

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵏ ⵍⵎⵓⵍⵓⵔ ⵎⴰⵎⵎⵉⵔⵉ ⵏ ⵜⴰⵣⵉⵔⴰ ⵏ ⵓⵣⵣⵓ

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERRI DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT



Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de Master en Ecologie et
Environnement

Spécialité : Ecologie Animale

Thème

**Contribution à la connaissance du lézard des murailles
(*Podarcis vaucheri*) dans quelques régions du
Djurdjura**

Présenté par :

-M^r OUZAICHE Macinissa

-M^r RAIK Mokrane

Devant le jury :

-Présidente : M^{me} METNA F.

MCA UMMTO

-Promoteur : M^r LARBES S.

MAA UMMTO

-Examinatrice : M^{me} HAOUCHINE S.

MAA UMMTO

Promotion : 2023/2024

REMERCIEMENT

Nous souhaitons exprimer nos sincères remerciements à :

Tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation tout au long de notre parcours académique.

Madame **METNA F.**, Maître de Conférences A à l'UMMTO, pour l'honneur qu'elle nous fait en présidant ce jury.

Monsieur **LARBES S.**, pour la confiance qu'il nous a témoignée tout au long de ce mémoire. Son engagement, sa disponibilité et son écoute attentive ont été des éléments essentiels à la réalisation de ce travail. Nous le remercions chaleureusement pour sa précieuse collaboration et le soutien qu'il nous a apporté, tant sur le plan matériel qu'intellectuel.

Madame **HAOUCHINE S.**, Maître de Conférences A à l'UMMTO, qui nous a fait l'honneur d'examiner ce travail.

Madame **SAADOUN N.**, Professeur à l'UMMTO, pour sa disponibilité et son soutien.

Votre contribution à notre réussite est inestimable.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents, et tout particulièrement à ma mère, qui a tout sacrifié pour faire de moi la personne que je suis aujourd'hui, et qui a été ma source inépuisable de courage tout au long de mon parcours scolaire. Leur confiance en moi, leurs sacrifices et l'amour qu'ils m'ont prodigué sont inestimables. Ils sont les êtres les plus précieux de ma vie, et aucun mot ne saurait suffire à exprimer toute ma reconnaissance envers eux.

Ma sœur Mélissa pour son encouragement et son amour, tu es très précieuse pour moi.

Mon petit frère Ghano qui m'a toujours supporté et encouragé.

À mon cher binôme Massi, pour tous les moments partagés au cours de notre parcours universitaire, et plus particulièrement lors de nos sorties sur le terrain. Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à sa maman qui nous encourageais avec sa bienveillance et ses délicieux repas.

A tous mes amis : Mahdi, Noureddine, Lounes, Mhanni, Rezak, Hanane, Sarah, Imane, Yasmine.

A tous mes camarades de promotion de Master Ecologie Animale.

A toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Moka Rikos

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents, qui ont tout sacrifié pour faire de moi la personne que je suis aujourd'hui. Leur confiance en moi, leurs sacrifices et l'amour qu'ils m'ont prodigué sont inestimables. Ils sont les êtres les plus précieux de ma vie, et aucun mot ne saurait suffire à exprimer toute ma reconnaissance envers eux

Ma petite sœur Zaina pour son encouragement et son amour, tu es très précieuse pour moi.

Mon frère Karim qui m'a toujours supporté et encouragé

Aux fameuses Hannene, Sarrahh, et Iman que je ne s'aurait remercier

À mon cher binôme Moka, pour tous les moments plus particulièrement lors de nos sorties pédagogiques, sa mère aussi pour le pin traditionnel divin qu'elle nous prépare à chaque sortie

A tous mes amis : Mahdi, M'hanni, Noureddine, Lounnes, Boubiz et Mitchou

A tous mes camarades de promotion de Master Ecologie Animale.

A Yasmine qui m'a tant soutenu

A moi-même !

A tout Homme qui se respecte

A toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Messi

Liste des figures

Figure 1. Image de <i>Podarcis vaucheri</i> (Originale, 2024)	4
Figure 2. Image de montrant l'autotomie chez <i>Podarcis vaucherie</i> (Originale, 2024).....	6
Figure 3. Images du dimorphisme sexuel chez <i>Podarcis vaucheri</i> (Originales, 2024).....	7
Figure 4. Répartition géographique de <i>Podarcis vaucheri</i> (source : Pinho et al., 2007 modifiée).	9
Figure 5. Position systématique de la lignée d'Azazga dans l'arbre phylogénétique du genre <i>Podarcis</i> de la Péninsule Ibérique et de l'Afrique du Nord (Kaliontzopoulou et al., 2011).....	11
Figure 6. Différents habitats propices pour <i>Podarcis vaucherie</i> (Originaux, 2024).....	13
Figure 7. Image montrant la reproduction chez <i>Podarcis vaucheri</i> (Originale, 2024)	15
Figure 8. Carte représentative de la zone d'étude dans le Djurdjura (MapCarta, 2024).....	17
Figure 9. Carte géographique indiquant les trois stations d'études (Google earth pro 2024) ...	17
Figure 10. Image représentant la station de Darna (Originale, 2024)	18
Figure 11. Image représentant la station d'Ath Boumahdi (Originale, 2024).....	20
Figure 12. Image représentant la station d'Asswel (Originale, 2024).....	22
Figure 13. Image du pied à coulisse (originale, 2024)	33
Figure 14. Image d'un sac en tissus (originale, 2024)	33
Figure 15. Image d'un spécimen capturé à l'aide d'un lasso (originale, 2024)	33
Figure 16. Image du procédé de mesure (originale, 2024).....	33
Figure 17. Mesures biométrique relevées sur les différentes parties du corpsde lézard (Larbes et al ,2007).....	17
Figure 18. Présentation des différentes variables scalamétriques quantitatives (Larbes et al., 2007).....	35
Figure 19. Les différents types d'arrangement de la tympanique (TYMP) (Anrold et al.,2007).....	36
Figure 20. Les différents types d'arrangement de la masséterique (MASS) (Arnold et al.,2007)...	37
Figure 21. Différents types d'arrangement de la masséterique par rapport à la supra temporale ...	37

Figure 22. Différents types de configuration de la rostrale avec la fronto-nasale.....	38
Figure 23. Présence ou absence de la troisième écaille entre la rostrale et la fronto-nasale.....	38
Figure 24. Différents types d'arrangement entre la fronto-nasale et la frontale..	39
Figure 25. Présence ou absence de la troisième écaille entre la fronto-nasale et la frontale...	39
Figure 26. Différents types de configuration entre l'occipitale et l'interpariétale...	40
Figure 27. Possibilité de présence ou d'absence d'une 3ème écaille entre l'occipitale et l'interpariétale.....	40
Figure 28. Différentes positions de la supra-labiale en contact avec l'œil (Larbes et al.,2007).....	41
Figure 29. Mélanisme sous-céphalique chez les lézards (Larbes et al., 2007)...	41
Figure 30. Histogramme comparatif des moyennes de variable la SVL selon le facteur station..	44
Figure 31. Histogramme comparatif des moyennes de la variable TRL selon le facteur station.	44
Figure 32. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable HL selon le facteur station.	45
Figure 33. Histogramme comparatif des moyennes de la variable PL selon le facteur station.	45
Figure 34. Histogramme comparatif des moyennes de la variable ESD selon le facteur station.	46
Figure 35. Histogramme comparatif des moyennes de la variable HW selon le facteur station.	46
Figure 36. Histogramme comparatif des moyennes de la variable HH selon le facteur station.	47
Figure 37. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable MO selon le facteur station.	47
Figure 38. Histogramme comparatif des moyennes de la variable FFLselon le facteur station.	48
Figure 39. Histogramme comparatif des moyennes de la variable FL selon le facteur station.	48
Figure 40. Histogramme comparatif des moyennes de la variable TBL selon le facteur station.	49
Figure 41. Histogramme comparatif des moyennes de la variable 4TL selon le facteur station.	49
Figure 42. Histogrammecomparatif des moyennes de la variable HFL selon le facteur station.	50

Figure 43. Histogrammes comparatifs des moyennes de toutes les variables biométriques selon le facteur station.....	50
Figure 44 : Graphique de l'ACP des variables biométriques.....	53
Figure 45. Histogramme comparatif des moyennes de la variable GSN selon le facteur station.	54
Figure 46. Histogramme comparatif des moyennes de la variable CSN selon le facteur station.	55
Figure 47. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique VSN selon le facteur station.	55
Figure 48. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique FPND selon le facteur station.....	56
Figure 49. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique FPNG selon le facteur station.....	56
Figure 50. Histogrammes comparatifs des moyennes des variables scalamétriques étudié selon le facteur station.....	57
Figure 51. Graphique de l'ACP des variables scalamétriques quantitatives	58

Listes des tableaux

Tableau 1. Précipitations moyennes au Djurdjura (1990 – 2009).....	24
Tableau 2. Valeurs moyennes des températures et des précipitations de la région de Tizi-Ouzou (2010/2020) (station météorologique Boukhalfa)	25
Tableau 3. Calendrier de sorties et d'échantillonnages de <i>Podarcis vaucheri</i> dans les trois stations d'études.	31
Tableau 4. Moyennes des variables biométriques étudiées selon le facteur de variation de l'ANOVA et des résultats des P-value et des groupes homogènes.	43
Tableau 5. Matrice de corrélation.	51
Tableau 6. Moyennes des variables scalométriques quantitatifs étudiés selon les facteurs de variation de l'ANOVA et les résultats des P-value et test des groupes homogènes.	54
Le tableau 7. Présente les coefficients de corrélation entre différents caractères mesurés	57

Sommaire

Introduction.....	1
--------------------------	----------

Chapitre I : Présentation du modèle biologique

1. Présentation du modèle biologique.....	3
2. Position Systématique.....	4
3. Description Morphologique.....	5
4. Aire de répartition.....	7
5. Génétique.....	10
6. Bio écologie :	11
7. Reproduction et hiérarchie sociale :	14

Chapitre II : Présentation de la zone d'études

I. Présentation de la zone d'études.....	16
1. Les stations d'étude.....	17
1.1 La station d'Ait Ouabane	18
1.1.1 Localisation géographique	18
1.1.2 Géomorphologie.....	19
1.1.3 Végétation.....	19
1.1.4 Hydrographie.....	20
1.2 La station d'Ath Boumahdi	20
1.2.1 Localisation géographique	21
1.2.2 Géomorphologie.....	21
1.2.3 Végétation.....	21
1.2.4 Hydrographie.....	21
1.3 La station d'Asswel.....	22
1.3.1 Localisation géographique	22
1.3.2 Géomorphologie.....	23
1.3.3 Végétation.....	23
1.3.4 Hydrographie.....	23

2. Climat	23
2.1 Pluviométrie	24
3. La faune	26
3.1 Les mammifères	26
3.2 Les oiseaux	27
3.3 Les reptiles	27
3.4 Les Batraciens	28
3.5 Les arthropodes	29

Chapitre III : Matériels et Méthodes

1. Choix des stations d'études	31
2. Calendrier des sorties	31
3. Echantillonnage des lézards	32
4. Relevés biométriques	34
5. Variables scalométriques	35
5.1 Relevés quantitatifs	35
5.2 Relevés qualitatifs	36
6. Analyse des données	42

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Résultats	43
2. Discussions.....	61

Conclusion	64
-------------------------	-----------

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction

Les lézards constituent le plus grand groupe de reptiles vivants, et l'intérêt porté aux études sur ce taxon est particulièrement significatif en raison de leur rôle écologique essentiel dans les écosystèmes. En effet, ils jouent un rôle crucial dans les réseaux trophiques, agissant à la fois comme prédateurs et proies, ce qui influence la dynamique des populations d'autres espèces.

Les lézards du genre *Podarcis* sont présents dans le sud de l'Europe et dans le nord-ouest de l'Afrique, couvrant des régions allant du Maroc à l'Algérie et à la Tunisie. Leur distribution est fortement influencée par des facteurs environnementaux tels que l'humidité, la végétation méditerranéenne et les basses températures (Kaliontzopoulou et al., 2008). Ces conditions environnementales sont cruciales pour leur survie et leur reproduction. Cependant, la phylogénie et la phylogéographie des *Podarcis* africains n'ont pas été étudiées avec autant de détails que celles de leurs homologues européens. Les rares études disponibles se concentrent principalement sur les populations marocaines (Lima et al., 2009), laissant un vide de connaissances pour les populations algériennes et tunisiennes.

En Algérie, la recherche scientifique, en particulier dans le domaine de l'herpétologie, connaît une stagnation par rapport à ses voisins tunisiens et marocains. Par exemple, le Maroc dispose désormais de son premier atlas des reptiles et amphibiens (Bons & Geniez, 1996), un outil précieux pour la conservation et l'étude de ces espèces. Ce retard en Algérie est souvent attribué à la vaste superficie du pays, qui représente un défi logistique et financier pour les chercheurs (Rouag et al., 2007). Les seules études réalisées en Algérie sur l'espèce *Podarcis vaucheri* sont celles de Larbes et al. (2007), qui se sont concentrées sur la biométrie et la génétique de l'espèce. D'autres travaux notables incluent ceux de Mamou et al. (2016), qui ont étudié l'écologie trophique de *Psamodrommus algirus* et *Podarcis vaucheri* dans le Djurdjura, ainsi que les recherches de Mamou et al. (2011) sur le cycle reproductif des mâles de *Podarcis vaucheri* dans la même région.

La présente étude vise à préciser les limites de la variabilité phénotypique chez *Podarcis vaucheri* dans trois stations distinctes : Darna (Ait Ouabane) et Ait Boumahdi (Ait Ouacif) et Assouel (Asswel) dans le Parc National du Djurdjura. Ce travail est subdivisé en

quatre chapitres. Le premier chapitre offre une présentation brève mais précise de *Podarcis vaucheri*, incluant des informations sur sa morphologie, son comportement et son écologie. Le deuxième chapitre présente une description générale de la région d'étude, en mettant l'accent sur les caractéristiques géographiques, climatiques et écologiques des stations. Le troisième chapitre est consacré aux différentes méthodes et techniques d'étude utilisées pour collecter et analyser les données, telles que les relevés de terrain et les analyses morphométriques. Enfin, le dernier chapitre englobe tous les résultats obtenus, accompagnés de discussions détaillées et de conclusions partielles. Une conclusion générale récapitule l'ensemble des résultats et propose des perspectives pour des études futures, soulignant l'importance de la recherche continue pour une meilleure compréhension et conservation des lézards dans cette région.

Chapitre I

Présentation du modèle biologique

I. Présentation du modèle biologique

Longtemps considéré comme un complexe d'espèces, le genre *Podarcis* a connu une histoire évolutive complexe et dynamique, marquée par des divergences et des spéciations successives. Originaire du Paléarctique occidental, il s'est réfugié dans la péninsule ibérique lors des vagues de froid glaciaires. Des études préliminaires ont permis de subdiviser ce genre en quatre espèces distinctes :

- *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)
- *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870)
- *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884)
- *Podarcis carbonelli* (Perez-Mella, 1981)

Des recherches plus récentes et approfondies, s'appuyant sur des analyses ADN, ont révélé une divergence insoupçonnée au sein de l'espèce *Podarcis hispanicus*. En effet, ces études ont mis en évidence la présence de sept lignées génétiques distinctes, justifiant l'élévation de *Podarcis vaucheri* (figure1), initialement considéré comme une sous-espèce de *P. hispanica*, au rang d'espèce à part entière (Harris et al., 2002).

L'un des aspects fascinants de l'histoire évolutive de *Podarcis hispanica* réside dans les discordances observées entre les caractères morphologiques et les données génétiques. En effet, la différenciation morphologique entre les six lignées génétiques (*Podarcis atrata*, *Podarcis bocagei*, *Podarcis carboneli*, *Podarcis hispanica*, *Podarcis vaucheri* et *Podarcis muralis* (Pinho, 2007), est souvent subtile, voire inexistante pour certains caractères. Cette observation souligne la complexité des processus de spéciation et l'importance d'une approche multidimensionnelle intégrant l'analyse de données moléculaires pour une meilleure compréhension de la diversification des espèces.

La découverte de ces discordances entre caractères morphologiques et données génétiques ouvre de nouvelles perspectives de recherche dans le domaine de l'évolution du genre *Podarcis*. Des études approfondies, combinant l'analyse de données morphologiques, génétiques et écologiques, sont nécessaires pour décrypter les mécanismes sous-jacents à la spéciation et à la diversification des lézards ibériques et d'Afrique du Nord.



Figure 1. Image de *Podarcis vaucheri* (Originale, 2024)

1. Position Systématique

Podarcis vaucheri (Boulenger, 1905), originaire de la Péninsule Ibérique méridionale et d'Afrique du Nord, a récemment été élevé au rang d'espèce distincte au sein du complexe *Podarcis*, par suite de sa revalidation par Busack, Lawson et Arjo (2005). D'autres formes cryptiques au sein du complexe pourraient mériter un statut similaire dans un futur proche (Geniez et al., 2007). Cependant, des études comparatives approfondies de leur écologie et de leur physiologie sont cruciales, car la littérature scientifique actuelle est largement biaisée en faveur des formes européennes. De telles investigations sont nécessaires non seulement pour déterminer si les résultats obtenus pour une forme peuvent être généralisés aux autres (Carretero, Marcos et de Prado, 2006), mais aussi pour éclairer l'évolution de ces traits caractéristiques au sein du groupe.

Classification des reptiles :

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>
Espèce :	<i>Podarcis vaucheri</i>

(Boulenger, 1905)

2. Description Morphologique

Le genre *Podarcis* se distingue par une morphologie élancée, caractérisée par un corps plat et mince, une tête allongée légèrement aplatie et un museau conique. Ses yeux, de taille moyenne et à pupilles rondes, sont positionnés dorsalement sur la tête. La configuration des dents est typiquement pleurodonte, avec des dents acrodontes sur les prémaxillaires et les maxillaires. La queue, très longue et effilée, représente environ deux fois la longueur du corps. Les pattes fines se terminent par de longs doigts munis de griffes.

La coloration et les motifs des lézards du genre *Podarcis* présentent une variabilité significative tant au niveau interspécifique qu'intraspécifique. La palette de couleurs observée chez ces lézards varie du gris au brun, en passant par le vert, avec de nombreuses nuances et combinaisons (de Witte, 1948 ; Günther et al., 1996 in Eric Graitson et Jean-Paul Jacob, 2007). Les flancs de ces lézards sont souvent décorés de deux bandes longitudinales claires, délimitées par une bande brun foncé, parfois tachetée de clair et agrémentée d'ocelles bleus (Arnold et Oviden, 2002).

La présence d'individus avec une queue anormalement courte s'explique par le phénomène d'autotomie, une adaptation évolutive observée chez certains lézards, y compris ceux du genre *Podarcis*. Cette capacité remarquable leur permet de se séparer volontairement

de leur queue en cas de danger imminent, distrayant ainsi le prédateur et augmentant leurs chances de fuite. La queue, bien que capable de se régénérer partiellement, se sacrifie pour protéger le reste du corps (figure 2).



Figure 2. Image montrant l'autotomie chez *Podarcis vaucherie* (Originale, 2024)

Un dimorphisme sexuel prononcé est observé chez les lézards du genre *Podarcis*, influencé par la sélection sexuelle et la sélection pour la fécondité. La sélection sexuelle a conduit à l'évolution de la tête et des membres des mâles, qui sont devenus généralement plus grands et plus robustes que ceux des femelles (Kaliontzopoulou et al., 2007a), les mâles les plus forts et les plus agiles ont plus de chances de se reproduire. En revanche, la sélection pour la fécondité a rendu le tronc des femelles généralement plus large et plus long que celui des mâles, probablement en raison de la nécessité de porter et de pondre un grand nombre d'œufs.

Le dimorphisme sexuel (figure3) est atteint avant la maturité sexuelle, ce qui suggère que les facteurs hormonaux et environnementaux jouent un rôle dans le développement des caractères sexuels secondaires. La variation phénotypique due au dimorphisme sexuel et à la plasticité phénotypique peut masquer d'éventuelles différences entre lignées, rendant difficile

l'identification des signatures génétiques de l'adaptation locale. Démêler l'influence de l'histoire évolutive, de l'adaptation locale et de la plasticité phénotypique sur les phénotypes observés est une tâche complexe. Identifier des phénotypes cohésifs et non influencés par ces facteurs peut aider à mieux comprendre les processus d'adaptation chez *Podarcis* (Kaliontzopoulou et al., 2008).



Figure 3. Images du dimorphisme sexuel chez *Podarcis vaucheri* (Originales, 2024)

3. Aire de répartition

Le genre *Podarcis* s'étend du centre de l'Europe jusqu'au Sahara et de la Péninsule Ibérique jusqu'à la Crimée (Carretero, 2008). En Europe, ces lézards sont largement répandus et peuvent être trouvés dans une variété d'habitats, allant des zones urbaines aux régions rurales. Cependant, en Afrique, les *Podarcis* ne sont pas aussi ubiquistes. Leur répartition et

leur écologie dans cette région restent encore mal connues, ce qui souligne la nécessité de recherches supplémentaires pour mieux comprendre leur adaptation et leur survie dans ces environnements (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. Ces modèles incluent des formes sympatriques, où différentes espèces coexistent dans la même région géographique, des formes parapatriques, où les espèces sont adjacentes mais ne se chevauchent pas, et des formes allopatriques, où les espèces sont géographiquement isolées les unes des autres (Pinho, 2007). Cette diversité de modèles de distribution reflète la complexité des interactions écologiques et évolutives qui influencent la répartition des espèces dans ces régions.

En Afrique du Nord, les *Podarcis* sont souvent trouvés dans des habitats spécifiques tels que les zones rocheuses et les falaises, où ils peuvent exploiter les microhabitats disponibles pour se protéger des prédateurs et des conditions climatiques extrêmes. La variabilité des conditions environnementales dans ces habitats peut conduire à des adaptations morphologiques et comportementales distinctes, contribuant à la diversité observée au sein du genre *Podarcis*.

P. vaucheri est présent dans les régions montagneuses du Maroc et dans le sud de l'Espagne. Les populations du sud de l'Espagne descendent d'une colonisation transmarine depuis l'Afrique du Nord datant de 2,8 millions d'années (Pinho et al., 2006).

Au Maroc, *P. vaucheri* présente une diversité nucléotidique et haplotypique remarquable, surpassant celle d'autres espèces ibériques de *Podarcis* (Pinho et al., 2007b). Huit haplotypes géographiquement cohérents ont été identifiés, associés aux principaux massifs montagneux marocains (Pinho et al., 2007b). Leur divergence est attribuée aux cycles glaciaires et interglaciaires (Pinho et al., 2007b).

En Afrique du Nord, *P. vaucheri* s'étend des montagnes du Maroc à l'Atlas tellien occidental (Algérie), le nord-ouest de la Tunisie et l'Atlas saharien (Algérie) et le pic isolé du Jebel Sirwah (sud du Maroc) (Busack et al. 2005, Kaliontzopoulou et al., 2007b, Larbes et al. 2007).

Il est important de noter que la taxonomie de *Podarcis hispanica* et de ses sous-espèces est un sujet complexe et débattu. Des études récentes basées sur des analyses génétiques et morphologiques ont suggéré que la sous-espèce *P. h. vaucheri* pourrait être une

espèce distincte, *P. vaucheri* (Carretero et al., 2007). D'autres études ont mis en évidence la complexité des relations phylogénétiques au sein du genre *Podarcis*, soulignant la nécessité de recherches supplémentaires pour une meilleure compréhension de la diversité et de l'évolution de ce groupe (Geniez, 2001). La figure ci-dessous indique la distribution globale et générale de *Podarcis*

Récemment *Podarcis vaucheri*, a été identifié pour la première fois en dehors de son aire de répartition naturelle, en Grèce. Cette introduction est liée aux activités humaines, comme le commerce et le transport, qui facilitent la dispersion des espèces. La présence de plus de 60 individus à Athènes soulève des inquiétudes quant aux risques d'interactions avec les lézards endémiques de Grèce, dont certains sont déjà menacés par l'introduction d'espèces exotiques (Spilani et al,2018).

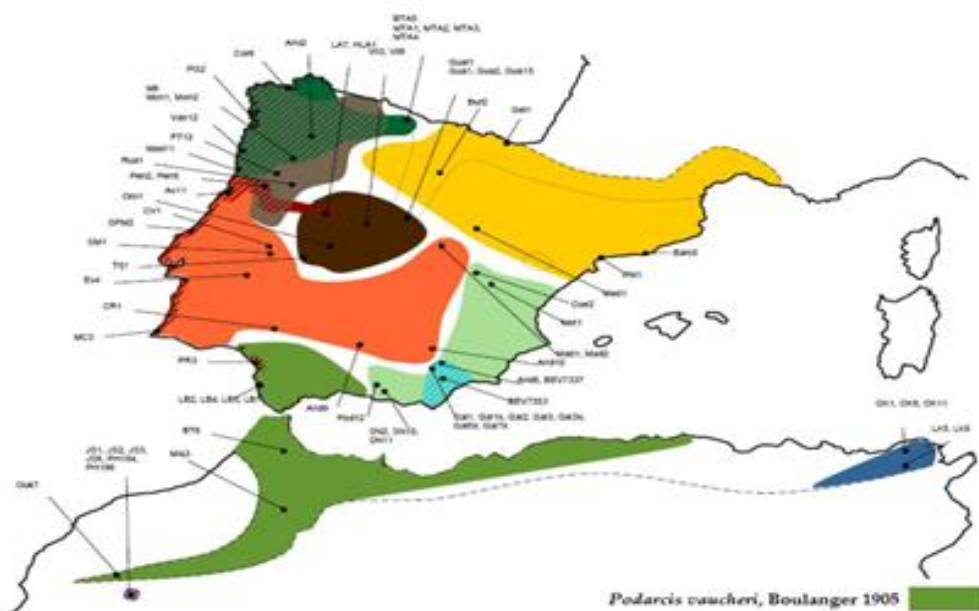


Figure 4. Répartition géographique de *Podarcis vaucheri* (source : Pinho et al., 2007 modifiée).

4. Génétique

Au Maroc et dans le sud de l'Ibérie, une concordance satisfaisante a été observée entre la morphologie et l'ADNmt chez *P. vaucheri*. Cependant, la forme du lézard de Jebel Sirwah ne se distingue pas morphologiquement, et les populations tunisiennes et algériennes présentent une complexité taxonomique non encore entièrement comprise.

Des analyses de marqueurs nucléaires ont révélé une situation encore plus complexe. La plupart des formes, que l'on pourrait qualifier d'espèces distinctes selon le concept d'espèce phylogénétique, conservent un certain degré de compatibilité reproductive. (Pinho et al. 2007a)

Des discordances entre l'ADNmt et l'ADNnuc suggèrent des phénomènes d'introgession, dont l'ampleur reste à déterminer. Si l'introgession s'avérait importante entre certaines espèces, des conflits de classification pourraient surgir, impliquant non seulement le clade ibéromaghrébin mais aussi d'autres espèces de *Podarcis*, y compris *P. muralis*. (Pinho et al. 2007a)

Les populations ibériques de *P. vaucheri* se distinguent génétiquement de celles du Maroc, formant un clade distinct regroupant également les populations du nord-ouest de l'Algérie. Ce clade majeur inclut des isolats méditerranéens entourés de végétation aride. Plusieurs lignées divergentes de *P. vaucheri* ont été identifiées :

- Une lignée distincte confinée au Jebel Sirwah (Algérie).
- Une nouvelle lignée hautement divergente à Azazga (Algérie).
- Une nouvelle lignée distincte dans la région de Batna (Algérie).

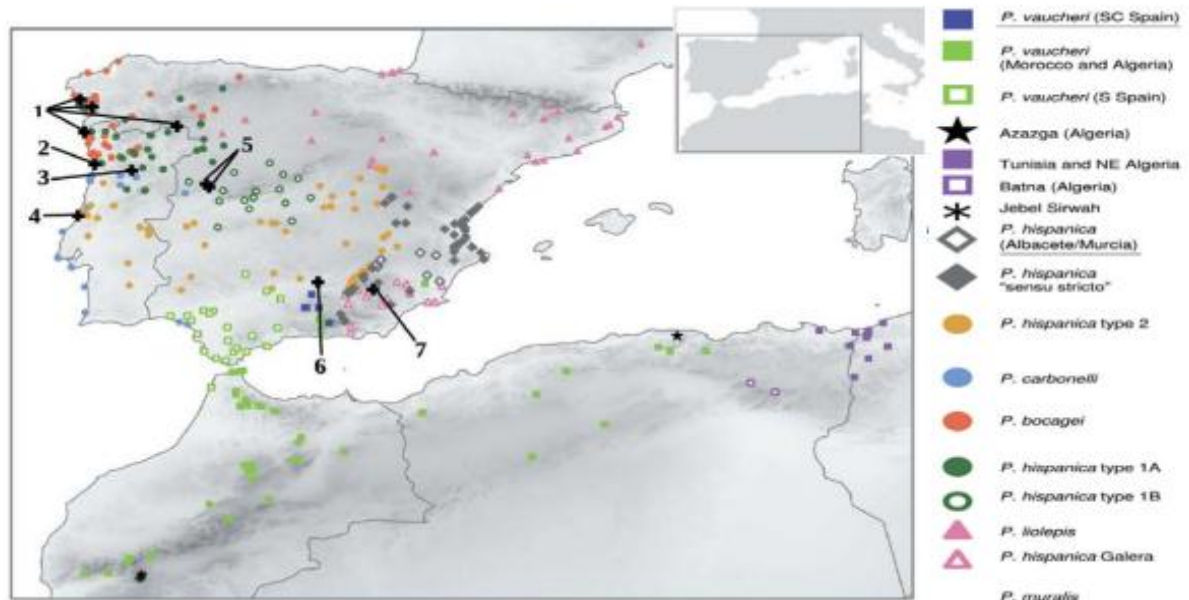


Figure 5. Position systématique de la lignée d'Azazga dans l'arbre phylogénétique du genre *Podarcis* de la Péninsule Ibérique et de l'Afrique du Nord (Lima et [al.](#), 2011)

Les distances génétiques entre ces lignées et le clade *P. vaucheri* sensu stricto sont comparables à celles entre *P. hispanica* sensu stricto et *P. vaucheri*. Les populations de *P. vaucheri* du sud de l'Espagne sont génétiquement très proches de celles du Maroc

5. Bio écologie :

Le régime alimentaire de *Podarcis* est diversifié et adaptable. Ce lézard est capable de consommer une large gamme de proies animales et végétales en fonction des saisons, de l'habitat et de ses besoins énergétiques. C'est un lézard insectivore dont la base du régime alimentaire est constituée de petits arthropodes, tels que :

- Coléoptères
- Orthoptères (sauterelles, criquets)
- Lépidoptères (papillons, chenilles)
- Diptères (mouches)
- Araignées

D'autres invertébrés comme les lombrics et les petits mollusques peuvent également être consommés (Fretéy, 1987). Le régime alimentaire de *Podarcis* n'est pas exclusivement carnivore. Des études ont montré que des végétaux, notamment des baies et fruits charnus, peuvent être consommés occasionnellement (Mou, 1987).

La composition du régime alimentaire de *Podarcis* peut varier en fonction de plusieurs facteurs :

- Saison : Une étude sur la population de Tala Guilef dans le Djurdjura (Algérie) a révélé une diminution de la diversité alimentaire en été et une forte consommation de fourmis en automne (Hadji et Korchi, 2017).
- Habitat : Le type d'habitat et la disponibilité des proies peuvent influencer le choix alimentaire de *Podarcis*.
- Besoins énergétiques : Le régime alimentaire peut varier en fonction des besoins énergétiques de l'espèce, par exemple pendant la reproduction ou la croissance.

Podarcis vaucheri est retrouvée dans une variété d'habitats (De Witte, G. F. (1948), dont :

- Forêts méditerranéennes
- Maquis
- Garrigues
- Zones rocheuses
- Prairies
- Jardins ruraux
- Zones urbaines

Il est généralement présent dans des zones ensoleillées avec une végétation dense et un bon accès aux points d'eau. *Podarcis vaucheri* est capable de s'adapter à différents types de microclimats, ce qui lui permet d'occuper une large gamme d'habitats. En Afrique du Nord, il été observé à :

- Forêts de chênes verts et de pins au Maroc
- Maquis à lentisques et à arbousiers en Algérie
- Garrigues à romarins et à thym en Tunisie
- Zones rocheuses calcaires dans le sud de l'Espagne

Podarcis vaucheri joue un rôle important dans l'écosystème en tant que prédateur d'insectes et de petits invertébrés (Graitson, E., & Jacob, J.-P. (2007)). Il est également une proie importante pour les serpents, les oiseaux et les mammifères carnivores. Il est important de protéger l'habitat de *podarcis vaucheri* pour assurer la survie de cette espèce. (Graitson, E., & Jacob, J.-P. (2007)).



Figure 6. Différents habitats propices pour *Podarcis vaucherie* (Originaux, 2024)

Les reptiles, contrairement aux mammifères et aux oiseaux, sont des animaux hétérothermes ectothermes, également appelés poïkilothermes. Cela signifie que leur température corporelle n'est pas constante et varie en fonction de la température ambiante. En effet, les reptiles ne possèdent pas de métabolisme interne capable de produire suffisamment de chaleur pour maintenir une température corporelle stable. Ils dépendent donc de sources de chaleur externes, comme le soleil, pour se réchauffer. Cependant, les reptiles ne sont pas complètement passifs face aux variations de température. Ils ont développé des stratégies

comportementales pour réguler leur température corporelle dans une certaine mesure. (Mamou ; 2011)

Parmi ces comportements, nous citons la thermorégulation comportementale qui est un élément important de la survie des reptiles. Elle leur permet de maintenir une température corporelle optimale pour leurs fonctions vitales, telles que la digestion, la reproduction et la croissance, nous pouvons noter aussi l'exposition au soleil, la recherche de l'ombre et le changement de couleur.

6. Reproduction et hiérarchie sociale :

Le cycle de reproduction des lacertidés se déroule sur une base annuelle, débutant au printemps et s'étendant jusqu'au début de l'été, avec l'incubation se produisant à la fin du printemps ou au début de l'été, et l'éclosion se produisant en été ou au début de l'automne (Carretero 2006).

En réalité, si la taille minimale requise n'est pas atteinte au cours d'une saison donnée, les individus ne parviennent pas à passer à l'étape adulte mais continuent de croître et atteignent des tailles adultes plus grandes l'année suivante (Carretero et Lorente, 1997).

Les conditions douces favorisent généralement une croissance rapide et une reproduction précoce, pouvant expliquer les différences de taille adulte observées entre les populations d'une même espèce confrontées à des conditions climatiques variées (Adolph & Porter 1993), surtout celles subissant une profonde diapause hivernale, contribuant éventuellement au dimorphisme sexuel en termes de taille (Carretero et Mateos 2002 ; Roitberg et Smirina 2004).



Figure 7. Image montrant la reproduction chez *Podarcis vaucheri* (Originale, 2024).

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

I. Présentation de la zone d'étude

La présente étude est réalisée dans trois stations toutes situées dans le versant nord du massif montagneux du Djurdjura, sur des altitudes différentes.

Le massif du Djurdjura, situé dans le nord de l'Algérie, est une partie intégrante de la chaîne de l'Atlas tellien. Il s'étend sur environ 110 kilomètres de longueur et couvre une superficie d'environ 500 Km², culminant à 2 308 mètres au sommet de Lalla Khedidja. Ce massif est caractérisé par une géomorphologie complexe, composée de crêtes escarpées, de vallées profondes et de plateaux calcaires. Le versant nord du Djurdjura est particulièrement remarquable pour sa biodiversité et ses paysages variés. C'est un écosystème riche et dynamique, offrant une combinaison unique de paysages naturels, de biodiversité et de ressources hydrologiques. Sa conservation est essentielle pour maintenir l'équilibre écologique de la région et pour le bien-être des communautés locales qui dépendent de ses ressources naturelles.

En vue de sa richesse faunistique et floristique, ce massif montagneux a enregistré le 23 juillet 1983 la création d'un parc national qui porte son nom : Parc National du Djurdjura. Avec une superficie de 20.140 hectares, il est subdivisé en 05 secteurs, répartis sur les deux versants Nord et Sud, il abrite une riche variété d'espèces végétales et animales, dont plusieurs espèces rares et menacées.

Possédant des coordonnées triangulaires géographiques de (36°28' - 36,30') de latitude et de (4°15' - 04, 17') de longitude. Il se situe entre les deux wilayas de Tizi-Ouzou au nord et Bouira au sud.



Figure 8. Carte représentant la situation géographique du Parc National du Djurdjura.

1. Les stations d'étude

L'échantillonnage est réalisé dans trois stations :

- Ait Boumahdi (Site de Ichoudakh) : 700m d'altitude
- Ait Ouabane (Site de Darna) : 960m d'altitude
- Asswel : 1700m d'altitude

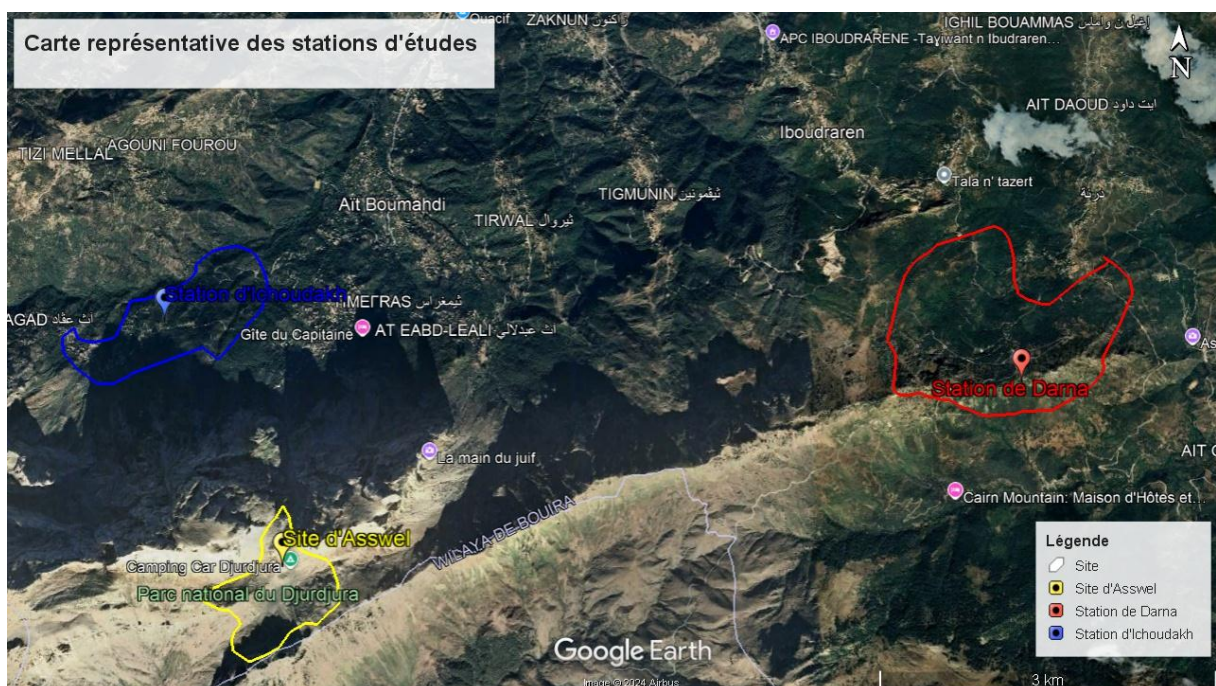


Figure 9. Carte géographique indiquant les trois stations d'études (Google earth pro 2024)

1.1 La station d'Ait Ouabane

Ce massif forestier s'étend sur une superficie de 450 ha.



Figure 10. Image représentant la station de Darna (Originale, 2024)

1.1.1 Localisation géographique

La station de Darna se situe au versant nord du Parc National du Djurdjura et dépend de la commune d'Iboudraren, située à une cinquantaine de kilomètres au Sud-Est du chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou, avec comme coordonnées angulaires ($36^{\circ}28' - 36,30'$) de latitude et ($4^{\circ}15' - 04, 17'$) de longitude. S'étale de 768 m à 1319 m d'altitude.

1.1.2 Géomorphologie

Etant située dans le Djurdjura, la station de Darna présente un relief montagneux accidenté, avec des pentes allant jusqu'à 60% et des crêtes rocheuses. L'altitude est de 1450 mètres. Trois crêtes rocheuses remarquables sont présentes : Adrar Ait Darna, Lemdhella et Tizi Oughilas (Tizi-Tirekabin)

1.1.3 Végétation

Principalement caractérisé par une chênaie dense, dominée par des chênes verts (*Quercus ilex*) dont le taux de recouvrement varie de 60 à 80% et dont la hauteur moyenne atteint environ 10 mètres.

Cette chênaie abrite également d'autres espèces telles que l'Erable de Montpellier (*Acer monspes sulanum*), l'Orme (*Ulmus campestris*) et le Merisier (*Prunus avium*), qui rivalisent avec les grands arbres en raison de conditions climatiques et de sol favorables.

Le cèdre est présent de manière dispersée et atteint des hauteurs supérieures aux houppiers des chênes verts.

La strate arbustive est dense et variée, comprenant des espèces telles que le Genêt (*Calycotum spinosa*), le Ciste (*Cistus triflorus*), la Bruyère (*Erica arborea*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), l'Églantier (*Rosa canina*), la Ronce (*Rubus ulmifolius*), le Laurier des bois (*Daphne laureola*), le Garou (*Daphne gnidium*), et le Fragon piquant (*Ruscus aculeatus*), ainsi que quelques pieds d'Oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), l'If commun (*Taxus baccata*) et des plantes grimpanes.

La strate herbacée, avec un taux de recouvrement de 30 à 40%, est principalement active au printemps et comprend des espèces telles que la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), la Fougère royale (*Osmunda regalis*), le Cyclamen (*Cyclamen africanum*), la Menthe pouliot (*Mentha pulegium*), ainsi que diverses espèces de Graminées comme la Fétuque (*Festuca atlantica*), la Brize (*Briza maxima*) et la Poa (*Poa bulbosa*) (Bensidhoum, 2010).

1.1.4 Hydrographie

Cette région, bien que marquée par un débit irrégulier de ses sources (Abdesselam, 1995), possède une riche diversité hydrographique qui façonne le relief varié et la végétation distinctive de la forêt de Darna. On y trouve de nombreuses sources d'eau permanentes, certaines sont captés par les villages alentours.

1.2 La station d'Ath Boumahdi

Cette zone est dominée par des formations forestières, et s'étend sur un terrain accidenté aux reliefs abrupts.



Figure 11. Image représentant la station d'Ath Boumahdi (Originale, 2024)

1.2.1 Localisation géographique

La station d'Ath Boumahdi est située à la limite du versant nord du Parc National du Djurdjura, à environ 60 kilomètres à l'ouest du chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou. Ses coordonnées géographiques sont approximativement (36°27'-36°29') de latitude et (4°10'-4°12') de longitude, avec une altitude variant de 900 m à 1500 m.

1.2.2 Géomorphologie

Etant située dans le Djurdjura, la station de Ait Boumahdi présente un relief montagneux accidenté, avec un dénivelé positif d'environ 500m, avec une couverture rocheuse d'environ 30 %.

1.2.3 Végétation

La station d'étude est caractérisée par la présence de vergers abandonnés, partiellement brûlés lors des incendies de forêt survenus en 2021. Actuellement en pleine phase de régénération, la végétation dominante se compose principalement de frênes, de caroubiers, d'oliviers et de figuiers. En ce qui concerne la strate arbustive, on observe une forte présence de pistachiers lentisques et de ronces, ainsi que quelques spécimens de chênes verts et de cerisiers.

1.2.4 Hydrographie

Le réseau hydrographique de cette région est caractérisé par la présence de plusieurs cours d'eau alimentés principalement par les eaux des sources alentours et les précipitations locales, qui traversent les vallées profondes et les pentes escarpées. Ces sources jouent un rôle crucial dans l'approvisionnement en eau des villages environnants. La région présente également des caractéristiques typiques des zones montagneuses, avec des ruisseaux intermittents.

1.3 La station d'Asswel

Cette zone se distingue par un paysage diversifié, combinant terrains montagneux et pelouses alpines, qui sont utilisées pour le pâturage par les éleveurs locaux. De plus, elle constitue une aire de récréation très fréquentée, notamment pendant les week-ends d'été.



Figure 12. Image représentant la station d'Asswel (Originale, 2024)

1.3.1 Localisation géographique

La zone d'Asswel est située sur le versant nord-est du Parc National du Djurdjura, relevant de la commune d'Aït Boumahdi, à environ 70 kilomètres au sud-ouest du chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou. Ses coordonnées géographiques sont approximativement (36°26'-36°28') de latitude et (4°15'-4°17') de longitude, avec une altitude qui varie entre 1000 m et 1700 m.

1.3.2 Géomorphologie

Etant située dans le Djurdjura, la station de Ait Boumahdi présente un relief montagneux accidenté, avec un dénivelé positif d'environ 500m, avec une couverture rocheuse d'environ 30 %.

1.3.3 Végétation

La végétation d'Asswel se caractérise principalement par une pelouse pseudo-alpine. Bien qu'il n'y ait pas de cours d'eau permanents dans la région, la pelouse se sature en eau durant les saisons d'hiver et de printemps, profitant des précipitations et de la fonte des neiges. Cette saturation temporaire permet le développement d'une végétation adaptée aux conditions alpines.

1.3.4 Hydrographie

Caractérisé par l'absence de rivières et de ruisseaux par contre on constate la présence de plusieurs sources entretenues par les éleveurs locaux ainsi que par le personnel du Parc National du Djurdjura.

2. Climat :

Le Djurdjura, sous un climat méditerranéen, présente un environnement forestier montagneux avec deux saisons bien définies :

- Une saison froide, pendant laquelle les pluies sont abondantes.
- Une saison chaude, caractérisée par une période sèche d'environ deux mois.

La neige persiste sur les sommets jusqu'à fin mai, recouvrant la station de manière régulière avec des épaisseurs variant de quelques centimètres à plus de 1,50 mètre. Cette couverture neigeuse peut perdurer plusieurs jours, voire plusieurs semaines les années favorables.

2.1 Pluviométrie :

Le massif du Djurdjura, en raison de son altitude (atteignant 2308 m), de sa proximité relative avec la mer (environ 45 à 50 km) et de son orientation Est-Ouest, est particulièrement propice à la réception des pluies hivernales. Ces précipitations, dont une partie se transforme en neige à partir de 700-800 m d'altitude, constituent un atout hydrologique majeur pour l'alimentation de l'Oued et de ses affluents. Ainsi, la Grande Kabylie se distingue comme l'une des régions les plus arrosées d'Algérie.

À l'instar de la région du Djurdjura, les zones situées à une altitude supérieure à 1000 m enregistrent des précipitations plus importantes. Les quantités de pluie, accompagnées de neige, varient entre 1500 et 2000 mm par an. En revanche, les zones littorales et les piémonts, caractérisées par des altitudes plus basses, connaissent des précipitations plus faibles, oscillant entre 800 et 900 mm par an (Brahmi, 2014).

3. La faune

3.1 Les mammifères

Parmi les mammifères clés figurent le macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*), le hérisson algérien (*Atelerix algirus*), le loup doré (*Canis lupaster*) et le sanglier (*Sus scrofa*). Le massif du Djurdjura abrite précisément 34 espèces de mammifères, selon les travaux d'Allegrini et Peyre (2007) et de Bensidhoum (2010). Parmi elles, 12 sont des chiroptères, témoignant de la diversité des chauves-souris présentes dans la région. Par ailleurs, 10 espèces terrestres sont classées comme protégées en vertu du décret exécutif n° 12-235 du 24 mai 2012, publié dans le Journal officiel n° 53. Ces espèces protégées incluent des animaux aussi variés que le singe magot, le porc-épic, l'hyène rayée, la belette, le lérot, le caracal, la mangouste, la genette, le chat sauvage et le serval, toutes essentielles à l'équilibre écologique du Djurdjura.

3.2 Les oiseaux

Selon la D.P.N.D, le Djurdjura abrite 123 espèces d'oiseaux, dont certains ont été observés lors de nos sorties sur le terrain, tels que le Geai des chênes, le Corbeau, le Merle noir, le Percnoptère d'Egypte, la buse féroce, la troglodyte et l'hirondelle des rochers ... etc

Ces espèces sont réparties en 33 familles et 80 genres, avec des représentants notables tels que les Turdidés (17 espèces), les Sylviidés (14 espèces), les Accipitridés (13 espèces), les Fringillidés (9 espèces) et les Motacillidés (7 espèces) (P.N.D, 2015).

Parmi les oiseaux du parc, on trouve différentes catégories phénologiques : 74 espèces sédentaires, 39 espèces migratrices estivantes nicheuses, 16 espèces migratrices hivernantes, et 02 espèces migratrices à double passage, qui sont rares ou très rares, comme le Tarin des aulnes et le vautour moine.

Le rapport technique du P.N.D (2015) indique que 52 espèces d'oiseaux sont concernées par des mesures de protection en Algérie, selon le décret exécutif n° 12-235 du 24 Mai 2012, comprenant 23 rapaces (dont des aigles, des faucons, des vautours, des hiboux, des chouettes et la Buse féroce, qui est rare) et 29 passereaux (dont le Martinet à croupion blanc, l'Engoulevent d'Europe, le Bec-croisé des sapins, le Serin cini, le Guêpier d'Europe, le Roitelet triple bandeau et le Pic de levaillant).

En raison de la présence de nombreuses falaises dans le Djurdjura, ainsi que de vastes espaces de pâturages, de pelouses et d'éboulis, cette montagne est considérée comme un sanctuaire pour les rapaces, notamment le Vautour fauve et le percnoptère, l'Aigle royal, l'Aigle botté et l'Aigle de Bonelli, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle, la Circaète, la Chouette chevêche, et d'autres encore.

3.3 Les reptiles

Selon le rapport technique du Parc National du Djurdjura (P.N.D) datant de 2015, une étude réalisée par Bensidhoum,(2010) a permis d'identifier 17 espèces de reptiles dans la région.

Parmi celles-ci, 13 ont été observées et identifiées :

- Lézard ocellé (*Lacerta pater*)
- Lézard des murailles (*Lacerta muralis*)
- Lézard vert (*Lacerta viridis*)
- Lézard hispanique (*Podarcis vaucheri*)

- Psammodrome d'Algérie (*Psammodromus algirus*)
- Scinque ocellé (*Chalcides ocellatus*)
- Seps tridactyle (*Chalcides chalcides*)
- Tarente de Mauritanie (*Tarentola mauretunica*)
- Couleuvre fer à cheval (*Coluber hippocrepis*)
- Vipère de Lataste (*Vipera latestei*)
- Tortue terrestre (*Testudo hermanni*)
- Tortue grecque (*Testudo graeca*)
- Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*)
- Couleuvre à capuchon (*Macropodon cucullatus*)
- Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)
- Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)
- Couleuvre girondine (*Coronella girondica*)

Parmi ces espèces, 6 bénéficient d'une protection spéciale en vertu du décret exécutif n°12-235 du 24 Mai 2012, publié dans le Journal officiel n°53, le lézard ocellé (*Lacerta pater*), le psammodrome d'Algérie (*Psammodromus algirus*), le scinque ocellé (*Chalcides ocellatus*), la vipère de Lataste (*Vipera latestei*), la couleuvre à capuchon (*Macropolon cucullatus*), la couleuvre à collier (*Natrix natrix*).

3.4 Les Batraciens

Selon le rapport technique du Parc National du Djurdjura (P.N.D) de 2015, une étude a permis de recenser sept espèces d'amphibiens dans la région :

- Triton nébuleux (*Pleurodeles nebulosus*)
- Crapaud de Maurétanie (*Bufo mauretanicus*)
- Crapaud commun (*Bufo bufo*)
- Discoglosse peint (*Discoglossus pictus*)
- Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)
- Salamandre d'Algérie (*Salamandra algira*)
- Grenouille verte d'Afrique du Nord (*Rana saharica*)

Il est important de souligner que deux espèces, la Salamandre d'Algérie (*Salamandra algira*) et le Triton nébuleux (*Pleurodeles nebulosus*), bénéficient d'une protection spéciale en Algérie conformément au décret exécutif n°12-235 du 24 Mai 2012, publié dans le Journal officiel n°53, et sont répertoriées comme vulnérables sur la liste rouge de l'IUCN.

3.5 Les arthropodes

Selon les travaux de Belin et ses collègues en 1947, quatre espèces d'arthropodes ont été identifiées dans la région :

- *Himantarium sp.*
- *Lithobius forficatus*
- *Scolopandra morsitons*
- *Talis* *sp.*

Chapitre III

Matériels et méthodes

1. Choix des stations d'études :

Les trois stations choisies pour cette étude sont Ait Boumahdi, Ait Ouabane, et Aswel. Ces sites ont été choisis de par leurs différences altitudinales, en raison de leur accessibilité aisée et de la présence fréquente de l'espèce étudiée. Les observations répétées de *Podarcis vaucheri* dans ces localités permettent une collecte de données fiable et représentative.

Afin de savoir si les populations étudiées présentent des divergences morphologiques ou pas, une multitude de tests statistiques ont été réalisés.

2. Calendrier des sorties :

L'étude s'est étalée sur une période de 06 mois, allant du mois de mars au mois de septembre, 14 sorties ont été réalisées pour échantillonner les lézards, mais en raison de fortes chaleurs durant cette période, nous avons réussi à capturer des spécimens adultes dans seulement 06 sorties rapportées dans le tableau suivant :

Stations	Dates de sortie	Nbre d'Individus Adultes capturés	Nbre d'Individus juvéniles capturés
Ait Boumahdi	25/03/2024	00	02
	03/06/2024	02	02
	14/06/2024	02	03
Ait Ouabane	06/05/2024	01	00
	10/06/2024	02	00
Aswel	10/06/2024	02	00
	19/07/2024	01	00

Larbaa Nait Irathen	17/05/2024	00	00
Lac vert Yakourene	30 /04/2024	00	00
Assif El Hammam Adekkar, Bejaia	27/06/2024	00	00
	28/06/2024	00	00
Ouadhia	29/06/2024	00	00
	05/09/2024	00	02
	07/09/2024	00	01
Total	/	10	10

Tableau 3. Calendrier de sorties et d'échantillonnages de *Podarcis vaucheri*.

Notons que sur les 20 spécimens échantillonnés, 10 sont juvéniles et 10 sont adultes.

3. Echantillonnage des lézards :

La méthode d'échantillonnage adoptée lors des sorties sur le terrain consiste à parcourir l'habitat sélectionné à une vitesse lente et silencieuse, l'objectif étant de minimiser les perturbations environnementales et d'augmenter les chances d'observer les lézards dans leur état naturel. Cette approche permet de maximiser la détection des lézards présents et de déterminer leur localisation précise.

Deux techniques de capture ont été mises en œuvre pour assurer une collecte efficace des spécimens : la capture manuelle et l'utilisation d'un lasso.

La capture manuelle implique la saisie directe des lézards à la main, une méthode qui nécessite une grande dextérité et une approche délicate pour éviter de blesser l'animal.

La seconde technique, l'utilisation d'un lasso, consiste à passer un nœud coulant autour du cou de l'animal. Ce nœud est fixé à l'extrémité d'une canne de 1,5 mètre de longueur. Cette distance relativement importante permet de réduire les tentatives de fuite des lézards,

augmentant ainsi l'efficacité de la capture. Le lasso est manipulé avec précaution pour assurer que le nœud se resserre autour du cou du lézard sans causer de stress ou de blessure.

La capture manuelle est particulièrement utile dans les environnements où les lézards sont facilement accessibles tel que les parois rocheuses verticales, tandis que le lasso est plus efficace dans les zones où les lézards sont plus méfiants et difficiles à approcher. Les deux méthodes de capture sont complémentaires et permettent d'augmenter les chances de capture de lézards.

Chaque spécimen capturé est examiné pour des caractéristiques morphologiques spécifiques, telles que la longueur du corps, le nombre d'écaillés et d'autres traits distinctifs. Pour photographier les lézards, une seule personne suffit : on peut les tenir d'une main et les photographier de l'autre, les clichés seront traités une fois de retour du terrain. En revanche, pour les mesures, il est essentiel d'être deux : l'un maintient le lézard, tandis que l'autre effectue les mesures sur place.

Il est important de souligner que chaque spécimen capturé, a été relâché à la fin du protocole de mesure et de photographie.



Figure 13. Image du pied à coulisse (originale, 2024)



Figure 14. Image d'un sac en tissu (originale, 2024)



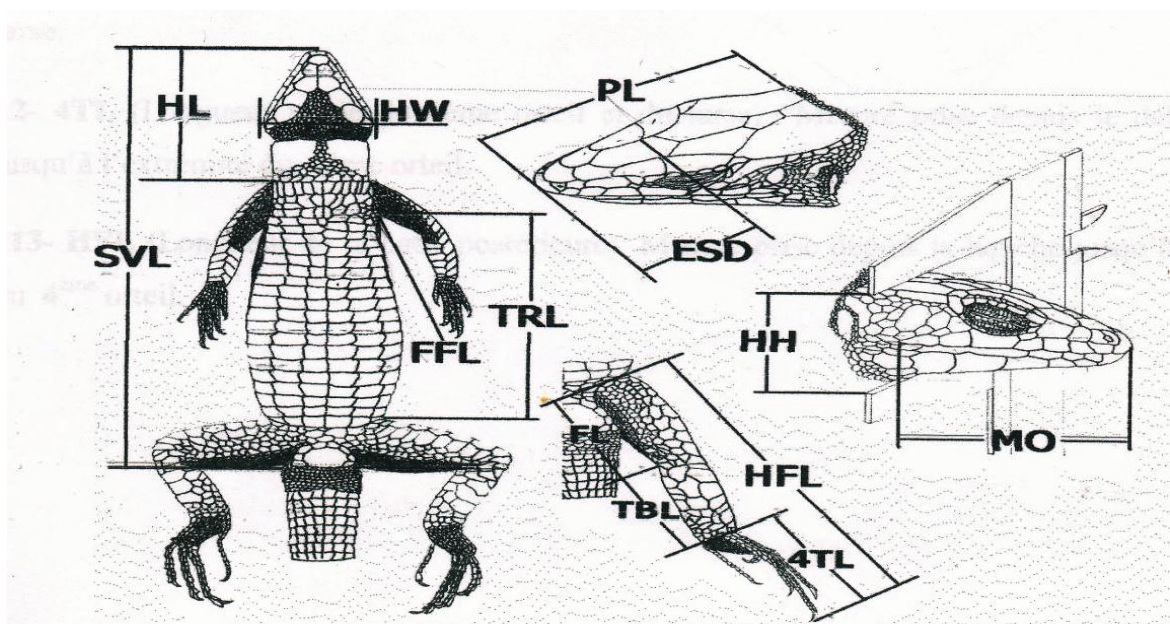
Figure 15. Image d'un spécimen capturé à l'aide d'un lasso (originale, 2024)



Figure 16. Image du procédé de mesure (originale, 2024)

4. Relevés biométriques

13 Relevés dont 07 du corps et 06 de la tête avec les abréviations utilisés (Figure 09)



- 1-SVL** : Mesure prise du bout du museau jusqu'à l'ouverture anale.
- 2-TRL** : Mesure prise de l'aisselle jusqu'à la hanche.
- 3-HL** : (Longueur de la tête) : mesure prise du bout du museau jusqu'à la collerette.
- 4-PL** : Mesure prise du bout du museau jusqu'à la base postérieure de l'occipitale.
- 5-ESD** : Mesure prise du bout du museau jusqu'à la limite postérieure de la 2eme supraoculaire.
- 6-HW** : (Largeur de la tête) : mesure prise du bord de la pariétale gauche jusqu'au bord de la pariétale droite.
- 7-HH** : (Hauteur de la tête) : Mesure prise du bord de la pariétale jusqu'à la base des infra-labiales.
- 8-MO** : (Ouverture de bouche) : mesure prise du bout du museau jusqu'à l'extrémité de la dernière écaille supra labiale.
- 9-FFL** : (Longueur de la patte antérieure) : Mesure prise depuis l'épaule jusqu'au bout du doigt le plus long.
- 10-FL** : (Longueur du fémur) : Mesure prise depuis la hanche jusqu'au genou.
- 11-TBL** : (Longueur du tibia) : Mesure prise depuis le genou jusqu'au début de l'articulation du tarse.
- 12- 4TL** : (Longueur totale du 4eme orteil et du tarse) : Mesure prise depuis le début du tarse jusqu'à l'extrémité du 4eme orteil.
- 13-HFL** : (Longueur de la patte postérieure) : Mesure prise depuis la hanche jusqu'à l'extrémité du 4eme orteil.

5. Variables scalamétriques

Nous comptant au total 20 relevés foliotiques (scalamétriques) ; dont 10 relevés qualitatifs et 10 quantitatifs :

5.1 Relevés quantitatifs

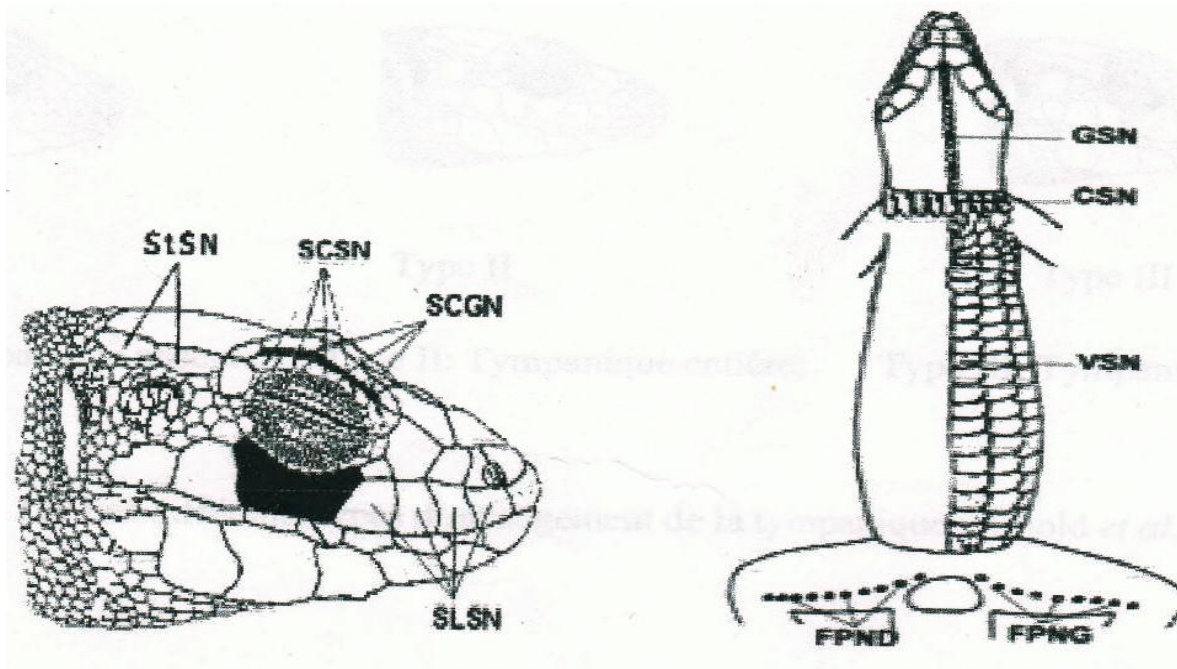


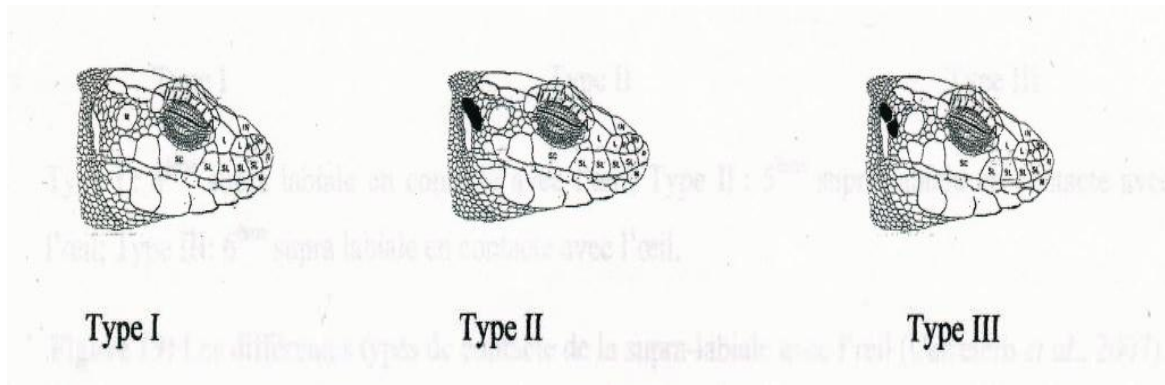
Figure 18. Présentation des différentes variables scalamétriques quantitatives (Larbeset al., 2007).

- 1- **GSN*** : Nombre d'écailles gulaires.
- 2- **CSN*** : Nombre d'écailles de la collerette.
- 3- **VSN*** : Nombre d'écailles ventrales transversales.
- 4- **FPND*** : Nombre de pores fémoraux à droite.
- 5- **FPNG*** : Nombre de pores fémoraux à gauche.
- 6- **SLN** : Nombre de lamelles sous digitales du 4eme doigt de la patte postérieure.
- 7- **SCSN** : Nombre d'écailles supra-ciliaires.
- 8- **SCGN** : Nombre de granules supra-ciliaire
- 9- **StSN** : Nombre d'écaille supratemporales.
- 10- **SLSN*** : Nombre d'écailles supra-labiales

Il est important de mentionner que lors de cette étude nous avons pu réaliser seulement 06 de ces relevés, faute de matériel, ces relevés sont marqués par une étoile (*).

5.2 Relevés qualitatifs :

1-TYMP :



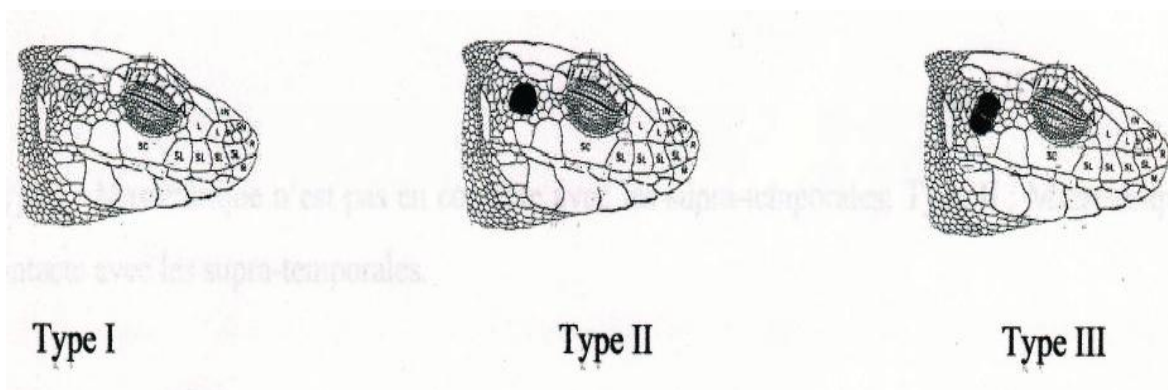
Type I : Tympanique absente

Type II : Tympanique entière

Type II : Tympanique divisée

Figure 19. Les différents types d'arrangement de la tympanique (TYMP)
 (Arnold et *al.*,2007).

2- MASS



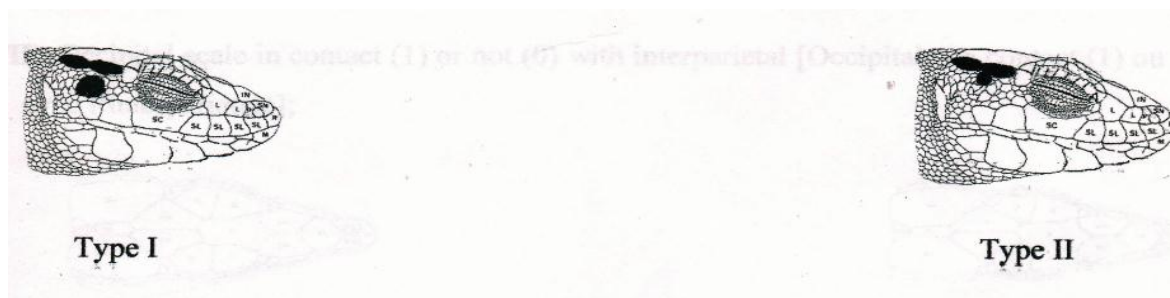
Type I : Masséterique absente

Type II : Masséterique entière

Type II : Masséterique divisée

Figure 20. Les différents types d'arrangement de la masséterique (MASS)
 (Arnold et *al.*,2007).

3- M/ST

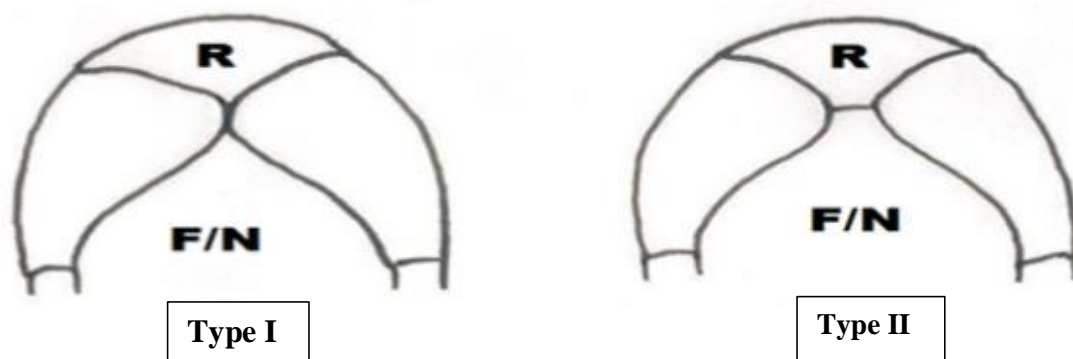


Type I : Massétérique n'est pas en contact avec les supra-temporales.

Type II : Massétérique en contact avec les supra-temporales.

Figure 21. Différents types d'arrangement de la massétérique par rapport à la supra temporale.

4- R/FN

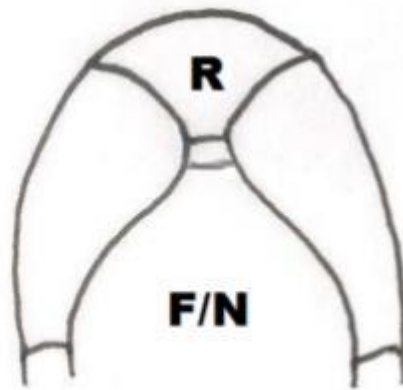


Type I : Rostrale n'est pas en contact avec la fronto-nasale

Type II : Rostrale en contact avec la fronto-nasale.

Figure 22. Différents types de configuration de la rostrale avec la fronto-nasale

5- 3rdR/FN

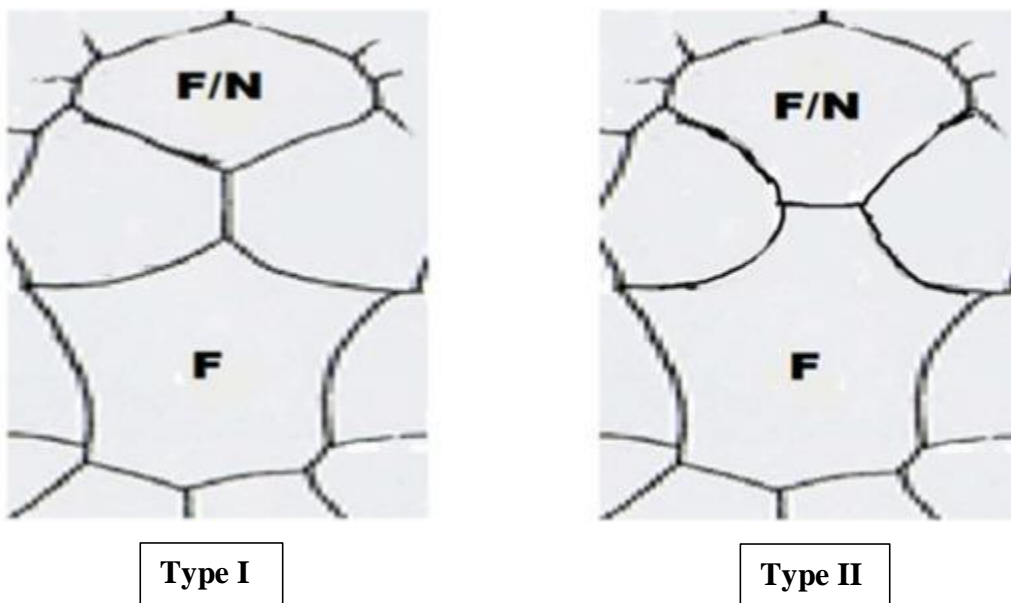


Type I : Présence d'une 3ème écaille entre la Rostrale et la fronto-nasale.

Type II : absence d'une 3ème écaille entre la Rostrale et la fronto-nasale.

Figure 23. Présence ou absence de la troisième écaille entre la rostrale et la fronto-nasale.

6- FN/F

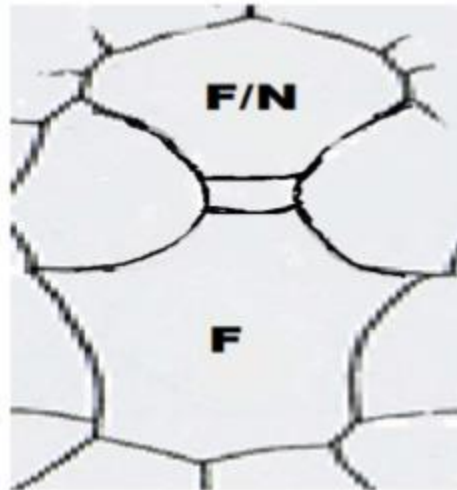


Type I : Fronto-nasale n'est pas en contact avec la frontale

Type II : Fronto-nasale en contact avec la frontale.

Figure 24. Différents types d'arrangement entre la fronto-nasale et la frontale

7- 3rdFN/F

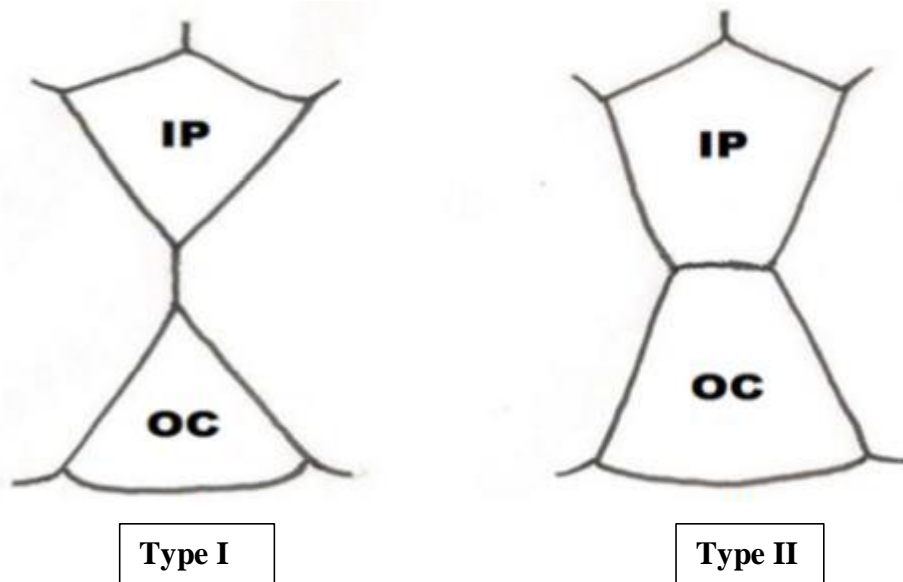


Type I : Présence d'une 3ème écaille entre la fronto-nasale et la frontale

Type II : Absence d'une 3ème écaille entre la fronto-nasale et la frontale

Figure 25. Présence ou absence de la troisième écaille entre la fronto-nasale et la frontale.

8- O/IP

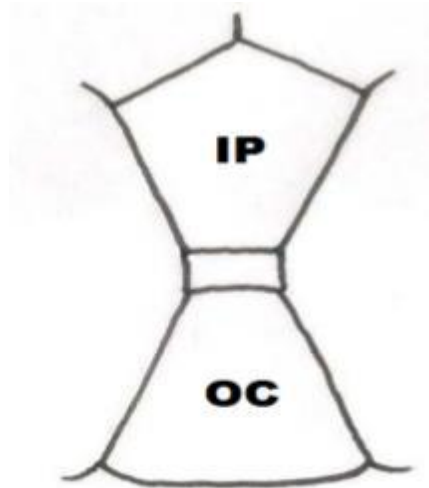


Type I : Occipitale en contact avec l'interpariétale.

Type II : Occipitale séparé avec l'interpariétale.

Figure 26. Différents types de configuration entre l'occipitale et l'interpariétale.

9- 3rdO/IP

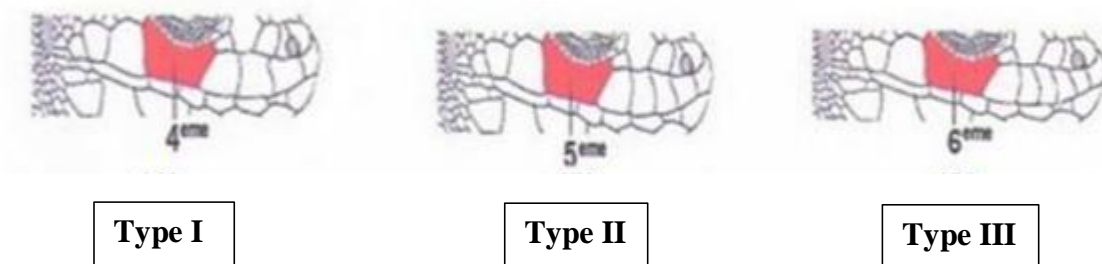


Type I : Présence d'une 3ème écaille entre l'occipitale et l'interpariétale

Type II : Absence d'une 3ème écaille entre l'occipitale et l'interpariétale

Figure 27. Possibilité de présence ou d'absence d'une 3ème écaille entre l'occipitale et l'interpariétale.

10- SLSEC



Type I

Type II

Type III

Type I : 4ème supra labiale en contact avec l'œil.

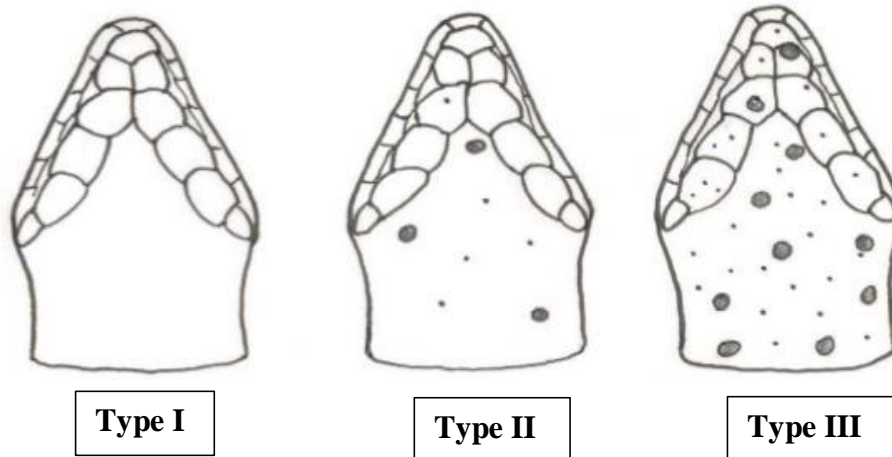
Type II : 5ème supra labiale en contact avec l'œil.

Type II : 6ème supra labiale en contact avec l'œil.

Figure 28. Différentes positions de la supra-labiale en contact avec l'œil (Larbes et al.,2007).

11-Mélanisme : Mélanisme sous céphalique

Pour le mélanisme sous céphalique, nous avons compté le nombre de taches noires (grains noirs) présent sur la région gulaire.



Type I : Absence du mélanisme sous-céphalique

Type II : Faible présence du mélanisme

Type II : Présence importante du mélanisme

Figure 29. Mélanisme sous-céphalique chez les lézards (Larbes et *al.*, 2007).

6. Analyse des donnés

Notre étude porte sur l'examen de 13 caractéristiques biométriques et 6 caractères scalométriques sur 9 individus de *P. vaucheri*, répartis en trois groupes : trois individus provenant d'Ait Ouabane, trois d'Asswel et trois d'Ait Boumahdi. Afin de comparer ces groupes, les caractéristiques biométriques et scalométriques ont été analysées à l'aide d'un test ANOVA à un facteur station, et deux ACP, ont été réalisées une pour les caractères biométriques l'autre pour les caractères scalométriques en vue de mettre en évidence la distribution spatiale.

Chapitre IV

Résultats et discussion

1. Résultats

1- Caractères biométriques (Test ANOVA)

Un test ANOVA a été réalisé dans le but de calculer les moyennes des variables étudiées selon le facteur stations, démontré si dessous dans le tableau 5, ou nous constatons que l'ensemble de ces facteurs varient de 0.05 à 0.95.

Tableau 4. Moyennes des variables biométriques étudiées selon le facteur de variation de l'ANOVA et des résultats des P-value et des groupes homogènes.

N/S : Différence non significative ; S : Différence significative.

Facteur	Caractères	SVL	TRL	HL	PL	ESD	HW	HH	MO	FFL	FL	TBL	4TL	HFL
Station	Asswel	53,7567	28,1167	20,427	13,66	7,2633	9,203	7,807	9,34	17,38	7,917	7,1167	9,643	27,007
	Aït													
	Ouabane	47,7433	26,7033	19,5	11,833	6,1133	7,913	5,747	7,92	16,627	7,463	7,18	9,57	25,543
	Aït													
	Boumahdi	48,0967	26,71	17,83	11,763	6,2433	7,99	5,973	7,977	16,14	7,847	6,1067	8,967	26,193
	P-value (ANOVA)	0,05	0,82	0,39	0,18	0,12	0,19	0,09	0,42	0,42	0,95	0,37	0,22	0,79
Résultats du test	S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S

➤ **SVL** (Mesure Prise du bout du museau jusqu'à l'ouverture anale)

La SVL présente des différences significatives (P-value : 0,05= 0,05) entre deux groupes homogènes ; Le groupe **A** est composé du lot d'individues d'Asswel avec la moyenne la plus élevée avec une valeur de 53,7567 et le groupe **B** composé du lot d'individus d'Aït Ouabane et d'Aït Boumahdi avec des valeurs respectives de 47,7433 et 48,0967. Ceci est illustré dans la figure 30.

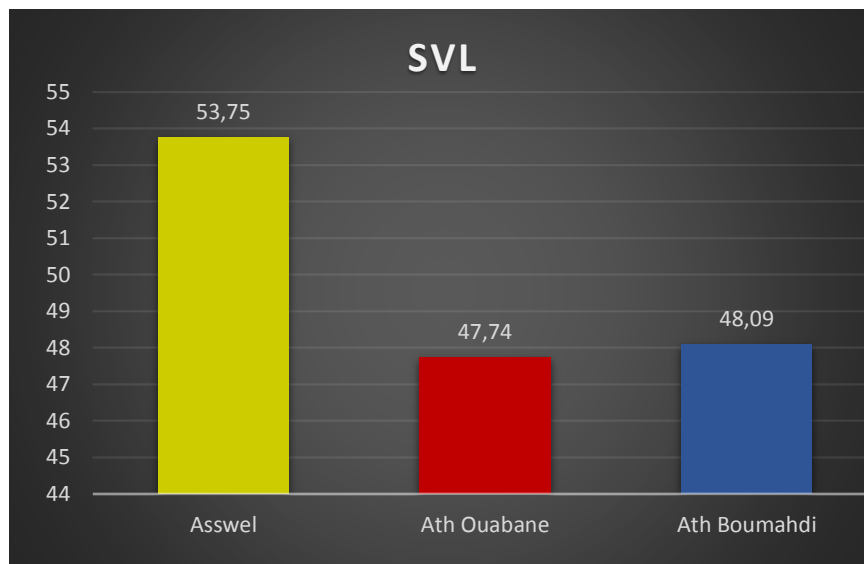


Figure 30. Histogramme comparatif des moyennes de variable la SVL selon le facteur station.

➤ **TRL** (Mesure prise de l'aisselle jusqu'à la hanche)

La TRL ne présente pas de différences significatives (P-value : $0,82 > 0,05$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 31.

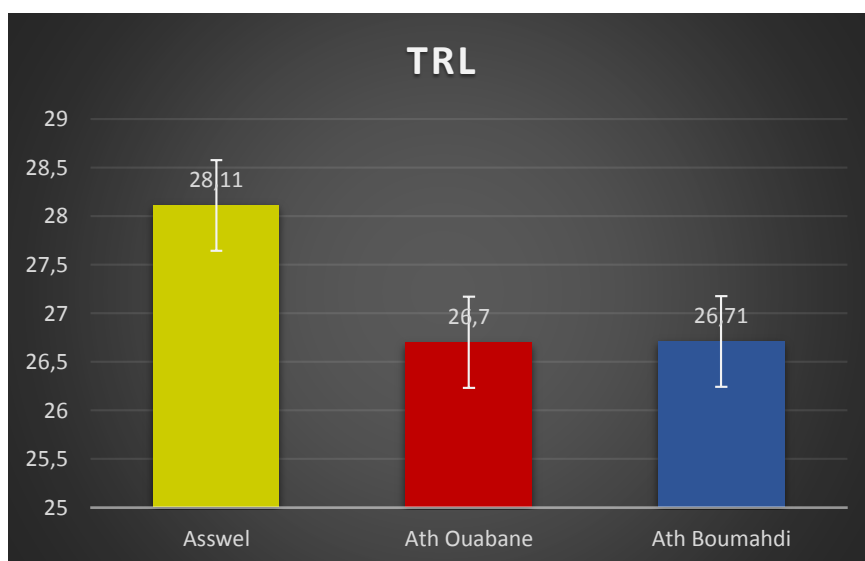


Figure 31. Histogramme comparatif des moyennes de la variable TRL selon le facteur station.

- **HL** (Mesure prise du bout du museau jusqu'à l'épaule).

La variable HL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,39 > 0,05$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 32.

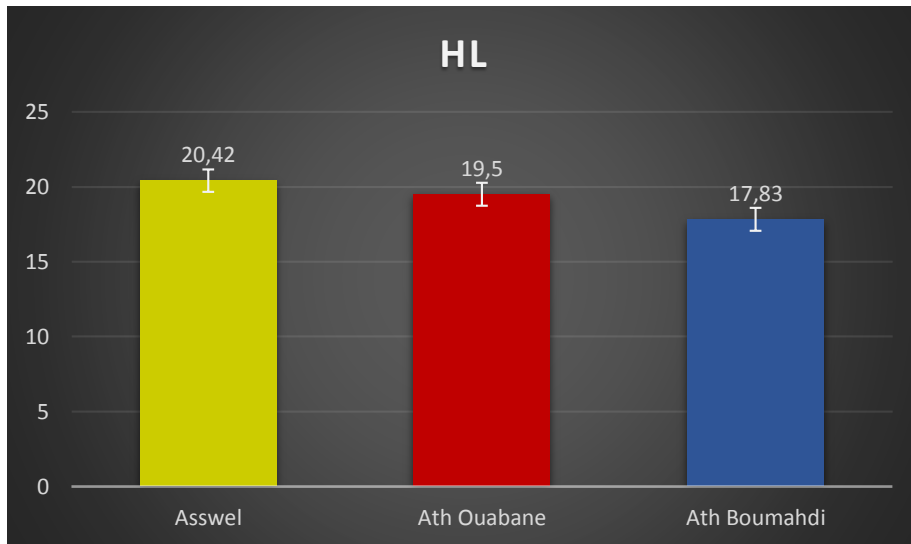


Figure 32. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable HL selon le facteur station.

- **PL** (Mesure prise du bout du museau jusqu'à la base postérieure de l'occipitale)

La variable PL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,18 > 0,05$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 33.

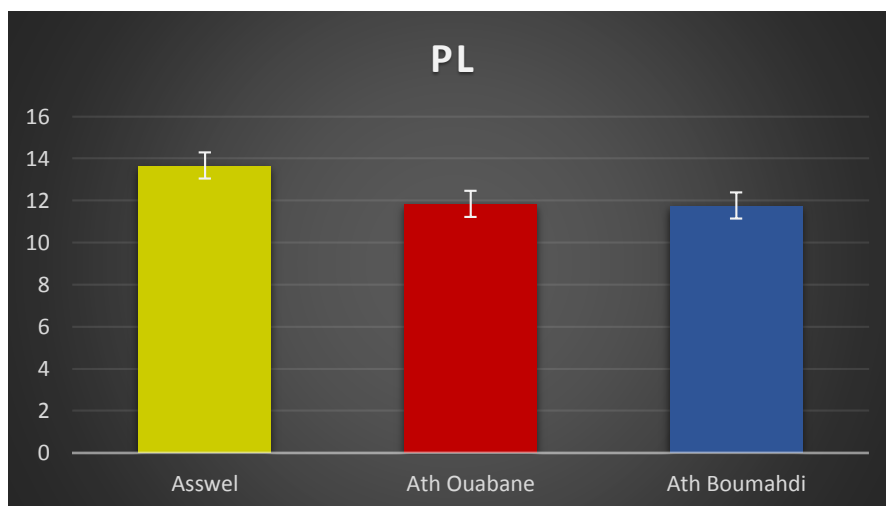


Figure 33. Histogramme comparatif des moyennes de la variable PL selon le facteur station.

- **ESD** (Mesure prise du bout du museau jusqu'à la limite postérieure de la 2ème supra oculaire)

La Variable ESD ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,12 > 0,05$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 34.

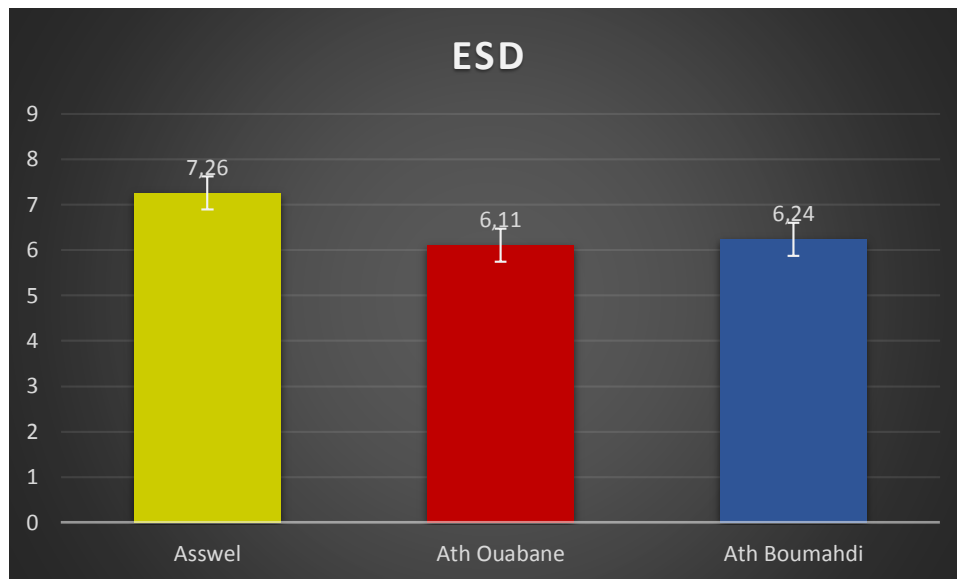


Figure 34. Histogramme comparatif des moyennes de la variable ESD selon le facteur station.

- **HW** (Mesure prise du bout de la pariétale gauche jusqu'au bord de la pariétale droite)

La Variable HW ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,19 > 0,05$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 35.

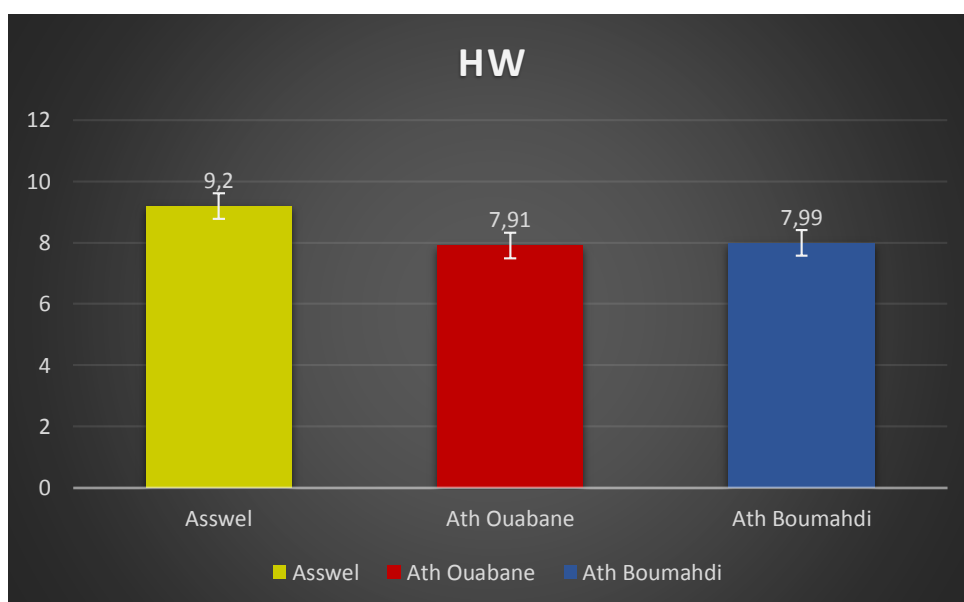


Figure 35. Histogramme comparatif des moyennes de la variable HW selon le facteur station.

- **HH** (Mesure prise du bord de la pariétale jusqu'à la base des infralabiales)

La variable HH ne présente pas de différence significative ($P\text{-value} : 0,09 > 0,005$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 36.

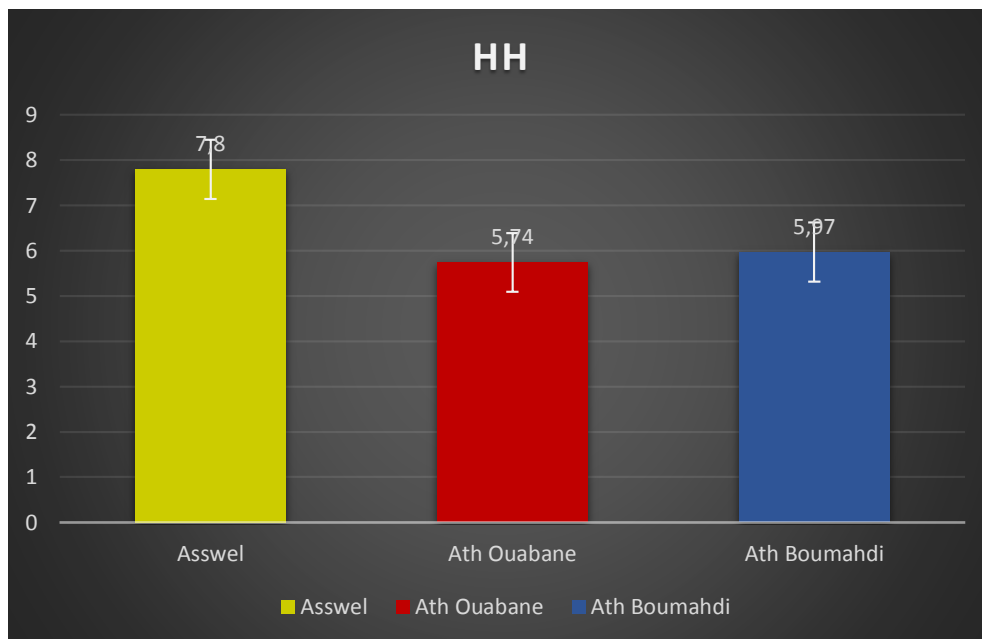


Figure 36. Histogramme comparatif des moyennes de la variable HH selon le facteur station.

- **MO** (Mesure prise du bout du museau jusqu'à l'extrémité de la dernière écaille supra labiale)

La variable MO ne présente pas de différence significative ($P\text{-value} : 0,42 > 0,005$) entre les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 29.

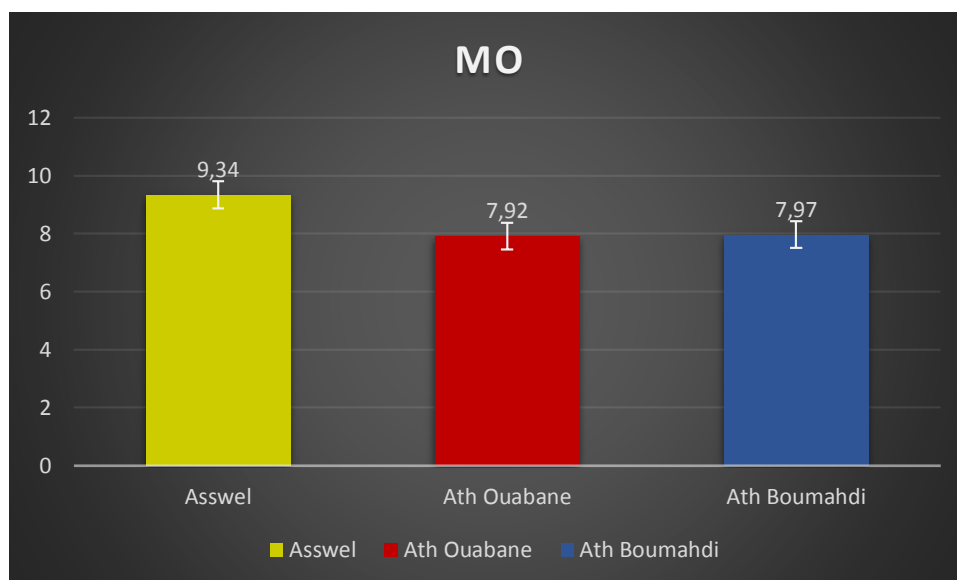


Figure 37. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable MO selon le facteur station.

- **FFL** (Mesure prise depuis l'épaule jusqu'à au bout du doigt le plus long)

La FFL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,42 > 0,05$) pour les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 38.

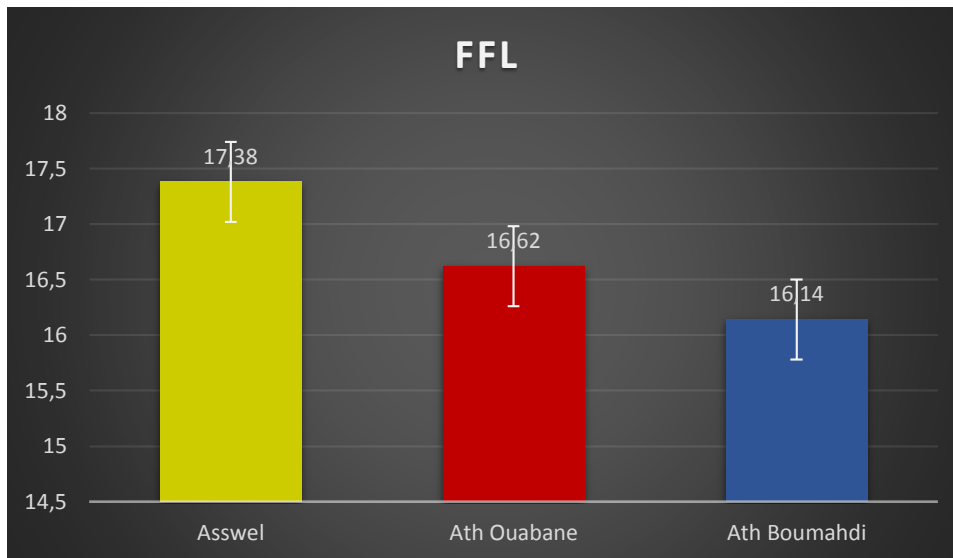


Figure 38. Histogramme comparatif des moyennes de la variable FFL selon le facteur station.

- **FL** (Mesure prise depuis la hanche jusqu'au genou)

La variable FL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,95 > 0,05$) pour les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 39.

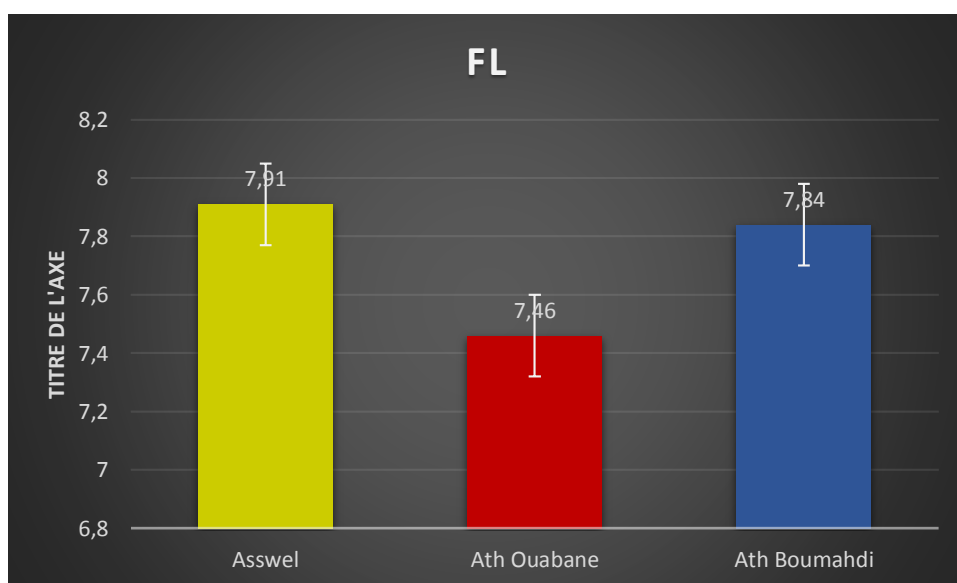


Figure 39. Histogramme comparatif des moyennes de la variable FL selon le facteur station.

- **TBL** (Mesure prise depuis le genou jusqu'au début de l'articulation du tarse)

La variable TBL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,37 > 0,05$) pour les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 40.

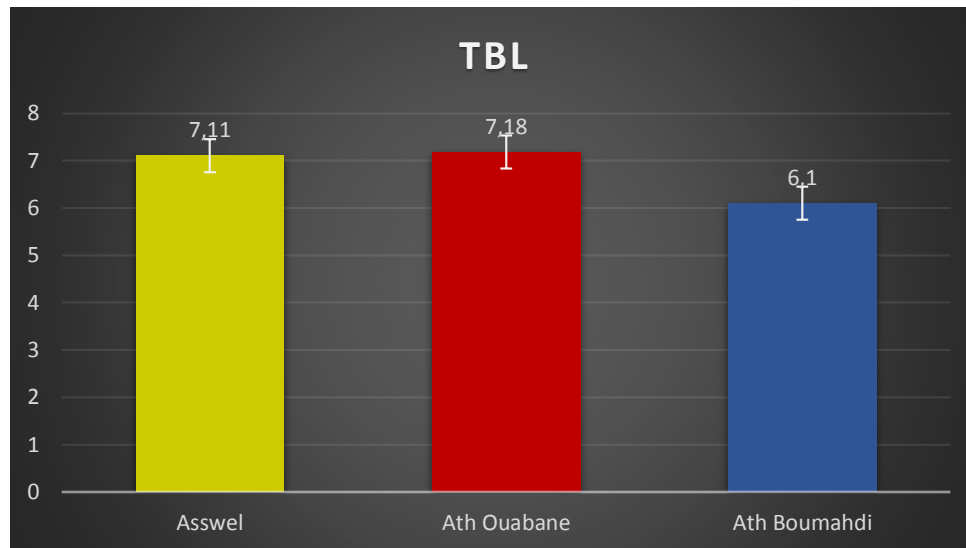


Figure 40. Histogramme comparatif des moyennes de la variable TBL selon le facteur station.

- **4TL** (Mesure prise depuis le début du tarse jusqu'à l'extrémité du 4èmeorteil)

La variable 4TL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,22 > 0,05$) pour les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 41.

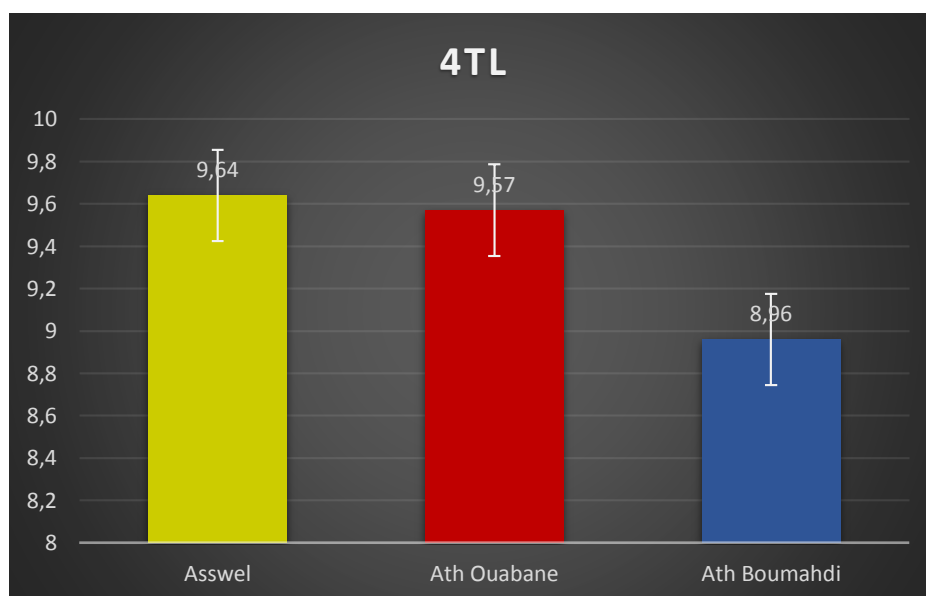


Figure 41. Histogramme comparatif des moyennes de la variable 4TL selon le facteur station.

➤ **HFL** (Mesure prise depuis la hanche jusqu'à l'extrémité du 4ème orteil)

La variable HFL ne présente pas de différences significatives ($P\text{-value} : 0,79 > 0,05$) pour les trois groupes d'individues. Ceci est illustré dans la figure 42.

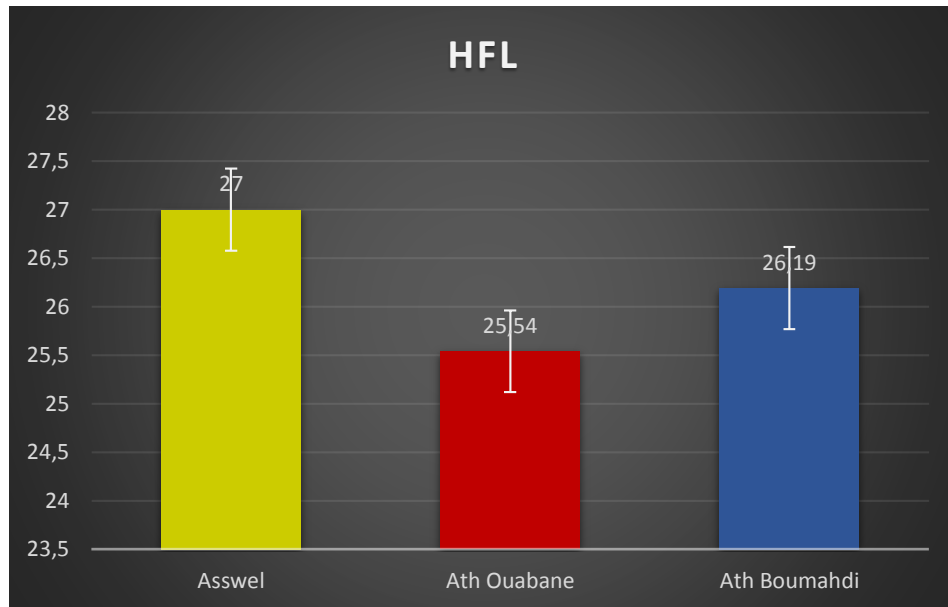


Figure 42. Histogramme comparatif des moyennes de la variable HFL selon le facteur station.

L'histogramme ci-dessous compare les moyennes de toutes les variables biométriques étudiées,

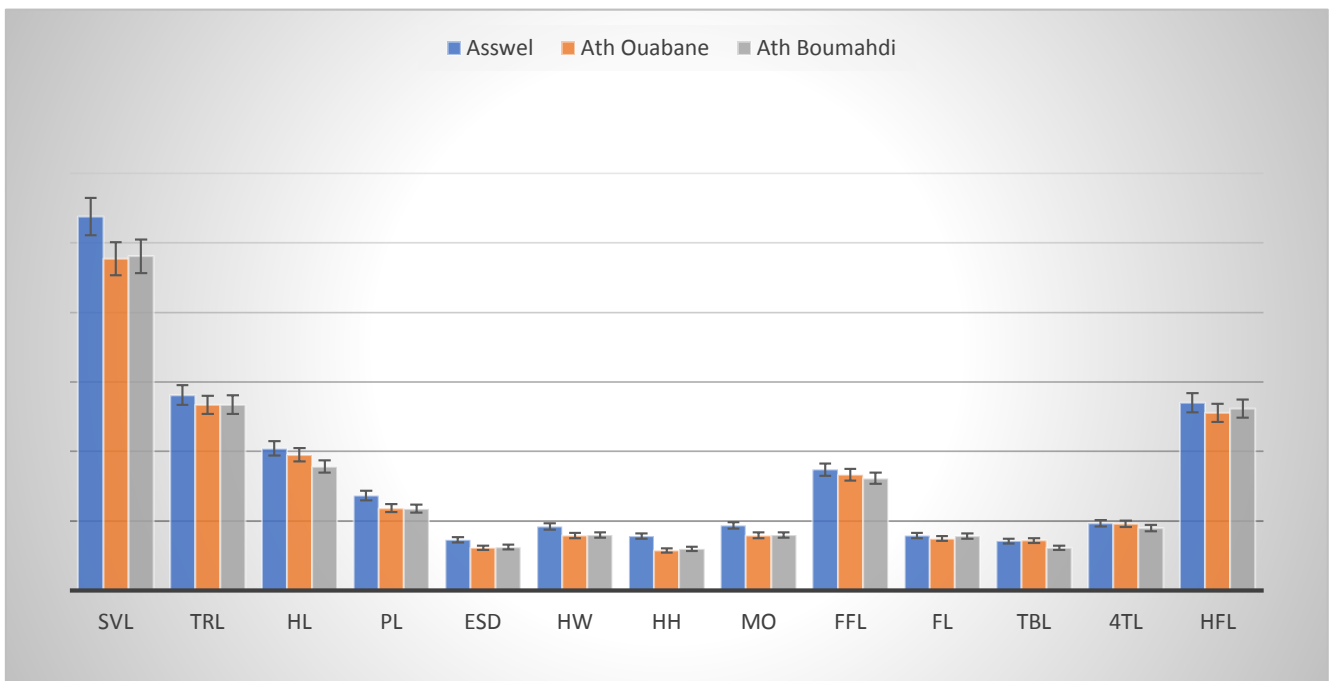


Figure 43. Histogrammes comparatifs des moyennes de toutes les variables biométriques selon le facteur station.

Tableau 5. Matrice de corrélation

	SVL	TRL	HL	PL	ESD	HW	HH	MO	FFL	FL	TBL	4TL	HFL
SVL	1												
TRL	1,00	1											
HL	0,74	0,77	1										
PL	1,00	1,00	0,79	1									
ESD	1,00	1,00	0,70	0,99	1								
HW	1,00	1,00	0,74	1,00	1,00	1							
HH	1,00	1,00	0,70	0,99	1,00	1,00	1						
MO	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1					
FFL	0,90	0,92	0,96	0,94	0,88	0,90	0,88	0,91	1				
FL	0,66	0,62	-0,02	0,59	0,70	0,66	0,70	0,64	0,27	1			
TBL	0,40	0,44	0,91	0,48	0,35	0,40	0,36	0,42	0,76	-0,42	1		
4TL	0,54	0,57	0,97	0,61	0,49	0,53	0,49	0,55	0,85	-0,28	0,99	1	
HFL	0,92	0,90	0,41	0,88	0,94	0,92	0,94	0,91	0,66	0,90	0,01	0,16	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil $\alpha=0,05$ (test bilatéral)

La matrice de corrélation révèle des tendances intéressantes concernant la relation entre les différentes mesures biométriques étudiées, qui sont mesurées par un coefficient qui varie entre -1 et 1 : la variable SVL semble parfaitement corrélée avec de nombreuses autres mesures comme TRL (Mesure prise de l'aisselle jusqu'à la hanche), PL (Mesure prise du bout du museau jusqu'à la base postérieure de l'occipitale.), ESD (Mesure prise du bout du museau jusqu'à la limite postérieure de la 2ème supra oculaire.), HW (Largeur de la tête), HH (Hauteur de la tête), et MO (Ouverture de la bouche). Les coefficients de corrélation sont égaux à 1, ce qui signifie que ces traits augmentent proportionnellement à SVL. Cela pourrait indiquer que ces mesures sont fortement liées à la taille globale de l'organisme.

TRL (Mesure prise de l'aisselle jusqu'à la hanche) : Tout comme SVL, TRL présente également une forte corrélation avec plusieurs autres variables. La corrélation avec HL (Longueur de la tête) est légèrement inférieure à 1 (0,77), ce qui suggère que bien que ces deux variables soient corrélées, leur relation n'est pas aussi forte que celles observées pour d'autres variables.

HL (Longueur de la tête) : Cette variable présente une forte corrélation avec FFL (Longueur de la patte antérieure) (0,96) et 4TL (Longueur du quatrième orteil et du tarse) (0,97). Cependant, elle montre une corrélation négative avec FL (Longueur du fémur) (-0,02), ce qui suggère que ces deux variables évoluent indépendamment ou dans des directions opposées.

PL, ESD, HW, HH, MO : Ces cinq variables montrent des corrélations très élevées (proches de 1) entre elles, et avec SVL et TRL.

FFL (Longueur de la patte antérieure) : Cette mesure est fortement corrélée avec plusieurs autres variables comme HL (0,96), 4TL (0,85), et TBL (Longueur du tibia) (0,76).

FL (Longueur du fémur) : FL est unique dans cette matrice car elle présente une faible voire négative corrélation avec plusieurs variables, notamment avec HL (-0,02), TBL (-0,42), et 4TL (-0,28).

TBL (Longueur du tibia) : Bien qu'elle soit modérément corrélée à d'autres mesures comme FFL et 4TL, cette variable montre une corrélation négative avec FL (-0,42), ce qui pourrait signifier que la base de la queue et la longueur du fémur évoluent de manière opposée.

4TL (Longueur du quatrième orteil) : Cette variable est très fortement corrélée avec HL (0,97), ce qui indique que la longueur du quatrième orteil est étroitement lié à la longueur de la tête, ainsi qu'avec d'autres mesures comme FFL (0,85) et TBL (0,99).

HFL (Longueur de la patte postérieure) : Cette variable montre des corrélations relativement élevées avec plusieurs autres variables, mais la corrélation avec TBL (0,01) et 4TL (0,16) est particulièrement faible. Cela suggère que la longueur du pied arrière ne suit pas la même tendance de croissance que la base de la queue ou la longueur du quatrième orteil.

2- L'analyse en composante principale (ACP) des variables biométriques.

Le graphe ci-dessous est un diagramme de dispersion bidimensionnel qui illustre les relations entre différentes variables biométriques sur deux axes principaux, F1 et F2, expliquant respectivement 78% et 22% de la variance totale. Les trois lots LOT 1 (Asswel), LOT 2 (Ait Ouabane), LOT 3 (Ait Boumahdi) sont positionnés dans différentes régions du graphique, indiquant qu'ils sont influencés par des combinaisons distinctes de variables. Par exemple, LOT 1, situé à droite sur l'axe F1, est principalement influencé par les variables TBL et 4TL, tandis que LOT 2, en bas à gauche, est influencé par SVL et MO, HW. LOT 3, en haut à gauche, est influencé par FFL et ESD. Les vecteurs représentant les variables montrent leur direction et leur

magnitude dans l'espace factoriel, indiquant comment chaque variable contribue à la position des lots. Ce graphique permet de visualiser les différences et similitudes entre les lots en fonction des variables mesurées, facilitant ainsi l'interprétation des relations complexes dans les données.

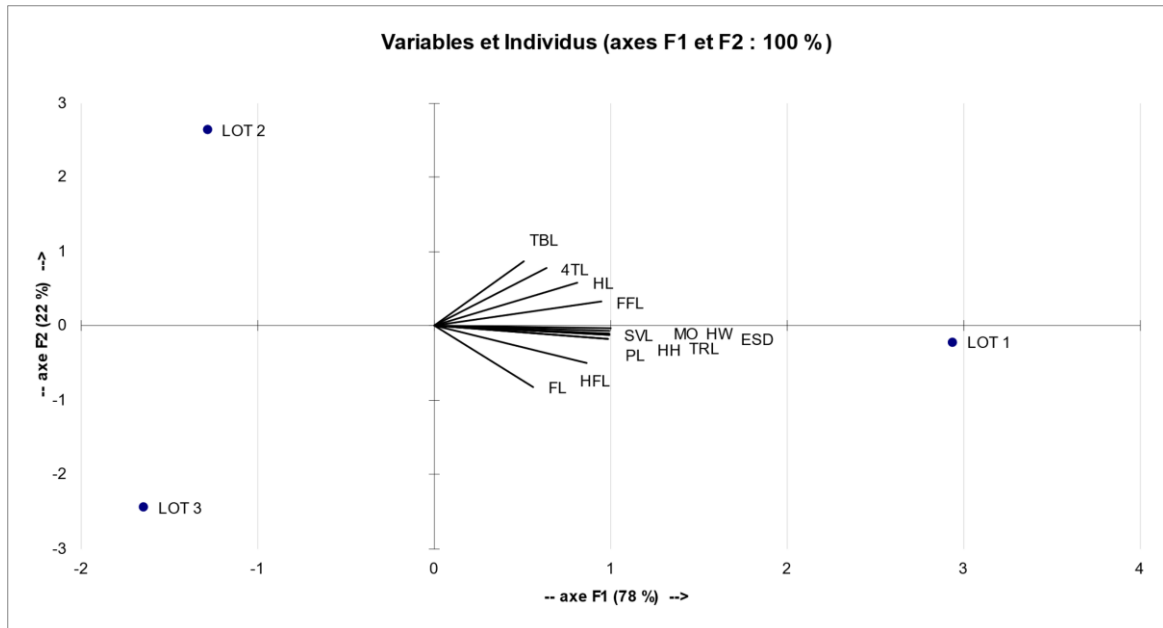


Figure 44 : Graphique de l'ACP des variables biométriques.

3- Caractères scalométriques quantitatifs (TEST ANOVA)

Les résultats de l'ANOVA (Analyse de la Variance) pour les différentes stations (Asswel, Ait Ouabane et Ait Boumahdi) et les caractères mesurés (GSN, CSN, VSN, FPND, FPNG, SLSN) révèlent des p-values relativement élevées pour chaque caractère. Ces p-values sont toutes supérieures à 0,05, ce qui indique que les différences observées entre les stations ne sont pas statistiquement significatives. Le seuil généralement utilisé pour juger de la signification statistique est 0,05.

Les résultats sont classés comme N/S (non significatifs), ce qui signifie que, selon l'analyse, il n'y a pas de différence substantielle entre les stations pour chacun des caractères mesurés. Par exemple, pour le caractère GSN, la p-value de 0,39 indique qu'il n'y a pas suffisamment de preuves pour rejeter l'hypothèse nulle, qui stipule qu'il n'y a pas de différence entre les stations pour cette variable. Le même raisonnement s'applique aux autres caractères, tels que CSN, VSN, FPND, FPNG, et SLSN, dont les p-values sont respectivement de 0,70, 0,95, 0,32, 0,53 et non calculée pour SLSN.

En conclusion, les tests ANOVA suggèrent que, pour l'ensemble des caractères étudiés, les stations ne présentent pas de différences statistiquement significatives, ce qui pourrait indiquer une homogénéité relative des valeurs mesurées entre les différentes localités.

Tableau 6. Moyennes des variables scalométriques quantitatifs étudiés selon les facteurs de variation de l'ANOVA et les résultats des P-value et test des groupes homogènes.

N/S : Différence non significative.

Facteur	Caractères	GSN	CSN	VSN	FPND	FPNG	SLSN
Station	Asswel	23,66666667	9	28	17,33333333	18,33333333	4
	Ath Ouabane	24,33333333	8,33333333	28,33333333	18	17	4
	Ath Boumahdi	26,66666667	8,66666667	28,33333333	18,33333333	17,66666667	4
	P-value (ANOVA)	0,39	0,70	0,95	0,32	0,53	/
	Résultats du test ANOVA	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S

NB : La P-value de la variable scalométriques quantitative SLSN n'a pas été prise en considération car elle est identique chez tous les individus dans toutes les stations étudiées.

➤ **GSN** (nombre d'écailles gulaires)

La figure 45 montre que la variable scalométriques GSN ne présente pas de différences significatives ($P \text{ Value} : 0,39 > 0,05$) pour le facteur étudié.

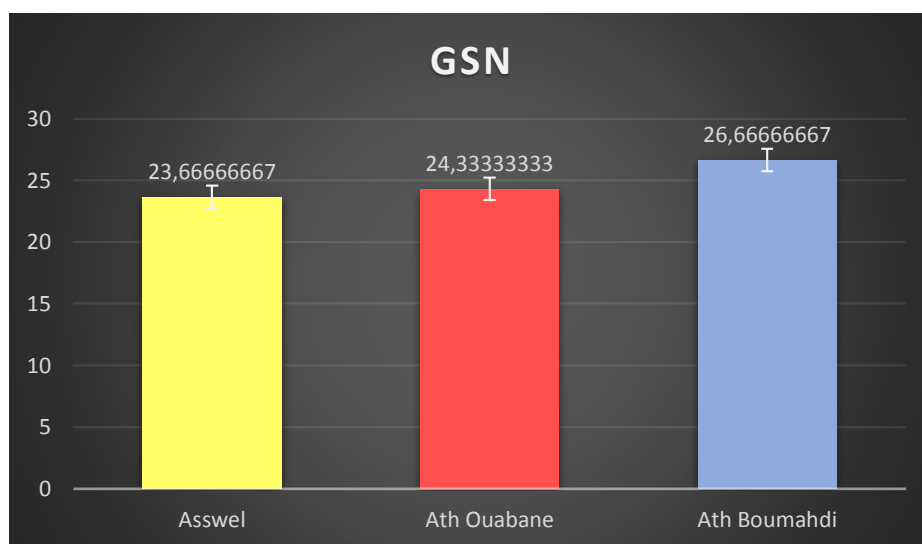


Figure 45. Histogramme comparatif des moyennes de la variable GSN selon le facteur station.

➤ CSN (nombre d'écaïlles que constitue le collier)

La figure 46 montre que la variable scalamétriques CSN ne présente pas de différences significatives ($P \text{ Value} : 0,70 > 0,05$) pour le facteur étudié.

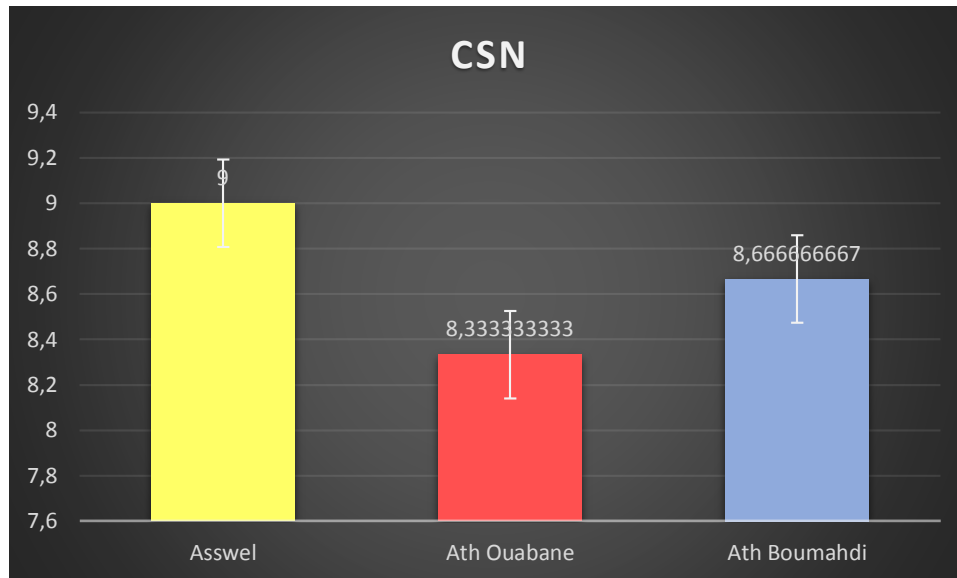


Figure 46. Histogramme comparatif des moyennes de la variable CSN selon le facteur station.

➤ VSN (nombre d'écaïlles ventrales transversales)

La figure 47 montre que la variable scalamétriques VSN ne présente pas de différences significatives ($P \text{ Value} : 0,95 > 0,05$) pour le facteur étudié.

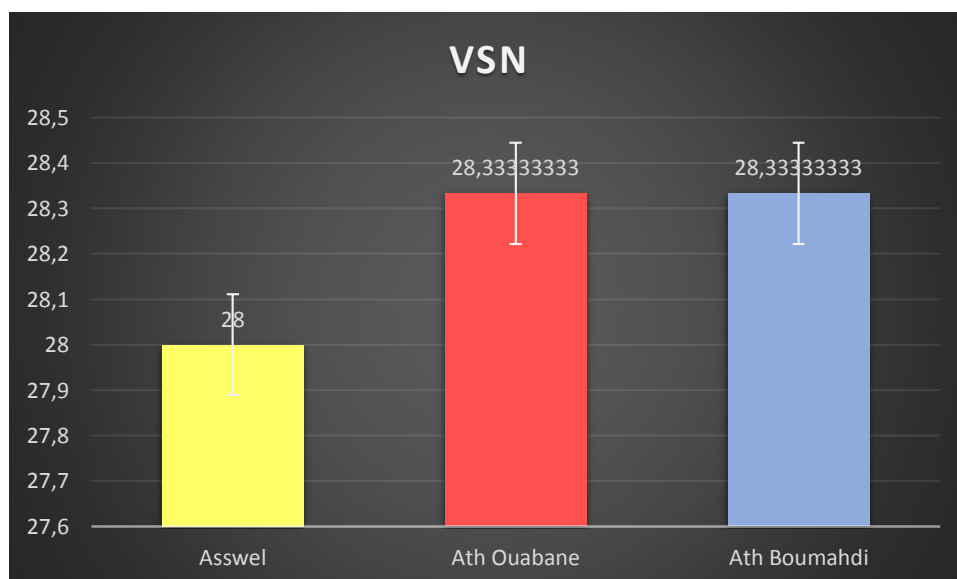


Figure 47. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique VSN selon le facteur station.

➤ **FPND** (nombre de pores fémoraux à droite)

La figure 48 montre que la FPND ne présente pas de différences significatives (P-value : $0,32 > 0,05$) pour le facteur étudié.

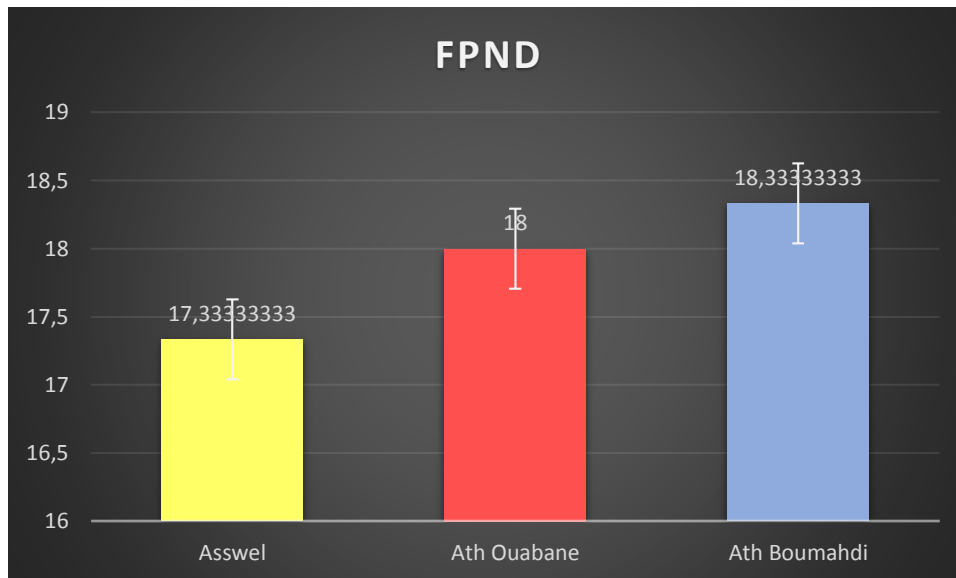


Figure 48. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique FPND selon le facteur station.

➤ **FPNG** (nombre de pores fémoraux à gauche)

La figure 49 montre que la FPNG ne présente pas de différences significatives (P value : $0,53 > 0,05$) pour le facteur étudié.

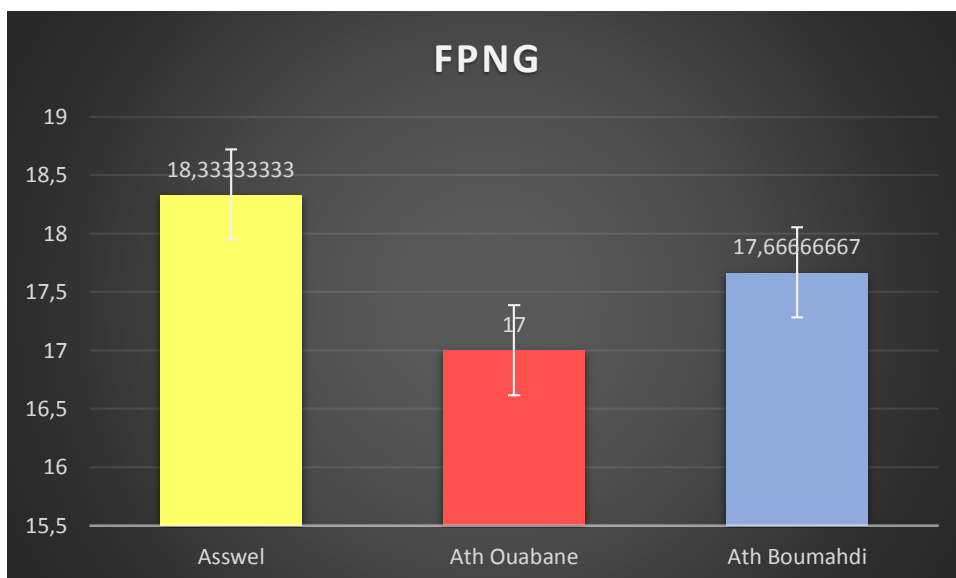


Figure 49. Histogrammes comparatifs des moyennes de la variable scalamétrique FPNG selon le facteur station.

L’histogramme ci-dessous compare les moyennes des variables scalamétriques étudiées, notez bien que la variable SLSN n’est pas sur le graphe car elle est identique chez tous les individus de toutes les stations différentes.

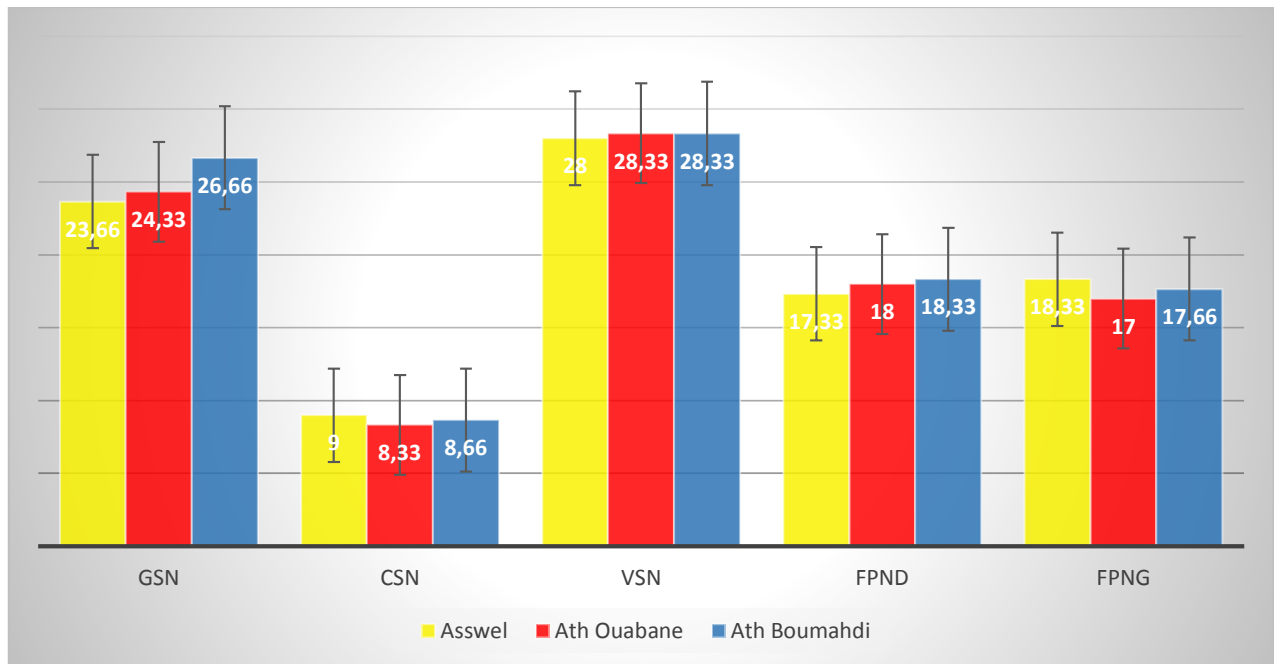


Figure 50. Histogrammes comparatifs des moyennes des variables scalamétriques étudié selon le facteur station.

La matrice de corrélation :

	GSN	CSN	VSN	FPND	FPNG
GSN	1				
CSN	-0,22	1			
VSN	0,67	-0,87	1		
FPND	0,88	-0,66	0,95	1	
FPNG	-0,22	1,00	-0,87	-0,66	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,05 (test bilatéral)

Le tableau 7. Coefficients de corrélation entre différents caractères mesurés.

Le tableau 08 présente les corrélations entre différents caractères morphologiques des lézards, nombre d’écailles gulaires (GSN), nombre d’écailles de la collerette (CSN), nombre d’écailles ventrales transversales (VSN), le nombre de pores fémoraux droits (FPND) et le

nombre de pores fémoraux gauches (FPNG). Les valeurs en gras indiquent des corrélations significatives au seuil alpha de 0,05.

On observe que le nombre d'écaillés gulaires (GSN) est positivement corrélée avec nombre d'écaillés ventrales transversales (VSN) (0,67) et le nombre de pores fémoraux droits (FPND) (0,88). Cela signifie que lorsque le nombre d'écaillés gulaires augmente, le nombre d'écaillés ventrales transversales et le nombre de pores fémoraux droits tendent également à augmenter. En revanche, GSN a une faible corrélation négative avec le nombre d'écaillés de la collerette (CSN) (-0,22) et le nombre de pores fémoraux gauches (FPNG) (-0,22), indiquant une relation inverse légère.

Le nombre d'écaillés de la collerette (CSN) montre une forte corrélation négative avec nombre d'écaillés ventrales transversales (VSN) (-0,87) et le nombre de pores fémoraux droits (FPND) (-0,66). Cela suggère que lorsque le nombre d'écaillés de la collerette augmente le nombre d'écaillés ventrales transversales et le nombre de pores fémoraux droits tendent à diminuer. De plus, CSN est parfaitement corrélée avec FPNG (1,00), ce qui signifie qu'elles varient de manière identique.

4- Analyse de la composante principale (ACP) des variables scalamétriques quantitatives

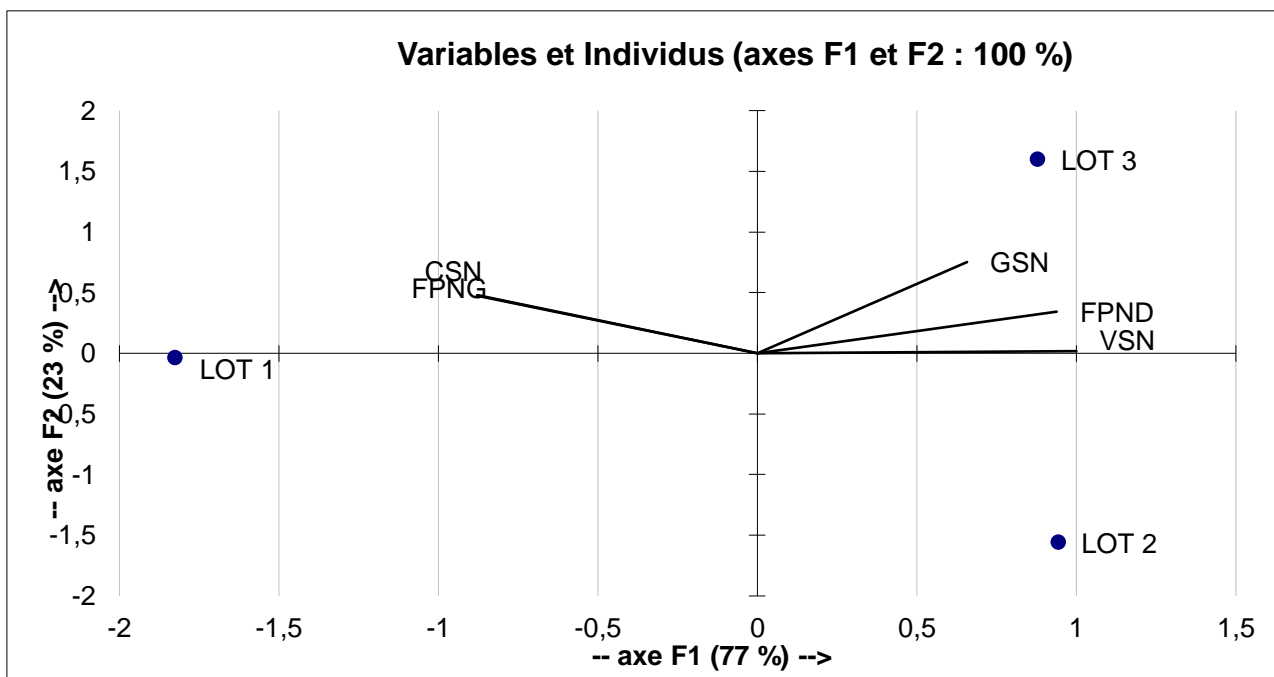


Figure 51. Graphique de l'ACP des variables scalamétriques quantitatives

Le graphique ci-dessus est un diagramme de dispersion bidimensionnel qui illustre les relations entre différentes variables et individus sur deux axes principaux, F1 et F2, expliquant respectivement 77% et 23% de la variance totale. Voici une interprétation détaillée de chaque élément du graphique :

➤ **Axes Principaux**

- **Axe F1 (77%)** : Cet axe explique 77% de la variance totale des données. Il représente la dimension principale qui sépare les individus et les variables.
- **Axe F2 (23%)** : Cet axe explique 23% de la variance totale des données. Il représente la seconde dimension la plus importante pour la séparation des individus et des variables.

➤ **Stations (Lots)**

- **LOT 1 (Asswel)** : Positionné à gauche sur l'axe F1, ce lot est influencé par les variables qui pointent dans cette direction. Cela signifie que les caractéristiques associées au LOT 1 sont principalement expliquées par les variables situées dans cette région du graphique.
- **LOT 2 (Ath Ouabane)** : Situé en bas à droite, ce lot est influencé par les variables qui pointent vers cette région du graphique. Les caractéristiques du LOT 2 sont donc principalement expliquées par ces variables.
- **LOT 3** : Placé en haut à droite, ce lot est influencé par les variables situées dans cette direction. Les caractéristiques de LOT 3 sont principalement expliquées par ces variables.

➤ **Variables**

- **CSN, FPNG, GSN, FPND, VSN** : Ces variables sont représentées sur le graphique. Leur position indique leur influence sur les différents lots. Par exemple :
 - **CSN** : Située en haut à gauche, cette variable influence principalement LOT 1.
 - **FPNG** : Également en haut à gauche, elle influence LOT 1.
 - **GSN** : Située en haut à droite, cette variable influence principalement LOT 3.

- **FPND** : Également en haut à droite, elle influence LOT 3.
- **VSN** : Située à droite sur l'axe F1, cette variable influence le LOT 2 et 3.

➤ **Analyse des Relations**

- **LOT 1** est principalement influencé par les variables **CSN** et **FPNG**, qui sont situées en haut à gauche. Cela signifie que les caractéristiques du LOT 1 sont fortement corrélées avec ces variables.
- **LOT 2** est influencé par la variable **VSN**, situé sur l'axe F1.
- **LOT 3** est influencé par des variables comme **GSN** et **FPND**, qui pointent vers le haut à droite. Les caractéristiques du LOT 2 sont donc fortement corrélées avec ces variables.

2. Discussions

Notre étude vise à explorer les discontinuités morphologiques au sein d'une aire donnée, en se concentrant sur l'homogénéité ou l'hétérogénéité entre les populations de *Podarcis vaucheri* provenant de trois stations distinctes : Ait Ouabane, Asswel et Ait Boumahdi. L'analyse de la variabilité morphologique a été réalisée à l'aide de tests statistiques appropriés pour déterminer si les différences observées entre les populations sont significatives. Les trois stations étudiées sont situées sur le versant nord du massif du Djurdjura, à des altitudes différentes : 700 m pour Ait Boumahdi, 960 m pour Ait Ouabane et 1700 m pour Asswel.

L'évaluation systématique d'une population nécessite des études comparatives intégrant une multitude d'approches, dont l'approche morphologique. Avant d'aborder l'analyse des résultats, il convient d'examiner la pertinence et la fiabilité de l'utilisation des traits morphologiques pour détecter des différences génétiques entre populations (Cheylan, 1988). Ce sujet fait l'objet de débats, bien que certains chercheurs (Soule et Yang, 1973 ; Berry et Peter, 1975 ; Thorpe, 1980 in Cheylan, 1988) soutiennent que les variations morphologiques reflètent de manière adéquate les divergences génétiques entre populations.

Les résultats biométriques révèlent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les populations étudiées. En effet, les analyses ne montrent pas de variations significatives pour plusieurs variables morphologiques, à l'exception notable de la mesure prise du bout du museau jusqu'à l'ouverture anale (SVL). Cette mesure a présenté une P-value de 0,005, indiquant une différence significative entre les groupes. Une différence morphologique n'a pas d'impact significatif sur la morphologie générale des lézards, confirmant ainsi l'homogénéité morphologique entre les populations étudiées (Kaliontzopoulou et al 2007).

Cependant, cette différence pourrait être attribuée à des facteurs environnementaux spécifiques à la station d'Asswel, située à plus de 1700 m d'altitude avec des pelouses alpines et l'absence de strate arborescente. En revanche, l'absence de différences significatives pour les autres caractères mesurés suggère une homogénéité morphologique au sein des populations de *Podarcis vaucheri*, résultant possiblement d'une adaptation évolutive à des conditions environnementales similaires dans les trois stations, limitant ainsi la variabilité morphologique observée. Les individus provenant des trois stations, Ait Ouabane, Asswel et Ait Boumahdi, présentent des morphologies similaires. (Carranza, et Arnold, 2004)

Ces résultats suggèrent que la morphologie des lézards n'est pas influencée de manière significative par les conditions écologiques présentes dans nos stations d'étude. Selon (Lima et al., 2009) les populations Algériennes qui occupent une position géographique intermédiaire, n'ont pas été suffisamment étudiée. Nos résultats montrent que les populations de lézards étudiées sont similaires sur le plan morphologique, contrairement aux recherches antérieures, telles que celles de Kaliontzopoulou (2010), qui démontraient une forte corrélation entre la morphologie des lézards et leur environnement.

Idem que pour les résultats biométriques, les résultats scalométriques révèlent l'absence de différences significatives entre les populations étudiées. En effet, les analyses ne mettent en évidence aucune variation notable pour les variables scalométriques examinées.

Les variations morphologiques observées entre les populations de *Podarcis vaucheri* peuvent être attribuées à des processus évolutifs divergents, résultant des pressions de sélection naturelles et des contraintes mécaniques liées aux habitats spécifiques. Cependant, notre étude révèle que ces différences ne sont pas significatives. Les stations d'Asswel et d'Ath Boumahdi, sont reliées par un couloir appelé « Ifri Iqemmouden » qu'on pourrait classer de corridor écologique naturel permettant aux deux groupes de s'interchanger, ce qui peut expliquer nos résultats.

Les résultats biométriques et scalométriques indiquent que, malgré les altitudes et les conditions environnementales variées des stations (700 m pour Ath Boumahdi, 960 m pour Darna et 1700 m pour Asswel), il n'y a pas de différences significatives dans les traits morphologiques des lézards étudiés. Par exemple, bien que la mesure du bout du museau jusqu'à l'ouverture anale (SVL) ait présenté une P-value de 0,005, cette différence peut être attribuée à des facteurs environnementaux spécifiques à la station d'Asswel, sans pour autant affecter la morphologie générale des lézards (Bennett, 1999).

En conclusion, l'analyse des variables biométriques et scalométriques ne révèle pas de divergences significatives entre les populations de *Podarcis vaucheri*. Ces résultats suggèrent que, malgré les différences environnementales entre les stations, il n'y a pas d'influence notable sur la morphologie des lézards. Les populations de *Podarcis vaucheri* étudiées présentent une homogénéité morphologique, ce qui pourrait être le résultat d'une adaptation évolutive à des conditions environnementales similaires dans les trois stations (Thorpe, 1976).

Ces découvertes soulignent l'importance de considérer les variations morphologiques dans les études de biologie évolutive et d'écologie, tout en reconnaissant que les différences observées peuvent ne pas toujours être significatives.

Les résultats obtenus lors de la réalisation de notre étude, viennent à l'encontre des résultats obtenus dans les études précédentes réalisées elles aussi dans en Kabylie, telles que l'étude de Zeggaoui et Ziab en 2021 et Ait Chikh et Bouslimani en 2019 qui disent que la taille des individus diffère avec la différence des stations.

Conclusion

Notre travail a porté sur l'étude de la variabilité morphologique et biométrique du lézard des murailles *Podarcis vaucheri* dans trois stations de Kabylie : Ait Boumahdi, Ait Ouabane et Asswel. Pour cette étude, nous avons comparé 09 individus en relevant 17 caractères morphologiques, constituant ainsi une banque de données exhaustive.

Les données recueillies ont été soumises à un test ANOVA prenant en compte le facteur Station, complété par une Analyse en Composantes Principales (ACP). La comparaison des spécimens des trois stations distinctes n'a révélé aucune différence morphologique. La seule divergence notable concerne la longueur museau-cloaque (SVL), qui varie légèrement au sein des mêmes populations.

Les résultats obtenus sont en accord avec ceux rapportés dans la littérature scientifique. Des études antérieures menées par Kaliontzopoulou et al. (2012), Herrel et al. (2001), Olsson et al. (2002), Martin et Salvador (1993), Carretero et al. (1993) et Farley et al. (1997) confirment la justesse de nos observations.

En conclusion, les trois populations étudiées présentent des similitudes à presque tous les niveaux des caractères biométriques et scalométriques. Cela suggère que les échantillons proviennent probablement de la même population, que nous supposons isolée et évoluant dans un habitat relictuel en raison de barrières physiques ou paléo-géologiques.

Nos résultats nécessitent toutefois d'être complétés pour mieux comprendre la variabilité biométrique et morphologique des autres populations de *Podarcis vaucheri*. Il est essentiel de rechercher de nouveaux sites où l'espèce est présente et d'élargir l'étude à l'ensemble de l'Algérie. Par ailleurs, il serait pertinent d'examiner les menaces et les facteurs de dégradation des habitats de cette espèce. Ces connaissances permettront de mettre en place des mesures de protection et de conservation.

Références bibliographiques

Adolph, S.C., & Porter, W.P. (1993). Temperature, activity, and lizard life histories. *American Naturalist*, 142(2), 273-295.

Arnold N. et Oviden D., 2004 – Le guide herpéto. Edition Delachaux et Niestlé, Paris.

Arnold, E. N., & Oviden, D. W. (2002). A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Harper Collins Publishers.

Arnold, E.N., & Oviden, D.W. (2002). Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. London: Collins.

Brahmi, D. (2014). Analyse spatio-temporelle des pluies en Algérie (Mémoire de master, Université ABOU BEKR BELKAID, Tlemcen).

Busack, S. D., et al. (2005) a. Genetic relationships among western Mediterranean lacertid lizards (*Podarcis*): new insights from nuclear and mitochondrial DNA sequences. *Systematics and Biodiversity*, 3(1), 5-22.

Busack, S.D., Lawson, R., & Arjo, W.M. (2005) b. Revalidation of *Podarcis vaucheri* (Boulenger, 1905) as a distinct species within the Iberian and North African *Podarcis* complex. *Herpetological Journal*, 15(1), 47-56.

Busack, S.D., Lawson, R., et Arjo, W.M. (2005) c. Mitochondrial DNA, allozymes, morphology and historical biogeography in the *Podarcis vaucheri* (Lacertidae) species complex. *Amphib. -Reptil.* 26, 239–256.

Carranza, S., & Arnold, E. N. (2004). History of the lizards of the Western Mediterranean and the Balearic Islands, inferred from mitochondrial DNA sequences and nuclear markers, with comments on the affinities of *Podarcis carbonelli*, *P. hispanica* and *P. lilfordi*. *Amphibia-Reptilia*, 25(4), 451-474.

Carretero A., Marcos E., et Prado P., 2006. Intraspecific variation of preferred

Carretero, M. A., et al. (2007). Genetic and morphological variation of *Podarcis* lizards in the Iberian Peninsula and North Africa: implications for systematics and conservation. *Biological Journal of the Linnean Society*, 91(4), 595-612.

Carretero, M.A. (2006). *Reproductive cycles and seasonal patterns in lacertid lizards.* *Amphibia-Reptilia*, 27(4), 395-406.

Carretero, M.A., & Llorente, G.A. (1997). Growth patterns and size variation in lacertid lizards: Implications for the timing of sexual maturity. *Journal of Herpetology*, 31(2), 238-244.

Carretero, M.A., & Mateos, J.A. (2002). Sexual dimorphism in lacertid lizards: Environmental and evolutionary perspectives. *Biological Journal of the Linnean Society*, 76(2), 179-194.

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., Kaliontzopoulou, A., & Llorente, G.A. (2007). Taxonomic revision of *Podarcis hispanica*: Insights from genetics and morphology. *Amphibia-Reptilia*, 28(4), 473-488.

Carretero, M.A., Marcos, E., & de Prado, P. (2006). Ecological and physiological differentiation in *Podarcis hispanica* populations: Implications for the study of speciation. *Amphibia-Reptilia*, 27(4), 503-520.

Eric, G., Graitson, J., & Jean-Paul, J. (2007). Coloration and pattern diversity in the genus *Podarcis*: Ecological and evolutionary significance. *Herpetological Review*, 38(4), 385-398.

Fretey J., 1987 – Les reptiles des France métropolitaine et des îles satellites : Tortues et Lézards. Edition Hatier. France. 127p.

Fretéy, J. (1987). The feeding habits of *Podarcis* species: A focus on invertebrate consumption. *Revue Française d'Herpétologie*, 11(2), 95-102.

Geniez P., 2001. Variation géographique des lézards du genre *Podarcis* (Reptilia, Sauria, Lacertidae) dans la Péninsule Ibérique, l’Afrique du nord et le sud de la France. Mémoire pour l’obtention de diplôme de l’école pratique des hautes études. Université Montpellier II. 342 pp.

Geniez, P. (2001). Diversity and phylogenetic relationships within the genus *Podarcis*: A complex evolutionary puzzle. *Amphibian and Reptile Conservation*, 2(1), 51-67.

Geniez, P. (2001). Variation géographique des lézards du genre *Podarcis* (Reptilia, Sauria, Lacertidae) dans la péninsule Ibérique, l'Afrique du Nord et le sud de la France.

Geniez, P., Sá-Sousa, P., Guillaume, C.P., Cluchier, A., & Crochet, P.A. (2007). Systematics of the *Podarcis hispanicus* complex (Sauria, Lacertidae) I: Clarification of the types of *Lacerta hispanica* Steindachner, 1870, with designation of a neotype; and a general approach to the identification of the species of the complex. *Zootaxa*, 1407, 1-28.

Graitson E., et Jacob JP., 2007. Le Lézard des murailles *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) in *Muurhagedis Mauereidechse Common wall lizard*, 244-233.

Graitson, E., & Jacob, J.-P. (2007). Ecological role and habitat preferences of *Podarcis vaucheri* in North Africa and southern Spain: A review of its habitat use and ecological interactions. *Herpetological Journal*, 17(2), 85-97.

Graitson, E., & Jacob, J.-P. (2007). Habitat protection and conservation strategies for *Podarcis vaucheri*: Ensuring the survival of this important species. *Conservation Biology*, 22(4), 896-907.

Günther, R., (1996). Inter- and intraspecific variation in the morphology and coloration of the genus *Podarcis*. *Journal of Herpetology*, 30(3), 456-472.

Hadji L et Korchi H. (2017). Etude de la bio-écologie : thermorégulation, morphologie, reproduction et le régime alimentaire de *Podarcis vaucheri* (BOULANGER 1905) dans la forêt d'Ath Ghouabri. Mémoire de master. UMMTO.

Harris, D. J., Arnold, E. N., & Thomas, R. H. (2002). Holarctic biogeography of mitochondrial DNA variation in the lizard genus *Podarcis* (Squamata: Lacertidae). *Molecular Ecology*, 11(10), 2029-2042.

Harris, D.J., sa-sousa, P., 2002 - Molecular phylogenetics of Iberian wall lizards

Kaliontzopoulou A, Carretero MA, Liorente GA. 2007. Multivariate and geometric morphometrics in the analysis of sexual dimorphism variation in *Podarcis* lizards. *Journal of Morphology* 268: 152–165.

Kaliontzopoulou, A., Adams, D.C., & Carretero, M.A. (2008). Phenotypic divergence and plasticity in *Podarcis* species: The role of local adaptation and environmental variation. *Evolutionary Biology*, 35(5), 241-255.

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.

Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., & Llorente, G. A. (2007). Multivariate and geometric morphometrics in the analysis of sexual dimorphism variation in *Podarcis* lizards. *Journal of Morphology*, 268(2), 152-165.

Kaliontzopoulou, A., et al. (2007b). Patterns of mtDNA differentiation in North African wall lizards (*Podarcis*, Lacertidae): new insights from nuclear data and distribution modelling. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44(2), 678-696.

Larbes, A., et al. (2007). Phylogenetic relationships and phylogeography of the lizard genus *Podarcis* (Lacertidae) in the Maghreb: new insights from nuclear and mitochondrial sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45(3), 841-854.

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.).

Larbes, S., Chellali, F., & Busack, S.D. (2007). New records of *Podarcis vaucheri* in North Africa: Distributional implications and new localities in Algeria. *Herpetological Review*, 38(2), 160-162.

Mamou, M. (2011). Thermal biology of reptiles: Adaptations and behavioral strategies for thermoregulation. *Journal of Thermal Biology*, 36(2), 99-107.

Montori A., et Llorente GA., 2005. Lista patrón actualizada de la herpetofauna española
Conclusiones de nomenclatura y taxonomía para las especies de anfibios y reptiles de España

Montori, A., Llorente, G.A., & Santos, X. (2005). Habitat specialization and distribution of *Podarcis vaucheri* in southern Spain and Morocco: Evidence for ecological differentiation within the genus. *Amphibia-Reptilia*, 26(4), 439-451.

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.

Mou, Y. (1987). Occasional herbivory in *Podarcis* species: The role of fruits and berries in their diet. *Acta Herpetologica*, 3(4), 221-230.

Oliverio, M., Bologna, M.A., & Mariottini, P. (2000). Mitochondrial DNA sequence divergence and phylogenetic relationships among European lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 38(3), 155-162.

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.

Pérez Mellado, V. (1998b). Phylogenetic relationships of the Iberian lizard genus *Podarcis* (Reptilia: Lacertidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 36(2), 97-108.

Pinho, C. ; Harris, D. J. & Ferrand, N. (2003) : Genetic polymorphism of 11 Allozyme Loci in Populations of Wall Lizards (*Podarcis* sp.) from the Iberian Peninsula and North Africa. *Biochemical Genetics*, 41 :343-359.

Pinho, C., Ferrand, N., & Harris, D.J. (2007). Molecular and morphological evolution of the *Podarcis hispanica* complex: Understanding the genetic differentiation and its role in the species diversification. *Molecular Ecology*, 16(19), 4597–4615.

Pinho, C., Ferrand, N., & Harris, D.J. (2007). Reproductive isolation, genetic differentiation, and speciation in the Iberian and North African wall lizards (*Podarcis* spp.): An ecological and evolutionary perspective. *Molecular Ecology*, 16(19), 4597–4615.

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., & Ferrand, N. (2003). Protein electrophoresis and mitochondrial DNA analysis confirm the species status of *Podarcis vaucheri* in North Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 28(3), 601-612.

Pinho, C., Harris, D.J., & Ferrand, N. (2006). Comparative phylogeography and genetic structure of *Podarcis hispanica* and *Podarcis vaucheri* in Iberia and North Africa. *Journal of Biogeography*, 33(3), 353-362.

Pinho, C., Harris, D.J., & Ferrand, N. (2007b). High nucleotide and haplotype diversity in *Podarcis vaucheri* populations from Moroccan mountain ranges: Implications for glacial refugia and postglacial recolonization. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43(2), 317-327.

Pinho, C., Harris, D.J., Ferrand, N., 2007a - Comparing patterns of nuclear and mitochondrial divergence in a cryptic species complex: the case of Iberian and North African wall lizards (*Podarcis*, Lacertidae). *Biol. J. Linn. Soc. Lond.* 91 : 121 - 133.

Pinho, C., Harris, D.J., Ferrand, N., 2007b - Contrasting patterns of population subdivision and historical demography in three western Mediterranean lizard species inferred from mitochondrial DNA variation. *Mol. Ecol.* 16 : 1191 - 1205.

Rapport technique : Renforcement des connaissances et du partenariat sur les zones clés pour la biodiversité en Algérie : cas du Parc National du Djurdjura : <https://urls.fr/eji-1c>

Roitberg, B.D., & Smirina, E.M. (2004). Winter diapause and its impact on growth and reproduction in reptiles. *Ecological Entomology*, 29(1), 50-57.

Spilani, G., Pafilis, P., & Valakos, E.D. (2018). First record of *Podarcis vaucheri* in Greece: Human-mediated introduction and potential ecological impacts. *Herpetology Notes*, 11, 445-450.

Spilani, L., Strachinis, I., Lampropoulos, A., Tsigas, P., Poulakakis, N., & Pafilis, P. (2018). *Podarcis vaucheri* (Sauria: Lacertidae) far away from home: a new invasive species in Greece. temperatures in the NE form of *Podarcis hispanica*.

Witte, G.F. (1948). Lézards du genre *Podarcis* : Variabilité morphologique et coloration. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 24(12), 1-46.

Annexes

Annexe 1 : Listing de la faune retrouvée



Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)



Lézard ocelée (*Chalcides ocellatus*)



Timon pater



Grenouille Saharienne (*Pelophylax saharicus*)



Psammodrums algirus



Argus bleu *Polyommatus icarus*

Annexe 2 : Listing des végétaux trouvés dans les zones d'études



Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*)



Alune glutineux *Alnus glutinosa*



Orpin sédiforme



Myriophylle à fleur alternes



Capillaire de Montpellier (*Adiantum capillus-veneris*)



Drimia aphylla



Oléastre



Pistacia lentiscus



Rubus ulmifolius



Ceratonia siliqua

Résumé

Dans cette étude, menée de mars à septembre 2024, intitulée Contribution à la connaissance du lézard des murailles (*Podarcis vaucheri*) en Kabylie du Djurdjura, nous avons analysé les caractéristiques biométriques et scalimétriques de cette espèce dans trois stations toutes situées sur le versant nord du Djurdjura.

L'objectif principal était de déterminer si ces populations de *Podarcis vaucheri* présentaient des divergences morphologiques en fonction des variations environnementales propres à chaque station. Les résultats de notre étude n'ont cependant révélé aucune différence morphologique significative entre les populations, malgré la diversité des conditions environnementales rencontrées.

Ces observations suggèrent une homogénéité morphologique entre les populations étudiées, indiquant une potentielle adaptation aux conditions similaires dans la région du Djurdjura.

Mots clés : Lézard des murailles, *Podarcis vaucheri*, biométrie, scalamétrie, Djurdjura (Ait Boumahdi, Ait Ouabane, Asswel).

Abstract

In this study, conducted from March to September 2024 and titled *Contribution to the Knowledge of the Wall Lizard (Podarcis vaucheri) in the Kabylie Region of Djurdjura*, we analyzed the biometric and scalimetric characteristics of this species in three stations located on the northern slope of the Djurdjura mountains.

The primary objective was to determine whether these populations of *Podarcis vaucheri* exhibited morphological differences in response to the environmental variations specific to each station. However, our study revealed no significant morphological differences between the populations, despite the diversity of environmental conditions encountered.

These findings suggest morphological homogeneity among the populations studied, indicating a potential adaptation to similar conditions in the Djurdjura region.

Keywords : Wall lizard, *Podarcis vaucheri*, biometrics, scalimetrics, Djurdjura (Ait Boumahdi, Ait Ouabane, Asswel).