

# LES PARASITES ET MALADIES

## AU POTAGER

LES RECONNAÎTRE, PRÉVENIR ET LUTTER



*par Edmond Puyraud  
Président Fondateur de L'Ecojardin des Roches*

# INTRODUCTION

Il existe un nombre considérable de ravageurs qui s'attaquent aux plantes cultivées et/ou qui sont des vecteurs de maladies pour les végétaux.

Dans un jardin, on peut trouver de nombreux parasites, des nuisibles de toutes races, mais aussi des auxiliaires qui aident le Jardinier dans son travail au quotidien.

Une attention particulière sera portée aux plantes de serre qui sont souvent fragilisées, par des parasites, du fait de l'atmosphère confinée dans laquelle elles évoluent.

Ces attaques ne sont pas une fatalité. Elles peuvent être contrôlées, évitées ou limitées.

**Les champignons, les bactéries et les virus** doivent être considérés aussi comme des ravageurs des cultures.

Le Jardinier doit pouvoir réguler les populations de parasites. Il faut apprendre à cohabiter afin d'assurer un bon écosystème et une biodiversité qui facilite l'équilibre entre les insectes utiles et nuisibles.

C'est un des points **déliçats** et **décisifs** de la culture.

**Déliçat**, parce qu'il est difficile de convaincre ceux qui ignorent ces points-là ou qui ont été « mal informés » depuis des décennies.

**Décisif**, car si la conviction est acquise, on constatera que tout se résout aisément en utilisant les moyens que nous offre la Nature pour réussir. Le parasitisme n'est pas fatal : « les parasites » prolifèrent là ou ils sont invités !

Chaque parasite a naturellement ses antagonistes. Soit un prédateur, carnassier de son état ou un entomophage vivant au-dedans de l'insecte ravageur, qu'il détruit sans rémission, soit une espèce concurrente qui en évince une autre comme c'est le cas des plantes associées bénéfiques, inhibant le développement des « adventices ».

Est-ce que parmi tous les craintifs, toutes ces bestioles sont des "sales bêtes" qu'il faut à tout prix anéantir ?

La question est posée !

La majorité des ravageurs nuisibles aux plantes cultivées appartient aux "**invertébrés**<sup>(\*)</sup>" (*insectes, acariens, nématodes ...*) y compris parfois des "**vertébrés**<sup>(\*)</sup>" (*oiseaux, rongeurs ...*).

**Pourtant, tous jouent un rôle primordial dans les équilibres naturels. Nous devrions réfléchir sur nos comportements, nos modes de culture en imaginant un monde sans ces petites bêtes.**

Dès le démarrage de votre jardin, vous devrez mettre en place un plan prévention y compris dans le choix :

- **des filets anti-insectes** de mailles petites (*1 à 2 mm*) qui permettront de limiter le parasitisme ;
- **de la rotation des cultures** (*de 3 à 5 ans*), méthode ancestrale, servant à cultiver des légumes de manière saine et biologique sans appauvrir le sol ;
- **des associations végétales** donnant les résultats suivants : (*la protection contre l'érosion, le lessivage, l'enrichissement de l'humus ainsi que l'amélioration de l'état physique du sol*) ;
- **de la protection des insectes auxiliaires** en utilisant des plantes-abris (*luzerne ou féverole*) pour les coccinelles ennemies des pucerons ;
- **de la lutte contre les adventices** par concurrence ;
- **du paillage** toute l'année de (*résidus de récoltes des plantes cultivées, paille de céréales bio, Bois Raméal Fragmenté ...*) sur les zones de culture ;
- **de l'action variable** des phases de la lune qui agit sur la croissance végétale ;
- **de la mise en place de plantes nématicides** ou **l'utilisation de nématodes auxiliaires** (*voir fascicule : alternatives aux produits phyto*) pour lutter contre les parasites du sol.
- **de limitez l'apport d'azote dans le sol** afin d'éviter la présence importante de gastéropodes, de campagnols ou de taupins (*c'est un phénomène que l'on ne voit pas forcément à l'instant "T", mais au bout d'un an ou plus*) ...

Ces mesures ne pourront être entièrement appliquées dans le cadre de tous petits jardins mais pour tous les autres, suivez sans modération ces recommandations, elles vous seront nécessaires et sans cesse répétées dans les chapitres à venir.

Les exemples qui vont suivre, concernent la lutte contre les ennemis des végétaux en culture biologique. Je crois que de nombreux Jardiniers optent pour ce type de culture et c'est dans ce domaine qu'il y a le plus de travail.

Ils devront traiter les végétaux avec beaucoup de retenue, par des moyens biologiques chaque fois qu'ils seront nécessaires, mais vraiment lorsqu'ils le seront.

Je vais vous donner mon expérience de l'Ecojardin des Roches.

**nota : Avant toute chose ...**

*Méfiez-vous des produits de traitements dits "**naturels**". Certains peuvent contenir des substances comme **l'acide pélargonique** et **l'hydrazide maléique** entrant dans la composition du **Glyphosate** (perturbateur endocrinien).*

*Ces produits d'appellation nouvelle pourraient vous induire en erreur mais quoi qu'il en soit, ils ne sont pas classés "bio" car ils ne sont pas autorisés en culture biologique.*

Ce mot "**naturel**" sonne si bien dans nos oreilles que j'aurais pu oublier que la chimie est, elle aussi "naturelle". Donc, avant tout achat d'un produit, vérifier sa composition.

**Les parasites** sont des indicateurs de l'état de santé du sol et des plantes.

**A 95%** les différentes sortes de maladies, cryptogamiques, bactériennes et virales sont dues à des parasites "**piqueurs**" et "**suceurs**".

**C'est le point de départ !**

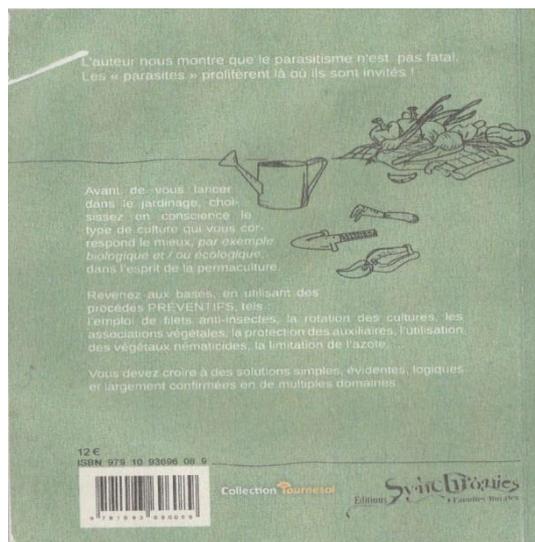
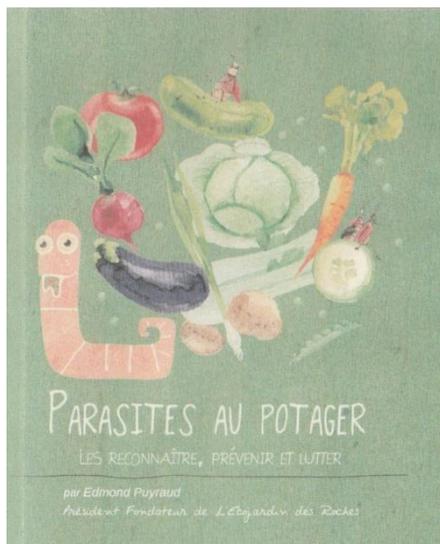
A partir du moindre petit trou, fait par un insecte piqueur sur la cellule du végétal, la bactérie prend place, puis le champignon se développe.

*La maladie est déclarée!*

Le principal souci du Jardinier est de **bien diagnostiquer** celle-ci et de prendre les bonnes mesures pour y remédier.

Nous allons prendre quelques exemples de parasites, connus et présents dans certains jardins.

Si vous souhaitez en savoir d'avantage sur les parasites au potager, je vous invite à consulter mon livre :



**1 - Les aleurodes** (*Trialeurodes vaporariorum*), ou "**mouches blanches des serres**", formant une famille d'insectes de l'ordre des "hémiptères".



Gaicho

Ce sont des insectes suceurs, mesurant près de 3 millimètres de longueur, qui se nourrissent de la sève des végétaux.

Les adultes, comme les larves, se tiennent sur la face inférieure des feuilles. Lorsque la population est abondante, par une température supérieure à 20°C, les dégâts sur les plantes peuvent être très importants.

Ils sont surtout nuisibles parce que les larves rejettent des substances sucrées sur lesquelles peut se développer la fumagine.



Jardinier-malin

Lorsque les feuilles présentent un dépôt noir en surface, un peu comme si de la suie noire s'était déposée pendant la nuit, on parle de fumagine.

C'est une maladie cryptogamique bien connue des jardiniers, la fumagine n'est pas très grave en soi mais elle est souvent la conséquence d'une attaque de parasites plus gênants comme les **cochenilles**.



Vipay Cavale

Généralement ils apparaissent à partir du mois de mars dans les serres et du mois de juin dans les jardins.

### **Comment lutter :**

- paillez pour maintenir le sol humide ; heureusement, ces insectes sont vite repérés car ils volettent partout et constamment.

C'est le moment de mettre en place un plan prévention, en utilisant :

- des œillets d'Inde (*plantes répulsives*) entre les pieds d'aubergines, par exemple ;

Vous pouvez aussi tester :

- des **pièges chromatiques** englués de couleur jaune (*couleur attirante*) qui seront suspendus en hauteur ;

- de **l'infusion de consoude** que vous appliquerez en pulvérisation ou bien du savon noir liquide bio, en pulvérisations tous les deux jours jusqu'à leur disparition.

Ces traitements seront insecticides ou insectifuges.

**nota** : pour ceux qui cultivent sous serre, vous pouvez aussi vous procurer dans le commerce spécialisé des prédateurs (*auxiliaires*) à ces parasites, telles :

- la **chrysope** dont les larves s'attaquent aux œufs et aux larves d'aleurodes ;



Malene Thyssen

- la minuscule **guêpe** appelée "**Encarsia formosa**" s'attaque aussi aux larves d'aleurodes évitant ainsi leur prolifération ;



Bioplanète

- la **punaise** portant le nom de "**Macrolophus**", dont les larves et les adultes ont pour proies les mouches blanches des serres.



David Short

## 2 - Les pucerons

Ils sont présents toute l'année.

Par exemple, **les pucerons** (*Macrosiphum euphorbiae*) des **aubergines**

Ils sont de grande taille (2 à 4 millimètres de longueur), vecteurs de maladies à virus phytopathogènes.



Whitney Cranshaw

Leurs piqûres entraînent sur le feuillage des aubergines un ralentissement de croissance et un affaiblissement, ouvrant ainsi les portes à la maladie.

Il existe des souches de couleur verte et d'autres de couleur rose, possédant des antennes plus longues que leur corps.

Pendant l'hiver, ils affectionnent des endroits protégés du froid, telles les serres (*chaudes ou froides*).

**Comment lutter :** je crois que la première chose est de diminuer l'apport des fertilisations trop riche en azote, à base de matières organiques animales.

L'apport de compost doit être bien décomposé afin d'éviter l'arrivée des fourmis car ces dernières apprécieront la présence des pucerons pour se nourrir de leur miellat.

Plantez des œillets d'Inde entre les pieds d'aubergines, les pucerons détestent leur odeur.

**Si ces derniers persistent**, effectuez des pulvérisations de savon noir liquide bio dont le dosage sera prévu pour un traitement insectifuge ou insecticide, selon l'invasion.

**Autres solutions :** pour ceux qui cultivent sous serre, et qui n'utiliseront pas de traitement biologique, vous avez la solution d'acheter dans le commerce spécialisé des œufs ou des larves de **coccinelles**, de

**chrysopes** et de **syrphes** qui sont de précieux auxiliaires pour combattre les pucerons.



Alves Gaspar

### 3 - la punaise verte (*Nezara Viridula*) ;



Didier Descouens

Insecte piqueur et suceur, malodorant, appartenant au sous-ordre des **hétéroptères** (ou *punaïses*) qui se nourrit de la sève du végétal. Elle a la faculté de changer de "robe" selon la saison, verte en été et brun violacé en automne.

Elle se différencie de la punaise verte (*Palomena prasina*), inoffensive, qui, elle aussi émet une odeur nauséabonde si elle se sent menacée, par la présence de 3 petits points blancs bien visibles au niveau du thorax de l'insecte.

Cette punaise a des plantes de prédilection comme les **aubergines**, les concombres, les cornichons, les haricots, les piments, les poivrons, les tomates ...

**Comment lutter :** C'est à partir du mois d'avril que les premiers adultes apparaissent. Au démarrage des cultures, semez des œillets d'Inde, puis installez des filets anti-insectes.

## 4 - Les vers blancs

Les vers blancs ou larves de hanneton sont considérés comme l'ennemi n°1 des jardins.

La larve est d'un blanc jaunâtre à tête noire, de 4 centimètres de longueur, à trois paires de pattes et un corps recourbé en C. Elle dévore les racines des végétaux et les plantes attaquées flétrissent rapidement. Son travail de destruction peut sévir durant trois ans ce qui correspond au temps nécessaire pour qu'elle puisse prendre son envol.



Isabelle Diana

En s'attaquant aux jeunes racines, ces vers occasionnent des blessures qui sont des portes d'entrée pour les champignons et en particulier **les Fusarium**.

La plantule agressée se ramollit, se courbe et s'affaisse sur le sol.

**nota** : la larve du hanneton est souvent confondue avec celle de la cétoine dorée. Cette dernière ne doit pas être détruite car elle fait partie des agents décomposeurs de compost.

Les larves de cétoine dorée sont blanchâtres (*photo du bas*), avec une petite tête, à l'opposé, l'extrémité de l'abdomen est assez gros et les pattes courtes.



Isabelle Diana

**Comment lutter :** vous avez le choix **entre :**

- griffer régulièrement la terre pour faire remonter les larves à la surface ; les carabes, les hérissons, les oiseaux, les musaraignes, les taupes, ... ces auxiliaires du Jardinier vous aideront à vous en débarrasser ;
- utiliser des nématodes auxiliaires de type Hb (*Heterorhabditis bacteriophora*) ou bien de semer ou de repiquer des plantes nématicides ;
- mettre les larves de cétoine dans votre tas de compost, elles participeront à la dégradation de la matière organique végétale.

## 5 - Autres ravageurs : **les vers gris**

Ce ne sont pas des vers au sens biologique du terme, mais des larves de papillons nocturnes (*Noctua pronuba*), connus sous le nom de "noctuelles". Ils se cachent sous la litière ou dans le sol pendant la journée et se déplacent généralement la nuit pour s'attaquer aux racines, aux collets ou aux parties aériennes des plantes cultivées, provoquant parfois de graves dommages.



Pixabay



Neil Phillips

Ils sont facilement repérables dans le sol. Il suffit de gratter la terre autour des racines d'un végétal jugé en mauvais état général et vous verrez apparaître un gros ver gris pouvant atteindre 3 à 5 centimètres de longueur, qui se recroqueville sur lui-même dès qu'il se sent en danger.

### **Comment lutter :**

- maintenez le sol un peu humide et binez pour faire remonter les vers à la surface ainsi, ils seront récupérés assez rapidement par les corneilles, les merles ou les pies qui sont les oiseaux les plus friands des vers de noctuelles ;
  - protégez ensuite votre culture avec un voile anti-insectes ;
- Si la situation perdure, vous avez le choix entre :
- utiliser des nématodes auxiliaires de type Sc (*Steinernema carpocapsae*)
  - ou bien faire des pulvérisations avec :
  - une **infusion**, une **décoction** ou une **macération de tanaïs** ;
  - une **décoction de sureau**.

**Les 5% restants**, ce sont les maladies qui ont pour origine, les carences du sol en oligo-éléments, les maladies dites physiologiques, les maladies fébriles ...

Ces maladies, je vais vous les faire découvrir d'une façon simple, en vous donnant des solutions préparant l'avenir de vos cultures et en réunissant dans un même objectif, la santé du sol, des végétaux, des animaux et celle des hommes.

### *Les spécialistes du jardinage disent :*

Les maladies les plus caractéristiques des végétaux sont très souvent liées à la carence en **magnésium\*** ou celle du **bore\*** (*c'est le cas de l'asperge, de la betterave, du chou-fleur ...*).

Bien entendu, les carences des autres nutriments présents dans le sol, (*secondaires mais très utiles*) peuvent d'une façon plus limitée être un lien avec les maladies des végétaux.

C'est ainsi, que l'on pourra trouver dans les végétaux, des carences en éléments suivants : **l'azote\***, **le calcium\***, **le cuivre\***, **le fer\***, **le manganèse\***, **le molybdène\***, **le phosphore\***, **le potassium\***, **le soufre\*** et **le zinc\***.

## 1 - Maladies les plus caractéristiques des végétaux, causées par :

### Carence en magnésium\* (Mg)

Le magnésium est un élément protecteur contre les maladies et les insectes du feuillage.

Pour les plantes, c'est un élément nutritif d'une grande importance.

### Comment peut se traduire une carence dans le sol en magnésium sur les végétaux ?



Kriss de Niort

Cette carence se caractérise souvent par un jaunissement des feuilles "vieilles" , en laissant une bande verte autour des nervures. Des taches avec des nécroses rouges apparaissent sur les feuilles qui finissent par tomber.

Dans les sols, une faible partie du magnésium est utilisable pour l'alimentation des plantes.

Cette alimentation magnésienne risque être insuffisante dans les sols sableux, un peu moins dans les sols limoneux et encore moins dans les sols argileux.

Une terre trop calcaire est propice à cette carence du fait qu'il empêche une bonne absorption du magnésium. Il en est de même pour les terres qui ont un excès de potassium.

Ces insuffisances apparaissent surtout dans les sols légers et acides, faisant suite à un lessivage du sol, provoqué principalement par les pluies automnales.

**Autre raison** : Parfois, l'emploi de matières organiques (*animales*), surchargées d'ammoniaque et de pauvreté en paille, peut aggraver ce déficit magnésique.

**Nota** : inversement, l'excès de magnésium participe à dégrader la structure du sol, en prenant la place du calcium sur le complexe argilo-humique.

### Carence en bore\* (B)

Le bore est un oligo-élément nécessaire à la vie des plantes. Bien que son rôle soit encore mal connu, il n'est, d'après les spécialistes, pas plus rare dans la nature que le cuivre mais un peu plus rare que le zinc.

Comment peut se traduire une carence dans le sol en bore sur les végétaux ?



Alcove media

Très souvent, on s'aperçoit de la carence en bore, lorsque les feuilles du végétal se décolorent en un aspect tigré blanchâtre ou rougeâtre.

L'appauvrissement en bore de certains sols, sableux par exemple, ou bien d'un sol à pH élevé ou encore un sol à fortes teneurs en azote ou en calcium, constitue des éléments d'aggravation de carence en bore. Il faut ajouter à ces carences, les troubles métaboliques divers sur des cultures particulièrement sensibles provoqués par le temps froid et humide ou pendant l'été, de fortes périodes de sécheresse.

Remarque :



Entomart

On peut confondre la carence en bore avec l'attaque d'un ravageur (**le Léma à pieds noirs**), une espèce d'insectes coléoptères phytophages de la famille des Chrysomelidae.

**Autre raison ...** Les Jardiniers qui ont pris l'habitude de chauler les zones de culture (*d'une façon excessive*), peuvent se rendre compte d'une carence induite en bore se traduisant sur les végétaux, de la façon suivante :

- **sur la betterave** : noircissement de son cœur, amenant ainsi une perte de rendement en poids et en qualité ;



pixabay

- *sur plusieurs crucifères* (navet, rutabaga ...), apparition de zones noirâtres et liégeuses dans les inflorescences ou des taches brunes dans les racines ;



Pixabay

- *sur les épinards*, les feuilles se décolorent et leurs racines noircissent.



webjardiner

Ce déséquilibre peut faire suite à l'utilisation excessive d'engrais minéraux et, ou l'utilisation de pesticides qui peuvent perturber l'assimilation des fertilisants et le métabolisme des plantes, ou encore des conditions météorologiques défavorables à la croissance des plantes, dont le sol aurait subi un lessivage.

Pour remédier à ce problème, vous trouverez dans le commerce spécialisé divers produits boratés (à base de *borax*<sup>(\*)</sup>), voire mélangés avec d'autres oligo-éléments, comme le cuivre, le soufre, le zinc ...

**Attention !**

Les produits boratés doivent être utilisés avec prudence ; le bore, en effet, comme beaucoup d'autres oligo-éléments, devient toxique au-delà d'une certaine concentration dans le sol.

**Nota** : inversement, l'excès de bore est observé lors de l'emploi d'engrais (*en micro granulé*) se traduisant par une activité photosynthétique perturbée (*les feuilles se décolorent en blanc*).



Pixabay

## 2 - Maladies dites "secondaires" des végétaux, causées par des carences en éléments suivants :

**L'azote\* (N)** est un élément chimique, qui est un constituant essentiel de la matière vivante, aux côtés du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.



Pixabay

La carence se remarque sur la taille des plantes qui est réduite ; le feuillage est vert clair avec un jaunissement en V des feuilles les plus âgées, puis ces dernières vont se nécroser.

### Ne pas confondre

<b>Carence en azote</b>	Jaunissement des vieilles feuilles, le long de la nervure centrale, en forme de V avec la pointe vers la tige
<b>Carence en soufre</b>	Jaunissement global des jeunes feuilles
<b>Carence en potasse</b>	Jaunissement de l'extrémité puis du bord des vieilles feuilles

La carence en azote peut être aggravée par :

- un sol à pH faible ou élevé ;
- un sol sableux (*lessivage du sol*) ;
- des conditions de sécheresse.

**Nota** : inversement, l'excès d'azote employé, lors de l'emploi abusif de matières organiques animales, permet d'observer d'une façon considérable la présence de parasites sur les zones de culture.

Le Jardinier s'en rend compte dans le courant de l'année, et il s'acharne à lutter contre les parasites qui "envahissent" les zones de culture.

C'est un sujet que j'ai très sérieusement étudié, durant 6 années consécutives, avec l'ensemble des membres de mon association "L'Ecojardin des Roches". Nous avons testé (*il y a plus de 20 ans déjà*) différentes zones de culture, recouvertes pour certaines de matières organiques végétales et d'autres, de matières organiques animales (*fumier de moutons et bovins, extrêmement bien paillées*).

Sur les zones végétales, nous avons recensés des parasites (*vers blancs, vers gris, ...*) en petites quantités.

Sur les zones recouvertes de matières organiques animales, nous avons comptabilisé une plus grande quantité de parasites (*vers blancs, vers gris, larves de taupins, larves de tipules, campagnols, ...*).

En fait, le Jardinier, en utilisant un excès de matières organiques animales, devient un éleveur de parasites sans trop s'en apercevoir, puisque les parasites qui sont dans le sol, ne sont pas visibles à l'œil nu (*y compris les nématodes ...*).

Ces derniers se nourrissent et se multiplient de cette façon très rapidement.

D'où la nécessité d'utiliser peu de matières organiques animales (*une fois tous les 5 ans*) afin de limiter cet excès d'azote dans le sol, qui joue sur la prolifération des parasites.

### - L'azote dans le sol

Essentiellement lié à la présence de la matière organique, il se trouve sous les formes ammoniacales et nitriques.

La forme ammoniacale peut être absorbée par certains végétaux, alors que la forme nitrique se trouve dans la solution du sol, absorbée par les végétaux ou éliminée par le drainage.

Dans tous les cas, prohibez l'azote minéral, même naturel, car les nitrates = mauvaises herbes.

Par contre, l'azote organique = vigueur, santé et qualité des récoltes.

### - L'azote dans la plante

Une plante bien approvisionnée en azote pousse rapidement et produit beaucoup de feuilles et de tiges, la végétation a une couleur foncée liée à l'abondance de la chlorophylle.

En revanche une carence d'azote se traduit par une réduction de la croissance et une coloration vert jaunâtre des feuilles.

L'azote peut être apporté par le paillage d'orties ou bien une utilisation modérée de son purin (*voir livre Equilibre naturel au jardin*). Il apporte aussi du fer, de la potasse et des éléments minéraux.

**Rappel** : l'apport d'azote peut provenir aussi de matière organique animale.

Un excès de purin d'orties ou de matière organique animale peut entraîner la mise en place d'un phénomène dont on ne se rend pas compte à l'instant "T" mais un à deux ans après, la venue et le maintien sur place de gastéropodes, de taupins, de gastéropodes, et/ou de campagnols.

**Autre inconvénient** : du fait que la plante pousse très rapidement, ses tissus seront tendres, fragiles, et ils seront très facilement attaqués par les parasites (*insectes volants et autres ...*).

- *Le calcium\* (Ca)* chez les végétaux, joue un rôle physiologique très important, bien que les quantités mises en jeu soient très inférieures à celles qui sont exigées pour le bon état calcique des sols.

Il intervient comme :

- constituant essentiel des parois cellulaires, dont il assure la gélification<sup>(\*)</sup> ;
- équilibrant et antitoxique, à l'intérieur des plantes ;
- stimulant du système racinaire jeune (*on le trouve dans les feuilles plutôt que dans les graines, ou les tubercules, dans les tissus âgés plutôt que dans les tissus jeunes*).

*Comment peut se traduire une carence dans le sol en calcium sur les végétaux ?*



Rasbak

Ce phénomène néfaste qui n'est pas rare est aussi couramment appelé «pourriture apicale» ou carrément «cul noir» des tomates.

La cause de cette carence peut provenir dans la plus part des cas d'un "stress hydrique", dû à un manque ou à un excès d'eau qui empêchent le plant de tomates d'absorber le calcium.

**Autres causes :**

- une fertilisation trop riche en azote peut provoquer une croissance trop rapide et une végétation trop développée, le calcium étant d'abord utilisé pour la croissance du plant ;
- une carence du sol en phosphore empêche une bonne assimilation du calcium ;
- certaines variétés de tomates peuvent être plus sensible à la pourriture apicale ;

- certaines conditions climatiques (*fraîcheur puis chaleur, sécheresse*) peuvent en être aussi l'origine.

D'autres carences en calcium peuvent être aggravées par :

- la présence d'un sol acide, sableux ou léger ;
- un sol riche en sodium ;
- un sol riche en aluminium.

**Nota** : inversement, l'excès de calcium peut provenir d'un déséquilibre dans le rapport potassium/calcium du sol ou une trop forte concentration en sels minéraux. Cet ensemble peut perturber la croissance du fruit en déclenchant la pourriture apicale.

*Le cuivre\* (Cu)* est un oligo-élément qui a son importance dans la nutrition et la fertilisation.

Il semble bien que ce soit le cuivre qui pose, en tant qu'oligo-élément le problème le plus important, compte tenu de sa remarquable efficacité curative pour lutter contre les maladies cryptogamiques des végétaux, avec la mise au point de la bouillie bordelaise, autorisée en agriculture biologique.

D'après les spécialistes, les cultures prélèvent dans le sol de 50 à 100 grammes de cuivre par hectare et par an.

*Comment peut se traduire une carence dans le sol en Cuivre sur les végétaux ?*



Pixabay

Le cuivre est fortement lié à la matière organique du sol et n'est pas facilement lessivé. Les fortes doses d'azote, de phosphore et un excès

de zinc peuvent entraver l'absorption du cuivre par la plante si par exemple on possède un sol léger ou sablonneux.

Lorsqu'il y a une carence en cuivre, les feuilles des plantes deviennent foncées avec des tons bleus ou violets. Au fur et à mesure que les feuilles s'assombrissent, leurs extrémités et leurs bords deviennent jaunes ou blancs.

La carence en cuivre peut être aggravée par un sol :

- riche en matières organiques ;
- calcaire, sableux ;
- à fort pourcentage d'azote.

**Nota** : inversement, l'excès de cuivre peut provenir d'un déséquilibre du sol, où les quantités excessives de cuivre peut résulter de l'utilisation de fongicides contenant cet oligo-élément.

Les plantes semblent rabougries, de couleur bleuâtre et finissent par jaunir ou brunir.

De ce fait le cuivre peut, à la longue, devenir toxique pour les cultures, surtout en terrain acide.

Dans une terre calcaire, il est, en revanche, pratiquement inactivé, ce qui diminue les risques de toxicité.

C'est la raison pour laquelle certains Jardiniers ont recours au chaulage, c'est à dire apporter des amendements calciques à un sol dont il est nécessaire de réduire l'acidité.

*Le fer\* (Fe)* est considéré comme un oligo-élément jugé indispensable à la vie des plantes. Il intervient dans la synthèse de la chlorophylle et comme activateur d'enzymes.

La faible importance de prélèvements annuels en fer par les cultures ne devraient pas poser de problèmes, étant donné la richesse de cet élément dans le sol.

## Comment peut se traduire une carence dans le sol en fer sur les végétaux ?



Victor M. Vicente Selvas

Dans les sols riches en calcaire actif, l'absorption du fer par le végétal peut être gênée, voire interrompue en raison d'un excès de chaux, qui immobilise le fer et le rend inassimilable (*carence conditionnée*) ; les organes verts prennent alors une teinte jaunâtre (*chlorose ferrique*).

La chlorose ferrique est un désordre physiologique grave des plantes causé par une faible teneur du sol en fer assimilable. On peut la confondre avec la carence en manganèse.

La carence en fer peut être aggravée par un sol :

- à pH élevé ;
- riche en calcium ;
- à fortes teneurs en cuivre, manganèse et zinc ;
- faiblement drainé.

**Nota** : inversement, l'excès de fer peut provenir des apports importants dans le sol, de phosphore et de chaux.

Lorsqu'il excède dans un sol acide, il provoque une carence en manganèse.

Les feuilles des végétaux brunissent et se couvrent de petites taches brunes.

**Le manganèse\* (Mn)** est un oligo-élément qui participe à l'activité de diverses enzymes et qui, en liaison avec le fer, intervient dans les processus de synthèse de la chlorophylle.

## Comment peut se traduire une carence dans le sol en manganèse sur les végétaux ?



Sten Porse

La carence en manganèse est souvent confondue avec la carence en fer.

Elle peut être observée sur des sols acides, sableux ou limoneux, dont le pH a été exagérément relevé, dans de sols riches en matières organiques et/ou riches en calcaire actif dont le  $\text{pH} > 8$ .

**Nota** : le calcaire actif est une "fraction de calcaire" susceptible de se dissoudre facilement et rapidement dans la solution du sol, et donc apporter un fort taux d'ions calcium dans cette solution.

Les symptômes sont souvent le jaunissement des feuilles, les nervures foliaires les plus petites restant vertes. La plante peut sembler pousser malgré le problème, de sorte que les plus jeunes feuilles ne paraissent pas affectées.

Des taches brunes peuvent apparaître à la surface des feuilles ; les feuilles les plus gravement affectées brunissent et se fanent.

La carence en manganèse peut aussi être induite par la présence de nématodes dans le sol.

La prévention peut être obtenue par l'amélioration de la structure du sol.  
**Ne pas sur-chauler.**

La carence en manganèse peut être aggravée par :  
- des sols organiques ;

- des sols sableux à pH élevé ;
- des périodes froides et humides.

**Nota** : inversement, l'excès de manganèse peut provenir des apports importants de "sur-chaulage" et notamment dans les sols sableux et riches en matières organiques.

*Le molybdène\* (Mo)* est un oligo-élément pour les végétaux.

Le molybdène est le seul oligo-élément dont la carence est favorisée par l'acidité du sol.

*Comment peut se traduire une carence dans le sol en molybdène sur les végétaux ?*



I. Sàcek

La carence en molybdène peut être confondue avec celle du soufre. Les feuilles de couleur vert-jaune présentent sur les bords une nécrose marron clair.

La carence se manifeste surtout chez les légumineuses et les crucifères, ainsi que chez l'oignon cultivé en sol organique nouvellement mis en culture.

Elle peut être aggravée par :

- un sol acide ;
- une faible teneur du sol en matières organiques.

**Nota** : inversement, l'excès de molybdène peut provenir d'une absorption d'humidité du sol et surtout quand ce dernier est mal drainé.

*Le phosphore\* (P)* est au plus au point un élément eubiotique, l'un des éléments fondamentaux de la matière vivante elle-même dont il est

un constituant, à côté du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et du soufre.

**Nota** : Cet élément nous ramène à la culture eubiotique qui est la forme la plus élevée de la culture biologique, où tous les moyens sont mis en œuvre pour obtenir le summum de la qualité et de la réussite générale.

Le phosphore existe dans le sol sous une forme dissoute dans la solution du sol. La fraction insoluble se trouve sous forme minérale : phosphate de chaux ou phosphate de fer ou d'alumine et sous forme d'un complexe organique : le complexe phospho-humique.

Sous cette présentation, bien qu'insoluble, il est rapidement disponible pour les racines par l'intermédiaire de la microflore du sol, par la rhizosphère en particulier.

Dans un sol fertile, la réserve phosphorée du sol est pratiquement stable, et n'est absolument pas soumise au lessivage par les pluies.

Je ne saurais trop insister sur la nécessité d'une bonne nutrition phosphorée des récoltes, ce qui peut définir leur analyse (*comme tous les autres oligo-éléments ou éléments*) par un laboratoire, conjointement avec l'analyse du sol.

Je précise à nouveau que le niveau de phosphore optimal pour le sol peut être obtenu par la fertilisation, et aussi par l'entretien de la vie du sol par les façons culturales, les restitutions humiques et les associations végétales.

A noter que les crucifères ont une aptitude particulière à utiliser les phosphates "insolubles" et il sera toujours très utile de les inclure dans le programme cultural.

## Comment peut se traduire une carence dans le sol en phosphore sur les végétaux ?



Salicyna

La carence en phosphore se traduit par un mauvais enracinement du végétal qui va provoquer des retards dans le bourgeonnement et la floraison.

Le feuillage prend une coloration violette.

Elle peut être aggravée par :

- un sol acide ou très alcalin ;
- un sol riche en fer ;
- une faible teneur en matières organiques ;
- des conditions climatiques froides et humides.

**Nota** : inversement, l'excès de phosphore dans le sol n'est pas un inconvénient dans la mesure où il n'y a aucun risque de toxicité. Avec l'azote et le potassium, c'est l'un des trois nutriments majeurs des végétaux.

Le phosphore qui est excédentaire dans le sol sous une forme relativement insoluble, sera progressivement assimilé par les plantes.

### - Le phosphore dans le sol

Le phosphore est un des éléments fondamentaux de la matière vivante elle-même dont il est un constituant, à côté du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et du soufre.

Il existe dans le sol sous une forme insoluble, et en très faible quantité sous la forme dissoute dans la solution du sol. La fraction insoluble se

trouve sous forme minérale : phosphate de chaux ou phosphate de fer ou d'alumine, et sous forme d'un complexe organique : le complexe phospho-humique. Sous cette forme, bien qu'insoluble, il est très rapidement disponible pour les racines par l'intermédiaire de la microflore du sol, par la **rhizosphère**<sup>(\*)</sup> en particulier.

### - Le phosphore dans la plante

Le phosphore constitue un élément essentiel dans la nutrition des plantes. Au même titre que l'azote le phosphore est un important facteur de croissance. Il stimule le développement racinaire et favorise plutôt la formation en nombre des tubercules.

Même si c'est en faible quantité, il provient de la présence de champignons issus de la décomposition en humus du mulch de Bois Raméal Fragmenté (*B.R.F*, voir livre *Equilibre naturel au jardin*) ou de paille de céréales non traitées de préférence.

Dans un sol fertile, la réserve phosphorée du sol est pratiquement stable. Elle n'est pas soumise au lessivage par les pluies.

Une alimentation insuffisante en phosphore se manifeste par un feuillage vert plus foncé tirant sur le bleu avec un jaunissement et dessèchement de l'extrémité des feuilles.

Le **potassium**\* (**K**) est habituellement considéré en agronomie comme l'élément métallique prépondérant de la fumure.

Une éventuelle carence potassique n'est que le signe d'un déséquilibre cultural.

Comment peut se traduire une carence dans le sol en potasse sur les végétaux ?



Canna (Wiki)

Les faits marquants de la carence en potassium se traduit **sur les végétaux**, de la façon suivante :

- les feuilles brunissent et se recroquevillent ;

- des nervures apparaissent sur les feuilles légèrement teintées de rouge violet.

... et **sur les fruits** :

- peu développés et sans saveur.

... sur les zones de culture :

- cette carence se manifeste sur des terres qui ne reçoivent ni compost, ni fumier, ou qui n'en reçoivent que des quantités trop peu importantes pour entretenir une micro flore active dans le sol.

A notre échelle de jardinage amateur, pour palier à la carence potassique, les Jardiniers peuvent utiliser de **la cendre de bois\***, contenant des éléments non-organiques et peu de constituants acides.

**La cendre de bois** est riche en :

- calcium ;
- magnésium ;
- phosphore ;
- potasse (*plusieurs composés du potassium*).

La carence peut être aggravée par :

- un sol acide de faible pH ;
- un sol sableux ;
- un sol argileux, très lourd ;
- sol très riche en magnésium ;
- fortes précipitations ayant comme conséquence un lessivage du sol ;
- conditions de sécheresse.

Nota : inversement, l'excès de potassium peut provenir d'une forte concentration de minéraux et dont le pH du sol est élevé.

On s'en aperçoit aussi, lorsque les plantes ont une croissance végétative pauvre, en partie due à l'effet d'un sol sec.

Les apports de purin (à *grande échelle*) dont je réprovoe l'emploi parce qu'ils correspondent évidemment à une insuffisance du bilan de paille, se sont révélés profitables à la végétation mais à une augmentation de la pollution des sols.

## - La potasse dans le sol

La potasse est, et reste un élément exceptionnel, hydrophobe et radio-actif dans le monde du vivant, antagoniste du magnésium, élément protecteur.

Le potassium se trouve en grande partie sous forme minérale. Il provient soit de la décomposition de la matière organique et des minéraux du sol, soit des engrais.

En saupoudrant d'une fine épaisseur de cendres de bois d'arbres (*non traités*) ou de fougères "aigles" (*engrais verts riches en azote et en phosphore*), vous allez apporter un excellent engrais sur vos zones de culture, puisqu'elles sont riches en sels minéraux et principalement en calcium, en magnésium, en phosphore, en potasse et en silice.

## - La potasse dans la plante

Le potassium utilisable par les plantes est constitué par celui de la solution de sol et de complexe absorbant «potassium échangeable».

Il diminue la transpiration, donc une meilleure résistance de la plante à la sécheresse, aux maladies cryptogamiques et à la gelée.

La carence en potassium provoque une teinte vert foncée dans le feuillage, une décoloration bronzée, et plus tard des nécroses.

Une éventuelle carence potassique n'est que le signe d'un déséquilibre cultural.

Si je devais faire un résumé de ce chapitre assez long sur la trilogie classique, N.P.K, de l'agronomie conventionnelle, l'azote tient la première place, et la fumure azotée-minérale se trouve largement en tête des dépenses d'engrais de l'agriculteur "moderne" : nitrate de soude naturel, nitrate de soude synthétique, nitrate de chaux, nitrate d'ammoniaque, urée, ... j'en oublie certainement.

Pour moi, concernant l'emploi de tous ces produits, je dirai tout simplement :

## Nous n'en avons pas besoin ! Pourquoi ?

Tout simplement, parce que la vie du sol nous fournit des quantités largement suffisantes de matières azotées organiques, beaucoup plus efficaces pour la croissance et la santé des cultures.

Ces matières azotées organiques, ont pour origine :

- la végétation des légumineuses, en culture pure ou associées ;
- l'activité des bactéries dites fixatrices libres qui jouent le même rôle que les rhizobium (*bactéries aérobies du sol*) des légumineuses ;

- la transformation des matières azotées organiques des déjections présentes dans le fumier des animaux.

*En agronomie classique*, cette transformation se produit dans le sol après l'enfouissement du fumier.

*En agrobiologie*, nous pratiquons l'assainissement dynamisant du fumier par une fermentation thermophile dirigée (*compostage, broyage*), afin de libérer les acides aminés dont certains sont connus comme facteurs de croissance et leur action sur les racines des végétaux est si rapide que la plus grande partie est rapidement absorbée en nouvelles protéines.

*Le soufre\* (S)* est un constituant essentiel de la matière vivante, en tant qu'un élément fertilisant, au même titre que le phosphore.

Le soufre est un élément facilement lessivable, qui n'acquiert une bonne stabilité dans le sol qu'en présence d'un taux de matière organique satisfaisant, d'une vie microbienne soigneusement entretenue, et d'une bonne protection par des associations végétales cultivées d'une puissance suffisante.

*Comment peut se traduire une carence dans le sol en soufre sur les végétaux ?*



Rasbak

La carence en soufre peut être très facilement confondue avec celle de l'azote.

Dans les deux cas, les feuilles vertes deviennent jaune-vert. Puis, les jeunes feuilles de couleur vert clair carencées en soufre, deviennent

jaune au contraire des jeunes feuilles carencées en azote qui restent vertes.

La carence peut être aggravée par :

- un sol acide ;
- un sol sableux ;
- un lessivage du sol.

**Nota** : inversement, l'apport de soufre en excès, en micro-granulés (*soufre élémentaire*) pose des problèmes de destruction de certains "auxiliaires" (*acariens prédateurs*, *hyménoptères*<sup>(\*)</sup>, *cécidomyies prédatrices*, *punaises prédatrices*, ...), en raison de sa dégradation continue dans le temps.

Les fruits et les légumes ne sont pas épargnés, destinés à être consommés ou mis en conserve, ils ne doivent plus avoir de trace de soufre lors de la récolte.

L'utilisation du soufre se fait davantage en tant qu'amendement. Sous forme de poudre ou de granulés et à fortes doses, il est épandu **pour** acidifier le sol.

Le soufre élémentaire demeure la façon la plus économique de baisser le pH des sols peu acides.

Son efficacité repose néanmoins sur les facteurs suivants :

- l'incorporation du soufre au sol ;
- la présence d'une population active de bactéries du soufre. Ces bactéries transforment le soufre en sulfate. C'est cette conversion qui acidifie le sol ;
- l'acidification s'effectue lentement. Trois à douze mois s'avèreront nécessaires, selon la température du sol et le taux d'humidité ;
- des applications annuelles de soufre pourraient être requises.

*Le zinc\** est un oligo-élément métallique qui intervient dans la formation des sucres et dans les mécanismes de la croissance.

## Comment peut se traduire une carence dans le sol en zinc sur les végétaux ?



Royalbroil

La carence en zinc s'apparente à une décoloration totale du limbe des feuilles les plus jeunes et une section blanchâtre de la partie médiane de la plante.

Elles deviennent translucides et se dessèchent. La nervure et le bord des feuilles restent verts. Les feuilles de la base (*feuilles âgées*) ne sont pas touchées.

La carence peut être aggravée par :

- sol pauvre en zinc, à pH élevé ;
- teneur élevée en matières organiques ;
- sol riche en phosphore ;
- température froide et humide.

**Nota** : inversement, l'apport de zinc en excès, peut être amené par une utilisation intensive de déchets d'origine industrielle ou urbaine, de lisiers et de fumiers riches en zinc. Cet apport peut faire augmenter la teneur du zinc et causer des problèmes de métaux lourds.

*Avant de sortir "l'artillerie lourde"* pour appliquer des solutions de lutte et plus particulièrement pour connaître les carences dans chacun de ces éléments ou oligo-éléments, le plus sûr serait de faire une analyse de la terre pour connaître les réels besoins et déterminer la nécessité de renouveler ou non l'application.

Ces carences peuvent être améliorées en utilisant une des trois méthodes de lutte :

1 - *utilisation des fertilisations organiques* à base de compost ou de fumier bien "mûr", (*un an de compostage avec un apport de matière organique animale très bien paillée*) ;

2 - *utilisation d'une cure magnésienne* (*purin d'ortie ou de consoude, par exemple*).

Si cette solution offre des avantages, il faut accepter quelques petits inconvénients, en particulier, une présence plus importante parfois, de gastéropodes et/ou de campagnols ;

3 - *utilisation du Bois Raméal Fragmenté (B.R.F)* pour la couverture des zones de culture.

La composition chimique élémentaire du bois varie suivant les espèces, mais grossièrement le bois est constitué d'environ 50% de carbone, 42% d'oxygène, 6% d'hydrogène, 1% d'azote et 1% de minéraux (principalement : le calcium (Ca), le potassium (K), le sodium (Na), le magnésium (Mg), le fer (Fe), le manganèse (Mn)).

On trouve également du soufre, du chlore, du silicium, du phosphore, et d'autres éléments en faible quantité.

Nous allons distinguer maintenant, *les maladies physiologiques* (*ou non parasitaires*) et *les maladies parasitaires*.

### 1 - *Les maladies non parasitaires*

Quand une plante se porte mal, on a souvent tendance à penser à une maladie. Si c'est le cas, celle-ci peut être due aux écarts importants du climat, des températures, au manque ou à la surabondance d'eau, à une lumière déficiente ou excessive.

### 2 - *Les maladies parasitaires*

Elles sont généralement les plus importantes et les plus dangereuses. Elles peuvent être dues à *des phytovirus*<sup>(\*)</sup> et peuvent se manifester par exemple à des **mosaïques**. Très souvent, l'origine provient de piqûres d'insectes, tels des animaux invertébrés : les nématodes, les acariens, les pucerons ... ou des vertébrés : les rongeurs, les oiseaux ...

Si vos légumes sont envahis par ces parasites, des solutions existent :

- procédez à **la rotation des cultures**(\*) ;
- utilisez des filets anti-insectes, de petites mailles ;
- pulvérisez du savon noir liquide bio, sous forme insectifuge ou insecticide.

Exemple de virus de *la mosaïque* de la luzerne  
sur feuilles de pomme de terre



Howard F

Si le végétal est contaminé, utilisez le traitement (**M**) en fin de récolte, pour le sol et les prochaines plantules, à l'année N+1.

*Les maladies à bactéries ou bactérioses* se présentent sous forme de tumeurs, de nodules, de nécroses, ou de pourrissement. Les bactérioses à tumeurs se manifestent par des nodules irrégulières qui se produisent le long des tiges. On retrouve ce départ de maladie en terrains alcalins.

*Exemple d'un flétrissement d'un plant de tomate*



Clemson University

Les causes sont pour la plupart des infections à travers les blessures qui se produisent accidentellement au bas des tiges et/ou par des insectes piqueurs.

D'autres bactérioses donnent lieu à la formation de taches sur les feuilles.

La maladie est difficile à soigner mais peut être évitée pour les prochaines plantations, en prenant soin de bien désinfecter le sol qui se trouve ainsi contaminé, (*utilisation du traitement M*).

Il est impératif d'assurer la rotation des cultures.

*Les maladies dues à de microscopiques champignons appelés "mycoses"* se manifestent sur les jeunes plants par un anneau noir qui entoure les petites tiges à la hauteur du collet.

Il s'ensuit le jaunissement et la mort du végétal, due à un champignon parasite du type "Pythium", connu aussi sous l'appellation "**fonte des semis**".

Cette maladie assez courante démarre pendant la germination. Souvent, les premiers semis sont réalisés sous serre, avec des conditions humides trop élevées et un manque d'aération.

Le terreau employé pour les semis doit être un terreau de qualité. Evitez de réemployer un terreau ancien, récupéré lors d'un dépotage d'autres plantes.

*Exemple d'un champignon parasite du type "Pythium", sur pied de tomate*



Scot Nelson

Les "**Pythium**" se nourrissent de matières organiques et ils deviennent parasites en dessous de 18°C, lorsque les substrats sont gorgés d'humidité (*eau de ruissellement*) et qu'ils contiennent trop d'azote et trop de sel.

On prévient cette maladie en évitant la stagnation de l'eau sur le sol. On combat celle-ci en déracinant et en détruisant par le feu les plants atteints.

*Les maladies du blanc ou oidium* sont des **maladies cryptogamiques** causées par de minuscules champignons appelés "Ascomycètes" caractérisés par des spores et une cellule reproductrice. Ce peut être une cellule vivante, genre "moisissure" issue d'un champignon microscopique qui se développe à la faveur de l'humidité.

Ces maladies se présentent sous la forme d'un mycélium blanc, pelucheux, appelées "**scléroses**", et se localisent sur les organes creux des plantes et à l'intérieur de ceux-ci.

C'est à partir du mois de mai que la maladie s'installe. Elle est favorisée par l'humidité et l'arrivée de la chaleur ainsi que les écarts de température importants entre le jour et la nuit.

### *Oidium des céréales*



MPF

La maladie est difficile à soigner mais peut être limitée en utilisant le traitement (**M**), pour le sol et la plante.

D'autres traitements peuvent être utilisés, comme par exemple l'utilisation de *purin de prêle* ou l'*infusion d'ail*.

Il est impératif d'assurer la rotation des cultures.

**Nota** : La coccinelle à vingt-deux points (*Psyllobora vigintiduopunctata*) est une espèce d'insectes coléoptères, la seule en Europe à se nourrir d'oïdium.



Olei

Les maladies "Rouille" sont causées par des champignons microscopiques appelés "basydiomycètes" et se présentent sous forme de pustules en boutons ou allongés, de couleur allant du brun-roux au noirâtre, sur les feuilles et sur les tiges.

Certains jeunes plants peuvent être atteints du flétrissement dus à des "verticillioses".

Ces végétaux présentent en été des taches brunes plus ou moins circulaires sur les feuilles de la base.

Ces dernières finissent par se dessécher et tomber.

## Exemple de la maladie Rouille sur une feuille de poireau.



Edmond

La maladie peut être limitée en utilisant le traitement (**M**), pour le sol et la plante.

Un autre traitement peut être utilisé, par exemple une **décoction de prêle**.

Il est impératif d'assurer la rotation des cultures.

**D'autres maladies**, s'attaquent aux plantes potagères, aussi graves que celles énumérées ci-dessus, comme **les "Fusarioses"** :

Elles causent des chloroses, une croissance difficile, le flétrissement et la mort du végétal.

On doit intervenir en désinfectant les graines.

Les fusarioses sont des maladies fongiques courantes des végétaux. Elles sont causées par certains champignons décomposeurs couramment présents dans le sol, du genre **Fusarium**<sup>(\*)</sup> mais ayant dans ce cas un développement parasitaire.

Les maladies cryptogamiques se traduisent par des symptômes qui sont la résultante de l'action parasitaire du champignon et de la réaction de l'hôte.

Ces maladies provoquent des contaminations des grains récoltés. Afin de limiter ces problèmes, Il est impératif d'assurer :

- la rotation des cultures et de laisser 20 à 25 centimètres entre chaque grains de semence, pour laisser suffisamment d'air circuler entre les plants ;
- un traitement à base de cuivre, comme la bouillie bordelaise, (*si vous le jugez utile*) pendant les périodes à forte humidité car les spores du mildiou ne germent qu'en présence d'eau ;
- ne pas arroser le feuillage mais le pied des plantes ;

### Exemple de Fusariose du maïs



Scot Nelson

La maladie peut être limitée en utilisant le traitement (**M**), pour le sol et la plante.

Un autre traitement peut être utilisé, par exemple une *décoction de prêle*.

**Les maladies de carences** dites aussi "*fébriles*", en culture biologique et écologique les plus caractéristiques sont liées à la carence en bore. Les autres maladies "parasitaires de déséquilibres", causées par les mildious, les tavelures, les pucerons et même les invasions de mauvaises herbes, sont des maladies de carence en magnésium.

En fait la plupart des maladies fébriles sont souvent guéries ou très améliorées par la couverture des zones de culture de **Bois Raméal Fragmenté (B.R.F)**.

Pour ces différents types de maladie que nous venons de voir, certains Jardiniers vont traiter avec de **la "bouillie bordelaise"** ou **du "soufre"** ; ce dernier est plus approprié pour stopper l'avancée de la maladie, (*produits autorisés en culture biologique*).

Si vous êtes tenté par l'emploi de la "**bouillie bordelaise**", sachez que, même bio, elle n'est pas sans risque, car elle fait partie des fongicides. C'est un produit à utiliser avec modération, pour éviter de perturber le milieu des micro-organismes et de polluer la nappe phréatique.

Son emploi doit être raisonné pour prévenir de nombreuses maladies cryptogamiques (*causées par les spores des champignons*) et quelques maladies bactériennes (*donnant naissance à des chancres, des nécroses, des pourritures ...*).

Dans le commerce, la bouillie bordelaise est commercialisée sous forme de poudre ou de micro-granulés à diluer dans de l'eau.

Je suis tout de même très prudent pour une utilisation de ces produits qui, pénétrant dans le végétal, rend la sève impropre au développement de tel ou tel cryptogame parasite. Ils sont en général considérés comme peu toxiques, disent certains spécialistes.

Mais cette affirmation correspond à une ignorance de la physiologie digestive de l'homme et des animaux. Il n'est pas douteux pour moi que l'ingestion d'aliments chargés de résidus de fongicides va avoir des effets néfastes sur la digestion.

Je n'en donnerai qu'un exemple : une cure de raisin du commerce peut amener de graves désordres intestinaux, alors qu'une cure de raisin écologique, sain, sans aucun traitement, est le gage d'une bonne santé.

*La maladie appelée "Mildiou"* est une maladie cryptogamique due à un **champignon phytopathogène**<sup>(\*)</sup> appartenant aux genres (*Phytophthora infestans*).

Le mildiou peut survenir très tôt, lors du semis, en serre ou sous abri.

## Mildiou de l'aubergine



Rude

### Qui est à l'origine de la maladie ?

A mon avis, **la première cause** pourrait provenir des pucerons, des insectes piqueurs et/ou suceurs (*y compris les cochenilles*).

A partir du moindre trou réalisé sur les feuilles par ces parasites, celui-ci est une porte d'entrée aux bactéries puis ce sera le développement du champignon.

Sur les tiges et les fruits, on distingue des taches petites, brunes à contour irrégulier qui grandissent rapidement.

Le parcours du virus me semble facile à comprendre. Le point de départ est la feuille, puis la tige, ensuite, le système racinaire.

Il va terminer son parcours dans le sol et s'installer dans une chaise longue en attendant la prochaine plantation d'un végétal de la même famille, pour repartir cette fois-ci, par les racines.

Cette maladie se développe par temps humide conjugué aux brouillards ainsi qu'à la présence de pucerons isolés que l'on ne voit pas forcément à l'œil nu. Cette situation est favorable à la contamination.

### Comment lutter :

- généralement, le mildiou est très difficile à supprimer. Par contre, après récolte, arrachez tous vos végétaux malades, et mettez toutes vos chances de votre côté en traitant le sol (*par le traitement **M***) ;
- l'année suivante, avec le reste des cendres, pulvérisez en préventif les jeunes plantules en appliquant le traitement (**M**).
- pratiquez la rotation des cultures (*3 à 4 ans*) ;
- dès l'apparition des premières tâches sur les feuilles, coupez-les ;

- retirez celles qui traînent au sol ;
- Faites-les sécher, brûlez-les et récupérez les cendres.

**Nota :**

La rotation des cultures est bien la condition première de réussite et indispensable à la fois pour le maintien à long terme de la fertilité du sol, pour le contrôle des adventices sans utilisation d'herbicides et pour que les plantes aient une alimentation azotée suffisante sans engrais chimiques.

La place accordée aux légumineuses et aux engrais verts est très importante.

A titre d'exemple, les principales règles de rotation sont les suivantes (*liste non exhaustive ...*) :

- introduisez, comme tête de rotation, des végétaux faisant partie de la famille des légumineuses (*fourragères ou potagères*) ;
- ne jamais cultiver des céréales plus de deux ou trois années de suite sur le même sol ;
- pratiquez, dans la mesure du possible, des rotations longues et variées;
- semez des engrais verts chaque fois que c'est possible, en variant les espèces ;
- semez des mélanges de graminées et de légumineuses pour la récolte en grains.

**La deuxième cause** s'apparente à des manifestations sur les végétaux s'extériorisant d'une façon identique bien que les agents responsables soient extrêmement différents (*fontes de semis, pourritures, flétrissements, dépérissements ...*).

D'une façon générale, une maladie cryptogamique évolue en trois phases :

- **La première phase** appelée aussi "**la contamination**", passe absolument inaperçue sans l'utilisation d'appareillages spéciaux capables de capturer les spores ou de déterminer leurs émissions. Ces spores posées sur le végétal germent et pénètrent dans les tissus du végétal. La pénétration du tube germinatif s'effectue soit par des orifices naturels (**stomates**<sup>(\*)</sup>), soit à l'occasion de blessures. Dans d'autres cas, le champignon est capable de perforer l'épiderme.

- *La deuxième phase* appelée aussi "**l'infection**", est également invisible, tout au moins pendant la période d'incubation.

Le champignon progresse dans la plante hôte, se ramifie et envahit petit à petit soit les cellules des tissus, soit les espaces intercellulaires.

- *La troisième phase* appelée "**l'invasion**" où on assiste à l'apparition et au développement des symptômes de la maladie ainsi qu'à la fructification du champignon.

*Les maladies cryptogamiques* ont des symptômes différents suivant les groupes de champignons responsables et les organes du végétal attaqués. Ils permettent de reconnaître visuellement un bon nombre de maladies.

En effet, *les maladies du sol* sont souvent favorisés par l'accumulation de déchets organiques mal décomposés.

Les nématodes, les taupins, les vers blancs, les vers gris, (*liste non exhaustive ...*) sont consommateurs de déchets organiques morts et de plantes vivantes, donnant lieu au **botrytis**<sup>(\*)</sup>, au **fusarium**<sup>(\*)</sup>, au **verticillium**<sup>(\*)</sup> ...

Deux solutions à tous ces problèmes de maladies, sont l'emploi raisonné de **compost**\* de bonne qualité et surtout **l'emploi de filets\* anti-insectes** (*avec leurs avantages et leurs inconvénients*).

## Compost

Je crois qu'il faut voir ce substrat, de deux façons :

- riche en cellulose, en azote, en eau et en éléments minéraux où va se développer des champignons ;
- en fertilisation, mélange de résidus divers d'origine végétale ou animale, mis en fermentation lente afin d'assurer la décomposition des matières organiques, et utilisé comme engrais et comme amendement.

## Emploi de filets anti-insectes

Beaucoup de Jardiniers amateurs ne sont pas préparés à utiliser ces protections. Pour différentes raisons, certains trouveront que cela

représente un travail de mise en place important, d'autres , ce sera un investissement trop onéreux,...

L'utilisation de filets à petites mailles de 1 à 2 millimètres, permet de lutter efficacement contre l'invasion parasitaire.

A mon avis, le seul petit inconvénient que représente leur emploi, est le fait d'ôter ces derniers utilisés pour tous les végétaux fruits, au moment de la floraison, afin d'assurer la pollinisation, même si c'est en période d'attaque des parasites volants.

L'un des avantages que représentent ces protections, est que l'on puisse s'en servir plusieurs années.

*Il ne faut pas oublier la maladie de conservation (fongique ou bactérienne) qui, en général, a été contractée en cours de végétation et dont les symptômes s'extériorisent pendant la conservation.*

## 1 - Variétés des semences

**C'est une autre source de contamination : les semences** constituent un foyer de maladies, dont la première est la fonte des semis. Généralement, elles peuvent entraîner d'autres types de nuisances et de parasites, comme **les bactéries\***, **les champignons\***, **les mosaïques** (voir p.xxx), **les nématodes\***, **les viroses\*** ...

Je préfère le choix des variétés anciennes aux nouvelles, malgré leur fragilité face aux maladies et aux parasites.

De qualité "Bio", je vous recommande celles qui proviennent d'un réseau "**Semences**", impliqué dans des initiatives de défense de la biodiversité cultivée et des savoir-faire associés.

Pour que vous puissiez bien comprendre l'enjeu de préservation de l'environnement, je vous donne à nouveau un complément d'informations très succinct, sur les nuisances et les parasites des végétaux.

### *Les bactéries*

Ce sont des organismes microscopiques constitués d'une seule cellule et qui se reproduisent par simple division.

Souvent, elles sont responsables d'une maladie infectieuse, capable de se multiplier et de se répandre dans un organisme hôte.

Mais elles ne sont pas toutes pathogènes car, certaines jouent un rôle important dans la transformation des matières organiques en humus.

## Les champignons

Ce sont des végétaux cryptogames, dépourvus de racines, de tiges et de feuilles.

Ils constituent un groupe de plusieurs milliers d'espèces qui se différencient par leur taille, leur forme, leur couleur, leur habitat ... Ils provoquent des maladies chez les plantes, les animaux et les hommes.

Nous allons trouver :

**La verticilliose** : c'est une maladie cryptogamique causée par des champignons du genre *verticillium* qui pénètrent dans les végétaux par leurs racines. Un des problèmes majeur est que le champignon contamine le sol et que les spores peuvent rester plusieurs années dans la terre.

**Les champignons pathogènes responsables de la verticilliose survivent dans le sol, ou sur des restes de plantes contaminées, plusieurs années (jusqu'à 14 ans) sous une forme appelée microsclérote, qui se compose de mycélium compact.**

Lorsque le microsclérote entre en contact avec les racines d'une plante hôte et **lorsque les conditions sont favorables (température avoisinant 20°C et sol humide), il germe et produit le mycélium** qui se propage dans la plante

C'est une des raisons pour mettre en place la méthode **(M)** pour éradiquer le virus logé dans le sol.

Vous avez d'autres solutions :

- procédez à la rotation des cultures ;
- pulvérisez de **la décoction\* de prêle** ou **du purin\***

**d'ortie.**

**Les nématodes** sont des vers allongés, à section circulaire dont le corps est couvert d'une cuticule. Il existe de nombreuses espèces. Celles qui nous intéressent, sont des phytophages. De taille microscopique généralement inférieure à un millimètre, ces ravageurs occasionnent des dommages considérables aux plantes cultivées.

**Les viroses** sont des maladies virales, déclenchées par un virus (*organisme pathogène, qui, après avoir pénétré dans l'organisme provoque des symptômes définissant une maladie ou infection virale*).

Exemple de virose déclenchée sur des feuilles de chou.



## **2 - Culture**

Peu importe le type de sol (*argileux, argilo-calcaire ...*) que vous avez. Cela n'engage que moi, je le répète souvent : le sol ne doit pas être travaillé, mais cultivé.

Le paillage permanent est une des priorités.

Si vous habitez une région où le sol est très argileux, ne prenez pas la terre d'origine pour façonner une butte. Vous construiriez un "blockhaus", difficile à travailler (*voir paragraphe "sol argileux", livre : Equilibre naturel au jardin*).

L'apport de terre végétale, est parfois nécessaire pour un meilleur enracinement des légumes ainsi qu'une bonne infiltration de l'eau de pluie.

Il est facile de concevoir ce mode de fonctionnement sur un sol très dur ou caillouteux en rajoutant, soit de la terre végétale, soit en fabricant de l'humus (*compost de surface*), ce qui demande plus de temps et de patience (*voir paragraphe "la zone de culture en butte", livre : Equilibre naturel au jardin*).

Nous pouvons évaluer auprès d'un laboratoire, la "santé" du sol, en réalisant des carottages de 30 centimètres environ de profondeur à différents endroits des zones de culture pour mesurer sa configuration physique. Cela permet de se rendre compte de la différence entre une terre à structure de grains dits "simples" et une autre à structure agrégée dont l'argile a un impact important pour le déplacement de l'air et du **dioxyde de carbone**<sup>(\*)</sup> depuis le système racinaire des plantes.

Si vous avez réuni tous ces paramètres (*et il y en a bien d'autres ...*), il vous restera à assurer l'apport et le maintien de **l'azote\*** (N), **du phosphore\*** (P) et **du potassium\*** (K), d'une façon naturelle.

Ce sont des engrais ternaires, considérés comme des engrais de mélange ou comme des engrais complexes. Leur composition globale s'exprime, dans l'ordre, en pourcentage désigné sous le sigle N.P.K.

*Je souhaite que ces conseils soient suivis  
car leur mise en application  
constitue le meilleur moyen d'éviter de "reproduire" des pathologies  
d'une année sur l'autre et de laisser proliférer  
de nombreuses maladies sur les végétaux.*