

## STUDY OF GENITALIA MORPHOMETRIC VARIABILITY OF THE TWO SPECIES *HELIX APERTA* AND *HELIX ASPERSA* (GASTEROPODA, PULMONATA)

S. Benbellil Tafoughalt<sup>1\*</sup> and L. Bendifallah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie & Environnement, Faculté de la Nature et de la vie, Université Mira de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie

<sup>2</sup> Laboratoire de Technologie douce, valorisation, physico-chimie des matériaux biologiques et Biodiversité, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université M'hamed Bougara Boumerdes, Algeria

Received: 23 April 2016 / Accepted: 16 December 2016 / Published online: 01 January 2017

### ABSTRACT

Our research aims for, firstly, the study of genitalia morphometric variability of the two species *Helix aperta* and *Helix aspersa*, and the relation of this variability with individual's weight and shell size. Secondly, differences in dimensions of the genital organs between the two studied species were investigated. This study showed, first, the existence of an important dimensional variability of genital organs in both studied species, then, a positive correlation between organs' measurements and those of weight and shell. Finally, two genital organs, that are flagellum and proximal duct of bursa copulatrix, proved to be interesting to discriminate between the two species *Helix aperta* and *Helix aspersa*, because both organs are greater in *Helix aspersa*.

**Key-words:** Genitalia, *Helix aperta*, *Helix aspersa*, morphometric variability, positive correlation, weight, shell size, discriminating characters.

Author Correspondence, e-mail: [tafoughalt19@yahoo.fr](mailto:tafoughalt19@yahoo.fr)

doi: <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i1.4>

### 1. INTRODUCTION

La morphométrie des organismes vivants et de leurs organes est très variable suite à la multitude des facteurs qui l'influencent. Cette variabilité s'applique à l'appareil reproducteur des deux espèces *Helix aperta* (Born, 1778) et *Helix aspersa* (Müller, 1774) qui sont des

gastéropodes, pulmonés, terrestres. Ces derniers montrent des variations considérables de leurs histoires de vie suivant la diversité des habitats, la taille ou le stade de vie des individus [1].

Des différences de dimensions de certaines parties du tractus génital de populations de différentes localités ont été observées chez *Helix aspersa* [2]. D'autres travaux [3] rapportent que la différence dans le comportement sexuel induit des différences dans la structure de l'appareil génital d'*Helix aperta*, ce qui est similaire à l'asynchronisme du développement du tractus génital d'*Helix aspersa* relaté par [4]. Madec [5] suppose que les différences intra-populationnelles qu'il a constaté, dans les dimensions de quelques organes génitaux d'*Helix aspersa*, ont une origine génétique et non géographique.

Dès les années 80, plusieurs biologistes se sont intéressés à l'étude de la reproduction des Helicidae. Plusieurs auteurs ont publié des données originales sur la structure de l'appareil reproducteur de ces espèces [6, 7]. Plusieurs articles ont également rapporté la variabilité intra-spécifique élevée des organes génitaux des escargots terrestres, même au sein des populations (Exemple : *Theba pisana* Müller [8], *Satsuma tanegashimae* [9] *Helix aspersa* [2] et *Helix pomatia* et *Helix lucorum* [10]).

Le problème de discrimination entre les différentes espèces d'escargots comestibles n'est pas seulement d'intérêt scientifique mais aussi économique. Malgré que d'autres critères, tel que les dimensions ainsi que la physionomie de la coquille, peuvent contribuer à la classification des escargots terrestres en différents taxons, l'étude de la variabilité morphométrique de leurs organes génitaux reste indispensable dans le cas où les caractéristiques de la coquille sont très similaires entre les espèces étudiées. *Helix aperta* et *Helix aspersa* sont deux espèces d'escargots commercialisées, pour leur intérêt gastronomique. Eu égard aux intérêts déjà cités, et vu l'absence d'informations sur la variabilité des organes génitaux d'*Helix aperta*, sachant que cette dernière est une espèce rare, des études plus approfondies qui en traitent devraient avoir lieu.

La présente étude a pour dessein l'investigation de la variation biométrique intra et interspécifique de l'appareil génital au sein d'une population d'*Helix aperta* et d'une autre d'*Helix aspersa* originaires de Sidi Ahmed, un quartier de la ville de Bejaia, ainsi que la supposition des différents facteurs qui en sont responsables.

## 2. MATERIEL ET METHODES

Des individus adultes (ceux qui possèdent une coquille bordée) appartenant aux deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa* ont été récoltés au hasard, sans suivre une méthode de prospection précise, de populations naturelles se trouvant à la ville de Bejaia, les coordonnées géographiques de la station de prélèvement sont : 36°45'35,77''N, 5°04'37,93''E.

Un seul échantillon est collecté pour chacune des deux espèces. L'effectif de chacun des deux échantillons est de trente. La collecte des individus des deux espèces a eu lieu pendant la fin du mois de janvier 2014, et a duré 6 jours.

Une fois au laboratoire, pour chaque individu, douze paramètres ont été mesurés à savoir le poids de l'organisme, la longueur (=hauteur) (L) et le diamètre (D) de la coquille, et enfin neuf organes de l'appareil reproducteur.

L'animal est d'abord pesé. Ensuite, Deux mesures de la coquille, la longueur (hauteur) (L) et le diamètre (D) comme définit par Van Osselaer et Tursch [10], ont été prises avec un pied à coulisse.

Après avoir anesthésié l'animal en lui injectant une solution de chlorure de magnésium ( $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$ ) à l'aide d'une seringue, on procède à l'enlèvement de sa coquille en utilisant la pince forte 14cm. Les parties moles de l'escargot, ainsi retirées sont ensuite placées dans une boîte de Pétri sur de la patte à modeler au moyen d'épingles. Pour la dissection, nous commençons par découper le tégument de l'escargot à partir de son orifice génital jusqu'à l'extrémité distale de son pied. On remet à droite et à gauche les volets de tégument formés. Ainsi on peut entamer l'extraction de l'appareil reproducteur.

A l'aide des ciseaux et des pinces, on ôte progressivement les organes reproducteurs, en allant de la partie distale de l'appareil génital vers celle proximale. Une fois que l'appareil génital est extrait, il est étalé sur une feuille millimétrique avec quelques gouttes d'eau afin d'éviter son dessèchement. Les organes reproducteurs sont ensuite mesurés après les avoir bien aligné à l'aide des pinces (Fig.1). Quand les organes sont minuscules, on utilise la loupe pour les pouvoir mieux les observer. Neuf organes ont été ainsi mesurés.



**Fig. 1.** La méthode de mesurage de l'appareil reproducteur de l'escargot

Les mesures, correspondant pour la plupart à celles de an Osselaer & Tursch [10], sont les suivantes (Fig. 2) :

**BCL1** : longueur de la partie proximale du conduit de la bourse copulatrice (à partir de la bourse jusqu'au point de jonction du diverticulum).

**BCL2** : longueur de la partie distale du conduit de la bourse (à partir du point de jonction du diverticule jusqu'au point de jonction du conduit de la bourse au sermoviducte).

**DIVL** : longueur du diverticulum.

**DSL** : longueur du sac à dard.

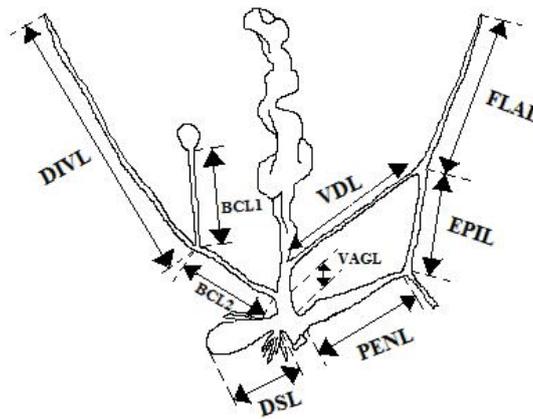
**EPIL** : longueur de l'épiphallus (à partir du muscle rétracteur du pénis jusqu'au point de jonction du flagellum au canal déférent).

**FLAL** : longueur du flagellum (à partir de l'embout jusqu'au point de jonction du flagellum au canal déférent).

**PENL** : longueur du pénis (à partir de l'orifice génital jusqu'au muscle rétracteur).

**VAGL** : distance entre la jonction sac à dard/vagin jusqu'au point de jonction conduit de la bourse/oviducte-vagin.

**VDL** : longueur du canal déférent.



**Fig. 2.** Dessin schématique représentant les mesures prises pour l'appareil génital

### Analyse statistique des résultats

Les résultats obtenus ont fait l'objet d'un calcul statistique: coefficients de variation, de corrélations et comparaison des moyennes. Toutes les analyses ont été effectuées avec le programme XLSTAT.

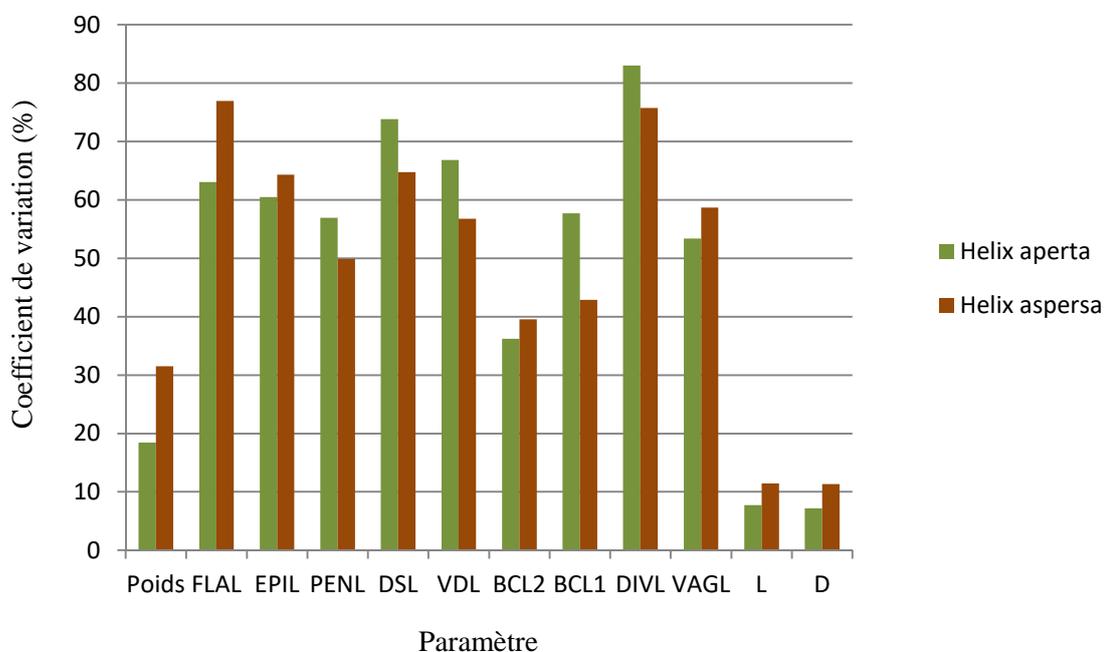
## 3. RESULTATS

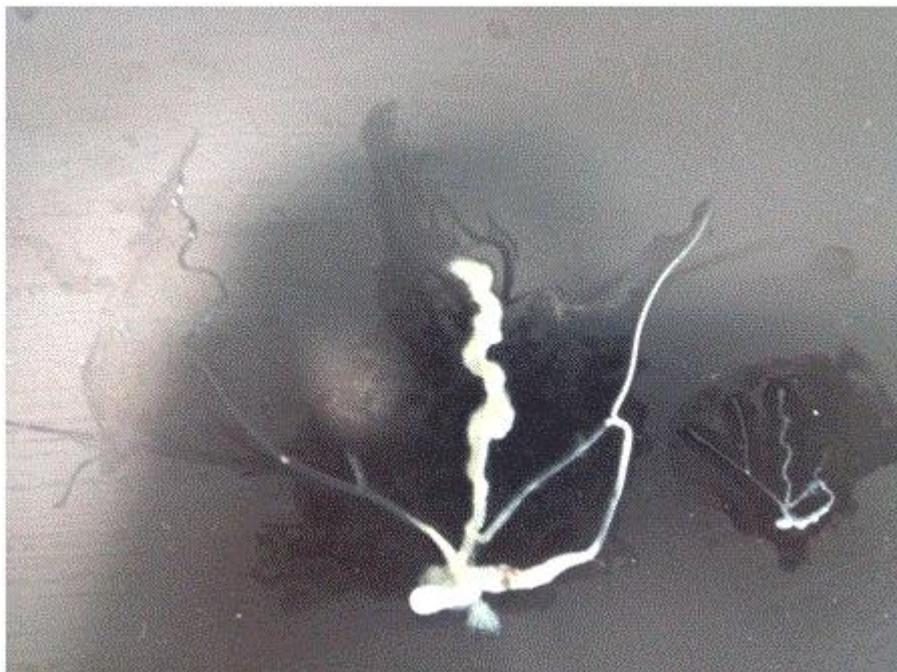
### Variabilité des douze paramètres étudiés

Les résultats du tableau 1 et la figure 3, montrent une variabilité intrapopulationnelle importante de la morphométrie des organes génitaux mesurés. Ces derniers présentent des coefficients de variation assez élevés et plus importants que ceux des dimensions de la coquille L et D, et plus importants également que ceux du poids des individus des deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*. On remarque également, chez *Helix aperta*, que le diverticulum présente le coefficient de variation le plus élevé (C.V = 83,00 %). Chez *Helix aspersa*, les données indiquent que le diverticulum et le flagellum sont les organes génitaux présentant les coefficients de variation les plus élevés (C.V DIVL = 75,73 %, C.V FLAL = 76,92 %).

**Tableau 1.** Coefficients de variation (C.V) des douze paramètres mesurés chez les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*

| Paramètre | Espèce | Coefficients de variation (%) |                      |
|-----------|--------|-------------------------------|----------------------|
|           |        | <i>Helix aperta</i>           | <i>Helix aspersa</i> |
| Poids     |        | 18,44                         | 31,53                |
| FLAL      |        | 63,06                         | 76,92                |
| EPIL      |        | 60,47                         | 64,34                |
| PENL      |        | 56,91                         | 49,86                |
| DSL       |        | 73,83                         | 64,77                |
| VDL       |        | 66,83                         | 56,77                |
| BCL2      |        | 36,21                         | 39,56                |
| BCL1      |        | 57,69                         | 42,87                |
| DIVL      |        | 83,00                         | 75,73                |
| VAGL      |        | 53,40                         | 58,68                |
| L         |        | 7,73                          | 11,47                |
| D         |        | 7,20                          | 11,33                |

**Fig. 3.** Les coefficients de variation des paramètres mesurés chez les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*.



**Fig. 4.** La grande variabilité dimensionnelle de deux appareils reproducteurs chez deux individus adultes de l'espèce *Helix aperta* ayant 3 mm de différence dimensionnelle entre leurs coquilles (Celui à gauche : L : 26 mm, D : 25 mm. Celui à droite : L : 23 mm, D : 22 mm)

#### **Les corrélations entre les douze paramètres étudiés**

Les résultats des tableaux 2 et 3 révèlent l'existence d'une corrélation positive entre les organes génitaux, de chacune des deux espèces étudiées. Au sein de l'espèce *Helix aperta*, tous les organes génitaux mesurés sont positivement corrélés entre eux (Tableau 2, Test de corrélation,  $p = 0,05$ ). La même constatation est faite concernant les individus de l'espèce *Helix aspersa* dont tous les organes génitaux sont significativement corrélés entre eux (Tableau 3, Test de corrélation,  $p = 0,05$ ).

Le test de corrélation, dont les résultats sont représentés dans le tableau 2, indique l'existence d'une corrélation positive et significative (Test de corrélation,  $p = 0,05$ ) entre les dimensions de la coquille (L et D) et les huit organes génitaux mesurés chez *Helix aperta*. Néanmoins, les données indiquent que l'organe BCL1 ne présente aucune corrélation ni avec la longueur (L) ( $r = 0,34$ ), ni avec le diamètre (D) ( $r = 0,20$ ) de la coquille. Pour *Helix aspersa*, nous constatons, d'après les résultats obtenus, que huit des organes génitaux mesurés sont corrélés positivement à un degré significatif (Tableau 3, Test de corrélation,  $p = 0,05$ ) avec la longueur

---

(L) et le diamètre (D) de la coquille, contre un seul organe (BCL2) qui ne semble pas corrélé ni avec la longueur (L) ( $r = 0,33$ ), ni avec le diamètre (D) ( $r = 0,26$ ) de la coquille.

Chez *Helix aperta*, le poids des individus est positivement corrélé d'une façon significative (Tableau 2, Test de corrélation ;  $\alpha = 0,05$ ) avec huit organes génitaux (FLAL, EPIL, PENL, DSL, VDL, BCL2, DIVL et VAGL), cependant, aucune corrélation n'a été constatée entre le poids des individus et le canal proximal de la bourse copulatrice (BCL1) ( $r = 0,21$ ). Chez *Helix aspersa*, tous les organes génitaux sont positivement corrélés d'une façon significative (Test de corrélation,  $\alpha = 0,05$ ) avec le poids des individus (Tableau 3).

**Tableau 2.** Test de corrélation entre les douze paramètres mesurés pour *Helix aperta*. \* : corrélé (niveau de signification : = 0,05).

| Variable | POIDS | FLAL  | EPIL  | PENL  | DSL   | VDL   | BCL2  | BCL1  | DIVL  | VAGL  | L     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FLAL     | 0,47* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| EPIL     | 0,56* | 0,95* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PENL     | 0,49* | 0,93* | 0,97* |       |       |       |       |       |       |       |       |
| DSL      | 0,50* | 0,92* | 0,96* | 0,94* |       |       |       |       |       |       |       |
| VDL      | 0,41* | 0,93* | 0,94* | 0,93* | 0,96* |       |       |       |       |       |       |
| BCL2     | 0,57* | 0,82* | 0,82* | 0,78* | 0,84* | 0,83* |       |       |       |       |       |
| BCL1     | 0,21  | 0,61* | 0,64* | 0,69* | 0,66* | 0,67* | 0,58* |       |       |       |       |
| DIVL     | 0,51* | 0,89* | 0,94* | 0,95* | 0,95* | 0,94* | 0,84* | 0,75* |       |       |       |
| VAGL     | 0,39* | 0,84* | 0,87* | 0,87* | 0,87* | 0,88* | 0,75* | 0,74* | 0,85* |       |       |
| L        | 0,80* | 0,66* | 0,67* | 0,59* | 0,68* | 0,64* | 0,74* | 0,34  | 0,65* | 0,52* |       |
| D        | 0,82* | 0,56* | 0,57* | 0,45* | 0,55* | 0,51* | 0,67* | 0,20  | 0,52* | 0,40* | 0,88* |

**Tableau 3.** Test de corrélation entre les douze paramètres mesurés pour *Helix aspersa*. \* : corrélé (niveau de signification : = 0,05).

| Variable | POIDS | FLAL  | EPIL  | PENL  | DSL   | VDL   | BCL2  | BCL1  | DIVL  | VAGL  | L     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FLAL     | 0,68* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| EPIL     | 0,74* | 0,87* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PENL     | 0,71* | 0,82* | 0,92* |       |       |       |       |       |       |       |       |
| DSL      | 0,73* | 0,90* | 0,88* | 0,92* |       |       |       |       |       |       |       |
| VDL      | 0,66* | 0,80* | 0,86* | 0,87* | 0,86* |       |       |       |       |       |       |
| BCL2     | 0,38* | 0,60* | 0,64* | 0,64* | 0,68* | 0,70* |       |       |       |       |       |
| BCL1     | 0,49* | 0,50* | 0,61* | 0,69* | 0,62* | 0,58* | 0,58* |       |       |       |       |
| DIVL     | 0,64* | 0,79* | 0,86* | 0,88* | 0,89* | 0,91* | 0,78* | 0,61* |       |       |       |
| VAGL     | 0,58* | 0,78* | 0,81* | 0,83* | 0,82* | 0,86* | 0,76* | 0,67* | 0,80* |       |       |
| L        | 0,91* | 0,61* | 0,68* | 0,68* | 0,66* | 0,63* | 0,33  | 0,45* | 0,64* | 0,54* |       |
| D        | 0,91* | 0,59* | 0,60* | 0,63* | 0,66* | 0,57* | 0,26  | 0,46* | 0,56* | 0,48* | 0,91* |

### Comparaison des mesures des organes génitaux des deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*

Le tableau 4 présente une comparaison des mesures des organes génitaux (test t de Student), ainsi que les mesures moyennes de ces derniers, et les écarts types.

**Tableau 4.** Comparaison des mesures des organes génitaux. Test t de Student ( $\alpha = 0,05$ ). t : valeur t observée

|      | Moyenne (mm)    |                  | T     | Conclusion | Ecart type (mm) |                  |
|------|-----------------|------------------|-------|------------|-----------------|------------------|
|      | <i>H.aperta</i> | <i>H.aspersa</i> |       |            | <i>H.aperta</i> | <i>H.aspersa</i> |
| FLAL | 14,9            | 33,8             | -3,74 | A          | 9,39            | 26,00            |
| EPIL | 10,7            | 14,66            | -1,89 | B          | 6,47            | 9,43             |
| PENL | 9,9             | 10,86            | -0,67 | B          | 5,63            | 5,41             |
| DSL  | 5,06            | 5,66             | -0,62 | B          | 3,74            | 3,67             |
| VDL  | 15,53           | 16,03            | -0,19 | B          | 10,38           | 9,10             |
| BCL2 | 10,66           | 11,06            | -0,37 | B          | 3,86            | 4,37             |
| BCL1 | 10,93           | 18,76            | -4,19 | A          | 6,30            | 8,04             |
| DIVL | 32,53           | 43,86            | -1,45 | B          | 27,00           | 33,22            |
| VAGL | 3,6             | 2,83             | 1,65  | B          | 1,92            | 1,66             |

a : La longueur de l'organe génital diffère significativement entre les deux espèces.

b : La longueur de l'organe génital ne diffère pas significativement entre les deux espèces.

Les données du tableau 4 révèlent que la longueur du flagellum (FLAL) est significativement différente entre les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa* au seuil  $\alpha = 0,05$ . La valeur t observée est négative ( $t = -3,74$ ), ce qui veut dire que la longueur du flagellum (FLAL) est d'une dimension supérieure chez *Helix aspersa* que chez *Helix aperta*.

La longueur du canal proximal de la bourse copulatrice (BCL1) est significativement différente entre les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa* au seuil  $\alpha = 0,05$ . La valeur t observée est négative ( $t = -4,19$ ), ce qui veut dire que la longueur BCL1 est d'une dimension supérieure chez *Helix aspersa* que chez *Helix aperta* (Tableau 4).

En revanche, les mesures des sept autres organes génitaux (Tableau 4) ne diffèrent pas significativement entre les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*.

#### 4. DISCUSSION

Les caractères étudiés, dans ce travail, sont d'un intérêt taxonomique, ils ont déjà été non seulement à l'origine de la différenciation de nombreuses espèces de gastéropodes pulmonés (un exemple édifiant étant fourni par le cas des espèces *Helix pomatia* et *Helix lucorum* [11], mais également de la différenciation de sous-espèces (*Helix aspersa aspersa* et *Helix aspersa maxima* [5]).

Les résultats présentés dans cette étude montrent l'importante variabilité intrapopulationnelle attendue dans la morphométrie des organes génitaux chez les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*. Plusieurs articles ont rapporté la variabilité intra-spécifique élevée des organes génitaux des escargots terrestres, même au sein des populations (Exemple : *Theba pisana* Müller, 1774 [9], *Satsuma tanegashimae* [10], *Helix aspersa* [2] et *Helix pomatia* et *Helix lucorum* [10]).

Dans leur étude sur les organes génitaux de l'espèce *Helix aspersa*, Madec et Guiller [2] ont observé également, chez les spécimens de chacune des deux sous-divisions du nord africain (Celle de l'Est : à partir de la Tunisie jusqu'à la Kabylie. Et celle de l'Ouest : de la Kabylie jusqu'au Maroc), des coefficients de variations élevés correspondant à la plupart des mesures qu'ils ont effectuées (FLAL, DIVL, VDL, VAGL, DSL). Comme nous aussi, d'autres auteurs [2] ont remarqués, chez *Helix aspersa*, que la longueur du diverticulum (DIVL) est la mesure possédant le coefficient de variation le plus élevé.

Van Osselaer et Tursch [10] ont également constaté, chez les deux espèces *Helix pomatia* et *Helix lucorum*, que les coefficients de variation des organes génitaux sont plus importants que ceux des dimensions de la coquille (L) et (D).

Cette variabilité morphométrique intrapopulationnelle des organes génitaux peut s'expliquer par le fait que quelques individus soient favorisés pendant leur croissance par une combinaison optimale de facteurs climatiques et alimentaires leur ayant permis de connaître une première saison de reproduction au bout d'un an. Tandis que d'autres, nés à un moment plus défavorable, n'atteignant la maturité sexuelle qu'après plusieurs années ponctuées par de nombreuses suspensions d'activité [5]. Il faut également insister sur le rôle déterminant joué par la densité et sur la cinétique démographique d'une population. L'analyse de ces effets sur une population de *Cepea nemoralis* [12] semble tout à fait applicable au cas d'*Helix aspersa* et *Helix aperta*. D'autres causes peuvent être aussi à l'origine de cette variabilité : celle comportementale [3], développementale [4] ou génétique [5].

D'après les données, obtenues dans ce travail, il semble que le développement (la variabilité) des organes génitaux est dépendant de celui de la coquille chez les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*, malgré que d'autres causes puissent l'influencer (environnementales, comportementales, développementales ou génétiques). Cette corrélation positive entre le développement des organes génitaux et celui de la coquille est bien illustrée dans le schéma d'Oosterhoff [11], où la diminution du taux de croissance et de la taille à l'âge adulte est accompagnée d'une altération dans le développement de l'appareil génital.

Il semble aussi que le poids des individus a une influence sur le développement des organes génitaux, ce qui est bien illustré également aussi par le schéma d'Oosterhoff [11].

Comme le test de corrélation, la figure 4 montre aussi une corrélation du poids des individus ainsi que les dimensions (L et D) de la coquille avec le développement de l'appareil génital, mais cette corrélation ne semble pas très importante. En effet, la différence entre les dimensions des coquilles des deux individus (différence = 3 mm) et celle entre leurs poids (différence = 1,47 g) ne sont pas considérables, mais malgré ça, la différence entre les dimensions des appareils génitaux est très importante. Cette absence de proportionnalité dans la diminution de la croissance corporelle et celle de l'appareil génital s'expliquerait par l'intervention d'autres facteurs influençant la diminution (la variabilité) de cet appareil génital. Ces facteurs peuvent être de nature environnementale [2], comportementale [3], développementale [4] ou génétique [5].

Les résultats indiquent donc que, parmi les caractères génitaux étudiés, deux se sont avérés intéressants pour l'identification des deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa* à savoir le flagellum : qui est d'une longueur plus importante chez l'espèce *Helix aspersa* et le canal proximal de la bourse copulatrice, qui est aussi d'une longueur plus importante chez *Helix aspersa*.

Notons que plusieurs auteurs ont déjà utilisé la longueur du canal proximal de la bourse copulatrice (BCL1) pour préciser la position taxonomique de quelques espèces du genre *Helix* [13, 14, 15].

## 5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Heller J. Life-history strategies, in: J.M. Baker (Ed.), *The Biology of Terrestrial Molluscs*, C.A.B. International, Wallingford, UK, 2001, pp. 413-445

[2] Madec L., Guiller A. Geographic variation of distal genitalia in the landsnail *Helix aspersa* (Mollusca: Gastropoda). *J. Zool., Lond.*, 1994, 233: 215-231

- 
- [3] de Vaufleury A. Gimbert F. Obtention du cycle de vie complet d'*Helix aperta* Born de sites tunisiens en conditions contrôlées. Influence de la photopériode, C. R. Biologie, 2009, 332: 795-805
- [4] Bride J. Gomot L. Asynchronisme du développement du tractus génital de l'escargot *Helix aspersa* pendant la croissance et la reproduction. Reprod Nutr Dev., 1991, 31 : 81-96
- [5] Madec L. Etude de la différenciation de quelques populations géographiquement isolée du Mollusque terrestre *Helix aspersa* Müller (Gastropode Pulmoné) : aspects morphologiques, écophysologiques et biochimiques, 1989, Thèse de doctorat, Université de Rennes, France
- [6] Giusti F., Lepri A. Aspetti morfologici ed etologici dell'accoppiamento in alcune specie della famiglia Helicidae (Gastropoda : Pulmonata). Atti Accad. Fisiocr. Siena, 1989, 11-17
- [7] Tompa AS. Landsnail (Stylommatophora). Dans The Mollusca, Vol.7: Reproduction, Russel-Hunter ed., Academic Press, London, 1984, 47-131
- [8] Backhuys W. Notes on *Theba pisana ustulata* (Lowe, 1852), the land-snail of the Salvages islands Basteria, 1972, 36: 117-129
- [9] Tomiyama K. Studies on the intraspecific variation in a landsnail, *Satsuma tanegashimae* (Pilsbry) (Stylommatophora: Camaenidae)-II. Variation of genital system structure. Venus, 1988, 47: 95-103
- [10] Van Osselaer CH. Tursch B. Variability of the genital system of *Helix pomatia* L., 1758 and *Helix lucorum* L., 1758 (GASTROPODA: STYLOMMATOPHORA). J. Moll. Stud., 2000, 66, 499-515
- [11] Oosterhoff LM. Variation in growth rate as an ecological factor in the landsnail *Cepaea nemoralis* (L). Nether. J. Zool., 1977, 27: 1-132
- [12] Kleiner E. Untersuchung am Genitalapparat von *H. nemoralis*, *H. hortensis* und einer weiteren Reihe von Lang gezüchteter Bastarde der beiden Arten. Zürich Vierteljahrsh. Natf. Ges., 1913, 58:188-190
- [13] Germain L. Mollusques terrestres et fluviatiles (1ère partie), in : P. Lechevalier (Ed.), Faune de France, vol. 21, Paris, 1930, pp. 1-477
- [14] Chevallier H. Les escargots du genre *Helix* commercialisés en France. Haliotis, 1980, 10 : 11-24.

## RESUME

Notre travail a pour objectif, premièrement, l'étude de la variabilité morphométrique de l'appareil reproducteur des deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*, ainsi que sa relation avec le poids corporel des individus et les dimensions de la coquille. Deuxièmement, les différences dans les dimensions des organes génitaux entre les deux espèces étudiées ont été investiguées. Cette étude a révélé, d'abord, l'existence d'une importante variabilité dimensionnelle entre les organes génitaux chez les deux espèces étudiées, ensuite, une corrélation positive entre les mesures de ces organes et celles du poids ainsi que la coquille. Enfin, deux organes génitaux, à savoir le flagellum et le canal proximal de la bourse copulatrice, se sont avérés intéressants pour la discrimination entre les deux espèces *Helix aperta* et *Helix aspersa*, car ces deux organes sont d'une dimension supérieure chez *Helix aspersa*.

**Mots-clés :** Appareil reproducteur, *Helix aperta*, *Helix aspersa*, variabilité morphométrique, corrélation positive, poids, dimensions de la coquille, caractères discriminants.

### How to cite this article:

Benbellil Tafoughalt S, and L. Bendifallah. Study of genitalia morphometric variability of the two species *helix aperta* and *helix aspersa* (gasteropoda, pulmonata). J. Fundam. Appl. Sci., 2017, 9(1), 36-50.