

Manuel d'élevage des escargots géants africains sous les tropiques



MANUEL D'ÉLEVAGE
DES
ESCARGOTS GÉANTS AFRICAINS
SOUS LES TROPIQUES

par

Stiévenart C. & Hardouin J.

Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale

Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) est installé depuis 1983 à Ede/Wageningen au titre de la Convention de Lomé entre les Etats membres de la Communauté européenne et les Etats du groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique).

Le CTA est à la disposition des Etats ACP pour leur permettre un meilleur accès à l'information, à la recherche, à la formation ainsi qu'aux innovations dans les secteurs du développement agricole et rural et de la vulgarisation.

Siège: "De Rietkampen", Galvanistraat 9, Pays-Bas
Adresse postale: CTA, Postbus 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas
Tél.: (31)(0)(8380) - 60400
Télex: (44) 30169 CTA NL
Télécopie: (31)(0)(8380) - 31052

La reproduction des figures a été assurée par Monsieur H. Vanvinkenroye.

© Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) 1990 ISBN
92 9081 076 9.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	5
INTRODUCTION	7
CHAPITRE I:	
ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE	10
1. GRANDES LIGNES DE L'ANATOMIE DE L'ESCARGOT GÉANT AFRICAIN	10
2. REPRODUCTION CHEZ L'ESCAKGOI'	12
3. RÉGULATION DE LA CROISSANCE ET DE LA REPRODUCTION CHEZ L'ESCARGOT	13
4. RELATIONS DE L'ESCARGOT AVEC LE MILIEU AMBIANT	15
Perception du milieu	15
Adaptation de l'escargot au milieu de vie	15
CHAPITRE II:	
ÉLÉMENTS DE ZOOTECHNIE	17
1. FACTEURS IMPORTANTS POUR LA PRODUCTION	17
2. MODES D'ÉLEVAGE DES ESCARGOTS GÉANTS AFRICAINS SOUS LES 'IKOPIQUES	20
Escargots au pâturage	22
Fosses à escargots	24
3. APPROVISIONNEMENT EN ESCARGOIS GÉANTS AFRICAINS POUR COMMENCEK UN ÉLEVAGE	26
CHAPITRE III:	
PATHOLOGIE & PRÉDATEURS DES ESCARGOTS GÉANTS AFRICAINS ..	28
CHAPITRE IV:	
VALORISATION D'UNE PRODUCTION D'ESCARGOTS GÉANTS AFRICAINS	30
Consommation animale et humaine d'escargot géant africain	30
Autre voie possible de valorisation	32
CONCLUSION	32

BIBLIOGRAPHIE	33
ADRESSES UTILES	36
LISTE D'OUVRAGES DE RÉFÉRENCE	38

AVANT-PROPOS

L'escargot géant est un mets très apprécié de nombreuses populations africaines qui le consomment habituellement cuit ou fumé et accompagné de diverses sauces. Comme l'ont montré plusieurs études, ce petit animal constitue une excellente source de protéines et de lysine, substances souvent déficitaires dans la ration alimentaire en pays tropicaux.

Traditionnellement, les escargots sont récoltés dans la nature, mais leur ramassage sauvage, conséquence d'une demande croissante, a entraîné une diminution des effectifs.

On s'est donc penché sur les possibilités d'élevage rationnel des diverses espèces d'escargot géant africain et plusieurs essais ont été menés en ce sens ces dernières années. Une production locale et contrôlée pourrait en effet constituer une source intéressante de revenus et de devises. D'une part, elle permettrait d'approvisionner les consommateurs toujours plus nombreux, tout en évitant de réduire encore les populations d'escargots dans la nature. D'autre part, elle pourrait fournir aux éleveurs de porcs et de volailles un substitut valable aux farines de viande et de poisson importées pour l'alimentation de ces animaux.

Le regain d'intérêt pour l'héliciculture en général, et pour les escargots géants africains en particulier, s'est traduit par un nombre croissant de demandes d'informations scientifiques et techniques auprès du CTA. C'est pourquoi celui-ci, fidèle à son rôle de relais et de diffuseur de l'information sur le développement agricole et rural en faveur des pays ACP, a fait appel au Service de production animale tropicale (SPAT) de l'Institut de médecine tropicale d'Anvers.

De cette collaboration est né le présent manuel, rédigé sur la base de la littérature récente ainsi que de l'expérience acquise sur le terrain et au cours du développement fructueux d'un élevage d'*Archachatines* en laboratoire à Anvers.

Le SPAT et le CTA souhaitent ainsi mettre à la disposition des pays ACP un outil à la fois documentaire et pratique, apte à contribuer à l'exploitation et au développement d'une ressource intéressante tant sur le plan nutritionnel que sur le plan économique.

D. Assouinou Mba
Directeur du CTA

INTRODUCTION

De nombreuses petites espèces animales d'Afrique interviennent pour une très large part dans l'alimentation des populations locales. Actuellement, il s'agit presque toujours de "cucillette", de chasse ou de braconnage, mais on voit croître les demandes et les tentatives pour organiser des élevages rationnels de vers de terreau, d'escargots, de grenouilles, d'aulacodes ou d'autres rongeurs comestibles. En réalité, c'est tout le secteur du mini-élevage qui débute (Hardouin 1986).

Le présent manuel a pour objectif principal de familiariser les agronomes et les zootechniciens avec une nouvelle possibilité d'élevage en milieu tropical. La biologie de l'escargot et sa taxonomie sont décrites sommairement avant d'aborder les aspects plus directement liés à la production contrôlée. Un effort particulier a été fait pour citer une bibliographie assez détaillée, en général difficile à identifier.

L'escargot géant africain est un gastéropode terrestre comestible dont le poids vif à l'âge adulte atteint facilement le quart de kilo chez certaines espèces. Il est présent dans une bonne partie de l'Afrique sub-saharienne humide et est traditionnellement consommé par certaines populations humaines. Une espèce d'escargot géant africain, involontairement introduite par l'homme dans les îles indo-pacifiques, a colonisé avec succès ces territoires jusqu'à y être considérée comme un animal nuisible pour l'agriculture.

Les escargots sont des mollusques gastéropodes **anisopleures**, ce qui signifie que leur anatomie est asymétrique (Lameere 1942) et n'est pas constituée par des organes paires. En effet les escargots terrestres ne possèdent qu'un seul rein, un seul poumon, une seule oreillette cardiaque, ..., car un exemplaire de ces organes habituellement paires s'atrophie au cours du développement embryonnaire (Ginet et Roux 1974). Les mollusques aquatiques captent l'oxygène de l'eau par leurs branchies internes baignant dans l'eau qui circule dans la cavité palléale. Au cours de l'adaptation à la vie terrestre de certains escargots, cette cavité palléale a disparu pour être remplacée par un poumon rudimentaire. L'échange d'oxygène et de gaz carbonique avec l'air se réalise au niveau du tapis tissulaire richement vascularisé de cette "chambre pulmonaire" et les escargots géants africains sont donc **pulmonés**. Portant les yeux au bout de tentacules

rétractiles, ces mollusques appartiennent à l'ordre des **stylommatophores** (Grassé et al 1970) au sein duquel figure la super-famille des *Heliciceae* qui comprend entre autres les escargots *Helicidae* dont les espèces *Helix aspersa*, *Helix pomatia*, *Helix lucorum*, *Helix aperta*,..., sont exploitées en Europe, et les escargots géants africains comestibles **Achatinidae**. Cette dernière famille est représentée par deux genres d'escargots différenciables par la coquille, la ponte et le tractus génital. Hodasi a brièvement résumé les principales caractéristiques des genres **Achafina** et **Archachatina** (tableau 1). Plusieurs sous-genres ont été répertoriés mais la taxonomie est difficile et controversée.

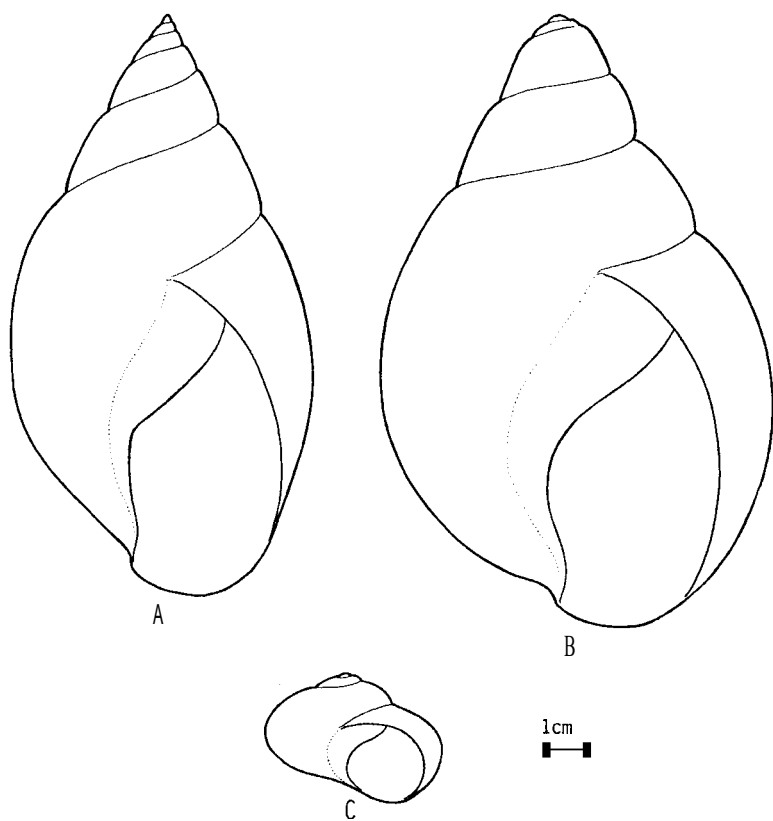
TABLEAU 1
Principales différences entre *Achatina* et *Archachatina*

ACHATINA	ARCHACHATINA
Coquille plus ou moins ovale et hypoglobulaire avec spirale régulière et sommet étroit	Coquille à sommet large, bulbeux ou en forme de dôme
Production d'un grand nombre de petits œufs	Production d'un petit nombre d'œufs relativement gros
Appareil reproducteur femelle comportant: – un vagin tubulaire allongé – un canal spermatique très court	Appareil reproducteur femelle comportant: – un vagin tubulaire court – un canal spermatique très long et effilé

(Source: Hodasi 1984)

Les deux espèces les plus grandes sont *Archachatina marginata* et *Achatina achatina*. Leurs individus adultes mesurent plus d'une dizaine de centimètres de longueur de coquille. En Afrique de l'ouest, il semble qu'*Achatina achatina* soit la plus intéressante grâce à sa production élevée d'œufs par ponte. Par contre, *Achatina fulica*, largement répandue dans les régions périéquatoriales d'Afrique orientale, d'Asie et d'Océanie, est beaucoup plus précoce et boucle son cycle de vie en 5,5 mois car la maturité sexuelle de cette petite espèce d'escargots géants africains survient parfois dès l'âge de 5 mois lorsque l'escargot pèse 32 grammes et mesure 6 centimètres de longueur de coquille (Upatham et al 1988). Néanmoins, les données de production d'œufs par reproducteur et par an, les taux de croissance ainsi que les indices de consommation n'ont pas encore fait l'objet d'études comparatives.

FIGURE 1
Coquilles d'*Achatina* (A), d'*Archachatina* (B) et d'*Helicidae* (C).



(Stiévenart 1989)

Chapitre I

ELEMENTS DE BIOLOGIE

1. GRANDES LIGNES DE L'ANATOMIE DE L'ESCARGOT GEANT AFRICAIN

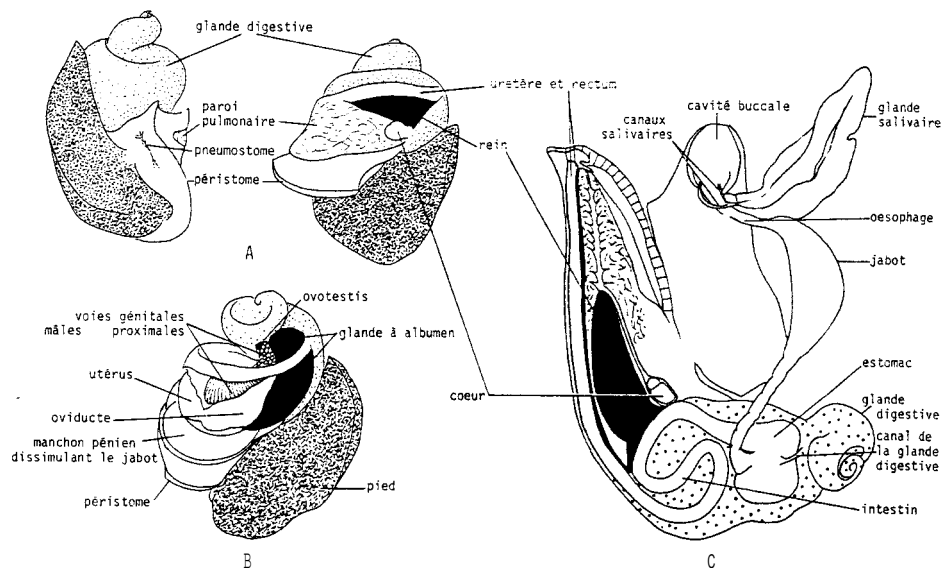
L'escargot est un mollusque dont la coquille univalve s'enroule normalement selon un vortex dextre. Cette coquille, sécrétée par une membrane complexe enveloppant la masse viscérale, abrite en permanence les organes vitaux, alors que l'escargot a la faculté de déployer au-dehors son céphalopode, c'est-à-dire le pied portant la tête.

La tête possède une paire de grands tentacules "oculaires" et une paire de tentacules courts "tactiles et gustatifs" sous laquelle s'ouvre l'orifice buccal. L'orifice génital est situé à la base de la tête, juste en arrière de l'implantation du grand tentacule droit.

La coquille composée essentiellement de carbonate de calcium est constituée par l'agencement tubulaire de sections ovalaires d'une spire hélicoïdale dextre qui s'enroule autour d'un axe appelé la columelle. Les chairs de l'escargot sont fixées à cet axe par une attache ligamento-musculaire.

En partant de la "pointe" ou extrémité apicale de la coquille, l'espace tubulaire est d'abord occupé totalement par la glande digestive. Vient ensuite, directement contre la columelle, l'ovotestis incrusté dans la partie moyenne de la glande digestive. Les voies génitales mâle et femelle et leurs annexes s'enroulent autour de l'axe de la columelle, alors que l'estomac puis l'intestin viennent s'insinuer en dedans de la face médiale de la portion distale de la glande digestive. Au bord distal de la glande digestive est accolé le rein unique qui s'étale latéralement dans la portion distale de la spire coquillière. C'est juste à l'accolement du rein et de la glande digestive que se situe le cœur, simple pompe comportant une seule oreillette et un seul ventricule entourés d'un péricarde. Le cœur se trouve au carrefour de la circulation de l'hémolymphe, entre la chambre pulmonaire et le rein. La portion distale de la spire coquillière (la plus large) est dévolue à l'appareil respiratoire, constitué d'une simple cavité tapissée de vaisseaux qui communique avec l'extérieur par un sphincter se contractant à cadence lente et appelé "pneuinostome". Cet orifice est entouré de replis

FIGURE 2
Planches anatomiques de l'escargot géant africain.



A. Parties charnues d'un escargot géant africain impubere (Stiévenart 1989)

B. Parties charnues d'un escargot géant africain pubtre avec mise en évidence des voies génitales et du jabot par résection de la paroi respiratoire, du cœur et du rein (Stiévenart 1989)

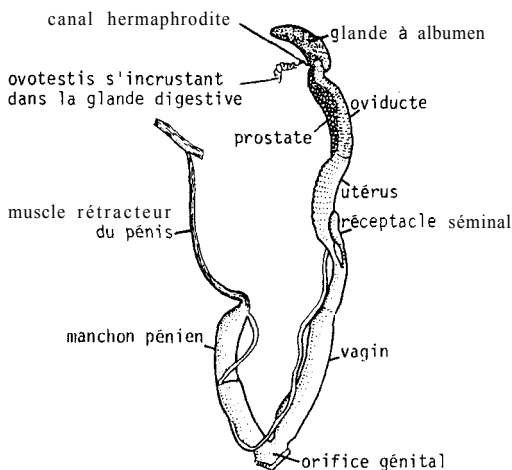
C. Dissection d'*Achatina fulica* (Source: Pereira 1981).

muqueux s'accolant à la lèvre coquillière par le péristome (ITAVI 1986). C'est par cette extrémité que l'escargot **assure** l'accroissement de sa coquille. Ces replis muqueux produiront aussi la membrane protectrice, appelée épiphragme ou vulgairement opercule, indispensable semble-t-il à l'estivation.

2. REPRODUCTION CHEZ L'ESCARGOT

L'escargot est hermaphrodite et possède donc à la fois les lignées germinales mâle et femelle. Néanmoins, l'accouplement est nécessaire pour la reproduction naturelle. L'appareil génital des escargots géants africains est très rudimentaire par rapport à celui de l'escargot européen (figure 3); il ne possède pas de glandes multifides, de sac du dard, de flagelle, ni de diverticule du canal du réceptacle séminal (ITAVI 1986).

FIGURE 3
Appareil génital d'*Achatina achatina*.



L'escargot mature manifeste d'abord une tendance sexuelle mâle. Les escargots s'accouplent et échangent des spermatozoïdes. Ceux-ci sont stockés dans le réceptacle séminal jusqu'au moment où les ovules arrivent à maturité. La fécondation se réalise au niveau de la jonction du canal hermaphrodite avec la glande à albumen; elle est suivie par la formation d'un œuf à coquille calcaire, puis par la ponte. La gestation correspond à la période qui s'étend de l'accouplement à la ponte. Cette période est en général **plus** longue lorsque les conditions de vie de l'escargot se dégradent **après** l'accouplement. Des expérimenta-

teurs ont pu doubler la longueur de gestation d'*Achatina fulica* en jouant sur les conditions de vie des reproducteurs juste après l'accouplement. D'autres chercheurs ont montré que d'autres éléments influencent la durée de l'intervalle de ponte chez les Helicidae.

Selon la F.A.O. (1986), *Achatina achatina* produit par saison des pluies une seule ponte, ou exceptionnellement deux, de 100 à 300 petits œufs (chiffres en accord avec les résultats d'Hodasi (1979)), alors que *Archachatina marginata* produirait 4 à 8 pontes de 5 à 10 gros œufs par saison des pluies (données confirmées par Awesu (1987,1988)).

Dans la nature, les Helicidae et les *Achatinidae* enfouissent leurs œufs dans un nid qu'ils creusent dans le sol meuble. Les œufs y sont abandonnés pour l'incubation et les escargots éclos sortent seuls du nid.

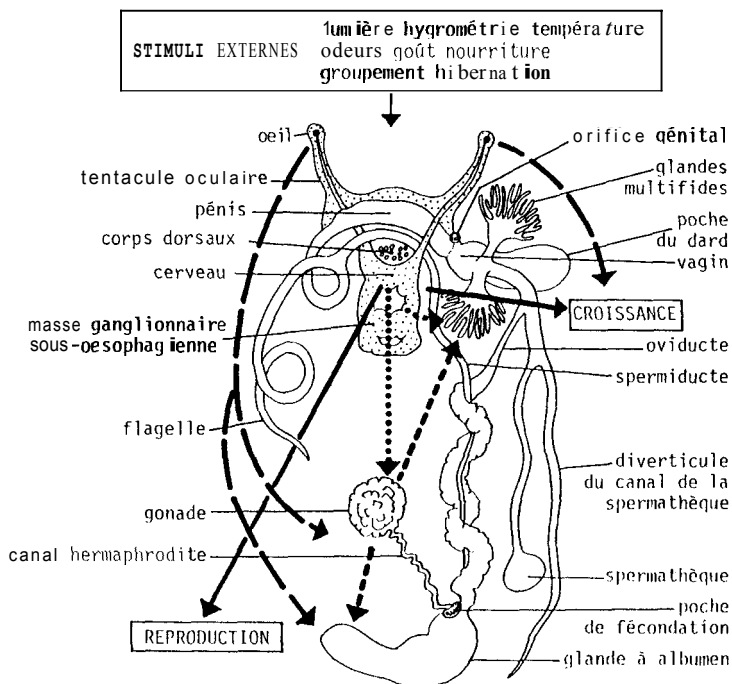
3. REGULATION DE LA CROISSANCE ET DE LA REPRODUCTION

Des chercheurs se sont penchés sur la régulation de la croissance et de la reproduction des *Helix* par le milieu extérieur et certains vont jusqu'à proposer une médiation neuro-hormonale fort semblable à celle qui est décrite chez les vertébrés (Gomot et Dera y 1987) (figure 4).

Cette théorie attrayante ne doit pas faire oublier que pour grandir et se reproduire, l'escargot doit disposer de tous les éléments alimentaires et non alimentaires indispensables à son épanouissement physiologique. Cette évidence n'est pourtant pas facile à cerner. En effet, que l'on parle d'*Helicidae* ou d'*Achatinidae*, il ne semble pas exister à l'heure actuelle de publications qui tentent de définir les besoins de l'escargot en croissance et de l'escargot reproducteur.

L'équipe française de Fournie (1987) a démontré que l'escargot *Helix aspersa* est capable de capter le calcium lithique par la partie du pied qui est en contact avec le sol, et que cette prise calcique ne peut être remplacée par un apport alimentaire de calcium. Les études actuellement en cours à Anvers sur une espèce d'escargots géants africains originaires du Gabon corroborent l'importance du calcium pour ces animaux. Peake (1978) n'est pas le seul à confirmer le rôle de ce minéral dans la fécondité et la production d'œufs des gastéropodes pulmonés terrestres. Gomot et coll. (1989) ont souligné récemment l'importance non négligeable du sol (source de carbonate de calcium et de matières organiques, dont des facteurs de croissance) sur la croissance d'*Helix aspersa*. Nos premières expérimentations sur les escargots géants africains vont dans le même sens.

FIGURE 4
Régulation de la croissance et de la reproduction chez l'escargot.



(Source: Gomot *et* Deray 1987)

Cobbinah et Osci-Nkrumah (1988) ont montré qu'à différentes rations mixtes d'aliments frais distribués à de jeunes *Achatina achatina* correspondent des courbes de croissance très différentes. Upatham et coll. (1988), qui ont testé une quinzaine de combinaisons d'aliments frais et/ou secs sur *Achatina fulica*, débouchent sur les mêmes constatations.

De nombreux auteurs, dont Daguzan et ses collaborateurs (1987), ont étudié l'impact du photopériodisme sur des escargots indigènes de régions à jour de durée variable, mais très peu de chercheurs ont travaillé sur des espèces vivant naturellement à proximité de l'équateur, sauf Hodasi (1982) sur *Achntina achatina*.

On peut toutefois se demander ce que signifie la notion d'âge en termes de jours, semaines ou mois chez les poïkilothermes. En effet, leur métabolisme étant

directement influencé par la température ambiante, leur croissance et leur progression plus ou moins rapide vers le stade physiologique d'adulte sont très variables. Pour les escargots géants africains, on pourrait estimer que le stade adulte est atteint lorsque l'escargot profitant de *toutes* les conditions optimales de vie ne grandit pour ainsi dire plus.

4. RELATIONS DE L'ESCARGOT AVEC LE MILIEU AMBIANT

Perception du milieu

Pour voir, l'escargot dispose d'un œil rudimentaire "de myope" situé sur la face interne de chacun de ses longs tentacules. La sensibilité de l'œil de l'escargot géant africain à différentes longueurs d'onde ne semble avoir fait l'objet d'études précises que dans l'espèce *A. fulica* (Tamamaki 1989).

Pour sentir les odeurs, l'escargot dispose de "boutons olfactifs" situés à l'extrémité des longs tentacules (Grassé et al 1970).

Près du ganglion nerveux pédieux, on décrit des otocystes qui possèdent des otolithes calcaires baignant dans un liquide: cela représente presque certainement l'organe de l'équilibre et peut-être aussi celui de l'ouïe.

Pour goûter, l'escargot utilise ses courts tentacules inférieurs qui surplombent la bouche dans laquelle s'exercerait aussi la gustation.

Les sensations tactiles sont récoltées non seulement par les cellules neuro-épithéliales de la peau, mais aussi par les tentacules courts inférieurs.

Adaptation de l'escargot au milieu de vie

Contrairement à de nombreux invertébrés, les principales fonctions vitales des escargots sont très dépendantes des conditions d'environnement, notamment des cycles jour-nuit, de l'hygrométrie et de la température. Ainsi, l'escargot géant africain est connu pour être actif pendant la nuit de même qu'au crépuscule et à l'aurore.

En dehors de conditions favorables, l'escargot se rétracte dans sa coquille; il peut même s'isoler totalement de l'extérieur en produisant une pellicule qui obstruera l'ouverture de sa coquille. L'escargot de Bourgogne *Helix pomatia* mène dans la nature une vie à trois vitesses, avec une période active d'avril à octobre, une vie semi-ralentie durant les périodes de sécheresse contre laquelle l'escargot forme un voile muqueux pour se protéger de la déshydratation (estivation), et une période de vie ralentie constituée par l'hibernation, réelle vie léthargique où l'escargot qui s'est enterré dans le sol est isolé du monde extérieur par un opercule calcaire qui permet cependant les échanges gazeux avec l'extérieur. Les *Helix aspersa* des régions européennes atlantiques (Petit-Gris) hibernent, alors que les *Helix aspersa* des régions méditerranéennes (Gros-

Gris) subissent une longue estivation pendant les périodes de sécheresse (Avagnina 1983, Lambinet 1981).

Chez les Achatinidae, Raut et Ghose (1980) ont décrit les conséquences d'une estivation induite expérimentalement sur la reproduction d'*Achatina fulica*. Il en résulte notamment un allongement de la durée de gestation chez les escargots fécondés juste avant l'estivation, voire la suppression de la production d'**d'œufs** issus de cette fécondation. **A** l'heure actuelle, il est difficile de préciser si l'estivation constitue une phase de repos indispensable aux Achatinidae, et si les *Achatinidae* sont capables d'hiberner. Plusieurs auteurs ont constaté qu'*Archachatina marginata* estivait même lorsque les conditions climatiques et alimentaires apparemment favorables à sa vie active étaient maintenues.

Chapitre II

ELEMENTS DE ZOOTECHNIE

1. FACTEURS IMPORTANTS POUR LA PRODUCTION

La zootechnie des escargots géants d'Afrique reste **mal** connue, mais certains principes se dégagent des recherches effectuées sur les *Helicidae* et sur l'espèce *Achatina fulica*.

Substrat

Le contact avec la terre semble indispensable à la bonne croissance des escargots. Cette terre leur apportera du carbonate de calcium, d'autres sels minéraux – notamment du magnésium –, ainsi que diverses substances présentes dans la matière organique dont peut-être les facteurs de stimulation de la croissance (Gomot et al 1989). On ne connaît pas à l'heure actuelle la teneur minimale en calcium du sol (exprimée en ions calcium échangeables ou en calcium total) qui garantirait le succès de l'élevage des escargots géants africains à l'extérieur. *Helix pomatia*, l'escargot de Bourgogne européen (poids marchand de 16 à 25 g par sujet) qui peut être élevé en milieu artificiel, est très exigeant à cet égard. Par contre, *Helix aspersa*, espèce de plus petite taille (1 kg de poids marchand pour 60 à 100 sujets), l'est un peu moins et exige une teneur en calcium du sol de l'ordre de 3 à 4% (Elmslie 1982-2). Les sols pauvres en calcium peuvent être amendés par adjonction de chaux, mais, d'après Elmslie, les sols très acides ne peuvent pas être rendus propices à l'héliciculture. Etant donné que la terre constitue aussi un refuge où l'escargot s'enfouit lorsqu'il fait trop chaud ou trop sec, elle devra être légère, suffisamment drainée pour ne pas se compacter et permettre à la fois aux géniteurs d'enfouir leurs œufs et **aux** jeunes de s'en dégager une fois éclos. Il est important de souligner que la terre peut être la porte d'entrée idéale pour les parasites, les agents infectieux et de nombreux prédateurs potentiels.

Humidité

Les escargots préfèrent un taux élevé d'humidité de l'air (de 80 à 90%); ils sont d'ailleurs actifs durant les périodes humides du jour (aurore et crépuscule) et pendant la nuit. En dehors de ces périodes humides, ils s'abritent sous la végétation naturelle ou sous des matériaux disposés pour jouer le même rôle.

Température

Poïkilothermes, ils ne contrôlent pas leur température corporelle. En pratique, ceci signifie que leurs fonctions physiologiques sont très influencées par la température du milieu extérieur et même altérées si les conditions de vie leur deviennent défavorables.

Air

Pulmonés, les escargots terrestres respirent de l'air et ne possèdent pas de branchies. Leur tégument s'opposant très mal à la déshydratation, il faudra donc prescrire une aération suffisante, mais éviter le vent et les courants d'air.

Ensoleillement, éclairement, durée du jour

Le biotope de l'escargot géant africain varie selon l'espèce, du sous-bois des forêts humides aux zones de transition forêt-savane et savanes boisées. L'escargot géant africain vit naturellement en région périéquatoriale où le cycle jour-nuit s'éloigne peu de 12 heures/12 heures. Dans ces régions, il est conseillé soit d'implanter l'escargotière sous d'anciennes plantations ou tout autre couvert végétal, soit de l'abriter sous ombrage.

Confinement

L'escargot géant africain est un animal fouisseur qui rampe non seulement sur le tapis végétal, mais aussi sur l'écorce des arbres et les parois verticales; il peut parcourir en une nuit plus de 50 m (van S. Greve 1981)! Son comportement vis-à-vis des dispositifs "anti-fuites" utilisés dans l'héliciculture européenne n'a pas été encore décrit. En Côte d'Ivoire, on propose (S.O.D.E.P.R.A.) actuellement de confiner les escargots dans une enceinte enterrée à une profondeur suffisante pour bannir le passage aux prédateurs creusant des galeries (rongeurs, etc.) et close par un filet s'opposant aux menaces venues des airs (voleurs, oiseaux,...). En revanche, la F.A.O., dans ses deux brochures de 1986 concernant les *Helicidae* et les *Achatinidae*, conseille uniquement un double grillage vertical comme enceinte, l'enclos n'étant **pas** recouvert d'un grillage. Dans les parcs extérieurs des élevages d'*Helicidae* en Italie, on utilise des tôles et grillages galvanisés implantés dans le sol qui, d'après Elmslie (1982-2), feraient subir aux escargots qui les touchent un léger choc électrique provoqué par la différence de potentiel entre le zinc et le sol, d'où le pouvoir répulsif du métal galvanisé sur les escargots.

Abreuvement

L'eau de boisson est indispensable à l'escargot (Klein 1987), mais elle constitue aussi le support idéal pour la propagation et la multiplication d'agents pathogènes. Il faut donc prévoir des abreuvoirs ad hoc. Un abreuvoir trop profond peut entraîner la mort des escargots par noyade semble-t-il (observation personnelle et Elmslie 1982-2).

Alimentation

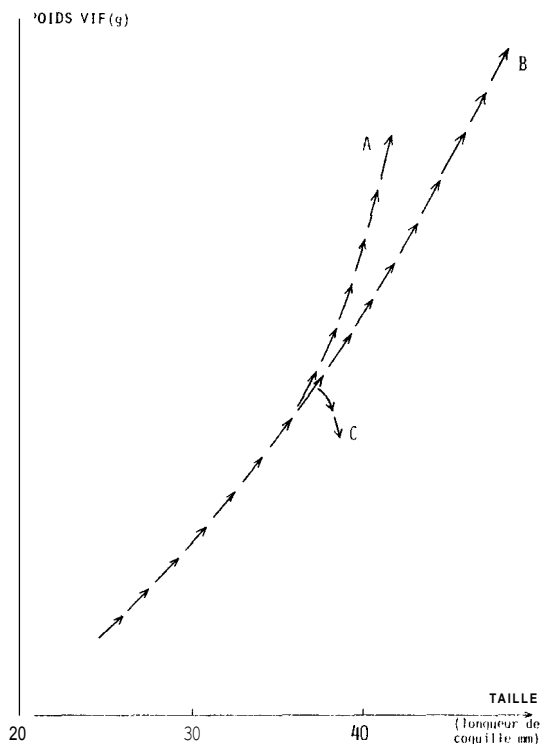
L'escargot géant africain est végétarien, et il apprécie les feuilles de taro (*Xanthosoma malaffa*), de *Talinum*, de *Telfairia*, de *Centrosema*, d'amarante hybride (*Amaranthus hybridus*), de "Loofah", de patate douce (*Ipomoea batatas*), de manioc (*Manihot esculensis*), de laitues (*Lactuca taraxacifolia*, *Lactuca sativa*)..., de même que les fruits [noix de palme (*Elaeis guineensis*), papaye (*Carica papaya*), banane (*Musa sapientum*), avocat (*Persea gratissima*), orange douce (*Citrus sinensis*), concombre (*Cucumis sativus*)], que les racines (carottes) ou les jeunes pousses de végétaux et d'arbres, ou les sous-produits agricoles (Farine basse de riz,...). Tout comme l'*Helix* (Elmslie 1982-2), l'escargot géant africain ne mange pas ou très peu la peau des légumes (courgette, concombre) ou des fruits (pomme, poire) (observations personnelles réalisées sur certaines *Archachatina*). Il semble donc indispensable de couper ces légumes/fruits en tranches ou en quartiers pour qu'ils soient consommés sans gaspillage excessif. Quelle que soit l'espèce, la croissance de l'escargot géant africain est rapide lors de sa première année de vie. Ses besoins en minéraux sont énormes vu la quantité de coquille à produire en très peu de temps. Ainsi, chez l'adulte *Achatina achatina*, la coquille intervient pour un tiers dans le poids total de l'escargot (Hodasi 1979). Elmslie (1986) mentionne que de nombreux auteurs proposent d'apporter en permanence une source de carbonate de calcium offerte *ad libitum* en addition aux autres aliments, aussi bien en élevage expérimental qu'en ferme hélicicole. La seule exception à cette règle est peut-être le cas où l'élevage exploite des sols très calcaires.

Densité de peuplement

Tout comme les *Helicidae*, l'escargot géant africain est sensible à la densité de peuplement. Les observations en cours à Anvers montrent que la croissance des jeunes ralentit lorsque la densité de peuplement est trop élevée. Citer un chiffre critique est difficile dans l'état actuel des connaissances. En effet, on ignore encore s'il faut apprécier le poids vif des escargots (gabarit individuel ou "charge collective") par rapport à une surface ou à un volume de terre et, s'il s'agit d'un volume, s'il faut considérer uniquement un volume de terre ou un paramètre incluant le rapport volumétrique de terre et d'air. En élevage d'*Helicidae* en plein air, Chevalier recommande la charge de 1 kg de poids vif par mètre carré (Lambinet 1981). Toujours est-il que l'effet néfaste d'une densité trop élevée sur la croissance d'*Achatinidae* se traduit chez les escargots par une prise de poids sans accroissement de la coquille (figure 5). Ce ralentissement de la vitesse de croissance en longueur de la coquille de l'escargot semble dû à des réparations répétées de la lèvre coquillière aux dépens de l'accroissement de la spire coquillière. La bibliographie identifiée ne mentionne rien à propos des effets d'une trop forte densité sur les reproducteurs des espèces d'*Achatinidae*, mais Apinel et Daguzan (1987) ont constaté les effets néfastes d'une trop forte densité de peuplement chez les reproducteurs d'*Helix aspersa*.

FIGURE 5

Evolution des coordonnées poids/taille des escargots géants africains au cours de la croissance (moyennes par lots d'escargots).



La courbe **A** correspond à un gain de poids sans accroissement coquillier, la courbe B à un gain de poids avec accroissement coquillier, la courbe C à une perte de poids due par exemple à l'estivation d'une partie du groupe d'escargots.

(Stiévenart 1989)

2. MODES D'ELEVAGE DES ESCARGOTS GEANTS AFRICAINS SOUS LES TROPIQUES

Plusieurs types d'escargotières peuvent être envisagées sous les tropiques. Les deux exemples décrits ci-après diffèrent par un mode d'alimentation des escargots plus ou moins contraignant pour l'exploitant en matière de travail quotidien de routine.

Le premier mode d'élevage est proposé par la **F.A.O.** et s'inspire des techniques hélicicoles italiennes. Il est réalisé dans des enclos à ciel ouvert, dont le sol est garni d'une végétation abondante composée d'espèces végétales bien appréciées par les escargots géants africains [taro (*Xanthosoma malaffa*), *Talinum*, *Telfairia*, amarante (*Amaranthus hybridus*), patate douce (*Ipomoea batatas*), *Centrosema*, manioc (*Manihot esculensis*), laitues, "Loofah"]. Il s'agit donc d'un élevage d'"escargots au piturage".

Le second mode d'élevage a été proposé en Côte d'Ivoire. Il s'agit de fosses peu profondes, garnies de terre et de litière où vivent en densité élevée des escargots géants africains qui sont nourris de déchets de cuisine, de **sous-produits** agricoles et de végétaux récoltés à l'extérieur. Ne profitant pas du microclimat offert par une quelconque végétation, les fosses doivent être abritées **sous** ombrage naturel ou artificiel et les escargots douchés plusieurs fois par **jour**.

Quel que soit le mode d'élevage, la préparation du site de l'escargotière est identique.

Après avoir choisi l'emplacement idéal des escargotières, on défriche le lieu en ayant soin de conserver les espèces végétales utiles à l'exploitation (ombrage, abri des vents dominants et des poussières, etc.).

On désinfeste à la fois la surface occupée par l'escargotière et les périmètres annexes comme les allées séparant les futurs parcs. Cette désinfestation peut être réalisée par des procédés différents: le brûlis ou la désinfestation chimique. Pour le brûlis, on couvre le sol défriché par des plantes fauchées auxquelles on met le feu une fois qu'elles sont suffisamment desséchées. Ce procédé peu coûteux a l'avantage de ne pas comporter de rémanence de produits toxiques pour les escargots. En Italie, on procède à la désinfestation chimique des parcs de piturage des escargots. Les produits utilisés (insecticide phosphorique du type ester et métaldéhyde contre les limaces) sont toxiques pour l'homme et pour l'escargot. Il est donc nécessaire de respecter une période d'attente avant l'utilisation du parc par les escargots. Outre le coût des produits, l'application de cette méthode ne doit être confiée qu'à du personnel qualifié.

Le sol est rendu meuble par bêchage/labourage jusqu'à une profondeur de 20 à 40 cm. C'est le moment, si le sol est pauvre en calcium, de l'amender avec de la chaux. Si l'on trouve encore des prédateurs des escargots dans le sol, on peut effectuer un nouveau brûlis de la surface à préparer.

Ensuite, il ne reste qu'à planter les enceintes des escargotières suivant ce qui est décrit plus loin, et à procéder, s'il y a lieu, au développement d'une couverture végétale.

Les escargots au pâturage (figure 6)

Ce système comporte au départ un enclos de 5 x 5 m situé près de l'habitation familiale, à l'abri du vent, de la poussière et d'une exposition au soleil trop agressive. Un accès à un point d'eau est souhaitable. Après la première saison de reproduction, des enclos supplémentaires sont créés, jouxtant le premier: ils permettent la sélection des sujets de réforme, d'élevage et d'engraissement ainsi qu'une fumure du sol par les escargots si l'on veut pratiquer une rotation de cultures. Pour les besoins d'une famille, 3 enclos de 25 m² peuvent suffire.

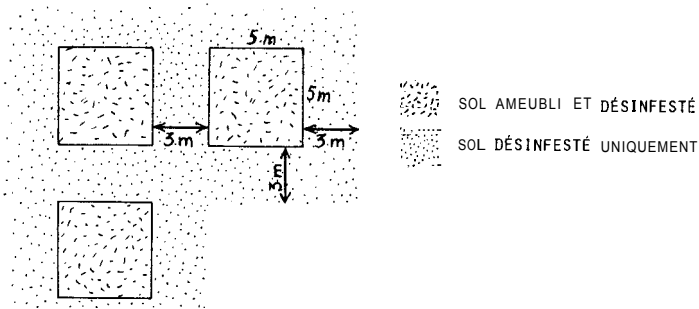
L'enclos comporte une enceinte enterrée à 40 cm de profondeur et dépassant d'un mètre du sol. Elle se compose d'une double paroi. La partie extérieure est réalisée avec un treillis qui barre l'accès aux prédateurs de grande taille (rat, souris). L'autre paroi, attachée à la **Face** intérieure du grillage précédent, est un treillis à mailles beaucoup plus petites qui est destiné à confiner les escargots dans l'enclos et à repousser tous les autres animaux de très petite taille. Il n'est pas indispensable que cette paroi intérieure soit ajourée; des bambous ou des joncs tressés en tapis serré peuvent tout à fait convenir. Le sommet de cette clôture est muni d'un dispositif anti-fuite: il s'agit en fait du modèle utilisé en Italie pour les *Helix* et dont l'efficacité n'a pas encore été testée à notre connaissance sur les *Achatinidae*. Deux rabats ajourés parcourant tout le périmètre de l'enclos sont dirigés vers l'intérieur de l'enceinte et forment un obstacle supposé infranchissable pour les escargots, ou qui du moins entraîne leur retour dans l'escargotière **par** chute sur le tapis végétal bas bordant la clôture.

Le sol de l'enclos a été préparé avant l'introduction des géniteurs. On y a installé des espèces végétales érigées de grande taille (hauteur de 1 à 3 m) et un tapis d'espèces plus basses non rampantes (35 à 50 cm de hauteur). On conseille d'implanter des bananiers et des papayers juste à côté de l'enclos de manière à bénéficier de leur ombre projetée sur l'escargotière et à pouvoir de temps à autre distribuer aux escargots des fruits et des feuilles cueillis et coupés.

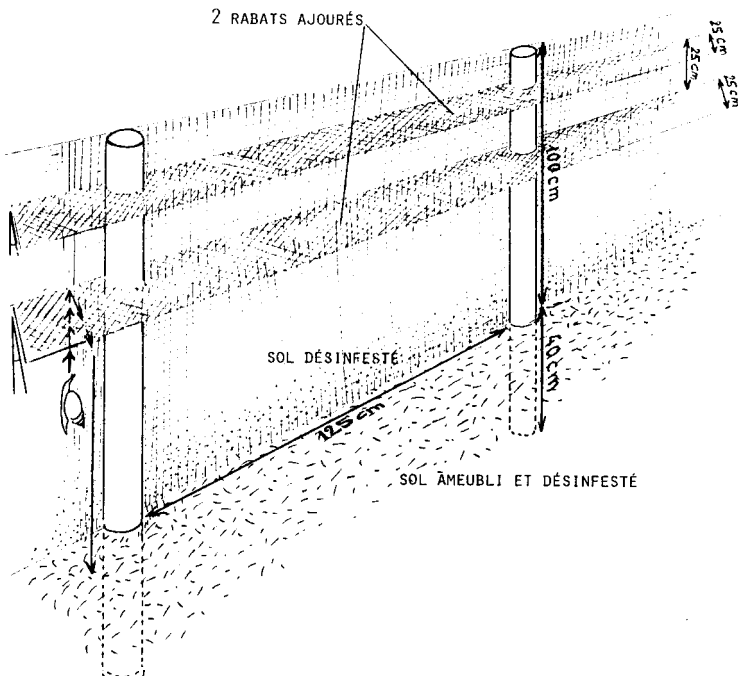
La végétation du parc procure aux escargots un microclimat humide en dehors des heures d'ensoleillement et un abri efficace durant les heures chaudes de la journée. Il n'est donc pas indispensable d'arroser quotidiennement les enclos, sauf pendant les premières semaines suivant l'introduction des géniteurs dans le parc et lorsque les pluies naturelles ne permettent pas une croissance végétale adaptée à la demande des escargots (alimentation, abri et protection). L'arrosage vise uniquement à garder le sol humide mais pas mouillé.

Les escargots géniteurs sont introduits dès que le tapis végétal bas atteint une vingtaine de centimètres de hauteur. La charge initiale conseillée est d'un géniteur par mètre carré, soit 25 géniteurs par parc. Ces 25 escargots doivent

FIGURE 6
Parcs d'escargots au pâturage.



DISPOSITIF ANTI-FUITE



(Source F.A.O. 1986 modifiée)

être simultanément introduits un soir, par groupes de 5 ou 6 répartis dans chaque quart de l'enclos, là où la végétation assurera efficacement leur protection durant les jours suivants. Il faut éviter de déposer les escargots près de la clôture. L'adaptation des escargots à leur nouveau milieu de vie dure environ deux semaines au cours desquelles, à chaque coucher de soleil, l'exploitant procédera à un arrosage léger de l'enclos et sera attentif à replacer sous ombrage les escargots qui ne s'abriteraient pas pendant la journée. Ensuite, il visitera ses parcs chaque jour au moment du coucher du soleil, lorsque les escargots géants africains commencent à être actifs.

Dès que la population de géniteurs commence à pondre, on pensera à créer un second enclos de manière à permettre aux individus qui naîtront de vivre sans la compétition avec les adultes qui seront transférés dans le nouveau parc. Les escargots non retenus pour la période de reproduction suivante seront réformés.

Fosses à escargots (figure 7)

Ce modèle d'exploitation d'escargot géant africain a été proposé en Côte d'Ivoire par la S.O.D.E.P.R.A. pour l'espèce *Achatina achatina*.

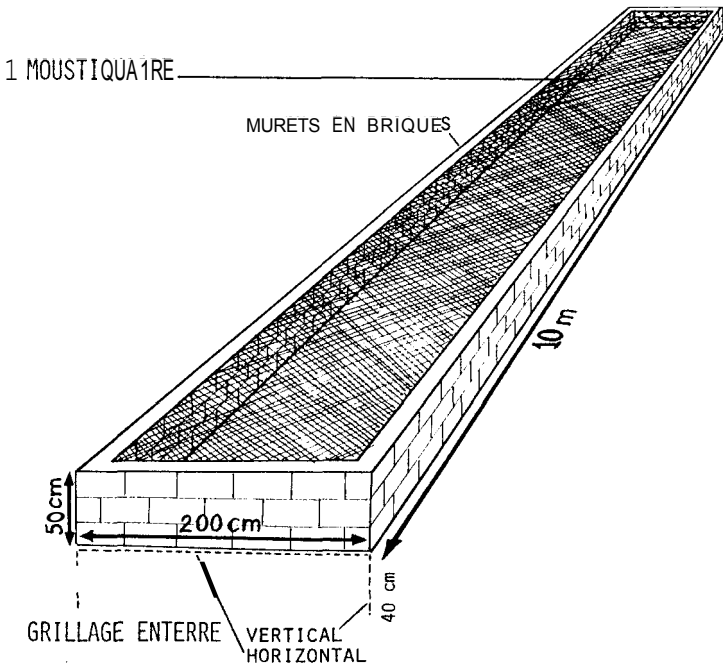
Les fosses de 10 m (longueur) x 2 m (largeur) ne sont pas creusées dans le sol, mais comportent chacune quatre murets en brique de terre ou de ciment s'élevant jusqu'à 50 cm de hauteur à partir du sol; elles sont recouvertes d'un grillage moustiquaire en nylon. Leur fond est garni d'une épaisseur de 20 à 40 cm de terre meuble sur laquelle repose une litière de feuilles de teck, de manguier ou de cacaoyer. Bien que ce ne soit pas décrit pas la S.O.D.E.P.R.A., on peut conseiller d'enfouir à la base des murets un dispositif barrant l'accès aux prédateurs souterrains des escargots. Ce dispositif peut être soit vertical en prolongement du muret, soit étalé horizontalement sous toute la surface de la fosse; il est de préférence constitué par du treillis à petites mailles. Les accessoires d'élevage comportent 8 petites assiettes de plastique par fosse, dont 4 pour les mangeoires et 4 pour les abreuvoirs.

Ces fosses de 20 m² accueillent au début au minimum 500 géniteurs et au maximum 800 géniteurs, soit une densité de 25 à 40 géniteurs par m². Ils seront nourris de déchets de cuisine (choux, salades, épluchures d'igname, peaux de banane, papaye mûre), sous-produits agricoles (farine basse de riz), végétaux récoltés (*Solanum*, *Euphorbia*, feuilles de taro, de patate, de papayer, de carotte, de courgette, de radis) provenant par exemple des invendus des jardins maraîchers.

Puisque aucune couverture végétale ne procure un microclimat humide aux escargots, il faut arroser les fosses deux fois par jour pour les géniteurs et trois

FIGURE 7
Fosse à escargots

DISPOSITIFS ANTI PREDATEUR



(Source S.O.D.E.P.R.A1988 modifiée)

fois par jour pour les jeunes escargots, et prévoir d'implanter ces fosses à escargots **sous** ombrage (couverture végétale de sous-bois ou artificielle).

En **plus** de l'arrosage, l'entretien comporte le retrait des aliments en voie de décomposition ou moisis, le lavage des abreuvoirs et des mangeoires (une ou deux fois tous les trois jours) et leur approvisionnement en conséquence. Dans ces conditions climatiques chaudes et humides, la putréfaction et la dégradation du milieu de vie des escargots sont rapides.

L'association de vers de terre et de l'élevage d'escargots géants africains **sur** terreau a été testée à Anvers (Belgique) en laboratoire (Stiévenart 1989). Il

s'agissait en l'occurrence de l'espèce *Eisenia foetida* qui a extrêmement bien recyclé les excréments et le mucus déposés par les escargots. Les manipulations se bornaient à maintenir les mangeoires et les abreuvoirs propres et remplis, et à assurer un taux d'humidité de l'air proche de la saturation grâce à un humidificateur électrique (pas d'arrosage des escargots). Bien que, apparemment, aucune donnée concernant la survie de l'espèce *Eisenia foetida* dans les régions tropicales de basse altitude ne soit disponible, l'expérience d'association pourrait être tentée sur le terrain. *Eisenia foetida* n'est pas la seule espèce oligochète à considérer comme recycleur potentiel. En effet, on peut également songer à *Eudrilus eugeniue*, ver oligochète autochtone des régions tropicales africaines, indo-pacifiques (Inde et Nouvelle-Zélande) et américaines (îles atlantiques et Caraïbes).

3. APPROVISIONNEMENT EN ESCARGOTS GEANTS AFRICAINS POUR COMMENCER UN ELEVAGE

Pour développer un élevage sain, il est plus sage de démarrer avec des individus sains et si possible adultes. Il faut éviter de se procurer des reproducteurs en fin de carrière que l'exploitant nourrira contre une production très faible. En pratique cependant, il est difficile d'estimer l'âge d'un escargot adulte car on ne dispose pas de critères de référence. Pour les grandes espèces *Archachatina marginata* et *Achatina achatina*, la longévité moyenne en laboratoire couramment citée dans la littérature avoisine 4 ou 5 ans, la production d'œufs viables débutant, dans les meilleures conditions, au cours de la seconde année de vie (Stiévenart et Hardouin 1989-1, Stiévenart et al 1989). Par contre, *Achatina fulica*, espèce d'un gabarit moins imposant, est déjà mature dès 5 mois de vie (Upatham et al 1988).

Lors de la capture des escargots géants africains sauvages, il faut veiller à ne retenir que les individus qui ont un bon état d'embonpoint et, s'il s'agit d'escargots encore en croissance, s'assurer que les sujets ne présentent pas d'anomalies coquillières graves (traces de réparations répétées de fractures coquillières proches de la lèvre coquillière, érosion importante de la cuticule coquillière, ...). L'état d'embonpoint d'un escargot géant africain peut être caractérisé par le rapport volume des chairs / volume intracoquillier. Estivant ou pas, un escargot rétracté dans sa coquille à un tel point qu'on peut voir la nacre tapissant l'intérieur de la spirale coquillière n'offre pas toutes les garanties de survie lors de l'adaptation à ses nouvelles conditions de vie dans l'élevage. Par contre, un escargot actif présente un péristome bordant parfaitement la lèvre coquillière. Chez un escargot géant africain qui a eu une croissance normale, la part pondérale de la coquille dans le poids vif n'est pas excessive. Pour les *Achatinidae* de grand gabarit (*Achatina achatina* et *Archachatina marginata*), elle oscille autour de 33% chez l'adulte dont la longueur de coquille atteint 12 centimètres.

Il est déconseillé de se procurer les escargots reproducteurs sur les marchés locaux où l'on met en vente des individus sauvages capturés qui ont subi l'agression d'un confinement traumatique, surchauffé, inadapté à la nature même de l'animal qui, s'il survit, mettra probablement plusieurs semaines à s'en remettre et ne sera peut-être plus capable de vaincre l'obstacle de l'adaptation à son nouveau milieu de vie. De plus, l'exploitant a intérêt à connaître le mode de vie et les habitudes de l'espèce d'escargot géant africain qu'il tentera d'élever. En effet, la littérature ne décrit pas les particularités propres à chacune des nombreuses espèces et sous-espèces d'escargots géants africains et seule l'observation directe des escargots dans leur habitat naturel est d'une grande richesse pour le futur éleveur.

Une fois le parc à escargots prêt, l'éleveur initié au mode de vie de ses futurs reproducteurs les capturera lui-même dans la nature pendant la nuit lorsqu'ils sont pleinement actifs. Il faut éviter de traumatiser ces animaux; tout acte brutal est donc proscrit. On déposera les escargots sans les heurter un à un dans un panier suffisamment ample pour ne pas les étouffer. Si le transport jusqu'à l'escargotière risque de durer, il suffit d'intercaler entre chaque couche d'escargots une épaisseur amortissante de matériau végétal sec qui n'incitera pas l'escargot à déployer son corps hors de sa coquille tant qu'il ne fera pas humide ou mouillé autour de lui. Moins ces opérations seront stressantes, mieux ce sera pour les reproducteurs. Dans cet ordre d'idée, on doit le plus tôt possible, alors que le jour est encore loin de se lever, introduire les reproducteurs dans l'escargotière et les arroser légèrement. Dès que le jour se lève, il faut veiller à abriter les escargots qui ne le feraient pas spontanément.

Chapitre III

PATHOLOGIE ET PREDATEURS DES ESCARGOTS GEANTS AFRICAINS

En dehors de la physiopathologie dont quelques aspects ont été abordés précédemment, il est difficile de parler des pathologies parasitaires et infectieuses de l'escargot géant africain. En effet, aucune donnée bibliographique précise ne semble disponible, et seuls les prédateurs et les conipétiteurs des escargots géants africains seront cités (d'après F.A.O. 1986 et Williams 1950).

Parmi les vertébrés, citons les voleurs, les oiseaux, les rats, souris, musaraignes et taupes, la fausse mangouste *Bdeogule tenuis* et *Bdeogule crassicauda*, les grenouilles et les crapauds. Chez les crustacés, on trouve les crabes terrestres carnivores, tandis que parmi les mollusques, les limaces sont des compétiteurs et que les escargots terrestres carnivores du groupe des *Streptaxidae* (parmi lesquels *Edentulina affinis* et *Gonaxis kibweziensis*) sont de redoutables prédateurs d'achatines. Les insectes les plus dangereux sont ceux dont les adultes déposent leurs larves sur les escargots; ces larves digèrent la chair du gastéropode au cours de leur développement. C'est le cas des *Drillidae* et *Lampyridae*. Parmi les coléoptères, on peut citer les *Carabidae* dont une espèce de *Tefflus*, *Scarabaeidae* (*Coprinae*), et enfin, parmi les diptères, les *Sarcophaga*, *Panaga* et *Aethiopomyia*. Cette liste n'est pas exhaustive.

Comme pour les *Helicidae*, on peut supposer l'existence d'un parasitisme digestif et respiratoire, peut-être même tissulaire chez les *Achatinidae*.

Upatham et coll. (1988) ainsi que Acha et Szyfres (1989) signalent chez l'homme des maladies graves et parfois mortelles telles que la méningo-encéphalite à éosinophiles, ainsi que des radiculomyélo-encéphalites dont *Achatina fulica* serait le vecteur en qualité d'hôte intermédiaire du nématode *Angiostrongylus cantonensis*. La consommation d'escargots géants africains sauvages pourrait conduire à des infections ou à des infestations chez l'homme si la cuisson a été insuffisante ou absente. Par contre, les escargots en conserve ne semblent présenter aucun danger si le procédé de conserverie a comporté une ébullition et un passage dans la vapeur chaude.

En Asie du Sud-Est, la consommation d'escargots peut être responsable de la transmission à l'homme d'infestations à trématodes (*Artefechinostomum sp.* et *Echinostomum sp.*). Si le rôle d'*Achatina* dans cette transmission n'est pas connu, par contre des escargots d'eau douce comme *Pila* et *Viviparus* ont été identifiés comme des transmetteurs actifs de la maladie (Kumar, communication personnelle 1989).

Il faut donc recommander au consommateur d'escargots géants africains de s'approvisionner en sujets sains et de les cuire suffisamment longtemps et à température élevée avant de les ingérer. De plus, il convient de **les** laisser jeûner suffisamment longtemps avant de les cuire pour **que** leur tube digestif ne contienne **plus**, au moment de la préparation culinaire, de substances d'un goût désagréable.

Chapitre IV

VALORISATION D'UNE PRODUCTION D'ESCARGOTS CEANTS AFRICAINS

Consommation animale et humaine d'escargot géant africain

La coquille d'un escargot géant africain adulte actif et en pleine santé représente environ un tiers de son poids vif. Comme toute coquille de mollusque, elle ne contient pour ainsi dire pas d'eau et est presque exclusivement constituée de carbonate de calcium, cristallisé sous forme de calcite et d'aragonite chez les escargots (Grassé et al 1970).

Les études de composition chimique de la chair d'escargot géant africain ont porté essentiellement sur la matière sèche. On trouve peu, voire pas de renseignements sur le taux d'humidité de la chair d'escargot fraîche. Elmslie (1982-2) mentionne pour la chair d'escargot (espèce non précisée) 80 à 84% d'humidité. Un rapport de Moore (1988) démontre que les pieds d'escargots des espèces *Helix aspersa*, *Helix pomatia* et *Achatina achatina* possèdent des qualités organoleptiques égales lorsqu'ils proviennent d'individus sacrifiés au gabarit exigé par les habitudes alimentaires européennes (soit environ une dizaine de grammes de poids vif). D'après Göhl (1985), *Achatina fulica* séchée présente un taux de protéines de 51 g pour 100 g de matière sèche. Hodasi (1984), citant Graham, situe ce taux entre 37% et 51,3% de protéines sur la matière sèche. Creswell et coll. (1981) ont trouvé 60,9% de protéines dans la matière sèche d'*Achatina fulica* ébouillantée et décoquillée. Malgré la diversité des chiffres, les auteurs s'accordent pour affirmer que l'escargot géant africain constitue une excellente source de protéines. Oracca-Tetteh, Mead et Kemmerer comparent sa qualité à celle de l'œuf entier de poule; l'éventail d'acides aminés est différent avec moins de méthionine, mais plus de lysine et d'arginine (Hodasi 1984). Les chairs d'escargot géant africain sont aussi bien pourvues en fer (Ogbeide 1974), mais ce taux dépend du type de sol où vit l'escargot (Graham 1978). Selon quelques nutritionnistes, l'intérêt majeur de l'escargot réside dans la production locale d'une source très riche en lysine, souvent déficiente dans les rations en pays tropicaux (Leng, communication personnelle, 1989).

Certaines populations d'Afrique de l'ouest ont l'habitude de consommer l'escargot géant africain cuit ou fumé accompagné de diverses sauces. Ogbeide (1974) a décrit quelques tabous alimentaires de l'ouest du Nigéria dont, en l'occurrence, l'interdiction de consommer de l'escargot pour les femmes enceintes. Elmslie (1982-2), Hodasi (1984) et Solo (1988) mentionnent la vente d'escargots sauvages sur les marchés locaux ouest-africains, et des observations personnelles confirment cette situation pour Kinshasa, Libreville, Douala, Cotonou, Abidjan, ... Hodasi affirme même que l'homme est le pire prédateur de l'escargot géant africain et d'après lui, les cueillettes sauvages seraient l'une des causes principales de la diminution des effectifs dans ces régions.

L'utilisation d'escargots en alimentation animale est encore peu étudiée, même s'il s'agit là peut-être d'une voie à retenir, notamment pour les monogastriques. L'équipe de Barcelo (1988) aux Philippines a cependant montré que l'escargot aquatique *Pila leopoldvillensis* (ou *Ampullaria leopoldvillensis* (Pilsbry et Becquaert 1927)), lui aussi originaire d'Afrique, convient très bien à l'alimentation de la volaille. En effet, les farines d'escargots comestibles de grand gabarit sont un excellent substitut aux farines importées de poisson ou de viande. Produites sur place par les **pays** en voie de développement, elles peuvent représenter une source non négligeable d'économie de devises. De plus, le développement de l'élevage contrôlé des escargots consommés par les populations autochtones contribuera peut-être à résoudre le problème de la diminution des effectifs sauvages menacés en Afrique de l'Ouest, tout en accroissant les quantités disponibles sur le marché et en créant une source de revenus.

Comme pour le *Pila*, les informations sur la valeur alimentaire des *Achatinidae* en alimentation animale proviennent du Sud-Est asiatique.

Vu Ingrande quantité de calcium contenue dans la coquille (Creswell et al 1981) et la part pondérale importante de cette dernière dans le poids total de l'escargot, il est recommandable d'utiliser séparément les coquilles et les chairs d'escargot afin de mieux respecter l'équilibre minéral de la ration et de disposer d'un aliment protéique comparable à la farine de viande désossée ou de poisson. La séparation corps-coquille peut se faire manuellement à chaud ou à froid.

Des chercheurs ont montré toutefois que la chair non bouillie ne permet pas une croissance normale chez les poulets. Le mucus qui recouvre le corps de l'escargot frais n'est cependant **pas** en cause puisque, même après simple lavage, la chair fraîche ne donne pas un aussi bon résultat que la chair bouillie. Creswell et coll. (1981) estiment qu'ébouillanter les escargots pendant 15 minutes dans l'eau salée détruit des substances inhibitrices de la croissance et

offre l'avantage de faciliter la séparation de la chair et de la coquille. Il ne reste plus alors qu'à sécher les chairs et à les broyer pour obtenir un aliment **pas** trop odorant et convenant à la production avicole. Il convient de noter que le séchage et le broyage ne peuvent être envisagés que dans la mesure où ils n'engendrent pas une consommation excessive d'énergie. Dans ses essais d'incorporation d'une farine d'*Achatina fulica* cuit, décoquillé, séché et broyé, à des rations de poules pondeuses et de poulets de chair, Creswell a atteint les taux respectifs de 5 % et 15 % d'incorporation sans nuire aux performances de ses animaux.

Aucune donnée n'est disponible dans la littérature à propos d'essais similaires réalisés sur les porcs. Néanmoins, si l'on admet qu'une farine d'engraissement pour porc contient 89 % de matière sèche dont 15 % de protéines brutes (soit 133,5 g de protéine brute par kilo de farine) et qu'un escargot géant africain adulte de 240 g de poids vif donne 160 g de chairs contenant 70 à 80 % d'humidité et 60 % de protéine brute dans la matière sèche (soit de 28,8 g à 19,2 g de protéines brutes par escargot), on pourra fournir un quart des protéines de la ration en incorporant, pour obtenir un kilo d'aliment à 15 % de protéines, un ou deux de ces escargots adultes à la ration locale de base plus pauvre en protéines, et trois quarts des protéines en incorporant quatre ou cinq de ces escargots adultes.

Autre voie possible de valorisation d'une production d'escargots géants africains

Il faut aussi signaler que l'industrie pharmaceutique occidentale utilise une enzyme, la β -glucuronidase présente dans le foie de mammifères (bovins notamment) ainsi que dans la glande digestive d'escargots terrestres (*Helicidae*, *Achatinidae*) ou aquatiques (*Ampullaria*). Cette enzyme est aussi produite par la technique du génie génétique (Sigma 1989).

CONCLUSION

L'élevage d'escargots géants africains ne représente pas une fantaisie de malacologiste; il constitue une possibilité réelle de production de protéines animales par conversion de biomasse végétale pour une utilisation par l'homme ou par les animaux. Cependant, tous les paramètres de référence ne sont pas encore disponibles pour permettre le développement d'un élevage d'escargots africains sur des bases scientifiques confirmées. Les connaissances accumulées en matière d'héliciculture européenne fournissent néanmoins une base extrêmement utile dont doivent s'inspirer ceux qui souhaitent participer à la mise au point de cette zootechnie très particulière. Il s'agit là d'une voie de recherche pleine d'avenir dans le nouveau domaine du mini-élevage.

BIBLIOGRAPHIE

- ACHA P.N., SZYFRES B. 1989. "Zoonoses et maladies transmissibles à l'homme et aux animaux." 2e édition, Office International des Epizooties, pp. 850-852.
- ANONYME 1980-91. "Giant African Snail as chickens feed." Annual report of the C.S.I.R.O. Institute of animal food sciences. (Indonesian Ministry of Agriculture / Australian Assistance Project based at Bogor in West Java).
- AUPINEL P., DAGUZAN J. 1987. "Etude du rôle de la photopériode sur l'activité métabolique de jeunes escargots Petit-Gris (*Helix aspersa* Müller) et mise en évidence d'une phase photosensible." 7e Congrès de la Société Française de Malacologie et Symposium International sur la Biologie Appliquée à la Conchy-culture et à l'Héliciculture. Rennes, 31 août-5 septembre 1987.
- AVAGNINA G. 1983. "Principi di elicicoltura." 3e édition, Edagricole, Bologna.
- Awesu M.O. 1987. "Observations sur certains aspects de reproduction d'*Archachatina marginata* (Swainson) en captivité dans la culture." 7e Congrès de la Société Française de Malacologie et Symposium International sur la Biologie Appliquée à la Conchy-culture et à l'Héliciculture. Rennes, 31 août-5 septembre 1987.
- BARCELO P.M., BARCELO J.R. 1988. "The potential of snails (*Pila leopoldvillensis*) meal as protein supplement in broiler diets." Bull. BEDIM Mn"4, Déc 1988, IMTA (Belgique).
- BECQUAERT J.C. 1950. "Achatinidae: Studies." Bull. Mus. Comp. Zool., **105**:1-217.
- CHASE R., PAWSON P.A. 1984. "The life-cycle and reproductive activity of *Achatina fulica* (Bowditch) in laboratory culture." J.Moll.Stud. **50**:85-91.
- COBBINAH J.R., OSEI-NKRUMAH A. 1988. "The effect of food on growth of *Achatina achatina*." Snail Farming Research Vol 2:20-24.
- CRESWELL D.C., KOMPIANG I.P. 1981. "Studies on snail meal as a protein source for chickens. 1-Metabolism and Nutrition." Poultry Science **60** (8):1854-1860.
- CRESWELL D.C., HABIBIE A. 1981. "Studies on snail meal as a protein source for chickens. 2-Feeding value for laying hens." Poultry Science **60** (8):1861-1864.
- DAGUZAN J., VERLY D. 1987. "Etude expérimentale de l'effet de la densité sur la reproduction de l'escargot Petit-Gris (*Helix aspersa* Müller)." 7e Congrès de la Société Française de Malacologie et Symposium International sur la Biologie Appliquée à la Conchy-culture et à l'Héliciculture. Rennes, 31 août-5 septembre 1987.
- ELMSLIE L.J. 1982-1. "The potential for snail farming." Span **25**(1):35-37.
- ELMSLIE L.J. 1982-2. "Escargots et héliciculture." Revue Mondiale de Zootechnie, vol 41:20-26.
- ELMSLIE L.J. 1986. "Snail farming techniques and research problems." Snail Farming Research, vol 1:84-89.
- ESOBIE S.O. 1986. "Feeding of the Giant African Snail *Achatina achatina* (Linné): some feeds compared." Snail Farming Research, Vol 1:50-53.
- F.A.O. 1986. "Farming Snails 1-2." Better Farming Series 33 & 34.
- FOURNIE J., NEAUPORT C., BIZET C., CHETAIL M. 1987. "Importance de la capture du calcium au niveau de la sole pédieuse chez *Helix aspersa*." 7e Congrès de la

Société Française de Malacologie et Symposium International sur la Biologie Appliquée à la Conchyculture et à l'Héliciculture. "Rennes 31 août-5 septembre 1987.

- GINET R., ROUX A.L. 1974. "Les plans d'organisation du règne animal." :72-79.
- GOHL B.O. 1985. "Tropical feeds." F.A.O. :433.
- GOMOT L., DERAY A. 1987. "Les escargots." La Recherche N° 186, Mars 1987: 302-311.
- GOMOT A., GOMOT L., BOUKRAA S., BRUCKERT S. 1989. "Influence of soil on the growth of the land snail *Helix aspersa*, an experimental study of the absorption route for the stimulating factors." J. Moll. Stud. **55**: 1-7.
- GRAHAM S.M. 1978. "Seasonal influences on the nutritional status and iron consumption of a village population in Ghana." University of Guelph. Canada (Thèse).
- GRASSE P.P., POISSON R.A., TUZET O. 1970. "Traité de Zoologie 1-Invertébrés" : 401-406.
- HARDOUIN J. 1986. "Mini-élevage et sources méconnues de protéines animales." Ann. Gx., **92** : 153-162.
- HODASI J.K.M. 1979. "Life-history of *Achatina achatina* (Linné)." J. Moll. Stud. **45**: 329-339.
- HODASI J.K.M. 1982. "The effect of different light regimes on the behaviour and biology of *Achatina achatina* (Linné)." J. Moll. Stud. **48**: 283-293.
- HODASI J.K.M. 1984. "Some observations on the Edible Giant Snails of West Africa." World Animal Rev. **52**: 24-28.
- I.T.A.V.I. 1986. "Mémento de l'éleveur d'escargots." Paris.
- KLEIN D. 1987. "Consommation en eau par voie digestive chez *Helix aspersa* Müller (mollusque gastéropode stylommatophore) en fonction de la température et de l'humidité relative." 7e Congrès de la Société Française de Malacologie & Symposium International sur la Biologie Appliquée à la Conchyculture et à l'Héliciculture. Rennes 31 août-5 septembre 1987.
- LAMBINET C. 1981. "Vade-mecum des connaissances en héliciculture." Institut Supérieur Industriel de l'Etat de Gembloux, 161 pages.
- LAMEERE A. 1942. "Traité de Zoologie", tome 3: 25-72.
- LENG R.A. 1989. Communication personnelle.
- LORVELEC O., DAGUZAN J. 1987. "Contribution à l'étude de l'hibernation de l'escargot Petit-Gris (*Helix aspersa* Müller) en conditions expérimentales contrôlées et à différentes époques de l'année." 7e Congrès de la Société Française de Malacologie & Symposium International sur la Biologie appliquée à la Conchyculture et à l'Héliciculture. Rennes 31 août-5 septembre 1987.
- MBA C.C. 1983. "Utilization of *Eudrilus eugeniae* for disposal of cassava peel." In "Earthworm ecology: from Darwin to vermiculture." Satchell J.E. (Ed.) (Lond. Shapman & Hall Public.) pp. 315-321.
- MEAD A.R. 1950. "Comparative genital anatomy of some African *Achatinidae* (Pulmonata)." Bull. Mus. Comp. Zool. **105** : 219-291.
- MOORE J.D. 1988. "Report on the sensory characteristics of edible snails." In "Report of the comparative organoleptic qualities of three species of edible snails." Snail Farming Research, vol 2 :50-52.
- OGBEIDE O. 1974. "Nutritional hazards of foods taboos and preferences in Mid-West Nigeria." Am. J. Clin. Nutrition, **27**: 213-216.
- PEAKE J. 1978. "Pulmonates." Vol 2A: 479-483.
- PEREIRA C.D.R., BRECKENRIDGE W.R. 1981. "A histological study of the alimentary system of *Achafina fulica* with particular reference to glands in the tract." Ceylon J. Sci. (Bio. Sci.), vol 14, N° 1 & 2, April 1981.

- PISLBRY H.A., BECQUAERT J.C. 1927. "The aquatic molluscs of the Belgian Congo." Bull. American Museum of Natural History, vol LIII : 173-183.
- PLUMMER J.M. 1975. "Observations on the reproduction, growth and longevity of a laboratory colony of *Archachatina marginata* (Swainson) sub-species ovum." Proc. Malacol. Soc. London **41**: 395-413.
- RAUT S.K., GHOSE K.C. 1980. "Factors influencing gestation length in 2 lands snails, *Achatina fulica* and *Macrochlamys indica*." Malacological Rev., **13** : 33-36.
- SIGMA Chemical Company 1989. "Biochemical organic compounds for research and diagnostic reagents." : 648-650.
- SIMS R.W., GERARD B.M. 1985. "Earthworms." Synopses of the British Fauna (new series) N° 31, edited by D.M. Kermack and R.S.K. Barnes, published for the Linnean Society of London by E.J. Brill/Dr W. Backhuys (Leiden, Netherlands).
- SIMS R.W. 1987. "Review of the Central African earthworm family *Eudrilidae* (Oligochaeta)." In "On earthworms." A.M. Bonvincini & P. Omodeo (Eds) Selected Symposia and Monographs V.Z.I., 2, Muechi, Modena, pp. 359-388.
- S.O.D.E.P.R.A. 1988. Société de Développement des Productions Animales, Ministère de la Production Animale, Projet hélicicole, Bouaké, Côte d'Ivoire. Rapport.
- SOLO H. 1988. "Elevage d'escargots". In "Fraternité Matin", 22 mars 1988, pp. 23-25.
- STIEVENART C. 1989. "Elevage en laboratoire d'escargots géants africains sur terreau entretenu par une population de vers de terreau." (soumis).
- STIEVENART C., HARDOUIN J. 1989-1. "*Achatina achatina*, synthesis paper for BEDIM." Bull. BEDIM Series M N° 6, IMT-Anvers - Belgique.
- STIEVENART C., HARDOUIN J. 1989-2. "Les escargots géants africains." (soumis).
- STIEVENART C., SOETENS C., HARDOUIN J. 1989. "Archachatina marginata, one of the giant african snails, synthesis of a J. Plummer's article." Bull. BEDIM Series M N° 5, IMT-Anvers-Belgique.
- TAMAMAKI N. 1989. "Visible light reception of accessory eye in the giant snail, *Achatina fulica*, as revealed by an electrophysiological study". Zoological Science **6**: 867-875.
- UPATHAM S.E., KRUATRACHUA M., BAIDIKUL V. 1988. "Cultivation of the Giant African Snail, *Achatina fulica*." J. Sci. Soc. Thailand **14** : 25-40.
- VAN S. GREVE J.E. 1981. "The Giant African Snail." Entomology Bull. N° 13, the Publications Officers, Publications Section, Konedobu, Papouasie-Nouvelle-Guinée.
- WILLIAMS F.X. 1950. "Life-history studies of East African snails." Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, **105**: 294-317.

ADRESSES UTILES

BELGIQUE

BUREAU POUR L'ECHANGE & LA DISTRIBUTION DE L'INFORMATION SUR LE MINI-ELEVAGE (B.E.D.I.M.)

Institut de Médecine Tropicale
Service de Production Animale Tropicale
Prof. Dr. Ir. J. Hardouin et Dr. C. Stiévenart
Nationalestraat 155
2000 ANTWERPEN

BENIN

UNIVERSITE NATIONALE DU BENIN

Faculté des Sciences Agronomiques
Département Ecologie Appliquée & Productions Aquacoles
B.P. 2159
COTONOU

COTE D'IVOIRE

S.O.D.E.P.R.A. CENTRE

Ministère de la Production Animale
Projet héliciculture
B.P. 1366
BOUAKE

GHANA

UNIVERSITY OF GHANA

Department of Zoology
Prof. J.K.M. Hodasi
LAGOON ACCRA

ITALIE

ASSOCIAZIONE NAZIONALE ELICICOLTORI (A.N.E.)

Via Vittorio Emanuele
12062 CHERASCO
M. L.J. Elmslie
Piazza O.Tommasini
00162 ROME

F.A.O.

Division de la Production & de la Santé Animale
Service de la Production Animale AGAP
Via delle Terme di Caracalla
00100 ROME

KENYA

BAOBAB FARM LTD
M. R.D. Haller
P.O. Box 90202
MOMBASA

NIGERIA

KWARA STATE POLYTECHNIC ILORIN
Institute of Basic and Applied Sciences
Department of Biology
Mme M.O. Awesu
Institute of Basic and Applied Sciences
ILORIN

PAYS-BAS

C.T.A.
Service Question/Réponse
Postbus 380
6700 AJ WAGENINGEN

PHILIPPINES

DON MARIANO MARCOS MEMORIAL STATE UNIVERSITY
Department of Animal Science
Mme P.M. Barcelo
BACNOTAN, LA UNION

U.S.A

OFFICE OF INTERNATIONAL AFFAIRS
National Research Council
Dr N. Vitmayer
2101 Constitution avenue,
WASHINGTON DC 20418

LISTE D'OUVRAGES DE REFERENCE

AVAGNINA G. 1983. "Principi di elicicoltura." 3e édition, Edagricole, Bologna – Italia. (en italien).

Bulletins BEDIM, Série M. I.M.T.A., Anvers-Belgique. (disponible en français ou en anglais).

Bull. Mus. Comp. Zool. 1950, N° 105. (317 pages, illustrations nombreuses): première partie par **BECQUAERT J.C.** "*Achatinidae*: Studies."; seconde partie par **MEAD A.R.** "Comparative genital anatomy of some African *Achatinidae* (Yulmonata)."; troisième partie par **WILLIAMS F.X.** "Life-history studies of East African snails." (en anglais).

F.A.O. 1986. "Farming Snails 1-2". Better Farming Series 33 & 34 (en anglais).

HARDOUIN J. 1986. "Mini-élevage et sources méconnues de protéines animales". Ann. **Gx.**, 92: 153-162 (en français).

I.T.A.V.I. 1986. "Mémento de l'éleveur d'escargots", Paris-France. (en français).

PISLBRY H.A., BECQUAERT J.C. 1927. "The aquatic molluscs of the Belgian Congo." Bull. American Museum of Natural History, vol LIII: 173-183 (en anglais).

SNAIL FARMING RESEARCH 1986 & 1988, volumes 1 & 2, Associazione Nazionale Elicicoltori (A.N.E.), Cherasco – Italie. (disponible en anglais et/ou en italien).

SIGLES ET ACRONYMES

F.A.O.: Food and Agriculture Organization of the United Nations / Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

S.O.D.E.P.R.A.: Société de Développement des Productions Animales, Ministère de la Production Animale, Côte d'Ivoire

B.E.D.I.M.: Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage, Institut de Médecine Tropicale d'Anvers, Belgique

I.M.T.: Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold d'Anvers, Belgique

S.P.A.T. : Service de Production Animale Tropicale

(Liste non exhaustive)

- * Sources d'information sur l'agriculture tropicale (tome I: la CEE; tome II: pays ACP)
- * Atlas: élevage et potentialités pastorales sahéliennes (IEMVT), (5 tomes: Tchad, Niger, Burkina Faso, Mali, Sénégal)
- * Agroforesterie et désertification (M. Baumer, ICRAF)
- * Porcs et volailles sous les tropiques (T.R. Preston)
- * Production laitière sous les tropiques (T.R. Preston)
- * Périmètres irrigués villageois en Afrique sahélienne (J. Hecq, F. Dugauquier)
- * Petite hydraulique agricole à Madagascar (J. Hecq, F. Dugauquier)

En coédition avec

Maison neuve et Larose et ACCT(*)

- * Le riz pluvial (M. Jacquot, B. Courtois)
- * Le maïs (G. Rouanet)
- * Le bananier plantain (H. Tezenas du Montcel)
- * Le stockage des produits vivriers et semenciers, 2 tomes (J. Appert)
- * Le cotonnier en Afrique tropicale (G. Sément)
- * Le manioc (P. Silvestre)
- * Le désherbage des cultures tropicales (E.M. Lavabre)
- * Insectes nuisibles, 2 tomes (J. Appert, J. Deuse)
- * Les légumineuses vivrières tropicales (M. Borget)
- * Le théier (D. Bonheure)
- * Le caféier (H.R. Cambrony)
- * L'écrevisse rouge des marais (J. Arrignon et al)
- * Aménagements villageois et du terroir (G. Josset)
- * Le cacaoyer (G. Mossu)

Terres et Vie

- * Jardins et vergers d'Afrique (H. Dupriez, Ph. de Leener)
- * Agriculture tropicale en milieu paysan africain (H. Dupriez, Ph. de Leener)
- * Eau et terres en fuite (J.L. Chleq, H. Dupriez)

Karthala

- * Halte à la désertification (M. Bonfils)
- * L'irrigation au Sahel (G. Diemer, E. van der Laan)
- * Développement rural – La pauvreté cachée (R. Chambers)

GRET et Ministère français de la coopération

Collection "Le point sur les technologies":

- * Du grain à la farine (M. François)
- * Les éoliennes de pompage (M.N. Reboulet)

AGROMISA

- * Elevage de lapins dans la basse-cour sous les tropiques (M. Schiere)
- * L'apiculture sous les tropiques (P. Segeren)
- * La défense des sols contre l'érosion sous les tropiques (M. Kuypers et al)
- * La conservation des aliments
- * Elevage de porcs sous les tropiques (M. Muys, G. Westerbrink)
- * Engrais vert (P. Bradjes, P. Van Dougen, A. van der Veer)
- * Le jardin potager sous les tropiques (H. Waaijenberg)
- * Le stockage des produits tropicaux (J. Hayma)
- * La culture de la tomate, du piment et du poivron (E. Pinnars et al)
- * L'incubation des œufs par les poules et en couveuse (N. van Wageningen, J. Meinders)
- * L'aviculture sous les tropiques (N. van Eekeren et al)
- * Préparation et utilisation du compost (M. Inckel et al)

Périodique

- * SPORE, bulletin bimestriel d'informations agricoles