
Leiodidae		<i>Anisotoma</i> sp.	1
		<i>Leiodes</i> sp.	1
Melandrydae		Melandrydae sp.	1
Melyridae		<i>Dasytes</i> sp.	219
Mordellidae		<i>Medimorda bipunctata</i>	8
		Mordellidae sp.	1
Phalacridae		<i>Olibrus</i> sp.	4
Prionoceridae		<i>Lobonyx</i> sp.	6
		Scarabaeidae sp.	1
Staphylinidae		<i>Atheta</i> sp.	4
		Staphylinidae sp.1	2
		<i>Staphylinus</i> sp.	2
Tenebrionidae		<i>Gonocephalum</i> sp.	2
		<i>Nalassus</i> sp.	4
		<i>Stenosis</i> sp.	1
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1
Diptera	Anthomyiidae	<i>Delia</i> sp.	1
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.	1
	Phoridae	Phoridae sp.	42
		<i>Acrophaga</i> sp.	1
	cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp.	27
	Chloropidae	<i>Hapleginella</i> sp.	36
Chloropidae sp.		8	

	Culicidae	Culicidae sp.	1
	Empididae	Empididae sp.	4
	Ephydriidae	Ephydriidae sp.	5
	Milichiidae	Milichiidae sp.	1
	Muscidae	<i>Fannia</i> sp.	5
		<i>musca domestica</i>	1
		Muscidae sp.	2
		<i>Muscina</i> sp.	3
	Mycetophilidae	Mycetophilidae sp.	7
		<i>Mycetophila</i> sp.	1
	Phlebotominae	<i>Phlebotomus</i> sp.	7
	Phlebotominae	Phlebotominae sp.	8
	Piophilidae	Piophilidae sp.	2
	Psychodidae	Psychodidae sp.	4
	Scatopsidae	Scatopsidae sp.	5
	Sciaridae	Sciaridae sp.	9
		<i>Bradysia</i> sp.	8
		<i>Sciara</i> sp.	1
	Stratonyidae	Stratonyidae sp.	1
	Tethinidae	<i>Chaetoplagia</i> sp.	1
		Tachinidae sp.1	1
		Tethinidae sp.2	2
Hemiptera	Aphididae	Aphididae sp.	1
		<i>Aphis fabae</i>	2
	Miridae	<i>Compsidolom</i> sp.	1
		Miridae sp.	3
	Cecadellidae	<i>Agallia</i> sp.	11
		<i>Cicadella</i> sp.	1
		<i>Eupelix cuspidata</i>	1
		<i>Euscelis</i> sp.	1
		<i>Goniagnathus</i> sp.1	6
		<i>Goniagnathus</i> sp.2	7
		Cicadillidae sp.1	81
		Cicadillidae sp.2	3
		<i>Conosanus</i> sp.1	5
		<i>Conosanus</i> sp.2	2
	<i>Macropsis</i> sp.	1	
	Psyllidae	Psillydae sp.	1
	Scutellaridae	Scutellaridae sp.	3

	Tingidae	<i>Monanthia</i> sp.	5
Heteroptera	Reduviidae	Reduviidae sp.	1
		Issidae sp.	8
	Jassidae	Jassidae sp.	2
Hymenoptera	Agaonidae	<i>Acophila</i> sp.	1
	Apidae	Apidae sp.	12
		<i>Apis mellifera</i>	4
	Braconidae	Brachonidae sp.	2
	Eulophidae	Eulophidae sp.	1
	Eupelmidae	Eupelmidae sp.	2
	Formicidae	<i>Plagiolepis</i> sp. 1	130
		<i>Pheidole</i> sp.	1791
		<i>Messor barbarus</i>	1063
		<i>Aphaenogaster testacepilosa</i>	177
		<i>Aphaenogaster crocea</i>	6
		<i>Aphaenogaster dipilis</i>	265
		<i>Aphaenogaster sardoa</i>	7
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1274
		<i>Tetramorium sumiliev</i>	354
		<i>Tetramorium caespitium</i>	219
		<i>Crematogaster auberti</i>	10
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	14
		<i>Crematogaster laestrygon</i>	10
		<i>Camponotus alii</i>	2
		<i>Cataglyphis viatica</i>	1494
		<i>Cataglyphis savignyi</i>	7
		<i>Temnothorax</i> sp.3	1
		<i>Monomorium</i> sp.	1871
	<i>Lepisiota</i> sp.	27	
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	3	
	Platygastridae	<i>Telenomus</i> sp.	1
	Pompilidae	Pompilidae sp.1	50
		Pompilidae sp.2	1
Stephanidae	<i>Stephanus</i> sp.	1	
Tiphiidae	Tiphiidae sp.	1	
Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> sp.	5	
Lepidoptera	lepidoptera	Lepidoptera sp.	7
Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.	3
		<i>Chorthippus bicolor</i>	1

			<i>Tetrix</i> sp.	1
		Orthoptera	Orthoptera sp.	6
	Thysanoptera	Phlaeothripidae	<i>Haplothrips</i> sp.	1
		Thripidae	Thripidae sp.	2
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.	460
	Symphyleona	Sminthuridae	Sminthuridae sp.	26
	Poduromorpha	Poduromorpha	Puodumomorpha sp.	8
Total				10469

Résumé :

La présente thèse s'inscrit dans l'étude du régime alimentaire et l'étude de l'habitat du hérisson d'Algérie dans la région de Kabylie. Les travaux réalisés dans ce cadre dans la région de Kabylie sont, peu nombreux et limités à l'étude du régime alimentaire. De plus ces travaux n'ont pas abordé les aspects liés à l'utilisation de l'habitat et encore moins à l'influence de l'habitat sur le régime alimentaire du hérisson. Les objectifs recherchés à travers cette étude sont un approfondissement des connaissances sur l'écologie d'*Atelerix algirus*, notamment en mettant en lumière de nouveaux éléments relatifs à l'utilisation de l'habitat et des ressources alimentaires disponibles dans cet habitat par le hérisson en Kabylie. Cette étude vise également à fournir une analyse quantitative de la sélectivité des aliments en tenant compte des variations temporelles et des variations spatiales du régime alimentaire. De plus, nous discuterons de la valeur énergétique de quelques espèces de Formicidae, à savoir *Messor spp.*, qui semblent être la plus prélevée par le hérisson. La démarche scientifique que nous avons adoptée, afin d'atteindre ces objectifs, repose sur le choix de trois sites d'étude différents dont deux sites sont de type forestier, l'un à proximité des habitations soumis à une forte influence anthropique (Beni-Yenni) et l'autre éloigné des localités habitées (Yakouren) alors que le troisième site est de type agroécosystème (Tizi-Rached). Nous menons une étude comparative sur les trois sites et nous cherchons à mettre en évidence la relation entre l'habitat, les ressources alimentaires et les préférences alimentaires du hérisson. Les résultats obtenus sur l'habitat, le régime alimentaire du hérisson, la disponibilité alimentaire au niveau des trois sites considérés montrent clairement que le hérisson d'Algérie est un insectivore ayant une préférence aux fourmis sans pour cela être considéré comme spécialiste. Ces résultats sont appuyés par différents indices écologiques et par des tests statistiques. D'autres résultats concernant l'apport énergétique de certaines proies préférées du hérisson sont aussi donnés.

Mots-clés: *Atelerix algirus*, Beni-Yenni, Tizi-Rached, Yakouren, utilisation de l'habitat, régime alimentaire, variations saisonnières, sélectivité alimentaire, disponibilités alimentaires, apport énergétique, fourmis.

Abstract

This thesis focuses on the study of the diet and the habitat of the hedgehog of Algeria in the region of Kabylia. Previous works carried out in this context in the region of Kabylie are few and limited to the study of diet. In addition, these works did not address aspects related to the use of habitat and even less to the influence of habitat on the hedgehog's diet. The objectives sought through this study are a deepening of the knowledge on the ecology of *Atelerix algirus*, in particular by highlighting new elements relating to the use of the habitat and the food resources available in this habitat by the hedgehog in Kabylia. This study also aims to provide a quantitative analysis of food selectivity, taking into account temporal variations and spatial variations of the diet. In addition, we discuss the energy value of some species of Formicidae, namely *Messor spp.*, which appear to be the most collected by the hedgehog. The scientific approach that we have adopted, in order to achieve these objectives, is based on the choice of three different locations, two of which are forest-type sites, one near dwellings subject to a strong anthropogenic influence (Beni Yenni) and the other remote inhabited localities (Yakouren) while the third site is agroecosystem type (Tizi-Rached). We are conducting a comparative study on the three locations and we are trying to highlight the relationship between habitat, food resources and food preferences of the hedgehog. The results obtained on the habitat, the hedgehog's diet, and the availability of food at the three locations considered clearly show that the Algerian hedgehog is an insectivore that prefers ants without being considered a specialist. These results are supported by various ecological indices and by statistical tests. Other results concerning the energetic contribution of certain preferred hedgehog prey are also given.

Keywords: *Atelerix algirus*, Beni-Yenni, Tizi-Rached, Yakouren, habitat, diet, seasonal variations, food selectivity, food availability, energy supply, ants.