



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

Mémoire de fin d'études

Spécialité : Biologie de la conservation

Master

Thème

Etude de la bio-écologie: thermorégulation, morphologie,
reproduction et le régime alimentaire de *Podarcis vaucheri*
(Boulanger 1905) dans la forêt d'AitGhobri.

Présenté par : M^{elles} HADJI Lynda et KORCHI Hayet

Soutenues publiquement le 17/07/2017 devant le jury composé de :

Mr. AMROUN. M	Professeur	UMMTO	Président
Melle. METNA. F	Maitre de conférences	UMMTO	Examinatrice
Melle. MALLIL. K	Maitre assistante B	UMMTO	Promotrice
Mr : MAMOU. R	Docteur d'état	UMMTO	Co-promoteur

Promotion 2016/2017

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à exprimer notre plus vive reconnaissance et nos remerciements à notre promotrice, Mlle MALLIL K, maitre assistante B à l'UMMTO, pour nous avoir guidé tout au long de ce travail. Nous aimerons lui adresser les plus vifs remerciements pour tous ses conseils qui nous ont permis de mener à bien cette étude. Qu'elle trouve ici l'expression de nos remerciements les plus distingués.

Nos remerciements ne pourront jamais égaler notre co-promoteur Mr MAMOU R, docteur d'état à l'UMMTO, de nous avoir donné la chance de découvrir le monde fascinant des reptiles. Les efforts qu'il a fournis pour nous, le temps qu'il a consacré pour répondre à toutes nos interrogations, ces précieux conseils ... nous ne pourrons jamais le remercier à la hauteur de ce qu'il nous a apporté.

Nos profonds remerciements vont aussi à Mr .AMROUN M, Professeur à l'UMMTO, qui a mis à notre disposition le laboratoire dont il est responsable et de nous avoir donné la chance de réaliser ce travail. Nous le remercions, aussi, pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant d'être le président de jury.

Nous tenons aussi à remercier, à Melle METNA F, Maitre de conférences à l'UMMTO, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

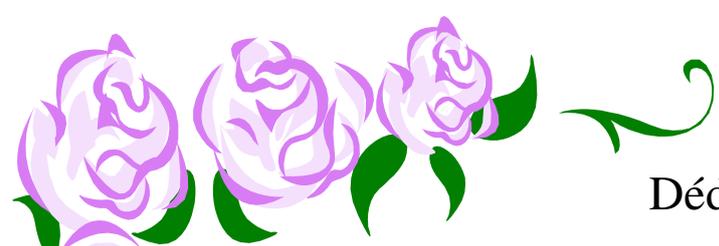
Grand merci à Mme MARNICHE F, de nous avoir accueillie au laboratoire de zoologie de l'école nationale supérieur vétérinaire d'Algie. Nous la remercions pour son aide dans l'identification des centennaux stomacaux des lézards. Nous restons toujours reconnaissantes pour sa grande disponibilité et sa gentillesse exemplaire.

Nous remercions Melle DJENOUN A, de nous avoir préparé la traduction du résumé de cette étude en langue Anglaise et en Tamaziyt. Nous restons toujours reconnaissantes pour sa contribution.

Nous tenons à remercier aussi Melle AMARI R, enseignante de la langue Amaziyt, pour la traduction finale de notre résumé.

Nous sommes très reconnaissantes à Da Hcène, berger du village limitrophe « Heddou », d'avoir rendu notre déplacement sur le terrain sécurisé et très agréable. Qu'il trouve ici nos plus grands et sincères remerciements.

Nous remercions vigoureusement tout nos camarades Dalila, Katia, Hayet, Fatima, Remdan, Samia, Lilia, Sabrina, Lydia, Middou, Mélissa, Kamilia, Safia et Sabine pour l'environnement familial qu'ils ont créé, tout le long de cette année, au laboratoire.



Dédicace

Je dédie ce travail à toute personne qui a pu m'apporter un plus dans ma vie.

Je le dédie à :

- Toute ma famille, ma mère, mes sœurs ; Nassima, Karima, Fariza et Hakima et frères ; Hakim et Krimou, yemma Tassadite.
- Mon père qui me soutient toujours et qui croit aux capacités de sa fille.
- Ma chère amie Hayet et à Toute sa famille.
- Mr Alileche Ahmed qui me permet de parcourir et de découvrir, avec un groupe d'amis, les majestueuses montagnes du Djurdjura.
- Tous mes ami (e) s; Haroun, Hocine, Khaled, Titi, Remdane,...
- Toute la promotion Biologie de la conservation 2016/2017.

Lynda

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	i
Liste des tableaux et liste des abréviations.....	ii
Remerciements	iii
Dédicaces.....	iv
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DU MODELE BIOLOGIQUE	
I. Présentation du modèle biologique.....	4
I.1. Systématique.....	4
I.2. Position systématique actuelle	5
I.3. Synonymes	5
II. Répartition géographique.....	6
III. Biologie de l'espèce	7
III.1 Morphologie.....	7
III.2 Régime alimentaire	8
III.3 Parasitisme	8
IV. Ecologie de l'espèce.....	8
CHAPITRE II : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE	
I. Forêt d'Ait Ghobri	10
I.1. Situation géographique	10
I.2. Géologie, géomorphologie, pente, pédologie.....	10

I.3. Hydrologie.....	11
I.4. Climat	11
I.5. Végétation.....	11
I.6. Animaux	12
II. Station d'étude.....	12
II.1. Choix de la station d'étude.....	12
II.2. Localisation de la station d'étude.....	13
II.3. Description de la station d'étude	13

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

I. Echantillonnage sur le terrain	16
I.1. Capture des lézards et récolte des données sur le terrain	16
I.2. Prise des températures	17
I.3. Récupération des contenus stomacaux	17
I.4. Transport des lézards au laboratoire.....	19
II. Relevé des données au laboratoire	19
II.1. Morphologie des lézards	19
II.2. Masse pondérale des lézards	22
II.3. Récupération des gonades	22
II.4. Détermination des espèces proies	24
III .Traitement statistique des données.....	25
III.1. Indices écologiques.....	25
III.2. Test statistique	26

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS

I. Biologie thermique.....	27
I.1. Variations des températures corporelles (T_b) selon le sexe.....	27
I.2. Distribution journalière des températures corporelles (T_b) de <i>P. vaucheri</i>	29
I.3. Distribution mensuelle des variations des (T_b) de <i>P.vaucheri</i>	30
I.4. Comportement de thermorégulation.....	31
I.4.1. Distributions journalières des T_b , T_a et T_s	31
II. Reproduction	33
III. Morphologie	37
III.1. Forme de la tête.....	38
III.2. Forme du corps	41
IV. Régime alimentaire	43
IV.1. Régime global.....	43
IV.1.1. Comparaison du régime alimentaire des mâles et des femelles	47
IV.2. Régime mensuel	48
CONCLUSION	51
Références bibliographiques	I
Annexes.....	A

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des statistiques descriptives des deux sexes de <i>P.vaucheri</i>	29
Tableau 2 : Etendue de la variabilité des 6 variables biométriques de la tête chez <i>P.vaucheri</i>	39
Tableau 3 : Etendue de la variabilité des 12 caractères morphologique du corps chez <i>P. vaucheri</i>	42

Liste des abréviations

Fig. : Figure

RN : Route national

Km.: Kilomètre

h : Heure

Cm : Centimètre

m : Mètre

° C : Degré Celsius

% : Pourcentage

M : Mâle

F : Femelle

♂ : Mâle

♀ : Femelle

mg : Milligramme

N° : Numéro

mm : Millimètre

Les lézards des murailles constituent un groupe de formes innombrables, plutôt mal définies, et concernant des individus très variables : le diagnostic taxonomique et hasardeux, l'homonymie sont inextricables (Blanc, 1979).

La diversification des espèces de *Podarcis* semble avoir eu lieu en Méditerranée occidentale au cours du Miocène (Oliverio et al., 2000). L'analyse de l'ADN mitochondrial indique que *Podarcis vaucheri* est un complexe d'espèce, avec un clade qui habite les deux rives nord et sud du détroit de Gibraltar et un clade limitée à l'Afrique du Nord (Busack et al., 2005). Les causes de la séparation entre *P. vaucheri* du reste de la lignée africaine restent encore obscurs, mais pourrait être associé à l'aridification progressive du Pliocène (Van Dam, 2006 in Carretero, 2008). *Podarcis* d'Afrique du Nord présente une forte diversité génétique, dont au moins cinq lignées très divergentes. Deux de ces lignées n'ont été détectées qu'en Algérie, qui abrite la plus grande partie de la diversité génétique au sein de *Podarcis* depuis l'Afrique du Nord (Lima et al., 2009). La variation entre les populations est également importante et dérive de la variation locale de l'habitat, à la fois naturelle (climat), sexuelle (densité) et pression de sélection (Carretero, 2008). La plupart des études biogéographiques de Reptiles d'Afrique du Nord a porté sur le Maroc (Lima et al., 2009). Les populations algériennes, qui sont géographiquement intermédiaires, n'ont pas été étudiées jusqu'à présent (Lima et al., 2009).

Podarcis vaucheri, qui est considéré, jadis, comme une sous-espèce du complexe *Podarcis hispanica*, a bénéficié d'une révision systématique qui l'a élevée au rang d'espèce grâce aux travaux de Oliverio et al. (2000) sur la biogéographie moléculaire de l'espèce en Méditerranée, et aux travaux de Busack et al. (2005) qui portent sur une analyse de son ADN mitochondrial, tout en concluant que *Podarcis vaucheri* n'est seulement pas une espèce, mais plutôt un complexe d'espèces. D'ailleurs, Lima et al. (2009) distinguent quatre lignées différentes en Algérie (Maroc, Tunisie, Aurès et Azazga). Tandis que (Kaliontzopoulou et al., 2011) citent cinq lignées divergentes de l'espèce mère en Afrique du Nord. Pinho et al. (2006) suggèrent que l'ouverture du détroit de Gibraltar et d'autres événements géologiques pourrait bien avoir été des facteurs importants dans le processus de diversification de *Podarcis* en Afrique de Nord et en Péninsule Ibérique. En s'intéressant à l'identité et l'origine d'une population de lézards ibériques (complexe *Podarcis hispanicus*), Renoult et al. (2010) ont découvert une importante extension d'une population de *Podarcis vaucheri* en Espagne dont

les résultats moléculaires suggèrent une origine nord-africaine de cette population, avec un phénotype proche des populations espagnoles.

Quelques études illustrent les divergences et les convergences de sa bio-écologie interspécifique. Carretero *et al.* (2006), dans une étude réalisée au Maroc, ont comparé son régime alimentaire printanier aux deux autres Lacertidés (*Lacerta perspicillata chabanaudi* et *L. andreanszkyi*) et un gekkonidés (*Quedenfeldtia trachyblepharus*). Larbes *et al.* (2007) ont soulevé la problématique de sa variabilité phénotypique dans deux régions d'Algérie du Nord (Kabylie et Belezma). En visant la lignée Marocaine du Djurdjura, Mamou *et al.* (2016) ont comparé son écologie trophique avec un autre lézard avec qui il cohabite (*Psamodrommus algirus*). Veríssimo et Carretero (2009), toujours au Maroc, ont étudié sa biologie thermique dans la montagne du Rif. Deux études sont portées sur la parasitologie de l'espèce (Carretero *et al.*, 2011; Damas-Moreira *et al.*, 2014).

Dans l'objectif d'avoir des connaissances de base sur cette espèce, nous avons procédé à une étude globale qui vise la lignée d'Azagza, récemment découverte. Cette spéciation imposée ou choisie par cette population divergente a certainement ses causes intrinsèques et extrinsèques. Suivre sa bio-écologie et déduire les facteurs aboutissant à sa distinction des autres lignées et sa spéciation de l'espèce mère, *Podarcis vaucheri* peuvent illustrer le mystère de son adaptation spécifique particulier.

Quelles sont les paramètres morphologiques qui ont subit l'impact de cette spéciation ? Y a-t-il un dimorphisme sexuel qui distingue les mâles des femelles? Quels sont les changements trophiques qui les différencient des autres lignées ? Quelle est la période de sa reproduction et quels sont les mécanismes qui favorisent la réussite de sont adaptation trophique ? Etant un ectotherme, comment les mâles et les femelles gèrent-ils les variations thermique de l'environnement ? Les jeunes suivent-ils les mêmes comportements que les adultes ou l'évolution les épargne des charges de l'adaptation?

Dans le but de répondre à toutes les questions posées et de rapporter les résultats obtenus sur le terrain, nous avons dressé un plan de travail qui est ainsi fractionné en quatre chapitres ; le premier consiste à une synthèse bibliographique sur la bio écologie de *Podarcis vaucheri* et il donne un aperçu historique sur la recherche herpétologique sur cette espèce dans le monde et en Algérie, le deuxième présente la description de la station d'étude, le troisième décrit la

méthodologie adoptée dans la réalisation de cette étude, le quatrième traite les résultats ainsi que la discussion de ces derniers et enfin le travail est achevé par une conclusion révélatrice des grand axes traités dans ce présent travail et elle met en évidence quelques recommandations nécessaires pour un meilleur suivi des population de cette espèce.

I. Présentation du modèle biologique

Podarcis vaucheri est une récente espèce divergeant du complexe *Podarcis hispanica*, élevée au rang d'espèce dans les années 2000.

I. 1. Systématique

Selon Oliverio et *al.* (2000), sept lignées ont été identifiées dans le genre *Podarcis*, où le groupe des Balkans et le groupe Ibero-Maghrébin, (*bocagei*, *atrata*, *hispanica* et *vaucheri*) sont les derniers apparus. Des études systématiques récentes dans la Péninsule Ibérique portées sur le complexe d'espèces *Podarcis hispanica* révèlent la divergence de plusieurs lignées (Oliverio et *al.*, 2000 ; Pinho, 2007; Pinho et *al.*, 2006, 2007; Kaliontzopoulou et *al.*, 2011; Geniez et *al.*, 2014). Certaines de ces lignées ont longtemps été considérées comme des espèces distinctes tandis que d'autres n'ont été que récemment reconnues (Renoult et *al.*, 2010). Salvador & Busack (2009) et Pinho & *al.* (2008) signalent la présence d'un flux de gènes entre *Podarcis vaucheri* et *P.hispanica* mais ils ignorent la possibilité d'une existence actuelle de zones de contact entre ces deux espèces.

De récentes études moléculaires indiquent que les lézards des murailles *Podarcis* survenant dans la région sud de la Péninsule Ibérique et en Afrique du Nord, du Sud du Maroc à l'Est de la Tunisie, constituent un groupe monophylétique composé de plusieurs formes très différenciées qui semblent être des espèces naissantes (Lima et *al.*, 2009). L'analyse de l'ADN mitochondrial indique que *Podarcis vaucheri* est un complexe d'espèce (Busack et *al.*, 2005). Jusqu'à très récemment, les populations algériennes constituent la principale lacune de ce complexe (Carretero et *al.*, 2011). En Algérie, très peu de mentions sur ce lézard sont disponibles (Larbes et *al.*, 2007). Dans une étude menée sur les populations d'Algérie et d'Afrique du Nord, Lima et *al.* (2009) ont déterminé les niveaux de variabilité génétique entre ces populations. Leurs résultats montrent que *Podarcis* d'Afrique du Nord présente une forte diversité génétique, dont au moins cinq lignées très divergentes et deux de ces lignées n'ont été détectées qu'en Algérie (Azazga et Aurès) (Fig.I.1).

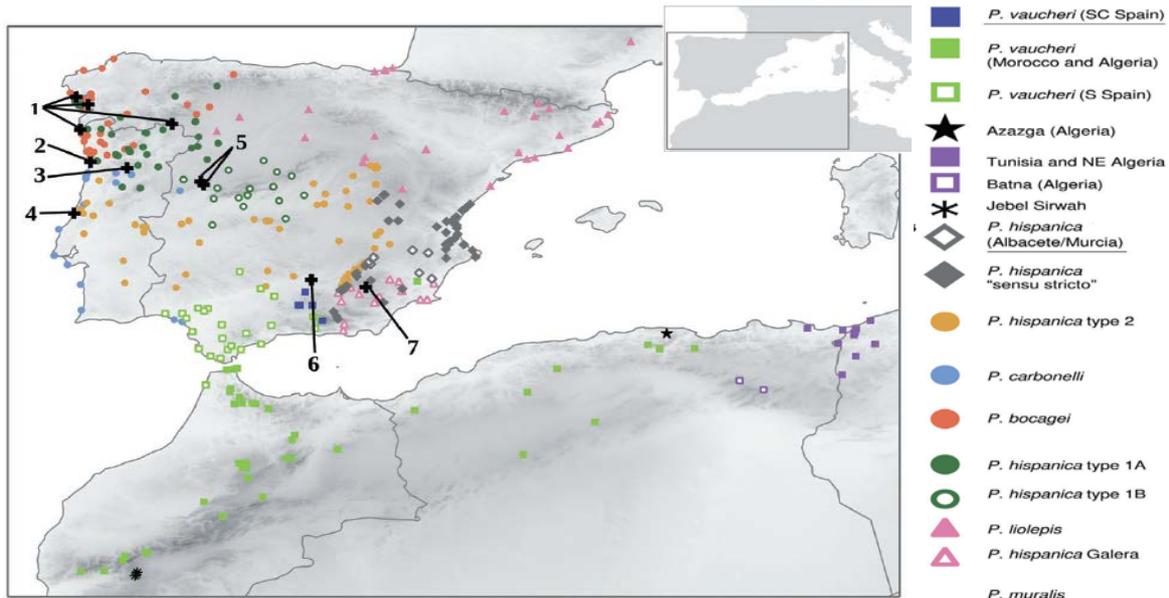


Fig.I.1 : Position systématique de la lignée d'Azazga dans l'arbre phylogénétique du genre *Podarcis* de la Péninsule Ibérique et de l'Afrique du nord (Kaliontzopoulou et al., 2011).

I.1.1. Position systématique actuelle

Règne :	Animalia
Embranchement :	Chordata
Sous-embranchement :	Vertebrata
Classe :	Reptilia
Sous-classe :	Lepidosauria
Ordre :	Squamata
Sous-ordre :	Sauria
Infra-ordre :	Scincomorpha
Famille :	Lacertidae
Genre :	<i>Podarcis</i>

I.1.2. Synonymes

- *Lacerta muralis* var. *vaucheri* BOULENGER, 1905
- *Lacerta (Podarcis) bocagei vaucheri* MERTENS & MÜLLER, 1940
- *Lacerta hispanica vaucheri* KLEMMER, 1959
- *Podarcis vaucheri* OLIVERIO et al., 2000

II. Répartition géographique

Le genre *Podarcis* s'étend du centre de l'Europe pour le Sahara et de la Péninsule Ibérique vers la Crimée (Carretero, 2008).

Les *Podarcis* ne sont pas ubiquistes en Afrique comme ils le sont en Europe, mais les caractéristiques de leur répartition et de leur écologie dans cette région restent mal connues (Kaliontzopoulou et al., 2008). Les lézards des murailles *Podarcis* de la Péninsule Ibérique et de l'Afrique du Nord présentent une grande variété de modèles de distribution, y compris, les formes sympatriques, parapatriques et allopatriques (Pinho, 2007) (Fig.I.2).

L'analyse de l'ADN mitochondrial indique que *Podarcis vaucheri* est un complexe d'espèce avec un clade qui habite les deux rives nord et sud du détroit de Gibraltar et un clade limité à l'Afrique du Nord (Busack et al., 2005). Selon Salvador & Busack (2009), l'aire de répartition de cette espèce comprend le Sud de la Péninsule Ibérique et le Nord de l'Afrique. Larbes et al. (2007) l'ont localisé dans la partie septentrionale de l'Algérie, l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien.

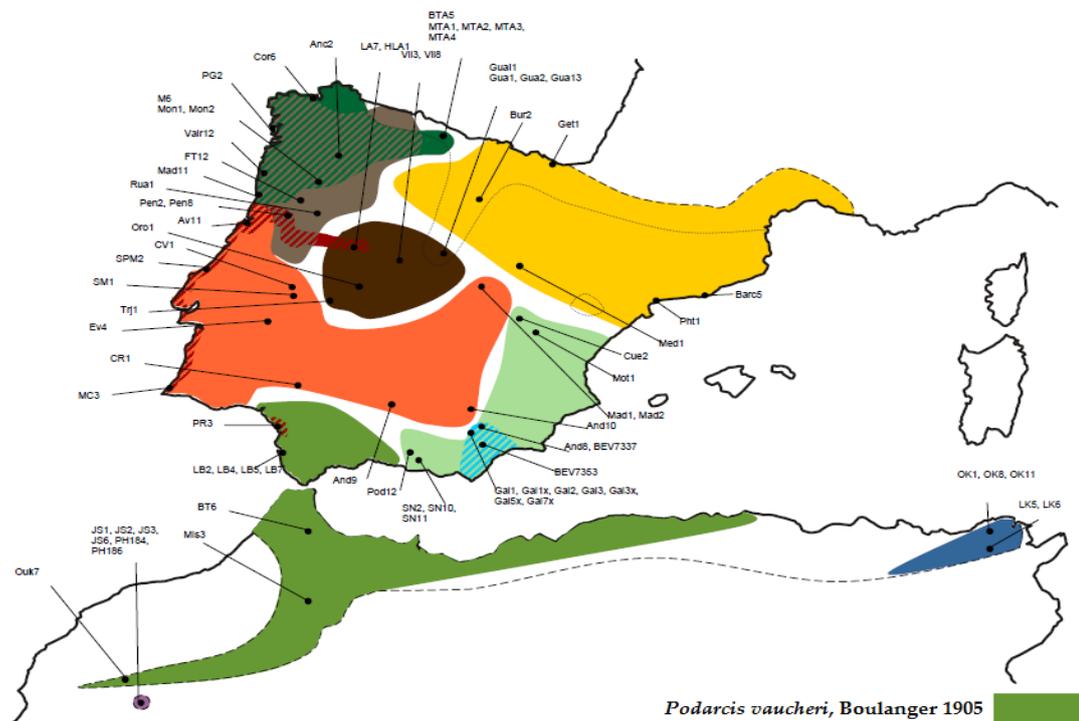


Fig.I.2: Répartition géographique de *Podarcis vaucheri* (source : Pinho et al., 2007 modifiée).

III. Biologie de l'espèce

III.1. Morphologie

Les variations individuelles dans la teinte générale sont considérables, depuis des individus verts et noirs avec une raie latérale bleu vif, jusqu'à des individus beiges, clairs et gris bleutés, avec quelques fines lignes brunâtres (Blanc, 1979) (Fig.I.3).

Dans une étude portée sur une population du Djurdjura, Larbes et *al.* (2007) ont estimé que la taille des mâles est de $51,36 \pm 0,72$ mm et la taille des femelles est de $47,34 \pm 0,91$ mm. En comparant la biométrie des deux populations (Djurdjura et Belezma), ils ont montré que les spécimens de Kabylie ont des têtes plus grandes et plus hautes que ceux de Belezma et les mâles paraissent plus grands que les femelles, lesquelles présentent cependant un tronc plus long et une divergence significative pour la largeur et la hauteur de la tête.

Sa silhouette est plus élancée avec la tête allongée, le cou distinct, le corps mince, la longue queue effilée et des pattes fines avec de très longs doigts (Mamou, 2017).



Fig. I.3: Illustration de la morphologie et du dimorphisme sexuel chez *P. vaucheri* d'Ait Ghobri (Originales, 2017).

III.3. Régime alimentaire

D'après Carretero et *al.* (2006), le régime alimentaire printanier de *P. vaucheri* semble être très électrique, basé, majoritairement, sur les Coléoptères (36,9%), les Homoptères (26,3%), les Diptères (15,8 %) et les Araignées (15,4%). Mamou et *al.* (2016), dans une étude sur l'écologie trophique de la population de Tala Guilef dans le Djurdjura, en Algérie, signalent un régime alimentaire sélectif et malléable aussi selon les exigences et les besoins énergétiques de l'espèce, avec une diminution dans la diversité de l'alimentation en été et une forte consommation des fourmis en automne.

III.4. Parasitisme

Dans enquête parasitologique réalisée pour déterminer les relations entre la faune des helminthes et des traits biologiques des hôtes dans trois populations de lézards *Podarcis* appartenant à deux lignées évolutives (Parc National de Belezma, le Massif du Djurdjura, le plateau de Tiaret), Carretero et *al.* (2011) ont suggéré que *Spauligodon saxicolae* est la principale espèce de nématode qui parasite les trois populations de lézards, quelle que soit leur lignée phylogénétique, leur taille, leur sexe et les conditions environnementales.

Dans une étude menée par Damas-Moreira et *al.* (2014) sur l'action parasitaire d'un sporozoaire (apicomplexés Apicomplexa) du genre *Hepatozoon* sur *Podarcis vaucheri*, ont dévoilé que l'état corporel des individus plus jeunes étaient plus fortement infectés et l'état corporel des femelles infectées est plus dégradé que les mâles.

IV. Écologie de l'espèce

D'après Schleich et *al.* (1996), *P. vaucheri* est un généraliste qui fréquente une grande variété de biotopes, dans tous les étages bioclimatiques et qui peut être trouvé dans des secteurs rocheux, buissonneux ou même dans les forêts à 3100 m d'altitude en montagne, où il vit entre les débris végétaux et les rochers où le sol est accumulé. Ceci a été aussi rapporté dans le Djurdjura par Mamou (2016), où il a montré que *P. vaucheri* a la plus grande amplitude d'habitat et il occupe tous les types de milieux. Cet excellent grimpeur affectionne principalement le substrat rocheux mais aussi une certaine humidité. Il fréquente aussi des zones urbanisées où il affectionne les murailles bien ensoleillées (Fahd, 1993).

Salvador & Busack (2009) et Mamou (2017) rapportent que *P. vaucheri* semble être un thermorégulateur efficace.

Les principaux prédateurs de cette espèce, d'après Schleich et *al.* (1996), sont : *Hemorrhois hippocrepis*, *Coronella girondica*, *Malpolon monspessulanus*, *Vipera latastei*, *Athene noctua*, *Bubo bubo*, *Strix aluco*, *Tyto alba*, *Mycteria ibis*, *Ciconia ciconia*, *Milvus milvus*, *Falco naumanni*, *Falco tinnunculus*, *Lanius excubitor*, *Pica pica*.

La reproduction se déroule au printemps et début été (en Juin) et est de type associée (Mamou, 2017). Le cycle sexuel des mâle est de type discontinu-mixte avec une spermatogenèse automnale (Mamou, 2017).

L'échantillonnage de l'espèce *Podarcis vaucheri* est effectué du mois de Mars au mois de Mai dans la région d'Azazga dans le massif forestier d'Ath Ghobri.

I. Forêt d'Ath Ghobri

I.1. Situation géographique

La forêt domaniale des Ath Ghobri, d'une superficie de 5 710 ha (Messaoudène et *al.*, 2008), joint administrativement la circonscription forestière d'Azazga. Elle se situe à une centaine de km à l'Est d'Alger dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Rahmani, 2011). Elle est limitée par la forêt de Tamgout au Nord, par le village Chebel au Sud, par la forêt d'Akfadou à l'Est, par la ville d'Azazga à l'Ouest (Fig.II.1).

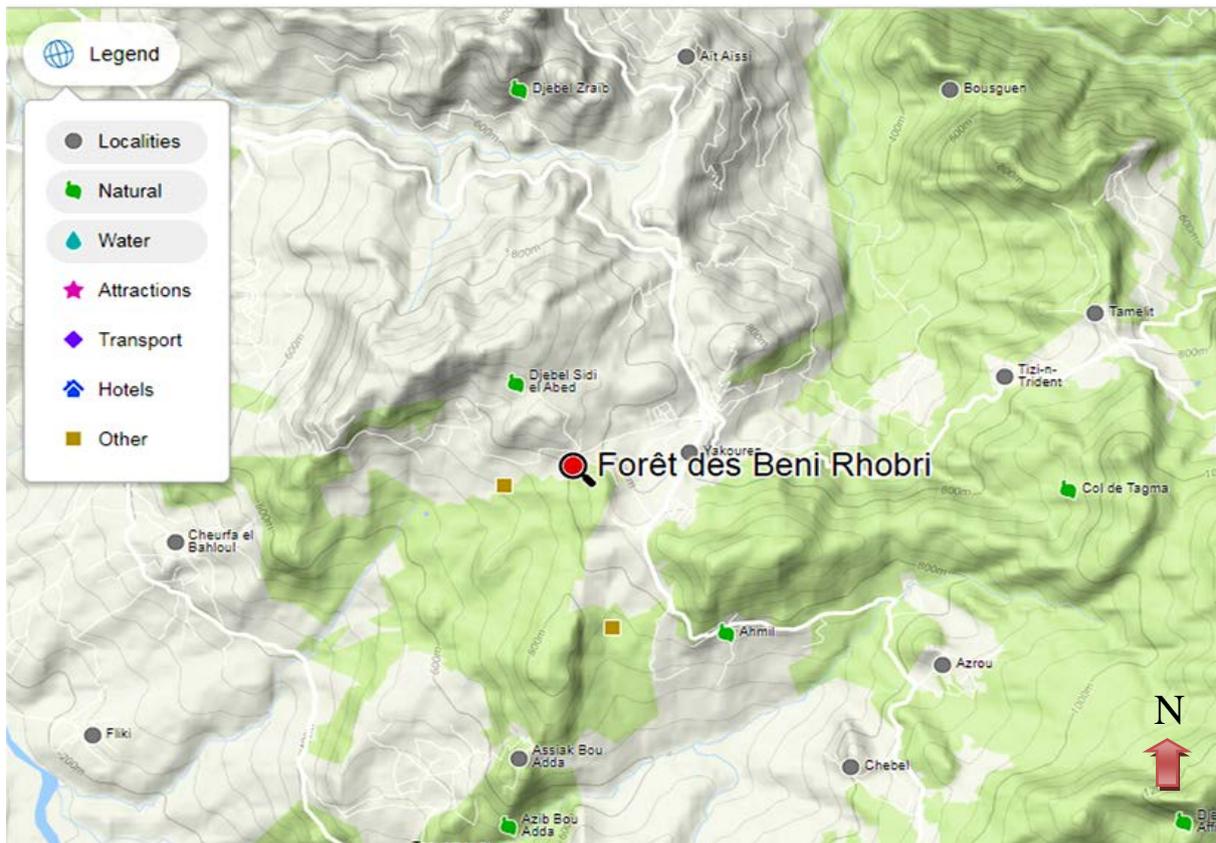


Fig.II.1 : Situation géographique de la zone d'étude (Source : <https://mapcarta.com/>).

I.2. Géologie, géomorphologie, pente, pédologie

Les sols sont dans la plupart des cas de types brun forestier dont l'évolution tend vers une podzolisation (Allalou, 1986 *in* Rahmani, 2011). Le grès numidien, les argiles sous numidiennes de l'oligocène, les flyschs à microbrèche du sénonien sont les principaux types du substratum géologiques (Gelard, 1978 *in* Rahmani, 2011).

I.3. Hydrologie

Selon Amroun (2005), il y a présence de nombreuses sources d'eau permanentes dans cette forêt, ainsi que de nombreux cours d'eau qui s'assèchent, pour la plupart, durant l'été.

I.4. Climat

Le climat de la région est de type méditerranéen. La forêt se situe dans l'étage bioclimatique humide à variante tempérée, avec une tranche pluviométrique annuelle comprise entre 900 et 1 400 mm (Messaoudène & Tessier, 1991 ; Tafer, 2000 *in* Messaoudène et *al.*, 2008).

I.5. Végétation

La station, appartient à la région Méditerranéenne. Trois strates de végétation se répartissent sur l'ensemble de la superficie du massif, la strate arborescente, la strate arbustive et la strate herbacée (Fig.II.2).

Trois essences principales forment la strate arborescente, le Chêne liège (*Quercus suber*), Chêne zeen (*Quercus canariensis*) et le Chêne afares (*Quercus afares*). Ces essences forestières sont fréquemment mélangées et présentent des interdominances selon l'altitude (Mimoun, 2007).

La strate arbustive est composée essentiellement de *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus incanescens*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* et *Phillyrea angustifolia*. Quant à la strate herbacée inventoriée, elle regroupe les espèces sylvatiques montagnardes caractéristiques de la classe des *Quercetea pubescentis* et les espèces sylvatiques de basse altitude caractérisant la classe des *Quercetea ilicis* (Messaoudène et *al.*, 2008).



Fig.II.2 : Vue sur la végétation du massif d'Ath Ghobri

I.6. Animaux

Selon Amroun (2005), la faune sauvage de Yakouren est riche et diversifiée. Akil (1998) cite 46 espèces d'Oiseaux et 16 espèces de Mammifères. Le Singe magot (*Macaca sylvanus*) représente l'espèce caractéristique de la faune de Yakouren.

II. Station d'étude

II.1. Choix de la station d'étude

Après sa divergence comme lignée distincte dans les travaux de Lima et *al.* (2009), la lignée d'Azazga est considérée comme un objet de recherche d'une grande importance, dans l'objectif est d'illustrer son statut écologique et sa biologie, en se penchant dans un premier temps sur les stratégies utilisées pour exploiter les ressources offertes par son environnement, mais aussi sur certains traits de son histoire de vie (par exemple : la reproduction) qui lui ont permis de s'adapter à ce milieu et de s'éloigner ainsi phylogénétiquement de l'espèce mère. Ceci dit, la station de Zaraib, de part son accessibilité et la présence de notre modèle biologique a été choisie pour qu'elle soit notre terrain de travail.

II.2. Localisation de la station d'étude

La station d'étude se situe à quelques mètres de la RN 12, en face de l'établissement hospitalier public d'Azazga (hôpital Meghnem Lounes), pas loin de la forêt école, sur un transect de plus de 3 Km sur la piste forestière qui relie Taqentart Tabarkant à Ath Aissi (Fig.II.3).



Fig.II.3 : Localisation de la station d'étude (Google Maps, 25/04/2017 à 1h28, modifié)

Le paysage de la station varie entre un maquis arboré avec quelques pieds de Chêne liège (*Quercus suber*), d'une densité variable, caractérisé par une strate arbustive et herbacée de type méditerranéen. En dépassant le seul abreuvoir construit pour la faune sauvage de quelques mètres, le Chêne liège cède sa place à une dominance totale du Chêne zeen (*Quercus canariensis*), avec une réduction remarquable du sous-bois qui se limite à la présence de quelques espèces sciaphiles (Fig. II.4).



Dominance du Chêne zeen



Maquis arboré de Chêne liège

Fig.II. 4 : Principales formations végétales de la station d'étude.

Le milieu est accidenté, dans l'ensemble, parsemé de roches et de galets, traversé par un cours d'eau d'un débit important sur le lieu dit « Taqentart Taberkant ». Les ouvrages de drainage des eaux de pluie sont en abondance (Fig. II.5).

**Fig. II.5** : Géomorphologie et hydrologie de la station d'étude.

D'après les indices de présence et des observations directes, la faune de cette station semble être très riche et diversifiée. *Canis aureus*, *Vulpes vulpes*, *Sus scrofa*, *Atelerix algirus*

sont les principaux mammifères qui colonisent cette aire. Ce milieu forestier constitue un centre de prédilection pour les oiseaux notamment, *Chloris chloris*, *Fringilla coelebs*, *Dendrocopos major*, *Garrulus glandarius*, *Ciconia ciconia*, *Passer domesticus*,...

D'après nos observations l'herpétofaune se résume dans l'ensemble à : *Psammodromus algirus*, *Podarcis vaucheri*, *Timon pater*, *Tarentola mauritanica*. *Pelophylax saharicus* est la principale espèce d'amphibiens rencontrée. L'entomofaune est très diversifiée (Fig II.6).

*Timon pater**Pelophylax saharicus**Tarentola mauritanica**Psammodromus algirus**Podarcis vaucheri**Alectoris chukar**Fringilla coelebs**Purpuricenus budensis**Cicindela campestris*

Fig.II.6 : Quelques espèces animales observées dans la station d'étude (Originales 2017).

Dans l'objectif d'améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie du lézard des murailles *Podarcis vaucheri*, nous avons porté notre choix sur la population d'Azazga dans le grand massif forestier d'Ath Ghobri. L'accessibilité du milieu et la présence de notre modèle biologique sont les deux paramètres primordiaux qui ont influencé notre sélection.

L'étude a été réalisée depuis le 01/03/2017 jusqu'au 18/05/2017. Cet intervalle temporel correspond à la sortie de l'hibernation et au début de la saison de reproduction de cette espèce.

La méthode de prospection consiste à visiter des sites à priori favorables, grâce à une marche lente et silencieuse, ponctuée de fréquents arrêts (Mamou et *al.*, 2014). Les lézards sont capturés en prospectant la station à partir de 9h du matin jusqu'à 16h du soir. Toutes les tranches d'âge sont capturées, en essayant essentiellement de prélever les adultes.

I. Echantillonnage sur le terrain

I.1. Capture des lézards et récolte des données sur le terrain

La principale méthode utilisée pour la capture des lézards est « le lasso ». Cette technique consiste à guetter à l'affût les lézards et de leurs tendre un nœud coulant de fil de couture, fixé au bout d'une canne à pêche de 1.5 m, autour du cou. Dans le cas où un individu se présente avec un profil calme et pas très actif, nous optons pour la capture à la main (Fig.III.1).



Capture avec un lasso



Capture à la main

Fig III.1 : Techniques de capture des lézards.

Les informations spatiaux-temporelles (présence ou absence de l'eau, couvert végétal, température de l'air à 10 cm du sol et du substrat, climat, heure, microhabitat...) et individuelles de chaque relevé ont été notées (le sexe, l'âge, le statut reproducteur, le comportement).

I.1.2. Prise des températures

Pour suivre les variations thermiques, nous avons prélevé la température corporelle (Body température = T_b) de chaque individu capturé, la température de l'air (T_a) et la température du substrat (T_s) dans l'endroit de capture à l'aide d'un thermomètre Hanna équipé d'un thermocouple K (Fig.III.2).



Prise des (T_b)

Prise des (T_a)

Prise des (T_s)

Fig. III.2: Prises des températures sur le terrain

I.1.3. Récupération des contenus stomacaux

Après la prise des températures, on manipule doucement l'individu capturé pour le déstresser et réduire son anxiété.

Pour s'assurer que l'individu ne ferme pas sa bouche lors du lavage, ce qui pourra lui causer un blocage de l'eau injecté, perforation ou éclatement de son tube digestif, nous avons utilisé un anneau rigide en plastique pour fixer ses mâchoires ouvertes. Les individus trop agiles ou ceux qui n'ouvrent pas leurs bouches, ont été fixés à la main (maintien de la bouche ouverte avec les doigts). A travers cet anneau nous passons une seringue remplie d'eau minérale (pour garantir qu'aucune substance toxique ou létale ne soit injectée dans l'estomac

des individus et qu'aucune proie ne soit additionnée involontairement dans leurs contenus stomacaux). Nous injectons, au fur-à-mesure l'eau dans l'estomac, tout en massant délicatement le ventre pour expulser l'eau injectée, et bien sûr les proies et nourritures avalées, non digérées. Cependant, les grosses proies coincées dans l'œsophage ont été ôtées à l'aide d'une pince (cela permet aussi d'éviter la rétention de l'excès d'eau dans le tube digestif et libérer les voies aériennes). Le contenu est récupéré dans une passoire à mailles réduites et conservé ensuite dans d'alcool à 70% dans des tubes étiquetés (sexe, date, numéro de l'individu) (Fig.III.3).



Fixation de la mâchoire avec un anneau en plastique



Fixation de la mâchoire avec la main



Libération des grosses proies coincées



Récupération des contenus stomacaux

Fig. III.3: Les différentes étapes de la méthode de lavage d'estomac.

I.1.4. Transport des lézards au laboratoire

Les lézards capturés sont transportés dans des bouteilles étiquetées et aérées, ce qui réduit le risque d'asphyxie de ces derniers et nous permet, aisément, de les identifier pour les autres paramètres pris au laboratoire (morphologie, poids, ...) (Fig.III.4).



Fig.III.4: Transport des lézards au laboratoire dans des bouteilles étiquetées et aérées.

II. Relevé des données au laboratoire

II.1. Morphologie des lézards

18 caractères morphologiques (mensurations) ont été relevés sur chaque individu, à l'aide d'un pied à coulisse électronique (Fig. III.5).



Fig. III.5: Prise des mensurations corporelles des lézards à l'aide d'un pied à coulisse électronique.

Les 6 relevés de la tête (Fig.III.6) et 12 du corps (Fig.III.7) effectués, sont illustrés avec des abréviations, en langue anglaise, pour chaque paramètre mesuré.

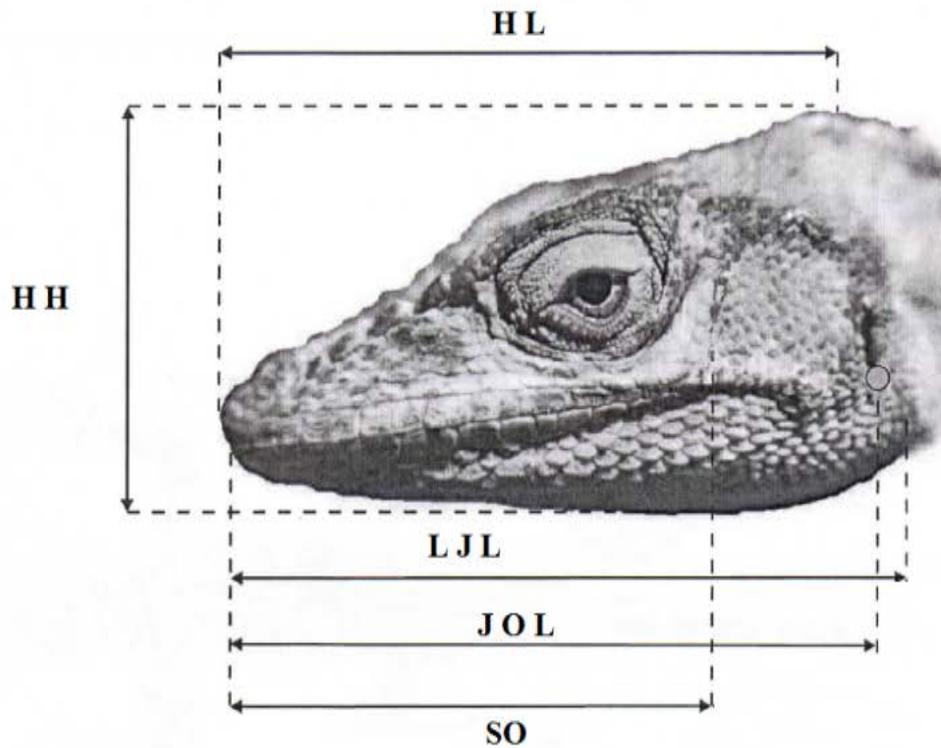


Fig.III.6 : Mesures biométriques relevées sur les différentes parties de la tête des lézards (Wittorski et *al.*, 2016).

HL : Longueur de la tête.

HH : Hauteur de tête

SO : Longueur du museau

JOL : Levier de la mâchoire

LJJL : Longueur de la mâchoire inférieure

HW : Largeur de la tête

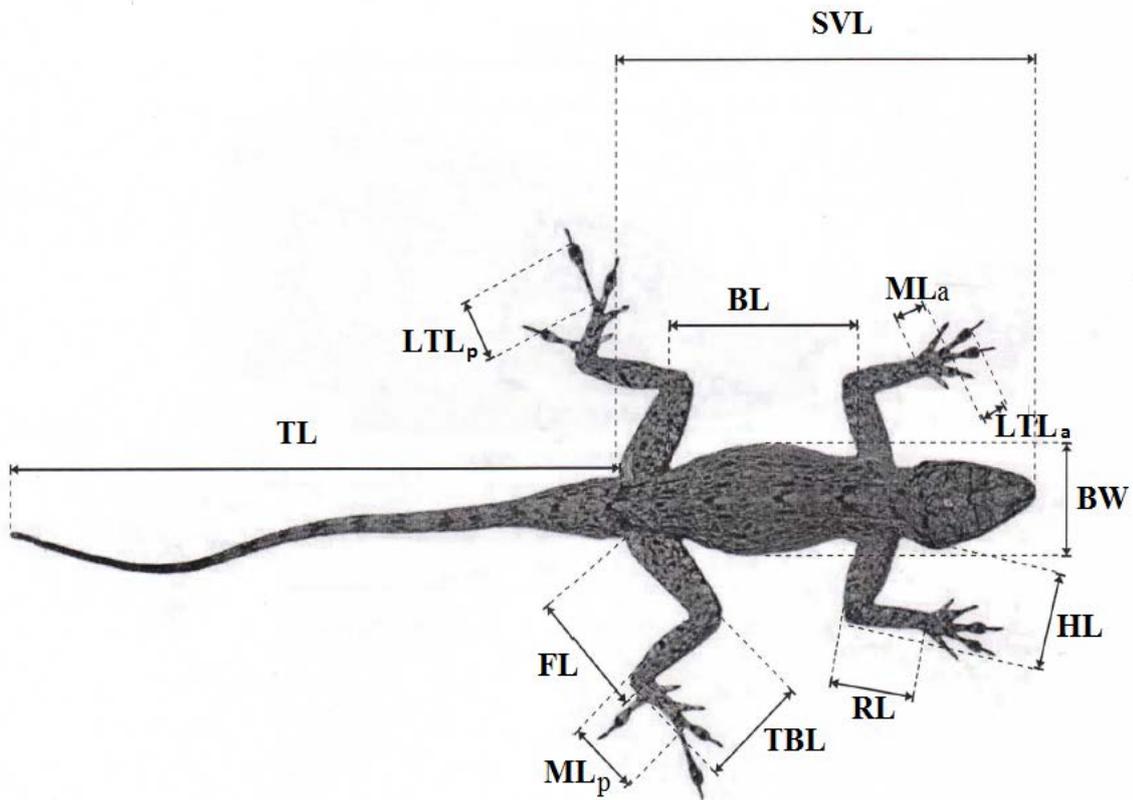


Fig.III.7 : Mesures biométriques relevées sur les différentes parties du corps des lézards.

SVL : Pointe du museau au cloaque.

TL : Longueur de la queue : cloaque à la pointe de la queue.

BL : Longueur du corps : dans entre les jambes.

BW : Largeur du corps : point le plus large.

FL : Longueur du fémur : de l'intersection avec corps au genou.

TBL : Longueur du tibia : du genou à la cheville.

ML_p : Métatarse : longueur de la cheville à base d'orteil le plus long

LTL_p : Longueur de l'orteil le plus long: à partir de la base de l'orteil à base de la griffe (membre inférieur).

HL : Longueur de l'humérus: à partir de l'intersection avec le coude jusqu'au corps.

RL : Longueur de radius : à partir du coude au poignet.

ML_a : Longueur du métacarpe : du poignet à la base de l'orteil le plus long.

LTL_a : Longueur de l'orteil le plus long: à partir de la base de l'orteil le plus long jusqu'à la base de la griffe (membre supérieur).

II.2. Masse pondérale des lézards

Une fois arrivé au laboratoire, les lézards vivants sont immobilisés individuellement avec du scotch dans une boîte de pétri et pesés à l'aide d'une balance de précision en gramme (KERN, 440-33N). Le poids de la boîte et du scotch sont enlevés du poids général pour avoir à la fin le poids brut de chaque spécimen (Fig.III.8).



Fig.III.8 : Méthode de prise de la masse pondérale des lézards au laboratoire.

II.3. Récupération des gonades

Dans l'objectif de suivre le comportement reproductif de *Podarcis vaucheri* dans la région d'Azazga, les gonades de quelques individus capturés ont été récupérées.

Les adultes de grande taille pour les deux sexes ont été sacrifiés, soit asphyxiés dans le formol tamponné, soit par décapitation. Après être disséqués, les gonades gauches des deux sexes ont été récupérées et pesées dans une balance de précision avant qu'elles soient fixées pendant 48 heures dans le formol tamponné et conservées ensuite dans l'éthanol à 70% (Fig.III.9).



Asphyxie des lézards dans le formol tamponné



Décapitation des lézards



Dessiccation des lézards



Prélèvement des gonades



Pesée avec une balance de précision



Conservation des lézards et des gonades

Fig.III.9 : Etapes de prélèvement des gamètes.

II.4. Détermination des espèces proies

Les contenus stomacaux récupérés sur le terrain sont versés séparément dans des boîtes de pétri pour les observer sous une loupe binoculaire et identifier les différentes catégories alimentaires consommées par *Podarcis vaucheri* dans la région d'Azazga. La méthode utilisée est celle de l'analyse par la voie humide alcoolique.

Afin de s'assurer de la qualité du travail, les échantillons ont été confiés à une spécialiste en entomologie « M^{me} Marniche Faiza » et en utilisant les différentes clés de détermination, telles que : Perrier (1927 et 1932) pour les Coleoptera, Perrier (1940) pour les Hymenoptera, et Chopard (1943) pour les Orthoptera.

Dans l'ensemble, les Arthropodes récupérés dans les estomacs des lézards sont complets. Après les avoir identifiés et classés selon l'ordre, nous dénombrons les individus et nous prenons les estimations des tailles potentielles « ETP » de chacune des proies consommées. Les mandibules, têtes, thorax, prothorax, élytres, ailes sont les parties prises pour l'identification des individus fragmentés (Fig.III.10).



Analyse par la voie humide alcoolique,
et observation sous une loupe optique



Observation et identification des Arthropodes
qui figurent dans les contenus stomacaux

Fig.III.10 : Identification des contenus stomacaux.

III. Traitement statistique des données

III.1. Indices écologiques

Afin de caractériser le régime alimentaire de *P. vaucheri*, nous avons calculé la fréquence numérique (%N) et la fréquence d'occurrence (%P), ainsi que l'indice standardisé de Levin (B_A) pour estimer sa diversité taxinomique.

III.1.1. Fréquence numérique (%N)

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

p_i : le nombre de proies d'une catégorie (i)

p : est le nombre total de proies

III.1.2. Fréquence d'occurrence (%P)

$$\%P = (n_i / n) \times 100,$$

n_i : nombre de fèces contenant la catégorie de proie (i) et (n) est le nombre total de fèces.

Selon Bigot et Bodot (1973), les variations de cette occurrence estiment les constances des proies :

- $\%P > 50\%$: Proies constantes,
- $25\% < \%P < 50\%$: Proies accessoires,
- $10\% < \%P < 25\%$: Proies accidentelles,
- $\%P < 10\%$: Proies très accidentelles.

III.1.3. L'indice standardisé de Levin

Il traduit l'amplitude de la niche trophique.

$$B_A = (B - 1) / (n - 1),$$

(n) : le nombre de catégories de proies,

(B) : l'indice de Levin

$$B = 1 / \sum p_i^2,$$

(p_i) : la proportion de la catégorie (i).

$B \approx 0$: régime spécialiste

$B \approx 1$ régime généraliste

III.1.4. l'indice de Morisita-Horn

Cet indice étudie la similitude des régimes alimentaires entre les sexes, saisons et espèces.

$$C_H = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2}$$

(p_{ij}) : proportion de la catégorie i dans le régime j

(p_{ik}) : catégorie i dans le régime k.

$C_H \approx 0$: deux régimes alimentaires totalement différents,

$C_H \approx 1$: deux régimes identiques.

III.2. Tests statistiques

Toutes les variables ont été analysés statistiquement, le test de Kolmogorov-Smirnov été utilisés pour examiner la normalité des données.

Nos donnés ont une distribution non paramétrique, et pour cela une série de tests statistiques a été adopté :

Pour tous les tests statistiques, lorsque $p\text{-value} > \alpha$ (probabilité d'erreur), le test ne signale pas une différence significative entre les paramètres comparés et l'inverse est aussi juste.

III.2.1. Le test de Mann-Whitney

Utilisé pour la comparaison de deux échantillons indépendants dans le cas d'une distribution non paramétrique des échantillons. Il est utilisé pour la comparaison des variations thermiques et morphologiques entre les mâles et les femelles.

III.2.2. Le teste de Kruskal-Wallis

Utilisé pour la comparaison des variations des températures corporelles (T_b) entre les mois et les trench horaires, ainsi que pour la comparaison des variations mensuelles des poids des gonades femelles et mâles.

III.2.3. Le test de corrélation de Spearman

Nous l'avons utilisé pour tester la relation entre les variations des températures corporelles des lézards et les températures de l'environnement (air et substrat). Afin d'examiner la relation entre les proies ingérées et leur abondance, nous avons procédé au test

de corrélation de Spearman entre la fréquence numérique (%N) et la fréquence d'occurrence (%P) des catégories alimentaires.

III.2.4. Une analyse de la variance (ANOVA)

Utilisée pour tester la taille (SVL) des lézards selon l'âge et le sexe et leur interaction comme effets.

III.2.5. L'analyse de multivariance (ANCOVA)

En utilisant SVL comme covariable pour tester la signification des traits morphologiques selon l'âge et le sexe et pour réduire l'erreur à l'intérieur des groupes causé par l'effet de SVL.

III.2.6. Le test de Tukey (HSD)

C'est une approche complémentaire, qui permet d'étudier les variations intraspécifiques des caractères morphologiques entre les différentes tranches d'âge.

III.2.7. Test χ^2

Les variations mensuelles de la composition du spectre trophique sont abordées en utilisant le test de Chi carré (χ^2) pour étudier les différences dans la composition du spectre alimentaire entre les trois mois considérés.

Durant la période d'étude (01/03/2017-18/05/2017), 18 sorties ont été effectuées (annexe 1) dans le grand massif d'Ath Ghobri. Nous avons ainsi récolté 90 lézards dont 17 sub-adultes, 51 mâles et 39 femelles. Ils ont été capturés dans des milieux rocaillieux, sur les troncs d'arbres, sur les caniveaux de drainage et sur le sol. Dans la majorité de nos observations, nous avons remarqué que cette espèce fréquente des milieux humides : à côté des cours d'eau, des ruisseaux, des caniveaux de drainage des eaux...etc. (Fahd, 1993 ; Schleich et *al.*, 1996 ; Kaliontzopoulou et *al.*, 2008) affirment que les facteurs du milieu les plus importants qui expliquent la répartition du genre *Podarcis* en Afrique du Nord sont l'humidité, le type d'habitat et la température (Fig. IV.1).



Pierres et roches



Caniveaux de drainage des eaux de forêt



Troncs d'arbres



Sol

Fig. IV.1 : Différents milieux de capture des lézards.

I. Biologie thermique

La moyenne des variations des températures corporelles (T_b) des 72 échantillons analysés dans le grand massif forestier d'Ath Ghobri est de $30,24 \pm 0,48^\circ\text{C}$. Elles varient entre $36,5^\circ\text{C}$ - $17,8^\circ\text{C}$ (Annexe 2). Ces valeurs sont réduites par rapport à celles obtenues par Mamou (2017) au Djurdjura : (T_b) moyenne = $32,61 \pm 0,22^\circ\text{C}$ et dans des conditions de laboratoire et loin des contraintes du milieu naturel, Veríssimo & Carretero (2009) ont trouvé au Maroc que *Podarcis vaucheri* préfère des températures plus élevées ((T_b) moyenne = $34,00 \pm 0,27$).

La température optimale n'est pas un caractère fixe, mais peut varier en fonction de la saison ou de la situation géographique à l'intérieur de l'espèce (Braña, 1993). La présence du Chêne zeen marque une tranche altitudinale, de la région d'Azazga, plus au moins élevée. Les lézards de haute altitude présentent souvent les températures corporelles d'activité les plus faibles et les plus variables, et/ou assurent leur thermorégulation de manière moins précise que des congénères de la même espèce ou de population vivant à basse altitude (Brattstrom, 1965 ; Hertz et Nevo, 1981 ; Vial, 1984 ; Crowley, 1985 in Bauwens et al., 1990). L'abondance de *Psammotromus algirus* dans le même habitat, la spéciation de la lignée d'Azazga, le nombre élevé des lézards capturés avec des queues coupées (44,44%) (pression de la prédation) et la courte durée de notre étude, peuvent être à l'origine de ce résultat obtenu et la réduction des températures du corps des lézards.

I.1. Variation des températures corporelles (T_b) selon le sexe

39 mâles et 33 femelles ont été pris pour une analyse de la biologie thermique. La température corporelle moyenne du total de l'échantillon analysé varie de $29,85 \pm 0,70^\circ\text{C}$ pour les mâles et de $30,70 \pm 0,62^\circ\text{C}$ pour les femelles. Le tableau 1 illustre les principaux résultats descriptifs obtenus pour les deux sexes (♂ et ♀).

Tableau 1 : Synthèse des statistiques descriptives des deux sexes de *P. vaucheri*

Sexe	Effectif	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Médiane	Maximum
M	39	29,851	0,709	17,800	31,600	35,700
F	33	30,701	0,627	23,700	31,130	36,500

Cette légère différence entre les températures corporelles intraspécifiques des deux sexes (Fig. IV.2) a été inversement signalée par Mamou (2017) dans une étude faite sur la population

du Djurdjura ($(T_b) \text{ ♂} = 32,91^\circ\text{C}$; $(T_b) \text{ ♀} = 32,01^\circ\text{C}$). Cependant, l'analyse statistique révèle une différence non significative des variations des températures corporelles entre les mâles et les femelles (Test de Mann-Whitney U : $Z = -0,599$; $p = 0,549$).

Veríssimo & Carretero (2009), justifient cette distribution de la température corporelle, en se référant aux travaux de Van Damme et al. (1986) et Gvozdík & Castilla (2001) sur *Zootoca vivipara*, par le profil reproductif des femelles gravides qui ajustent leur températures corporelles selon les exigences de l'embryon plutôt que pour elles-mêmes. La (T_b) des femelles a tendance à augmenter après la ponte (Veríssimo & Carretero, 2009; Le Galliard, 2003). Cependant, notre étude se porte seulement sur une seule saison (printemps) alors que son extension sur les autres saisons pourra révéler une autre distribution des variations des températures corporelles pour les deux sexes.

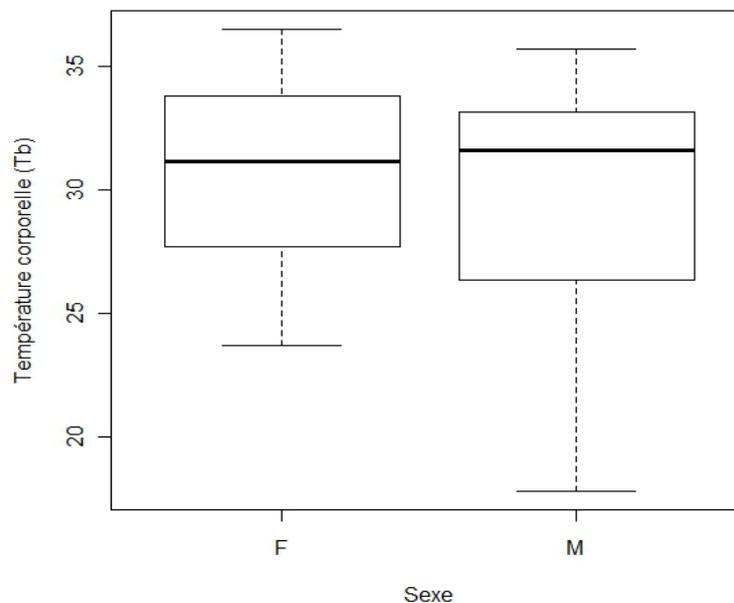


Fig.IV.2: Comparaison des températures (T_b) moyennes des mâles et femelles de *P. vaucheri*

I.2. Distribution journalière des températures corporelles (T_b) de *P. vaucheri*

Les températures corporelles de notre modèle biologique montre une dynamique dans leur distribution journalière (Fig. IV.3). Selon Le Henanff (2012), les ectothermes peuvent contrôler leur température interne à des niveaux et degrés de précision différents. Le même auteur rapport ce qu'a été exposé par Le Huey & Slatkin (1976), et qui stipule que le maintien à une température précise du corps par un reptile implique généralement à la fois un bénéfice à

l'animal (performance physiologique augmentée) et un coût (en temps, énergie et risques dus aux comportements nécessaires pour maintenir cette température).

Les changements temporels des températures corporelles de *P. vaucheri* montrent un seuil de distribution proche de 33°C, entre 10 heures et 11 heures du matin. Cette stratégie de thermorégulation pourrait être justifiée par l'activité matinale optimale des lézards pour l'acquisition de la nourriture et probablement pour la recherche de partenaire sexuel. La combinaison de la thermogenèse qui permet la production corporelle d'une chaleur supplémentaire et les hautes températures de l'environnement peuvent pousser cet ectotherme à rejoindre les zones ombragées dans le but de réduire ses hautes températures corporelles et d'éviter les fortes radiations solaires ; cela est justifié chez *P. vaucheri* par la baisse des (T_b) entre 12h et 14 h. Ces dernières augmentent, de nouveau, vers la fin de l'après-midi, entre 15 heures et 16 heures, pour avoisiner les 30,5°C.

Malgré ces fluctuations, le test de Kruskal Wallis confirme une différence non significative entre les (T_b) durant les différentes tranche horaires de la journée ($H = 7,0174$; $ddl = 5$; $p\text{-value} = 0,2194$). Ce qui explique que les températures corporelles de *Podarcis* de la région d'Azazga ne varient pas selon les températures de l'environnement. Notre modèle biologique a probablement des températures préférentielles qui commandent ses activités journalières.

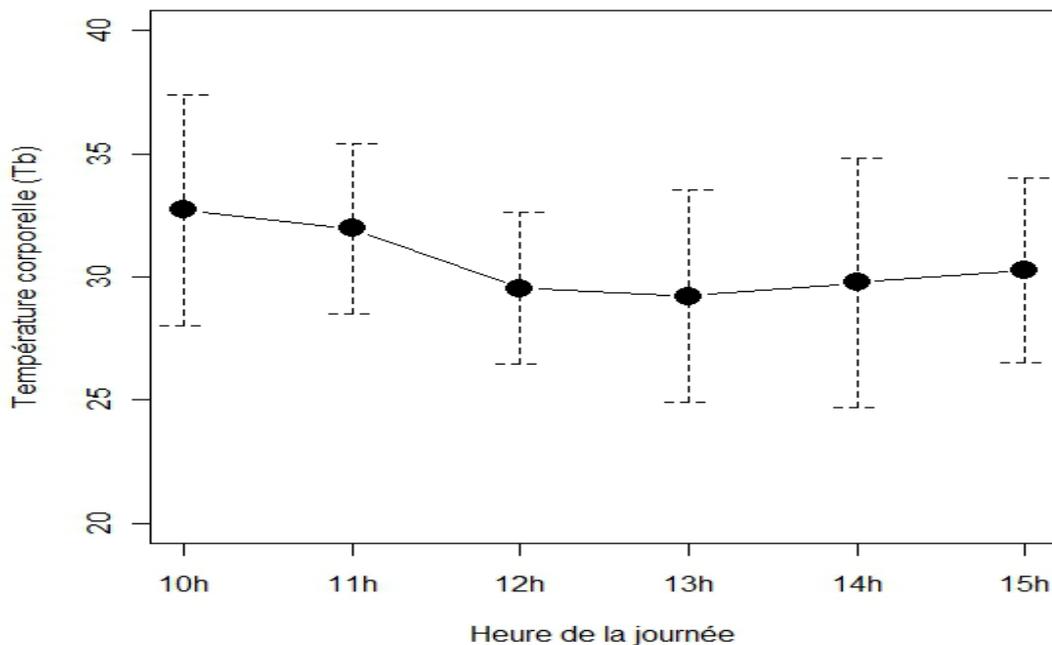


Fig. IV.3 : Distribution journalière des variations des températures corporelles de *P. vaucheri*.

I .3. Distribution mensuelle des variations des (T_b) de *P.vaucheri*

Le test de Kruskal-Wallis ($H=3,577$; $ddl=2$; $p\text{-value}=0,17$) montre une différence non significative entre les distributions mensuelles des (T_b).

Ces légères fluctuations mensuelles des (T_b) peuvent être dues au comportement reproductif des lézards qui sont occupés dans les parades nuptiales, surtout que cette saison printanière coïncide avec la saison de reproduction chez les lézards (Fig. IV.4).

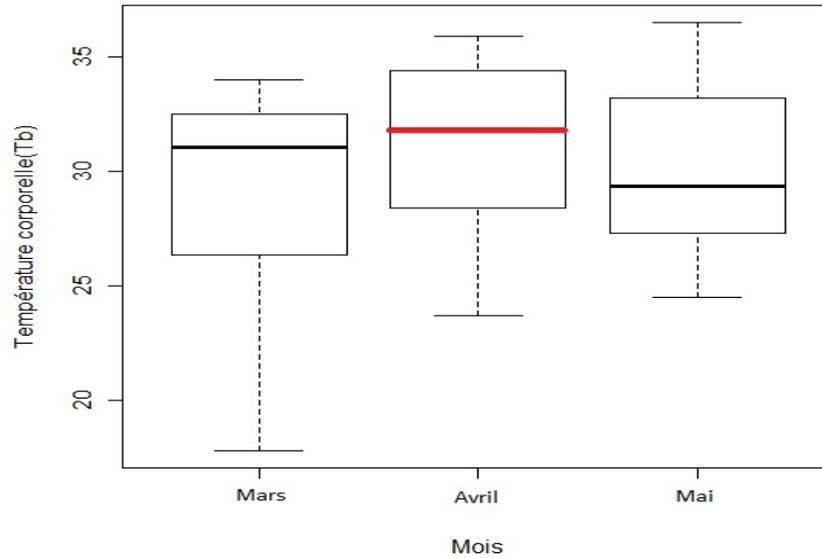


Fig. IV.4 : Distribution mensuelle des variations des (T_b).

I.4. Comportement de thermorégulation

I.4.1. Distributions journalières des (T_a), (T_s) et (T_b).

Le test de Spearman indique une absence de corrélation entre les températures corporelles (T_b) et l'environnement (avec la température du substrat (T_s) : $r_s= 0,103$, $p=0,388$; avec la température de l'air (T_a) : $r_s= -0,112$, $p=0,350$).

Les lézards occupent les substrats moyennement chauds dont les températures aériennes baissent entre 10h et 11h du matin. A partir de 11h, lorsque les (T_a) commencent à augmenter, les lézards se rabattent sur des substrats légèrement moins chauds, en essayant de régler leurs (T_b) aux environs de 29°C dans des (T_a) et (T_s) qui avoisinent les 25°C. Entre 12h et 13h, les lézards fuient les températures élevées de la journée, pour occuper des milieux (air et substrats) frais. Pour élever leur (T_b) jusqu'à atteindre plus de 30°C, ils se dirigent vers des milieux ensoleillés entre 13h et 16h, tout en occupant des substrats moins chauds que l'air entre 14h et 16h. Ce déplacement entre les zones chaudes et fraîches permet aux lézards de garder les

températures corporelles élevées et constantes et d'assurer ainsi leurs fonctions vitales de façon optimale (Fig. IV.5).

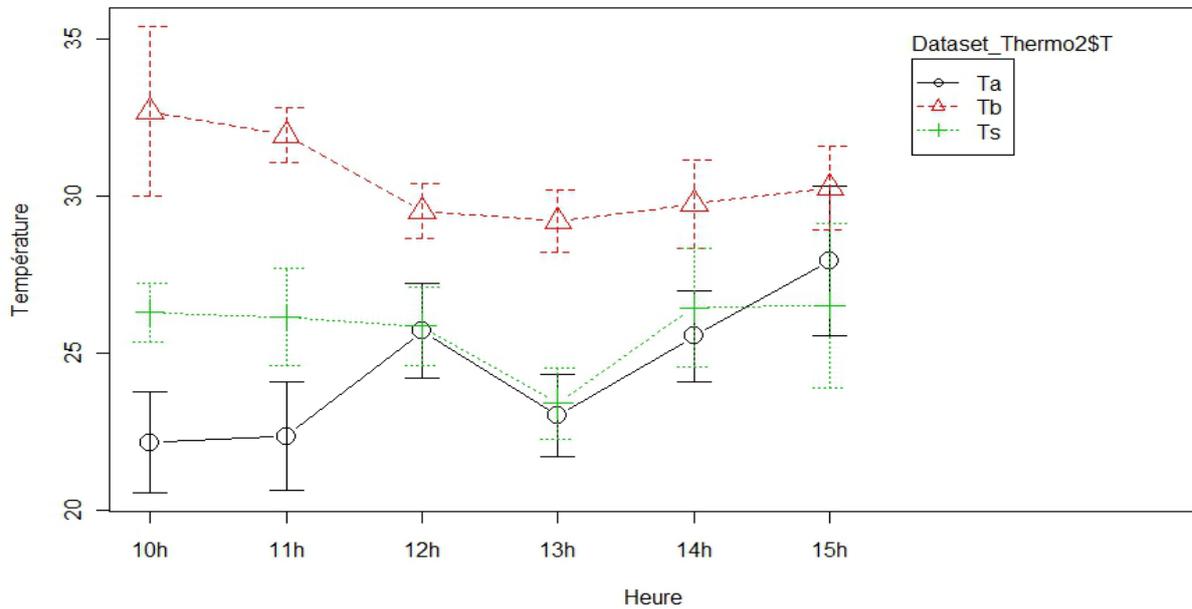


Fig. IV.5 : Distribution et variation des températures T_b , T_a et T_s selon les tranches horaires.

De nombreuses espèces de lézards sont connues pour maintenir la température du corps relativement élevée et constante (Bauwens et *al.*, 1990). C'est le cas de nos lézards, qui ont gardé leurs températures corporelles élevées et constantes (Fig. IV.6), et cela quel que soit les températures du milieu ((T_a) et, (T_s)) et le sexe (♂ ou ♀). Cette stratégie de vie indique que ces lézards sont des thermoactifs et les mâles sont plus thermoactifs que les femelles.

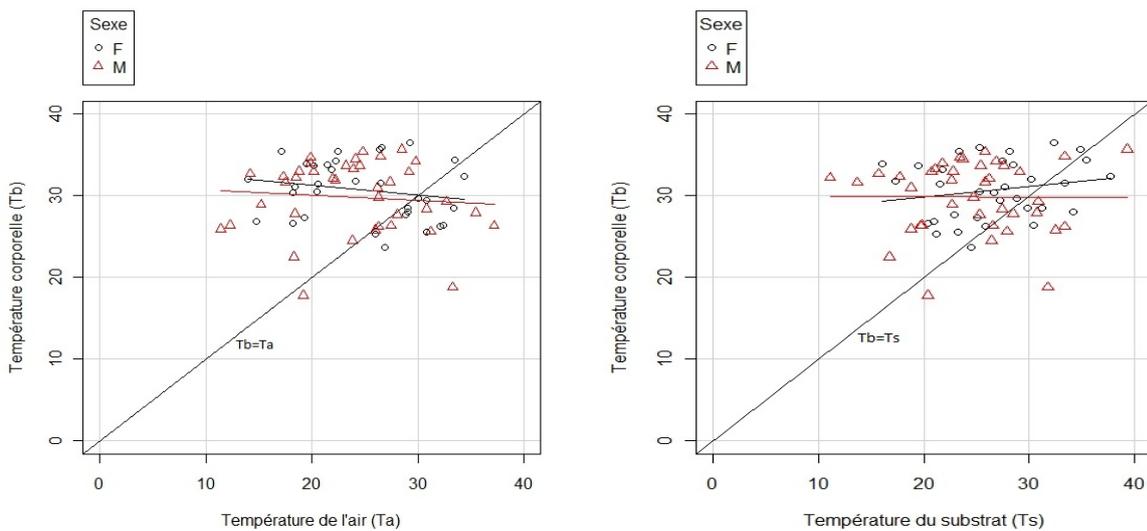


Fig. IV.6: Droite de régression entre la $(T_b)/(T_a)$ et la $(T_b)/(T_s)$

II. Reproduction

Pour caractériser le cycle de reproduction de *Podarcis vaucheri* dans le massif d'Ath Ghobri, 27 individus (11 femelles et 16 mâles), ont été pris pour une analyse pondérale de leurs gonades (Fig. IV.7).

Le poids moyen des gonades femelles est de 165,66 mg, alors que celui des gonades mâles ne dépasse pas 41,26 mg.

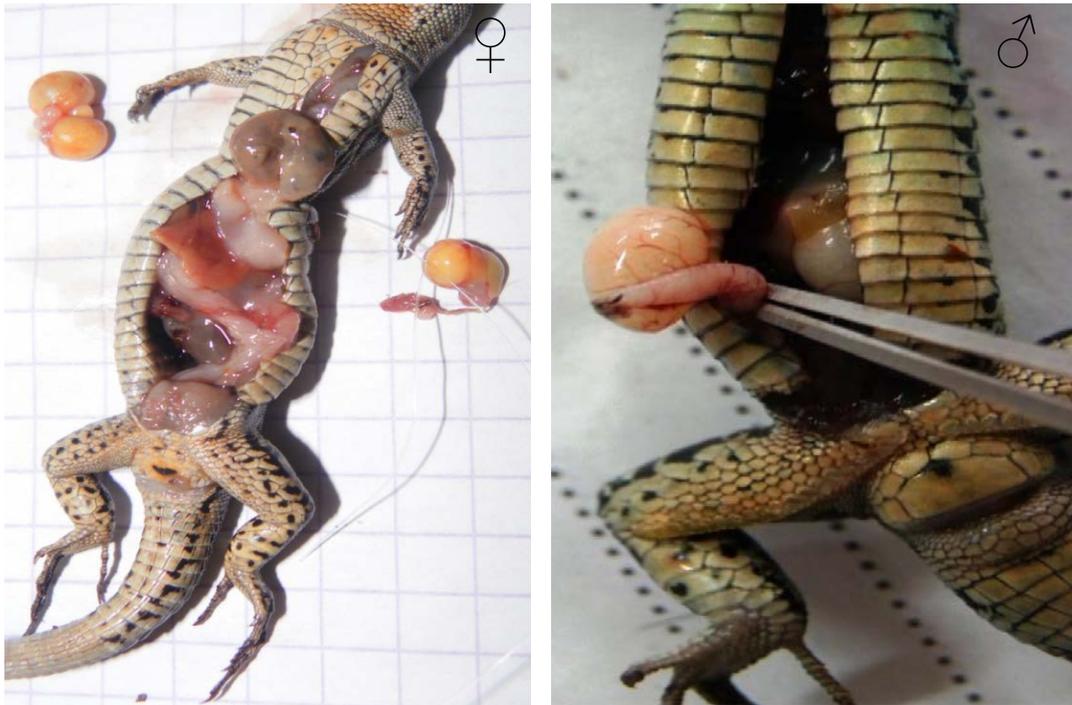


Fig. IV.7 : Les gonades des deux sexes ; mâle et femelle (originales 2017).

La figure IV.8 représente les variations mensuelles du poids des gonades mâles et femelles de la population d'Azazga.

Dans la plupart des cas, les femelles étudiées possèdent 4 follicules matures. Le test de Kruskal-Wallis ne révèle pas une différence significative entre les poids mensuels des gonades femelles ($H= 1,286$; $ddl= 2$; $p\text{-value}= 0,526$). Ces dernières ont un poids maximal au mois d'Avril et une réduction de leur masse pondérale au mois de Mai.

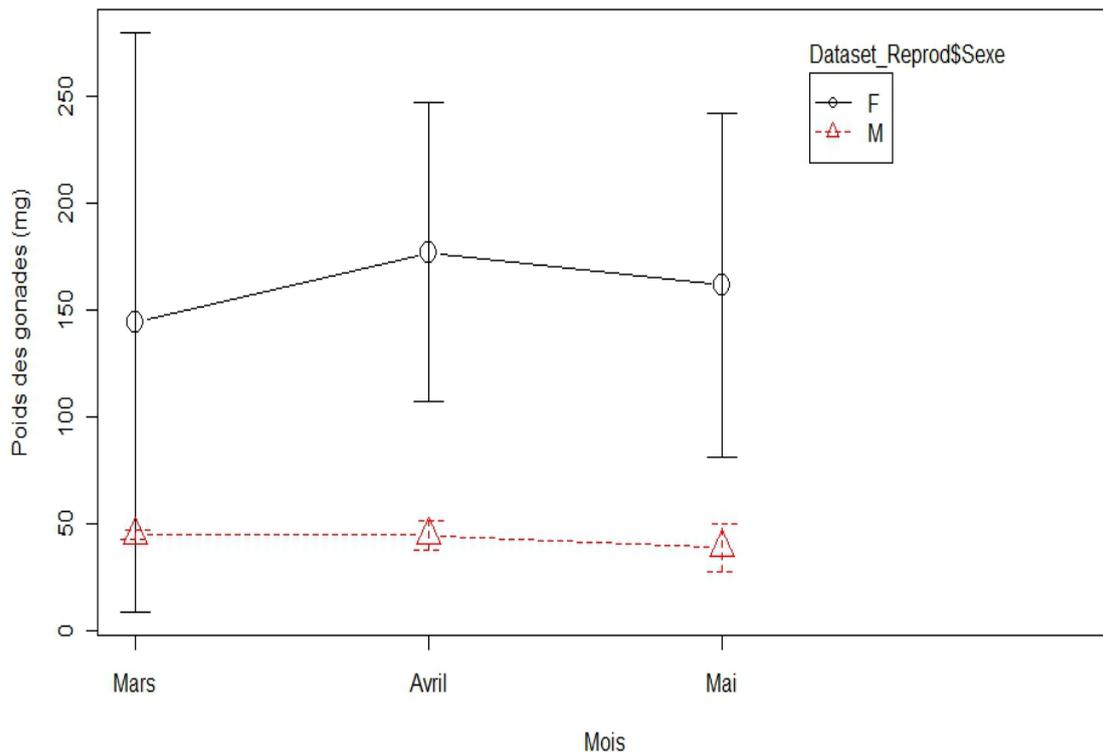


Fig. IV.8 : Variations mensuelles du poids des gonades mâle et femelle.

L'augmentation de la taille des ovaires pendant la période de reproduction s'explique par la vitellogénèse (Carretero & Llorente, 1997; Mamou, 2017). La réduction de leur poids en Mai pourrait se justifier par une ovulation et le développement de nouveaux petits follicules. Néanmoins, certaines gonades des femelles analysées au mois d'Avril ont été déjà fécondées et en phase de préovulation. De plus, un cas de ponte a été enregistré parmi les femelles capturées au mois de Mai (Fig. IV.9). La vitellogénèse, la ponte et les morsures observées sur la face ventrale des femelles (Fig. IV.10), confirment le début de la période d'activité sexuelle printanière des femelles, qui a été déjà mentionnée en cette période, par Mamou (2017) en étudiant la population du Djurdjura. Les plus grandes femelles ont de plus grosses réserves de graisse lors de la sortie d'hivernation (Avery, 1974 *in* Castilla et al., 2000), ce qui leur permet d'assimiler ou de mobiliser l'énergie pour la production d'embryons.



Gonades pré ovulation



Ponte

Fig. IV.9 : Développement des gonades et ponte des œufs entre Avril et Mai.



Fig. IV.10 : Morsures sur la face ventrale des femelles (originale 2017).

Concernant les mâles, les testicules sont déjà bien développées en Mars (Fig. IV.7), ce qui nous permet de classer cette spermatogenèse comme discontinue-mixte, c'est le cas des Lacertidae des régions méditerranéennes comme *P. vaucheri* du Djurdjura (Mamou et *al.*, à apparaitre).

Les combats féroces observés sur le terrain entre les mâles sont probablement dus à une activité nuptiale surtout que deux cas de copulations ont été contemplés ; l'un en Avril et l'autre en Mai (Fig. IV.11).

La réduction du poids des gonades mâles adultes pourra expliquer la position reproductrice de ces derniers. Ceci suggère que les gros mâles ne produisent plus de spermatozoïdes que les petits, mais transmettent plus le sperme des testicules à l'épididyme et probablement le libérer dans la copulation (Roig et *al.*, 2000).



Fig. IV.11 : Combat entre mâles (Originale, 2017).

III. Morphologie

Les individus capturés et observés ont une coloration ventrale qui varie entre le blanc et l'orange pour la majorité d'entre eux (Fig. IV.12). La variation de couleur intra-spécifique peut, soit refléter un polymorphisme, potentiellement lié à l'histoire et des stratégies de vie ; un signal continu, qui peut être lié à la qualité individuelle ; ou une combinaison des deux (Sacchi *et al.*, 2013)



Fig. IV.12 : Variations de coloration ventrale des lézards *P.vaucheri* dans la région d'Azazga.

Dans le but d'étudier la variabilité phénotypique et le dimorphisme sexuel chez l'espèce *Podarcis vaucheri* dans la région d'Azazga, nous avons relevé les mensurations de 18 caractères morphologiques de 89 individus ; 40 femelles et 49 mâles.

III.1. Forme de la tête

Le tableau 2 représente les variations biométriques et statistiques de 6 caractères morphologiques de la tête des lézards (longueur de la tête (HL), hauteur de la tête (HH), longueur du museau (SO), levier de la mâchoire (JOL), longueur de la mâchoire inférieure (LJL), largeur de la tête (HW)).

Le test ANCOVA montre une différence significative pour les cinq traits de la tête (HL, SO, JOL, LJL, HW) selon le sexe et l'âge (P-value <0,05), c'est-à-dire que ces caractères morphologiques varient selon l'âge et/ou le sexe. Alors que la hauteur de la tête (HH) reste pratiquement identique quel que soit l'âge et le sexe des individus (F = 1,914 ; p-value = 0,134).

Tableau 2 : Etendue de la variabilité des 6 variables biométriques de la tête chez *P.vaucheri*.

Station	Caractères	HL	HH	SO	JOL	LJL	HW
Ath Ghobri	Maximum	14,62	6,28	12,13	14,47	15,32	8,88
	Moyenne	11,618	4,706	9,387	11,325	12,283	6,599
	Ecart type	1,580	0,745	1,325	1,572	1,672	0,965
	Minimum	8,54	3,27	6,62	8,02	8,47	4,03
	ddl	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)
	F	6,588	1,914	3,806	4,132	4,442	2,942
	P	0,0004	0,134	0,013	0,009	0,006	0,038

Pour une analyse des différences entre les groupes (sexes/âge) avec un intervalle de confiance à 95,00 %, le test de Tukey, en éliminant l'effet de SVL (la taille du corps), montre qu'à l'exception de la longueur de la tête (HL), tous les autres caractères morphologiques ne varient pas entre les sub-adultes quel que soit leur sexe.

La tête des lézards est plus haute (Annexe 3) et plus longue (Annexe 4) chez les mâles adultes et plus similaire entre les femelles adultes et les mâles sub-adultes. La hauteur et la largeur de la tête des dix individus adultes prélevés dans la population d'Azazga sont comparables à ceux de la population de Belezma, obtenus par Larbes et *al.* (2007) (Annexe 9 et 10). Nos résultats sont influencés par la part des individus sub-adultes et les femelles adultes qui ne montrent pas une différence significative de la hauteur de la tête.

Les mâles adultes possèdent un museau (Annexe 5), un levier de la mâchoire (Annexe 6) et une mâchoire inférieure (Annexe 7) plus longs et une tête plus large (Annexe 8), alors que ces derniers sont presque analogues entre les sub-adultes et les femelles adultes.

Dans de nombreuses espèces de lézards, les mâles ont tendance à avoir une tête plus grande que les femelles de taille similaire (Herrel, 1994) (Fig. IV.13). Kaliontzopoulou et *al.* (2012a) rapportent selon certains auteurs (Arnold, 1998 ; Vitt et *al.*, 1997 ; Vanhooydonck & Van Damme, 1999 ; Herrel et *al.*, 2001b ; Kaliontzopoulou et *al.*, 2010) que les dimensions de

la tête sont directement associées à l'utilisation des refuges et des microhabitats ; et à la fois la taille et la forme ont été montrées pour être sous l'influence de la sélection naturelle et sous l'influence sélective de la prédation. La taille et la forme, la taille et l'orientation de la mâchoire en plus du muscle, différences de bras de levier, et des propriétés physiologiques des muscles de la mâchoire peuvent tous avoir un effet important sur la force de morsure chez les lézards (Herrel et *al.*, 1999). Le comportement agressif remarqué chez les mâles pourra être justifié par la force et la puissance de sa mâchoire qui a un rôle dans la mastication de la nourriture, dans la fixation des femelles durant la reproduction et dans les combats territoriaux et nuptiaux (Fig.IV.14).

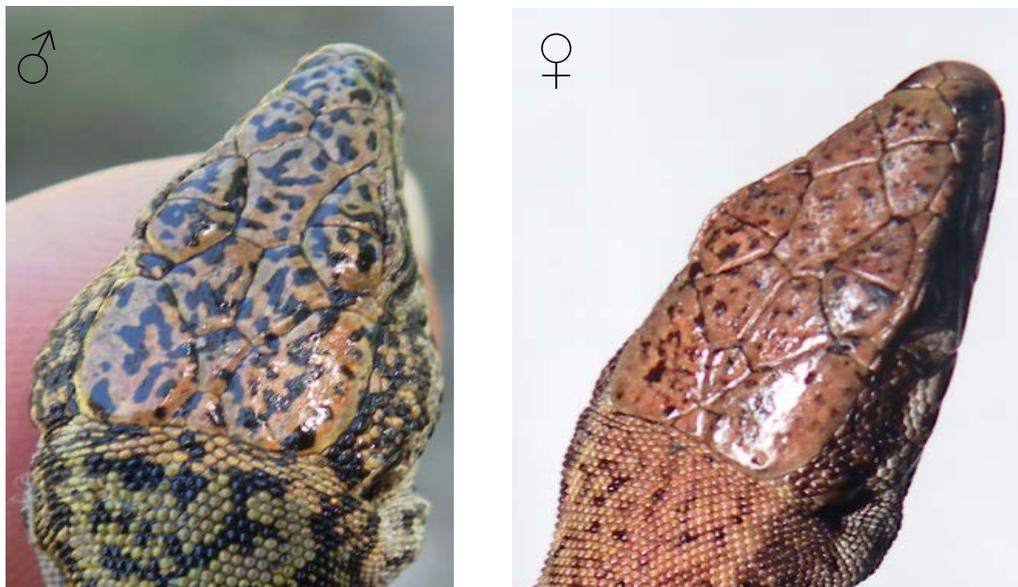


Fig. IV.13 : Dimorphisme sexuel de la forme de la tête de *P.vaucheri* de la région d'Azazga



Défense

Fixation de sa nourriture

Fig. IV.14 : Quelques utilisations de la forme de la tête et de la mâchoire de *P. vaucheri*.

III.2. Forme du corps

Le tableau 3 montre l'étendue de la variabilité des 12 caractères morphologiques du corps des 89 individus de *Podarcis vaucheri* étudiés dans la région d'Azazga.

Nous constatons que 5/12 (SVL, BL, BW, RL, ML_a) caractères morphologiques diffèrent significativement selon le sexe et l'âge des individus (P-value < 0,05).

Le test ANOVA dévoile la divergence de la taille du corps des deux sexes adultes et sa relation étroite entre les sub-adultes (♂ et ♀). Le test de Mann Whetney révèle une différence significative entre les mâles adultes et les femelles adultes (U test : Z= 2,797 ; p = 0,005). Les mâles possèdent une taille (SVL) plus grande que les femelles (Annexe 11). Les adultes de la lignée d'Azazga sont plus grands que les individus de la population de Belezma et même celle du Djudjura, étudiées par Larbes et *al.* (2007). Les lignées sont significativement différentes les unes des autres (Kaliontzopoulou et *al.*, 2012b). Ces variations morphologiques peuvent être attribuées à une évolution divergente avec des adaptations aux conditions environnementales locales.

Le test Tukey montre la constance de la largeur du corps, de la longueur de radius et du métacarpe entre les sub-adultes (BL : ♂ = 21,340 mm. ♀ = 20,062 mm. RL : ♂ = 5,005 mm. ♀ = 4,621 mm. ML_a : ♂ = 4,503 mm. ♀ = 3,970 mm) et les femelles adultes (BL : 24,949 mm. RL: 5,010 mm. ML_a : 4,100 mm). La longueur du corps ne diffère pas entre les sub-adultes mais aussi entre les adultes (Annexe 13). La longueur du fémur (Annexe 14), du métatarse (Annexe 16) et de la queue (Annexe 17) diffèrent entre les adultes (♂ et ♀) et entre les mâles adultes et les femelles sub-adultes.

L'autotomie est un comportement qui permet aux reptiles de fuir leurs prédateurs. Les femelles sub-adultes ont des queues les plus courtes (54,281 mm). Ce résultat présente, probablement, la fragilité de ce petit lézard femelle qui est soumis à une forte pression de prédation, contrairement aux mâles adultes qui se débrouillent mieux grâce à leurs corps bien développé et mieux adapté.

Entre les mâles adultes et les femelles sub-adultes, les sub-adultes et les adultes le doigt antérieur diffèrent significativement. La longueur du tibia (Annexe 15), du doigt postérieur (Annexe 18) et de l'humérus se distinguent entre les adultes (♂ et ♀) et entre les mâles adultes et les sub-adultes (♂ et ♀). Ces paramètres permettent une plus grande agilité aux adultes, surtout pour les mâles.

Les mâles adultes possèdent un corps et une tête plus grands que les femelles. La divergence des différents traits de la tête et du corps entre le sexe et l'âge dévoile un dimorphisme sexuel dans cette population étudiée. Le dimorphisme sexuel de la taille et la forme de la tête est bien mis en évidence chez de nombreuses espèces (Cooper et Vitt, 1989 ; Preest, 1994 ; Kratochví, 1996 ; Bran et *al.*, 2002 ; Kaliontzopoulou et *al.* 2008 in Kaliontzopoulou et *al.*, 2012a), un modèle qui a été attribuée à la sélection sexuelle mâle pour renforcer le potentiel d'antagonisme et de territorialité (Timbres, 1983 ; Andersson, 1994; 1996; Huyghe et *al.*, 2005 in Kaliontzopoulou et *al.*, 2012a). Dans les espèces où les mâles s'engagent dans des combats et la copulation est forcé, la sélection sexuelle peut agir par combat mâle-mâle ou/et le choix des femelles et ainsi favorise plus de la taille corporelle des mâles (Olsson et *al.*, 2002 ; Cox et *al.*, 2003 in Kaliontzopoulou et *al.*, 2012a). Les combats cruels observés entre mâles sur le terrain justifient ce dimorphisme sexuel et cette sélection naturelle aux grands mâles.

Tableau 3 : Etendue de la variabilité des 12 caractères morphologiques du corps chez

P. vaucheri

Caractères	SVL	TL	BL	BW	FL	TBL	MLp	LTLp	HL	RL	MLa	LTLa
Maximum	59,44	112,15	32,1	16,23	10,37	11,23	6,39	9,83	6,81	7,38	2,38	6,11
Moyenne	48,047	66,913	24,159	8,579	7,419	8,585	4,569	7,904	4,962	5,498	1,627	4,490
Ecart type	6,256	22,679	3,609	1,752	1,524	1,174	0,732	1,063	0,767	0,828	0,300	0,633
Minimum	25,44	10,3	15,97	5,05	0,38	5,57	2,9	5,59	3,33	3,66	0,9	3,2
ddl	(3. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)	(7. 3)
F	37,708	1,231	11,041	3,907	2,1	1,253	0,851	0,561	2,179	3,079	3,801	1,55
P	<0,0001	0,304	<0,0001	0,012	0,107	0,296	0,47	0,642	0,097	0,032	0,013	0,208

IV. Régime alimentaire

La connaissance précise du régime alimentaire d'une espèce joue un rôle important dans tout programme de conservation (Dhondt, 1996 *in* Hraoui-Bloquet *et al.*, 1999; Tatin *et al.*, 2013).

IV.1. Régime global

L'examen de 80 contenus stomacaux a révélé la présence de 738 items regroupés en 21 catégories dont 106 items ont été consommés au mois de Mars, 287 items au mois d'Avril et 345 items au mois de Mai. La figure (IV.15) montre une dominance distinctive des Coléoptères (32,11%), suivis des Isoptères (21,68%) et des Araignées (12,33%). Les Fourmis (6,50%), les Diptères (6,64%) et les larves (5,42%) sont équitablement consommés avec des proportions réduites. Quant aux Hyménoptères, Héteroptères, Homoptères et Dictyoptères, ceux-ci sont consommés à des pourcentages relativement faibles. Les proportions de chacune des autres catégories ne dépassent pas 1 %.

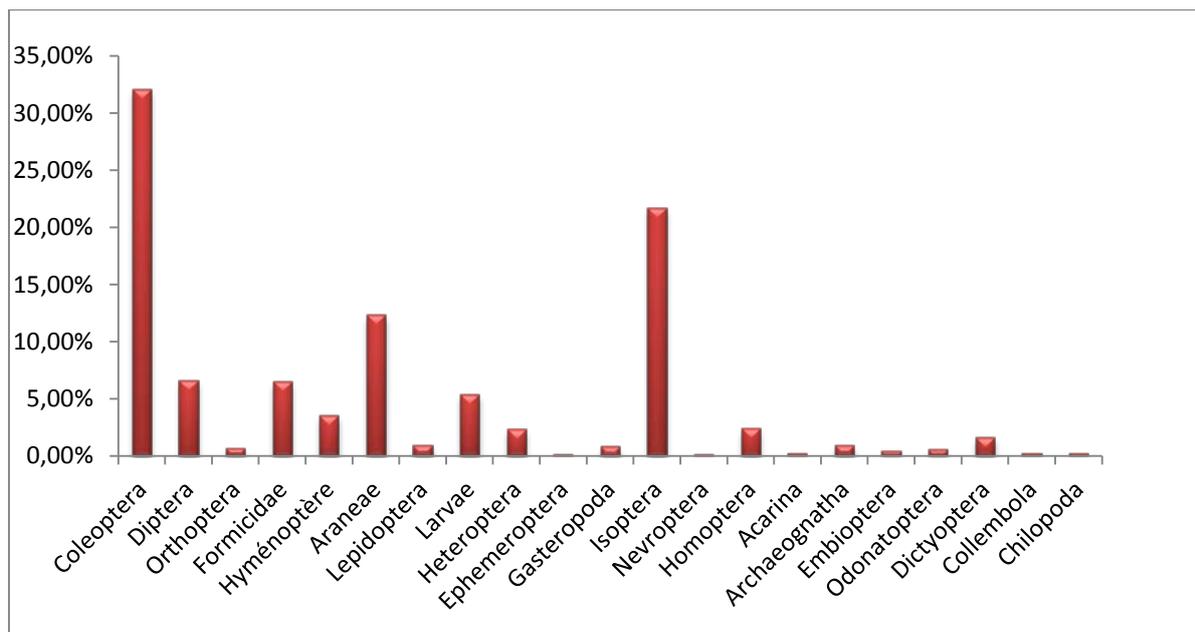


Fig. IV.15 : Régime qualitatif global de *P. vaucheri* à Azazga

Cette dominance des Coléoptères a été signalée par Carretero *et al.* (2006) dans le plateau d'Oukaimeden au Maroc (36,9%), par Mamou *et al.* (2016) et Mamou *et al.* (à paraître) dans le Djurdjura. Dans ce présent travail, les Isoptères prennent la deuxième place dans l'abondance des proies, ce qui n'a jamais été signalé dans le régime alimentaire de *Podarcis vaucheri*. Cet excès de consommation des termites est lié probablement au

comportement arboricole adopté par les lézards et l'abondance du bois coupé, là où les termites trouvent refuge sous la couche de liège (Fig. IV.16). Les Isoptères montrent habituellement une distribution spatiale grégaire qui peut réduire considérablement le temps et les coûts de recherche et de poursuite des proies. Cela pourrait les rendre plus faciles à attraper et à manipuler (Znari & El Mouden, 1997).



Fig. IV.16 : Microhabitat avec de fortes abondance de termites (Bois coupé par terre).

Psamodrommus algirus est très abondant dans notre région d'étude et occupe le même habitat que notre espèce. Mamou et *al.* (2016) rapportent que ce lézard a pratiquement les mêmes préférences alimentaires que *P. vaucheri* et sa catégorie alimentaire de prédilection reste les Coléoptères aussi. Mais, des changements dans les cycles d'activité quotidienne et des différences dans l'utilisation des microhabitats peuvent permettre leur coexistence, même si le chevauchement alimentaire est élevée (Mamou et *al.*, 2016). La cohabitation de ces deux lézards reflète, probablement, la distinction et l'alternance dans l'occupation des habitats ; tandis que *Psamodrommus algirus* occupe le sol, *Podarcis vaucheri* grimpe sur les arbres et colonise les roches. Cela, bien que dans plusieurs cas, les deux espèces ont été observées l'une à côté de l'autre. Une compétition entre ces deux espèces ne pourra passer que par l'estimation de la quantité de nourriture disponible dans le milieu, des densités des deux espèces de reptiles, et de la comparaison des régimes des deux espèces en situation sympatrique et allopatrique

(Arab & Doumandji, 2003). Le lézard ocellé occupe lui aussi les arbres et la détermination des proies doit être poussée jusqu'aux rangs supérieurs pour pouvoir distinguer les divergences trophiques de ces trois espèces.

L'étude des disponibilités alimentaires de la région d'étude pourra certainement expliquer le choix de prélèvement de la nourriture de ce lézard et son approche trophique sera mieux élucidée.

La figure (IV.17) représente l'occurrence des différentes proies consommées. Hors de la quantité de proies avalées, cette distribution révèle le statut d'appréciation et de préférence alimentaire de *P. vaucheri*. En se référant au classement préconisé par Bigot et Bodot (1973), les Coléoptères (75%) et les Araignées (63,75%) sont des proies constantes et communes dans le régime alimentaire de ce lézard. Les Diptères (38,75%), les Isoptères (33,75%) et les larves (32,5%) représentent des proies accessoires. Les Hyménoptères (22,5%), les Fourmis (21,25%), les Homoptères (18,75%) et les Hétéroptères (16,25%) sont des proies accidentelles. Les autres catégories ne symbolisent qu'une présence très réduite et un statut de proies très accidentelles.

Malgré leur dur exosquelette, les Coléoptères restent la proie préférée des lézards. Chez les Lacertidae, le régime alimentaire de plusieurs espèces est basé principalement sur les Coléoptères (Carretero & Llorente, 1993 ; Vicente *et al.*, 1995 ; Adamopoulou *et al.*, 1998 Carretero *et al.*, 2006b ; Rouag *et al.*, 2008 ; Tatin *et al.*, 2013 ; Mamou *et al.*, 2016). Cela, est justifié, probablement, par la force élevée de la mâchoire et le pouvoir de mastication des aliments durs. La présence des larves se justifie par leur forte teneur en eau (Adarnopoulou *et al.*, 1999 *in* Adamopoulou & Legakis, 2002), favorisé par leur capacité réduite de locomotion. Les Homoptères et les Hétéroptères, sont faciles à capturer (Mou, 1987), mais ils ne suscitent pas l'intérêt trophique de nos lézards. Les Fourmis sont petites, assez chitineuses, et celles du zeen contiennent des substances toxiques (Adamopoulou & Legakis, 2002), c'est pour cette raison qu'elles sont modérément consommées.

Les Gastéropodes sont presque absents du régime alimentaire de la population du Djurdjura, Mamou *et al.* (2016) ont signalé une consommation qui ne dépasse pas 0,32 %, avec une occurrence de 1,75%. Nos résultats montrent une sélection plus importante pour cette catégorie d'aliment dans la population d'Azazga. Malgré sa consommation accidentelle par les

lézards, elle constitue néanmoins un complément alimentaire riche en eau et facile à mâcher. Leur morphologie ne favorise pas leur prélèvement par les lézards et leur pourcentage réduit par rapport aux autres catégories pourra être justifié par le camouflage de certaines espèces proies avec la végétation sur laquelle ils se fixent.

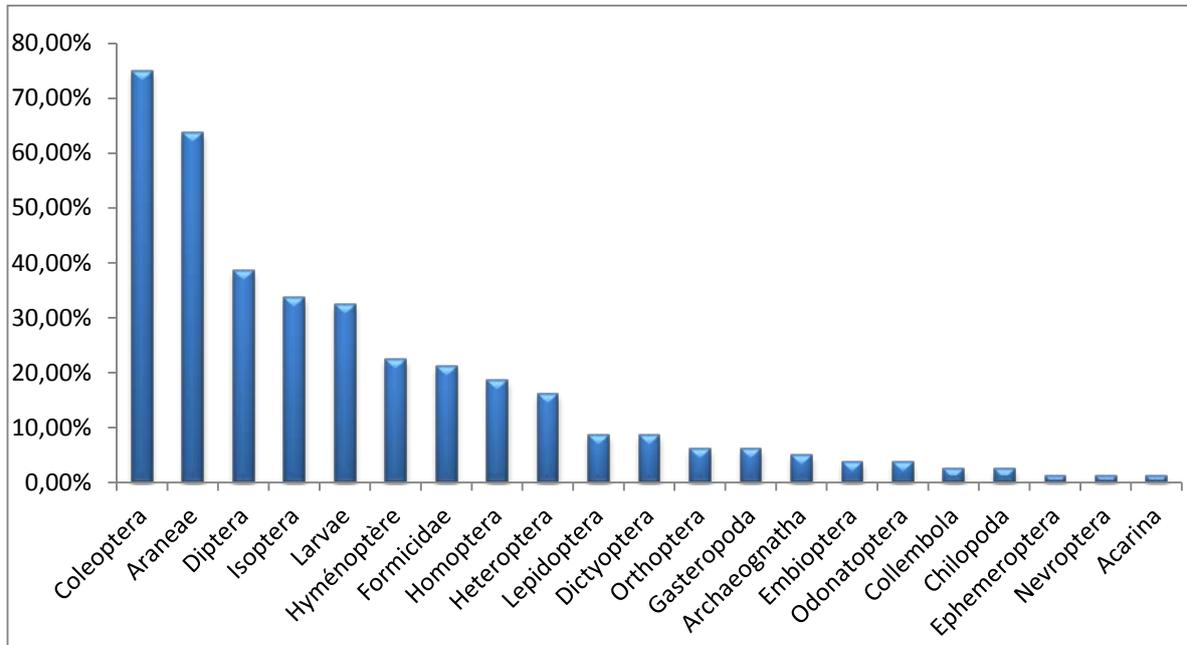


Fig. IV.17 : Degré de présence (ou occurrence) des proies consommées dans le régime alimentaire de *P. vaucheri*

Le test de Spearman indique une corrélation positivement significative entre la fréquence relative (%N) et la fréquence d'occurrence (%P) ($r_s = 0,979$; $p < 0,0001$). Ceci nous agrée de conclure que les proies préférées sont consommées en quantité importante.

Chez les ectothermes, comme les reptiles, la qualité de l'alimentation dépendra des performances digestives, du budget énergétique, et de l'allocation d'énergie pour les différentes activités, dont la reproduction (Dunham et al., 1989 in Hraoui-Bloquet et al., 1999).

IV.1.1 . Comparaison du régime alimentaire des mâles et des femelles

La comparaison entre les variations des fréquences relatives du régime alimentaire des mâles (397 items) et des femelles (341 items) révèle une différence significative entre le spectre alimentaire des deux sexes ($\chi^2= 58,174$; $p < 0,0001$; $ddl=20$) (Fig. IV.18) .). Les mâles ont un régime plus riche que les femelles, ce qui justifie la différence de poids entre les deux sexes (moyenne de poids des mâles = 2,84 g et la moyenne de poids des femelles = 1 g).

Des études expérimentales ont déjà montré des différences ontogéniques entre les deux sexes dans la force des mâchoires, qui est associée à la masse musculaire de la mâchoire (Herrel et *al.*, 1999 ; 2001). D'après Carretero et *al.* (2006b) la taille du corps des lézards a un rôle dans le choix intraspécifique des proies consommées. Ceci dit, la composition de l'alimentation chez les lézards dépend de nombreux facteurs, notamment les contraintes anatomiques, le sexe, la condition physique, l'état de la reproduction et de l'expérience (Carretero et *al.*, 2006b).

La consommation des Araignées diffère entre les deux sexes, sachant que celle des femelles est plus importante que les mâles, contrairement aux fourmis, qui sont plus consommées par les mâles que par les femelles. La consommation des Coléoptères et des Isoptères ne diffèrent pas beaucoup entre les deux sexes.

Contrairement aux résultats de Carretero et *al.* (2006b) qui rapportent que les mâles adultes consomment une proportion appréciable de Coléoptères, notre étude révèle une convergence des deux sexes vers les mêmes portions de cette catégorie alimentaire.

Il ressort bien dans l'étude de la morphologie de la tête que les femelles ont une mâchoire plus réduite comparée aux mâles, ce qui les empêche de consommer les proies dures et par conséquent elles équilibrent leur régime avec d'autres catégories faciles à mâcher et qui leur procurent une teneur plus importante en eau. La mâchoire des mâles pourrait être à l'origine de leur sélection des proies plus coriaces que celles prélevées par les femelles, comme les fourmis qui sont abondantes dans la région d'étude en cette période printanière.

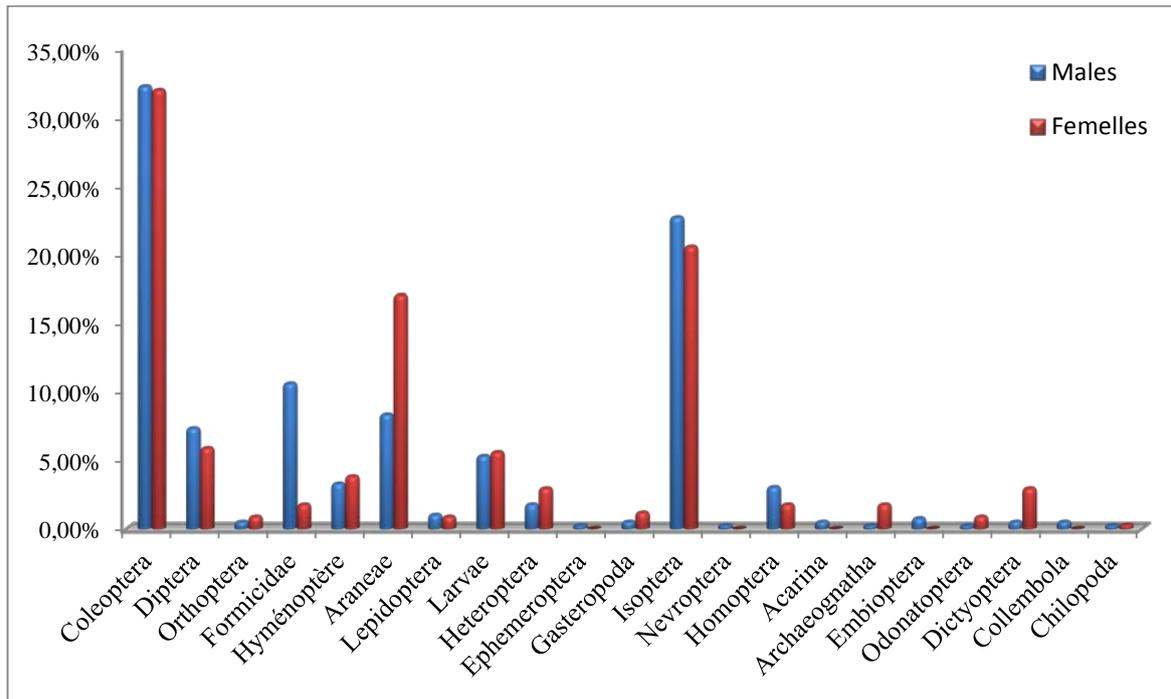


Fig.IV.18 : Comparaison des fréquences relatives des items consommés entre les deux sexes.

IV.2. Régime mensuel

La figure (IV.19) résume la comparaison mensuelle des occurrences de catégories de proies consommées par *Podarcis vaucheri*.

Le test (χ^2) appliqué aux catégories de proies révèle une influence significative des variations mensuelles sur le régime alimentaire de *Podarcis vaucheri* dans la région d'Azazga ($\chi^2 = 122,022$; ddl = 20 ; $p < 0,0001$). Notre modèle biologique montre un régime alimentaire spécialiste pour les trois mois d'études. Au mois de Mars ($B_A = 0,29$), il a des préférences accentuées aux Coléoptères (39,62%), aux Diptères (22,64%), aux Araignées (13,21%) et aux Hyménoptères (9,43%). Son régime spécialiste est orienté vers une consommation dominante des Coléoptères (33,45%), Araignées (16,38%), larves (10,80%) et Isoptères (10,45%) au mois d'Avril ($B_A = 0,28$). Les lézards adoptent un comportement alimentaire hautement spécialiste au mois de Mai ($B_A = 0,21$) avec de remarquables préférences aux Isoptères (37,10%), aux Coléoptères (28,70%), aux Fourmis (9,28%) et aux Araignées (8,70%). Les Gastéropodes (2,09%) apparaissent seulement au mois d'Avril.

Contrairement aux lézards d'Azazga qui sont de forts spécialistes, selon Mamou et *al.* (2016), ceux de la population du Djurdjura présentent un régime alimentaire éclectique variable dans le temps et ils consomment principalement les proies disponibles ($B_A = 0,50$). Lorsque, les ressources trophiques deviennent plus abondantes, les prédateurs ont tendance à se spécialiser, c'est-à-dire à réduire la diversité de leur régime en se concentrant sur quelques catégories de proies particulièrement communes ou « profitables » (Mou, 1987).

Les Coléoptères sont fortement consommés avec des pourcentages élevés durant les deux premiers mois d'étude. Ils cèdent leur place à une dominante consommation des Isoptères au mois de Mai.

Pour fuir les températures élevées de l'environnement au mois de Mai, nos lézards, qui sont des thermoactifs, se réfugient dans les crues d'arbres, sous les couches de liège et dans la litière du chêne zeen, à la recherche de la fraîcheur, adoptant ainsi une tactique de chasse sans dépense énergétique pour mieux mener une reproduction et une ponte réussie. Cela justifie, probablement, la dominance des Isoptères dans le régime alimentaire de *P. vaucheri*. Cependant, la part des fourmis reste réduite. Il semble que la myrmécophagie est associée essentiellement aux environnements pauvres en ressources trophiques (Carretero, 2004 ; Mamou & Marniche, 2016), comme les zones arides et désertiques (Znari & El Mouden, 1997), ou encore les écosystèmes insulaires (Pérez-Mellado & Corti, 1993).

Avec une forte consommation au mois de Mars, les Araignées demeurent bien représentées dans le spectre trophique de *P. vaucheri* durant les trois mois. La consommation des larves se multiplie au mois d'Avril, compensant ainsi l'élévation des températures corporelles par la consommation de ces dernières comme une probable source d'eau.

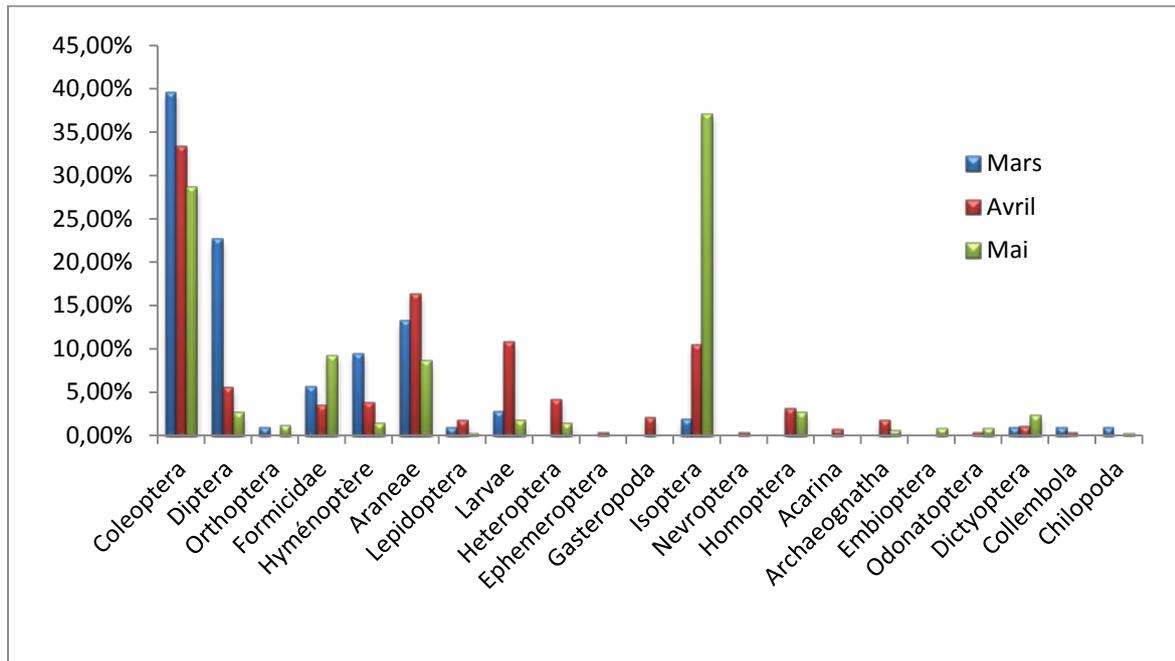


Fig. IV.19 : Variations mensuelles des différentes catégories de proies dans le régime alimentaire de *Podarcis vaucheri*.

Le chevauchement duel entre les régimes alimentaires mensuels montre une similarité très élevée entre Mars et Avril ($C_H = 0,86$), qui est un peu réduite entre Avril et Mai ($C_H = 0,77$). Tandis qu'en Mars et Mai, les lézards adoptent un régime alimentaire moins similaire ($C_H = 0,62$) (Fig. IV.20). Ces chevauchements élevés entre les mois, révèle la constance et la spécialisation trophique de *Podarcis vaucheri* dans la région d'Azazga durant la saison printanière.

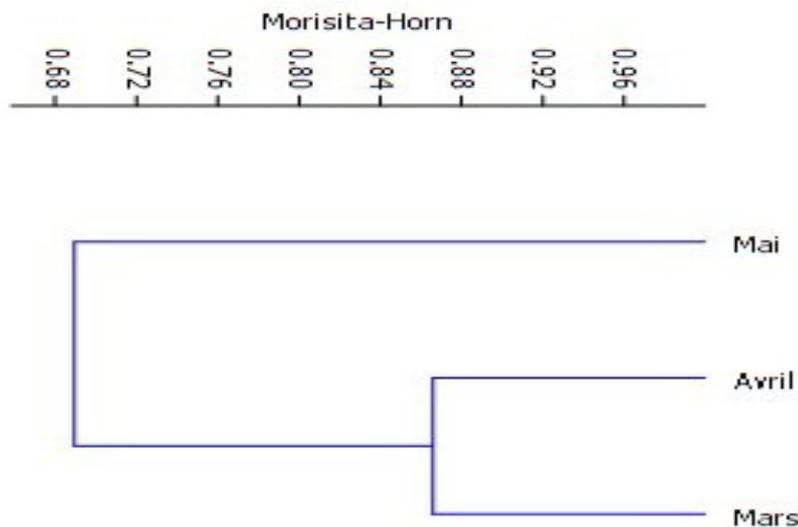


Fig. IV.20 : Chevauchement mensuel du régime alimentaire de *P. vaucheri*.

À l'achèvement de notre étude, nous concluons que *Podarcis vaucheri* de la région d'Azazga est un super grimpeur des arbres. Il occupe essentiellement les milieux rocaillieux et humides.

Nos résultats montrent que les températures corporelles moyennes de *Podarcis vaucheri* de la région d'Azazga sont réduites par rapport aux autres *Podarcis* et voire même à celles de la même espèce dans d'autres régions. La compétition interspécifique, le microhabitat, la prédation, la reproduction et l'alimentation sont relevés comme les principaux facteurs qui stimulent et commandent les précisions thermiques de ce lézard.

Les tests statistiques n'ont pas montrés une dynamique de distribution journalière et mensuelle des températures corporelles de cette population. Nous avons enregistré que les températures corporelles de *Podarcis* de la région d'Azazga ne sont pas en bonne corrélation avec les températures de l'environnement. Ce qui explique le déplacement des lézards entre les zones chaudes et fraîches dans le but de garder ses températures corporelles constantes. Pour protéger ses follicules des chocs thermiques, cet ectotherme montre une régulation thermique maximale au mois d'Avril, pendant la vitellogenèse. Cette stratégie de vie indique que ce lézard est un thermoactif et les mâles semblent plus thermoactifs que les femelles.

Alors que chacun des mâles et femelles essaie de réguler ses températures corporelles à un optimum écologique qui leur permet le bon fonctionnement de leurs activités biologiques, Les deux sexes se coïncident à une préférence similaire entre eux. Nous constatons, alors, que le sexe n'intervienne pas dans le comportement de thermorégulation de ce lézard.

Nous avons constaté que la saison de reproduction de ce lézard coïncide avec sa sortie d'hivernation, au printemps. De plus, les observations de terrain faites durant cette période, comme la formation des couples et les traces de morsure des mâles laissées sur les femelles après l'accouplement, et d'autre part, les observations macroscopiques faites au laboratoire, comme les gonades bien développées et l'observation des œufs dans l'oviducte de certaines femelles, nous permettent de classer le cycle de reproduction de cette espèce comme « associé ». Cependant, la comparaison du poids des gonades des deux sexes adultes révèlent un grand écart pendulaire entre les deux. Les femelles possèdent en générale, 4 follicules.

L'augmentation de la taille des ovaires en mois d'Avril s'explique par la vitellogenèse et leur réduction en Mai est justifiée par l'ovulation et le développement de nouveaux petits follicules. La réduction du poids des gonades mâles s'explique par l'expulsion des spermatozoïdes des testicules vers l'épididyme et sa libération durant la copulation. De plus, nous avons remarqué que les testicules sont déjà bien développées en Mars, ce qui nous permet de classer cette spermatogenèse comme discontinue-mixte, bien connue chez les lacertidae de la région méditerranéenne.

L'étude de la morphologie de *P. vaucheri* révèle que cinq sur six caractères morphologiques de la tête et cinq sur douze caractères morphologiques du corps varient selon le sexe et l'âge des individus. La comparaison entre sexe/âge montre que les mâles adultes ont une plus grande tête et un plus grand corps. Certains caractères de la tête des femelles adultes sont similaires aux mâles sub-adultes et d'autres sont identiques aux sub-adultes. La plupart des paramètres morphologiques des sub-adultes sont invariables entre les deux sexes. Cela révèle des changements ontogéniques dans la morphologie de cette espèce suivis d'une divergence entre les mâles et les femelles à l'âge adulte. Cependant, les variations morphologiques chez *P. vaucheri* d'Azazga peuvent être attribuées à une évolution divergente avec des adaptations aux conditions environnementales locales.

L'analyse des données de *Podarcis vaucheri* révèle un régime alimentaire basé essentiellement sur les arthropodes. Les indices écologiques révèlent que le spectre alimentaire de *P. vaucheri* n'est pas diversifié dans la région d'Azazga. Durant le printemps, cette espèce s'est montrée spécialiste et choisit ses proies en les sélectionnant avec assiduité dans les habitats qui lui sont favorables. Néanmoins, il présente une préférence pour les coléoptères, les araignées et des isoptères issus de la dégradation du bois des arbres.

En mois de Mars, après la sortie d'hibernation, ce lézard se nourrit des insectes faciles à capturer. Les proies les plus consommées sont les coléoptères, les diptères, les araignées et les hyménoptères.

En mois d'Avril, ce lézard des murailles dérive, également, à une grande consommation des coléoptères, qui domine les autres catégories. Les araignées, les larves et des isoptères sont modérément consommés.

Avec l'augmentation des températures de l'environnement qui coïncide avec la saison de reproduction et de la vitellogénèse, nous avons constaté que *Podarcis vaucheri* fuit les fortes radiations solaires pour se réfugier dans les arbres et les caniveaux de drainage qui lui procurent de l'humidité, des températures favorables, de la nourriture abondante et des milieux de ponte sécurisés et propices pour l'éclosion des œufs. Il résulte une spécialisation remarquable dans la consommation des isoptères et en seconde lieu les coléoptères.

Le calcul de l'indice écologique de chevauchement, a révélé une forte similarité des proies prélevées par les lézards entre les trois mois d'études dans la région d'Azazga.

La comparaison entre le choix des proies des mâles et des femelles dévoile une différence significative entre le régime alimentaire des deux sexes. Ceci prouve la réduction de la compétition intraspécifique pour la nourriture et le partage de la niche écologique.

Les lézards des murailles ont toujours suscité la curiosité des herpétologues à travers le monde entier. Ceux du bassin méditerranéen qui ont subi des spéciations suite aux multiples événements géologiques qu'a connus cette région sont encore méconnus et leur systématique agrégée des changements perpétuels.

Nos résultats ont permis d'éclaircir quelques ténèbres de la bio-écologie de ce lézard mais la recherche doit s'étaler sur les quatre saisons pour pouvoir s'exprimer sur cette espèce avec certitude. Son histoire évolutive et adaptative, les facteurs qui gèrent son occupation spatiale, sa répartition géographique et les limites de sa distribution, les lisières de son chevauchement avec les autres lignées algériennes, la compétition intraspécifique et interspécifique et la disponibilité de la nourriture, sont quelques aspects parmi tant d'autres qui évoquent des perspectives de recherches intéressantes.

Références bibliographique

- Adamopoulou, C., & Legakis, A. (2002).** Diet of a Lacertid lizard (*Podarcis milensis*) in an insular dune ecosystem. *Isr. J. Zool.* 48, 207–219.
- Adamopoulou, C., & Valakos, E.D. (2005).** Thermal ecology and activity cycle of *Podarcis milensis* in a sandy coastal area. *Isr. J. Zool.* 51, 39–52.
- Adamopoulou, C., Valakos, E.D., et Pafilis, P. (1998).** Summer diet of *Podarcis milensis*, *P. gaigeae* and *P. erhardii* (Sauria: Lacertidae). *Bonn. Zool. Beitr.* 48, 275–282.
- Akil, M. (1998).** Dynamique d'une population de la perdrix gabra (*Alctoris barbara*. B) dans la région de Yakouren (Algérie). Thèse de Magister, Science de la nature. UMMTO. Tizi-Ouzou. 71p
- Amroun, M. (2005).** Compétition alimentaire entre le chacal *Canis aureus* et la genette *Genetta genetta* dans deux sites de Kabylie : conséquences prévisibles des modifications de milieux. Thèse de doctorat d'Etat en Biologie. UMMTO, Tizi-Ouzou. 107p.
- Arab, K., & Doumandji, S.E. (2003).** Etude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* (Linné. 1758) (Gekkonidae) et le psammodrome algire *Psammodromus algirus* (Linné. 1758) (Lacertidae) dans un milieu sub-urbain près d'Alger. *Bull. Société Herpétologique Fr.* 106, 10–16.
- Bauwens, D., Castilla, A.M., Damme, R.V., et Verheyen, R.F. (1990).** Field Body Temperatures and Thermoregulatory Behavior of the High Altitude Lizard, *Lacerta bedriagae*. *J. Herpetol.* 24, 88.
- Bigot, L., et Bodot, P. (1973).** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie Milieu* 23, 229–249.
- Blanc, ch. p. (1979).** Observations sur *lacerta hispanica* et *L. lepida* en Tunisie. *Société herpétologique de France.* 504-506.

- Braña, F. (1993).** Shifts in Body Temperature and Escape Behaviour of Female *Podarcis muralis* during Pregnancy. *Oikos* 66, 216–222.
- Busack, S.D., Lawson, R., et Arjo, W.M. (2005).** Mitochondrial DNA, allozymes, morphology and historical biogeography in the *Podarcis vaucheri* (Lacertidae) species complex. *Amphib.-Reptil.* 26, 239–256.
- Carretero, M.A. (2004).** From set menu to a la carte. Linking issues in trophic ecology of Mediterranean lacertids. *Ital. J. Zool.* 71, 121–133.
- Carretero, M.A. (2008).** An integrated Assessment of a group with complex systematics: the Iberomaghrebian lizard genus *Podarcis* (Squamata, Lacertidae). *Integr. Zool.* 3, 247–266.
- Carretero, M.A., et Llorente, G.A. (1997).** Reproduction of *Psammodromus algirus* in coastal sandy areas of NE Spain. *Amphib.-Reptil.* 18, 369–382.
- Carretero, M.A., et Llorente, G.A. (1993).** Feeding of two sympatric lacertids in a sandy coastal area (Ebro Delta, Spain). In *Lacertids of the Mediterranean Region. A Biological Approach*, (Athens, Greece: Hellenic Zoological Society), pp. 155–172.
- Carretero, M.A., Marcos, E., et de Prado, P. (2006a).** Intraspecific variation of preferred temperatures in the NE form of *Podarcis hispanica*. In *Mainland and Insular Lacertid Lizards: A Mediterranean Perspective*, (Firenze: Firenze University Press).
- Carretero, M.A., Perera, A., Harris, D.J., Batista, V., et Pinho, C. (2006b).** Spring diet and trophic partitioning in an alpine lizard community from Morocco. *Afr. Zool.* 41, 113–122.
- Carretero, M.A., Roca, V., Larbes, S., Ferrero, A., et Jorge, F. (2011).** Intestinal Helminth Parasites of Wall Lizards, *Podarcis vaucheri* Complex (Sauria: Lacertidae) from Algeria. *J. Herpetol.* 45, 385–388.
- Castilla, A.M., Bauwens, D., et Price, A.H. (2000).** Reproductive characteristics of the lacertid lizard *Podarcis atrata*. *Copeia* 2000, 748–756.
- Damas-Moreira, I., Harris, D.J., Rosado, D., Tavares, I., Maia, J.P., Salvi, D., Kaliontzopoulou, A., Pinho, C., Harris, D.J., et Carretero, M.A. (2011).** When

cryptic diversity blurs the picture: a cautionary tale from Iberian and North African *Podarcis wall* lizards. *Biol. J. Linn. Soc.* 103, 779–800.

Fahd, S. (1993). Atlas préliminaire des reptiles du Rif (Nord du Maroc). Thèse troisième cycle. Abdelmalek Essaâdi.

Geniez, P., Sá-Sousa, P., Guillaume, C.P., Cluchier, A., and Crochet, P.-A. (2014). Systematics of the *Podarcis hispanicus* complex (Sauria, Lacertidae) III: valid nomina of the western and central Iberian forms. *Zootaxa* 3794, 1.

Herrel (1994). Sexual Dimorphism of Head Size in *Podarcis Hispanica Atrata*: Testing the Dietary Divergence Hypothesis By Bite Force Analysis. *Neth. J. Zool.* 46, 253–262.

Herrel, A., Damme, R.V., Vanhooydonck, B., et Vree, F.D. (2001). The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Can. J. Zool.* 79, 662–670.

Herrel, A., Spithoven, R., Van Damme, R., et De Vree, F. (1999). Sexual dimorphism of head size in *Gallotia galloti*: testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Funct. Ecol.* 13, 289–297.

Hraoui-Bloquet, S., Sadek, R., et Sabeh, M.A. (1999). The male sexual cycle of *Lacerta media* Lantz and Cyren in Mount Lebanon compared with that of *Lacerta laevis* Gray. *Bull. Société Herpétologique Fr.* 5–17.

Kaliontzopoulou, A., Brito, J.C., Carretero, M.A., Larbes, S., et Harris, D.J. (2008). Modelling the partially unknown distribution of wall lizards *Podarcis* in North Africa: ecological affinities, potential areas of occurrence and methodological constraints. *Can. J. Zool.* 86, 992–1101.

Larbes, S., Carretero, M.A., et Brito, J.C. (2007). Contribution à l'étude de la variabilité phénotypique du lézard des murailles *Podarcis sp.* dans deux régions d'Algérie du Nord (Kabylie et Belezma). (Marrakech (Morocco): T. Slimani (ed.)).

Le Galliard, P.P.J.-F. (2003). Interactions sociales et dispersion dans des populations structurées dans l'espace. Université de Lausanne.

Le Henanff, M. (2012). Stratégie reproductrice d'une espèce de lézard à pontes multiples (*Podarcis muralis*) dans un environnement contraignant. Université de Poitiers.

- Lima, A., Pinho, C., Larbes, S., Carretero, M.A., Brito, J.C., et Harris, D.J. (2009).** Relationships of *Podarcis wall* lizards from Algeria based on mtDNA data. *Amphib.-Reptil.* 30, 483–492.
- Mamou, R. (2016).** Inventaire des Amphibiens et Reptiles du secteur de Tala Guilef (Parc National du Djurdjura), Algérie. *Afr. Sci.* 12, 191–204.
- Mamou, R. (2017).** Eléments de bio écologie du lézard des murailles *Podarcis vaucheri* dans le secteur de Tala Guilef (Parc national de Djurdjura): Ecologie trophique, biologie de la reproduction et stratégies de thermorégulation. Thèse de doctorat. UMMTO. 204 p.
- Mamou, R., Boissinot, A., Bensidhoum, M., Amroun, M., et Marniche, F. (2014).** Inventaire de l’herpétofaune du Sud de la Kabylie (Bouira et Bordj Bou Arreridj). Algérie. *Rev. Ivoirienne Sci. Technol.* 23, 259–273.
- Mamou, R., et Marniche, F. (2016).** Régime alimentaire de *Psammmodromus algirus* Linnaeus, 1758 (Reptilia : Lacertidae) dans le Djurdjura, nord Algérie. *Bull. Société Herpétologique Fr.* 159, 33–46.
- Mamou, R., Marniche, F., Amroun, M., et Herrel, A. (2016).** Trophic ecology of two sympatric lizard species: the Algerian sand lizard and the wall lizard in Djurdjura, northern Algeria. *Zool. Ecol.* 26, 256–264.
- Mamou, R., Marniche, F., Herrel, A. et Amroun, M. (Submitted (b)).** Seasonal variation in the diet and prey availability in the wall lizard *Podarcis vaucheri* (Boulenger, 1905) from the Djurdjura Mountains, northern Algeria. *African Journal of Herpetology*.
- Mamou, R., Moudilou, E., Exbrayat, J. M. et Amroun, M. (Submitted (a)).** Reproductive cycle of male wall lizard, *Podarcis vaucheri* (Reptilia: Sauria: Lacertidae), in Djurdjura, Northern Algeria. *Basic and Applied Herpetology*.
- 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 For. Trop.* 298, 37–48.
- Mimoun, M.K. (2006).** Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Le reboullet, 1842) dans la forêt de Beni Ghobri (Tizi-Ouzou). Thèse de Doctorat .UMMTO. Tizi-Ouzou 153p.

- Mou, Y. (1987).** Ecologie trophique d'une population de lézards des murailles *Podarcis muralis* dans l'ouest de la France. Rev. Ecol. Terre Vie 42, 81–100.
- Oliverio, M., Bologna, M.A., et Mariottini, P. (2000).** Molecular biogeography of the Mediterranean lizards *Podarcis Wagler*, 1830 and *Teira Gray*, 1838 (Reptilia, Lacertidae). J. Biogeogr. 27, 1403–1420.
- Perera, A. (2014).** Consequences of haemogregarine infection on the escape distance in the lacertid lizard, *Podarcis vaucheri*. Acta Herpetol. 9, 119–123.
- Pérez-Mellado, V., & Corti, C. (1993).** Dietary adaptations and herbivory in lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria).
- Pinho, C., Ferrand, N., et Harris, D.J. (2006).** Reexamination of the Iberian and North African *Podarcis* (Squamata: Lacertidae) phylogeny based on increased mitochondrial DNA sequencing. Mol. Phylogenet. Evol. 38, 266–273.
- Pinho, C., Harris, D.J., et Ferrand, N. (2007).** Contrasting patterns of population subdivision and historical demography in three western Mediterranean lizard species inferred from mitochondrial DNA variation: historical demography in a latitudinal gradient. mol. Ecol. 16, 1191–1205.
- Pinho, C.L. (2007).** Evolution of wall lizards (*Podarcis sp.*) in the Iberian Peninsula and North Africa. Université de Porto.
- Rahmani, A.E.M. (2011).** Etude de l'activité cambiale chez le chêne zéen (*Quercus canariensis* willd), au niveau de la forêt des Beni.Ghobri. Thèse de Magister .UMMTO. Tizi-Ouzou 61p.
- Renoult, J.P., Geniez, P., Beddek, M., et Crochet, P.-A. (2010).** An isolated population of *Podarcis vaucheri* (Sauria: Lacertidae) in south-eastern Spain: genetic data suggest human-mediated range expansion. Amphib.-Reptil. 31, 287–293.
- Roig, J.M., Carretero, M.A., et Llorente, G.A. (2000).** Reproductive Cycle in a Pyrenean Oviparous Population of the Common Lizard (*Zootoca Vivipara*). Neth. J. Zool. 50, 15–27.

- Rouag, R., Ferrah, C., Luiselli, L., Tiar, G., Benyacoub, S., Ziane, N., et El Mouden, E.H. (2008).** Food choice of an Algerian population of the spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*. *Afr. J. Herpetol.* 57, 103–113.
- Sacchi, R., Pellitteri-Rosa, D., Bellati, A., Di Paoli, A., Ghitti, M., Scali, S., Galeotti, P., et Fasola, M. (2013).** Colour variation in the polymorphic common wall lizard (*Podarcis muralis*): An analysis using the RGB colour system. *Zool. Anz. - J. Comp. Zool.* 252, 431–439.
- Salvador, A., et Busack, S.D. (2009).** Lagartija and aluza—*Podarcis vaucheri* (Boulenger, 1905).
- Schleich, H.-H., Kästle, W., et Kabisch, K. (1996).** Amphibians and reptiles of North Africa: biology, systematics, field guide (Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books).
- Tatin, L., Chapelin-Viscardi, J.-D., Renet, J., Becker, E., et Ponel, P. (2013a).** Patron et variations du régime alimentaire du lézard ocellé *Timon lepidus* en milieu steppique méditerranéen semi-aride (plaine de Crau, France). *Rev. Ecol. Terre Vie* 68, 47–58.
- Tatin, L., Chapelin-Viscardi, J.-D., Renet, J., Becker, E., et Ponel, P. (2013b).** Patron et variations du régime alimentaire du lézard ocellé *Timon lepidus* en milieu steppique méditerranéen semi-aride (plaine de Crau, France). *Rev. Ecol. Terre Vie* 68, 47–58.
- Veríssimo, C.V., & Carretero, M.A. (2009).** Preferred temperatures of *Podarcis vaucheri* from Morocco: intraspecific variation and interspecific comparisons. *Amphib.-Reptil.* 30, 17–23.
- Veríssimo, C.V., et Carretero, M.A. (2009).** Preferred temperatures of *Podarcis vaucheri* from Morocco: intraspecific variation and interspecific comparisons. *Amphib.-Reptil.* 30, 17–23.
- Vicente, L.A., Araujo, P.R., et Barbault, R. (1995).** Ecologie trophique de *Podarcis bocagei* berlengensis et de *Lacerta lepida* (Sauria, Lacertidae) sur l’Ile de Berlenga (Portugal).

Wittorski, A., Losos, J.B., et Herrel, A. (2016). Proximate determinants of bite force in *Anolis* lizards. *J. Anat.* 228, 85–95.

Znari, M., & El Mouden, E. (1997). Seasonal changes in the diet of adult and juvenile *Agama impalearis* (Lacertilia: Agamidae) in the central Jbilet mountains, Morocco. *J. Arid Environ.* 37, 403–412.

Site internet

<https://mapcarta.com/>

Google Maps, 25/04/2017 à 1h28, modifié)

Annexe 1 : Tableau des sorties sur le terrain

Calendrier des sorties			
Date	Sexe		Nombre des captures
	M	F	
01/03/2017	5	0	5
16/03/2017	5	1	6
18/03/2017	3	3	6
20/03/2017	5	0	5
22/03/2017	0	3	3
10/04/2017	2	7	9
15/04/2017	2	3	5
17/04/2017	6	6	12
26/04/2017	3	4	7
02/05/2017	6	2	8
03/05/2017	3	5	8
06/05/2017	5	2	7
08/05/2017	3	0	3
16/05/2017	1	3	4
18/05/2017	2	0	2
Total	51	39	90

Annexe 2 : Tableau des stat descriptives générales des températures corporelles des lézards.

	Tb
Nbr. de valeurs utilisées	72
Nbr. de valeurs ignorées	0
Nbr. de val. min.	1
% de val. min.	1,389
Minimum	17,800
1er quartile	27,100
Médiane	31,265
3ème quartile	33,700
Maximum	36,500
Etendue	18,700
Somme	2177,330
Moyenne	30,241
Moyenne géométrique	29,946
Moyenne harmonique	29,619
Aplatissement (Pearson)	0,152
Asymétrie (Pearson)	-0,690
Aplatissement	0,348
Asymétrie	-0,720
CV (écart-type/moyenne)	0,134

Variance d'échantillon	16,279
Variance estimée	16,509
Ecart-type d'échantillon	4,035
Ecart-type estimé	4,063
Ecart absolu moyen	3,392
Ecart absolu médian	2,985
Ecart-type de la moyenne	0,479
Borne inf. IC de la moyenne	29,286
Borne sup. IC de la moyenne	31,195

Annexe 3 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents
(Hauteur de la tête)

Modalités	Moyenne	Regroupements	
M	5,256	A	
F	4,323	B	
MSub	4,272	B	C
FSub	3,803		C

Annexe 4 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents
(Longueur de la tête)

Modalités	Moyenne	Regroupements	
M	12,848	A	
MSub	10,910	B	
F	10,651	B	
FSub	9,743		C

Annexe 5 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents
(longueur du museau)

Modalités	Moyenne	Regroupements	
M	10,313	A	
MSub	9,013	B	
F	8,652	B	
FSub	7,905	B	

Annexe 6 : Classement et regroupements des groupes non significativement (levier de la mâchoire)

Modalités	Moyenne	Regroupements
M	12,496	A
MSub	10,600	B
F	10,396	B
FSub	9,595	B

Annexe 7: Classement et regroupements des groupes non significativement (Longueur de la mâchoire inférieure)

Modalités	Moyenne	Regroupements
M	13,559	A
MSub	11,407	B
F	11,316	B
FSub	10,324	B

Annexe 8: Classement et regroupements des groupes non significativement (Largeur de la tête).

Modalités	Moyenne	Regroupements
M	7,308	A
MSub	6,197	B
F	5,991	B
FSub	5,647	B

Annexe 9 : comparaison entre de la hauteur de la tête entre 10 individus adultes deux sexes (♂ et ♀).

Echantillon	Effectif	Moyenne	Variance	Ecart-type	Minimum	Médiane	Maximum
♂	10	5,381	0,203	0,143	4,520	5,360	6,010
♀	10	4,516	0,119	0,109	4,060	4,395	4,980

Annexe 10 : comparaison entre de la largeur de la tête entre 10 individus adultes deux sexes (♂ et ♀).

Echantillon	Effectif	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Médiane	Maximum
♂	10	7,536	0,248	6,230	7,410	8,600
Var2	10	6,210	0,113	5,370	6,260	6,610

Annexe 11 : Classement et regroupements des groupes non significativement différents (SVL)

Modalités	Moyenne	Regroupements
♂	51,755	A
♂	47,771	B
♀Sub	40,778	C
♀Sub	38,248	C

Annexe 12 : Comparaison de la taille du corps des individus adultes de deux sexes (♂ et ♀)

Echantillon	Effectif	Moyenne	Variance	Ecart-type	Minimum	Médiane	Maximum
Mâles	10	56,081	2,087	0,457	54,450	55,655	58,690
Femelles	10	52,715	9,122	0,955	49,300	52,635	59,440

Annexe 13 : Similitudes entre sexes et âges des individus (BL)

Modalités	Moyenne	Regroupements
M	25,067	A
F	24,949	A
MSub	21,340	B
FSub	20,062	B

Annexe 14: Différences entre sexes et âges des individus (FL)

Modalités	Moyenne	Regroupements
M	8,135	A
MSub	7,275	A B
F	6,834	B
FSub	6,238	B

Annexe 15 : Différences entre sexes et âges des individus (TBL)

Modalités	Moyenne	Regroupements
♂	9,430	A
♂Sub	7,948	B
♀	7,941	B
♀Sub	7,329	B

Annexe 16 : ML

Modalités	Moyenne	Regroupements
-----------	---------	---------------

♂	5,047	A	
♂Sub	4,503	A	B
♀	4,100		B
♀Sub	3,970		B

Annexe 17 : TL

Modalités	Moyenne	Regroupements	
M	76,060	A	
MSub	63,355	A	B
F	58,878		B
FSub	54,281		B

Annexe 18 : LTL p

Modalités	Moyenne	Regroupements	
M	8,713	A	
MSub	7,352		B
F	7,267		B
FSub	6,719		B

Agzul:

Kra n tmezra di tussna n yimuddren : tafeslugant, ales, talya d wagal n tgella (učči), d tizrawin yermed (yexdem) *Podarcis vaucheri* di tyiwant n Yiezzugen, seg waggur n meyres ar maggu 2017 di tezgi n Wat-Γebri.Amnađi-a « *Podarcis vaucheri* » d win yettalin isekla yezzifen yerna yettefran andi llan yidyayen d unsis. Tifesniwin n tfekka n yimulaben (iherbebba) d tid yudren (mectuhen) yef yiyersiwen yettehruruden yellan deg yiwet n twacult. Ay akken tella tewsit tettay tanummi n tfeslugant, ayen ara yeğgen tafesna n tfekka-s terked, yerna tuli ass kamel.

D nettat id-yeslalayen asebded n tfesnasway.Ales n telmest tbeddu seg mi ara d-akin igennuden (hibernation). Nger tamawt deg wannar, s usdukkel n tneflit n umeggel n uwtem dtewtemt, d-iseknen ales s usdukkel . La vitellogenèse n usefrurex n tmellalin tebda deg yebrir, tawtemt tesa ukkuz (4) n tculliđin dtijeebubin di tsirrewt am nettat am yimsehrurden akk d-yezzin i yilel agrakan, lyella n ugdud-a (twacult-a) n Wat-Γebri seg wanaw yebđan,yeddsen (discontinuu-mixte).

Aserwes n talya n uwtem d tewtemt, d asemlel n leemer d-yeskanen amgarad asnamkan n semmus yef sdis (05/06) n tulmisin n talya n uqerru, rnu yer-s semmus yef maraw sin (05/12) n tulmisin n talya n tfekka. Amgarad-a d-yessenfal wanaw-agi d amagnu, yettuyal yer tzeđi (dimorphisme sexuel) yellan ger tulmisin n uwlay dtewlayt , xas akken deg yiwet n twacult .

Γef wakka, tazrawt n *Podarcis vaucheri* di tussna n yimuddren , teskanay-d agal di tgella (učči)drus mađi deg-s, ayen d-nettaf kan deg ibaεεac yesean lemfašel. D amha yettilin ugar yer kra n yibeεεac am izinzren, tissisin akked yiberriqen, isbuduyen s tayara-nsen n wučči deg tefsut, akked umgarad asnamkan deg ugmer-nsen ama d awtem ney tawtemt.

Abstract

Some aspects of bio-ecology: thermoregulation, reproduction, morphology and diet of *Podarcis vaucheri* were studied from March to May 2017, in the region of Azazga, in the great forest massif of Ait Ghobri. It appears that *Podarcis vaucheri* is a superb climber of trees that shows a predilection to the rocky and humid environments. The body temperatures of this lizard are reduced compared to other populations of the same species. Whatever his sex, he adopts a thermoregulation behavior that allows him to keep his body temperatures constant and high throughout the day. This gives it the status of a thermoactive. Reproduction in this species begins directly after its release from hibernation. Synchronization in the development of gonads of both sexes and the nuptial behavior observed in the field, describes this reproduction as "associated". Vitellogenesis and egg laying begins in April, and females usually have four mature follicles. Like all lacertidae of the Mediterranean region, the spermatogenesis of this population of Ait Ghobri is of discontinuous-mixed type. The comparison of the morphology of the two sexes and age classes shows a significant difference of five in six morphological characters of the head and five out of twelve morphological characters of the body. This morphological heterogeneity and phenotypic variability reveals a sexual dimorphism. Moreover, the study of the trophic ecology of *P. vaucheri* shows a non-diversified diet, based preferentially on arthropods. It has a preference for beetles, spiders and isopters. It is defined by a specialist spring trophic behavior with a significant difference of the preys selected by the two sexes.

Key words : *Podarcis vaucheri*, *thermoregulation*, *reproduction*, *morphology*, *diet*, *thermoactive*, *discontinuous-mixed*, *sexual dimorphism*, *specialist*.

Résumé

Quelques aspects de la bio-écologie : thermorégulation, reproduction, morphologie et régime alimentaire de *Podarcis vaucheri* ont été étudiés du Mars au Mai 2017 dans la région d'Azazga, dans le grand massif forestier d'Ait Ghobri. Il ressort que *Podarcis vaucheri* est un super grimpeur des arbres qui montre une prédilection aux milieux rocailleux et humides. Les températures corporelles de ce lézard sont réduites par rapport aux autres populations de la même espèce. Quel que soit son sexe, il adopte un comportement de thermorégulation qui lui permet de garder ses températures corporelles constantes et élevées durant toute la journée. Ce qui lui procure le statut d'un thermoactif. La reproduction chez cette lignée commence directement après sa sortie d'hibernation. La synchronisation dans le développement des gonades des deux sexes et les comportements nuptiaux observés sur le terrain, qualifie cette reproduction de type « associée ». La vitellogenèse et la ponte des œufs commencent à partir du mois d'Avril et les femelles qui possèdent généralement quatre follicules matures. Comme tous les lacertidae de la région méditerranéenne, la spermatogenèse de cette population d'Ait Ghobri est classée comme discontinue-mixte. La comparaison de la morphologie des deux sexes et tranches d'âge montre une différence significative de cinq sur six caractères morphologiques de la tête et de cinq sur douze caractères morphologiques du corps. Cette hétérogénéité morphologique et variabilité phénotypique divulgue un dimorphisme sexuel.

Par ailleurs, l'étude de l'écologie trophique de *P. vaucheri* montre un régime alimentaire non diversifié, basé préférentiellement sur les arthropodes. Il présente une préférence pour les coléoptères, les araignées et les isoptères. Il se définit par un comportement trophique printanier spécialiste avec une différence significative des proies sélectionnées par les deux sexes.

Mots clés : *Podarcis vaucheri*, thermorégulation, reproduction, morphologie, régime alimentaire, thermoactif, discontinue-mixte, dimorphisme sexuel, spécialiste.