



HAL
open science

Contribution à l'élevage de l'escargot Petit-Gris: *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné Stylommatophore). I. - Reproduction et éclosion des jeunes, en bâtiment et en conditions thermohygrométriques contrôlées

J. Daguzan, J.C. Bonnet, Y. Perrin, E. Perrin, H. Rouet

► **To cite this version:**

J. Daguzan, J.C. Bonnet, Y. Perrin, E. Perrin, H. Rouet. Contribution à l'élevage de l'escargot Petit-Gris: *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné Stylommatophore). I. - Reproduction et éclosion des jeunes, en bâtiment et en conditions thermohygrométriques contrôlées. *Annales de zootechnie*, 1981, 30 (2), pp.249-272. hal-00888081

HAL Id: hal-00888081

<https://hal.science/hal-00888081>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Contribution à l'élevage de l'escargot Petit-Gris :
Helix aspersa Müller
(Mollusque Gastéropode Pulmoné Stylommatophore)**

**I. - Reproduction et éclosion des jeunes, en bâtiment
et en conditions thermohygro-métriques contrôlées**

J. DAGUZAN *

avec la collaboration technique de J.C. BONNET, Y. PERRIN, E. PERRIN et H. ROUET

* *Laboratoire de Zoologie générale et d'Ecophysiologie
U.E.R. des Sciences de la Vie et de l'Environnement, Université de Rennes I
Avenue du Général-Leclerc, 35042 Rennes Cedex (France)
I.N.R.A., Centre hélicicole de la Station du Magneraud
Saint-Pierre-d'Amilly, B.P. 52, 17700 Surgères (France)*

Résumé

Les escargots comestibles se raréfient de plus en plus en France et en Europe. Le marché de l'escargot représente actuellement un déficit de notre balance commerciale d'environ 140 millions de francs par an. Il devient donc indispensable de réussir l'élevage de l'escargot ou héliciculture.

Pour cette raison, en France, un élevage d'escargots Petits-gris (*Helix aspersa* Müller) est réalisé et suivi scientifiquement, au centre Hélicicole de la Station I.N.R.A. du Magneraud, près de La Rochelle (Charente-Maritime).

Tous les résultats concernant la première phase de l'élevage effectué en bâtiment et en conditions thermohygro-métriques contrôlées, à savoir la reproduction et l'éclosion des jeunes, sont exposés dans ce mémoire, et sont très encourageants pour l'avenir de l'héliciculture.

I. - Introduction

La France est le principal pays consommateur et « transformateur » de l'escargot (40 000 tonnes par an). Cet animal ayant disparu presque totalement de certaines régions, les conserveurs et les transformateurs s'inquiètent de plus en plus de cette situation et sont obligés d'importer massivement les escargots de pays de plus en plus lointains (Europe Centrale, Europe de l'Est, Moyen-Orient, Afrique du Nord). Ainsi, pour le marché de l'escargot, le déficit annuel de notre balance commerciale est d'environ 140 millions de francs.

De plus, les diverses espèces se raréfient à l'état naturel et le ramassage qui constitue encore l'essentiel de notre approvisionnement, pourrait d'ici quelques années devenir impossible.

Actuellement, il existe peu de véritables élevages d'escargots ou hélicicultures ; il ne s'agit que de stockage et d'engraissement de ces animaux. Sur 400 espèces d'escargots vivant à l'état naturel en France, il n'y en a que deux qui font l'objet de transactions commerciales importantes : l'escargot de Bourgogne ou « gros-blanc » (*Helix pomatia* L.) et l'escargot « Petit-gris » (*Helix aspersa* Müller). A ces espèces, nous pouvons y ajouter « l'escargot Turc » (*Helix lucorum* L.) introduit vers 1883, de façon accidentelle ou volontaire, dans la Région Lyonnaise, et la « Mourguette de Provence » (*Eobania vermiculata* Müller) qui vit sur le littoral méditerranéen et qui est fort appréciée par les habitants de la région.

A la suite des recherches que nous avons effectuées (LAZARIDOU-DIMITRIADOU & DAGUZAN, 1978 (a, b, c) ; CHARRIER & DAGUZAN, 1978 ; LAZARIDOU-DIMITRIADOU, 1978 ; JANVIER, 1979 ; AUBERT, 1980 ; CHARRIER & DAGUZAN, 1980 (a, b, c, d) ; DAGUZAN, 1980 (a, b)), il est possible d'affirmer que l'élevage de l'escargot Petit-gris est possible en Bretagne et dans l'ouest de la France qui correspond, sans aucun doute, à l'une des zones géographiques présentant les meilleures conditions climatiques pour l'héliciculture. En particulier, une température relativement douce et une forte humidité due à une pluviosité répartie sur un long laps de temps, conviennent parfaitement à l'escargot Petit-gris.

Les résultats obtenus à Rennes, expérimentalement au laboratoire, méritaient d'être vérifiés à une échelle plus importante, celle du pré-développement. Pour cette raison, une convention entre l'I.T.A.V.I., l'I.N.R.A. et l'Université de Rennes a permis de créer un centre hélicole, à la Station I.N.R.A. du Magneraud, près de Surgères, en Charente-Maritime (fig. 1).

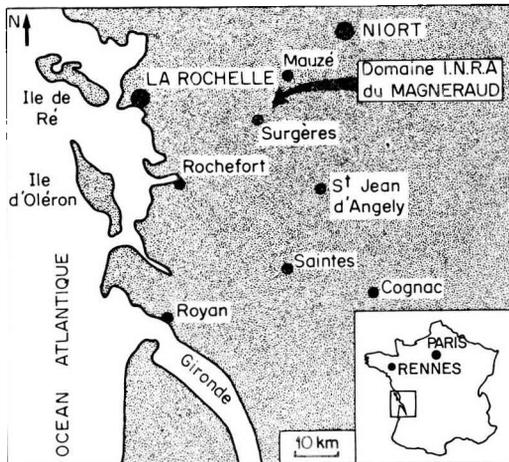


FIG. 1

Situation géographique du Centre Hélicicole du Magneraud, à Saint-Pierre-d'Amilly, près de Surgères (17)

Geographical situation of the helicicultural centre of Magneraud, at Saint-Pierre-d'Amilly (near Surgères, 17)

Les premières installations n'étant fonctionnelles qu'à partir de mai 1980, nous ne présenterons ici que les premiers résultats concernant la phase « reproduction et éclosion des jeunes » de l'élevage de l'escargot Petit-gris, réalisé, dans un premier temps, en bâtiment et en conditions thermohygro-métriques contrôlées.

II. - Techniques expérimentales et matériel utilisé

1. - Paramètres utilisés pour l'héliciculture

L'héliciculture étant récente, il est indispensable de préciser un certain nombre de paramètres utilisés dans le cas de l'héliciculture (tableau 1). Il est souhaitable d'exprimer la charge biotique par m^3 de volume disponible, car dans ce cas, les résultats peuvent être comparés quelle que soit l'enceinte considérée.

TABLEAU 1

Principaux paramètres utilisés pour l'héliciculture

Principal parameters used in heliculture

Biomasse par enceinte (en g ou en kg) <i>Biomass per box (in g or in kg)</i>	Poids total des escargots présents dans une enceinte d'élevage <i>Total weight of snails present in a breeding box</i>
Densité au m^2 du sol par enceinte <i>Density per soil m^2 and per box</i>	Nombre total d'individus placés dans une enceinte d'élevage <i>Total number of snails present in a breeding box</i>
Charge biotique/ m^2 sol (en g ou en kg) <i>Biotic load/m^2 soil (in g or in kg)</i>	Poids total des escargots présents dans les enceintes d'élevage par m^2 au sol <i>Total weight of snails present in the breeding boxes per m^2</i>
Charge biotique/ m^3 disponible (en g ou en kg) <i>Biotic load/m^3 available (in g or in kg)</i>	Poids total des escargots présents dans les enceintes d'élevage par m^3 (volume unique- ment utilisable, c'est-à-dire diminué du vo- lume correspondant aux abris et structures intérieures de l'enceinte) <i>Total weight of snails present in the breeding boxes per m^3 (available volume, i.e. not in- cluding that corresponding to internal struc- tures of the box)</i>

2. - *Caractéristiques du bâtiment « Reproduction - Ecloserie - Nursery »
et des enceintes d'élevage type « reproduction »*

a) *Aménagement et climatisation du bâtiment*

Il s'agit d'un ancien poulailler, d'une surface de 260 m², dont l'aménagement intérieur est modifié et l'isolation renforcée. Ce bâtiment, entièrement clos, comprend deux parties de 109 m² chacune, l'une affectée à la reproduction des escargots, l'autre à l'éclosion des jeunes et à la nursery.

Dans chacune de ces pièces se dresse un certain nombre de portiques métalliques constitués de « Dexion » comportant 4 ou 5 étagères permettant de disposer 8 enceintes d'élevage par niveau. La température, l'humidité relative et la lumière sont contrôlées (tableaux 2 et 3) (1).

TABLEAU 2

*Caractéristiques climatiques du bâtiment « reproduction »
Climatic characteristics of the breeding house*

Température ambiante	20 ± 2 °C
<i>Room temperature</i>	
Humidité relative : jour (<i>day</i>)	65 à 75 %
<i>Relative humidity</i> nuit (<i>night</i>)	85 à 95 %
Photopériode artificielle « Lumière du jour »	
<i>Artificial photoperiod « day light »</i>	
jour (<i>day</i>)	12 h (8 h - 20 h)
nuit (<i>night</i>)	12 h (20 h - 8 h)

TABLEAU 3

*Caractéristiques climatiques du bâtiment « Ecloserie-nursery »
Climatic characteristics of the « hatching-nursery »*

Température ambiante	20 ± 2 °C
<i>Room temperature</i>	
Humidité relative : jour (<i>day</i>)	65 à 75 %
<i>Relative humidity</i> nuit (<i>night</i>)	85 à 95 %
Artificielle « Lumière du jour »	
<i>Artificial photoperiod « day light »</i>	
jour (<i>day</i>)	8 h (8 h 30 - 16 h 30)
nuit (<i>night</i>)	16 h (16 h 30 - 8 h 30)

(1) Nous avons montré précédemment que *Helix aspersa*, quel que soit son âge, semble préférer des températures moyennes (10 à 20 °C) combinées à de fortes humidités (70 à 100 p. 100) (CHARRIER & DAGUZAN, 1980). Ces résultats ont motivé ainsi le choix de la thermohygro-métrie du bâtiment d'élevage.

b) *Enceintes d'élevage type « reproduction »*

Chaque enceinte d'élevage est constituée d'une boîte de polystyrène ($76 \times 34 \times 22$ cm) représentant une surface au sol de $0,258 \text{ m}^2$ et un volume disponible de $0,055 \text{ m}^3$ (fig. 2). Le couvercle de la boîte et deux des côtés présentent une ouverture garnie d'un grillage à maille carrée afin que l'intérieur soit suffisamment éclairé et bien aéré. De plus, on augmente la surface de « collage » des escargots en ajoutant 8 abris constitués de morceaux de polystyrène. Enfin, le plancher de polystyrène de l'enceinte est recouvert d'une toile plastique facilitant le nettoyage qui n'est réalisé qu'une fois par semaine.

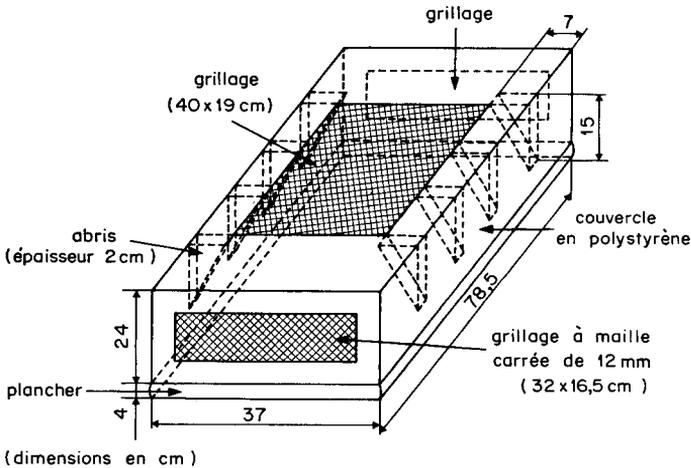


FIG. 2

Schéma d'une enceinte d'élevage, type « reproduction »
Scheme of a breeding box

3. - *Pots de pontes et supports incubateurs*

a) *Pots de pontes*

Les pots utilisés pour recueillir les pontes des escargots sont des pots de terre cuite (\varnothing : 9 cm ; h : 9 cm) utilisés par les pépiniéristes et renfermant de la terre meuble mélangée avec un peu de tourbe (5 p. 100).

Lorsque ces pots renferment des pontes, on les recouvre d'une petite plaque de plexiglass qui permettra, par la suite, aux escargots nouveau-nés de se coller dessous et d'être ramassés facilement.

b) *Supports incubateurs*

Ces supports métalliques sont formés de 2 étagères sur lesquelles sont disposés des plateaux en tôle, de faible profondeur, contenant de la mousse plastique constamment imbibée d'eau.

Les supports incubateurs sont placés dans la salle « Ecloserie - Nursery ».

4. - *Alimentation*

La nourriture fournie aux escargots est constituée uniquement d'aliment composé, fabriqué par la Société SANDERS, sous forme de poudre, disposé dans de petits récipients plastiques. De plus, on y ajoute 20 p. 100 de maerl lavé à l'eau douce et pulvérisé.

Enfin des abreuvoirs remplis toujours d'eau permettent aux animaux de se désaltérer fréquemment.

5. - *Origine des escargots utilisés et dispositions préliminaires*

Les escargots Petits-gris sont ramassés dans la région des Charentes aux environs du 15 mai 1980, puis apportés à la Station du Magneraud.

Les animaux sont d'abord nourris abondamment pendant 3 jours, à une température de 15 °C. Puis, progressivement, afin d'éviter tout stress éventuel, la température est élevée régulièrement pour atteindre 20 °C au bout de 10 jours.

6. - *Diverses phases de la reproduction de l'escargot Petit-gris*

Le 2 juin 1980, les escargots, au nombre de 6 400, sont transportés dans le bâtiment « reproduction », pesés individuellement et placés dans les enceintes d'élevage type « reproduction » ; *c'est le conditionnement des individus.*

Puis à partir du 16 juin, on note les premiers accouplements des escargots et on place alors dans les enceintes les pots de pontes (6 par enceinte) qu'on remplace deux fois par semaine (lundi et jeudi). Ces pots de ponte sont ensuite placés sur les supports incubateurs, dans la partie « éclosion-nursery ».

A mesure que les éclosions s'effectuent, on récupère les escargots nouveau-nés fixés sur les plaques de plexiglass recouvrant les pots de pontes, et ces jeunes individus sont ensuite placés dans des enceintes d'élevage de la nurserie.

7. - *Charge biotique des enceintes d'élevage type « reproduction »*

Dans chacune des enceintes d'élevage « reproduction », on place un lot de 100 escargots « bordés », donc adultes, d'un poids moyen de 10,65 g (tableau 4). En tenant compte des résultats antérieurs déjà obtenus au laboratoire, à Rennes, on utilise une charge biotique de 4,100 kg/m² au sol ou de 19 kg/m³ disponible.

8. - *Mesures effectuées et échantillonnage*

Les escargots reproducteurs placés dans les enceintes d'élevage sont pesés individuellement grâce à une balance « METTLER » au mg. Afin d'avoir un échantillonnage correct de la population d'escargots placés dans le bâtiment, sur 64 enceintes d'élevage, on considère que l'étude de 10 d'entre elles constitue un échantillonnage représentatif.

TABLEAU 4

Caractéristiques des enceintes « reproduction » : effectif, biomasse et charge biotique
Characteristics of breeding boxes : number, biomasse and biotic load

Effectif <i>Number</i>	100 individus <i>100 individuals</i>
Biomasse <i>Biomass</i>	1 065,44 ± 84,80 g (*) (C.V. = 8,0 %)
Poids moyen des escargots <i>Mean weight of the snails</i>	10,65 ± 2,20 g
Densité au m ² de sol <i>Density/m² soil</i>	400 individus (C.V. = 20,7 %) <i>400 individuals</i>
Charge biotique/m ² sol <i>Biotic load/m² soil</i>	4 100 kg
Charge biotique/m ³ disponible <i>Biotic load/m³ available</i>	19 kg

(*) S.E.M. (moyenne ± écart-type).

CV : Coefficient de variation.
Coefficient of variation.

Pour chacune de ces dix enceintes expérimentales choisies, grâce à une table de nombres au hasard, on suit particulièrement l'évolution de la mortalité, des accouplements et des pontes des individus. On effectue ainsi des observations tous les matins (entre 8 h et 9 h) et tous les soirs (entre 15 h et 16 h), les animaux étant préalablement marqués individuellement à l'aide de pastilles plastiques, colorées et numérotées, collées sur la coquille.

En ce qui concerne les pots de pontes, au nombre de 6 par enceinte d'élevage, ils sont remplacés deux fois par semaine (lundi et jeudi) et placés par la suite sur les supports incubateurs, dans le bâtiment « éclosion-nurserie ». Chacun des pots porte le numéro de l'enceinte d'élevage et son propre numéro (1 à 12). De plus, à l'intérieur de chacun d'eux se trouvent une ou plusieurs fiches de bois plantées dans la terre et portant les numéros des escargots pondueurs et la date des pontes correspondantes.

Afin d'avoir un échantillonnage valable et représentatif des pots de pontes, on étudie de façon particulière, chaque semaine et pour chaque enceinte expérimentale retenue précédemment, trois pots tirés au hasard pour lesquels on enregistre : le nombre de pontes présentes, le nombre initial d'œufs par ponte, le nombre d'éclosions journalières et la durée moyenne d'incubation.

L'expérience s'étale sur 20 semaines (du 2 juin au 20 octobre 1980) correspondant à une période de 14 semaines d'accouplements et pontes pour les 10 enceintes expérimentales, et seulement à 8 semaines pour les 54 autres.

TABLEAU 5

Paramètres utilisés pour la reproduction d'Helix aspersa Müller
Parameters used for reproduction of Helix aspersa Müller

Taux d'accouplement (en %) <i>Mating rate (in %)</i>	nombre d'individus qui s'accouplent $\frac{\text{nombre total d'individus}}{\text{total number of individuals}} \times 100$ <i>number of mating individuals</i>
Taux de reproduction (en %) <i>Reproduction rate (in %)</i>	nombre d'individus qui pondent $\frac{\text{nombre total d'individus}}{\text{total number of individuals}} \times 100$ <i>number of laying individuals</i>
Coefficient de fécondité <i>Fertility coefficient</i>	nombre d'œufs par ponte <i>number of eggs per laying</i>
« Éclosion » <i>Hatching</i>	ensemble des individus jeunes qui éclosent le même jour à partir d'une même ponte <i>number of juveniles hatched the same day from the same laying</i>
Coefficient d' « éclosion » <i>Hatching coefficient</i>	nombre de jeunes par « éclosion » <i>number of juveniles per « hatching »</i>
Taux de natalité (en %) <i>Hatching rate (in %)</i>	nombre de jeunes éclos $\frac{\text{nombre d'œufs pondus}}{\text{number of eggs laid}} \times 100$ <i>number of juveniles hatched</i>
Durée d'incubation (en jours) <i>Incubation length (in days)</i>	durée qui s'écoule entre la « ponte » et l'éclo- sion des œufs d'une ponte donnée <i>length of time between « laying » and hat- ching of eggs from a given laying</i>
Durée d'éclosion (en jours) <i>Hatching length</i>	durée qui s'écoule entre le début et la fin de l'éclosion d'une ponte donnée <i>length of time between the beginning and the end of hatching of a given laying</i>
Rendement de reproduction <i>Breeding yield</i>	nombre de jeunes éclos $\frac{\text{nombre de reproducteurs placés en élevage}}{\text{number of breeding snails}}$
Rendement pondéral de reproduction <i>Ponderal breeding yield</i>	poids total des jeunes éclos $\frac{\text{poids total des reproducteurs placés en élevage}}{\text{total weight of the breeding snails}}$ <i>total weight of juveniles hatched</i>

III. - Expression des résultats

Pour quantifier la reproduction des escargots et pouvoir comparer les résultats obtenus avec d'autres enregistrés ultérieurement, il est nécessaire d'utiliser un certain nombre de paramètres et de préciser leur définition exacte (tableau 5).

IV. - Résultats et discussion

1. - Nombre d'accouplements par enceinte d'élevage, variation du taux d'accouplement et fréquence des accouplements

Tout d'abord, on note que les accouplements ont lieu à partir du 16 juin 1980, soit 15 jours après le début du conditionnement des escargots. En tenant compte de la mortalité des individus, on constate que le taux d'accouplement hebdomadaire par enceinte est surtout important entre le 16 juin et le 24 août (soit 10 semaines d'accouplements) (tableau 6).

TABLEAU 6

Nombre d'accouplements observés par enceinte d'élevage et variation du taux d'accouplement au cours des 14 semaines de reproduction chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)

Number of matings per breeding-box and variation in mating rate during the 14 weeks of reproduction in Helix aspersa Müller (heated building)

Semaine <i>Week</i>	Nombre moyen d'accouplements par enceinte <i>Mean number of matings per box</i>	Taux d'accouplements hebdomadaire par enceinte en % <i>Weekly mating rate per box</i>
1 : 9-6 / 15-6	0	0
2 : 16-6 / 22-6	3,3 ± 0,6	6,6
3 : 23-6 / 29-6	8,2 ± 0,9	16,6
4 : 30-6 / 6-7	5,6 ± 0,8	11,4
5 : 7-7 / 13-7	6,5 ± 1,0	13,6
6 : 14-7 / 20-7	6,6 ± 0,7	14,1
7 : 21-7 / 27-7	3,3 ± 0,5	7,2
8 : 28-7 / 3-8	2,1 ± 0,5	4,7
9 : 4-8 / 10-8	5,8 ± 0,7	13,6
10 : 11-8 / 17-8	2,9 ± 0,5	7,3
11 : 18-8 / 24-8	2,6 ± 0,7	7,1
12 : 25-8 / 31-8	0,9 ± 0,3	2,6
13 : 1-9 / 7-9	0,3 ± 0,1	0,9
14 : 8-9 / 14-9	0,1 ± 0,1	0,3

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

De plus, on constate que la majorité des individus s'accouple surtout une ou deux fois (tableau 7) et que le taux moyen d'accouplement est élevé (74,2 p. 100).

TABLEAU 7

Fréquence des accouplements des individus et importance du taux d'accouplement au cours des 14 semaines de reproduction chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)
Mating frequency of individuals and mating rate during the 14 weeks of reproduction in Helix aspersa Müller (heated building)

Nombre d'accouplements effectués par un même individu <i>Number of matings per snail</i>	Fréquence en % <i>Frequency in %</i>
4	2,3
3	7,8
2	25,6
1	64,3

Taux moyen d'accouplement en 14 semaines : $74,2 \pm 2,8$ p. 100.

Mean mating rate within 14 weeks : $74,2 \pm 2,8$ p. 100.

2. - Nombre de pontes par enceinte d'élevage, variation du taux de reproduction et fréquence des pontes

Les escargots ne pondent qu'à partir du 23 juin, soit un minimum de 8 à 10 jours après les accouplements. De plus, si l'on tient compte de la mortalité des reproducteurs au cours de l'expérience, on note que le taux de reproduction hebdomadaire est surtout élevé entre le 23 juin et le 31 août (soit 10 semaines) comme pour le taux d'accouplements (tableau 8).

On constate que les individus peuvent pondre jusqu'à 5 fois, mais très rarement (1 p. 100); la majorité d'entre eux pondent une ou deux fois au cours des 14 semaines étudiées (tableau 9).

Le taux moyen de reproduction est élevé : près de 71 p. 100 des individus mis dans les enceintes « reproduction » pondent au moins une fois.

3. - Variation du coefficient de fécondité, durées d'incubation et d'éclosion

Le coefficient de fécondité reste élevé quelle que soit la semaine de ponte considérée, le minimum étant de 99 et le maximum de 135 (tableau 10). Le coefficient moyen de fécondité est important : 112 œufs par ponte (1).

(1) Ces résultats sont très différents de ceux obtenus par HERZBERG & HERZBERG (1962) en milieu extérieur (53 ± 43 œufs par ponte).

TABLEAU 8

Nombre de pontes enregistrées par enceinte d'élevage et variation du taux de reproduction au cours de 14 semaines de l'expérience chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)

Number of egg-layings observed in each rearing-box and variation of mating rate during the 14 weeks of reproduction in Helix aspersa Müller (heated building)

Semaine <i>Week</i>	Nombre moyen de pontes par enceinte <i>Mean number of egg-layings per box</i>	Taux de reproduction hebdomadaire par enceinte en % <i>Weekly breeding rate per box</i>
1 : 9-6 / 15-6	0	0
2 : 16-6 / 22-6	0	0
3 : 23-6 / 29-6	9,1 ± 2,1	9,2
4 : 30-6 / 6-7	12,1 ± 2,1	12,3
5 : 7-7 / 13-7	18,8 ± 1,8	19,8
6 : 14-7 / 20-7	11,8 ± 1,2	12,6
7 : 21-7 / 27-7	8,9 ± 1,6	9,7
8 : 28-7 / 3-8	12,3 ± 1,6	13,8
9 : 4-8 / 10-8	5,9 ± 1,1	6,9
10 : 11-8 / 17-8	8,3 ± 1,4	10,6
11 : 18-8 / 24-8	10,6 ± 1,1	14,5
12 : 25-8 / 31-8	10,1 ± 2,3	14,6
13 : 1-9 / 7-9	4,1 ± 0,7	6,2
14 : 8-9 / 14-9	2,3 ± 0,8	3,7

Mean ± S.E.M.

Moyenne ± erreur standard.

TABLEAU 9

Fréquence des pontes des individus et importance du taux de reproduction au cours des 14 semaines de l'expérience chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)

Frequency of egg-layings of individual and mating rate during the 14 weeks of reproduction in Helix aspersa Müller (heated building)

Nombre de pontes effectuées par un même individu <i>Number of egg-layings per snail</i>	Fréquence en % <i>Frequency in %</i>
5	1,0
4	2,7
3	9,5
2	30,3
1	56,5

Taux moyen de reproduction en 14 semaines : 70,9 ± 2,1 p. 100.

Mean reproduction rate within 14 weeks : 70.9 ± 2.1 p. 100.

TABLEAU 10

Variation du coefficient de fécondité chez *Helix aspersa* Müller, au cours d'une période de reproduction de 14 semaines (bâtiment chauffé)

Variation of fertility coefficient in *Helix aspersa* Müller during the 14 weeks of reproduction (heated building)

Semaine Week	Coefficient de fécondité Fertility rate	Semaine Week	Coefficient de fécondité Fertility coefficient
1 : 9-6 / 15-6	0	8 : 28-7 / 3-8	106,1 ± 8,5
2 : 16-6 / 22-6	0	9 : 4-8 / 10-8	121,0 ± 12,2
3 : 23-6 / 29-6	118,1 ± 7,9	10 : 11-8 / 17-8	99,1 ± 8,1
4 : 30-6 / 6-7	108,2 ± 6,6	11 : 18-8 / 24-8	116,0 ± 7,8
5 : 7-7 / 13-7	100,0 ± 4,8	12 : 25-8 / 31-8	104,2 ± 8,5
6 : 14-7 / 20-7	117,1 ± 5,8	13 : 1-9 / 7-9	135,1 ± 5,3
7 : 21-7 / 27-7	108,0 ± 7,9	14 : 8-9 / 14-9	0

Coefficient moyen de fécondité : 111,8 ± 32,4 œufs/ponte.

Mean fertility rate coefficient : 111.8 ± 32.4 eggs/laying.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

TABLEAU 11

Importance des durées d'incubation et d'éclosion pour une période de reproduction de 14 semaines, chez *Helix aspersa* Müller (bâtiment chauffé)

Incubation and hatching length for a reproduction period of 14 weeks in *Helix aspersa* Müller (heated building)

Semaine de la ponte Egg-laying week	Nombre de pontes étudiées Number of egg-layings studied	Durée d'incubation (en jours) Incubation length (days)	Durée d'éclosion (en jours) Hatching length (days)
1 : 9-6 / 15-6	—	—	—
2 : 16-6 / 22-6	—	—	—
3 : 23-6 / 29-6	14	32,0 ± 0,5	5,1 ± 0,5
4 : 30-6 / 6-7	18	26,0 ± 0,5	12,0 ± 0,5
5 : 7-7 / 13-7	27	20,0 ± 0,4	9,1 ± 1,0
6 : 14-7 / 20-7	20	18,1 ± 0,9	12,3 ± 1,6
7 : 21-7 / 27-7	18	14,0 ± 0,7	13,0 ± 1,2
8 : 28-7 / 3-8	17	22,4 ± 1,5	8,3 ± 1,5
9 : 4-8 / 10-8	6	23,5 ± 0,9	15,2 ± 2,7
10 : 11-8 / 17-8	3	22,1 ± 0,7	8,0 ± 4,2
11 : 18-8 / 24-8	7	23,3 ± 1,6	18,1 ± 2,8
12 : 25-8 / 31-8	10	21,0 ± 0,7	14,2 ± 2,7
13 : 1-9 / 7-9	3	24,1 ± 2,8	22,0 ± 1,4
14 : 8-9 / 14-9	—	—	—

Durée moyenne d'incubation : 22,4 ± 4,6 jours.

Mean incubation length : 22.4 ± 4.6 days.

Durée moyenne d'éclosion : 12,5 ± 4,8 jours.

Mean hatching length : 12.5 ± 4.8 days.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

Les durées d'incubation et d'éclosion sont respectivement de 22 jours et de 12 jours (tableau 11). De plus, il n'y a aucune corrélation entre ces 2 durées ; que l'incubation soit longue (32 jours) ou courte (14 jours), l'éclosion reste très variable, entre 5 et 22 jours.

4. - Nombre de pontes et d'œufs par pot de ponte et efficacité de ces pots

Le nombre de pontes par pot est au moins égal à 1 ponte/pot, et le nombre d'œufs par pot est élevé, environ 129 œufs/pot, avec un minimum de 62 et un maximum de 177 (tableau 12).

TABLEAU 12

Nombre de pontes obtenues par pot de ponte au cours d'une période de reproduction de 14 semaines chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)

Number of egg-layings and eggs obtained in every laying pot during the reproduction period of 14 weeks in Helix aspersa Müller (heated building)

Semaine Week	Nombre de pontes/pot Number of egg-layings per pot	Nombre d'œufs par pot Number of eggs per pot
1 : 9-6 / 15-6	0	0
2 : 16-6 / 22-6	0	0
3 : 23-6 / 29-6	1,4 ± 0,3	149,1 ± 34,6
4 : 30-6 / 6-7	1,7 ± 0,2	177,3 ± 27,1
5 : 7-7 / 13-7	1,4 ± 0,1	148,0 ± 17,6
6 : 14-7 / 20-7	1,5 ± 0,2	171,2 ± 25,7
7 : 21-7 / 27-7	1,1 ± 0,2	124,0 ± 18,8
8 : 28-7 / 3-8	1,0 ± 0,1	100,4 ± 12,4
9 : 4-8 / 10-8	0,6 ± 0,2	85,0 ± 27,3
10 : 11-8 / 17-8	0,3 ± 0,2	33,1 ± 20,2
11 : 18-8 / 24-8	1,1 ± 0,4	137,2 ± 53,7
12 : 25-8 / 31-8	1,2 ± 0,2	134,2 ± 28,8
13 : 1-9 / 7-9	0,5 ± 0,2	62,0 ± 36,3
14 : 8-9 / 14-9	0	0

Nombre moyen de pontes par pot : 1,2 ± 0,3.

Nombre moyen d'œufs par pot : 129,2 ± 22,0.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

En outre, on note que l'efficacité des pots de ponte est toujours très importante (supérieure à 70 p. cent) durant les 8 premières semaines de l'expérience (fig. 3). Cette efficacité correspond au nombre de pots contenant des pontes par rapport au nombre de pots placés dans les enceintes.

5. - *Importance de la mortalité des escargots reproducteurs*

La mortalité des reproducteurs, relativement faible au cours des huit premières semaines de l'expérience, devient importante par la suite. En 14 semaines, elle s'élève à un total de 39,6 p. 100 (tableau 13).

Cette mortalité est probablement due, d'une part à la mort normale des individus dont on ne connaît pas l'âge exact et d'autre part, à partir de la 9^e semaine, à l'épuisement des escargots placés en reproduction intensive (1).

TABLEAU 13

*Importance de la mortalité des escargots reproducteurs
au cours de 14 semaines d'expérience (N = 369/1000)*

Mortality of breeding snails during an experimental period of 14 weeks (N = 396/1000)

Semaine <i>Week</i>	Individus morts <i>Dead snails</i>	Taux moyen de mortalité en % <i>Mean mortality rate</i>
1 : 9-6 / 15-6	0	0
2 : 16-6 / 22-6	9	0,9 ± 0,4
3 : 23-6 / 29-6	10	1,0 ± 0,3
4 : 30-6 / 6-7	30	3,1 ± 0,8
5 : 7-7 / 13-7	12	1,3 ± 0,5
6 : 14-7 / 20-7	22	2,3 ± 0,8
7 : 21-7 / 27-7	28	3,0 ± 0,7
8 : 28-7 / 3-8	38	4,3 ± 0,9
9 : 4-8 / 10-8	71	8,3 ± 1,1
10 : 11-8 / 17-8	48	6,1 ± 0,8
11 : 18-8 / 24-8	40	5,5 ± 0,6
12 : 25-8 - 31/8	35	5,0 ± 0,5
13 : 1-9 / 7-9	28	4,3 ± 0,7
14 : 8-9 / 14-9	25	4,0 ± 0,7

Mortalité totale en 14 semaines : 39,6 p. 100.

Total mortality within 14 weeks : 39.6 p. 100.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

(1) Les escargots étant élevés en absence totale de terre, aucune parasitose n'a été enregistrée. De plus, les individus morts, après autopsie, présentaient surtout un appareil génital hypertrophié avec une très grosse glande de l'albumine.

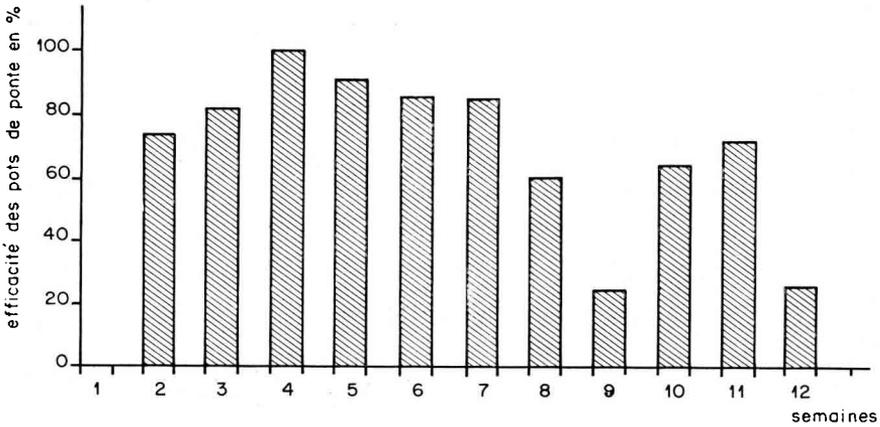


FIG. 3

Variation de l'efficacité des pots de ponte au cours des 14 semaines de la reproduction de *Helix aspersa* Müller (bâtiment chauffé)

Variation in the efficiency of laying pots during the 14-week reproduction period in *Helix aspersa* Müller (heated building)

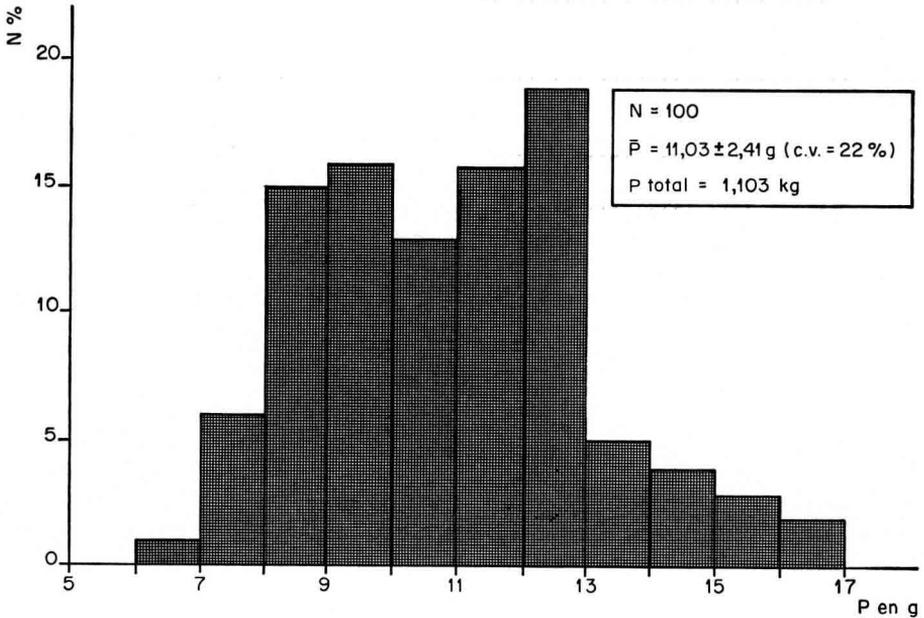


FIG. 4

Polymodalité de la structure d'une population d'escargots reproducteurs placée dans une enceinte d'élevage du bâtiment « reproduction »

Polymodality of the structure of a breeding snail population in the rearing-boxes of « the breeding-house »

Si on considère la population des escargots reproducteurs placés dans le bâtiment « reproduction », on constate que sa distribution est de type polymodale (fig. 4). Ainsi, le poids individuel des reproducteurs varie, en moyenne, de 6 à 17 milligrammes, ce qui correspond à un coefficient de variation de 22 p. 100.

De plus, si on étudie l'importance de la mortalité selon la place qu'occupe telle ou telle enceinte d'élevage sur les portiques, on constate qu'il n'y a aucune différence significative entre les divers niveaux occupés par les enceintes (tableau 14).

TABLEAU 14

Importance de la mortalité des escargots reproducteurs selon la position des enceintes d'élevage sur les portoirs (durée 7 semaines)
Mortality of breeding snails according to the location of the rearing boxes on the stands (during 7 weeks)

Niveaux <i>Levels</i>	Taux moyen de mortalité (en %) <i>Mean mortality rate (in %)</i>
Supérieur A <i>High</i>	9,4 ± 1,3
Moyen B <i>Medium</i>	11,3 ± 1,8
Moyen C <i>Medium</i>	9,9 ± 1,9
Inférieur D <i>Low</i>	6,7 ± 1,2

Moyenne ± erreur standard.
Mean ± S.E.M.

6. - Taux de natalité, importance des « éclosions globales » et coefficient d'éclosion

Les éclosions des jeunes escargots ont lieu à compter du 28 juillet 1980 et elles s'étalent sur 11 semaines (tableau 15). Le taux moyen de natalité est élevé (81,3 p. cent).

Les éclosions globales sont très importantes lors des 8 premières semaines d'éclosion ; par la suite, elles sont relativement faibles (fig. 5).

Si on considère le coefficient d'éclosion, on note qu'il est surtout élevé au début et à la fin de la période d'éclosion (21-7 - 27-7 : 45 ; 29-9 - 5-10 : 50) et présente une valeur moyenne de 32 jeunes par éclosion (tableau 16).

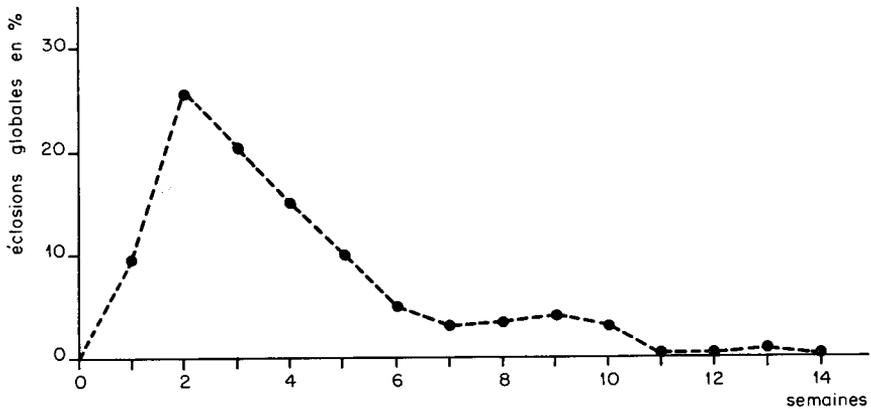


FIG. 5

Variations des éclosions globales d'*Helix aspersa* Müller au cours de la période des éclosions (bâtiment chauffé)

Variations of total hatchings in *Helix aspersa* Müller during the hatching period (heated building)

TABLEAU 15

Variations du taux de natalité d'*Helix aspersa* Müller au cours de la période de reproduction de 14 semaines (bâtiment chauffé)

Variation of hatching rate in *Helix aspersa* Müller during the 14 weeks of reproduction (heated building)

Semaine de pontes <i>Egg-laying week</i>	Nombre de pots de pontes étudiés <i>Number of laying pots studied</i>	Taux de natalité en % <i>Hatching rate</i>
1 : 9-6 / 15-6	—	—
2 : 16-6 / 22-6	—	—
3 : 23-6 / 29-6	14	85,8 ± 3,1
4 : 30-6 / 6-7	18	85,8 ± 3,3
5 : 7-7 / 13-7	27	91,5 ± 1,5
6 : 14-7 / 20-7	20	85,6 ± 2,1
7 : 21-7 / 27-7	18	85,3 ± 2,7
8 : 28-7 / 3-8	17	85,6 ± 2,1
9 : 4-8 / 10-8	6	71,4 ± 5,4
10 : 11-8 / 17-8	3	79,4 ± 12,1
11 : 18-8 / 24-8	7	62,9 ± 1,8
12 : 25-8 / 31-8	10	76,3 ± 3,6
13 : 1-9 / 7-9	3	81,8 ± 13,2
14 : 8-9 / 14-9	—	—

Taux moyen de natalité : 81,3 ± 8,4 p. 100.

Mean hatching rate : 81.3 ± 8.4 p. 100.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

TABLEAU 16

Variation de l'effectif des « jeunes » issus de chaque éclosion (coefficient d'éclosion) au cours de la période des naissances chez Helix aspersa Müller (bâtiment chauffé)

Variation of number of juveniles born from every hatching (hatching coefficient) during the hatching period in Helix aspersa Müller (heated building)

Semaine de l'éclosion <i>Hatching week</i>	Nombre d'éclosions étudiées <i>Number of hatchings studied</i>	Nombre de « jeunes » par éclosion <i>Number of juveniles per hatching</i>
7 : 21-7 / 27-7	70	45,1 ± 7,1
8 : 28-7 / 3-8	191	34,0 ± 3,5
9 : 4-8 / 10-8	156	26,0 ± 3,6
10 : 11-8 / 17-8	180	18,3 ± 2,8
11 : 18-8 / 24-8	71	24,0 ± 4,7
12 : 25-8 / 31-8	34	8,1 ± 2,1
13 : 1-9 / 7-9	21	25,0 ± 7,1
14 : 8-9 / 14-9	26	27,2 ± 9,0
15 : 15-9 / 21-9	29	42,0 ± 7,9
16 : 22-9 / 28-9	23	19,4 ± 4,9
17 : 29-9 / 5-10	3	50,0 ± 41,0
18 : 6-10 / 12-10	—	—
19 : 13-10 / 19-10	3	62,1 ± 41,0
20 : 20-10 / 26-10	—	—

Coefficient moyen d'éclosion : 31,8 ± 4,4 jeunes/éclosion.

Mean hatching rate coefficient : 31.8 ± 4.4 juveniles/hatching.

Moyenne ± erreur standard.

Mean ± S.E.M.

7. - Caractéristiques des escargots nouveau-nés

Les jeunes escargots issus des éclosions ont un poids moyen de 28,0 ± 8,0 mg. Le coefficient de variation étant de 31 p. 100 indique que cette population juvénile âgée de 1 jour montre déjà une certaine hétérogénéité de taille et de poids (fig. 6).

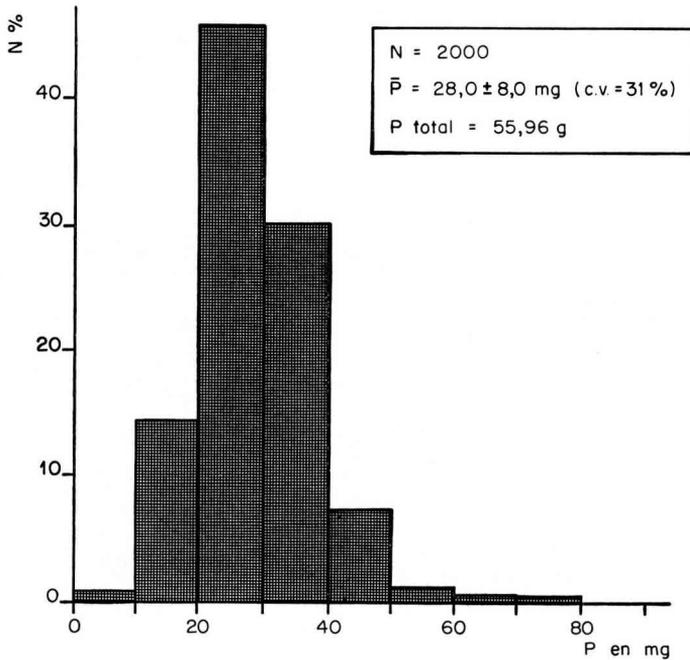


FIG. 6

Structure d'une population de jeunes escargots âgés d'un jour placée dans une enceinte d'élevage du bâtiment « Ecloserie-nursery »

Structure of a juvenile snail population (1 day old) in the rearing-boxes of « the hatchling-nursery house »

V. - Conclusion

A la suite de cette étude, il est possible de donner un certain nombre de résultats essentiels qui permettent aux héliciculteurs d'avoir des données de références pour leur élevage (tableau 17).

Si l'on applique notre modèle d'échantillonnage concernant 1 000 adultes placés dans le bâtiment « reproduction », à l'ensemble du cheptel « reproducteurs » (soit 6 400 individus), on constate que les rendements de reproduction et pondéral de reproduction sont sensiblement identiques, ce qui permet d'affirmer que l'échantillonnage que nous avons réalisé est bien représentatif de l'ensemble de la population étudiée (fig. 7).

De plus les légères différences observées entre l'échantillon (1 000 individus) et la population globale (6 400 individus) sont dues au fait que les durées de reproduction (accouplements + pontes) sont différentes : 13 semaines pour l'échantillon, 8 semaines pour l'ensemble de la population. Cependant, selon les résultats obtenus, on constate que 8 semaines de reproduction suffisent amplement pour obtenir de

très bons résultats ; au-delà de cette durée, les résultats enregistrés sont médiocres et la mortalité des reproducteurs devient importante du fait, probablement de l'épuisement des escargots.

TABLEAU 17

Résultats concernant l'héliciculture pour la phase « reproduction-éclosion » en bâtiment chauffé à 20 °C (durée : 14 semaines ; effectif : 1 000 reproducteurs)

Heliciculture results during the « breeding-hatching » period in a heated building at 20 °C (duration : 14 weeks ; number : 1000 breeding snails)

Taux d'accouplement	74,2 ± 2,8 %
<i>Mating rate</i>	
Taux de reproduction	70,9 ± 2,1 %
<i>Reproduction rate</i>	
Mortalité des reproducteurs en 14 semaines ..	39,6 %
<i>Mortality of breeding animals within 14 weeks</i>	
Coefficient de fécondité	111,8 ± 32,4 œufs/ponte
<i>Fertility coefficient</i>	
Nombre d'œufs par pot de ponte	129,2 ± 22,0
<i>Number of eggs/laying pot</i>	
Coefficient d'éclosion	31,8 ± 4,4 jeunes/éclosion
<i>Hatching coefficient</i>	<i>juveniles/hatching</i>
Durée d'incubation	22,4 ± 4,6 jours
<i>Incubation length</i>	<i>days</i>
Durée d'éclosion	12,5 ± 4,8 jours
<i>Hatching length</i>	<i>days</i>
Rendement de reproduction	64,6 (1 reproducteur → 65 jeunes éclos)
<i>Breeding yield</i>	0,15
Rendement pondéral de reproduction	(1 kg reproducteur → 150 g de jeunes éclos)
<i>Ponderal breeding yield</i>	

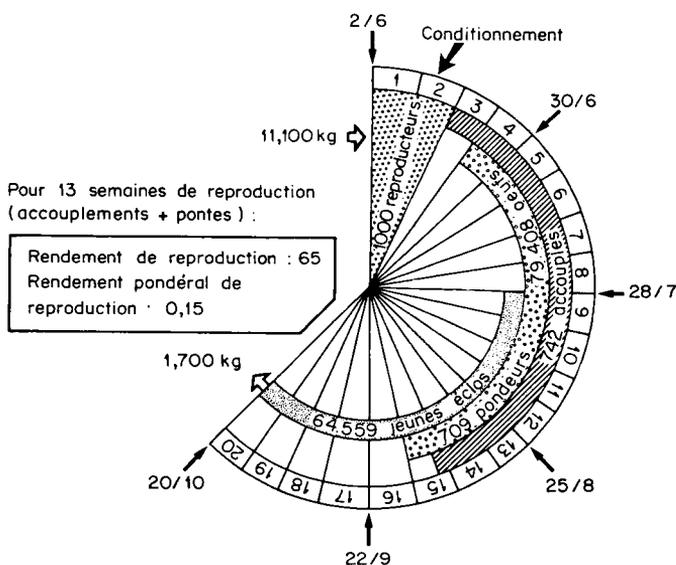


FIG. 7

Schéma récapitulatif de la phase « reproduction-éclosion » de l'élevage de l'escargot « Petit-gris » (Helix aspersa Müller) réalisé en bâtiment chauffé à 20 °C

Recapitulative scheme of the « breeding-hatching » phase of the snail Helix aspersa Müller kept in a heated building (20 °C)

Le développement d'une véritable héliciculture aurait trois conséquences importantes :

- fournir une denrée alimentaire non négligeable sur le plan économique ;
- éviter l'affaiblissement voire la disparition des stocks naturels devenus bien souvent inexistantes ;
- repeupler éventuellement les régions où l'espèce a disparu et rétablir ainsi les réseaux trophiques initiaux.

Enfin, si ces premiers résultats sont encourageants, il ne faudrait surtout pas croire que l'héliciculture est maintenant parfaitement maîtrisée ; beaucoup de travail reste à faire.

Accepté pour publication en mai 1981.

Remerciements

Je tiens à rendre hommage à Madame RICOU, Maître de Recherche à l'I.N.R.A. de Rouen, qui, il y a quelques années, avait déjà pressenti un avenir possible et intéressant pour l'héliciculture.

Ce travail est réalisé dans le cadre d'une action concertée I.T.A.V.I., I.N.R.A., Université de Rennes I et grâce à un financement de l'E.P.R. de la Région Poitou-Charentes.

Summary

Contribution to production of « Petit-gris » snails « Helix aspersa Müller ».

I. - *Reproduction and hatching of juveniles under controlled thermohygrometric conditions*

The number of edible snails is decreasing in France and in Europe. It is therefore necessary to develop snail raising or heliciculture.

Owing to a co-operation between the University of Rennes, the National Institute for Agricultural Research (I.N.R.A.) and the Technical Institute for Poultry and Production of Small Animals (I.T.A.V.I.), a production programme involving the « Petit-gris » snail (*Helix aspersa* Müller) has been started at the I.N.R.A. heliciculture centre of Magneraud, near La Rochelle (Charente-Maritime).

All results pertaining to the first phase of snail raising, i.e. reproduction and hatching of juveniles in heated houses (20 °C) with controlled hygrometry are given in this report. They are promising, but much work has to be done for obtaining an efficient production of *Helix aspersa*.

Development of a true heliciculture will have 3 important consequences :

- supply of a type of food of non negligible economic interest ;
- prevention of a reduction or even disappearance of natural stocks (often inexistent) ;
- repopulation of regions where the species has disappeared for reestablishing the initial trophic system.

Références bibliographiques

- AUBERT C., 1980. Recherches écophysiologiques sur l'alimentation et la nutrition de l'escargot Petit-gris *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné) en Bretagne. Recherches préliminaires et mises au point de techniques analytiques. Diplôme d'Etudes Approfondies « Ecologie et Ethologie », Rennes.
- CHARRIER M., 1980. Contribution à la biologie et à l'écophysiologie de l'escargot Petit-gris : *Helix aspersa* Müller (Gastéropode Pulmoné Stylommatophore). Thèse Doctorat 3^e cycle, Rennes.
- CHARRIER M., DAGUZAN J., 1978. Etude de la croissance de l'escargot Petit-gris *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné). *Haliotis*, **9**, n° 1, 15-18.
- CHARRIER M., DAGUZAN J., 1980 a. Consommation alimentaire, production et bilan énergétique chez *Helix aspersa* Müller (Gastéropode Pulmoné terrestre). *Ann. Nutr. Aliment.*, **34**, 147-166.
- CHARRIER M., DAGUZAN J., 1980 b. Etude du bilan hydrique et de son évolution en fonction de la température et de l'humidité relative chez *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné). *Haliotis*, **10**, 33-36.
- CHARRIER M., DAGUZAN J., 1980 c. Etude de la consommation alimentaire et de la production de l'escargot Petit-gris (*Helix aspersa* Müller) (Gastéropode Pulmoné terrestre) élevé sous abri. *Haliotis*, **10**, 41-44.
- CHARRIER M., DAGUZAN J., 1980 d. Contribution à l'étude de l'excrétion azotée chez *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné). *Ann. Nutr. Aliment.*, **34**, 709-724.
- DAGUZAN J., 1980 a. — Principales caractéristiques biologiques, écologiques et écophysiologiques de l'escargot Petit-gris, *Helix aspersa* Müller. Courrier avicole, Rapport de la Journée Nationale Technique I.T.A.V.I. sur l'élevage de l'escargot, à Rennes, 15-18.

- DAGUZAN J., 1980 b. — Contribution à l'étude de la croissance de *Elona quimperiana* (de Ferrussac) (Gastéropode Pulmoné Stylommatophore) vivant en Bretagne Occidentale. *Malacologia* (sous presse).
- HERZBERG F., HERZBERG A., 1962. Observations on reproduction in *Helix aspersa* American *Midland Naturalist*, **68**, 297-306.
- JANVIER M., 1979. Contribution à l'écologie de l'escargot Petit-gris *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné) en Bretagne. Résultats préliminaires. Diplôme d'Etudes Approfondies « Ecologie et Ethologie », Rennes.
- LAZARIDOU-DIMITRIADOU M., 1978. Contribution à l'écophysiologie d'un Gastéropode Pulmoné dunicole : *Euparypha pisana* (Müller) du littoral armoricain. Thèse Doctorat 3^e cycle, Rennes.
- LAZARIDOU-DIMITRIADOU M., DAGUZAN J., 1978 a. Etude du bilan hydrique et de son évolution en fonction de la température et de l'humidité relative chez *Euparypha pisana* (Müller) (Gastéropode Pulmoné Stylommatophore). *Archs Zool. exp. gén.*, **119**, 549-564.
- LAZARIDOU-DIMITRIADOU M., DAGUZAN J., 1978 b. Consommation alimentaire, production et bilan énergétique chez *Euparypha pisana* (Müller) (Gastéropode Pulmoné). *Ann. Nutr. Aliment.*, **32**, 1317-1350.
- LAZARIDOU-DIMITRIADOU M., DAGUZAN J., 1978 c. Contribution à l'étude de l'excrétion azotée d'un Gastéropode Pulmoné dunicole *Euparypha pisana* (Müller) du littoral armoricain. *Haliotis*, **9**, 19-22.

I. N. R. A.
BIBLIOTHEQUE UO 35906
DOMAINE DE CROUELLE
63039
CLERMONT-FD CEDEX 2