

# Morphologie coquillière, croissance, reproduction et estivation chez les escargots géants africains : observations au laboratoire sur *Archachatina marginata suturalis*, *Achatina achatina* et *Achatina fulica*

Corinne Stiévenart \*

Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, Département de Production et Santé Animales Tropicales, Antwerpen, Belgique.

Résumé de la thèse présentée en décembre 1996 pour l'obtention du grade de Doctor of Philosophy (Ph. D) en Production Animale Tropicale.

Keywords: Giants African Snail – Achatinids – Shell shape – Growth – Breeding – Incubation – Estivation

La croissance, la reproduction et l'estivation des escargots géants africains sont investiguées par l'observation de trois générations d'une souche gabonaise d'*Archachatina marginata suturalis* vivant au laboratoire de l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers (Belgique) et par des investigations sur les collections de coquilles d'Achatinidae de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Bruxelles) et du Musée Royal d'Afrique Centrale (Tervuren, Belgique). Certains aspects de la croissance d'*A. marginata suturalis* dont la morphologie coquillière sont comparés à deux souches ivoiriennes d'*Achatina achatina* et d'*Achatina fulica*. L'impact de la technique d'élevage et du management des animaux est mis en exergue.

*A. marginata suturalis* réalise l'essentiel de l'agrandissement de sa coquille avant d'atteindre la maturité sexuelle. Le processus d'agrandissement de la coquille repose sur un organe de croissance situé dans la partie pariétale du bourrelet palléal à cheval sur le labre. Le développement des tissus mous ne survient que si la production de matériau coquillier se traduit par un agrandissement de la coquille. L'agrandissement de la coquille conditionne donc le développement des tissus mous de l'escargot.

Dans les trois espèces, trois habitus caractérisés par l'activité de l'escargot (actif ou estivant) et son degré de dénudement de la nacre de l'ouverture coquillière ont été identifiés. Chez *A. marginata suturalis*, la meilleure croissance est obtenue lorsque l'animal présente la nacre de l'ouverture coquillière totalement recouverte par le bourrelet palléal (habitus I) et qu'aucun traumatisme ne gêne le processus d'agrandissement de la coquille. Lorsque l'animal découvre la nacre de l'ouverture coquillière qu'il soit actif ou qu'il estive, sa croissance est perturbée. On observe alors des poids vifs inférieurs à ceux présentés lorsque l'animal est en habitus I.

Les fractures franches du labre provoquent des retards de croissance voire même des arrêts de croissance

avec épaissement anormal du labre si la restauration de la paroi coquillière lésée n'est pas rendue possible. Chez les escargots suivis jusqu'à 150 g de poids vif ou 10 cm de longueur de coquille, près de 80% des fractures surviennent à partir du poids vif de 75 g ou de la longueur de coquille de 8 cm. Le retard de croissance induit par les fractures franches du labre qui est restauré dans les semaines suivant l'incident traumatique est illustré par le suivi de 28 escargots pendant leur première année de vie active. A l'âge de sept mois, ces animaux atteignent le poids vif d'environ 90 g indépendamment du nombre de fractures du labre qu'ils ont présentées (de 0 à 2). Ce nombre de fractures pendant les sept premiers mois de vie est en relation avec le nombre de fractures durant les quatre mois suivants. Entre sept et onze mois, les escargots qui présentent jusque deux fractures doublent pratiquement leur poids vif. Ceux qui présentent plus de deux fractures pendant cette période ont une croissance réduite et atteignent à l'âge d'un an seulement 89,9 % du poids vif que leurs congénères avaient à onze mois.

L'examen de coquilles sèches vides d'*A. marginata suturalis* combiné à une simulation de la réaction du labre à la contrainte réalisés par la Faculté Polytechnique de Mons ont débouché sur l'élaboration d'un modèle mécanique permettant d'identifier les principaux paramètres en jeu lors de chocs ponctuels du labre. Il s'agit de l'intensité de la force appliquée sur le labre, de l'épaisseur et de la courbure du labre, et de la distance entre le bord libre du labre et l'endroit où s'applique le choc. La longueur du labre n'est pas retenue par ce modèle.

Au terme de sa croissance, l'escargot archachatine ou burtoa présente au niveau de l'ouverture de la coquille un rebord en forme de gouttière. L'escargot est dit bordé. Chez *A. marginata suturalis*, cette bordure apparaît après la maturité sexuelle. La bordure peut survenir à

\* Adresse de correspondance: 29, rue du grand coron, B-7387 Athis (Honnelles) Belgique  
Reçu et accepté pour publication le 27.06.97.

des longueurs de coquille très différentes au sein d'une même sous-espèce. Les escargots grandis avec de légers troubles de la croissance dus à des traumatismes insidieux. Ces derniers animaux accèdent à la maturité sexuelle dans la même mesure que les escargots grandis sans troubles de croissance se bordent à des longueurs de coquille supérieures à celles d'escargots grandis sans troubles de croissance, mais cela survient plus tard que leurs congénères sains et à une taille inférieure. Leurs pontes sont cependant semblables par leur poids et leur nombre d'œufs à celles d'escargots grandis sans problèmes de croissance.

En conditions de vie fortement traumatiques, la croissance est réduite avec apparition de nanisme caractérisé par des tailles de coquille excessivement petites, par un épaissement de la paroi coquillière avec de nombreux traits de réparations de fractures. Dans un tel cheptel, un très faible pourcentage d'individus atteint la maturité sexuelle. Celle-ci survient avec un important retard et les animaux qui se reproduisent le font par pontes d'un plus petit nombre d'œufs de dimensions anormalement faibles.

Trois méthodes d'élevage ont été évaluées par rapport à la croissance des escargots. La meilleure des trois consiste à élever les animaux a) sans traumatismes, b) en groupes régulièrement remodelés pour faire cohabiter dans un même bac d'élevage et en densité adaptée à leur gabarit croissant des animaux de gabarit semblable, c) sur du terreau entretenu par des vers de terre, et d) avec une nourriture variée et de la craie distribuées à volonté. Avec ce système, *A. marginata suturalis* atteint des tailles à la bordure coquillière au moins aussi grandes que celles des spécimens sauvages grandis dans leur biotope naturel.

La technique d'élevage au travers de troubles de la croissance peut donc interférer sur le cycle de vie d'*A. marginata suturalis*.

Le cycle de vie d'*A. marginata suturalis* a été bouclé en moins d'une année de vie au laboratoire à environ 24 °C en ambiance très humide. Les escargots nés dans l'élevage et grandis dans les meilleures conditions commencent à se reproduire vers l'âge de 11 mois et à la longueur de coquille d'environ 10 cm. L'oviposition se déroule en moins de 48 heures. Les œufs collectés dès l'oviposition et placés directement en incubation en terreau à 24 °C éclosent en moyenne 25 jours après l'oviposition, mais un écart de 5,5 jours est en moyenne observé entre la première et la dernière éclosion des œufs d'une même ponte.

Les œufs d'*A. marginata suturalis* ont une coquille asymétrique et de forme ellipsoïdale. Les relations entre la largeur, la longueur et le poids de l'œuf sont décrites précisément. Les œufs les plus grands mesuraient 18 mm en longueur pour un poids d'environ 2 g variant en fonction de la largeur de l'œuf. Les œufs qui sont retrou-

vés dans un même endroit au même moment étant assimilés à une ponte, le poids moyen de la ponte d'*A. marginata suturalis* est approximativement de 12 g pour une moyenne de neuf à dix œufs d'environ 1,2 à 1,3 g chacun. Des nombres plus importants (20 à 30 œufs de ce gabarit) ont été trouvés à un même endroit sans qu'on puisse ni affirmer ni exclure qu'ils provenaient sans aucun doute de plusieurs individus. Le nombre d'œufs par ponte semble indépendant du poids de l'œuf. Le gabarit de l'œuf est corrélé à l'âge et à la longueur de coquille du géniteur au moment de son entrée en ponte. Cinq groupes d'animaux ont été suivis pendant 18 mois de ponte. La production individuelle moyenne par géniteur est de 4,5 et 7,74 œufs par période de quatre semaines ce qui correspond à une à deux pontes tous les deux mois par géniteur. A partir de l'entrée en ponte, le gabarit de l'œuf s'accroît de façon négligeable, le nombre d'œufs par ponte et le poids de la ponte restent stables. L'estivation est sans effet significatif sur le gabarit de l'œuf, le nombre d'œufs par ponte, le poids total de la ponte.

Les escargots géants africains bien qu'hermaphrodites semblent se reproduire par fécondation croisée. Cependant aucune production d'œufs significative n'a pu être obtenue d'*A. marginata suturalis* sexuellement matures et confinées par paires alors que leurs congénères confinés à trois ou à quatre par bac d'élevage se reproduisaient abondamment.

Des individus isolés d'un groupe de géniteurs pour être confinés individuellement pendant plusieurs mois ont produit à plusieurs reprises des pontes fertiles. L'intervalle le plus court entre deux ovipositions successives du même géniteur qui a été observé à plusieurs reprises chez plusieurs escargots confinés individuellement est de 13,5 jours.

Les œufs d'escargots géants africains diffèrent beaucoup des œufs d'oiseaux tant par leur composition chimique que par leurs structures internes. Les œufs d'*A. marginata suturalis* qu'ils soient lavés ou non, subissent une déshydratation rapide lorsqu'ils sont placés dans une ambiance non saturée en eau. Cette déshydratation est détectable par des bruits de craquement audibles dès l'initiation de la perte de poids concomitante.

L'observation à l'œil nu du contenu de plus de 2.000 œufs incubés a permis de décrire le développement de l'embryon jusqu'à l'éclosion ainsi que les annexes embryonnaires nécessaires à son développement *in ovo*. La présence de vitellus dans les œufs d'*A. marginata suturalis* n'est pas accréditée. Ces données macroscopiques sont mises en correspondance avec des observations histologiques anciennes provenant d'*Archachatina marginata*.

A l'exception d'un seul cas de gemélicité dénombré, l'œuf incubé d'*A. marginata suturalis* contient dans 97,25% de plus de 2.000 observations, un embryon visible à l'œil

nu au terme de l'incubation. Malgré un taux d'embryonnement élevé, les taux d'éclosion sont faibles, quoique des pontes éclosant totalement soient observées. Une méthode de prédiction du taux d'éclosion d'œufs en incubation qui consiste à mirer les œufs au 21<sup>ème</sup> jour de l'incubation menée à 24°C permet la détection des œufs contenant un fœtus remplissant presque totalement le volume de l'œuf. Ce fœtus éclot spontanément dans les trois ou quatre jours suivant le mirage ou est retrouvé mort dans l'œuf non éclos au 35<sup>ème</sup> jour d'incubation. Une mortalité fœtale en fin d'incubation s'est traduite par une différence de 15 % entre le taux d'éclosion et le taux d'éclosabilité. Ce taux d'éclosabilité correspond au pourcentage d'œufs où le développement embryonnaire a abouti à la présence d'un fœtus normalement viable (déjà détectable par le mirage des œufs au 21<sup>ème</sup> jour de l'incubation) et dont la présence est confirmée soit par l'observation directe de l'éclosion spontanée de l'œuf, soit par l'examen du contenu de l'œuf non éclos au 35<sup>ème</sup> jour d'incubation.

Lors de nos observations, les œufs ont été collectés soit tous les jours, soit une fois par semaine, soit une fois toutes les deux semaines et placés alors directement en incubation séparément des bacs de ponte. Les meilleurs taux d'éclosabilité sont obtenus lorsque les œufs sont placés dès l'oviposition en incubation séparée des bacs de ponte. L'impact du séjour des œufs dans le substrat d'élevage sur le taux d'éclosabilité est illustré en fonction du gabarit des œufs incubés. Dans les meilleures conditions d'incubation pratiquées, le taux d'éclosabilité d'œufs de 1,2 g oscille autour de 50 % mais dépasse 80% pour des œufs de 1,7 g.

Au moment de l'éclosion, plus aucune annexe embryonnaire n'est visible. L'escargot géant africain présente alors une coquille presque aussi longue que l'œuf dont il provient et dont il ingère la coquille. L'œuf d'achatine est beaucoup plus petit que l'œuf d'archachatine. A 24 °C, le temps nécessaire depuis la ponte jusqu'à l'obtention d'un escargot d'environ 1g de poids vif est pour *A. marginata suturalis* de trois à quatre semaines ce qui correspond à la durée d'incubation des œufs. Pour *A. achatina*, il faut de neuf à dix semaines, ce qui correspond à la durée d'incubation suivie de dix semaines de vie en habitus I. La croissance depuis 3 g jusqu'à 15 g de poids vif est comparée entre *A. achatina* et *A. marginata suturalis*. Les escargots restant en habitus I, *A. achatina* grandit moins vite en terme de prise de poids qu' *A. marginata suturalis*. Aucun indice clinique de carences alimentaires ne permet d'expliquer cette différence de performance mais on s'aperçoit qu'en accroissant en largeur sa coquille de la même façon qu' *A. marginata suturalis*, *A. achatina* fabrique une paroi coquillière plus grande pour abriter le même poids de tissus mous.

La coquille de l'escargot juste éclos est agrandie par allongement de sa spirale dont résultent une augmenta-

tion de la longueur de coquille et une augmentation de la longueur du labre. Ce processus se réalise avec une grande variabilité dans le degré d'élargissement de la coquille et d'allongement de la longueur du labre. L'étude de la morphologie coquillière n'est possible qu'en conditions d'élevage non traumatiques car il est démontré que certaines réparations de la coquille peuvent interférer sur l'expansion dans l'espace de la coquille en croissance. Pareille étude est relatée pour 205 *A. marginata suturalis*, 30 *A. achatina* et 41 *A. fulica*. La variabilité des dimensions coquillières est concomitante à une grande variation du poids vif en habitus I et à une même longueur de coquille. Cette variabilité se traduit aussi par des agrandissements de la coquille très variables pour une même prise de poids, ce qui est illustré par exemple pour passer de 4 g à 20 g ou de 20 g à 100 g de poids vif. Elle correspond à aussi une grande variabilité de la prise de poids pour passer d'une taille à une autre, ce qui est illustré pour passer par exemple de 5 cm à 10 cm de longueur de coquille. L'étendue des variations évaluée par le rapport de la valeur maximale sur la valeur minimale est indiquée à titre non exhaustif pour les trois souches étudiées.

La meilleure prédiction du poids vif de l'escargot en habitus I à partir d'une dimension de la coquille est obtenue en se référant à la longueur de coquille. L'addition d'abord de la largeur de coquille et ensuite de la longueur du labre améliore significativement la précision de la prédiction.

Sans estivation préalable, le poids de chairs consommables d'*A. marginata suturalis* de  $\pm 10$  cm de longueur et en habitus I est positivement corrélé aux dimensions de la coquille, mais pas le rendement en viande.

Dès les premiers jours d'assèchement graduel de l'air, les escargots *A. marginata suturalis* réagissent en pondant les œufs qu'ils portent, cessent de s'alimenter et estivent derrière un ou plusieurs épiphragmes. Même estivants, ils réagissent par des activités exploratoires à des stimuli non hygrométriques. Au terme de 16 semaines de vie en anhydrobiose, les escargots sont plus légers d'un tiers de leur poids initial en raison d'une perte en eau et de l'amaigrissement des tissus mous. Le simple contact avec l'eau leur permet une réhydratation rapide avec récupération en 24 heures de 95 % du poids vif qu'ils avaient avant d'estiver. Leur rendement en viande est cependant diminué par l'estivation.

En conclusion, l'importance de l'intégration tant en élevage qu'en expérimentation des particularités des escargots géants africains mises en évidence lors de ces recherches est soulignée tant pour les tests de croissance que pour la mise en œuvre de la reproduction de géniteurs dans le cadre de la sélection de caractères génétiques.