

DANISH BILHARZIASIS LABORATORY

GUIDE DE TERRAIN
DES
GASTÉROPODES D'EAU DOUCE
AFRICAINS

INTRODUCTION



1982

PREFACE

Certaines espèces de gastéropodes d'eau douce sont extrêmement importantes d'un point de vue à la fois médical et vétérinaire, et pour cette raison tous les pays africains y consacrent un intense travail. Cependant, dans la majorité des pays, ces efforts sont entravés par l'absence d'une littérature adéquate permettant d'identifier avec sûreté les gastéropodes selon leurs espèces. Afin de remédier à cette carence, deux cours d'instruction à la Malacologie ont été faits ici au laboratoire sous les auspices de la DANIDA (Agence danoise de Développement international) et de l'OMS. Des clefs pour l'identification des espèces de gastéropodes, préparées par le laboratoire, ont été fournies aux participants mais, alors qu'ils suivaient le second cours, ils nous ont instamment priés de publier ces clefs dont on avait tant besoin. Pour que l'on puisse les utiliser aussi indépendamment des cours d'instruction, nous les avons révisées et augmentées en leur donnant la forme des présents guides pratiques.

Comme l'on découvre toujours de nouvelles espèces, malgré tout, et puisque notre connaissance actuelle de la distribution des espèces individuelles est insuffisante, ces tables ont été reproduites de telle sorte que des éditions nouvelles et augmentées puissent être facilement imprimées quand un nouveau matériel et de nouvelles informations l'auront justifié.

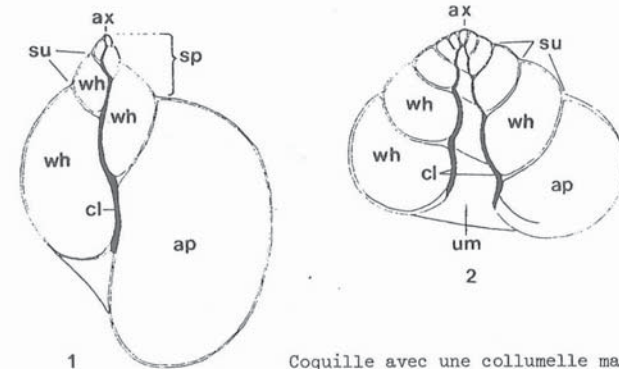
Une identification sûre des gastéropodes présuppose une certaine connaissance de terminologie et des procédures techniques, c'est pourquoi la présente "Introduction aux guides pratiques" a été composée pour apporter les explications et les instructions nécessaires à leur usage.

Les suggestions pour l'amélioration de l'"Introduction" et des "Guides Pratiques" seront reçues avec reconnaissance.

LABORATOIRE DANOIS DE BILHARZIOSE
JAEGBERG ALLE 1 D
DK 2920 CHARLOTTENLUND
DENMARK

LA COQUILLE DU GASTEROPODE

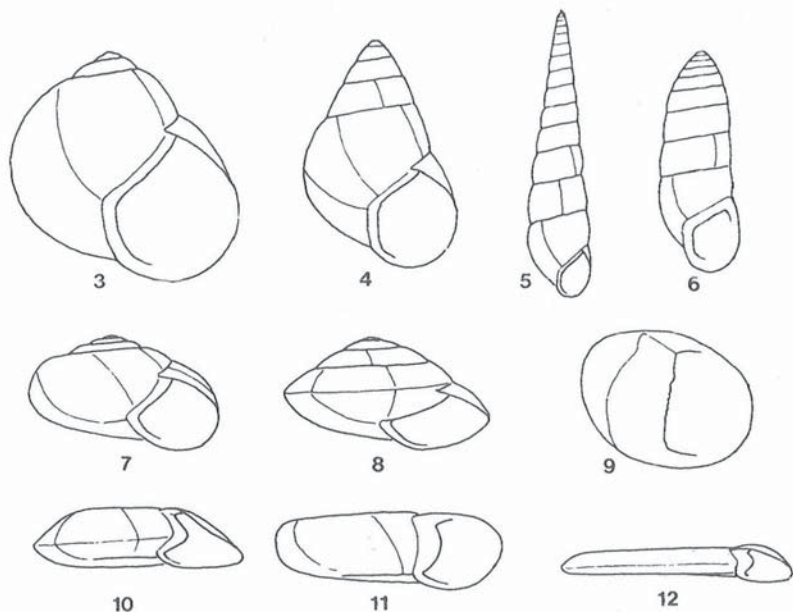
La grande majorité d'environ 60.000 espèces récentes de gastéropodes porteurs de coquille et toutes les espèces fossiles décrites (environ 200.000) peuvent être reconnues par la coquille seule. La coquille a donc la plus grande importance dans la détermination des gastéropodes, et, en ce qui concerne les espèces fossiles, nous n'avons que la coquille. Il est évident que pour différencier environ un quart de million de coquilles toutes construites d'après le même principe fondamental, il est nécessaire d'opérer avec une terminologie très précise et très distincte dans la description de la coquille.



Coquille avec une collumelle massive
(1) avec collumelle creuse (2) vue en coupe.

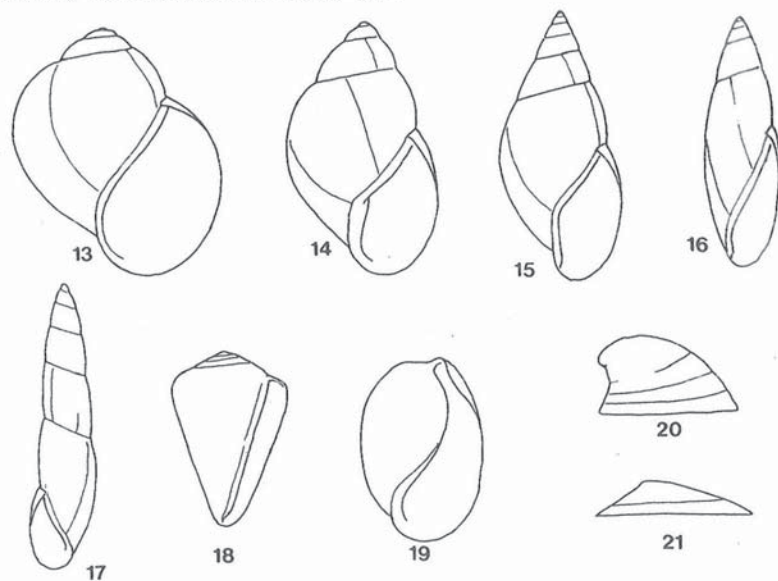
Particularité fondamentale de la coquille (fig. 1-2). Une coquille de gastéropode comporte en principe un tube conique qui s'enroule en spirale. L'extrémité du tube est nommée apex (ax). Les anneaux séparés de la spirale sont appelés tours (wh), l'orifice du tube est l'ouverture (ap) dont la limite est le péristome. Le dernier tour est souvent appelé tour corporel car c'est l'endroit où le gastéropode peut se retirer. Tous les tours situés au-dessus du tour corporel forment ensemble la spire (sp). Au milieu de la coquille les tours forment un axe, la columelle (cl), qui est une colonne massive quand les tours se rejoignent complètement, et s'ils ne se touchent pas les uns les autres, un cône creux. Dans ce dernier cas l'ouverture de la columelle peut être observée sur le dessous de la coquille comme un trou étroit ou plus large, que l'on appelle l'ombilic (um). Si la columelle est massive, la coquille est dite imperforée et dans l'autre cas perforée ou ombiliquée.

Les différents termes donnant la taille de l'ombilic indiquent une conclusion prévue, i.e. étroitement perforé, perforé, ombiliqué, largement ombiliqué etc. Il n'est pas inhabituel que l'ombilic soit ouvert chez les jeunes individus, mais chez les individus adultes il est couvert du bord réfléchi et l'ombilic est alors fermé ou couvert. La ligne qui se forme là où deux tours se rejoignent est appelée suture (su).



La forme de la coquille (fig. 3-21). On peut prendre comme exemple la coquille globuleuse (3) comme forme fondamentale à partir de laquelle on peut définir les autres formes. La hauteur et la largeur de la coquille aussi bien que son ouverture sont presque identiques. Si la hauteur de la coquille est plus grande que la largeur parce que la spire est plus haute, la coquille est dite conique-globuleuse, ou si la spire est encore un peu plus haute et a davantage la forme d'un cône, elle est appelée conique (4). Quand la hauteur de la coquille est d'environ deux fois sa largeur, tandis que la hauteur et la largeur de l'ouverture gardent toujours à peu près la même taille, la coquille est dite conique-tourelliforme. Quand la coquille forme un cône très haute et que la hauteur a plusieurs fois la taille de la largeur, la coquille est décrite comme tourelliforme (5) ou selon un terme plus rare turriiforme. On appelle cylindrique

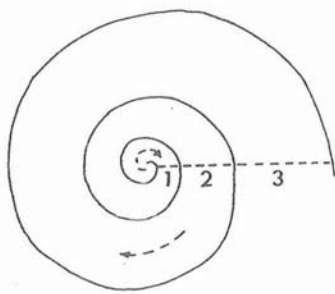
une forme spéciale où seuls les trois ou quatre tours supérieurs forment un cône bas, tandis que le reste de la coquille garde la même largeur (6). Au contraire, quand la hauteur de la coquille est plus petite que la largeur, elle est appelée déprimée-globuleuse et si elle est encore plus basse, déprimée (7) et enfin quand la coquille est enroulée sur un seul plan, on l'appelle discoïde ou en forme de disque (11, 12). La coquille dite lenticulaire ou en forme de lentille a une partie supérieure convexe et une périphérie angulaire ou carénée. Elle peut se développer à la fois à partir de la coquille discoïde (10) et à partir de la coquille déprimée (8). Une forme spéciale, dérivée de la forme globuleuse, est hémisphérique avec une spire très courte, souvent en partie cachée (9).



Une autre ligne d'évolution découle de la coquille globuleuse, avec des tours nettement plus hauts que larges, appelée ovulaire (13). Quand la coquille a une hauteur élevée en comparaison de la largeur, on la dit respectivement ovulaire acuminée (14), acuminée (15) et turriculée (17). Dans le cas d'une coquille acuminée devenant plus pointue à la base, on la décrit comme en forme de fuseau ou fusiforme (16). De la coquille ovulaire peut dériver une forme avec une spire plus basse appelée courte-ovulaire, à moins que la spire ne soit si basse que la coquille prenne la forme d'un cône inversé et dans ce cas on l'appelle conique-inversée (18). Si la spire est complètement entourée et cachée par le dernier tour, la coquille est dite involuée (19).

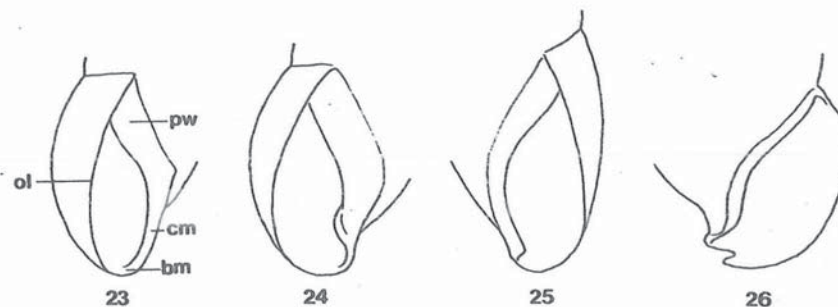
Une forme spéciale, où la coquille est composée d'un cône bas, avec au plus une apparence d'anneaux sur l'apex, est patelliforme. Quand la coquille patelliforme est fine et petite, elle est souvent nommée en forme de chapeau (20) ou si elle est très basse, scutiforme (21).

La forme des tours a aussi une influence sur la forme de la coquille. La paroi extérieure des tours peut être plate, plus ou moins convexe ou anguleuse. Trois angles différents peuvent se rencontrer dans les tours à savoir un angle d'épaule (29, sh) placé entre la suture et la périphérie, l'angle périphérique (29, pa) à la suite de la périphérie, et enfin l'angle basal entre la périphérie et l'ombilic. Quand l'angle est si saillant qu'il semble aigu, on l'appelle une carène et les tours (ainsi que la coquille) sont alors carénés (8 et 10). Des tours convexes sont en règle générale séparés par de profondes sutures et les tours plats par des sutures peu profondes.



22

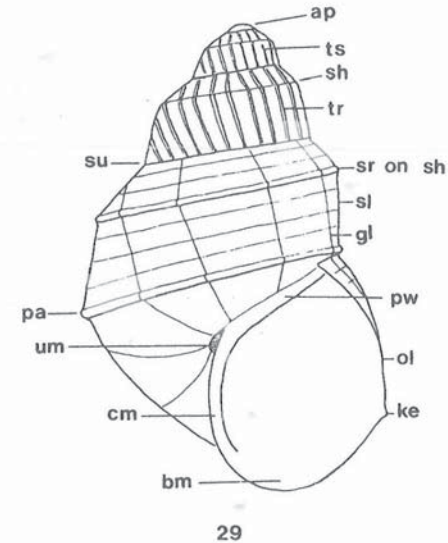
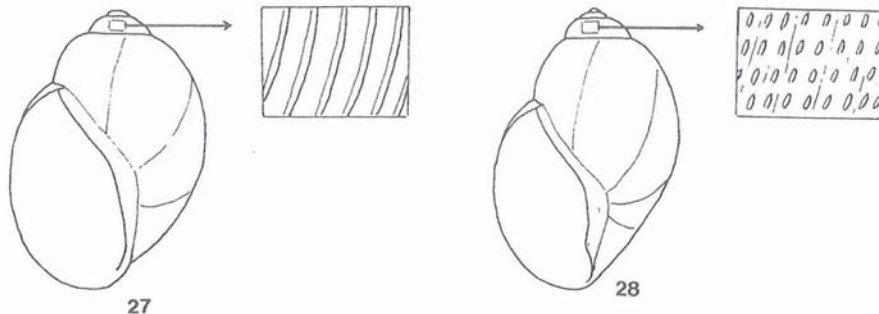
Le nombre des tours varie considérablement. Le plus souvent on en compte 5 à 6, mais il peut y en avoir de un jusqu'à environ trente. Ordinairement, sur les coquilles très hautes, les tours supérieurs sont arrachés quelques fois à plusieurs reprises, et une telle coquille est dite décollée. Une décollation ne doit pas se confondre avec la corrosion qui a lieu dans la partie la plus vieille de la coquille et qui est toujours provoquée par l'usure et une influence chimique. Le nombre des tours, que l'on peut compter comme on le montre figure 22, peut souvent être utile pour séparer des espèces étroitement apparentées parce que deux espèces ayant la même forme de coquille et la même taille, mais un nombre différent de tours, doivent avoir des croissances différentes.



La forme et le développement de l'ouverture (fig. 23-26) sont très importants pour identifier plusieurs espèces de gastéropodes. L'ouverture est le trou conduisant à la cavité de la coquille, elle est entourée du péristome qui comprend quatre parties: la lèvre extérieure (ol) formée par le bord du dernier tour et qui est recourbée en bas vers le bord basal (bm) rejoignant le bord columellaire ou seulement la columelle. Enfin l'ouverture est entourée sur le dessus par la paroi pariétale (pw) qui s'avance plus ou moins dans l'ouverture et qui est souvent couverte d'une couche calcaire appelée cal et qui est en fait la partie supérieure du dernier tour. Parfois tout le péristome est formé par le dernier tour et on le décrit alors comme entier ou continu (6). Le bord de la base chez plusieurs gastéropodes marins et quelques gastéropodes d'eau douce présente une encoche prolongée en un bec plus ou moins court à l'usage du siphon et une coquille de ce type est appelée en fait siphonostome. Parfois la transition entre le bord de la base et la columelle est inégale parce qu'une partie seulement de la columelle est reliée au bord basal (columelle tronquée, fig. 25). Les membres du sous-genre *Physopsis* du genre *Bulinus* possède une fausse troncation provenant d'un pli sur la columelle (24, 28). Tant qu'un gastéropode grandit, la lèvre extérieure et le bord basal sont fins et aigus, mais pendant les interruptions de croissance, ou quand la coquille est adulte, le péristome est souvent renforcé par une couche calcaire supplémentaire. En outre des lamelles ou des projections dentées peuvent se former qui rétréciront l'ouverture. Une coquille de ce type est décrite comme denticulée et il existe des termes distincts pour désigner les dents et les lamelles individuelles qui peuvent présenter un si fort développement qu'il semble presque impossible pour le gastéropode de passer. La dentelure est très rare chez les gastéropodes d'eau douce.

Direction de l'enroulement. Chez la plupart des gastéropodes la coquille est dextre, i.e. elle a grandi dans le sens des aiguilles d'une montre. Si l'on tient une coquille de ce type en dirigeant l'apex vers le haut et l'ouverture en face de soi, cette dernière se trouve à droite (25-26). Chez les coquilles sénestres, les tours s'enroulent dans le sens opposé et l'ouverture est tournée à gauche quand on tient la coquille comme ci-dessus (23-24). La grande majorité des espèces de gastéropodes est normalement soit dextre soit sénestre et les individus avec les tours en sens inverse sont extrêmement rares, mais dans quelques rares espèces, le nombre d'individus dextres et sénestres est plus ou moins égal. Il paraît en général que les gastéropodes avec une coquille dextre ont leur ouverture génitale, l'anus etc. placés sur le côté droit du corps, et les gastéropodes avec une coquille sénestre ont ces ouvertures sur le côté gauche, mais dans quelques cas la coquille est sénestre tandis que l'animal lui-même est dextre. Ce phénomène est appelé hyperstrophie et peut s'expliquer par le fait que le côté originellement supérieur de la coquille est devenu le côté inférieur. Chez quelques gastéropodes qui attachent leur coquille à des rochers au corail etc. le tour peut apparaître tout à fait irrégulier.

La sculpture de la coquille (fig. 29) est constituée dans la plupart des cas, par des lignes de croissance de la coquille, quelle croissance ne se produit pas de manière continue mais de temps en temps. Ces lignes de croissance (gl) sont toujours placées en travers de la direction longitudinale des tours et sont donc appelées lignes transversales. On peut trouver ces lignes sur toutes les coquilles mais plusieurs autres formes de sculpture existent en dehors de celle-ci. Quand la sculpture est si délicate qu'on ne peut la voir qu'avec une loupe ou sous le microscope, on la nomme microsculpture. C'est un caractère important pour différencier les groupes d'espèces du genre Bulinus (la fig. 27 montre la sculpture d'un Bulinus s.str. et la fig. 28 du sous-genre Physopsis).



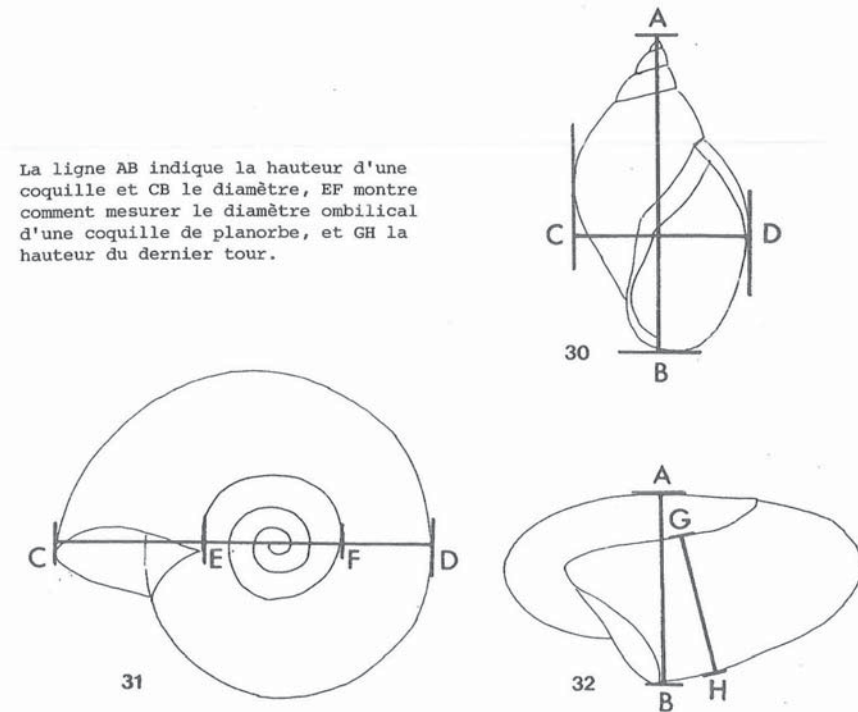
D'après l'orientation de la sculpture, on peut distinguer la sculpture axiale ou transversale qui coupe en travers la direction longitudinale des tours, et la sculpture longitudinale ou en spirale, qui est parallèle aux tours. Quand la sculpture n'a pas de direction caractérisée, on l'appelle irrégulière. En ce qui concerne les coquilles en forme de chapeau ou scutiformes (20-21) on n'emploie pas les expressions comme transversale ou en spirale, mais les termes concentrique et radial. Les tours qui sont formés dans l'oeuf, les tours dits embryonnaires ou népiotiques, ont souvent une sorte différente de sculpture que l'autre partie de la coquille.

Outre les lignes de croissance, une sculpture transversale plus ou moins distincte formée de stries (ts) ou de côtes (tr) peut souvent se rencontrer. Si des côtes de ce type sont fortement en relief la coquille est dite costacée et si elles sont moins en relief, costulée. En outre les côtes peuvent être pourvues de noeuds ou de piquants. La sculpture en spirale est formée le plus souvent de fines lignes en spirale (sl) qui sont visibles comme si elles soient gravées dans la coquille. Parfois l'espace qui sépare les lignes spirales est un peu renflé, provoquant des côtes spirales ou des cordons spirales. Quand une spirale marquée aussi bien qu'une striation transversale sont présentes, il se forme un dessin de filet appelé sculpture reticulée. Une striation transversale et une striation en spirale peuvent toutes les deux être divisées en points et la sculpture est dite alors ponctuée.

Les formes les plus fréquentes de sculpture irrégulière sont la corrugation et le martelage. Seul le premier cas, formé d'élévations irrégulières convergents, est une véritable sculpture. Le martelage, qui a en quelque sorte l'apparence d'un martèlement, a une origine mécanique provenant de la formation de la coquille et se rencontre surtout chez les pulmonés d'eau douce. Parfois la surface de la coquille entière est composée de grains et on la nomme alors granulée. Les formes de sculpture mentionnées ci-dessus sont presque toujours formées dans la couche calcaire de la coquille, mais le périostracum peut aussi présenter diverses formes de sculpture, d'habitude ce sont des extensions semblables à des poils ou plus rarement en forme d'écailles.

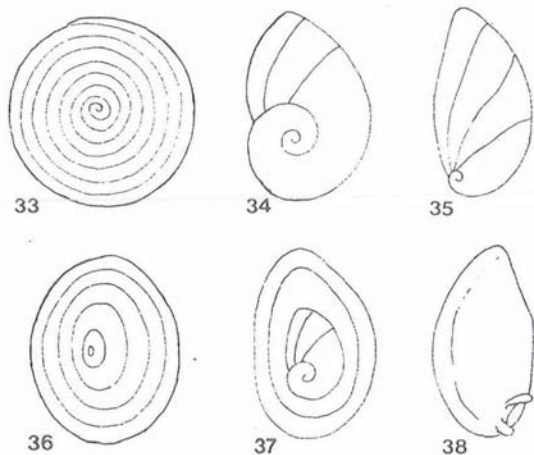
La couleur de la coquille est habituellement dans les nuances de jaune ou de brun, qu'on appelle généralement une couleur de cane ou couleur cornée. Chez les gastéropodes d'eau douce la coquille est souvent en apparence grise, noire, ou d'un brun rougeâtre, mais ceci, cependant, est dû à un enduit provenant des environs. On peut ordinairement l'enlever en plaçant la coquille dans une solution aqueuse concentrée d'acide oxalique. Chez quelques gastéropodes, la coquille est cerclée de bandes d'une couleur différente de la couleur primaire, en règle générale plus sombre, et des bandes en spirale sont spécialement fréquentes. Ce terme de "bande" n'est employé que pour la couleur et la "ligne" de la sculpture. Diverses formes de taches ne sont pas inhabituelles non plus. On trouve les couleurs en partie dans la couche calcaire et en partie dans le périostracum. Chez certains gastéropodes marins les différentes couches calcaires sont de différentes couleurs et ceci est employé dans la fabrication des camées.

Dimensions de la coquille (fig. 30-32). La hauteur de la coquille est la distance comprise entre l'apex et le bord basal, mesurée parallèlement à la columelle. La largeur de la coquille est la plus grande distance entre la lèvre extérieure et la paroi extérieure opposée, mesurée à angle droit avec la columelle. La hauteur de l'ouverture est la distance comprise entre le commencement de la lèvre extérieure et le bord basal, quand on la mesure parallèlement à la columelle, et la largeur de l'ouverture est la plus grande distance comprise entre la columelle et la lèvre extérieure, mesurée à angle droit avec la columelle. Sur des coquilles plus larges que hautes, la largeur est ordinairement mesurée comme la plus grande distance entre la lèvre extérieure et la paroi apposée, même si cette mesure n'est pas à angle droit avec la columelle.

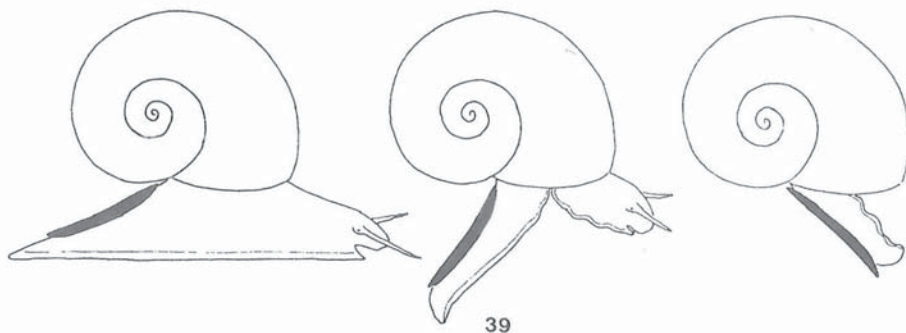


La ligne AB indique la hauteur d'une coquille et CB le diamètre, EF montre comment mesurer le diamètre ombilical d'une coquille de planorbe, et GH la hauteur du dernier tour.

L'opercule (fig. 33-38). Tandis que les pulmonés pendant l'estivation ou l'hibernation sont seulement capables de fermer leur ouverture avec une ou plusieurs couches de mucus coagulé, la plupart des prosobranches ont un véritable couvercle, l'opercule, qui est formé par la partie supérieure et la partie postérieure du pied et qui ferme complètement la coquille quand le gastéropode s'est retiré à l'intérieur. L'opercule peut être entièrement formé de conchiolin et il est alors corné et souple ou il peut être renforcé par une couche calcaire, qui a parfois une épaisseur considérable. La croissance de l'opercule suit celle de la coquille, naturellement, et présente une réalisation concentrique ou spirale. Dans ce dernier cas, l'opercule peut se composer de quelques tours en accroissement rapide, et on l'appelle alors paucispiré (34-35) ou de plusieurs tours en accroissement lent et il devient donc multispiré (33).



Chez certains gastéropodes la partie la plus vieille de l'opercule est en spirale, tandis que la partie la plus jeune est concentrique, et l'opercule prend alors le nom de concentrique avec un noyau spiral (37) puisque "noyau" sert à désigner la partie la plus vieille de l'opercule. En outre le noyau peut se trouver sur ou près du centre ou plus près du bord (35). Chez un certain nombre de gastéropodes, l'opercule s'adapte exactement au péristome, mais chez la plupart des gastéropodes il est légèrement plus petit que l'ouverture et s'adapte dans le dernier tour à une certaine distance à l'intérieur de l'ouverture. Dans quelques cas l'opercule a deux excroissances (apophyses) à la base de la surface intérieure (38).



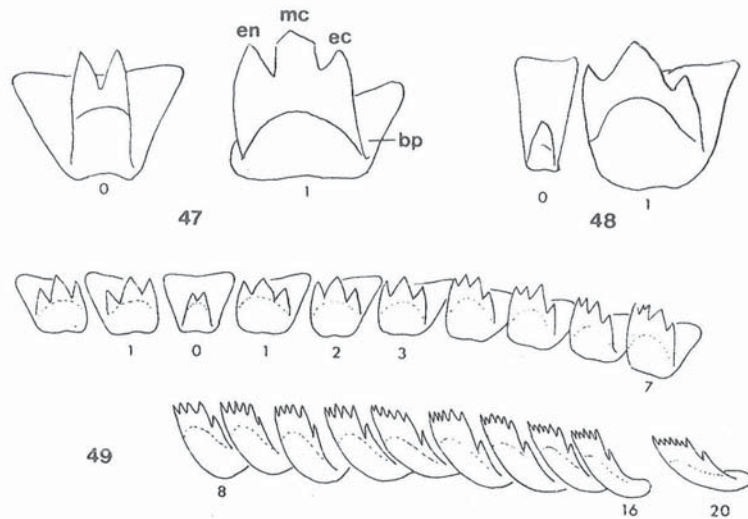
A l'inverse des pulmonés, un gastéropode prosobranche plie son pied quand il se retire dans sa coquille. L'opercule est en noir plein sur la figure 39.

L'ANATOMIE DU GASTEROPODE

Le corps d'un gastéropode porteur de coquille comprend deux parties nettement distinctes: au dessous la partie tête et pied, la seule du gastéropode qui sort normalement de la coquille et au-dessus la masse viscérale, qui est toujours cachée dans la coquille. La partie tête et pied porte à l'avant la tête avec une ou deux paires de tentacules, les yeux et la bouche, qui est en règle générale entourée d'une paire de palpes labiales. Le côté inférieur du pied s'est développé chez la plupart des espèces en une plante de pied musculaire qui sert en partie à la locomotion et en partie permet au gastéropode de se fixer. Le grand muscle rétracteur rayonne aussi à partir du pied, son extrémité supérieure est attachée à la columelle et ceci permet au gastéropode de se retirer entièrement dans la coquille. La masse viscérale contient la partie principale des organes internes est entourée par en dessous par un large repli de la peau, le manteau ou pallium, qui aboutit dans une grande cavité: la cavité palléale, située entre le manteau et la masse viscérale elle-même. Un grand nombre d'organes sont fixés au manteau et on les nomme dans leur ensemble les organes palléaux. Le bord du manteau prend soin de la croissance de la coquille puisque les cellules de sa partie extérieure secrètent le périostacum et la couche calcaire extérieure, la couche prismatique, qui est déposée sur la face interne du périostacum. Les couches calcaires suivantes, les couches lamellaires, sont secrétées par la face supérieure du manteau.

Organes palléaux (fig. 40-41B). En raison du manque d'espace, nous ne parlerons pas des organes palléaux de toutes les différentes espèces de gastéropodes, mais nous avons choisi comme exemple les organes palléaux de quelques familles d'importance médicale. En arrière et le long du bord, le manteau est fermement attaché à la masse viscérale, sauf un court espace sur le côté gauche où se trouve une ouverture: le pneumostome, à travers laquelle la cavité manteau est reliée au monde extérieur. Pour examiner en détail les organes palléaux, on doit retirer le manteau en le coupant complètement et l'observer de la face intérieure. Regardant de la sorte, nous avons de droite à gauche les organes suivants.

Chez la plus grande majorité des prosobranches d'eau douce, la radula est taenioglossate (fig. 45), avec sept dents sur chaque rangée transversale, c'est-à-dire une dent centrale et de chaque côté de celle-ci une dent latérale et deux dents marginales. Chez quelques groupes, les dents centrales sont munies de quelques pointes supplémentaires sur la plaque basale (denticules basales 46). Les gastéropodes taenioglossates vivent surtout de matières végétales fraîches ou en putréfaction, mais plusieurs d'entre eux doivent être décrits comme omnivores.



Chez tous les pulmonés (fig. 47-49) les dents sont petites, plutôt analogues les unes aux autres, et très nombreuses parfois jusqu'à 20.000 - 25.000. Leurs dents peuvent se diviser de la même façon: la dent centrale (0), les dents latérales (1-7) et les dents marginales (8-20), mais la différence entre les dents latérales et marginales n'est pas toujours claire. Chez les pulmonés d'eau douce la dent centrale a souvent une ou deux cuspides et on l'appelle unicuspidé (48) ou bicuspidé (49) et souvent les dents latérales sont tricuspides. La cuspide la plus proche de la dent centrale est appelée endocone (en), celle du milieu mésocone (me) et celle qui est à l'extérieur ectocone (ec). Sur les dents latérales extérieures, l'endocone est souvent divisé en deux ou trois cuspides plus petites, tandis que l'ectocone commence seulement à se diviser en plusieurs cuspides sur les dents marginales. Le mésocone reste en général non-divisé, ce qui peut être aussi le cas de l'ectocone.

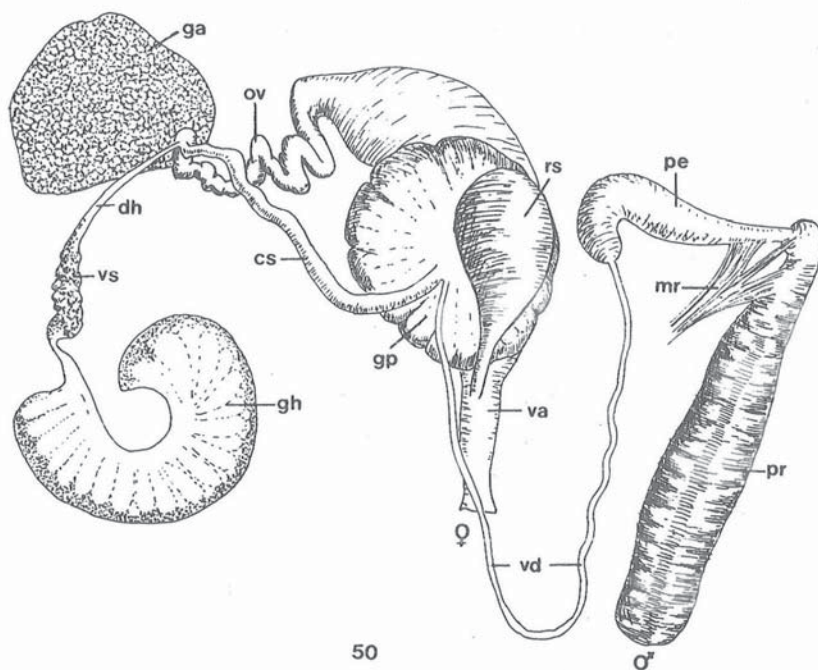
En outre les dents individuelles sont composées d'une plaque basale reliée à la membrane basale et par rapport au bord antérieur de cette membrane la dent elle-même s'élève avec un angle plus ou moins aigu.

Préparation de la radula. Pour examiner la structure de la radula, on doit l'isoler, la nettoyer et de préférence la colorer. Il est plus facile de procéder comme suit. Toute la masse buccale est placée dans une solution à 7-8% d'hydroxide de sodium ou de potassium dans laquelle on laisse tout dissoudre pendant 24 heures, à l'exception de la mâchoire et de la radula. On peut accélérer considérablement le processus en chauffant soigneusement sans faire bouillir. Puis la radula est débarrassée des dernières particules de tissu et placée dans une solution d'acide acétique à 15% dans laquelle on a dissout une petite quantité d'aniline bleue qui teinte en bleu les jeunes dents, les plaques basales et les dents marginales extérieures. Quelques minutes plus tard la radula est transférée dans une solution aqueuse saturée de chrysoïdine qui colore les dents véritables en orange vif en cinq minutes. La radula est alors rincée soigneusement dans de l'alcool pur et placée dans une goutte d'euparal sur une lame. La radula est redressée, placée les dents en haut et enfin couverte d'une lamelle. Il est très important de redresser soigneusement la radula parce que sinon, on ne peut pas observer la forme des dents avec précision.

Le système reproducteur (fig. 40, 41, 50) comprend les organes génitaux qui d'un point de vue taxonomique font partie des organes les plus importants, spécialement chez les pulmonés. Chez les prosobranches d'eau douce, le développement d'un organe de copulation a une importance taxonomique toute spéciale. Dans plusieurs espèces on peut trouver un vrai pénis caché dans la cavité palléale; dans d'autres espèces, par exemple *Bellamya*, la tentacule droite du mâle agit comme un organe de copulation et chez tous les mélaniens l'organe de copulation manque tout à fait. Chez les femelles, il est important pour la taxonomie de savoir si elles sont ovipares ou vivipares, et dans ce dernier cas aussi, où les oeufs sont gardés jusqu'à la naissance des jeunes. Chez quelques prosobranches vivipares les oeufs sont gardés dans la partie distale de l'oviducte qui agit alors comme un utérus, tandis que chez d'autres une poche-couveuse spéciale s'est développée dans le pied derrière la tête.

Chez les pulmonés les organes génitaux comprennent une gonade hermaphrodite, appelée aussi ovotestis, un conduit excréteur, l'ovispermiducte, qui se divise ensuite en un conduit mâle et un conduit femelle, respectivement l'oviducte et le spermiducte auxquels se rattachent différents organes secondaires.

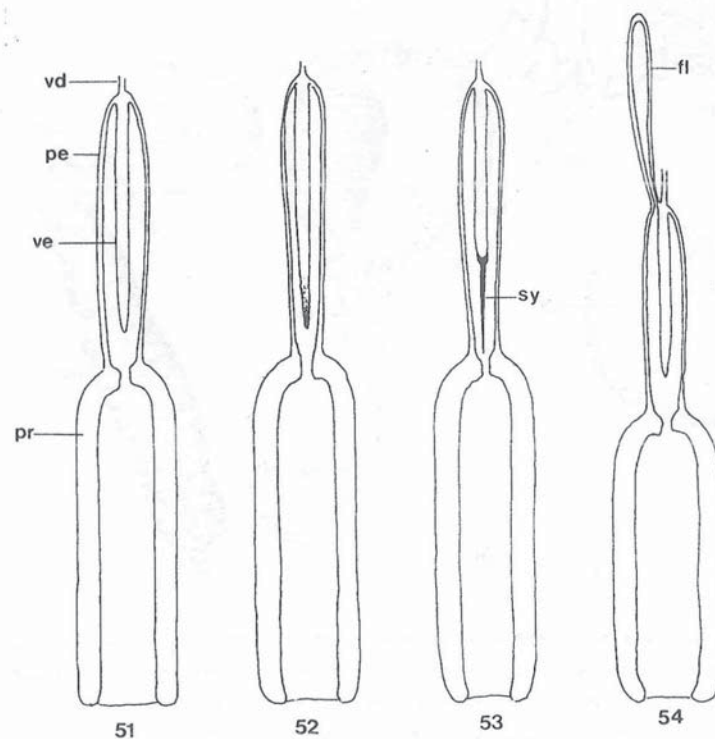
L'ovotestis (gh) comprend de nombreux follicules placés dans la partie supérieure de la coquille et en partie encastrés dans le foie. Le conduit ovisperme (dh) est normalement plutôt long et sa partie antérieure est pourvue de nombreuses vésicules séminales (vs) afin que le gastéropode puisse y mettre son sperme en réserve. En général l'extrémité du conduit ovisperme est simplement tubulaire et rejoint le carrefour (ca) où le conduit génital mâle et femelle se séparent, et où a lieu la fertilisation des oeufs.



Pour cette raison on l'appelle aussi poche de fécondation. Le conduit rejoint cette partie après avoir quitté la grosse glande de l'albumen (ga), placée normalement près de l'estomac et fournissant à l'oeuf des cellules comportant une couche d'albumen. L'oviducte (ov) est en

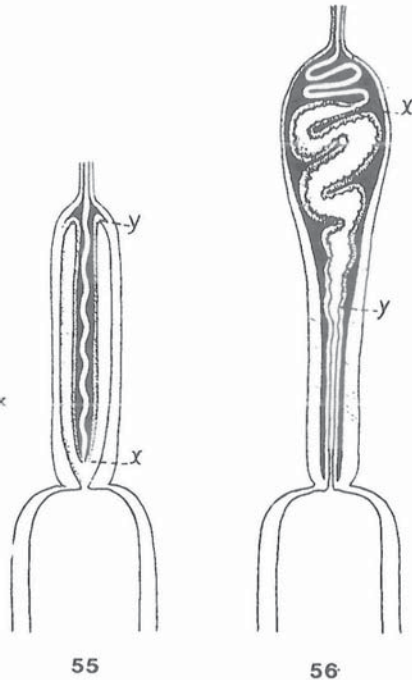
général un tube très plissé avec une partie médiane renflée et une paroi rendue épaisse par de nombreuses cellules glandulaires qui forment la coquille de l'oeuf (la glande nidamentale, gn). La partie inférieure de l'oviducte est en général appelée utérus (ut) et la partie la plus inférieure, vagin (va). On s'accorde pour penser que le bord situé entre l'utérus et le vagin est l'endroit où le conduit rejoint le receptacle séminal (rs) ou spermathéca. C'est un organe en forme de sac et plus ou moins pédonculé qui sert à stocker le sperme en provenance d'un autre individu.

Chez les pulmonés d'eau douce, l'ouverture génitale femelle (♀) est placée sur le côté sous le bord du manteau, tandis que les organes génitaux mâles sont placés plus loin en avant juste derrière la tentacule. Chez les pulmonés terrestres le conduit mâle et femelle se termine par une jointure atrium dont on trouve l'ouverture sur le côté près des tentacules.



Le spermiducte (cs) est un long tube courbe, qui, dans sa partie inférieure, est pourvu d'une glande de la prostate bien développée comprenant un certain nombre de diverticules simples ou ramifiés qui rejoignent directement le spermiducte ou un conduit de la prostate se terminant dans le spermiducte. Après avoir dépassé la glande de la prostate (gp), le conduit mâle se rétrécit et s'appelle alors vas deferens (vd). Chez les pulmonés d'eau douce, le vas deferens suit l'utérus et le vagin et ensuite, caché dans la paroi corporelle, s'avance jusqu'à ce qu'il réapparaisse près du pore génital mâle d'où il rejoint en une longue courbe l'extrémité de l'organe de copulation (co). Chez les pulmonés terrestres, le vas deferens ne passe pas dans la paroi corporelle mais va directement à l'organe de copulation. Cet organe prend des formes très différentes chez les pulmonés, mais il est toujours invaginé quand il n'est pas en fonction, contrairement au cas des prosobranches. Chez les pulmonés d'eau douce l'organe de copulation est composé de deux parties: au dessus une verge plus étroite ou fourreau du pénis (pe) entourant le pénis (ve) lui-même et au dessous un prépuce (pr) musculaire plus large qui est une invagination provenant de la surface du corps.

Chez le Bulinus, l'organe de copulation est entièrement envaginé quand il n'est pas en fonction. Les fig. 55-56 le montrent, en relation avec l'organe de copulation, chez le Biomphalaria. Un pli s'est sans doute formé entre les deux couches du fourreau. Sur les deux figures, x montre le sommet et y la base du pénis.



L'organe de copulation a une grande valeur méthodologique dans la famille des Planorbes à cause de variations considérables chez les individus des différents genres. Les fig. 51-54 montrent quatre types de planorbes trouvés en Afrique avec une coquille discoïde. Le Biomphalaria (51) représente le type le plus primitif, dépourvu de forme spéciale et d'appendice supplémentaire. Sur la fig. 52 l'extrémité du pénis est scléroïde et le vas deferens s'arrête en dessous de l'extrémité. Ce type n'est connu que chez le genre Ceratophallus. Le type suivant (53), trouvé chez le Gyraulus entre autres, a développé un stilet au lieu d'une extrémité scléreuse. La figure 54 est un exemple de planorbe avec flagelle, appendice placé au sommet du fourreau de la verge. On le trouve chez certaines espèces de Segmentorbis et il est double chez d'autres familles étroitement apparentées à celle-ci. Quelques planorbes ont développé une glande spéciale qui apparaît comme une projection sur la partie supérieure de la paroi interne du prépuce.

MACOLOGIE D'EAU DOUCE

A quelques exceptions près, tous les mollusques d'importance médicale ou vétérinaire vivent en eau douce. Il est donc nécessaire d'étudier leur développement et leurs conditions de vie d'une manière assez détaillée.

Presque toutes les familles de mollusques vivant en eau douce sont d'un point de vue géologique de vieilles familles. La plupart d'entre elles sont connues depuis l'ère Mésozoïque (Jurassique ou Crétacée) mais peuvent être même plus anciennes puisqu'on ne connaît que très peu de sédiments d'eau douce des couches permienues et triasiques. A cause de leur âge ancien, plusieurs des familles ont une distribution presque mondiale. Quelques-unes sont représentées sur tous les continents tandis que d'autres manquent seulement en Amérique du Sud ou en Australie. D'autres ne sont connues qu'à partir des Tropiques, mais en général on les trouve aussi bien dans le Nouveau que dans l'Ancien Monde. Quelques-unes seulement ont une dispersion plus limitée.

Les mollusques d'eau douce sont en général faciles à identifier en familles. Presque tous les membres d'une seule et même famille de mollusques d'eau douce sont souvent semblables dans une large mesure, quelque soit la partie du monde d'où ils sont originaires. Très souvent on peut avoir des difficultés à déterminer le genre des mollusques d'eau douce, bien qu'en général on puisse le faire facilement en étudiant par exemple certains caractères anatomiques. La détermination de l'espèce, cependant, est souvent un problème très difficile, et si l'on n'a pas une expérience suffisante des familles et du pays en question, elle est presque impossible. Ceci est dû à deux circonstances, à savoir en partie à la grande variabilité chez la plupart des mollusques d'eau douce et en partie au manque de caractères distinctifs valables. Ces deux circonstances sont dues à des conditions spécifiques qui s'appliquent à la plupart des eaux douces.

C'est un fait bien connu que plusieurs espèces hololimniques sont divisées en un certain nombre de populations plus ou moins différentes. On peut observer distinctement ceci chez les mollusques, mais c'est aussi connu chez les poissons par exemple. Si l'on est familiarisé avec les gastéropodes et les bivalves d'une certaine région, on peut souvent d'un seul coup d'oeil à la coquille être capable de déterminer de quel lac ou de

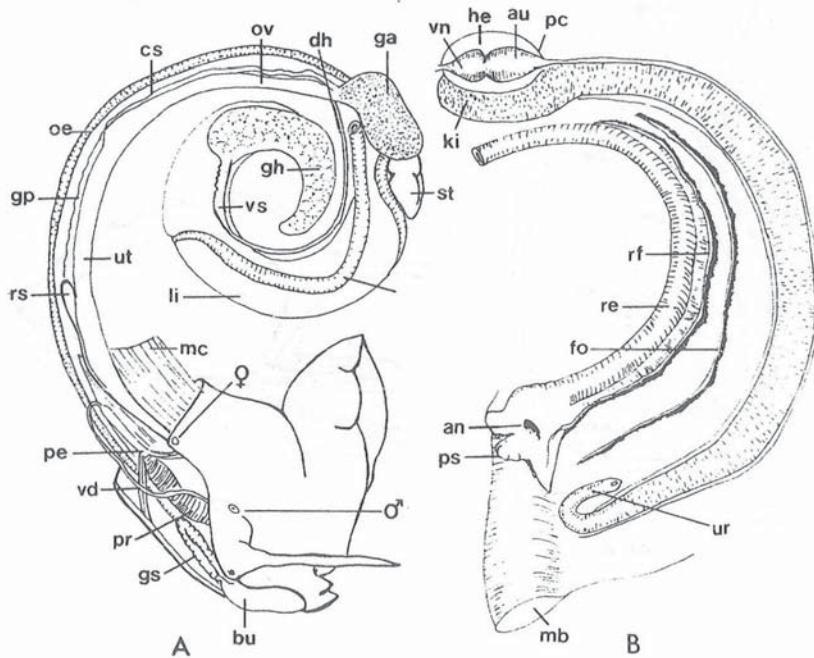
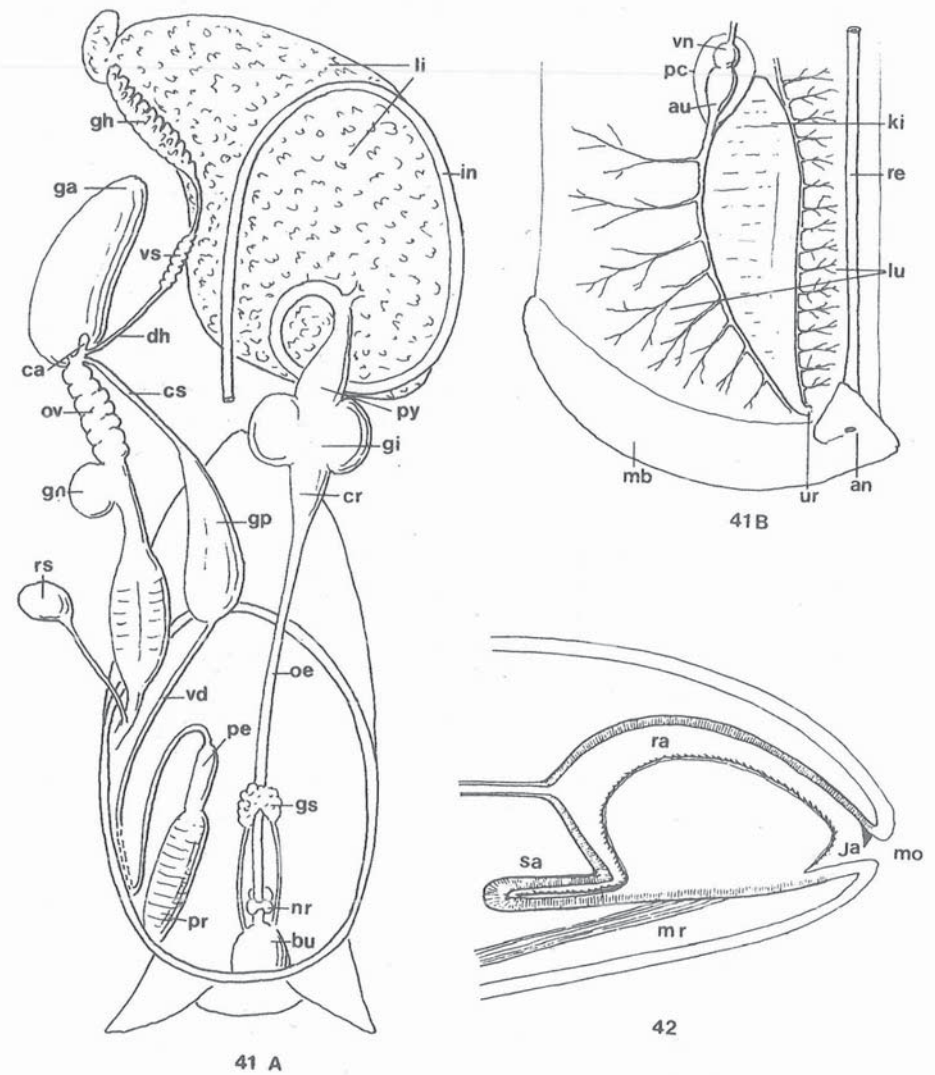
quelle rivière un individu est originaire. Ceci provient de la très grande influence sur les mollusques d'eau douce de l'environnement dans lequel ils vivent.

La plupart des réservoirs d'eau douce représentant des habitats isolés dans la mesure où ils n'ont aucun contact direct avec d'autres eaux douces. En conséquence de cet isolement, la population d'une espèce d'eau douce peut se développer dans une certaine direction sans être affectée de croisement avec d'autres populations de la même espèce. Comme on le sait en général, les eaux douces sont de natures très différentes. Il suffit de penser aux lacs petits et grands, aux étangs, aux marais, aux rigoles, aux rivières pour s'en rendre compte. Les animaux vivants dans des habitats si différents, ont donc dû s'adapter à leurs conditions particulières. Une telle adaptation n'est pas bien sûr perceptible si l'on se réfère au seul individu, mais elle est plutôt une adaptation de la population toute entière et elle s'est produite de telle manière que les individus les plus aptes à vivre dans les conditions en question ont produit le plus grand nombre de descendance, tandis que les individus les moins aptes ont graduellement disparu.

Ces deux aspects dans la nature de l'eau douce - isolation et variation - ont une influence sur la manière de former de nouvelles espèces, tandis qu'un troisième aspect, leur nature instable et leur durée en général relativement courte, agit dans la direction opposée et empêchera le plus souvent la formation de nouvelles espèces, parce que le temps dont ils disposent avant qu'un nouveau changement se produise est insuffisant. Seuls des lacs très vieux et très grands comme par exemple le lac Tanganyika le permettent, mais on trouve alors dans des lacs de ce type un nombre considérable d'espèces endémiques.

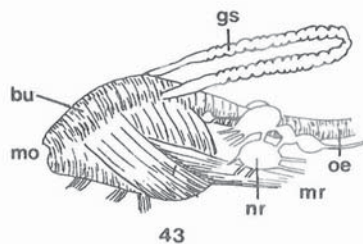
Les conditions selon lesquelles les mollusques vivent dans l'eau douce tenderont donc à développer des races microgéographiques et empêchent la formation d'espèces, valablement et clairement tranchées. Dans la plupart des cas les espèces individuelles sont reliées entre elles par des formes intermédiaires que l'on trouve normalement dans une région assez bien délimitée. Il arrive donc à maintes reprises que deux espèces soient faciles à distinguer dans une certaine région tandis que dans une autre on puisse avoir des difficultés considérables à le faire.

D'abord le rectum (re) qui est muni d'un repli longitudinal (rf) et terminé par l'anus dans le pneumostome. A droite du rectum se trouve un autre pli longitudinal (fo) qui, chez le gastéropode vivant, est placé près du repli rectal. Puis on trouve le rein allongé (ki) ou néphridium, se terminant par une courte urètre (ur) recourbée vers l'arrière. Le long de la face gauche du néphridium se trouve une grosse veine, et à leur droite une autre grosse veine, la veine pulmonaire conduisant le sang oxygéné du poumon au coeur (he) qui est enveloppé par le péricarde (pc) le long de la partie supérieure du néphridium. Enfin, à droite de tout ceci se trouve le poumon qui est une partie vascularisée du manteau. En liaison avec le pneumostome, un grand lobe replié et vascularisé servant de branchie s'est développé chez les planorbes. Afin de ne pas la confondre avec la véritable branchie des prosobranches, on l'appelle branchie secondaire ou pseudobranchie (ps). Chez quelques planorbes une crête longitudinale ayant une valeur taxonomique se trouve sur la face ventrale du rein. Chez le *lymnaea* dextre (41-41B) les organes sont dans l'ordre inverse.

40 Anatomie d'un *Biomphalaria*

Les organes digestifs (fig. 40-41B) peuvent se diviser naturellement en quatre sections: A l'avant la masse buccale avec l'ouverture orale, la machoire, et la radula, plus les glandes salivaires. Ensuite vient l'oesophage, l'estomac tripartite avec le sac aveugle et le foie et enfin l'intestin lui-même.

La masse buccale (m et fig. 42-43) est une poche musculaire piriforme à laquelle sont attachés des muscles protracteurs et rétracteurs. Juste à l'intérieur de l'ouverture ovale se trouve une machoire cornée qui chez la plupart des pulmonés d'eau douce comprend une partie dorsale plus grande et deux parties latérales plus petites. Chez d'autres espèces les trois parties se sont développées ensemble pour composer une mâchoire unique en forme de fer à cheval. Plus loin en arrière dans la cavité buccale se trouve une élévation ventrale en forme de coussin portant la radula (ra). La radula comprend à la base une membrane basale sur laquelle les dents sont placées individuellement en rangées longitudinales et transversales. Chaque dent est faite d'une plaque basale et d'une couronne saillante terminée par une seule pointe ou d'habitude davantage. La radula est constituée d'un sac radulaire (sa) formant une saillie postérieure et ventrale à partir de la masse buccale. Elle est formée sans interruption à partir de l'arrière et est poussée en avant en fonction de l'usure de la partie antérieure. Comme la radula constitue un organe très important pour la classification aussi bien que pour l'identification des gastéropodes, nous en traiterons plus tard. Reliées dorsalement à la masse buccale, il y a deux glandes salivaires (gs) et elles peuvent se réunir en arrière de façon à former une boucle fermée. L'oesophage (oe) commence juste en arrière de la masse buccale et conduit à l'estomac.



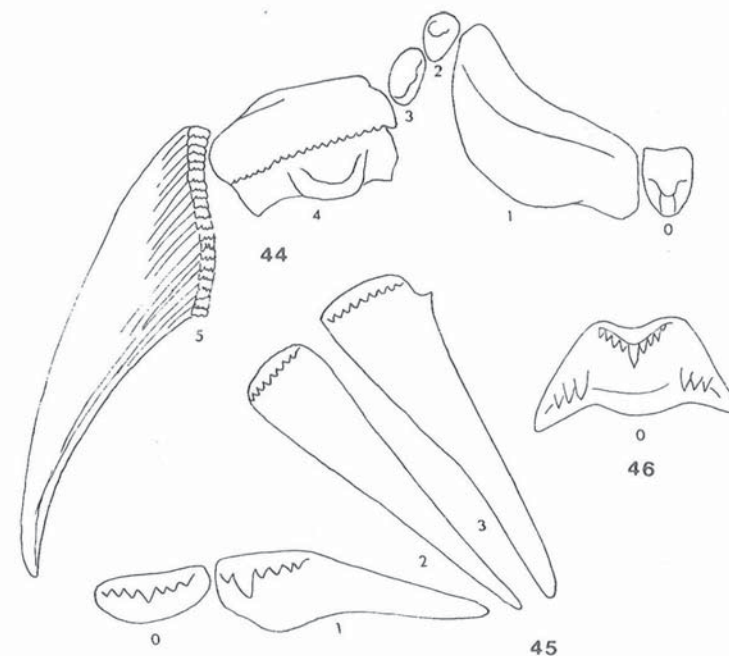
43

La section avant de l'estomac qui, morphologiquement, est une partie évasée de l'oesophage, se nomme le jabot (cr), suivi par le gésier (gi) qui est très musculueux et pourvu à l'intérieur de saillies pliées qui

aident au traitement de la nourriture. La dernière section de l'estomac, le pylore (py), est pourvue d'un sac aveugle, qui produit une substance gélatineuse enzymatique. En outre le conduit hépatique est rattaché au pylore, reliant l'estomac avec le foie volumineux (li) ou la glande digestive (hépatopancréas). L'intestin (in) s'étend depuis la partie inférieure du pylore et forme un couple de boucles pour devenir finalement le rectum (re) qui suit le côté du manteau avec l'anus (an) placé près du bord du manteau.

La Radula (fig. 44-49). Spécialement chez les prosobranches, la radula est différemment développée. Il y a un certain nombre de types différents de radula et deux d'entre eux se rencontrent chez les prosobranches africains d'eau douce.

La radula rhipidoglossate se trouve chez les prosobranches primitifs: chaque rangée transversale comprend une dent centrale et de chaque côté de celle-ci il y a cinq à sept dents latérales formées différemment, ainsi qu'un grand nombre de dents marginales étroites presque en forme de soie. Les gastéropodes pourvus de ce type de radula se nourrissent surtout d'algues et de détritus.



45

En conséquence, si l'on tient compte de la distribution globale des espèces individuelles, la limitation mutuelle est souvent très difficile. La raison véritable en est, bien sûr, qu'une espèce unique est jusqu'à un certain point une conception artificielle avec laquelle, pour des raisons pratiques, nous devons travailler, mais ce que nous appelons une espèce chez les mollusques d'eau douce est en réalité une collection de populations plus ou moins différentes. On détermine d'un point de vue subjectif si différentes populations peuvent être rattachées à une seule et même espèce, ce qui peut être souvent difficile à décider et dans tous les cas exige une grande expérience.

En supposant que deux espèces sont séparées par cinq caractères, et que l'on trouve des populations présentant seulement quatre, trois, deux ou un de ces caractères, il sera nécessaire, dans chaque cas particulier, de considérer l'importance des caractères présents et absents, avant de pouvoir déterminer si la population en question doit être rattachée à cette espèce ou à l'autre.

Occurrence

La plupart des mollusques d'eau douce préfèrent l'eau stagnante ou à faible courant. Sur les rives exposées des grands lacs et dans les rivières à courant rapide on ne trouve que quelques pulmonés s'il y en a, tandis que les prosobranches et les bivalves peuvent y être abondants. Ils sont aussi absents habituellement des eaux très acides ou alcalines, mais à part ces exceptions on peut les trouver dans tous les types de réserves d'eau douce, des plus grands lacs aux petites flaques d'eau de pluie. Dans les grands lacs, ils sont plus abondants dans les baies abritées à l'eau peu profonde, mais ils vivent parfois à de plus grandes profondeurs, jusqu'à 10 mètres ou plus pour les pulmonés et 150-200 mètres pour les prosobranches et les bivalves. Quand on ne rencontre pas ces derniers à des profondeurs plus grandes, c'est en raison du manque d'oxygène. Ce sont, cependant, les lacs plus petits, les étangs et les ruisseaux au cours lent qui sont les habitats préférés de la plupart des espèces. Les nénuphars sont en général un indice de bonnes conditions de vie pour les gastéropodes tandis que le lotus du Nil semble indiquer des conditions pauvres. Les marécages avec des papyrus sont aussi de mauvais habitats. Certaines espèces de pulmonés

d'eau douce vivent de préférence ou toujours dans des étangs temporaires, même dans ceux qui n'ont de l'eau que pendant quelques mois seulement de l'année. Plusieurs populations de pulmonés d'eau douce sont sujets à de grandes fluctuations, ce qui signifie qu'une espèce abondante lors d'une visite pourrait sembler très rare quelques mois plus tard. Il faut répéter les visites pour s'assurer d'avoir trouvé toutes les espèces, même dans les petits marigots.

RECOLTE, CONSERVATION, ET ENVOI DES GASTEROPODES

Récolte

En Afrique il serait d'habitude prudent de ne pas récolter les gastéropodes d'eau douce en les ramassant à la main. Le risque de s'infester avec des schistosomes est trop grand. Naturellement des gants de caoutchouc ou de plastique protègent parfaitement contre une telle infestation, mais ils sont très désagréables à porter dans un climat chaud. L'usage d'un filet approprié à long manche est préférable, en particulier aux endroits où pousse une riche végétation submergée. On devra agiter dans l'eau le filet quand il aura été rempli de plantes. La plupart des gastéropodes perdront alors leur prise sur les plantes et tomberont au fond du filet. Le filet peut aussi être vidé dans un récipient approprié en émail blanc ou en plastique, dans lequel il est facile de voir les gastéropodes et de les attraper avec une paire de pinces.

Pour récolter les escargots dans l'eau plus profonde une drague est indispensable. Elle est faite d'un cadre rectangulaire ou triangulaire en fer plat, auquel on attache un sac ou un filet en nylon. Le cadre doit avoir 25 à 40 cm. de longueur. Un petit morceau de corde est fixé à un anneau à chacun des trois coins. Les extrémités libres de ces cordes sont réunies à un autre anneau auquel on noue une longue corde. La longueur de cette corde dépend de la profondeur de l'eau. Elle doit mesurer environ trois fois la profondeur. On peut utiliser la drague d'un bateau ou de la rive (ou d'un port). On doit la tirer à une vitesse suffisante pour qu'elle gratte la couche supérieure du fond de l'eau. Si on la tire trop

vite, elle ira au-dessus du fond et si on le fait trop lentement elle s'enfoncera d'elle même dans le fond. Avec un peu d'expérience il est facile de juger au toucher de la corde si la drague fonctionne convenablement. Comme dans le cas du filet à main, la drague doit être vidée dans un récipient pour faire le tri des gastéropodes.

Si l'on veut des gastéropodes vivants dans le laboratoire, on doit se rappeler qu'ils survivent mieux si on les transporte dans une bouteille avec très peu d'eau que dans une bouteille remplie d'eau. Les spécimens petits ou fragiles ne doivent jamais être transportés dans la même bouteille que les spécimens gros ou lourds.

Conservation

La manière la plus facile de conserver les gastéropodes est de les placer dans de l'alcool éthylique à 70%. Cette méthode est suffisante pour l'identification si le volume de l'alcool dépasse au moins de deux fois celui des gastéropodes. Si l'on a besoin des gastéropodes dans un but anatomique, il est préférable de les conserver étendus. Pour ce faire, la procédure suivante est recommandée.

On place les gastéropodes dans un petit bocal contenant assez d'eau pour leur permettre de grimper librement autour. Puis quelques gouttes d'une solution saturée de menthol dans de l'alcool sont ajoutées à la surface; le menthol va endormir les gastéropodes dont la partie inférieure du corps restera allongée. Quand les gastéropodes ne réagissent plus si on les touche, on les transfère dans de l'alcool à 70%, qui les tue rapidement. 24 heures plus tard on peut disséquer les gastéropodes, mais si l'on doit les garder plus longtemps, on doit changer l'alcool, car la première solution a été diluée avec l'eau provenant des gastéropodes.

Mise en dépôt des coquilles et des spécimens préservés

Puisque tous les fluides de conservation, au bout de quelques mois ou de quelques années, attaquent les coquilles, il est sage de garder quelques coquilles sèches et d'autres spécimens du même lot préservés dans l'alcool. Avec les gastéropodes tués et conservés dans l'alcool deux jours au moins, ou tués dans l'eau bouillante, il est d'ordinaire possible d'extraire le

corps à l'aide d'une aiguille à la pointe recourbée en forme de petit crochet. Une grosse épingle à insecte est excellente dans ce but et quand elle est fixée à un manche en bois et recourbée selon une courbe correspondant au tour du corps du gastéropode, elle devient un outil très utile. Il est rarement possible d'extraire les corps des petits gastéropodes, et dans ce cas on les place dans une solution d'alcool à 96% pendant 24 heures, après quoi on laisse les parties molles sécher à l'intérieur des coquilles. Quand les coquilles sont complètement sèches, on les met dans des tubes appropriés et étiquetés. Les tubes doivent être bouchés avec du coton hydrophyle et gardés dans le noir.

Le meilleur moyen de garder des spécimens préservés est de les placer dans un tube rempli d'alcool à 70%, bouché avec du coton hydrophyle et rangé avec d'autres tubes dans un bocal plus grand, rempli lui aussi d'alcool à 70% et bien couché pour éviter l'évaporation de l'alcool. Chaque tube doit, bien sûr, être convenablement étiqueté, avec l'indication de la localité exacte, la date, le nom du collecteur, et, si possible, le nom de l'espèce de chaque lot. Comme la plupart des localités africaines sont difficiles à situer sur la carte, il est prudent d'indiquer le gros village ou la ville les plus proches. Les étiquettes seront d'un papier de bonne qualité et écrites à l'encre de Chine.

Envoi des spécimens

Les coquilles sèches et les spécimens préservés peuvent être envoyés dans n'importe quel récipient approprié. Chaque lot doit être convenablement étiqueté. Trop souvent des spécimens ont été envoyés avec des étiquettes illisibles écrites au crayon sur du mauvais papier ou avec un numéro de référence sans valeur pour le destinataire. On peut, bien sûr, employer des numéros de référence, si l'expéditeur n'oublie pas d'en faire parvenir la définition. Pour le courrier aérien, de légers récipients en plastique sont utiles si on les place dans une boîte suffisamment solide ou dans une boîte métallique. On ne devrait jamais envoyer des spécimens lourds dans le même récipient que des spécimens petits et fragiles.

On peut envoyer des spécimens vivants emballés solidement entre des couches de coton hydrophile humecté mais non imbibé d'eau dans une boîte métallique appropriée. Les spécimens doivent toujours être disposés en une seule couche sans se toucher les uns les autres. On peut placer plusieurs couches de gastéropodes et de coton dans la même boîte métallique. Emballés de cette façon, des gastéropodes vivants peuvent habituellement supporter 5 à 6 jours de voyage ou plus. Les spécimens vivants doivent aussi être étiquetés convenablement, mais les étiquettes doivent être placées à l'extérieur de la boîte. Toutes les expéditions de spécimens vivants doivent naturellement se faire par courrier aérien.

COMMENT SE SERVIR DES CLES D'IDENTIFICATION DANS "UN GUIDE DE TERRAIN DES GASTÉROPODES D'EAU DOUCE AFRICAINS"

Voici un exemple du type de clé décrit dans le "guide" et la manière de s'en servir. Les six animaux dessinés peuvent être trouvés dans une ferme et on peut distinguer les espèces les unes des autres à l'aide de la clé.

La clé pour identifier les animaux est extrêmement simple. Dans chaque paragraphe on pose deux questions. La réponse correcte conduit à un autre paragraphe ou affecte l'animal à une espèce.

1. Deux pattes se reporter paragraphe 2
Quatre pattes ou plus se reporter paragraphe 3
2. Plumes sur l'animal, une paire d'ailes une poule
Ni plumes ni ailes le propriétaire
3. Quatre pattes 4
Six pattes une mouche
4. Deux cornes, pas de dents de devant sur la mâchoire supérieure, sabots 5
Pas de cornes, dents sur les deux mâchoires, griffes un chien
5. Hauteur d'épaule supérieure à un mètre, queue longue une vache
Hauteur d'épaule inférieure à un mètre, queue courte une chèvre



LISTE DES SYMBOLES

an	anus	nr	centre nerveux
ap	aperture	oe	oesophage
au	auricle	el	lèvre extérieure
ax	apex	ov	oviducte
bm	bord basal	pa	angle périphéral
bp	plaque basale	pc	pericarde
bu	masse bucale	pe	fourreau de la verge
ca	carrefour	pr	prépuce
cl	columelle	ps	pseudobranche
cm	bord de la columelle	py	pylore
co	organe de copulation	pw	paroi pariétale
cr	jabot	ra	radula
cs	canal seminal (spermiducte)	re	rectum
dh	conduit ovisperme	rf	pli sur le rectum
ec	ectococone	rs	receptacle
en	endocone	sa	sac radulaire
fo	repli entre le rectum et le rein	sh	angle d'épaule
fl	flagelle	sl	ligne spirale
ga	glande de l'albumen	sp	spire
gh	ovotestis	sr	côte spirale
gi	gésier	st	estomac
gl	ligne de croissance	su	suture
gn	glande nidamentale	sy	stylet
gp	glande prostatique	tr	côte transversale
gs	glande salivaire	ts	strie transversale
he	coeur	um	ombilic
in	intestin	ut	utérus
ja	mâchoire	ur	uretère
ke	carène	va	vagin
ki	rein	vd	vas deferens
li	foie	ve	verge
lu	poumon	vn	ventricule
mb	bord du manteau	vs	vesicules seminales
mc	muscle columellaire	wh	tour
me	mésococone	♂	orifice mâle
mo	ouverture buccale	♀	orifice femelle
mr	muscle rétracteur		