

A decorative graphic consisting of three red circles of varying sizes and several thin red lines. One large circle is at the top center, a smaller one is below it to the right, and a very large one is at the bottom right. Lines connect the top-left and top-right edges of the large top circle to the top-left edge of the middle circle, and another line connects the top-right edge of the middle circle to the top-left edge of the large bottom-right circle.

Parasitologie Agricole et Vétérinaire, Protection des Cultures

2° année de Licence

Connaître les espèces animales et végétales s'attaquant aux productions humaines (dans les domaines agricole, vétérinaire et de la santé humaine) et appréhender les méthodes permettant de lutter contre elles.

**Par Chringel
2011/2012**

PARASITOLOGIE AGRICOLE

CONTENU

Introduction	3
Rappels à propos des Relations Interspécifiques.	3
Généralités à propos des Ravageurs	3
Les Pertes Occasionnées	3
Les Invertébrés Ravageurs des Plantes	4
<i>Les Mollusques</i>	4
<i>Les Nématodes</i>	4
<i>Les Acariens</i>	4
<i>Les Insectes</i>	4
Revue Systématique des Ravageurs des Cultures	5
Les Nématodes	5
<i>Caractéristiques</i>	5
<i>La Nutrition</i>	6
<i>Les Différents Types de Nématodes</i>	6
<i>Méthodes de Lutte</i>	6
Les Arthropodes	7
<i>O - Les Acariens</i>	7
<i>Cl - Les Insectes</i>	8

INTRODUCTION

RAPPELS A PROPOS DES RELATIONS INTERSPECIFIQUES.

Interaction	Espèce A	Espèce B
Prédation	+ (prédateur)	- (proie)
Compétition	-	-
Neutralisme	0	0
Amensalisme	-	0 (espèce amensale)
Parasitisme	+ (parasite)	- (hôte)
Commensalisme	+ (espèce commensale)	0 (hôte)
Coopération	+	+
Mutualisme	+	+
Symbiose	+	+

Légende :

0 espèce non affectée

+ la vie de l'espèce est possible ou améliorée

- la vie de l'espèce est impossible ou réduite

La **Coopération** est une **interaction non-obligatoire**.

Le **Mutualisme** et la **Symbiose** sont des **interactions obligatoires**.

La Symbiose est une **interaction indissoluble** : aucune des espèces ne peut survivre sans l'autre.

Le **Parasitisme** et la **Prédation** profitent tout deux à une espèce.

Le **Prédateur** tue sa proie directement.

Le **Parasite** maintient son hôte en vie : c'est une interaction censée être durable.

GENERALITES A PROPOS DES RAVAGEURS

LES PERTES OCCASIONNEES

Ravageur : terme utilisé pour désigner les parasites agricoles.

Le Parasitisme touche beaucoup de domaines.

Les parasites s'attaquent aux végétaux, aux Hommes, aux animaux domestiques, aux cultures et aux denrées alimentaires.

Les ravageurs causent des dégâts :

- **Directs** : pertes de rendement etc.
- **Indirects** : transmission de maladies etc.

Epidémie : maladie se propageant chez l'espèce humaine.

Epizootie : maladie se propageant chez les espèces animales.

97% de la production agricole mondiale est produite sur 3% de la surface cultivée mondiale.
D'ici 2050, certains prévisionnistes, la surface agricole cultivée devrait doubler.

On estime à **67000 le nombre d'espèces de ravageurs** pouvant toucher la production agricole :

- 50000 espèces sont des pathogènes pour les plantes : nématodes, microorganismes...
- 9000 espèces sont des insectes, acariens.
- 8000 espèces sont des espèces adventices.

Espèce adventice = plantes adventives : végétaux se développant à des emplacements non souhaités. On les appelle aussi plus vulgairement 'mauvaises herbes'.

Sur toutes ces espèces, 5% soit 3350 espèces, ont une incidence économique majeure.
350 de ces espèces sont en Europe dont 75 en France.

Les pertes mondiales générées par les ravageurs atteignent en moyenne 20-40% du rendement avant récolte et 10-20% des denrées stockées.

Les espèces pathogènes et adventices causent 60% des pertes générées.
Les insectes en causent 30% et les nématodes 10%.

Du fait de la mondialisation, les espèces voyagent plus facilement entre les différentes régions du globe. Ainsi, des espèces non-nuisibles peuvent le devenir en changeant de région. Il peut également y avoir échanges de ravageurs entre régions.

LES INVERTEBRES RAVAGEURS DES PLANTES

LES MOLLUSQUES

Seules les limaces sont considérées comme ravageurs chez les Mollusques.

Les limaces sont nuisibles aux cultures horticoles et maraichères.
Elles s'attaquent aux jeunes plantes venant tout juste de sortir de terre.
Lutte : produits phytosanitaires.

LES NEMATODES

Les Nématodes sont des vers microscopiques.

Ils vivent dans le sol et s'attaquent aux parties souterraines des végétaux.
En Europe, ils sont responsables de dégâts atteignant 10% de la production.

LES ACARIENS

Ils s'attaquent aux denrées stockées.
Ils sont également responsables de dégâts dans l'arboriculture fruitière, la viticulture et la serriculture.

LES INSECTES

Les insectes sont le groupe zoologique le plus important sur Terre en nombre d'espèces et d'individus présents.

Ils sont présents partout sauf dans les mers et océans.

Ils s'attaquent à toutes les cultures.

Action :

- **Directe** : mangent les cultures
- **Indirecte** : transmission de microorganismes phytopathogènes.

Les insectes ont une grande capacité à la reproduction et mangent beaucoup.

Exemple : le criquet pèlerin mange chaque jour son poids en nourriture.

METHODES DE LUTTE

Une méthode de lutte n'est efficace contre un insecte que si l'on connaît bien l'espèce contre laquelle on veut lutter. Pour cela il faut :

1. **Identifier l'espèce**
2. **Etudier la biologie de l'espèce** : cycle de développement, reproduction, facteurs abiotiques nécessaires à la survie de l'insecte

***Climatogramme** : graphique dans lequel on établit l'effectif et les conditions de vie optimales d'un animale en fonction de la température et de l'hygrométrie.*

La Diapose est une période dans la vie d'un insecte où il rentre dans une sorte de vie ralentie.

***La Fausse Diapose** : engourdissement lié à une hausse ou une baisse de la température. Aussi appelée **quiescence**.*

*Si elle a lieu du fait d'une baisse de la température : **hibernation**.*

*Si elle a lieu du fait d'une hausse de la température : **estivation**.*

***La Vraie Diapose** : période de repos obligatoire indépendante des conditions climatiques qui a lieu en général pendant la mauvaise saison.*

3. **Estimer, compter, contrôler le nombre d'espèces présentes dans la culture**

On peut utiliser le **comptage visuel**, le **piégeage**...

4. **Choisir la méthode de lutte**

***Lutte intégrée** : lutte contre un insecte par plusieurs moyens de lutte à la fois.*

REVUE SYSTEMATIQUE DES RAVAGEURS DES CULTURES

LES NEMATODES

CARACTERISTIQUES

Les Nématodes sont pour la plupart des vers microscopiques.

Ils vivent dans le sol et attaquent les parties souterraines des plantes : les racines, bulbes, tubercules et rhizomes.

Ils ont une symétrie bilatérale et sont non-segmentés.
Ce sont des espèces Gonochoriques.

Leur corps est recouvert d'une enveloppe rigide protectrice : la **cuticule**.

La cuticule permet :

- Une grande résistance aux changements du milieu (sécheresse...)
- Une grande résistance aux produits phytosanitaires.

***Phytoparasites** : ils sont phytophages et parasites à la fois.*

Ils présentent, au cours de leurs cycles de développement, une ou plusieurs formes de résistance. Cette forme est obligatoire ou facultative.

Ils se transforment alors en kyste : c'est l'enkystement.

LA NUTRITION

Lorsqu'ils se nourrissent, les nématodes utilisent leur stylet.

***Stylet** : sorte d'aiguille en silice pouvant sortir de la tête du Nématode. Il permet de percer les cellules et d'absorber leur contenu.*

En se nourrissant, les nématodes injectent donc :

- De la salive pour diluer le contenu cellulaire
- Des hormones de croissance : l'auxine.
L'auxine provoque la formation de cellules géantes et des zones de déformation de la plante : les galles.
- Des microorganismes phytopathogènes.

LES DIFFERENTS TYPES DE NEMATODES

Les Endoparasites : Ils vivent dans le tissu végétal.

Les Ectoparasites : Ils vivent dans le sol et ne sont au contact du végétal que pour la nutrition.

Les Semi-Endoparasites : ils vivent dans le tissu végétal mais leur reproduction se fait dans le milieu extérieur.

De plus, les espèces de Nématodes peuvent être **sédentaires** ou **migratrices**.

Les espèces migratrices migrent de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres. Ce sont les espèces les plus difficiles à éradiquer.

METHODES DE LUTTE

On utilise la **lutte chimique** pour lutter contre les Nématodes.

On utilise des nématicides.

En général, ces produits sont peu efficaces du fait de la cuticule et de la vie souterraine.

Les parasites souterrains sont très difficiles à traiter chimiquement.

LES ARTHROPODES

Ils ont une symétrie bilatérale.

Ils sont recouverts d'un exosquelette : la **cuticule**.

Leur corps est métamérisé donc segmenté.

Chaque segment du corps porte une paire d'appendices articulés.

CLASSIFICATION

Embranchement des Arthropodes

- SE – **Chélicérates**
Présence de chélicères : des pinces buccales.
 - CI – Pycnogonides
 - CI – Mérastomes
 - CI – Arachnides
 - 10 ordres dont celui des **Acariens**.
- SE – **Mandibulés**
Présence d'antennes et de mandibules
 - CI – Crustacés
 - CI – Myriapodes
 - CI – **Insectes**.

O - LES ACARIENS

CARACTERISTIQUES

4 paires de pattes

1 paire de chélicères

1 paire de pédipalpes

Petite taille : μm au mm .

Corps ovoïde.

Certains acariens ont un corps allongé : ce sont des acariens vermiformes.

Les chélicères + pédipalpes = rostre = **Gnathosome**

Reste du corps = **Idiosome**

Ce sont des :

- **Phytoparasites** : parasites des végétaux
- **Zooparasites** : parasites des animaux

QUELQUES EXEMPLES

Acarien Phytopte

Acarien vermiforme

Phytopte de la Vigne : provoque l'apparition d'un duvet de poils absorbants sur la face inférieure des feuilles.

Les acariens vivent ainsi dans ce duvet. Maladie non-grave sauf si prolifération.

Acarien Rouge

Présents sur les arbres fruitiers.

Provoque un jaunissement et flétrissement des feuilles.

Acarien Jaune

Présents sur les arbres fruitiers.

Provoque un rougissement et flétrissement des feuilles.

METHODES DE LUTTE

Acaricide

Lutte Biologique.

Le Typhlodrome est utilisé pour lutter contre le Phytopte de la vigne.

CL - LES INSECTES

GENERALITES

Blablabla sur feuille à récupérer

CLASSIFICATION

La classe des Insectes comporte 30 ordres. Ceux-ci peuvent être classés dans deux catégories :

- **LES APTERYGOTES**
Ordres 1 à 4.
Insectes dépourvus d'ailes au cours de leur vie, de leur développement et de leur histoire évolutive.
- **LES PTERYGOTES**
Ordres 5 à 30.
Insectes ayant eu des ailes au cours de leur histoire évolutive. Ces insectes peuvent être :
 - Aptères
 - Ailés

MORPHOLOGIE DES INSECTES

Le corps des Insectes est métamérisé –se sont des Arthropodes.

Il est composé de trois parties :

- **LA TETE**
1 paire d'yeux, 1 paire d'antenne et 1 **pièce buccale**.
La pièce buccale est composée de mandibules car nous sommes dans le sous-embranchement des Mandibulates. Elle a un rôle sensoriel et masticateur.
- **LE THORAX**
Il est composé de trois métamères :
 - Le **protothorax** (avant)
 - Le **mésothorax** (milieu)
 - Le **métathorax** (fin)

Chaque métamère porte une paire de pattes : les insectes ont donc 6 pattes.

Deux paires d'ailes sont rattachées au thorax : une paire sur le mésothorax et une paire sur le métathorax.

- **L'ABDOMEN**
Il est composé d'une dizaine de métamères.
Il ne porte aucun appendice mais peut porter d'autres structures.
Il a un rôle végétatif dans les grandes fonctions et un rôle reproducteur.

Les différentes régions du corps sont appelées **tagme**.

DEVELOPPEMENT DES INSECTES

Il existe trois types de développement post-embryonnaire :

- **DEVELOPPEMENT AMETABOLE**
Insectes Aptérygotes
L'insecte sortant de l'œuf est la **copie miniature de l'adulte**. Il va alors croître grâce à des mues : c'est une **croissance discontinue**.
- **DEVELOPPEMENT HETEROMETABOLE**
Orthoptères, Héteroptères...
L'insecte sortant de l'œuf est un **jeune ressemblant à l'adulte** mais ayant quelques différences avec celui-ci. Il ne possède pas d'ailes mais des **bourgeons alaires**. A chaque mue, l'insecte va croître et les bourgeons alaires vont grossir.
- **DEVELOPPEMENT HOLOMETABOLE**
Lépidoptères, Diptères...
L'insecte sortant de l'œuf est une forme **d'insecte très différente de l'adulte** : la **larve**. Celle-ci va passer par des stades larvaires entrecoupés par des mues.
Avant de devenir adulte, elle va passer par le **stade nymphal**.
La nymphe va ensuite se métamorphoser en **adulte**.

O - LES ORTHOPTERES

Taille : standard
Nombres d'ailes : 2 paires
Type de Pièce buccale : broyeur. Ils possèdent des mandibules puissantes.
Type de développement : hétérométabole.
Insectes contenus dans cet ordre : Criquet, Sauterelle et Grillon.

LES CRIQUETS

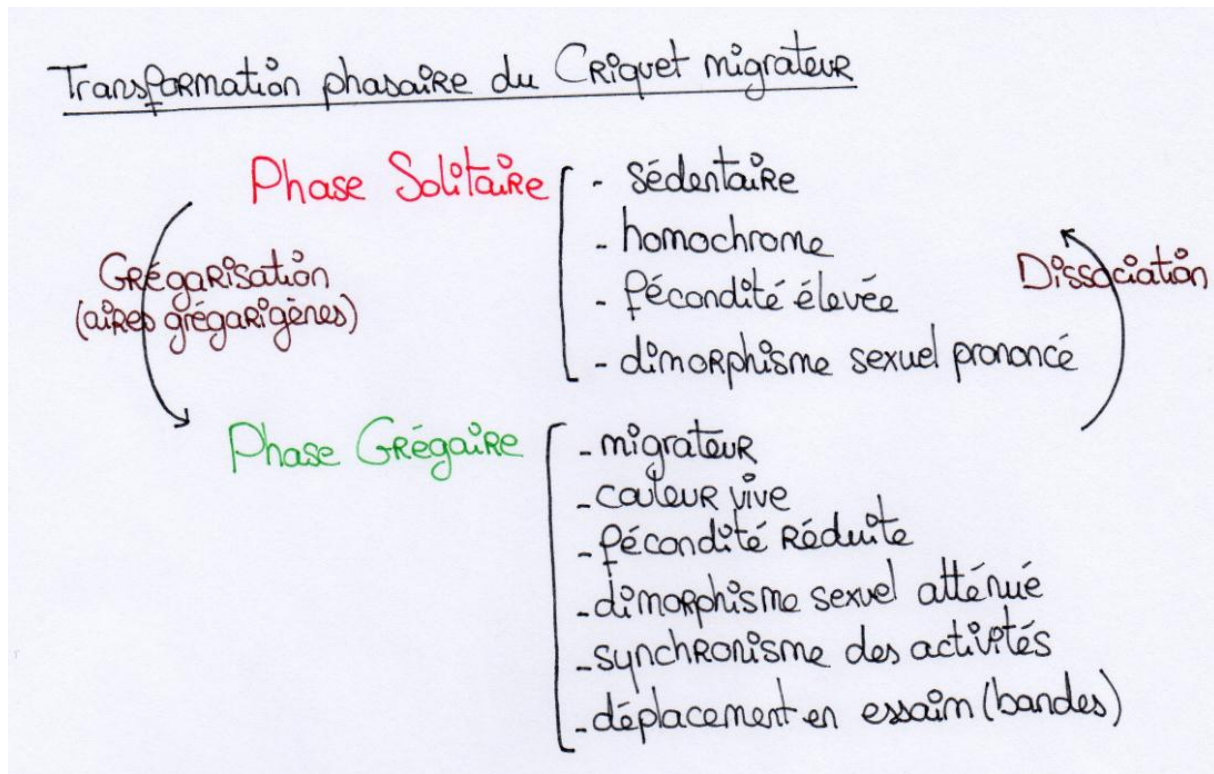
Terme générique : les **Acridiens**.

Ce sont des herbivores phytophages.

Ils possèdent des antennes très courtes, ce qui permet de les différencier des sauterelles qui ont des antennes très longues.

LE CRIQUET MIGRATEUR

Le criquet migrateur va passer successivement par deux formes au cours de sa vie : la phase solitaire et la phase grégaire.



La grégarisation a lieu suite à un ensemble de facteurs :

- Externes : alimentation, espace disponible, température, hygrométrie...
- Internes : âge, poids, balance hormonale...

Le Criquet migrateur est présent majoritairement en Afrique et en Asie où ils commettent beaucoup de dégâts en essaims.

Il est également présent dans le sud de la France mais n'a jamais été observé en essaim.

LUTTE

Insecticides par moyens aéroportés.

O - LES THYSANOPTERES

Taille : petite

Nombres d'ailes : 2 paires

Type de Pièce buccale : piqueur-suceur

Insectes contenus dans cet ordre : les Thrips (mot invariable)

LE(S) THRIPS

Les Thrips utilisent leur rostre pour se nourrir de la même façon que les Nématodes.

Ils provoquent :

- Des nécroses
- La formation de galles suite à l'injection d'hormones végétales
- L'apparition de pourriture (mycètes)

Voici quelques exemples d'espèces de Thrips :

- Le thrips du tabac
- Le thrips de l'oignon
- Le thrips des céréales

LUTTE

Chimique

Biologique : acarien (peu utilisée)

O - LES HETEROPTERES

Taille : standard

Nombres d'ailes : 2 paires morphologiquement différentes

Type de Pièce buccale : piqueur-suceur

Type de développement : hétérométabole

Insectes contenus dans cet ordre : Punaise

CARACTERISTIQUES

Les deux paires d'ailes sont morphologiquement différentes :

- La première paire est les ailes antérieures : les **hémélytres**. Elle est constituée de deux parties :
 - **La partie antérieure** sclérifiée, opaque et colorée
 - **La partie postérieure** transparente, souple et nervurée.
- La deuxième paire est souple, membraneuse et transparente.

Les pièces buccales de type piqueur-suceur forment le **rostre** qui ressemble à une seringue.

EXEMPLES

PUNAISE DES CEREALES

Attaque les graminées cultivés et sauvages.

Elle injecte sa salive riche en amylase à l'aide de son rostre et vide le grain.

TIGRE DU POIRIER

Possède des ailes entièrement membraneuses. De plus, des expansions à l'avant du thorax font penser à une troisième paire d'aile.

O - LES HOMOPTERES

Taille : quelques millimètres maximum

Nombres d'ailes : 2 paires identiques structurellement

Type de Pièce buccale : piqueur-suceur

Insectes contenus dans cet ordre : Cicadelles, Psylles, Aleurodes, Pucerons, Cochenilles...

Les Homoptères sont caractérisés par leur tégument qui produit des sécrétions blanchâtres.

Ce sont des **suceurs de sève** en général. Ils produisent des excréments sucrés qui en tombant favorisent le développement de champignons pathogènes pour le végétal. Ils sont souvent responsables de la transmission de microorganismes phytopathogènes.

LUTTE

Chimique, inefficace contre les Cochenilles du fait de leurs boucliers.

Lutte biologique

LES CICADELLES

Il existe presque 5000 espèces de Cicadelles.

Elles possèdent des ailes repliées sur le corps en forme de toit au repos. Leurs ailes antérieures sont coriaces.

Leurs pattes postérieures développées sont adaptées au **déplacement saltatoire** (par saut).

Elles causent des dégâts très importants aux récoltes à travers le monde.

Elles sont **phytophages** : elles sucent la sève des végétaux et injectent une substance détruisant la chlorophylle de ceux-ci en même temps.

Exemple : Cicadelle des céréales

LES PSYLLES

Les Psylles sont **phytophages** : ils se nourrissent en piquant le végétal à n'importe quel endroit.

LES ALEURODES

Les Aleurodes sont aussi appelés 'mouches blanches'.

LES PUCERONS OU APHIDIENS

CARACTERISTIQUES**Il existe deux formes de pucerons : aptère et ailée.**

Ils possèdent deux paires d'ailes membraneuses et transparentes.

A l'extrémité postérieure de leur corps se trouvent deux cornes : les **cornicules**.

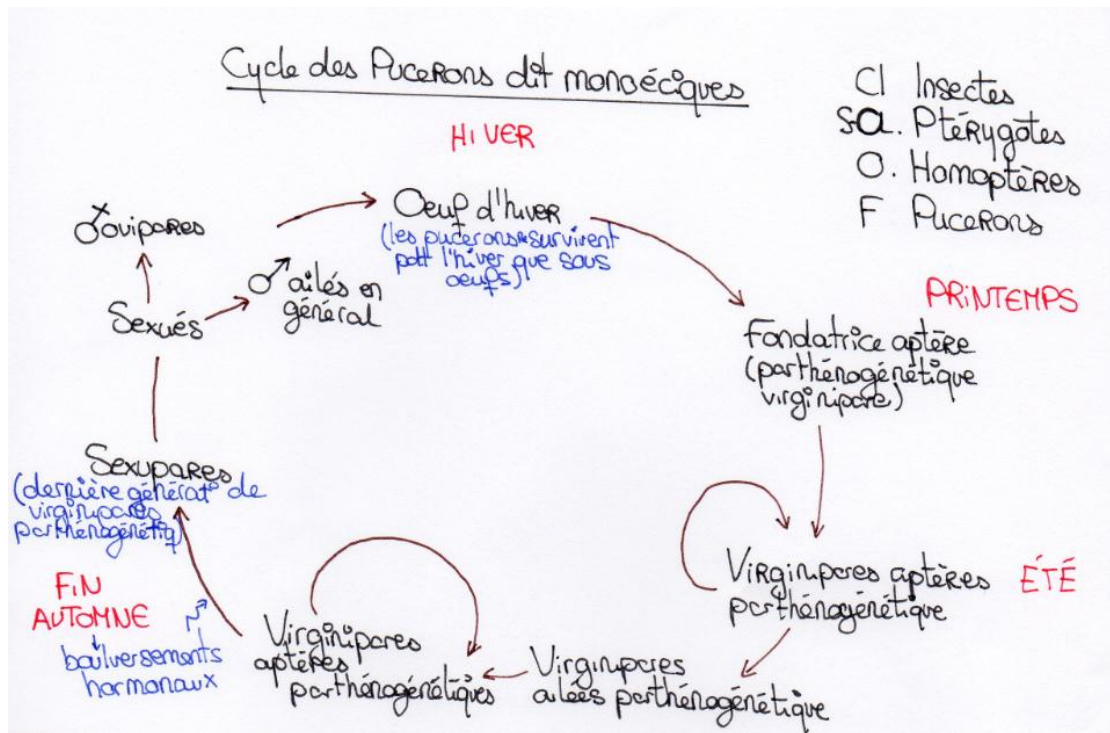
Elles jouent un rôle dans la relation qu'entretiennent les pucerons avec les fourmis. En effet, les fourmis en titillant les cornicules avec leurs antennes poussent le puceron à émettre par son anus ses sels : le **miellat**. Ce miellat est très sucré et très prisé des fourmis. En revanche, il favorise en tombant le développement de champignons : la **fumagine**. **C'est un exemple de coopération** : les pucerons donnent du miellat aux fourmis et sont protégés en échange.

Il existe deux types de cycles biologiques chez les Pucerons.

Au cours de ces cycles se succèdent toujours plusieurs générations de pucerons. Il n'existe qu'une seule génération de sexués. Les autres générations sont toutes des femelles parthénogénétiques : elles peuvent s'autoféconder pour donner une cellule œuf sans intervention d'un mâle.

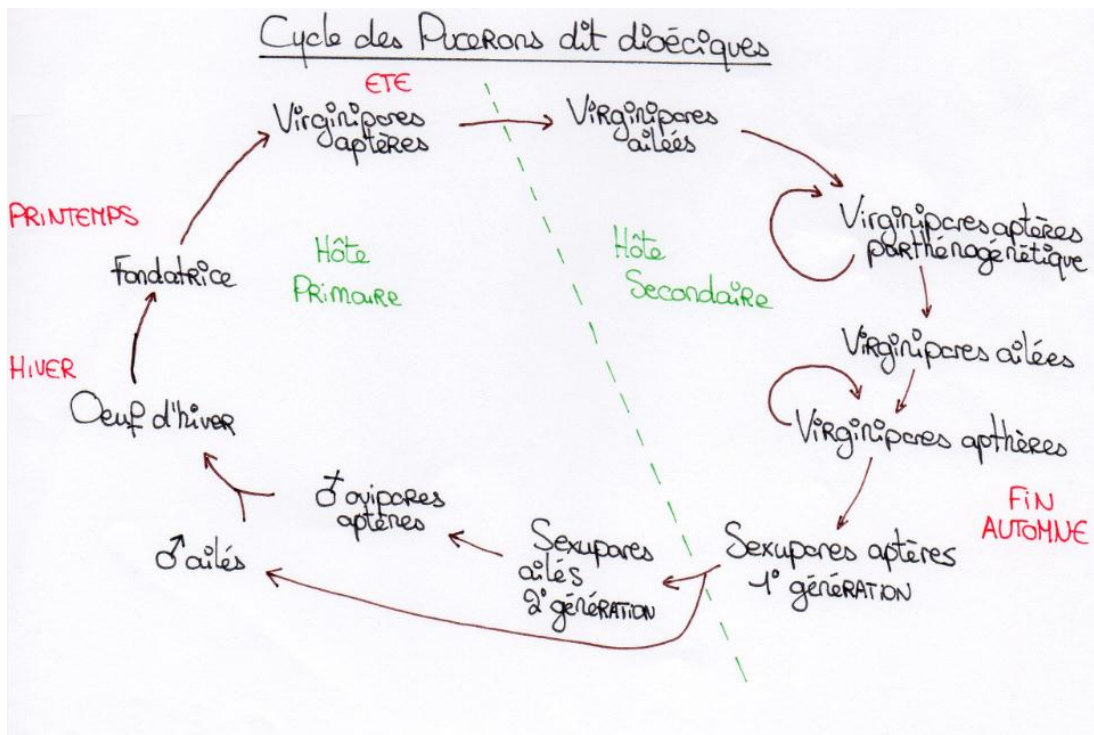
CYCLE DES PUCERONS DIT MONOECIQUES

Développement biologique sur une seule espèce végétale ou des espèces très proches.



CYCLE DES PUCERONS DIT DIOECIQUES

Développement biologiques sur des plantes différentes.



Il existe différents types de Parthénogénèse :

- PARTHENOGENESE THELYTOQUE : une femelle ne donne que des femelles.
- PARTHENOGENESE DEUTEROTOQUE : une femelle donne des femelles et des mâles.
- PARTHENOGENESE ARRHENOTOQUE : une femelle ne donne que des mâles.

De même, **une différence peut être faite entre les Sexupares :**

- **SEXUPARES GYNOPARES OU GYNEPHORES** : femelles sexupares ne donnant que des femelles.
- **SEXUPARES ANDROPARES** : femelles sexupares ne donnant que des mâles.
- **SEXUPARES AMPHOTERES** : femelles donnant des mâles et des femelles.

PUCERON CENDRE DU POMMIER

Hôte primaire : le pommier

Hôte secondaire : le plantain.

Les prises alimentaires entraînent un enroulement et une déformation des feuilles qui peuvent chuter précocement. Lors de fortes pullulations, la croissance des pousses peut être arrêtée et les rameaux déformés. La chute physiologique des fruits est perturbée, les jeunes fruits restent nombreux sur l'arbre et sont petits et éventuellement déformés. De plus, le puceron rejette un abondant miellat sur lequel se développe la fumagine attirant ainsi les fourmis qui entretiennent alors les colonies et réduisent l'action des auxiliaires naturels.

PUCERON LANIGERE DU POMMIER

Son tégument produit des sécrétions blanchâtres semblables à de la laine.

Hôte primaire : l'orme américain

Hôte secondaire : le pommier.

Se situe en Europe et sur le continent Américain.

Celui qui vit en Europe a un problème : il n'y a pas d'ormes américains en Europe.

La fondatrice meurt alors dès sa sortie de l'œuf car elle ne peut survivre sur le pommier. Cependant, il reste toujours des pucerons survivant à l'hiver sur les pommiers qui permettront de faire revivre la colonie.

LES COCHENILLES

Les Cochenilles ont un dimorphisme sexuel très prononcé :

- **Femelle** : elle n'est composée que d'une pièce buccale, d'un appareil reproducteur et d'un tube digestif. Son corps est en forme de bouclier.
- **Mâle** : possède une paire d'aile, un corps d'insecte et de longues antennes avec ce qui ressemble à des soies dessus. Sa durée de vie est très courte : le temps de la fécondation.

Les Cochenilles sont ovipares ou vivipares.

Elles sont recouvertes d'un bouclier blanchâtre.

La Cochenille australienne a été la première cochenille contre laquelle on a utilisé la lutte biologique.

O - LES COLEOPTERES

Taille : variable

Nombres d'ailes : 2 paires morphologiquement différentes

Type de Pièce buccale : broyeur la plupart du temps

Type de développement : holométabole

Insectes contenus dans cet ordre : Ténébrion, Doryphore, Charançon...

Les Coléoptères comportent environ 350 000 espèces connues, soit autant que le nombre d'espèces végétales connues.

Leur corps peut être divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

Ces trois parties sont bien discernables en vue ventrale.

En vue dorsale, on s'aperçoit que le 1° segment thoracique est très développé : c'est le **pronotum**.

Ils possèdent **deux paires d'ailes morphologiquement différentes** :

- Les **Elytres** : c'est la première paire d'aile. **Elle est propre aux Coléoptères**. Elles sont rigides, coriaces et opaques. Elles recouvrent entièrement le corps et ne servent pas au vol : rôle de protection et de maintien de l'équilibre.
- La deuxième paire d'aile est membraneuse.

Il y a une **grande diversité de forme chez les larves des Coléoptères** : nombre de pattes, formes, taille...

LES TENEBRIONIDES

LE TENEBRION MEUNIER OU VER DE LA FARINE

Vit dans les lieux frais, humides et obscurs.

Il se nourrit au dépens d'une grande variété de denrées stockées : bois, papier, farine, gâteaux..

Les larves servent à nourrir de nombreux autres animaux.

Il tient son nom du fait de sa couleur noire.

LES ELATERIDES OU 'TAUPINS'

Ils vivent dans les parties souterraines des plantes.

Ils causent de nombreux problèmes aux cultures légumières et horticoles.

LARVES

Souterraines.

Mandibules broyeurs.

Elles attaquent les parties souterraines des plantes.

Aussi appelés **vers jaunes** ou **vers fils de fer** du fait de leur coloration et de leur cuticule très rigide.

ADULTES

Inoffensifs.

La **zone entre le pronotum et les élytres est articulée** : cela leur permet de se retourner quand ils sont sur le dos.

LUTTE

Très difficile car insectes souterrains.

LES ANOBRIIDES

LES VRILLETES

Larves **xylophages** : se nourrissent de bois

Elles creusent des galeries dans le bois mort ou ouvré mais jamais dans les arbres vivants.

Leur présence est indiquée par la présence de petits trous parfaitement cylindriques.

LA GRANDE VRILLETTE

Se trouve surtout dans les charpentes et les meubles.
Aussi appelée '**Horloge de la mort**'.

LA VRILLETTE DU PAIN

Se trouve sur les sources végétales riches en amidon : pain, légumineuses, céréales...

LES CHRYSOMELIDES

DORYPHORE DE LA POMME DE TERRE

Il attaque les végétaux de la famille des Solanacés : pomme de terre, tomate, tabac...

L'adulte et la larve sont d'importants **défoliateurs**.

Ils proviennent des Amériques.

LUTTE

assolement : rotation des cultures

insecticides

ALTISES

Coléoptères de très petite taille, très colorés avec des reflets métalliques.

LARVES : au cours de leur développement, elles creusent des galeries dans les feuilles, ce sont des **larves mineuses**.

LUTTE

chimique

LES BRUCHIDES

LES BRUCHES

Petite taille : 2 à 5mm

Attaquent les légumineuses.

Les larves se développent en mangeant l'intérieur des fruits secs et peuvent de ce fait causer des dégâts après avoir entreposé les récoltes.

LES CURCULIONIDES

LES CHARANÇONS

Présence d'un rostre dans la partie antérieure du corps.

La **bouche** et les **pièces buccales** sont situées au bout du **rostre**.

Les **antennes** sont généralement coudés et à mi longueur du rostre.

BALANIN DES CHATAIGNES

Les larves mangent les noisettes et châtaignes.

CIGARIER DE LA VIGNE

La femelle confectionne une sorte de cigare avec plusieurs feuilles de vigne lorsqu'elle est prête à pondre.

La nymphose a alors lieu en hiver et le passage à l'état adulte au printemps.

LES SCOLYTIDES

LES SCOLYTES ET LES IPS

Petite taille.

Régime **xylophage**.

Très **pubescent** : ils sont recouverts de soies.

Larves **apodes**.

Ils creusent tout un niveau de galeries dans les arbres :

- La femelle et le mâle creusent un trou d'entrée
- La femelle et le mâle creusent un couloir de pénétration dans l'écorce.
- La femelle creuse ensuite une galerie maternelle.
- Chaque larve creuse ensuite sa propre galerie perpendiculairement à la galerie maternelle. Plus elle s'éloigne de son point de départ et plus celle-ci s'élargit.
- Les larves se creusent ensuite un loge nymphale chacune.
- Une fois devenues adultes, les anciennes larves creusent des galeries vers l'extérieur pour sortir et coloniser d'autres arbres.

Les Scolytes et les Ips peuvent faire mourir les arbres dans lesquels ils sont implantés.

LUTTE

Très compliquée et pas efficace.

LES SCARABEIDES

HANNETONS

LARVES

Aussi appelées 'vers blanc'.

Vit souterraine.

Elles s'attaquent à tout type de plante.

Le développement de la larve dure 3 ans.

O - LES LEPIDOPTERES

Taille : variable

Nombres d'ailes : 2 paires très développées

Type de Pièce buccale : suceur

Type de développement : holométabole

Insectes contenus dans cet ordre : Bombyx, Piérides, Mites...

Les Lépidoptères comportent 150 000 espèces.

Leurs ailes sont très développées : il y a deux paires recouvertes d'écailles microscopiques formant une sorte de poussière.

Lépidoptère = Lepido (écailles) + ptère (ailes)

ADULTES

Pièce buccales suceurs.

Utiles à la pollinisation.

LARVES

Les larves sont les chenilles.

Pièces buccales broyeurs.

Elles mangent essentiellement des feuilles : **phytophages**.

Forme ravageuse.

Absence d'ailes.

Corps allongé : **larve éruciforme** (= en forme de chenille)

Chaque segment thoracique comporte **une paire de pattes articulées : 3 paires de pattes**.

Les segments abdominaux portent des pattes : les **fausses pattes**. Elles sont non articulées et disparaissent après la métamorphose.

Certaines chenilles ont moins de 5 paires de pattes

La classification des Lépidoptères est basée sur :

- Les ailes
- La forme des antennes.

LE COSSUS GATE-BOIS

Nocturne.

Larve **xylophage** : s'attaque au bois vivant, principalement les arbres fruitiers.

Grosse larve.

LUTTE

Enlever la chenille, aucune autre solution n'a été trouvée.

LES TEIGNES

Nocturnes.

Petits papillons dont les larves s'attaquent à plein de plantes.

Il existe la Teigne :

- Des grains
- De la pomme de terre
- Des crucifères etc.

LES TORTRICIDES

LES TORDEUSES

Nocturnes.

Les chenilles tordent les feuilles qu'elles mangent.

Exemple d'espèces s'attaquant à la vigne contre lesquelles on utilise la lutte biologique : *l'Eudémis* et la *Cochylis*.

LES PROCESSIONNAIRES

Nocturnes.

Les chenilles vivent en colonies : elles tissent un nid collectif en soie.

Elles sortent la nuit pour se nourrir d'essences de Chêne ou de Pin. Elles se déplacent en procession.

Larves phylophages : **action défoliante**.

Les chenilles sont recouvertes de soies détachables urticantes. Celles-ci restent en suspension dans l'atmosphère et peuvent irriter les muqueuses.

Ces chenilles sont un problème car elles ont une **forte action défoliante** et causent des **soucis de santé publique**.

LES PIERIDES

Diurne.

LES PIERIDES.

Ailes blanchâtres avec des points noirs.

La larve s'attaque aux plantes.

LUTTE

insecticide.

O - LES DIPTERES

Taille : variable

Nombres d'ailes : 1 paire

Type de Pièce buccale : lécheur-suceur ou piqueur-suceur

Type de développement : holométabole

Insectes contenus dans cet ordre : Mouches, Moustiques, Taons...

Les Diptères comportent environ 50 000 espèces.

Ils sont caractérisés par la présence d'une seule paire d'aile.

La paire restant est toujours la paire d'aile antérieure.

La paire postérieure s'est transformée progressivement en **balanciers** ou **haltères**. Elle sert maintenant à l'équilibre du vol.

Les adultes ont des pièces buccales de type :

- **Lécheur-suceur** : mouches
- **Piqueur-suceur** : moustiques

Les larves sont apodes et ont généralement des pièces buccales de type broyeur.

La larve type est **l'asticot**.

GRUPE DES MOUSTIQUES : LES CECIDOMYIES

Petite taille : de l'ordre du millimètre, à peine visible à l'œil nu.

CECIDOMYIES DES POIRETTES

La femelle pond dans les jeunes poires en formation.

Il y a alors déformation et retard de croissance du fruit tandis que les larves se développent à l'intérieur.

Cause de nombreux problèmes sur les cultures.

GROUPE DE MOUCHES

Ce groupe comporte énormément d'espèces.

Les larves sont dangereuses.

MOUCHE MEDITERRANEENNE OU DES FRUITS

S'attaque aux pêches, pommes, cerises, poires, kaki, raisin etc.

Elle est présente dans le sud de la France mais est présente chaque année un peu plus au nord.

MOUCHE DES CERISES

Elle pond dans les cerises et les larves se nourrissent de la pulpe à proximité du noyau.

PARASITOLOGIE VETERINAIRE

CONTENU

Introduction	22
Les Protozoaires	23
Caractéristiques Générales.....	23
Les Rhizopodes.....	23
Les Flagellés	24
<i>Les Trypanosomes</i>	24
<i>Les Leishmanies</i>	25
Les Sporozoaires	25
<i>Les Coccidies</i>	25
Les Métazoaires.....	27
Les Plathelminthes ou Vers plats.....	27
<i>Les Trématodes</i>	27
<i>Les Cestodes ou Ténias ou Vers solitaires</i>	28
Les Némathelminthes ou Nématodes.....	29
<i>Espèces Mésoparasites</i>	30
<i>Espèces Endoparasites</i>	30
Arthropodes.....	31
<i>Les Arachnides</i>	31
<i>Les Insectes</i>	32

INTRODUCTION

Tous les êtres vivants sont concernés par le parasitisme, soit en tant qu'hôte, soit en tant que parasite.

Le parasitisme est une **relation interspécifique de type trophique**.

L'hôte sert :

- De source de nourriture,
- D'habitat,
- De couveuse,
- De moyen de transport,
- De source d'énergie.

Cette **relation est obligatoire** pour le parasite : il a besoin de son hôte.

C'est une **interaction durable**. Cet équilibre est rompu en général du fait de la mort de l'hôte.

La dépendance du parasite vis-à-vis de l'hôte est variable :

- Parasites temporaires : **MEROPARASITES**.
Ex : moustique.
Les méroparasites sont souvent des formes adultes.
- Parasites permanents : **HOLOPARASITES**.
Ex : protozoaires.
Ils sont en général transmis d'hôte en hôte par l'intermédiaire d'une autre espèce : le vecteur.

PARASITISME LARVAIRE : parasitisme protélien.

Le cycle biologique d'un parasite dépend d'un ou plusieurs hôtes :

- 1 seul hôte : **PARASITE MONOXENE OU HOLOXENE**.
- Plusieurs hôtes : **PARASITES HETEROXENES**.
 - 2 hôtes : parasite hétéroxène **DIXENE**.
hôte définitif : forme adulte ou sexuée.
hôte intermédiaire : forme larvaire ou asexuée.
 - 3 hôtes et plus : parasite hétéroxène **POLYXENE**.
hôte définitif : x1
hôtes intermédiaires : x2 et plus
 - Hôte intermédiaire obligatoire : x1
 - Hôte intermédiaire facultatif : **HOTE PARATENIQUE OU AUXILIAIRE** (x1 ou plus)

On peut également classer les parasites en fonction de leur degré de pénétration dans l'hôte :

- **ECTOPARASITES** : à la surface du corps ou pénétration dans certaines cavités (nasales, branchiales...).
 - Hématophages
 - Nutrition des sécrétions corporelles
 - Souvent vecteurs d'autres parasites.
- **MESOPARASITES** : dans les cavités naturelles de l'hôte en rapport avec le milieu extérieur (tube digestif, voies génitales, vessie, cavité respiratoire...)
 - Hématophages
 - Mangent les muqueuses
 - Mangent le contenu de la cavité.

- **ENDOPARASITES** : dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, système lymphatique, intérieur des cellules, espace intercellulaire)

Un hôte peut être parasité par 1 ou plusieurs parasites :

- **MULTIPARASITISME** : parasité par plusieurs individus parasites de la même espèce.
- **POLYPARASITISME** : parasité par plusieurs individus parasites d'espèces différentes.
- **HYPERPARASITISME** : un parasite est parasité lui-même par un autre parasite, l'hyperparasite.

L'hôte parasité va émettre des molécules dites alléochimiques pour lutter contre le parasite.

Le parasite va alors mettre en place des stratégies pour contourner ces molécules.

Ce phénomène s'appelle la COEVOLUTION : **théorie de la Reine rouge**.

CONVERGENCE : différentes espèces ont établies des stratégies différentes mais se ressemblant pour en arriver au même résultat.

Ex : les Dauphins et les Requins.

LES PROTOZOAIRE

CARACTERISTIQUES GENERALES

Les Protozoaires n'ont qu'une seule cellule.

Ils sont **microscopiques** : une dizaine de μm .

Ils possèdent toutes les fonctions fondamentales des êtres vivants réalisées par des organites.

Ils peuvent avoir un ou plusieurs noyaux.

REPRODUCTION :

- **REPRODUCTION SEXUEE**
Phénomène marginal. Il permet le brassage génétique et évite la dégénérescence de l'espèce.
- **MULTIPLICATION ASEXUEE**
 - **Division binaire** : simple mitose.
 - **Division multiple** : le noyau se divise n fois. Le cytoplasme se découpe alors en autant de territoires que de noyaux. Il y a ensuite séparation.
 - **Bourgeonnement** : formation de kystes. Ce sont des formes de résistances et disséminatrices.

LES RHIZOPODES

Aussi appelés **Amibes**.

La cellule émet des prolongements cytoplasmiques, les **pseudopodes**, permettant le déplacement et la phagocytose.

Entamoeba histolytica

Parasite monoxène.

Mésoparasite : la forme amibe vit dans le gros intestin de l'Homme.

Elle est responsable d'une maladie : la **dysenterie amibienne ou amibiase**.

L'Homme avale une certaine forme de l'amibe.

Elle gagne ainsi l'intestin. En se multipliant, elles détruisent l'épithélium intestinal.

Elle peut coloniser le foie, le cœur, le cerveau et provoquer des abcès.

Naeqleria fowleri

Mésoparasite monoxène spécifique à l'Homme.

Vit dans les sols et milieux aquatiques d'eau douce :

- Sols : l'amibe mange des bactéries.
- Milieu aride : formation d'un kyste de résistance.
- Humide : l'amibe est sous forme flagellée.

L'Homme l'ingère en se baignant dans des eaux contaminées.

L'amibe arrive ensuite au niveau du cerveau.

Elle provoque la **méningo encéphalite amibienne primaire**.

C'est une maladie très grave, mortelle et foudroyante : le sujet meurt 30 à 48h après l'infection.

LES FLAGELLES

Ce sont des Protozoaires caractérisés par l'existence d'un **flagelle**.

Il s'agit d'un **organite locomoteur**.

Il peut y avoir 1 ou plusieurs flagelles.

A leur base se trouvent plusieurs mitochondries formant un organite : le **cinétoplaste** ou **kinétoplaste**.

Il existe différents groupes de flagellés.

LES TRYPANOSOMES

Toutes les espèces de Trypanosomes sont pathogènes.

Elles causent des maladies appelées **Trypanosomoses**.

Endoparasites Hétéroxènes dixènes.

Hôte définitif : mammifères.

Hôte intermédiaire : insectes. On parle de vecteur. Ce sont souvent des ectoparasites monoxènes hématophages.

Trypanosoma brucei

Endoparasite dixène.

Il est transmis par la mouche tsé-tsé (= glossine).

La glossine pique l'Homme pour absorber son sang et, en injectant sa salive, injecte le parasite.

Elle peut également en avaler en piquant un individu contaminé. Le parasite va alors migrer de l'appareil digestif de la glossine à ses glandes salivaires.

L'hôte définitif est toujours malade tandis que l'hôte intermédiaire ne l'est jamais.

Il provoque une maladie chronique (dans la durée) : la **Maladie du sommeil ou Trypanosome africaine**.

Symptômes :

- Apparition d'un bouton suite à la piqure qui va s'infecter. Apparition d'un œdème puis d'un chancre.
- Envahissement du système circulatoire par le parasite : malaises, migraines, mal être, fièvres.
- Le système nerveux, le cœur et le foie sont atteints par le parasite : somnolence puis coma puis mort.

Ce parasite est présent en Afrique et toucherait jusqu'à 500'000 personnes.

Cette même maladie existe chez les animaux mais elle n'est pas transmise par la même espèce.

Trypanosoma cruzi**Endoparasite dixène.**

Il est transmis par une punaise hématophage.

La punaise qui est infectée par le parasite ne le rejette pas lors de sa nutrition mais dans ses déjections.

Le parasite pénètre alors son hôte définitif suite à une blessure.

Présent en Amérique centrale et du sud.

Il provoque une maladie : **la Trypanosome américaine ou Maladie de Chagas.**

Symptômes :

- Phase aïgue :
 - Myocardite
 - Troubles digestifs, vomissements, anorexie.
- Phase chronique :
 - Troubles cardiaques, nerveux et digestifs.

On estime qu'il y a 18 millions d'individus atteints avec 1 millions de nouveaux cas chaque année.

LES LEISHMANIES

Elles causent des maladies appelées **Leishmanioses.**

Endoparasites Hétéroxènes dixènes.

Hôte définitif : mammifère.

Hôte intermédiaire : diptère hématophage. C'est un petit moustique nommée *Phlebotome*.

Le parasite va dans la circulation sanguine.

Ces cellules cibles sont les macrophages.

Il existe deux formes de maladies :

- Les Leishmanioses cutanées.
Le protozoaire se limite aux papilles cutanées de la peau.
Suite à la pique du moustique, un ulcère apparaît qui se transforme rapidement en bouton d'Orient (nécrose des tissus et plaie ouverte).
En Afghanistan, Iran, Pérou et Brésil.
- Les Leishmanioses viscérales ou Kala-azar.
Maladie mortelle provoquant de la fièvre, une anémie, un gonflement de la rate et de l'abdomen.
En Inde, Bengladesh, Népal et Soudan.

LES SPOROZOAIRES

Ce sont des Protozoaires dépourvus d'organites locomoteurs.

Ils ont une **reproduction très active.**

LES COCCIDIES

Parasite vertébré ou invertébré de très petite taille.

Le cycle peut se faire chez un seul hôte ou 2 hôtes distincts.

1. Eimeria perforans

Parasite présent dans l'appareil digestif du lapin causant la **Coccidiose intestinale du lapin**.
Mésoparasite monoxène.

Le Sporozoïte est mangé par le lapin.

Après croissance, les Trophozoïtes pénètrent l'épithélium intestinal.

On obtient des Schizozoïtes qui vont déchirer l'épithélium intestinal.

Il peut alors y avoir :

- Recommencement du cycle.
- Reproduction avec formation d'un zygote qui sera évacué par les sels.

Ce parasite provoque un gonflement du péritoine (= enveloppe interne) ce qui le conduit à sa mort.

Il provoque également des épizooties.

Il existe la même maladie chez le poulet avec une autre espèce d'*Eimeria*.

2. Les Toxoplasmes

Mésoparasite dixène.

Hôte définitif : le chat (jamais malade).

Hôte intermédiaire : Humain ou autre.

Ils provoquent la **Toxoplasmose**.

Cette maladie est bénigne chez l'homme mais provoque la fausse couche chez la femme enceinte.

3. Les Hématozoaires

Endoparasites Hétéroxènes dixènes.

Hôte définitif : invertébré.

Hôte intermédiaire : arthropode. Vecteur hématophage.

Piroplasmose

Parasite transmis par la tique.

Espèce s'attaquant au bovin : **piroplasmose bovine**.

Espèce s'attaquant au chien : **piroplasmose canine**. Maladie grave causant la mort de l'individu infecté de 3 à 10 jours.

Hémosporidies : les Plasmodies

Endoparasite dixène.

Hôte intermédiaire : le moustique anophèle.

Hôte définitif : l'Homme ou un mammifère.

Suite à la pique du moustique, le parasite est injecté dans la circulation sanguine.

Celui-ci va dans les cellules du foie et détruit les hématies au stade Shizogonie (= mérogonie ici).

On obtient des Gamontes mâles et femelles qui sont réabsorbées par le moustique lors d'une pique. Ils migrent alors vers les glandes salivaires du moustique.

La maladie provoquée est le **Paludisme ou Malaria**.

Cette maladie a toujours un rapport avec les zones humides favorables au développement et la vie des moustiques. C'est pourquoi de grands marais ont été asséchés en France.

Le Paludisme est la première des maladies humaines mortelles. 2 milliards de personnes y sont exposées et 80% des cas recensés sont situés sur le continent Africain.

LES METAZOAIRES

LES PLATHELMINTHES OU VERS PLATS

LES TREMATODES

1. Les Douves

Mésoparasites Hétéroxènes dixènes ou polyxènes.

Ils sont toujours localisés dans le tube digestif des vertébrés.

Ils se fixent à l'hôte grâce à deux ventouses : une antérieure et une postérieure.

Hermaphrodites.

Hématophage.

Absence d'anus : on parle de tube digestif aveugle.

Grande Douve du Foie

Maladie bénigne : **la fasciolose.**

Hôte définitif : bovins, ovins et Homme.

Hôte intermédiaire : gastéropode aquatique d'eau douce.

Elles se situent dans les canaux biliaires des hôtes définitifs.

Les œufs sont émis par les excréments de l'hôte intermédiaire. Le cycle de développement de la Douve ne peut avoir lieu que si elle est en milieu aqueux.

Œuf → Larve miracidium ou **miracidie** : nageuse, ciliée et aquatique. → Pénétration dans l'hôte intermédiaire :

Limnée qui se développe dans les poumons. → **Sporocyste**. → **Rédictes** → **Cercaires** : ciliés nageant jusqu'à la terre ferme. → Enkystement → Ingestion par l'hôte définitif.

Petite Douve du Foie

Inoffensive pour le Mouton.

Mésoparasite Polyxène.

Hôte définitif : Ruminants (souvent le mouton).

Hôtes intermédiaires : fourmis et escargot terrestre.

Mouton → Libère les **œufs des douves** dans ses déjections. → Escargot terrestre mange les œufs → **Cercaire** : nage dans le mucus de l'escargot. → Enkystement. → **Métacercaires** : mangés par les fourmis. → Un des métacercaire va prendre le contrôle de la fourmi : celle-ci monte en haut d'un brin d'herbe, y plante ses mandibules et attend le passage d'un mouton. → Ingestion par le mouton OU reprise de l'activité normale et retente sa chance le lendemain jusqu'à être avalée par un mouton.

On trouve la plupart du temps la petite ET la grande douve du foie chez le Mouton.

2. Les Schistosomes

Endoparasites Hétéroxènes dixènes.

Hôte définitif : Mammifères.

Hôtes intermédiaire : Escargot aquatique.

Ils sont localisés dans l'appareil circulatoire des vertébrés.

Ils se fixent à l'hôte grâce à deux ventouses.

Hématophages.

Espèces **Gonochoriques**.

Maladie provoquée : les **bilharzioses**.

Le mâle à un corps en forme de gouttière. Le creux est appelé **canal gynécophore** : il permet à la femelle de s'y insérer.

Quand la femelle est prête à pondre, le couple migre jusqu'aux petites veines entourant l'intestin.

Il y a alors **ponte d'œufs éperonnés** : ils possèdent un éperon permettant de transpercer la paroi des veines et de l'intestin.

Ces œufs seront évacués avec les déjections.

S'il y a milieu aquatique, le cycle continue. La larve donne un **miracidium** qui nage jusqu'à son hôte intermédiaire le Planorbe.

Celle-ci se développe en cercaires sans donner de rédies. Le **furocercaire** (= métacercaire) qui est un cercaire avec une queue fourchue reste dans l'eau et pénètre l'hôte intermédiaire en transperçant la membrane inférieure de la peau.

Il existe 7 espèces de Schistosomes s'attaquant à l'Homme et **3 formes de bilharzioses** :

- **Bilharziose vésicale** ou Hématurie d'Egypte :
infection urinaire et formation de polypes.
En Afrique, Madagascar et Moyen-Orient.
- **Bilharziose intestinale** ou Splénomégalie d'Egypte :
gonflement de la ratte.
En Afrique, Madagascar, Moyen-Orient, Amérique du Sud.
- **Bilharziose rectale** :
Au Cameroun et Zahir.

LES CESTODES OU TENIAS OU VERS SOLITAIRES

Mésoparasite Dixène.

Hermaphrodite.

Se trouve dans l'intestin des vertébrés.

Ne possède pas de tube digestif : nutrition par **osmotrophie**.

Les Ténias : quelques informations

Corps allongé rubané.

Taille : quelques mm à plusieurs mètres.

Partie antérieure : **scolex**.

Elle porte des crochets et/ou des ventouses et va bourgeonner les anneaux constituant le corps du ténia.

Le corps : **strobile**.

Chaque anneau possède un appareil reproducteur mâle et femelle.

Au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du scolex, ils deviennent mature sexuellement : **cucurbitains**.

Les anneaux non matures : **proglottis**.

Une fois vieux, les anneaux et les œufs se détachent et sont éliminés avec les excréments (semblable à des nouilles).

Ténia du Porc

Hôte définitif : Homme

Hôte intermédiaire : Porc

Jusqu'à 8m de long.

Œufs → Larve = Oncosphère avalée par le porc → quitte le tube digestif pour passer dans la circulation sanguine puis les muscles → Cysticerque = invagination du scolex sous forme de bourgeon interne → Ingestion du cysticerque par l'Homme : désinvagination → Ténia → Œufs.

Ténia du Bœuf

Même chose que le Porc.

Ténias échinocoques**Espèce 1 :**

3 anneaux, quelques millimètres.

Hôte intermédiaire : bovins, humains. Provoque la formation d'un **kyste hydatique** pouvant peser 5 à 15kg.

Hôte définitif : chien ou renard.

Espèce 2 :

Hôte intermédiaire : bovins, humains. Provoque l'**échinococcose alvéolaire** qui détruit les poumons.

Hôte définitif : chien ou renard.

Les différentes formes se développant chez l'Hôte intermédiaire

- **Cénure**
Ténia cénure : hôte intermédiaire mouton, localisé dans le cerveau et provoque le tournis du mouton ; hôte définitif chien, aucun effet.
- **Cysticerque**
Ténia du porc et du bœuf.
- **Kyste hydatique**
Ténia échinocoques : méga vésicule pouvant atteindre la taille d'un ballon de football contenant d'autres petites vésicules contenant plusieurs scolex.
- **Cysticercoïde**
Ténia du chien : hôte intermédiaire puce.
Ténia des enfants : hôte intermédiaire rongeurs ; hôte définitif puces.
Le scolex est directement invaginé sur lui-même.

L'hôte définitif porte toujours le ténia adulte et n'est pas malade. Il est souvent prédateur de l'hôte intermédiaire qui porte la forme larvaire.

De plus, l'hôte intermédiaire est souvent affaibli ou malade du fait de la forme larvaire ce qui augmente sa probabilité de se faire manger par l'hôte définitif.

LES NEMATHELMINTHES OU NEMATODES

On parle ici des nématodes zooparasites.

Grande taille : visibles à l'œil nu.

Leur morphologie est semblable à celle des nématodes phytoparasites.

Il en existe de très nombreuses espèces.

ESPECES MESOPARASITES

L'Oxyure de l'Homme

Monoxène.

Spécifique à l'Homme.

Petite taille : 10mm pour les femelles et 5mm pour les mâles.

Vit dans l'intestin.

Quand la femelle est fécondée, elle migre dans l'anus pour pondre causant des démangeaisons anales.
Auto-infestation fréquente chez les enfants.

Maladie provoquant des **troubles intestinaux**.

Se soigne très bien avec le traitement adapté.

L'Ascaris de l'Homme

Monoxène.

Spécifique à l'Homme.

Taille : 20cm pour la femelle et 15cm pour les mâles.

Vit dans l'intestin.

Œufs évacués par les sels. Contamination accidentelle par ingestion.

Les œufs donnent une larve. Elle va percer la paroi intestinale, rejoindre la circulation sanguine puis remonter au foie, au cœur, à l'artère pulmonaire et finalement aux poumons. Dans les bronches, elle remonte au carrefour trachée/œsophage avant d'aller dans l'intestin et d'atteindre son stade adulte.

Symptômes : troubles intestinaux et épisodes de toux.

S'il y a beaucoup d'Ascaris, il peut y avoir une **inclusion intestinale**.

Se soigne facilement avec des médicaments.

ESPECES ENDOPARASITES

Les Filaires

Endoparasites Dixènes.

Hôte définitif : vertébrés dont l'Homme.

Hôte intermédiaire : arthropodes.

L'adulte vit dans le système lymphatique.

Dans pays tropicaux.

Maladies provoquées : les **filarioses**.

Filaire de Médine ou Ver de Guinée

Hôte définitif : Homme

Hôte intermédiaire : le Cyclope (crustacé d'eau douce)

Taille : les femelles font 1m de long pour quelques mm de larges, les mâles sont très petits et ont une vie très courte.

Circulation dans les vaisseaux lymphatiques sous la peau.

Une fois fécondée, la femelle va vers les jambes de l'hôte pour pondre. En cas de coupure, les œufs sont alors

libérés dans l'eau et ingérés par le Cyclope.
La contamination se fait par ingestion du Cyclope.

Maladie : la **draconculose**.

Extraction : une incision est faite dans la peau au niveau du ver que l'on va enrouler autour d'un bâton. On remonte chaque jour de quelques tours le vers jusqu'à son extraction totale.

Filaire de Bancroft

Hôte définitif : Homme

Hôte intermédiaire : moustique.

Taille : 20cm pour les femelles et 10cm pour les mâles.

Vit dans le système lymphatique.

Les larves sont dans le système circulatoire.

Ils **provoquent des œdèmes** : gonflement du corps suite à une obstruction des vaisseaux lymphatiques.

Maladie : **éléphantiasis**.

Onchocerca

Hôte définitif : Homme

Hôte intermédiaire : Diptère la Simulie des rivières.

Taille : 60cm pour la femelle et 3cm pour le mâle.

Les larves s'accumulent au niveau des yeux et provoquent une inflammation de la cornée conduisant à la cécité.

Maladie : **Onchocercose ou Cécité des rivières**.

ARTHROPODES

Transmission horizontale : transmission d'un vecteur par des individus de la même espèce.

LES ARACHNIDES

LES ACARIENS

Hématophages

Ectoparasites.

Les Tiques

Dégâts directs : pique et tout ce que cela peut engendrer (boutons, infections etc.)

Dégâts indirects : transmission d'autres parasites, microorganismes causant des maladies.

Exemple :

la **maladie de Lyme** par *Borrelia sp.*

Provoque une plaque rouge grandissante causant, sur le long terme, des troubles nerveux.

L'Âoûtat

Seule la larve est hématophage : **parasitisme protélien**.

Méroparasitisme : parasite temporaire.

Lymphophages

Endoparasites : vie dans le système lymphatique de l'hôte.

Microscopiques.

Ils se situent au niveau de la peau et creusent des galeries en se nourrissant de la lymphe.

Les Sarcoptes

Monoxènes.

Spécifique à l'Homme : le sarcopte de la galle.

Provoquent la **galle**.

Le Varroa

Spécifique des abeilles.

Ovale et aplati.

Provoque la **varroatose**.

Peut détruire une ruche.

LES INSECTES

Anoploures ou Poux

Hématophages.

Action peu grave mais sont vecteurs de maladies pathogènes telles le typhus, le choléra ou la leishmaniose.

Syphanoptères ou Puces

Hématophages.

Action peu grave mais transmettent des maladies comme les Ténia ou la myxomatose.

Hétéroptères ou Punaises

Punaise des lits

Vit dans la literie, prélève du sang lorsque l'individu est endormi.

Punaise du genre Tritoma

Transmet la maladie de Chagass.

Diptères

Mouche tsé-tsé, Moustiques, Taon

Hématophages, ils transmettent pleins de microorganismes pathogènes.

La Simulie

Transmet l'Onchocercose.

PROTECTION DES CULTURES

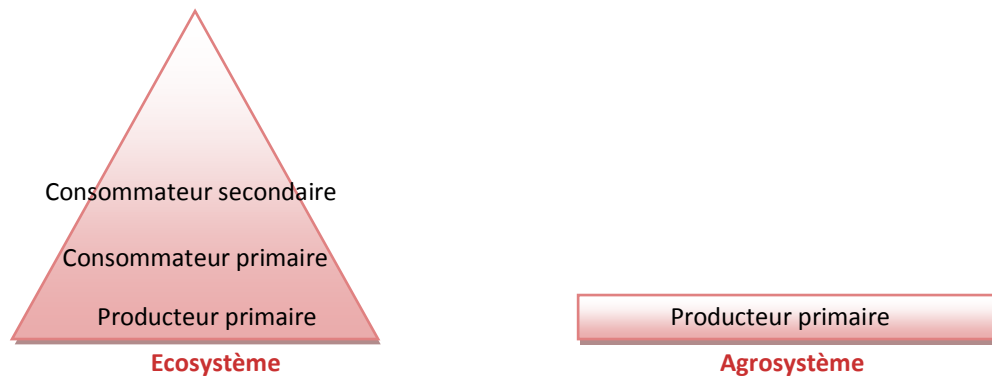
CONTENU

Agrosystème : Définition	34
Espèces Génantes	34
Problèmes Causés	34
Les Produits Phytosanitaires : Généralités	35
Utilisation de la chimie comme moyen de lutte.....	35
Les Rodenticides	36
Les Répulsifs	36
Les Nématocides et Acaricides	36
Les Herbicides	37
Les Adventices	37
Méthodes de Lutte.....	38
Pulvérisations.....	38
Exemples de Produits	39
Les Insecticides	40
Organochlorés.....	40
Organophosphorés	40
Carbonates.....	40
Les Fongicides	41

AGROSYSTEME : DEFINITION

Lorsqu'un écosystème est laissé à l'abandon, il va y avoir de nombreuses espèces donc une forte biodiversité.

Dans un **agrosystème**, toute la **biomasse produite doit être celle de la plante qui nous intéresse** : les consommateurs vont être éliminés.



ESPECES GENANTES

Hétérotrophes entrant en compétition avec l'Homme pour la récupération des récoltes :

- Champignons parasites donc pathogènes
- Insectes
- Nématodes
- Mollusques
- Oiseaux
- Rongeurs et autres Mammifères.
- Acariens

Autotrophes entrant en compétition avec l'Homme pour la production des récoltes :

- Plantes adventices.

PROBLEMES CAUSES

Champignons

Interfèrent avec les récoltes pendant la croissance de la plante ou lors de la récolte.

Exemples :

- champignon cause des taches jaunes sur le blé : baisse de la photosynthèse et donc baisse du rendement.
- champignon à la base de la tige : bloque le flux d'eau et de sève, fragilise la tige.
- champignon sur les fruits : les rends impropre à la consommation.

Insectes

Un essaim de 1km² de sauterelles absorbe en une journée la nourriture de 2500 humains.

Nématodes

Vecteurs de virus : propagent des épidémies.

Déforment les fruits et plantes.

Mollusques (surtout les Limaces)

Lors de la croissance du Colza –qui commence en automne- les Limaces mangent les jeunes pousses.

Oiseaux

Picorent les graines.

Picorent les épis.

Rongeurs

Mangent les grains des récoltes.

Attaquent les réserves dans les greniers.

Acariens

Voir cours de Parasitologie Agricole.

Adventices

Ce sont les plantes non désirées dans une culture.

Exemple : coquelicot, liseron...

LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES : GENERALITES

Le produit utilisé va varier selon le type de nuisible présent.

Avant, on utilisait des moyens peu pratiques, onéreux, demandant beaucoup de main d'œuvre : récolte manuelle...

Exemple : Le champignon du mildiou de la Pomme de terre, *Phytophthora infestans*, a causé une famine tuant 12% des Irlandais, en poussant des milliers à immigrer vers les Etats-Unis.

La **lutte biologique** est la mise à profit des relations interspécifiques pour pouvoir faire baisser la population d'une espèce.

Les **produits sanitaires** sont des produits qui "soignent" les cultures :

- **Principaux :**
 - Champignons : fongicides,
 - Insectes : insecticides,
 - Adventices : herbicides.
- **Secondaires :**
 - Nématodes : nématocides,
 - Mollusques : molluscicides,
 - Rongeurs : Rodenticides,
 - Acariens : acaricides,
 - Oiseaux : répulsifs ; pour les Corvidés : corvicides.

UTILISATION DE LA CHIMIE COMME MOYEN DE LUTTE

Historique

Antiquité : Souffre pour désinfecter les habitations (contre Mycètes).

900 : Arsenic pour tuer les rongeurs.

17^{ème} siècle : La Roténone, molécule contenue dans la tige de certaines légumineuses, est utilisée pour paralyser les poissons.

Fin 17^{ème} - début 18^{ème} siècle : Jus de tabac contre les insectes.

Après 18^{ème} siècle : Les premiers produits utilisés ont d'abord été ceux de **la chimie inorganique** :

- Insectes : arsenic (arsenate de Ca, de Pb etc.)
Produit peu spécifique et dangereux.
- Champignons :
 - Souffre, toujours utilisé.
 - Mercure
 - Sulfate de cuivre = bouillie Bordelaise, toujours utilisé.
- Adventices :
 - Sulfate de fer
 - Sulfate de cuivre, toujours utilisé.
 - Chlorate de soude NaClO_3 , désherbant total.
 - Acide sulfurique, désherbant total.

Mais ces produits étaient peu spécifiques et souvent très toxiques.

Dans les années 30 apparaissent alors les premières **molécules organiques** :

- Le D.D.T. : insecticide. Ces propriétés insecticides ont été découvertes par Paul Müller qui a obtenu le Prix Nobel pour ses travaux.
- 2,4-D : premier insecticide sur le marché en 1942. C'est aussi un herbicide à forte dose mais un stimulant à faible dose.

LES RODENTICIDES

Les Rodenticides peuvent **agir comme anticoagulants**. Une fois que le rongeur se blesse, il se vide alors de son sang. On récupère alors des rongeurs morts tous desséchés.

L'**Ergo calciferol** ou Vitamine D₂ est également très utilisé.

La vitamine D₂ permet de fixer le calcium. Elle est bénéfique à faible dose mais **toxique à forte dose**.

LES REPULSIFS

Les répulsifs sont des molécules volatiles souvent mises en enrobage des semences.

Cet enrobage de couleur vive contient, en plus des répulsifs, des fongicides, insecticides...

Ils permettent de **maintenir à distance les oiseaux** et les empêchent de s'intoxiquer en mangeant les graines avec l'enrobage.

LES NEMATICIDES ET ACARICIDES

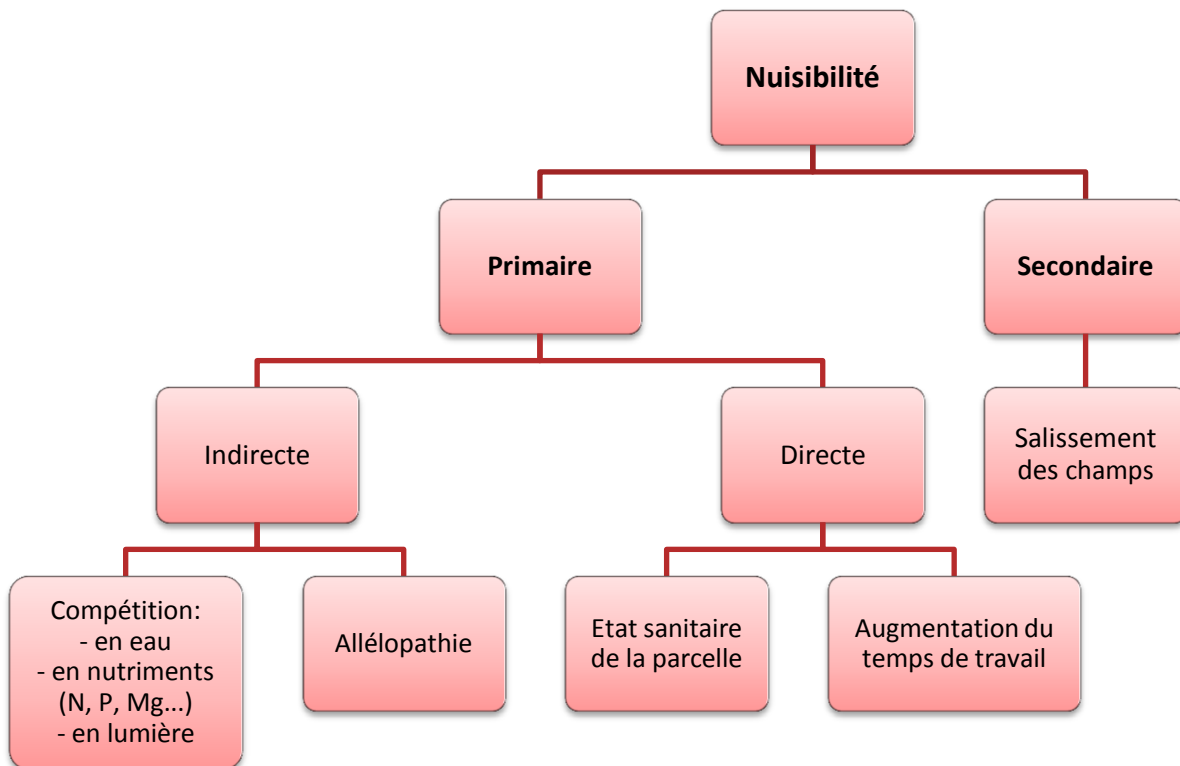
Les nématicides et acaricides sont des produits normalement prévus pour être des insecticides auxquels on a trouvé des propriétés autres.

En effet, les produits ciblant uniquement les nématodes et acariens sont rares car il n'y a pas de marché assez grand pour pouvoir être rentable économiquement.

LES HERBICIDES

LES ADVENTICES

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, sont toutes les plantes poussant là où elles sont indésirables. On distingue une **nuisibilité primaire et secondaire** :



La nuisibilité primaire entraîne une chute du rendement et donc une baisse de la qualité des produits cultivés.

L'**allélopathie** est l'ensemble des interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives d'un organisme sur un autre.

Exemple : Cétaria est une plante adventice pouvant avoir un effet allélopathe.

Les adventices sont plus souvent "rustiques" que les plantes de culture.

Par exemple, les adventices sont plus adaptés aux conditions de vie en cas de pénurie.

Les adventices peuvent être vecteurs de maladies.

Le champ est un lieu où les herbes ne doivent pas pousser : c'est un critère de nuisibilité.

On les élimine sur le bord des routes et les voies de chemin de fer pour une question de sécurité : empêchent la vision dans les virages, fragilisent le ballaste des rails...

Cependant, certains adventices qui sont tolérées dans les cultures à un certain pourcentage.

Il faut néanmoins garder à l'esprit que toutes les plantes que l'on va laisser pousser vont libérer des graines qui vont poser problème l'année suivante.

METHODES DE LUTTE

Bon sens

- Rotation des cultures
- Semences propres : ne pas planter d'adventices en même temps que les graines de la culture.

Méthodes Physique

- Arrachage à la main : méthode manuelle
- Désherbage mécanique
- Feu
- Infrarouge
- Microondes
- **Solarisation** : on place sur la terre une bâche qui va la chauffer à 70-80°C. Cela va tuer les insectes, les mycètes et les adventices.
- Eviter le travail trop en profondeur pour éviter la remontée des mauvaises herbes.
- Eviter le fumier : le fumier est constitué de déjections d'animaux sur de la paille, il y a donc des risques de pousse d'adventices.
- **Mycoherbicides** : largage de spores de champignons parasitant les mauvaises herbes.
- **Allélopathie** : les Brasicacées par exemple libèrent des thiocyanates toxiques.

Méthodes Chimique

- Herbicides

Les méthodes chimiques sont utilisées la plupart du temps. En effet, elles demandent que peu de temps pour être appliquées, sont efficaces et sont rentables vis-à-vis du coût de la main d'œuvre.

PULVERISATIONS

Les herbicides sont pour la plupart lipophytes : ils pénètrent les feuilles via les cires de la cuticule. Ils seront donc plus efficaces quand la plante sera jeune. Il est donc indispensable de savoir reconnaître les adventices dès leur sortie de terre, lorsqu'elles ne présentent que les cotylédons.

Il faut donc **contrôler les mauvaises herbes tant que la culture est encore petite** :

- Application de l'herbicide
- Plantation de la culture
- S'il pleut, l'herbicide va alors être entraîné vers le fond du sol et les adventices vont pouvoir pousser. Le sol absorbe les produits phytosanitaires selon une constante K_D :

$$K_D = \frac{[\text{Herbicides}]_{\text{sol}}}{[\text{Herbicide}]_{\text{eau}}}$$

Produits Pré-émergence : produits agissant avant que les adventices ne sortent de terre. Ils sont absorbés par les racines.

Produits Post-émergence : produits agissant après que les adventices soient sorties de terre. Ils sont absorbés par les feuilles.

Produits Systémique : produits pouvant circuler dans toute la plante avant de commencer à agir, l'ensemble de l'organisme est alors touché.

Produits de Contact : produits agissant directement sur les cellules pour les tuer, il n'agit donc que sur les couches superficielles de l'organisme.

Produits Totaux : Ils touchent toutes les plantes. Cependant, dans certaines conditions, ils peuvent devenir sélectifs.

Produits Sélectifs : produits n'agissant pas sur toutes les plantes.

Si un herbicide bloque l'action d'enzymes, par exemple celles de la photosynthèse, on peut écrire l'équation de la réaction de la façon suivante : Substrat 1 + Substrat 2 → Produit 1 + Produit 2.

Il faut donc que l'accumulation de S1 et S2 soit létale pour la plante OU que l'absence de P1 et P2 lui soit létale. Cependant, il peut y avoir **inhibition compétitive** : le substrat et l'inhibiteur se fixent tous deux au même emplacement sur l'enzyme. Si l'inhibiteur est en forte concentration, il gagne et réciproquement.

EXEMPLES DE PRODUITS

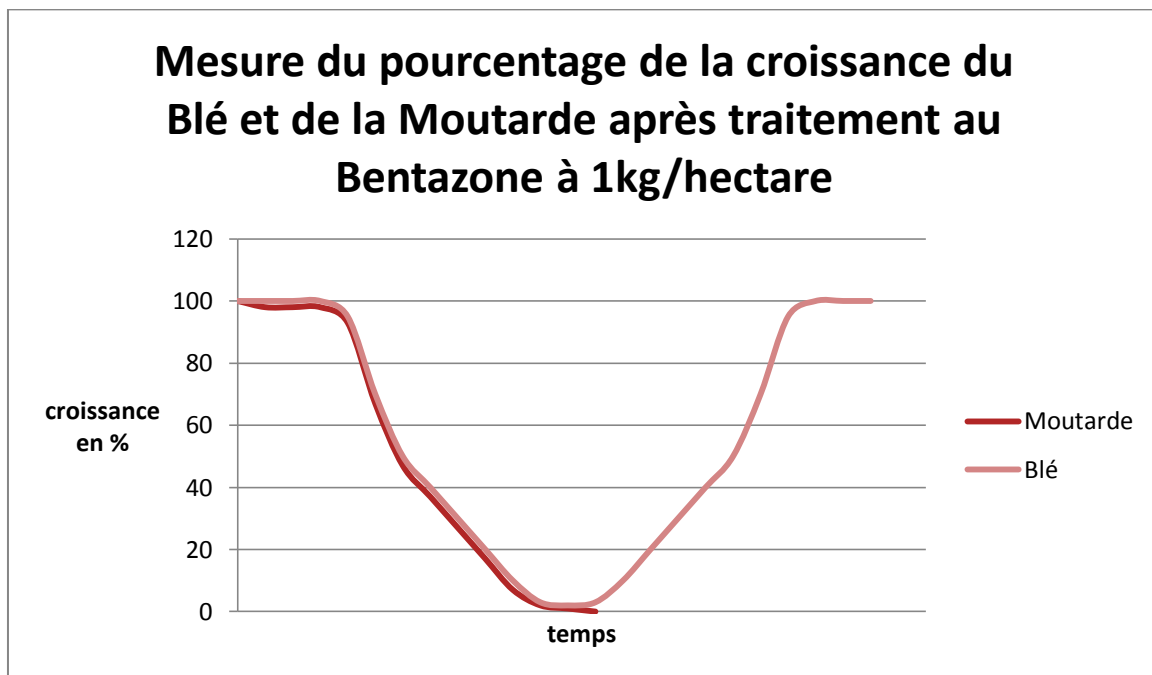
Glyphosate : produit **systemique et total**. Il utilise les transporteurs à phosphate pour envahir la plante. Il a besoin d'une plante vivante pour pouvoir agir. Utilise l'inhibition compétitive pour fonctionner. Il empêche la synthèse des acides aminés aromatiques : la phénylalanine, la tyrosine et le tryptophane.

Paraquat : produit **de contact et total**.

Bentazone : produit **sélectif post-émergence**.

Il est absorbé par les feuilles et inhibe la photosynthèse.

C'est un herbicide compétitif. En effet, certaines plantes possèdent des enzymes dégradant le bentazone : elles reprennent donc leur activité photosynthétique.

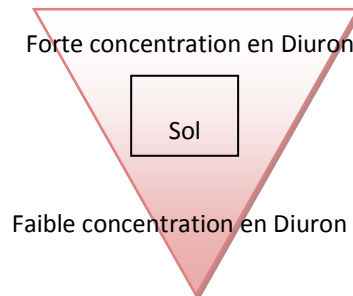


Diuron : produit **total pouvant devenir sélectif**.

Il est appliqué au sol et inhibe sur la photosynthèse. Il pénètre par les racines des plantes et remonte via le xylème jusqu'aux feuilles.

Or, la concentration en Diuron va être décroissante avec la profondeur du sol. Une plante pérenne avec des

racines profondes n'absorbera qu'une faible concentration en Diuron et survivra tandis qu'une petite ou jeune plante poussant en surface en absorbera une grande concentration et périra.



2,4-D : c'est un anti-dicotylédones utilisé pour le gazon.

Il stimule la multiplication cellulaire ce qui provoque la formation de tiges tordues et des plantes sèches du fait de la compression des faisceaux.

LES INSECTICIDES

ORGANOCHLORES

Non systémiques : ils agissent par contact ou ingestion.

Ils sont très rémanents : ils restent longtemps dans l'environnement (années).

Le DDT : possède 5 fonctions -Cl.

ORGANOPHOSPHORES

Non systémiques.

Très peu rémanents : durée de vie courte (jours).

Ce sont des poisons du système nerveux destinés à l'origine à devenir des gaz de combat : créés par l'armée allemande. Ils sont cependant très peu toxiques pour l'Homme.

Le Malathion.

CARBONATES

Carbofuran : produit **systémique** utilisé pour la désinfection des sols.

Il élimine les larves d'insectes et les nématodes du sol.

Pyrèthre : groupe de molécules extrait d'une plante.

Neurotoxiques

Bifentérine : pyrèthroïdes de synthèse.

Molécules imitant la structure des Pyrèthre. **Neurotoxique**.

Elle n'est utilisée à la dose du g/hectare : il y a une réduction du produit utilisé.

Ils sont moins présents dans les sols car la quantité utilisée est plus faible.

Nicotine : **neurotoxique** efficace contre les pucerons.
Peu stable une fois mit en contact avec l'extérieur.

Imidaclopride : produit **systémique neurotoxique** imitant la structure de la nicotine. Il est très utilisé dans l'enrobage des semences.

Cependant, si le produit reste trop longtemps, la plante va finir par l'absorber continuellement, peut-être même jusqu'à la formation de fruits qui seront impropres à la consommation. Utilisé pour le Tournesol.

LES FONGICIDES

Ils doivent s'attaquer à un mécanisme spécifique aux champignons pour être efficaces.

TROP DE PRODUIT AUGMENTE LA PRESSION DE SELECTION. IL NE FAUT DONC PAS TOUJOURS UTILISER LES MEMES MOLECULES ET ESSAYER D'EN CHOISIR QUI S'ATTAQUENT A DES CIBLES DIFFERENTES DE L'ORGANISME.