

## Chapitre I- Caractéristiques taxonomiques des Mollusques

### Introduction

La malacologie [du grec Malakos qui signifie mou, tendre ; et Logos qui veut dire science] est la science qui étudie les Mollusques.

Un Mollusque est un animal à corps mou avec ou sans coquille. Cette dernière peut être de nature très diverse : de minuscule à énorme, en une ou plusieurs parties et elle peut même être interne.

Après les Arthropodes, les Mollusques constituent le plus grand embranchement du règne animal, avec plus de 100000 espèces actuelles et 35000 fossiles.

C'est un groupe très divers, qui comporte des formes aussi différentes que les chitons, les moules, les escargots, les poulpes, les limaces...etc.

Cependant, derrière la grande diversité de leurs formes, les Mollusques ont des caractéristiques communes :

- La tête qui contient les organes sensoriels et la bouche. Elle est absente chez les bivalves.
- Le pied est un organe musculueux, typique des Mollusques, destiné à la locomotion. Il revêt des formes très diverses suivant les espèces.
- La masse viscérale, comme son nom l'indique, contient les viscères. Elle est contenue dans une mince tunique qu'on appelle le manteau. C'est le manteau qui sécrète la coquille des Mollusques, qui leur sert de protection et/ ou de squelette.
- Le bourrelet palléal constitue une cavité qui protège les organes respiratoires et où débouchent les métanéphridies (organe excréteur) [Nephros = rein], l'intestin et les conduits génitaux.

### I- Classification des Mollusques

#### 1-1 Différents sous- embranchement des Mollusques

L'embranchement des Mollusques est réparti en deux sous- embranchement :

1- Sous- embranchement des **Aculifères**

2- Sous- embranchement des **Conchifères**

**A- Le sous- embranchement des Aculifères** [du Lat. Aculeus = aiguillon, diminutif Acus = aiguille]

Ce sous- embranchement se divise en trois (03) classes :

**Classe 1- Les Solénogastres** : [du grec Solen = tuyau, tube ; Gaster = estomac, ventre]

Les Solénogastres sont des Mollusques vermiformes, à symétrie bilatérale de petite taille.

**Classe 2- Les Caudofoviates** [du lat. Cauda = queue, Fovea = une dépression]

Les Caudofoviates sont des Mollusques vermiformes à symétrie bilatérale, de taille millimétrique. Ils vivent enfouis verticalement dans le sédiment, la tête en bas, en ne laissant dépasser du sédiment que leur partie postérieure où se trouve la cavité palléale contenant deux branchies pectinées (les cténidies) [gr. Cteis, Ctenos = peigne].

**Classe 3- Les Polyplacophores** [gr. Polys = plusieurs, nombreux, Plakos = plaque, Phoros = porter]

Appelés les chitons, caractérisés par une coquille dorsale aplatie formée de huit (08) plaques calcaires articulées.

**B- Le sous- embranchement des Conchifères** [gr. Conche = coquille]

Les espèces de cet sous- embranchement sont tous pourvu d'une coquille (appelés les porteurs de coquilles).

Le sous- embranchement des Conchifères se divise en plusieurs classes :

**Classe 1- Les Monoplacophores** [gr. Mono = un seul]

Les Monoplacophores forment une coquille d'une seule pièce.

**Classe2- Les Bivalves**

La coquille est constituée de deux valves séparées, articulées au niveau d'une charnière. Ils ont des branchies lamelleuses (Lamellibranches), un pied en forme de hache (pélécyodes) [gr. Pelecys = hache] et sont dépourvu de tête (Acéphale).

**Classe 3- Les Scaphopodes** [gr. Scaphe = cavité, Poda = pied]

Les Scaphopodes sont des Mollusques marins, fouisseurs, pourvus d'une coquille allongée, légèrement incurvée en forme de défense d'éléphant, ouverte à ses deux extrémités.

**Classe 4- Les Céphalopodes** [gr. Cephale = tête]

La coquille pouvant être interne et réduite.

**Classe 5- Les Gastéropodes** [gr. Gaster = estomac, ventre]

Leur coquille est univalve et souvent enroulée en spirale.

**1-2 Position systématique de la classe des Gastéropodes**

C'est la classe la plus grande de l'embranchement des Mollusques, adaptés à différents milieux, marins, d'eaux douces et terrestres. Bien que la majorité des gastéropodes préfèrent les habitats humides, on en observe qui se sont adaptés à des environnements chauds et secs, et même à des conditions désertiques.

Ils se distinguent par la disparition de la symétrie bilatérale au profit d'un enroulement hélicoïdal de la masse viscérale.

La classe des Gastéropodes se répartit en trois (03) sous- classes :

**Sous- classe 1- Les Prosobranches** [Lat. Prosos = en avant]

Les branchies sont situées en avant du cœur.

**Sous- classe 2- Les Opisthobranches** [gr. Opisthen = derrière]

Les branchies sont situées en arrière du cœur.

**Sous- classe 3- Les Pulmonés** [lat. Pulmo = poumon]

La cavité palléale est transformée en poumon.

**1- Sous- classe des Pulmonés**

On trouve les Pulmonés en eau douce ou en milieux terrestres, exceptionnellement en mer. Chez les formes terrestres les branchies disparaissent. Le plafond de la cavité palléale forme un poumon.

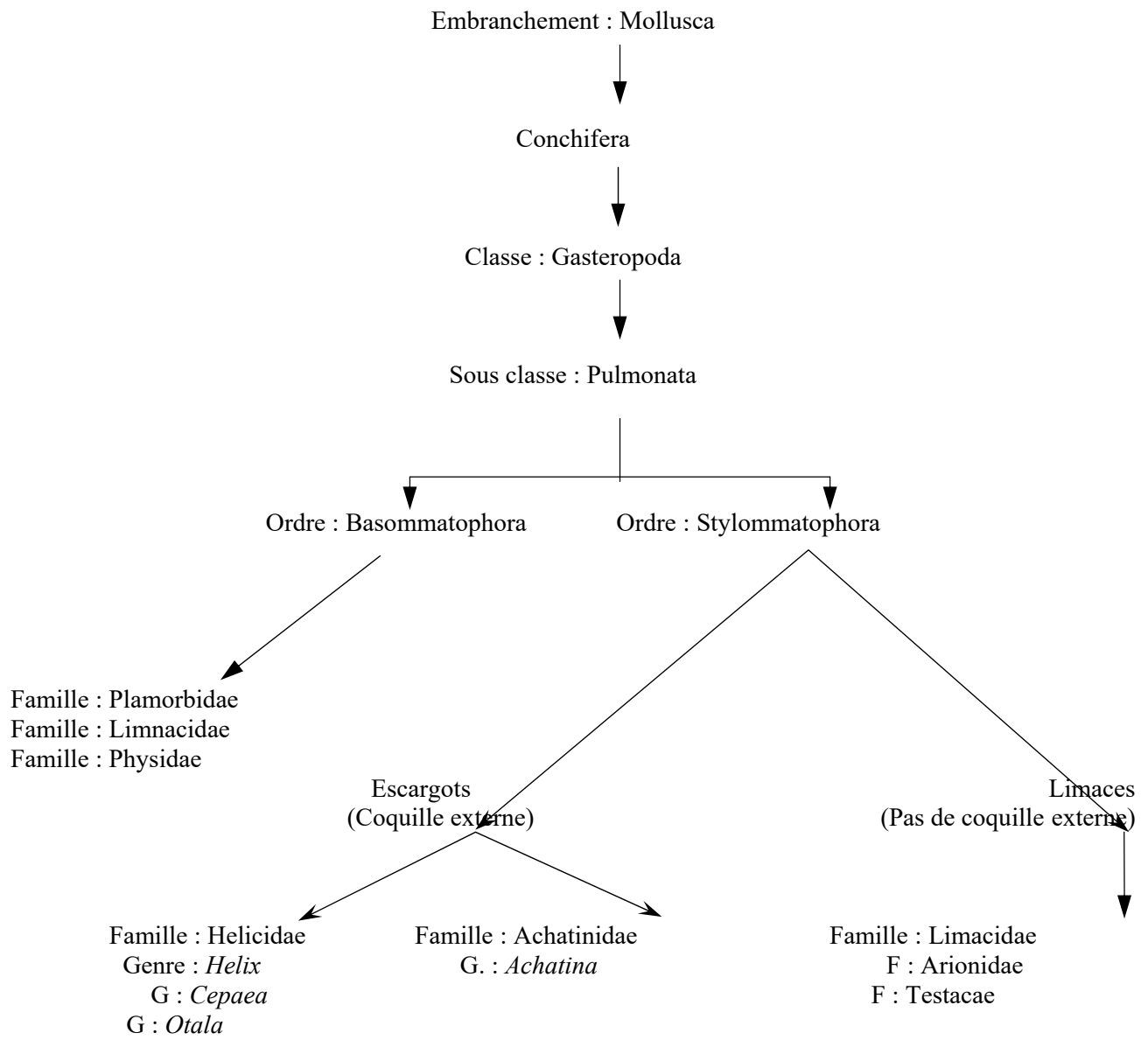
On distingue deux (02) ordres chez les Pulmonés :

**Ordre 1- Les Basommatophores** [gr. Basis = base, Omma, Ommatos = œil, Phor = porter]

Ils ont les yeux situés à la base des tentacules qui ne sont pas invaginables. Ce sont des Pulmonés aquatiques, par exemple le genre : *Lymnaea*.

**Ordre 2- Les Stylommatophores** [gr. Stylos = colonne, soutien]

Ils sont presque tous terrestres (ex. : le genre *Helix*). La coquille est bien développée. Chez les limaces, la coquille est réduite voir interne. Les espèces ont une paire de tentacules avec des yeux situés à l'extrémité.



## Chapitre II- Aspects morphologiques des Gastéropodes

### 1- Caractères morphologiques :

#### 1-1 Différentes parties du corps:

Le corps des Gastéropodes est constitué de trois parties :

- La tête,
- Le pied,
- Et la masse viscérale.

#### 1-1-1 Morphologie de la tête :

La tête chez les Gastéropodes est bien individualisée, elle porte la bouche et deux paires de tentacules rétractiles (repliables) dont la plus grande porte les yeux (Pulmonés). Les yeux peuvent être soit à la base des tentacules (pour les Basommatophores), soit à leur extrémité (pour les Stylommatophores).

#### 1-1-2 Particularités du pied :

Le pied des Gastéropodes est une masse musculaire charnue largement étalée permettant à l'animal de se déplacer par reptation. Il est distinct du reste du corps, il peut être séparé par un sillon péripédieux chez certaines familles comme les Zonitidées et les Arionidées.

#### 1-1-3 La masse viscérale :

La masse viscérale contient la plupart des organes internes (la plus grande partie de l'appareil digestif, le cœur, les organes d'excrétion (rein jaunâtre), l'appareil génital, l'hépatopancréas (brun verdâtre)). La paroi externe de la masse viscérale porte le nom de manteau. Le manteau est souvent couvert d'une coquille (une coquille chez les Escargots, deux chez les Bivalves).

Le manteau forme, à l'avant, un bourrelet appelé bourrelet palléal, qui déborde de la coquille et qui est percé d'un orifice, le pneumostome, servant d'ouverture respiratoire mais aussi d'orifice anal et urinaire.

A cause de la grande variété d'espèces au sein des Mollusques, certaines de ces trois parties du corps peuvent être très réduites ou transformées

La torsion de la masse viscérale est un caractère typique de tous les Pulmonés et des Gastéropodes en général. L'anus et les orifices de la cavité palléale ainsi que des appareils excréteur et génital étaient à l'origine situés sur la partie postérieure du corps. A cause d'une torsion de 180°, tous ces orifices ont été déplacés vers la partie antérieure.

## **1-2 La coquille :**

La coquille des Gastéropodes est un tube conique calcaire résultant de la précipitation du carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ , enroulée en spirale dans le même sens des aiguilles d'une montre (vers la droite). Quand l'enroulement se fait vers la droite on parle de coquille dextre, et lorsque l'enroulement est à gauche (rare), on parle de coquille senestre

Les tours les plus anciennes de la coquille forme le sommet du cône, appelé apex. Les spires s'unissent entre eux pour former un sillon, appelé suture. A la surface de la coquille apparaissent des stries d'accroissement représentant les alternances entre la fabrication de la coquille et le temps de repos. L'enroulement se fait autour d'un axe rigide appelé Columelle qui s'ouvre à l'extérieur par un orifice, l'Ombilic. Cette columelle peut être creuse ou pleine.

### **1-2-1 Structure de la coquille :**

La coquille des Gastéropodes est secrétée par le manteau et constituée d'une substance organique azotée, la Conchyoline imprégnée de sels le plus souvent calcaires.

Une coquille des Mollusques comprend trois (03) couches.

**a- Couche de Périostracum :** [gr. Peri = autour, Ostracon = coquille]

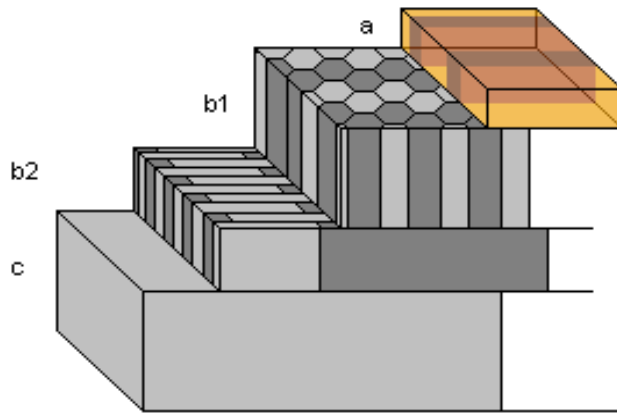
La couche la plus externe de la coquille est appelée Périostracum, elle est mince, elle recouvre toute la coquille, constituée de conchyoline de consistance cornée et contient des pigments.

**b- Couche de l'Ostracum :**

La couche moyenne de la coquille est l'Ostracum. C'est la partie la plus épaisse de la coquille. Elle est formée de prismes hexagonaux (grec hexa, six, et gônia, angle) de calcite (carbonate de calcium) orientés orthogonalement (perpendiculairement) à la surface et noyés dans la conchyoline.

**c- Couche de Hypostracum :**

La couche la plus interne de la coquille ou l'Hypostracum est aussi connue sous le nom de Couche à nacre. Elle est formée de minces lamelles de conchyoline imprégnées de calcaire. Les rayons lumineux sont réfléchis par ces lamelles qui provoquent le phénomène d'irisation caractéristique de la nacre. La couche de nacre est secrétée entièrement par toute la surface du manteau.



**Schema: The layers of a mollusc shell**

**(a)** Periostracum; **(b)** Ostracum:  
b1: Prism layer;  
b2: Plate layer;  
**(c)** Hypostracum.

**1-2-2 Rôle de la coquille :**

La coquille des Mollusques est une enveloppe dure, offre une protection contre les prédateurs, la chaleur, le froid, le vent et la lumière, et aussi un site d'attachement du muscle rétracteur.

## **Chapitre III- Anatomie et physiologie des Gastéropodes**

### **1- Caractères anatomiques et physiologiques des Gastéropodes**

#### **1-1 Description de l'appareil circulatoire**

##### **1-1-1 Anatomie de l'appareil circulatoire**

L'appareil circulatoire des Gastéropodes est constitué fondamentalement des parties suivantes : le cœur, il est situé du côté dorsal du corps de l'animal et se trouve entouré par une enveloppe, le péricarde. Il se compose de deux chambres, une oreillette antérieure piriforme et d'un ventricule plus allongé situé postérieurement.

##### **1-1-2 Aspects physiologiques de la circulation sanguine**

Le cœur de l'animal est constitué d'un seul ventricule et d'une seule oreillette. L'oreillette accueille le sang riche en oxygène qui provient de la cavité palléale, et le ventricule envoie ce sang dans l'aorte antérieure et dans l'aorte postérieure. Ces deux aortes se ramifient ensuite en artères plus petites vers les tissus

L'hémocyanine est simplement dissoute dans le plasma. Le sang riche en oxygène est bleuâtre, le sang riche en dioxyde de carbone est incolore.

#### **1-2 Description de l'appareil respiratoire**

##### **1-2-1 Anatomie de l'appareil respiratoire**

Chez les Pulmonés, la cavité palléale est remplie d'air grâce à un orifice, le pneumostome situé du côté droit de l'animal, et joue ainsi le rôle de poumon d'où le nom de Pulmonés. Elle est tapissée de nombreux vaisseaux finement ramifiés dans lesquelles se fait l'oxygénation du sang. Ces vaisseaux confluent en une grosse veine pulmonaire qui aboutit au cœur.

##### **1-2-2 Physiologie de la respiration**

L'escargot est dit pulmoné. Cette dénomination vient du fait qu'il respire par un poumon. Cependant, ce dernier n'a rien de comparable avec celui d'un animal vertébré. Il s'agit d'un tissu très vascularisé constituant le fond de la cavité pulmonaire, laquelle s'ouvre à l'extérieur par le pneumostome.

L'air pénètre dans la cavité palléale par l'orifice du pneumostome qui se ferme grâce à deux lèvres. Quand il est rempli d'air le pneumostome il se ferme et le sang au contact de l'oxygène s'oxyde et rejette le dioxyde de carbone (échange gazeux). Les deux lèvres s'ouvrent lors de l'expiration, chassée par un mouvement musculaire. Une veine pulmonaire draine le sang oxygéné au cœur, constitué d'un seul ventricule et d'une seule oreillette. Le cœur propulse le sang oxygéné par diverses artères vers les tissus.



Le rythme cardiaque de l'escargot varie avec la température extérieure : il est de 35 contractions à la minute, à 14°.

### **1-3 Description de l'appareil digestif**

#### **1-3-1 Anatomie du tube digestif**

Le tube digestif présente une forme en « V » suite à la torsion de 180° caractéristique des Gastéropodes qui a ramené la cavité palléale, et par conséquent l'anus vers l'avant. La bouche, entourée de quatre (04) lèvres donne accès dans un bulbe buccal musculueux à l'intérieur duquel se trouve l'appareil masticateur. L'intérieur de ce bulbe présente un bombement musculueux, la langue recouverte d'une lame cornée appelé radula. Elle est constituée d'un grand nombre de dents minuscules en chitine. Les dents de la radula sont disposées en rangées.

Le bulbe buccal se poursuit par l'œsophage qui traverse le collier nerveux et se renfle ensuite en un estomac fusiforme et très long. A la surface de celui ci se trouve une paire de glandes salivaires blanchâtres multilobées, dont les fins et longs canaux débouchent au niveau du bulbe buccal. A la suite de l'estomac vient l'intestin

L'intestin présente un caecum à son premier point de rebroussement et se termine par un rectum aboutissant à l'anus situé auprès du pneumostome.

L'hépatopancréas, volumineux, occupe tout le tortillon et vient aboutir entre l'estomac et l'intestin.

#### **1-3-2 Digestion et excrétion chez les Gastéropodes :**

##### **1-3-2-1 Mécanismes de la digestion :**

L'escargot coupe les morceaux de végétaux entre sa lèvre supérieure et sa radula, qui, animée d'avant en arrière, broie les aliments. Deux glandes salivaires déversent leurs sucs dans le bulbe buccal transforment les végétaux qu'elle lape (avale) en fine bouillie. Le bol alimentaire passe ensuite dans l'œsophage, le jabot puis dans l'estomac où la digestion se poursuit. C'est ensuite l'intestin qui joue son rôle, dont les circonvolutions sont englobées dans une grosse glande digestive : l'hépatopancréas. Ce dernier joue plusieurs rôles, dont celui de stocker les graisses, le glycogène et le calcaire.

Les excréments passent par le rectum et sont expulsés vers l'extérieur par le pneumostome.

##### **1-4 Le système excréteur**

Chez les Gastéropodes Pulmonés le rein est situé entre le cœur et le rectum, appelé aussi organe de Bojanus. On distingue deux parties, une partie proprement excrétrice et une vessie d'accumulation d'où part un fin canal aboutissant à l'orifice excréteur tout près de l'anus.

##### **1-5 Les organes génitaux**

Les pulmonés sont en générale hermaphrodites. Leur appareil génital occupe une grande partie de la cavité palléale. Il comprend la glande hermaphrodite blanche et floconneuse appelée ovotestis, située dans le tortillon. Elle produit à la foi des ovules et des spermatozoïdes, qui se prolonge par le canal hermaphrodite servant à transférer les gamètes. Ce canal est flexueux aboutit à un carrefour où débouche la glande à albumine, dont le rôle est de fabriquer les réserves vitellines de l'œuf.

## **1-6 Le système nerveux et les organes de sens :**

### **1-6-1 Le système nerveux :**

Le système nerveux est constitué de plusieurs paires de ganglions reliés entre eux par des commissures (L. Commissura = jointure) pour les mêmes paires ou par des connectifs nerveux pour les ganglions de paires différentes.

### **1-6-2 Les organes de sens**

Toute la surface tégumentaire de l'escargot et particulièrement les tentacules, les lèvres, le bord du pied est parsemé de cellules neuroépithéliales qui sont à l'origine de la sensibilité tactile et olfactive.

Les tentacules sont particulièrement sensibles au toucher, éternées de nerfs optiques pour la vue. L'acuité visuelle chez les Pulmonés est très faible.

Les ganglions pédieux portent chacun un otocyste [gr. Otos = oreille ; Cystos = vésicule], organe de l'ouïe et surtout de l'équilibre.

## **2- Physiologie de la reproduction chez les Gastéropodes**

### **2-1 Signification de l'accouplement**

Les escargots et les limaces sont des Gastéropodes hermaphrodites, mais l'accouplement est obligatoire pour qu'il y'ait une fécondation.

### **2-1-1 Durée de l'accouplement**

La durée de l'accouplement est variable d'une espèce à l'autre, d'un couple à l'autre. Pour le genre *Milax* il dure 30mn, chez *Helix* il est de 1h40mn.

### **2-1-2 Période d'accouplement**

La reproduction des escargots s'étale sur la plus grande partie de l'année, avec des variations dues aux conditions climatiques propres à chaque région.

La période d'accouplement des Escargots de Bourgogne se situe entre mai et juin. Il peut y avoir plusieurs périodes d'accouplement dans l'année, en Algérie elle est située entre octobre et avril, elle peut y'aller jusqu'à mai.

### **2-2 Ponte, embryogenèse, et éclosion**

Le temps qui sépare l'accouplement de la ponte est variable. Il peut aller de 10 jours à 4 semaines, suivant les conditions climatiques dans la nature.

Pour pondre, l'escargot creuse un trou dans le sol humide de 5 à 8cm dans lequel il dépose ses oeufs. Les oeufs sont ensuite recouverts de terre. Dans la nature *Helix aspersa* peut pondre de 50 à 200 oeufs. L'Escargot de Bourgogne *Helix pomatia* dépose entre 40 et 60 oeufs.

Un individu peut pondre plusieurs fois avec un seul accouplement.

### **2-3 Développement post-embryonnaire**

La croissance des escargots varie en fonction de l'espèce, de la race, des individus, du climat...etc.

Il en existe des espèces qui ont la capacité de grandir rapidement que d'autres. L'exemple d'*Helix pomatia* qui atteint sa taille adulte trois fois plus vite qu'*Helix aspersa*.



## Chapitre IV- Ecologie des Gastéropodes pulmonés terrestres

### 1- Répartition des espèces de gastéropodes d'intérêt agricole

#### 1-1- Répartition géographique dans le monde

La distribution des pulmonés terrestres sur de vaste territoire semble être produite de l'Eurasie vers l'Amérique du nord et du continent australien actuel à partir de l'Afrique en direction du sud.

##### a- Famille des Limacidées

Répandu essentiellement dans la région paléarctique occidentale. On peut trouver les limaces en Algérie, ex. le genre *Milax*, représenté en Algérie par *M. gagates*, elle se localise principalement dans la région méditerranéenne (d'origine paléarctique).

##### b- Famille des Hélicidées

Elle appartient à la région paléarctique et la plupart de leurs formes sont européennes. Ex. *Helix aspersa* est une espèce de l'Europe occidental qui se retrouve actuellement partout (espèce cosmopolite).

##### b1- Sous famille des Hélicinées

Cette sous famille est circumméditerranéenne. Certaines espèces telles que : *Helicella elegans*, *H. striata* sont introduites jusqu'au Amérique.

##### c- Famille des Sténogaridées

Cette famille est représentée par une seule espèce *Rumina decollata*. Elle se répartit dans la région méditerranéenne, Europe méridional (qui est du côté du sud), l'Asie et en Afrique du nord. Cette espèce est vraisemblablement d'origine africaine.

#### 1-2- Répartition géographique en Algérie

La faune malacologique en Algérie est représentée par la famille des Limacidées avec les espèces *Milax gagates* et *M. nigricans*, et la famille des Hélicidées qui contient surtout le groupe des Archelix et Xérophiles

- le groupe des Xérophiles : qui sont répanus dans l'Ouest du pays.
- le groupe des Archelix : rencontrés un peu partout en Algérie.

*Helix aspersa* répanu dans tout le pays et même qu'on peut le trouver dans le désert. Le plus gros spécimen a été ramassé dans la région de Touggourt.

*H. aperta* se localise essentiellement dans la région du Tell.

*Theba pisana* espèce commune à toutes les régions d'Algérie et méditerranéenne.

### 2- Action des facteurs écologiques

Les facteurs écologiques agissent sur la vie et le comportement des mollusques. Ex. du Ca qui entre dans la formation de la coquille. On distingue deux types de facteurs :

- facteur chimique
- facteur physique

## **2-1- Facteur chimique**

### **2-1-1- Un facteur limitant le calcium**

Le calcaire est un constituant très important pour les pulmonés terrestres dans la formation de la coquille. Un terrain calcaire riche en végétation favorise l'installation des pulmonés terrestres, alors qu'un sol granitique, pauvre en Ca est pauvre en mollusques.

## **2-2- Facteurs physiques**

Les facteurs agissant sur l'activité de l'escargot sont de 03 ordres :

### **2-2-1- Influence de la température**

La température est le facteur écologique le plus important. Chaque espèce ne peut vivre que dans un intervalle de température particulier. Le seuil de développement minimal et maximal des gastéropodes se situe entre 6°- 25°c. Au dessous ou en dessus de cet intervalle de température, le mollusque meurt soit par congélation ou par déshydratation. Ex. l'optimum thermique de *Physa fontinalis* se situe entre 14°-20°c, à 25°c cette espèce meurt.

*Theba pisana* qui est une espèce xérophile est résistante à des températures qui atteignent les 34°c.

### **2-2-2- Rôle de la lumière**

*Helix aspersa maxima* a son activité maximale la nuit.

### **2-2-3- L'hygrométrie**

Les mollusques aiment l'eau et l'air humide. Il existe des espèces qui vivent dans des milieux secs, le cas des gastéropodes xérophiles comme *Theba pisana*, *Helix lactea*, *Eremina desertorum* (elles arrivent à vivre dans un milieu sec). Il y a des espèces qui fuient l'excès de chaleur et d'humidité, le cas des Succinées alors que les Zonitidées recherchent la proximité de l'eau.

## **3- Entrée en vie au ralenti : Hivernation et estivation**

L'activité des escargots dépend des conditions climatiques et de ressources alimentaires limitées, et la vie en ralenti est déterminée par la saison froide ou chaude. Selon le cas, on parlera soit d'estivation ou d'hivernation.

Plusieurs phénomènes se produisent durant la vie ralentie :

- L'animal se rétracte complètement dans sa coquille, qu'il ferme en sécrétant une espèce de pellicule d'origine calcaire obstruant l'ouverture de la coquille, appelée opercule ou épiphragme. Cette opercule n'est

pas hermétique (elle porte des pores), elle est perméable aux échanges gazeux. La consommation d'oxygène diminue mais ne s'arrête pas pendant la vie ralentie. La consommation de l'oxygène baisse avec la diminution de la température.

## Chapitre V – Dégâts des Gastéropodes pulmonés terrestres

### 1 – Les principales espèces nuisibles aux cultures

En Algérie, les espèces qui causent des dégâts aux cultures appartiennent à la famille des Hélicidées et Limacidées.

#### A – Famille des Hélicidées

Six (06) espèces s'avèrent nuisibles, principalement aux cultures potagères (jardin où l'on cultive des légumes), même aux rosacées cultivées et aux agrumes.

##### 1 – *Helix aspersa*

Elle peut causer des dégâts, mais elle est partiellement néfaste sur les plantes potagères qui se situent à proximité des haies. Des dégâts sont notés sur laitue si la population est forte, sinon ils sont négligeables.

##### 2 – *Helix aperta*

Elle est constatée sur plusieurs cultures et essentiellement sur artichaut. Les dégâts sont négligeables à cause de sa rareté.

##### 3 – *Helicella variabilis*

Elle est observée sur plusieurs cultures, elle occasionne des dégâts notables (importants) sur chou-fleur. Il semblerait que la présence de cette espèce favorise l'installation des pucerons.

##### 4 – *Cochlicella acuta* et *C. variabilis*

Elles s'attaquent aux cultures potagères, maraîchères, arbres fruitiers tels que la pommier, poirier, agrumes. Les dégâts provoqués ne sont pas visibles. Elles favorisent l'installation de la cochenille australienne *Icerya purchasi*.

##### 5 – *Theba pisana*

C'est une espèce qui est considérée la plus dangereuse à l'agriculture. Elle s'installe sur la partie épigée de la plante. Elle provoque deux types de dégâts :

- Dégâts directes : en se nourrissant directement du végétal.

- Dégâts indirectes : lors de la récolte du blé qui est réalisée difficilement, elle provoque des dégâts sur la machine agricole, et en plus elle déprécie (dévalorise) le fourrage qui n'est pas consommé par les animaux.

#### B – Famille des Limacidées

Cette famille contient deux espèces qui peuvent être nuisibles sur la partie épigée et hypogée de la plante.

##### 1 – *Milax nigricans*

C'est une espèce très nuisible à l'agriculture, elle est polyphage, elle s'attaque aux céréales (le blé, orge), cultures fourragères (luzerne), cultures maraîchères. Elle constitue un danger pour les cultures en irriguées.

Après l'attaque des limaces, ceci favorise l'installation des champignons tel que *Fusarium oxysporum* et des nématodes.

##### 2 – *Milax gagates*

Elle est observée sur certaines cultures, elle infeste les lieux du stockage de la pomme de terre.



## **Chapitre V- Facteurs favorables et défavorables aux attaques des Gastéropodes terrestres**

### **I- Facteurs favorables**

#### **1- Les précédents culturels**

Le précédent culturale favorise l'installation des limaces, il crée un microclimat favorable à leur développement, ex. les légumineuses fourragères, tel que le trèfle, la luzerne, le colza d'hiver.

#### **2- Le déchaumage**

L'enfouissement des résidus végétaux constitue un lieu de vie qui correspond parfaitement aux exigences des limaces. Il trouve l'humidité, l'oxygène et les aliments.

#### **3- les repousses**

Laisser tardivement sur place les repousses avant le semis des céréales. Ceci forme une couverture qui offre l'humidité et l'alimentation aux limaces.

#### **4-Le travail du sol**

Si on travail très peu le sol on risque de trouver beaucoup de limaces. Un travail répété expose les limaces au soleil et aux prédateurs, le nombre de limaces diminue dans le sol.

#### **5- L'irrigation**

L'irrigation a tendance à se développer, et la période d'irrigation la plus importante pour la plante correspond à la levée, car si celle-ci est rapide et homogène toute la croissance des plants se ressemblera, mais l'apport d'humidité à cette période où les limaces sont inactives risque de faire reprendre leur activité.

### **II- Facteurs défavorables aux attaques**

Préparation du sol soignée et répétée.

Le déchaumage précoce.

Certains apports d'engrais peuvent détruire la population de limace. Le chaulage (répandre de la chaux) à raison de 500 kg/ha.

L'épandage de cyanamide défavorise l'attaque.

La présence de prédateurs et parasites qui s'attaquent aux limaces.

## Chapitre VI- Méthodes de lutte contre les Gastéropodes terrestres nuisibles aux plantes cultivées

### Introduction

Les escargots et les limaces sont des mollusques qui prolifèrent sous un climat chaud et humide. Ils accomplissent leurs dégâts durant la nuit et sont peu visibles le jour, sauf par temps couvert. Ils se nourrissent de plantes fraîches ou pourries, de cadavres d'insectes et de petits animaux. Ils peuvent ingurgiter jusqu'à 40 fois leur poids par jour. Selon les espèces, ils vivent en solitaire ou en groupe.

### Plantes hôtes

Plusieurs plantes ornementales, potagères ou sauvages mais particulièrement : chou, fraisier, laitue.

### A- Méthodes préventives :

Elles consistent en l'utilisation d'un certains nombres de mesures culturales (méthodes traditionnelles).

#### 1- Méthode culturale

- Maintenir le site exempt de débris végétaux et de mauvaises herbes
- Éliminer tous les abris potentiels,
- Éviter les arrosages excessifs du sol et du feuillage,
  
- Éviter les apports excessifs de matière organique mal décomposée
  
- Ne pas utiliser de paille ou de bran de scie comme paillis
  
- Respecter les distances de plantation
  
- Biner le sol à l'automne pour exposer les œufs aux conditions climatiques
  
- Repousser les mollusques en entourant les plantes sensibles, ou infestées, d'une barrière faite de matériaux rugueux ou caustiques
  
- Les ramasser à la main donne de bons résultats
  
- Maintenir le sol propre en enfouissant la matière organique, la paille,

### B- Méthodes curatives

#### 1- Pièges et barrières

On peut attirer les limaces et les escargots en leur créant un abri idéal :

- Mettre les appâts directement sur le sol ou dans divers contenants

- Placer des objets plats sur le sol et bien les mouiller

- Cultiver des plantes pièges

- On peut créer des barrières avec des substances hygroscopiques

## **2- Lutte chimique**

### **2-1- Les appâts empoisonnés**

#### **2-1-1- Le métaldéhyde**

Le métaldéhyde est le plus utilisé et le plus efficace contre les limaces et les escargots.

Présentation de la matière active :

- Polymère d'acétaldéhyde qui se présente sous forme de cristaux blancs.

- Dénomination : Métaldéhyde.

- Propriété physicochimique :

+ Etat : granulé.

+ Aspect : cristal incolore.

+ Solubilité : moyennement soluble dans l'eau.

Faible solubilité dans l'alcool et l'éther.

Soluble dans le benzène.

- Toxicité : forte toxicité pour les mollusques.

Toxique pour les animaux à sang chaud.

DL50 est de 30 mg/kg de poids vive chez l'enfant.

100 mg/kg pour le chien.

1200 mg/kg pour le lapin.

500-600mg/kg pour le cobaye (petit mammifère rongeur).

- Donné pratique de nocivité (dangereux) :

+ Pour l'utilisateur : toxique par ingestion.

Peu de risque d'intoxication par inhalation (respiration) et contact.

+ Pour le consommateur : la seule voie de contamination est la persistance des résidus sur le produit.

+ Pour les animaux : mettre hors de portée du bétail et des volailles.

- Différentes doses d'emploi :

Forme	Concentration	Dose d'utilisation	Mode d'utilisation	Observation
Poudre mouillable	80%	500 à 600 g/hl	Pulvérisation	Arboriculture et viticulture
		3 à 5 kg/ha	Epandage	Cultures basses
Granulé	6%	7 à 30 kg/ha	Epandage	Selon l'infestation et la taille du granulé
		20 à 50 g/m <sup>2</sup>	Epandage	Jardin

### **- Mode d'utilisation de l'appât empoisonné métaldéhyde**

L'appât est dispersé par petit tas de quelques granulés espacés de 30 à 50 cm ou par épandage en traîné continu sur le pourtour de la parcelle à protéger. Il est préférable d'épandre le métaldéhyde entre les lignes des cultures pour que son attraction se manifeste efficacement.

Les applications tardives sont généralement vouées à l'échec.

### **- Mode d'action du métaldéhyde**

Grâce à son aspect attractif et à son ingestion leurs glandes sécrétrices ou cutanées s'activent et secrètent une abondante bave jusqu'au noircissement du corps en plus de la déshydratation provoquent la paralysie de l'animal.

#### **2-1-2- Le cyanamide calcique**

Il est efficace bien que son utilisation soit rare. En Belgique il est utilisé à des doses élevées 300 kg/ha.

#### **2-1-3- Le carbamate**

C'est un produit commercialisé sous le nom de méthiocarbe. Son efficacité est appréciable, utilisé en ex URSS.

#### **2-1-4- Le carbonate d'ammonium**

Il est employé sous forme de poudre sur les plantes. Sous l'action de l'humidité il se dégage de l'ammoniac sous forme de vapeur qui tue les limaces.

### **3- Rôle des ennemis naturels**

Favoriser la présence de parasites telles que ; les larves de coléoptères, diptères et de prédateurs naturels ; crapauds, grenouilles, couleuvres, oiseaux insectivores (le merle, la grive, l'étourneau). Le perce-oreille (forficule) se nourrit des œufs et des jeunes mollusques.