

**CROISEMENTS EXPERIMENTAUX
CHEZ L'ESCARGOT PETIT-GRIS DE L'EUROPE
OCEANIQUE
*HELIX ASPERSA ASPERSA***

par Philippe THOMAS,
87 rue du Bois - 62136 RICHEBOURG
et Henry CHEVALLIER,
Centre Hélicicole "La Bertrande" - 32400 FUSTEROUAU

RÉSUMÉ : Le suivi de 11 générations d'élevage a permis d'observer l'apparition de morphes portant sur la taille des animaux et sur des formes qualifiées de "monstrueuses" ou "téatologiques" (formes *scalaris*, *subcornucopiae* et *cornucopiae*). Les formes "géantes" (*major* et *maxima*) ont été obtenues grâce à une sélection de taille des géniteurs. Les formes "monstrueuses" sont apparues en F2 à partir d'une souche parentale normale. Le croisement de deux "corne d'abondance" de cette F2 a fourni une F3 normale et une F4 comprenant deux individus *cornucopiae*. L'origine génétique de ces morphes est avancée.

SUMMARY : The progress of 11 breeding generations let to the apparition of size morphs and of so called "monstrous" or "teratological" forms (*scalaris*, *subcornucopiae* and *cornucopiae* forms). The "gigantic" forms (*major* and *maxima*) were obtained through size selection of the parents. The "monstrous" forms appeared in F2 from a normal parentage. The crossing of two *cornucopiae* of this F2 gave a normal F3, and a F4 including two *cornucopiae* snails. The genetic source of these morphs is suggested.

MOTS-CLÉS : polymorphisme, gigantisme, monstruosités, génétique.

KEY-WORDS : polymorphism, gigantism, teratological forms, genetics.

1. La variabilité d'*Helix aspersa* Müller

Helix aspersa Müller est une espèce polymorphique et polytypique. Sa variabilité concernant la taille des animaux peut se résumer par la classification suivante (Chevallier, 1977, 1980, 1992) :

dénomination de la forme ou de la classe de taille	diamètre de la coquille	poids vif de l'animal
<i>minor</i>	< 28 mm	< 6 g
<i>normalis</i> "petite taille"	28 à 32 mm	6-7 g
<i>normalis</i> "taille moyenne"	32 à 35 mm	7 à 10 g
<i>normalis</i> "belle taille"	35 à 39 mm	10 à 14 g
<i>major</i>	39 à 43 mm	14 à 20 g
<i>maxima</i>	> 43 mm	20 à 40 g

Dans l'élevage expérimental, les mesures ont porté, essentiellement, sur le diamètre de la coquille. Nous donnons l'équivalence de cette mesure avec le poids vif de l'animal, en soulignant, toutefois, qu'il n'existe pas une correspondance rigoureuse entre les deux paramètres. Sur le plan économique, c'est cependant, très souvent, le poids qui sert de critère de taille.

Dans la nature, il pourrait exister des races géographiques (= sous-espèces) de forme *major*, en particulier au Maroc, l'hypothèse restant à vérifier. Des individus de cette taille se rencontrent cependant chez *Helix aspersa aspersa* Müller (Chevallier, 1977, 1980, 1992) la sous-espèce propre à l'Europe occidentale, où la taille la plus fréquente correspond à la forme *normalis*.

En élevage le nanisme - qui se traduit par la forme *minor* - est dû à des facteurs exogènes (Chevallier, 1977, 1980, 1992).

Jusqu'à présent on n'a jamais récolté d'escargots de forme *maxima* en dehors d'une sous-espèce géante cantonnée en Algérie : *Helix aspersa maxima* Taylor.

Les patients élevages expérimentaux menés depuis 1984 par P. Thomas ont abouti à l'obtention d'individus aussi énormes (jusqu'à un diamètre de 50 mm et un poids de 37 g), à partir d'*Helix aspersa aspersa* de forme *normalis*. Mais il existe des différences autres que la taille entre *Helix aspersa aspersa* et *Helix aspersa maxima*. Ainsi, par exemple, chez ce dernier, le bourrelet palléal est souvent très noir, l'ombilic n'est pas toujours recouvert, l'ouverture est plus évasée. Les escargots obtenus n'ont pas présenté ces caractères.

2. Suivi d'élevage portant sur la taille des animaux

Le suivi d'élevage a été mené sur 6 générations. La souche parentale initiale provenait de 36 escargots sauvages de forme *normalis* récoltés dans le Pas-de-Calais et le Puy-de-Dôme.

Chaque année les animaux ont été mis en reproduction fin Février, en bâtiment. Les premières naissances ont eu lieu début Avril. Les jeunes ont été élevés en bâtiment de 2 à 4 semaines, puis une partie d'entre eux, ceux qui ont montré la croissance la plus vigoureuse, a été placée en parcs extérieurs, à partir de fin Avril, à la densité d'environ 110 individus au m². Les escargots devenus adultes ont été prélevés à partir de début Septembre (pour être consommés...). La dernière récolte a été effectuée début Octobre, au cours de celle-ci tous les animaux encore présents dans les parcs, "bordés" ou non, ont été ramassés, ils étaient alors âgés de 6 mois au maximum.

Les reproducteurs ont été sélectionnés pour leur taille (sélection dite massale). Il y a eu également introduction de quelques animaux étrangers qui descendaient tous de 7 escargots sauvages *normalis* récoltés en Corrèze, formant une lignée parallèle.

Cette sélection, ces introductions et la composition des générations obtenues sont données dans le tableau ci-après.

année	parents	descendance
1984-85	générateurs initiaux sauvages <i>normalis</i> d = 33, 4mm; max = 37mm	F1 122 ind. récoltés, tous bordés
1986	15 ind. F1 <i>normalis</i> d = 32,6 mm; max = 35 mm	F2 220 ind. récoltés, 140 bordés
1987	26 ind. F2 <i>normalis</i> d = 33,4mm; max = 37 mm - 1 ind. sauvage <i>norm.</i> d = 36 mm	F3 745 ind. récoltés, 512 bordés dont 2 ind. <i>major</i> (0,2% de la récolte)
1988	18 ind. F3 <i>normalis</i> d = 35,4mm 2 ind. F3 <i>major</i> d = 39 mm; max = 39 mm - 1 ind. issu d'un autre élevage (d = 37,5mm)	F4 786 ind. récoltés 744 bordés: 74 ind. <i>major</i> + 2 <i>maxima</i> (9,7 % de la récolte)
1989	28 ind. F4 <i>major</i> d = 40,3 mm 2 ind. F4 <i>maxima</i> d = 44,5 mm; max = 45 mm - 3 ind. issus d'un autre élevage d = 39,1 mm; max = 40 mm	F5 644 ind. récoltés, 585 bordés : 289 <i>major</i> + 34 <i>maxima</i> (50,2% de la récolte)
1990	6 ind. F5 <i>major</i> d = 41,5 mm 29 ind. F5 <i>maxima</i> d = 45,2 mm; max = 50 mm	F6 315 ind. récoltés, 224 bordés: 191 <i>major</i> + 28 <i>maxima</i> (70 % de la récolte)

Terminologie et abréviations

bordé : individu devenu adulte avec une coquille bien formée (péristome dur et réfléchi)

ind. : individu (s)

d : diamètre moyen de la coquille

max : diamètre du plus grand individu.

Le caractère *major* apparaît en F3, le caractère *maxima* en F4, le pourcentage d'individus de très grande taille augmente de façon importante dans la suite des

descendances. L'évolution du diamètre moyen, très lente jusqu'à la F3, se fait brutale ensuite avec un gain de près d'un centimètre en trois autres générations (fig.1).

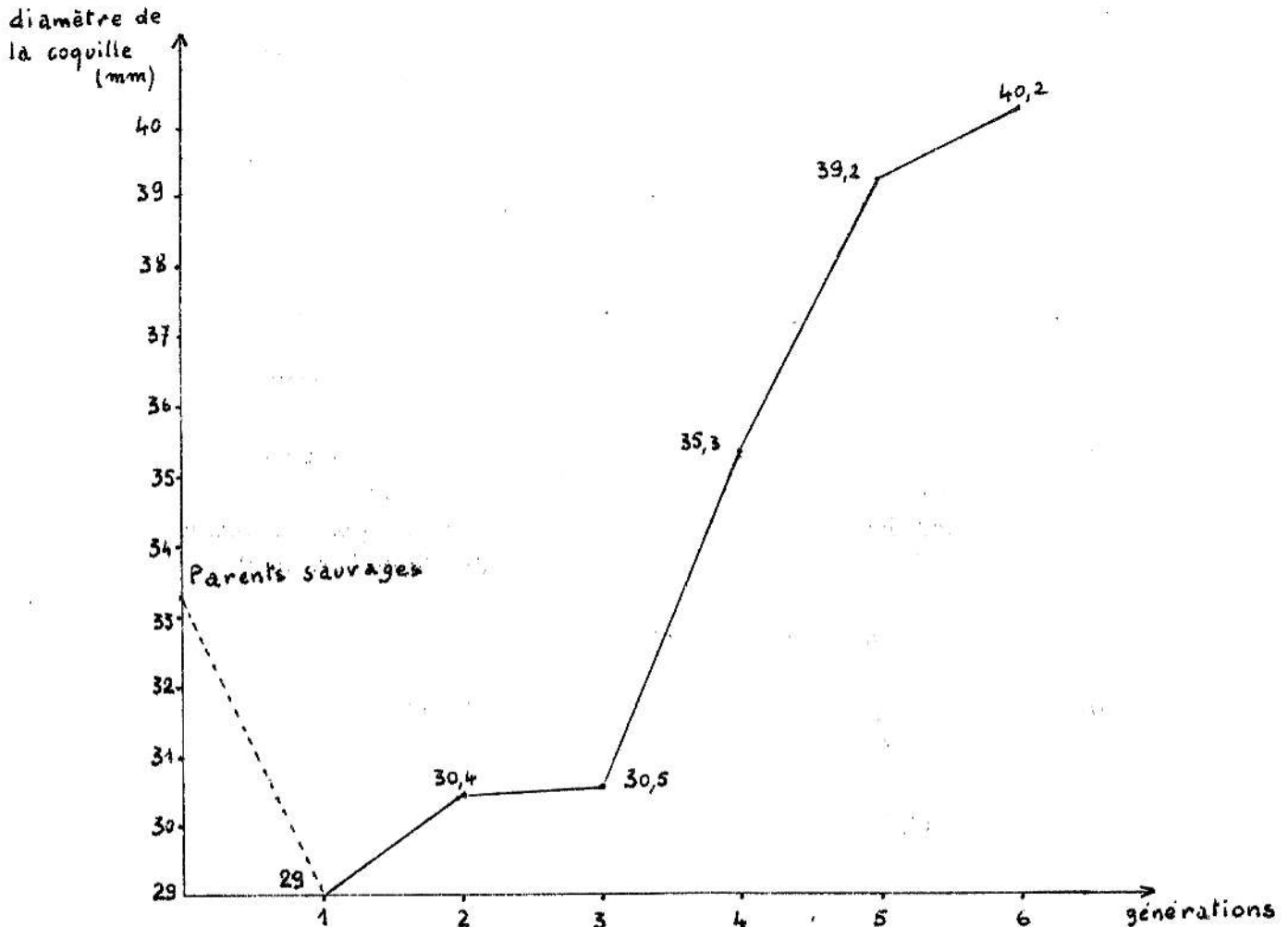


fig.1: Evolution de la taille sur 6 générations par sélection des géniteurs (diamètre moyen de la coquille de l'ensemble des escargots récoltés)

DISCUSSION

L'augmentation de la taille des animaux au bout de trois générations provient-elle d'une sélection génétique opérée par l'expérimentateur ou a-t-elle été provoquée par des conditions d'élevage?

Les travaux de l'un de nous (Chevallier, 1982) portant sur les facteurs de croissance chez les grands *Arion* et chez *Helix aspersa* avaient montré que, si le phénomène de nanisme est provoqué par des facteurs non génétiques (par exemple densité et charge biotique des animaux mis en élevage dépassant un certain seuil),

le gigantisme en règle générale, ne peut pas être induit par des conditions d'élevage "améliorantes" (nourriture "enrichie", par exemple).

Les conditions d'élevage de l'expérimentation ici décrite correspondent aux conditions "normales" induisant une croissance convenable (Thomas, 1991). L'origine génétique de l'amélioration de la taille est l'explication qui s'impose.

Plusieurs expérimentateurs avaient mis en évidence l'hérédité des caractères "taille normale" et "grande taille" chez *Helix aspersa*. Chevallier (1982) avait montré cette hérédité pour le caractère "*normalis* belle taille". Madec (1989) avait observé l'évolution de deux générations issues de populations de différentes origines géographiques et avait conclu à une forte hérédité quant à la taille de la coquille. Albuquerque de Matos et Serra (1988) écrivent : "Dans des conditions de bon élevage, la taille de l'adulte est fortement de détermination génétique...", mais ces auteurs ajoutent que les éleveurs "rencontrent un plafond pour la taille". En fait, la sélection massive n'a pas été véritablement entreprise dans les élevages professionnels.

L'originalité des élevages expérimentaux décrits ici réside dans l'obtention d'animaux de taille *maxima*, forme géante qui n'a pas été, jusqu'à présent, constatée dans les populations naturelles d'*Helix aspersa aspersa*, ni dans les élevages hélicoles. L'obtention de tels individus ne doit pas, toutefois, nous surprendre : elle correspond à la puissance de la sélection sur un caractère à forte héritabilité. Ainsi Minvielle (1990, p.129) signale qu'il n'est pas rare d'observer un gain génétique total égal à 20 écarts types phénotypiques après une trentaine de générations de sélection obtenue en laboratoire sur des Insectes.

3. Croisement expérimental de la monstruosité "corne d'abondance"

Helix aspersa présente des formes rares, que l'on rencontre aussi chez d'autres espèces de Pulmonés terrestres à coquille. Il s'agit des "monstruosités" *scalaris* (forme scalaire de la coquille) et *sinistra* (forme sénestre). Une forme rarissime n'est connue que chez l'Escargot Petit-Gris : c'est la forme "corne d'abondance" *cornucopiae*. Il existe aussi une forme intermédiaire entre les formes *scalaris* et *cornucopiae* : c'est la forme *subcornucopiae* caractérisée par une coquille à tours présentant un début de déroulement (Chevallier, 1977, fig. 25).

Une seconde série d'élevage expérimental, réalisée par P. Thomas à partir de géniteurs normaux, donna naissance à des individus "monstrueux" dont deux "corne d'abondance" que l'expérimentateur parvint à croiser. L'historique de cet élevage se résume ainsi :

* Deux géniteurs initiaux sont utilisés en 1991. L'un provient d'une génération F7 de la série expérimentale précédemment décrite : individu de grande taille (16 g; d=36 mm). L'autre est un animal sauvage, peut-être déjà fécondé, récolté dans le Kent en Grande-Bretagne : individu de petite taille (6 g; d=29 mm).

* La F1, provenant des pontes, fournira 98 escargots devenus adultes, tous normaux, d'un poids moyen de 12,2 g (à noter la taille plus grande des individus issus du pondéur de belle taille).

* Sont sélectionnés 28 individus de la F1 ayant le caractère *normalis* "belle taille" ou le caractère *major*.

* La reproduction de ces individus fournit une F2 comprenant 1568 individus dont 3 *scalaris*, 1 *subcornucopiae* et 1 *cornucopiae*.

* Les deux monstres "corne d'abondance" de cette F2 sont isolés avant leur maturité sexuelle puis croisés. Ils n'ont donc pas pu être fécondés par d'autres individus.

Individu A: *cornucopiae*. Poids: 9 g. Hauteur de la coquille : 46 mm. Diamètre de l'ouverture de la coquille : 18 mm.

Individu B: *surcornucopiae*. Poids : 14 g. Hauteur : 42 mm. Diamètre de l'ouverture : 21 mm.

Accouplement le 10 et le 19 Avril 1993.

Ponte de A le 29 Avril, ponte de B le 8 Mai.

* Les deux pontes fournissent respectivement 49 et 43 infantiles tous normaux. De cette F3 sont amenés au stade adulte 46 individus d'un poids moyen de 13,9 g, très bien conformés.

* 19 individus F3 sont mis à reproduire en 1994. Beaucoup de pontes sont abortives. Sont obtenus 211 infantiles F4 dont 2 *cornucopiae* issus d'une même ponte. Cela correspond à un rendement de reproduction de 11,1 petits par reproducteur, ce qui est nettement plus faible que les rendements observés dans une autre lignée consanguine, issue du même couple franco-britannique (sans reproducteurs monstrueux), qui sont de 35,6 petits par reproducteur F3 et de 36,6 petits par reproducteur F4.

DISCUSSION

Cette expérimentation apporte des résultats très intéressants.

D'abord on peut constater que des "monstres" *cornucopiae* et *subcornucopiae* peuvent être viables et fertiles, quoique peu vigoureux, ce qui contredit certains auteurs anciens affirmant, d'après une observation isolée, qu'un animal "corne d'abondance" meurt dès le stade adulte en se détachant de la coquille (Lataste, 1876; Masefield, 1913). En fait une telle issue peut survenir à des escargots normaux mis en élevage, une pathogénie ou une hydropisie provoquant le relâchement du muscle columellaire.

La question est de savoir si la monstruosité "corne d'abondance" est de nature tératologique (trouble accidentel survenu dans l'ontogénèse) ou d'origine génétique.

L'apparition de cette forme en F2 - en compagnie de la forme *scalaris* - à partir de grands-parents normaux, puis en F4 à partir de deux individus monstrueux de cette F2, évoque un gène subléthale provoquant le déroulement de la coquille, à pénétrance et expressivité variables. Plusieurs éléments plaident en faveur de cette hypothèse :

- on peut constater, chez *Helix aspersa aspersa*, des formes intermédiaires entre la coquille normale, la coquille scalaire et la coquille déroulée en corne d'abondance. Ce sont les formes *subscalaris* (coquille légèrement scalaire) et *subcornucopiae*. Cela pourrait correspondre à une pénétrance et une expressivité variables en continu.

- la faible fréquence du caractère scalaire et l'extrême rareté du caractère "corne d'abondance" pourraient traduire l'augmentation du degré de léthalité en fonction de la pénétrance.

- même viables, les individus en corne d'abondance ont une physiologie affectée, en particulier en ce qui concerne leur vitesse de croissance.

- on constate une forte proportion de pontes abortives issues de la génération obtenue à partir des deux "corne d'abondance".

- l'absence du caractère "corne d'abondance" chez d'autres espèces suggère la léthalité de l'allèle sauf, exceptionnellement, chez *Helix aspersa*.

La poursuite de l'élevage expérimental avec l'un des deux *cornucopiae* de la F4 (l'autre, très peu actif, a fini par mourir) et un *scalaris* d'une autre lignée apportera peut-être des précisions sur la transmission de ces monstruosité de la coquille.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBUQUERQUE DE MATOS R.M. et SERRA J.A., 1988: Ce que la génétique a fait et peut faire pour l'héliciculture, *Artigos ger. e de rev. brot. genética* (Lisboa), 9 (84): 25-81.
- CHEVALLIER H., 1977: La variabilité de l'escargot Petit-gris *Helix aspersa* Müller, *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 3^e sér., 448, Zoologie 311: 425-442.
- CHEVALLIER H., 1980: Les escargots du genre *Helix* commercialisés en France, *Haliotis*, 10 (1): 11-23.
- CHEVALLIER H., 1982: Facteurs de croissance chez les Gastéropodes Pulmonés terrestres paléarctiques en élevage, *Haliotis*, 12: 29-46.
- CHEVALLIER H., 1992: L'élevage des escargots. Production et préparation du Petit-gris. Edit. du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort, 144 p.

- LATASTE P., 1876: Sur les troncatures successives d'un *Helix aspersa* en forme de corne d'abondance. *J. Conch.*, (Paris), 24: 242-246.
- MADEC L., 1989: Etude de la différenciation de quelques populations géographiquement séparées de l'espèce *Helix aspersa* (Mollusque Gastéropode, Pulmoné). Aspects morphologiques, écophysiologiques et biochimiques. Doctorat de l'Université de Rennes I, 380 p.
- MASEFIELD J.R.B., 1913: *Helix aspersa* M. *scalariforme* Taylor. *J. Conch.*, (Londres), 14: 117.
- MINVIELLE F., 1990: Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques. Coédit. INRA (Paris) et PUL (Québec), 211 p.
- THOMAS P., 1991: Sélection, les résultats d'un amateur. *Revue nationale d'informations hélicoles*, édit. FNGPE, 11: 25-26.