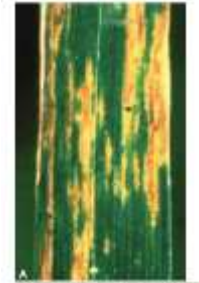
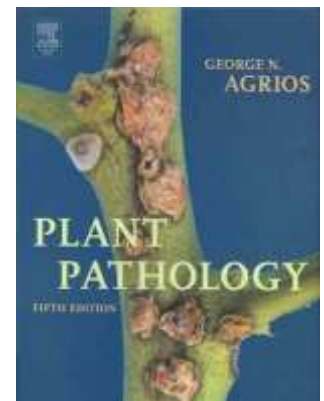


Protection des cultures (Partie II: Phytopathologie générale)



Pr. G. Barech
Université de M'sila
Faculté des Sciences-
Département des Sciences Agronomiques

2 Phytopathologie générale



- Définitions et Notions de base générales
- Différentes causes de maladies
- Symptomatologie
- Diagnostic en santé des végétaux
- Organismes de diagnostic en Algérie
- Lutte contre les maladies des plantes

2 Phytopathologie générale

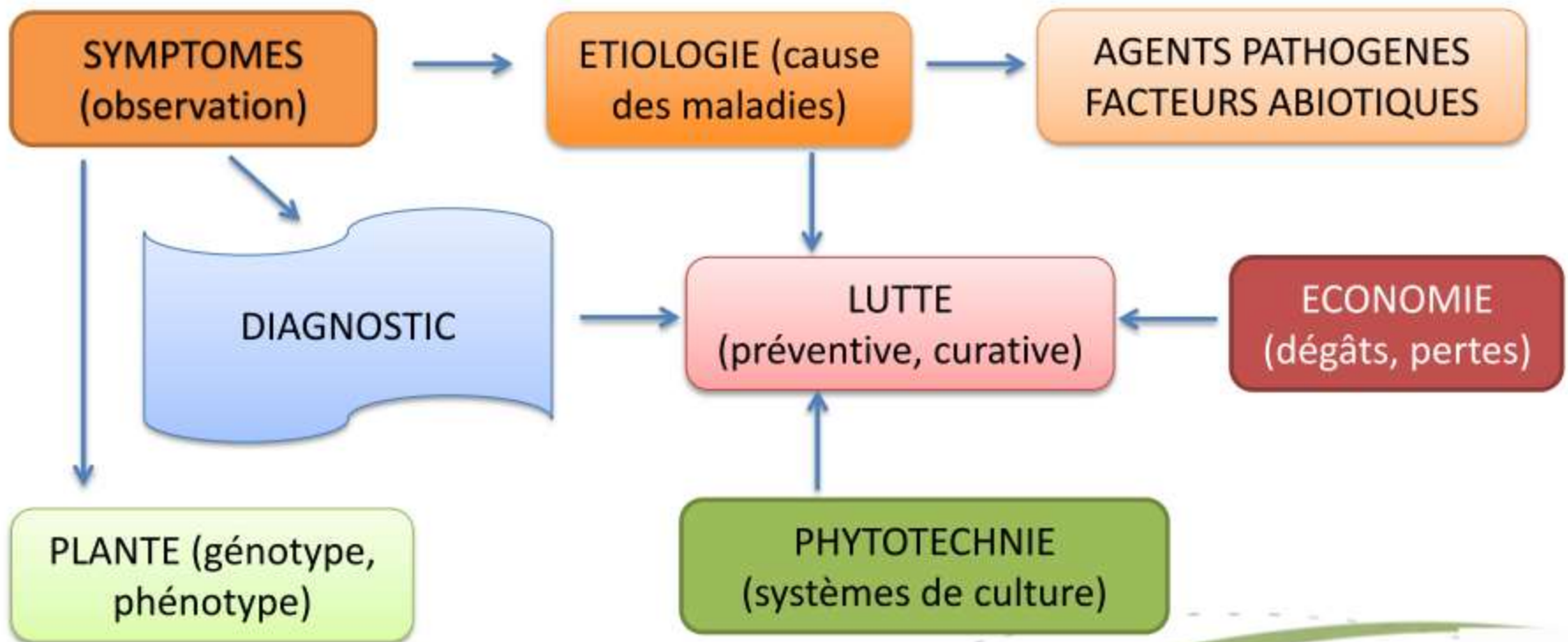
- **Phytopathologie ou phytiairie :**

- Science qui traite des maladies des plantes.
- Concept de « Médecine des plantes ».
- Notions très vastes : botanique, microbiologie, biologie moléculaire, génétique, biochimie, physiologie végétale, écologie, phytotechnie, toxicologie, épidémiologie, ...

La phytiairie recouvre l'ensemble des données biologiques, chimiques et physiques d'un écosystème déterminé

Notions de base générales

Principaux facteurs considérés en Phytiairie



Notions de base

Incidence:

Proportion des unités malades (organes d'une plante, plante dans une parcelle) par rapport à l'ensemble des parties analysées (ex: la proportion des feuilles infestées).

Agent vecteur:

Organisme qui ne provoque pas lui-même une maladie mais qui disperse l'infection en transportant les agents pathogènes d'un hôte à l'autre (ex: pucerons).

Plusieurs agents pathogènes ont des cycles dans le vecteur.



Puceron vert

Notions de base

Agent pathogène = PARASITE



Maladie

toute déviation du cours normal des processus vitaux



Symptômes

anomalies du phénotype par rapport à la norme attendue



Dégâts

altérations de la culture/récolte ou du potentiel de production



Pertes

en termes économiques

- **Pertes directes** : affectent la plante en culture (producteur)
- **Pertes indirectes** : affectent le produit stocké/commercialisé
- **Primaires** : productions touchées
- **Secondaires** : potentiel de production touché

Définition de Maladie

Phénomène de nature réactionnelle, déclenché sous l'effet d'un facteur quelconque défavorable à la vie de la plante (HUGUENIN, sd)



Facteurs abiotiques	Facteurs biotiques
Climatiques Edaphiques et Trophiques (pH, structure, composition...) Chimiques d'origine anthropique (pollutions)	Champignons Domycètes Procaryotes (bactéries) Virus Nématodes Insectes Plantes
-->Maladies non-parasitaires	--> Maladies parasitaires

Causes des maladies des plantes

Maladies non parasitaires:



Maladies parasitaires:



Ces parasites sont généralement infectieux (=ils envahissent l'hôte et s'y multiplient) et contagieux (=ils se transmettent d'une plante infectée à une plante saine)

1000 virus infectent les plantes

Symptômatologie

Modifications de couleur

- **Anthocyanose** : excès de pigments rouge violacé
- **Chlorose** : pâleur de la coloration du feuillage pouvant aboutir à une jaunisse
- **Mélanose** : production de substances foncées (mélanine)
- **Mosaïque** : alternance de zones de coloration vert pâle ou vert foncé et de zones chlorotiques ou jaunâtres
- **Nécrose** : altération résultant de la mort des cellules Pourriture : altération résultant d'une décomposition des tissus
- **Flétrissement** : perte de turgescence

Modifications anatomiques des rameaux et des tiges

- **Balai de sorcière** : prolifération abondante des ramifications d'une tige
- **Chancre** : altération localisée de l'écorce

Modification au niveau des feuilles

- **Frisolée** : boursouffure et gaufrement du limbe foliaire

Symptômatologie

Modifications touchant les fleurs

- **Virescence** : pièces florales restant vertes
- **Chloranthie** : transformation de verticilles floraux en organes foliacés

Altérations d'organes

- **Thyllose** : expansion vésiculeuse se formant dans le xylème à partir de cellules
- **Dépôts anormaux** : callose

Anomalies internes zones chlorotiques ou jaunâtres

Anomalies de croissance

- **Nanisme et atrophie** : réduction de la taille de la plante ou de ses organes
- **Déformations d'organes**

Excroissances pathologiques

- **Gale** : altération superficielle de l'épiderme de la plante
- **Galle (cécidie)**: excroissance dues aux insectes, bactéries et champignons
- **Tumeur** : prolifération anarchique des tissus suite à une modification génétique de ces cellules végétales

Symptomatologie

Les symptômes

Symptômes spécifiques



hypothèse précise sur le ou les agents pathogènes en cause



Taches foliaires sur buis



Galles racinaires

Symptômes généralistes



pas d'hypothèse précise quant à la cause du problème

Dépérissement généralisé sur pin



Un même symptôme peut être provoqué par des causes très différentes

Symptomatologie

Les symptômes

Symptômes Primaires



directement responsable
du problème rencontré



Atteinte vasculaire



Nécroses racinaires

Bien observer les organes « cachés »

Symptômes Secondaires



Conséquence d'un
symptôme primaire



Flétrissement appareil aérien

Le Diagnostic en Santé des Végétaux

Le diagnostic en santé végétale est l'ensemble des processus qui conduisent à identifier un organisme comme agent responsable de symptômes sur des végétaux.

La chaîne du diagnostic en Santé Végétale

Dysfonctionnement de la plante

Observations sur le terrain

Symptomatologie (sur la plante, répartition dans la parcelle, importance des foyers...)

Contexte (espèces cultivées, pratiques agricoles, climatologie...)

⇒ **étape essentielle du diagnostic**

Hypothèse(s) de diagnostic

Identification de la Cause (Biotique/Abiotique)

Atelier
1

La chaîne du diagnostic en Santé Végétale

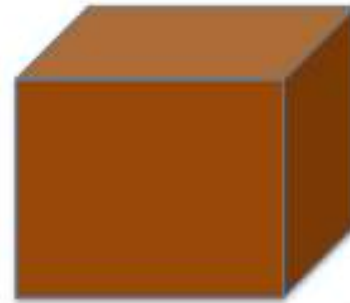
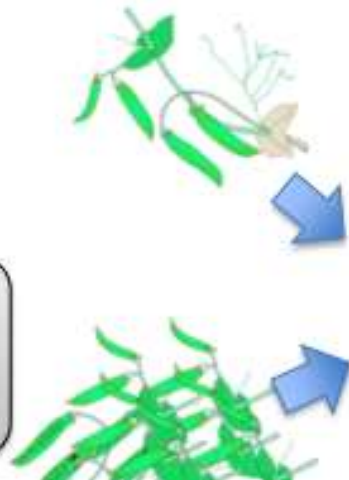
Dysfonctionnement de la plante

Observations sur le terrain

Symptomatologie (sur la plante, répartition dans la parcelle, importance des foyers...) Contexte (espèces cultivées, pratiques agricoles, climatologie...)

Hypothèse(s)
de diagnostic

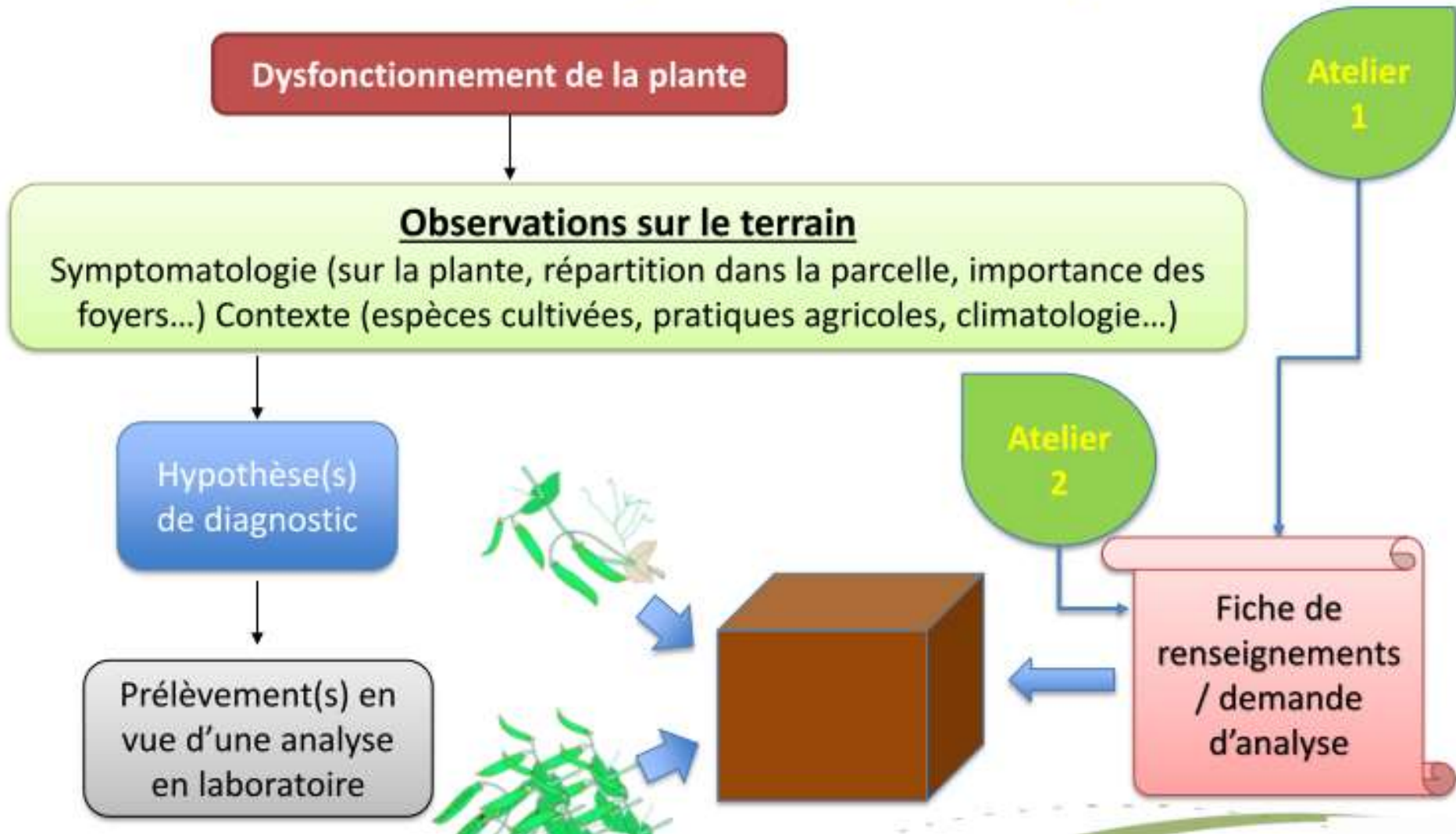
Prélèvement(s) en
vue d'une analyse
en laboratoire



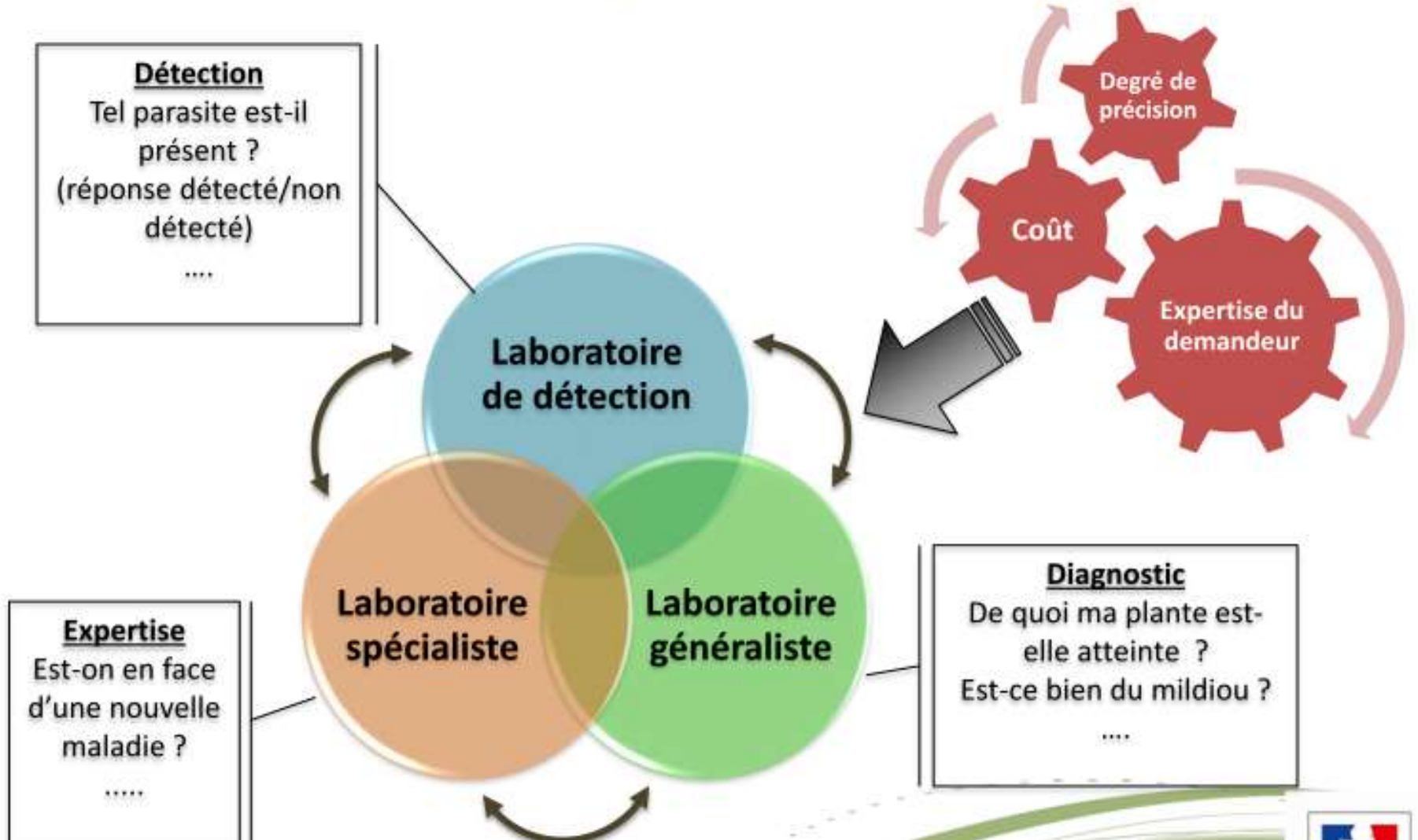
Atelier
2

Fiche de
renseignements
/ demande
d'analyse

Atelier
1



La chaîne du diagnostic en Santé Végétale



Pieron et Merieau (2015)

Premier séminaire sur le diagnostic en santé des végétaux, Angers, France

Organismes de diagnostic des maladies des plantes en Algérie



Institut National de la Protection des Végétaux
" INPV "

Diagnostic

Dans le système « Contrôle-Diagnostic Phytosanitaire », les textes confèrent à l'INPV la charge des analyses de laboratoires et la délivrance de bulletins dont la teneur est de portée internationale .

A ce titre, l'Institut reçoit des échantillons provenant de l'ensemble des postes frontaliers (au nombre de 23) et des brigades phytosanitaires déployées dans les 48 wilayat.

Laboratoires d'analyses

L'INPV dispose d'un réseau de laboratoires d'analyses répartis à travers le territoire national .Ces laboratoires assurent le contrôle phytosanitaire pour les disciplines biologiques suivantes : mycologie, bactériologie, virologie,nématologie, entomologie et malherbologie . Outre ces disciplines, la phytopharmacie n'est développée qu'au niveau du Laboratoire Central.

Organismes de diagnostic des maladies des plantes en Algérie

Société Agro-Consulting International
<https://www.aci-algerie.com>



Mission: Diagnostic personnalisé gratuit proposé pour des solutions appropriées, depuis le choix dans la mise en place de la culture, de sa conduite à sa protection.

Organismes de diagnostic des maladies des plantes



Société Agdia: fourniture d'outils de diagnostic et d'expertise dans le domaine des maladies végétales

<https://www.agdia-emea.com>

Agdia-Emea est la plateforme commerciale exclusive d'Agdia, Inc pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen-Orient.

Lutte contre les maladies des plantes

La lutte contre ces pathologies peut être préventive ou curative.

Méthodes préventives

- Une bonne **maîtrise de l'irrigation**
- **Rotation** des cultures (élimination efficace du stock de pathogènes dans le sol)
- **Élimination des plantes malades** et des **débris végétaux infectés** (freiner la propagation des pathogènes dans un champ).
- Lors du plantage et de l'entretien des cultures, il faut **éviter de blesser et d'endommager les plants.**
- Cultiver de préférence des **variétés résistantes ou tolérantes** aux pathologies locales.
- **Traitement des semences** avec des substances adéquates
- **Désinfection des outils de travail**
- **Désinfection du sol**

Lutte contre les maladies des plantes

Méthodes curatives

La lutte chimique

Utilisation de fongicides contre les maladies cryptogamiques

Utilisation des bactéricides contre les bactéries pathogènes.

La lutte biologique

Utilisation d'agents biologiques (bactéries, insectes, champignons, virus)

(Ex: Mosaïque africaine du manioc traité par guêpe d'Amérique du sud.

(Feu bactérien: agent causal: *Erwinia amylovora*, lutte par *Erwinia herbicola*).

La lutte intégrée

- Combinaison de plusieurs techniques de lutte associées au facteur environnemental.
- Les molécules chimiques sont associées aux bonnes pratiques agricoles et aux ennemis naturels des pathogènes.
- Utilisation de symbiotes à l'instar des mycorhizes.
- Le système de défense de la plante est stimulé en vue de lutter naturellement contre les pathogènes.

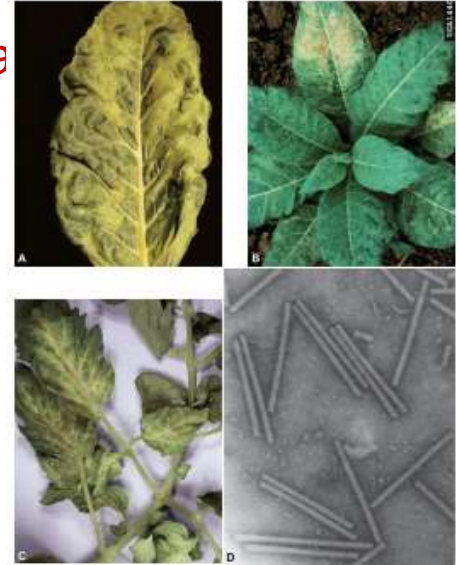
Les virus de plantes, de redoutables ennemis des cultures qui sont bien difficiles à combattre

Hervé Lecoq, INRA, Station de Pathologie Végétale

- Menace grave pour les cultures maraîchères ou horticoles dans de nombreuses régions du monde chaque année.

- Environ 1000 virus infectent les plantes.

- Quelques uns peuvent se multiplier chez les Insectes



- (1) Provoquent le plus souvent des **maladies généralisées**. Ils **infectent** presque **tous les organes** d'une plante
- (2) Les maladies à virus sont **incurables au champ**
- (3) Les virus des plantes sont des **parasites obligatoires** (ils ne peuvent se multiplier que dans des plantes ou des organes végétaux vivants).

Les virus de plantes, de redoutables ennemis des cultures qui sont bien difficiles à combattre

Hervé Lecoq, INRA, Station de Pathologie Végétale

Les deux stratégies de dissémination des virus

1 - La transmission verticale

correspond à la transmission du virus à la descendance d'une plante infectée.

Le pollen produit par une plante virosée disséminé par le vent ou par un insecte pollinisateur

L'intensification des échanges commerciaux au niveau mondial fait que la transmission des virus à la descendance constitue un risque majeur de dissémination des virus d'un pays ou d'un continent à l'autre.

La graine: certains virus économiquement importants peuvent être transmis par la graine comme le virus de la mosaïque de la tomate (Tomato mosaic virus, ToMV) chez la tomate ou le virus de la mosaïque de la laitue (Lettuce mosaic virus, LMV) chez la laitue.

Les deux stratégies de dissémination des virus

2- La transmission horizontale:

permet aux virus de passer d'une plante à une autre et **fait intervenir** des '**intermédiaires**' qui sont appelés **les vecteurs de virus**.

Un vecteur de virus: **prélève** (acquérir) le virus dans une cellule d'une plante malade et l'**introduit** (inoculer) dans une cellule d'une **plante saine**.

Vecteurs très variés: A- aériens (insectes, acariens).

*Les vecteurs les plus importants sont des **insectes piqueurs suceurs** (pucerons, aleurodes, cicadelles...)

*Un virus n'est **transmis** que par **un seul type de vecteur** (le plus souvent)

B- se déplacent dans le sol (nématodes, champignons).

Attention:

Les plantes sauvages 'hôtes alternatifs' ou '**plantes réservoirs**' fréquentes autour des cultures participe à la dissémination des virus.

Exemples d'insectes vecteurs de virus

Vecteur
spécifique

Puceron



Cicadelles



Aleurode
(mouche
blanche)



Virus transmis

Virus Y de la
pomme de terre
(*Potato virus Y* ou
PVY)

Virus des cascades
de graminées du
riz

Virus des feuilles
jaunes en cuillère
de la tomate
(**TYLCV-Is**)

FIGURE 1-33 Examples of insects serving as specific vectors of viruses. Aphids (A) are the most important specific vector of numerous plant viruses such as potato virus Y (B). Leafhoppers and related planthoppers (C) are specific vectors for many viruses, such as grassy stunt virus (D) and also for phytoplasmas and xylem- and phloem-limited fastidious bacteria. Whiteflies (E) are the specific vectors of many devastating viruses, such as the tomato yellow leaf curl geminivirus (F). [Photographs courtesy of (A, B, E, and F) University of Florida and (C and D) H. Hibino.]

Comment lutter contre les virus?

Les seuls moyens de lutte **sont préventifs.**

Stratégies de lutte comportent 3 composantes principales :

Utiliser du matériel végétal sain =

- * plants et semences garanties sans virus
- * Protection des pépinières (substrats stériles, outils désinfectés, élevage des plants dans des abris bien entretenus sous un grillage ou un film 'insect-proof').

Retarder les épidémies virales = réduire les sources de virus et l'efficacité des vecteurs =

- * Désherbage avant plantation
- * Éviter la mise en place d'une jeune plantation à côté d'une culture âgée
- * désinfection des sols
- * greffage sur des porte-greffes résistants
- * paillages plastiques contre pucerons
- * traitements insecticides

Rendre les plantes résistantes aux virus =

- * **La prémunition ou protection croisée**
- * **OGM** dépend de

législation de chaque pays et l'acceptation par les consommateurs

Références bibliographiques

- Agrios G.N., (2005) – Plant Pathology. Ed. Elsevier Academic Press (5th ed.), Burlington, USA, 922 p.
- Yahiaoui D. et Bekri N. (2014) - Etude des methodes de lutttes contre le ver blanc des céréales (*Geotrogus deserticola* blanch.) dans la région d'oran AFPP – Dixième Conférence Internationale Sur Les Ravageurs En Agriculture, Montpellier –22 et 23 Octobre 2014.
- Tremblay L. , Labrie G. et Pageau D. (2011) - Gestion intégrée des insectes nuisibles dans la culture du canola au Québec. MAPAQ, Ed. Solution publicité, Québec, 72 p.
- Vincent C. et Panneton B. (2001)- Les méthodes de lutte physique comme alternatives aux pesticides . *VertigO* - la revue électronique en sciences de l'environnement. 2 (2): 1-9.
- Vincent D., Panneton B., Fleurat - Lessard F. (2000) – La lutte physique en phytoprotection. Ed: Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 347 p.
- Fleurat-Lessard F. (2017) – La protection intégrée des récoltes contre les insectes – Du concept à la pratique. Conférence grandes cultures « Itinéraires sécurisées de tri et stockage à la ferme. Salon des techniques Bio et altaernatives. Bourg- lès-Valence.