

États comportementaux et activité locomotrice chez l'escargot *Achatina achatina* (Linné)

Jean-Marc Ategbo, Daniel Zongo, Daouda Aïdara

La plupart des Mollusques disposent d'un important répertoire comportemental, dont la complexité varie en fonction du système nerveux du sujet [1-6]. En ce qui concerne les escargots géants africains, très peu d'informations existent : on a décrit l'activité biologique globale sans toutefois s'intéresser véritablement aux individus [4]. Nous avons mesuré les états comportementaux et l'activité locomotrice de *Achatina achatina* en captivité.

L'étude a été réalisée en mars 1995 au Centre achatinique de recherche et d'information d'Abidjan (CARIA), situé sur le domaine de l'Université d'Abobo-Adjamé, dans la ferme expérimentale de l'École supérieure d'agronomie. Trente escargots sexuellement adultes, nés au CARIA, ont été choisis pour chaque essai conduit pendant une durée de 10 à 12 heures ; les animaux avaient un poids frais de plus de 250 grammes, une coquille de plus de 12 centimètres, bien formée et exempte de traumatisme, un orifice génital apparent, signe de maturité sexuelle. Les enceintes d'élevage étaient en tôles de polyester mesurant 1,25 mètre de diamètre

et 0,5 mètre de hauteur, dont environ 0,15 centimètre enfoncé dans la terre. La litière était constituée de terre noire acide, amendée avec soit de la dolomie, soit de la farine de coquille d'huître.

Les états comportementaux décrivant les postures stéréotypées d'un animal expriment par une note (NEC) de 0 à 5 la position du corps, sans déranger les animaux (*encadré*). Le test consiste à prendre un sujet, à le déposer au centre de l'enceinte d'élevage et à l'observer, chronomètre en main. L'état comportemental est mesuré au bout de 5 minutes, la note 0 correspondant à l'escargot toujours rétracté dans sa coquille, la note 5 à l'escargot sorti et ayant déployé son pied (locomotion). Ces observations ont été répétées six fois.

Les trente escargots ayant servi dans cet essai ont été réutilisés dans l'essai suivant. Après 5 minutes on a mesuré la NEC et la distance parcourue sur base de la trace de mucus ; la vitesse est exprimée en cm/min. Chaque observation est répétée six fois à des jours différents.

L'enceinte d'élevage est divisée en six secteurs égaux de 0,21 m² par des fils très fins. On introduit l'animal à tester au centre de l'enceinte. Trois paramètres comportementaux ont été étudiés :

- la latence (temps mis par l'animal pour entrer dans un secteur et couper le premier rayon) ;

- l'activité (nombre de rayons coupés dans les 5 minutes suivantes par un sujet en mouvement) ;

- l'exploration (nombre total de secteurs visités dans les 5 dernières minutes).

Si aucun secteur n'est coupé avant la fin

des 5 premières minutes, le test est arrêté et la latence sera de 5 minutes, l'activité et l'exploration étant notées 0. Si l'escargot coupe un rayon avant la fin des

Encadré

Critères de mesure de la note d'état comportemental (NEC) de *Achatina achatina*

| NEC | Critères de cotation |
|-----|---|
| 0 | Corps entièrement rétracté dans la coquille, sole pédieuse non adhérente au substrat d'élevage. |
| 1 | Corps toujours rétracté dans la coquille, mais sole pédieuse sur le substrat. |
| 2 | Corps partiellement déployé et tentacules non apparents. |
| 3 | Corps partiellement déployé et tentacules visibles. |
| 4 | Corps totalement déployé avec mouvement de la tête et/ou des tentacules. |
| 5 | Corps totalement déployé avec mouvement de tout le corps (locomotion) |

(d'après Dagnelie [8])

Behavioral state score (BSS) criteria for *Achatina achatina*

J.-M. Ategbo, D. Aïdara : Département de biologie générale et de physiologie animale, Faculté des sciences et techniques, Université d'Abobo-Adjamé, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

D. Zongo : Département de zootechnie, École supérieure d'agronomie, 01 BP 5861 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

Tirés à part : J.-M. Ategbo

5 premières minutes, il dispose à nouveau de 5 minutes pendant lesquelles on enregistre son activité. Si l'animal se déplace en longeant un rayon sans jamais le couper, on considère qu'il n'explore que le milieu et sa latence est égale à 5 minutes. L'essai a été répété six fois pour chaque escargot. L'activité locomotrice a été également mesurée en relation avec les conditions atmosphériques diurnes. Un hygromètre et un thermomètre placés sous le hangar à 2 mètres du sol enregistraient l'humidité de l'air et la température ambiante au début et à la fin de chacune des dix répétitions auxquelles a été soumis chaque escargot. Les données enregistrées ont été soumises à l'analyse de la variance et les valeurs moyennes ont été comparées selon le test de Newmann et Keuls [8].

La répartition des escargots selon leur NEC (10 observations ; 30 escargots par test) a été la suivante : néant pour NEC = 0,40 pour NEC = 1 ; 42 pour NEC = 2 ; 71 pour NEC = 3 ; 74 pour NEC = 4 et 73 pour NEC = 5.

En réalisant un diagramme de dispersion de la distance parcourue en 5 minutes par les sujets en fonction de leur NEC, les deux paramètres apparaissent positivement corrélés (figure 1). L'étude ayant été réalisée au mois de mars (correspondant à l'arrivée des premières pluies), cela pourrait expliquer les niveaux élevés d'activité biologique observés.

Le tableau 1 montre les relations entre la NEC et l'activité en semi-liberté. En l'absence de stimulus, les individus ayant une NEC élevée présentent une latence courte, développent une activité locomotrice importante et explorent davantage

Tableau 1

Relations entre la note d'état comportemental (NEC) et d'autres paramètres comportementaux chez *Achatina achatina* L.

| Paramètres | NEC | | | | | |
|-------------------|-----|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Latence (min) | 0 | 5 ^{ab} | 4,93 ^{ab} | 4,64 ^c | 4,22 ^c | 2,96 ^c |
| Activité (nrc) | 0 | 0 | 0,23 ^a | 0,68 ^b | 0,79 ^b | 0,93 ^b |
| Exploration (nsv) | 0 | 0 | 0,38 ^a | 1,12 ^b | 1,28 ^b | 1,57 ^b |

min : minute ; nrc : nombre de rayons coupés ; nsv : nombre de secteurs visités. Les valeurs d'une même ligne, indexées des mêmes lettres, ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$).

Interactions between behavioral state scores (BSS) and other behavioural parameters for *Achatina achatina* L.

leur environnement. Les valeurs moyennes obtenues pour ces trois paramètres sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Les activités de locomotion et d'exploration débutent avec la NEC 2 et évoluent ensuite rapidement. *A. achatina* ne traverse pas un milieu sans l'explorer, mais son activité exploratoire reste fondamentalement horizontale, ce qui l'oppose à l'escargot *Archatina ventricosa* qui est un grimpeur [9].

Le tableau 2 donne l'évolution des vitesses moyennes de déplacement d'*A. achatina* en fonction des conditions atmosphériques. Le taux d'humidité relative de l'air diminue avec la température de 24 à 31 °C ; la vitesse moyenne de l'escargot diminue jusqu'à 26 °C, puis augmente pour atteindre son maximum à 29,5 °C et ensuite diminuer. Ces évolutions, traduites sous forme de droites de régression, donnent les équations :

$$y_1 = 1,803x_1 - 7,464$$

$$(r_1 = 0,714 ; r_1^2 = 0,510)$$

où y_1 représente la distance parcourue en un temps t et x_1 la température moyenne au cours de cette période, et :

$$y_2 = -0,525x_2 + 87,964$$

$$(r_2 = -0,815 ; r_2^2 = 0,664)$$

où y_2 est la distance parcourue et x_2 le taux d'humidité relative.

Conclusion

Sur base des coefficients de détermination (r^2), plus de 51 % et 66 % des variations de l'activité locomotrice peuvent être expliquées soit par la température, soit par l'humidité relative de l'air, laquelle exerce, chez *A. achatina* [10], une influence prépondérante sur l'activité

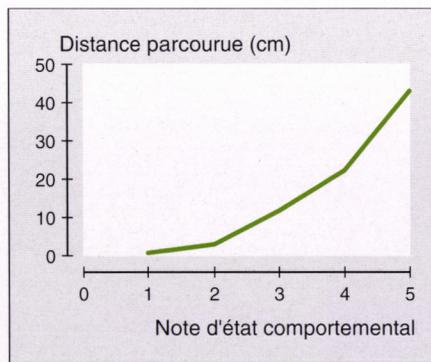


Figure 1. Relation entre l'activité locomotrice et la note d'état comportemental chez *Achatina achatina* (L.).

Figure 1. Relation between locomotion activity and behavioral scores for *Achatina achatina* L.

Summary

Behavioral states and mobility of the giant snail *Achatina achatina*

J.-M. Atego, D. Zongo, D. Aidara

Mobility and behavioral states of the African giant snail Achatina achatina L. were studied both in the laboratory and the open field. Behavioral state scores (BSS), derived from animal stereotypic postures, provided a suitable scale of increasing activity. To test whether BSS was correlated with activity, 30 randomly chosen sexually mature snails were removed from a colony and placed on a large bare surface. BSS scores were obtained 5 min later, and the distance each snail moved over the next 5 min was recorded by measuring the length of a thread laid along the mucous trail. BSS can be used to measure Achatina achatina mobility (Table 1 and Figure 1). In the open field, without any stimulus, humidity was the most important factor affecting snail mobility (Table 2).

Cahiers Agricultures 1998 ; 7 : 72-4

Tableau 2**Vitesses moyennes de *Achatina achatina* L. en fonction de la température et de l'humidité relative de l'air**

| Désignation | Évolution des valeurs moyennes | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 24 | 25 | 26 | 28,5 | 29,5 | 30 | 30,5 | 31 |
| Température (°C) | 24 | 25 | 26 | 28,5 | 29,5 | 30 | 30,5 | 31 |
| Humidité relative (%) | 100 | 97,5 | 94,5 | 80 | 75,5 | 79,5 | 77 | 75,5 |
| Vitesse moyenne (cm/min) | 7,9 | 7,1 | 6,7 | 9 | 10,8 | 9,2 | 9 | 8,5 |

Mean speed of *Achatina achatina* as a function of temperature and relative humidity

locomotrice, avec un optimum thermique à 29 ± 2 °C et hydrique à 75 ± 5 % (tableau 2).

Lorsque l'état comportemental (latence, activité, exploration) de *A. achatina* est étudié en semi-liberté, en l'absence de stimulus alimentaire ou sexuel, la note qui le caractérise (NEC) est fortement corrélée à l'activité locomotrice, laquelle est très influencée par l'humidité relative de l'air. Avec l'optimum thermique et hydrique, la vitesse moyenne de déplacement atteint 10 cm/min ■

Références

1. Davis WJ, Mpitsos GJ, Pinneo JM. The behavioral hierarchy of the mollusc *Pleurobranchaea* I. The dominant position of the feeding behavior. *J Comp Physiol* 1974a ; 90 : 207-21.
2. Balaban P, Chase R. Stimulation of mesocerebrum in *Helix aspersa* inhibits the neural network underlying avoidance behavior. *J Comp Physiol* 1990 ; 166 : 421-7.
3. Everett RA, Ostfeld RS, Davis WJ. The behavioral hierarchy of the garden snail, *Helix aspersa*. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 1982 ; 59 : 109-26.
4. Hodasi JKM. Some aspects of the biology of *Achatina achatina* (Linné). *Bull l'IFAN* 1982 ; 44 (sér. A, 1-2) : 100-14.

5. Preston RJ, Lee RM. Feeding behavior in *Aplysia californica*: role of chemical and tactile stimuli. *J Comp Physiol Psychol* 1973 ; 82 : 368-81.

6. Lee RM, Pavlocik RA. Behavioral states and feeding in the gastropod *Pleurobranchaea*. *Behavioral Biology* 1976 ; 16 : 251-66.

7. Adamo SA, Chase R. The interactions of courtship, feeding, and locomotion in the behavioral hierarchy of the snail *Helix aspersa*. *Behavioral Neural Biology* 1991 ; 55 : 1-18.

8. Dagnelie P. *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*, Vol. II. 2^e éd. Gembloux : Presses Agronomiques de Gembloux, 1975 : 245-50.

9. Zongo D, Coulibaly M, Diambra OH, Adjiri E. Note sur l'élevage de l'escargot géant africain *Achatina achatina* (Linné). *Nature et Faune* 1990 ; 6 : 32-44.

10. Takeda N, Ozaki T. Induction of locomotor behavior in the giant african snail, *Achatina fulica*. *Comp Biochem Physiol* 1986 ; 83A : 77-82.