

SS/BMT

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CN0100849  
HOTO  
SY

A P P O R T      D E      S T A G E

effectué au Département de la Protection des  
végétaux du Centre pour le Développement de  
l'Horticulture (C.D.H.) à Dakar-Cambérène  
du 1er février au 31 mai 1982

Par Saliou SY, SR/Patho

JUIN 1982

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

( I . S . R . A . )

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES  
AGRONOMIQUES (CNRA) de BAMBEY

# S O M M A I R E

---

	Pages
INTRODUCTION ET REMERCIEMENTS .....	2
<b>CHAPITRE 1 - Historique et Organigramme du C.D.H. ....</b>	<b>3</b>
11 - Origine du Projet .....	3
12 - Objectif du Projet .....	4
13 - Organigramme du C.D.H. ....	4
131 - Expérimentation .....	5
132 - Vulgarisation .....	5
133 - Protection .....	5
134 - Commercialisation .....	5
135 - Amélioration .....	6
136 - Production .....	6
<b>CHAPITRE 2 - Les maladies des végétaux .....</b>	<b>7</b>
21 - Généralités sur les maladies des plantes .....	7
22 - Caractères généraux des champignons .....	7
23 - Bref aperçu sur la biologie des champignons ....	8
24 - Organisation des champignons .....	9
241 - Appareil végétatif .....	9
242 - Appareil reproducteur .....	10
243 - Cycle schématique d'un champignon .....	11
25 - Maladies étudiées et rencontrées au CDH .....	12
<b>251 - Maladies cryptogamiques .....</b>	<b>12</b>
1/ Alternaria solani .....	12
2/ Leveillula taurica .....	12
3/ Pseudop. Cubensis .....	12
4/ Rhizoctomia solani .....	13
5/ Stemphyllium solani .....	13
6/ Septorium lycopersici .....	13
7/ Fusarioses .....	14
252 - Maladies physiologiques .....	14
1/ Nécrose apicale .....	14
2/ Coup de soleil .....	14
253 - Maladies à virus .....	14
254 - Les maladies bactériennes .....	15
255 - Etudes microscopiques .....	16
256 - Quelques espèces de champignons pathogènes ..	18
26 - Généralités sur les méthodes de lutte contre les maladies .....	18
261 - Champignon du sol .....	18
262 - Parasites des organes aériens .....	21
<b>CHAPITRE 3 - Protection des cultures - Ravageurs animaux .....</b>	<b>22</b>
31 - Généralités .....	22
311 - Tableau des principaux ordres d'insectes et leurs caractéristiques .....	23
32 - Insectes étudiés et rencontrés au C.D.H. ....	24
321 - Heliothis armigera .....	24
322 - Gryllotalpa africana .....	24
<b>323 - Lyriomyza trifolü .....</b>	<b>24</b>
324 - Trips tabaci .....	25
325 - Aculops lycopersici .....	25
326 - Cryptophlébia leucotreta .....	25
327 - Spodoptera littoralis .....	25
328 - Trichoplusia .....	25
329 - Les nématodes .....	26

- Sommaire suite -

CHAPITRE 4 - Importance de la défense des cultures vis-à-vis des plantes maraîchères .....	27
41 - Généralités .....	27
42 - Considérations sur les méthodes de luttés chimiques.	28
A - Caractéristiques des divers modes de traitements .....	29
a/ Insecticides .....	29
b/ Fongicides .....	29
c/ Herbicides .....	29
B - Spécialités commerciales .....	30
C - Propriétés physiques .....	30
D - Propriétés biologiques .....	31
E - Modes d'actions des pesticides .....	31
F - Traitements .....	32
G - Différentes sortes de toxicité .....	34
a/ Toxicité aigüe .....	34
b/ Toxicité à long terme .....	34
c/ Précautions avant l'emploi .....	35
d/ Précautions pendant l'emploi .....	35
e/ Précautions après l'emploi .....	35
43 - Méthodes préconisées pour le mélange des pesticides	35
44 - Formulations dosages et usages des pesticides les plus usités .....	37
1 - Insecticides .....	37
2 - Fongicides .....	39
3 - Herbicides .....	41
4 - Divers .....	41
45 - Classifications des appareils de traitements .....	42
451 - Pulvérisation mécanique à jet projeté .....	42
452 - Pulvérisation pneumatique atomiseurs .....	42
453 - Aérosols .....	42
46 - Moyens de luttés autres que les méthodes chimiques,	44
401 - Rotations des cultures .....	44
462 - Emploi des variétés résistantes .....	44
463 - Lutte physique .....	45
464 - Lutte biologique .....	45
465 - Notions de lutte intégrée .....	45
466 - Pièges à insectes .....	46
CHAPITRE 5 - Données nécessaires à la réalisation d'une exploitation maraîchère . . . . *	47
51 - Principes à respecter . . . . *	47
52 - Critères généraux à la qualité des semences .....	48
53 - Données sur les principaux types de légumes .....	49
54 - Tableau synoptique de fumure et d'irrigation .....	50
CHAPITRE 6 - Analyse Sol Eau .....	51
61 - Notes .....	51
62 - Analyse .....	51
621 - Echantillon d'eau mesure de CF . . .	51
622 - Echantillon de sol .....	52
a/ Mesure CF .....	52
b/ Mesure PH .....	52
CONCLUSION SUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE .....	53
LISTE BIBLIOGRAPHIQUE .....	56

## INTRODUCTION ET REMERCIEMENTS

L'homme change et modifie incessamment son environnement et sa façon de vivre. La protection des cultures devient une nécessité absolue. L'agriculture moderne intensive, les variétés sélectionnées, le développement et la rapidité des échanges internationaux, ont contribué à révéler le nombre et la nuisibilité des ravageurs et parasites qui s'attaquent aux plantes. L'accroissement des besoins en produits agricoles due à une population humaine de plus en plus nombreuse, la recherche par le consommateur de produit de qualité, les exigences des pays font que la lutte contre les ennemis des cultures devienne complexe et toujours exigeante.

L'intervention de l'homme doit permettre non seulement :

- d' accroître la production ;
- d'améliorer la qualité des denrées alimentaires ;
- de favoriser les échanges de produits végétaux mais aussi
- d'obtenir une meilleure rentabilité des cultures et de préserver la santé humaine et l'environnement.

Si nous, homme du monde rural, tenons compte de tous ces facteurs, nous comprendrons que chaque homme de la recherche est directement lié et responsable de l'essor de l'économie nationale.

En effet, le bon résultat sera toujours issu d'une équipe mais jamais d'une seule personne. Que toute la recherche soit encouragée et soutenue par tous les organismes et les appareils de l'Etat.

Les résultats de la recherche ont certes toujours été d'ordre technique, scientifique, financier mais surtout humain car elle ne peut avoir lieu sans la franche collaboration entre tous les agents.

Qu'il me soit permis ici de remercier très vivement le Directeur du C.N.R.A., Monsieur LOUVEL, mon chef de service, le Président et toute l'équipe de la Commission FPRP qui ont bien voulu autoriser et soutenir ce stage très fructueux pour moi.

.../...

Mes remerciements les plus francs à la direction du C.D.H. et à tout le département de la Protection des végétaux, particulièrement à son chef M. E. COLLINGWOOD et à tous ses collaborateurs : Madame DEFRANCO, Messieurs BOURDOUXHE, A. A. MBAYE et E.v. COLY chercheurs, et à Messieurs S. DIOP, M. GUEYE, O. NDIAYE, I. LO, S. I. SARR, FALL, A. DIONGUE, SAVARE, DIENG techniciens et ouvriers au sein de ce service.

Pour moi le stage a été court mais-très satisfaisant car il m'a permis de mieux connaître le monde du maraîchage, ses prédateurs et tous les problèmes qui l'entourent.

## HISTORIQUE ET ORGANIGRAMME DU C.D.H.

### 11. ORIGINE DU PROJET

Les produits horticoles occupent une place de plus en plus importante dans l'économie nationale. Les premières cultures maraîchères ont eu lieu aux alentours de Dakar dans la première décennie du XXe siècle, aux environs de 1910. En 1965, l'exportation de certains légumes tels que haricot vert, poivron; aubergine, tomate et laitue a débuté modestement. L'implantation de plusieurs organisations à vocation maraîchère est venue confirmer l'importance économique et sociale de cette importante branche de l'horticulture. En 1968, la production de type industriel faisait son apparition avec le lancement des opérations : SOCAS et en 1970 de BUD-SENEGAL.

La production maraîchère de l'ensemble du Sénégal se situait à 70.000 T environ en 1972 contre 35.000 T en 1965. Toutefois, bien que producteur de novembre à juin, le Sénégal doit importer annuellement une moyenne de 24.000 T de légumes, particulièrement des pommes de terre et des oignons. Le marché souffre donc d'une alternance de saturation et de pénurie. Le rôle toujours plus grand joué par l'horticulture au Sénégal provient en grande partie de la rapidité de la croissance démographique, surtout urbaine.

La population estimée au Sénégal en 1955 à 2.700.000 habitants dépasse actuellement les 5 millions. Il dépend aussi des possibilités d'exportation des légumes, des fruits et des fleurs primeurs sur les marchés de l'Europe qu'offre une situation géographique et climatique privilégiée, ainsi que les ressources en sol, en eaux souterraines et humaines. La nécessité de créer un centre national de développement de l'horticulture s'est donc fait sentir, dans le dessein de disposer d'une station bien située par rapport aux régions du Cap-Vert et de Thiès ; une aide extérieure a été envisagée, les moyens à la disposition des services agricoles existants, étant insuffisants. Ainsi en décembre 1968, le Gouvernement du Sénégal a présenté une requête au PNUD en vue de bénéficier d'une aide pour la réalisation d'un

projet ayant pour objet la création d'un centre pour le développement de l'horticulture.

Cette requête fut acceptée par le PNUD et les activités préliminaires du projet ont commencé en novembre 1971. Le centre a ainsi été établi à Cambérène à environ 15 km de Dakar au milieu d'une zone de production maraîchère et à proximité de l'actuelle Ecole nationale d'Horticulture. Les travaux d'infrastructures se sont terminés fin 1972, date à laquelle les premières expérimentations ont commencé.

12. OBJECTIF DU PROJET : Le but du projet était de créer un centre d'expérimentation des légumes en vue d'établir les bases techniques devant permettre d'augmenter la production maraîchère en qualité et en quantité du Sénégal, de la diversifier, de satisfaire les besoins locaux en légumes, d'augmenter les revenus des petits maraîchers, d'améliorer le régime alimentaire des populations locales et de promouvoir les exportations de légumes de primeurs vers l'Europe.

13. ORGANIGRAMME DU C.D.H. : Le Centre est composé de 6 Sections :

- Expérimentation ;
- Vulgarisation ;
- Protection des plantes ;
- Commercialisation ;
- Amélioration ;
- Production de semences.

131. Expérimentation : Ayant pour tâche le choix de différentes variétés maraîchères pouvant être mises dans les plus bonnes conditions à la disposition des maraîchers sénégalais. Des qualités sont recherchées à cet effet : variétés adaptées aux deux saisons culturales, résistantes aux ravageurs et maladies, haute productivité et qu'elles soient conformes aux réalités des marchés.

.../...

132. Vulgarisation dont les actions se situent à deux niveaux :

-1°/ Au niveau du centre avec comme support d'exécution le périmètre de cultures attribué à la vulgarisation. Là nous avons les études technico-économiques sur toutes les cultures légumières du pays, les tests de sélection destinés aux problèmes d'irrigation et la formation des agents maraîchers locaux et encadreurs.

-2°/ La seconde partie se situe à l'extérieur, son but est l'étude des problèmes chez les maraîchers. L'organisation des jardins de démonstration au point ; techniques et adaptations de nouvelles variétés en milieu rural et l'étude de la mise en place d'un programme de vulgarisation et d'encadrement en zones maraîchères.

133. Protection des végétaux : Le département qui a si vaillamment abrité mon stage si fructueux, s'occupe de résoudre les problèmes des insectes et des maladies qui ravagent les cultures maraîchères. Il s'agit d'abord d'identifier tous les ennemis de ces cultures et ensuite d'introduire les moyens de lutte en tenant compte des possibilités du maraîcher sénégalais, la lutte contre les ennemis en passant par l'utilisation de variétés résistantes, un autre moyen de lutte consiste dans l'utilisation des pesticides surtout ceux à faible toxicité pour l'homme. Par ailleurs, le problème des nématodes parasites des légumes est étudié ainsi que sur les viroses des plantes, Enfin, le département de la Protection des végétaux s'occupe de l'analyse des eaux et des sols.

134. Commercialisation : Ce département est chargé de toutes les études sur les marchés ; les prix nationaux et internationaux dans le domaine de la production ; de toutes les spéculations ayant rapport avec la commercialisation. Il s'occupe des études sur la création d'un marché de gros et de toutes les techniques de conservation en particulier chez l'oignon. Enfin, ce département mène des enquêtes sur les produits horticoles et fait partie de la commission nationale horticole,

.../...

135. Amélioration : Créée pour introduire les variétés européennes et les acclimater sur tous les points dans les conditions tropicales (résistances aux maladies, sélection variétale -massale, généalogique-, méthodes de conservation et de productivité). Elle crée des variétés par hybridation suivant les caractères du géniteur.

Espèces : Oignon, Pomme de terre, Tomate, Gombo, Patate douce, Diaxatou, etc.

136. Production : C'est le domaine de la production des semences en quantité et en qualité après toutes les recherches appropriées à cet effet.

## CHAPITRE 2 - LES MALADIES DES VEGETAUX

### 21. Généralités sur les maladies des plantes

Les maladies des plantes sont causées par des organismes végétaux qui vivent en parasites sur les plantes cultivées, provoquant sur celles-ci des nécroses, des pourritures sèches ou humides, des flétrissements, des transformations d'organes, etc. entraînant souvent la mort de l'organe attaqué et souvent de la plante tout entière,

Nous pouvons en effet citer parmi ces parasites :

- 1°/ Les cryptogammes (champignons, algues, lichens) , responsables des maladies cryptogamiques ;
- 2°/ Les bactéries responsables des maladies bactériennes. On rattache également à ces groupes les affections causées par les virus (maladies à virus ou viroses des plantes).

Les dégâts causés par les phanérogames, parasites ou semi-parasites, les dégâts causés par les plantes spontanées vivant en concurrence avec les plantes cultivées (mauvaises herbes) enfin les maladies physiologiques causées par la carence dans le sol d'un ou plusieurs éléments nutritifs (maladies de carence).

### 22. Caractères généraux des champignons

Le sous-règne des Thallophytes compte quatre embranchements :

• Les schizopytes (bactéries et schizophycées) les myxomycètes, les champignons et les algues. Seules parmi ces plantes, les algues et les schizophycées contiennent de la chlorophylle. Les champignons, les myxomycètes et les bactéries en sont dépourvus ; il s'en suit que ces organismes sont incapables de prendre leur carbone au gaz carbonique de l'air et qu'ils doivent de toute nécessité se le procurer au dépend des composés organiques sur lesquels ils vivent. Beaucoup d'entre eux se développent en saprophytes sur des matières complexes en décomposition Ou empruntent leur nourriture à des êtres vivants, animaux ou plantes, au sein desquels ils vivent en parasites. Parmi les thallophytes, les champignons constituent le groupe de beaucoup le plus riche en agents des maladies

### 23. Bref aperçu sur la biologie des champignons

GENERALITE : Les parasites maraîchers peuvent être rangés dans deux groupes biologiques différents. Le premier comporte les espèces vivant dans le sol ou à sa surface, qui se rangent dans les 3 genres : Pythium (siphomycetes) sclerotium et rhizoctonia (champignons stériles), le second comprend les parasites qui s'attaquent aux organes aériens ; ils appartiennent à des groupements systématiques très divers tels que les imparfaits (cladosporium, cercospora, helminthosporium, alternaria et stemphylium, septoria coletotrichum), les ascomycetes (oïdium) , les basidiomycètes (rouilles) et les phycomycètes (mildiou).

#### Caractères biologiques des champignons parasites

a/ Champignons du sol : ils sont capables de se maintenir dans le sol, soit en menant une vie saprophytique sur des débris végétaux sous forme d'organes de conservation : zygotes pour les Pythium, sclérotites pour les sclerotium et rhizotonia. Ces parasites peuvent résister à une sécheresse prolongée pendant plusieurs mois. Les conditions écologiques interviennent dans le développement de ces champignons.

1 - HUMIDITE : Toutes les espèces vivant dans le sol ne se développent que dans des conditions de forte humidité. Le Pythium aphanidermatum est le plus exigeant : in vitro, son extension est limitée lorsque le degré hygrométrique s'abaisse au dessous de 85 %. Cependant les sclerotium et rhizotonia ne résistent pas à des conditions asphyxiques si elles se maintiennent trop longtemps.

2 - SOL : La croissance de ces champignons est conditionnée essentiellement par l'alimentation en eau du sol. Ils peuvent se développer dans n'importe quel type de sol pourvu que l'aération soit suffisante. L'abondance de la matière organique dans les horizons superficielles et la bonne aération expliquent la localisation des sclérotites dans les premiers centimètres du sol. Le S. Rolfsii peut vivre dans une zone de PH très large : 2 à 3 jusqu'à 8.

b/ Les parasites des organes aériens : Les conditions nécessaires à la pénétration des parasites et à leur extension sont plus nombreuses, plus strictes et différentes selon les agents pathogènes ; l'infection est directement soumise aux variations du milieu atmosphérique. On remarque que ces dernières sont plus importantes dans le milieu du sol. En général, la pénétration se fait par un état hygrométrique et une température élevée, la présence de gouttelettes d'eau étant parfois indispensable.

## 24. Organisation des champignons

### 241. Appareil végétatif : Thalle

-non filamenteuse = Plasmodes (champignons très inférieurs : myxomycètes, archimycètes)

-non filamenteuse = mycelium  
+ non cloisonné (champignons inférieurs)  
+ cloisonné (champignons supérieurs)

### Cas des champignons parasites

Le mycelium peut être :

-interne aux tissus (cas le plus fréquent)

+ le plus souvent intercellulaire et envoyant des suçoirs à l'intérieur des cellules ;

+ le plus rarement intracellulaire

-externe aux tissus (périssporiales)

Symptômes : la présence du mycélium parasite donne lieu aux symptômes suivants :

-généralement localisés : là où se dépose la propagule (spore), se développe le mycélium mais sur un territoire assez limité (macule foliaire, lésions de rameaux, de fruits de tubercules, etc.).

-apparemment généralisés : à cause de la multiplicité des points d'infection

-plus rarement, réellement généralisés : attaque d'un organe essentiel à la vie de la plante (racine) ou d'un tissu essentiel (tissus conducteurs), ce sont les trachéo-mycoses qui entraînent des flétrissements généralisés.

grandes distances : toxines secrétées par le champignons et réparties dans toute la plante (maladies de flétrissement).

#### 242. Appareil reproducteur

1°/ asexué : conidies, spores, chlamydospores, sclérotés, champignons imparfaits.

Dans ce mode de reproduction, le champignon donne en général naissance à un nombre considérable de germes de faible longévité mais aptes à germer immédiatement assurant la dissémination du champignon pendant la période de végétation active.

2°/ sexué : kystes des archimycètes

oeufs des péronosporales (mildiou)

hssides des basidiomycètes (rouille)

asques des ascomycètes (oïdium).

La reproduction sexuée donne naissance à des organes qui n'évoluent généralement qu'après un certain temps de repos et qui sont doués d'une grande longévité (plusieurs mois et même plusieurs années) assurant la conservation du champignon pendant le repos de végétation.

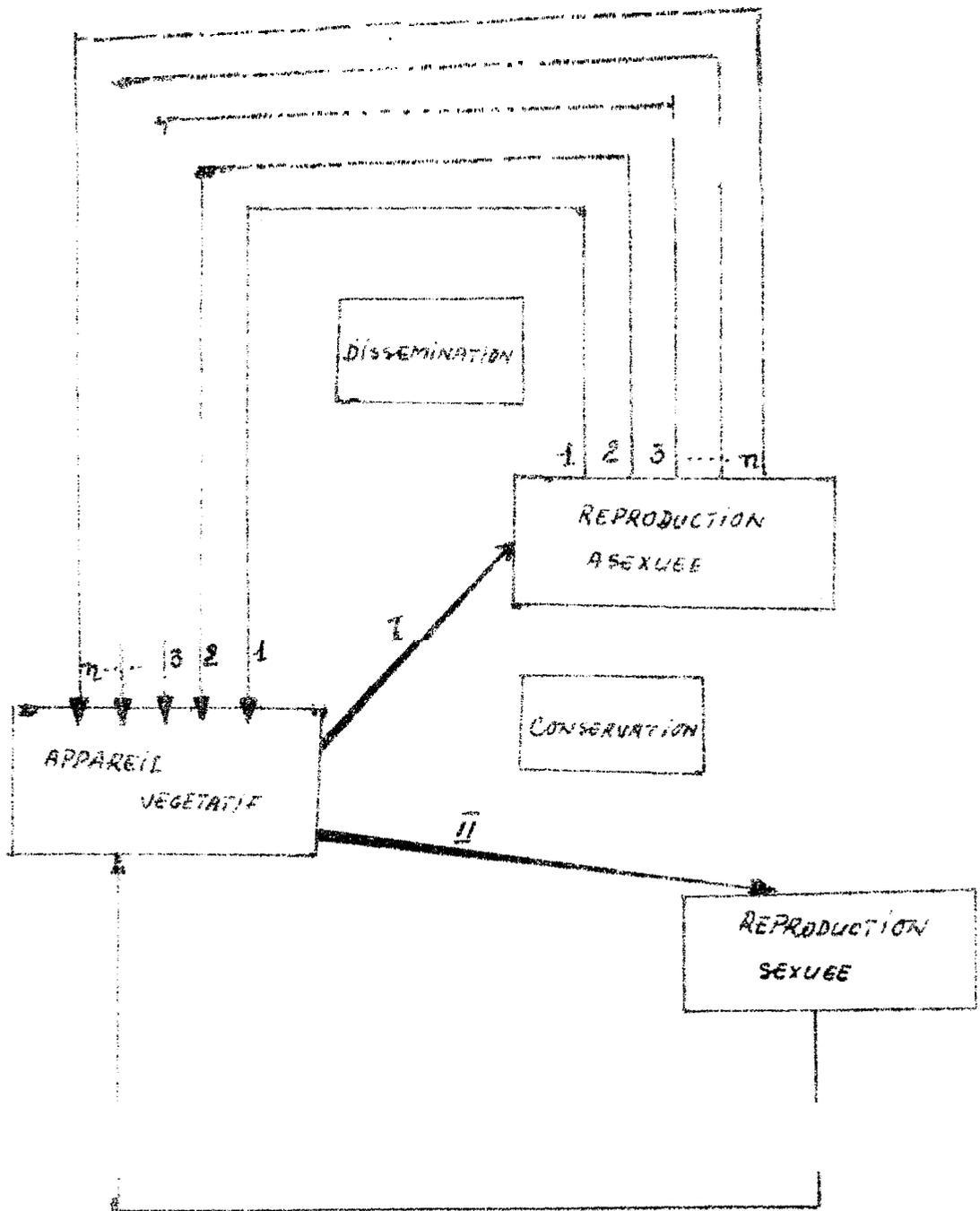
Remarque : Certains champignons sont dépourvus :

-d'appareil de reproduction asexuée ou

-d' apparei 1 de reproduction sexuée (imparfaits) au

-de l'un et de l'autre (champignons stériles).

CYCLE SCHEMATIQUE D'UN CHAMPIGNON



25. Maladies étudiées et rencontrées au C.D.H.

251. Maladies cryptogamiques

1 - L'Alternariose : *Alternaria solani*

Description des symptômes : cette maladie tend actuellement à se généraliser sur toutes les espèces maraîchères et chez tous les organes aériens des jeunes et plantes adultes. Les symptômes sont au début bruns et noirâtres après sous forme de tâches concentriques et zonées. Ces tâches se dessèchent, se nécrosent et tombent. Les tiges perdent leur vigueur et tombent quand les vaisseaux sont entravés et mal alimentés en sève.

Anatomie : ce sont des formes imparfaites de champignons ascomycètes (pleosporacées). Ils se caractérisent par des spores souvent très résistants à la sécheresse et pouvant se conserver pendant un an et plus à l'état sec. Pour prévenir cette maladie, il faudra débarrasser les sols des débris de plantes malades, traiter les sols qui sont de grands réservoirs. On a souvent dit aussi que l'apparition de l'alternaria serait favorisée par les irrigations par aspersion

Plantes hôtes : Tomate, Pomme de terre.

2 - Blanc du poivron et du piment : *Leveillula taurica*

Cette maladie des feuillages est actuellement fréquente sur beaucoup de plantes maraîchères en particulier chez le poivron. L'attaque commence généralement chez les feuilles les plus anciennes avec des tâches jaunâtres irrégulières le plus souvent à la face supérieure. A la face inférieure, apparaît un duvet blanchâtre poudreux. La maladie se développe par temps sec, le feuillage ensuite jaunit, se rembrunit, se nécrose et tombe prématurément. La plante en souffre car la photosynthèse et les transformations de la sève sont complètement perturbées.

Plantes attaquées : Poivron, Aubergine, Diakoutou, Piment.

3 - Le mildiou des cucurbitacées : *Pseudo-peronospora cubensis*

Les débuts d'attaque se manifestent par des tâches jaunâtres translucides, ensuite ces tâches deviennent veloutées d'un gris violacé. Les attaques de mildiou se manifestent à la face inférieure des feuilles, celles-ci plus tard brunissent, se dessèchent et tombent. La maladie est favorisée par un temps frais

et très humide, C'est une maladie très dangereuse car sa progression est très rapide et peut détruire de grande surface si des traitements ne sont pas faits à temps d'où une nécessité de faire des traitements préventifs et d'observer les cultures tous les jours.

Plantes attaquées : Melon, Concombre et Pastèque.

4 - La pourriture des fruits : Rhizoctonia solani

Il fait partie des champignons du sol. Ils se forment de grandes tâches plus ou moins arrondies sur fruit et un peu allongées sur tiges (pomme de terre) de couleur brune. Les feuilles attaquées s'enroulent vers le haut, s'affaissent avec l'ensemble de la plante par irrégularité de nourriture et meurent., Chez les pommes de terre, on recommande l'utilisation de tubercules traitées car la maladie progresse à partir des tubercules sous forme d'sclérotés noirâtres sans autant endommager les tubercules.

Les pertes de rendements provoquées par la Pourriture du collet (pomme de terre) sont souvent très importantes.

Plantes attaquées : Pomme de terre, haricot, Choux.

5 - Stemphylliose : stemphyllium solani

Cette maladie a été plus fréquente sur diaxatou se présentant souvent chez les feuilles les plus anciennes sous forme de tâches rouges à gris, de forme anguleuse. Elle est souvent constatée en temps chaud et humide. Ainsi les feuilles fortement attaquées perdent leur vigueur et tombent. Maladie très dangereuse dans la mesure où elle peut envahir l'ensemble du feuillage en un temps record.

Plantes hôtes : Diaxatou, Tomate, Aubergine.

6 - Septoriose : septoria lycopersici : elle se manifeste sur feuille sur de petites tâches plus ou moins circulaires à marges brunes avec un centre grisâtre. On distingue à l'intérieur des tâches des pycnides. La circonférence est dans des cas entourée d'une bande noirâtre, L'attaque peut se manifester sur les tiges mais exceptionnellement.

Plantes hôtes : Tomate, Laitue, Carottes.

## 7 - Fusarioses

Les espèces les plus fréquentes sont *F. Solani* et *F. oxysporum*. Ce sont des champignons qui vivent et se conservent dans le sol sous forme de chlamydospores (spores de conservation). Le feuillage attaqué jaunit et flétrit souvent d'un seul côté par suite de l'attaque d'une partie des vaisseaux. Ces Pourritures peuvent être sèches ou humides, Il existe également des souches de *F. Solani* provoquant des nécroses de racines ou de chancres de collet sur Haricot et cucurbitacées.

Plantes hôtes : Aubergine, Diaxatou, Haricot, Cucurbitacée, etc.

## 252 - Maladies physiologiques

### 1. Nécrose apicale des tomates

Maladie des fruits. Sur fruits verts encore jeunes apparaît une tâche vert foncé d'aspect humide, située à l'extrémité du fruit opposé au pédoncule. Puis cette zone brunit et noircit, elle devient déprimée, frippée et occupe une grande surface (jusqu'à la moitié du fruit). La cause de cette maladie est physiologique, elle est due au manque ou à l'irrégularité d'eau au moment de la fructification.

2. COUP DE SOLEIL : Le côté des fruits exposés au soleil :  
On observe souvent de grandes plaques blanchâtres dont le dessus se dessèche. C'est pourquoi il est demandé de recouvrir les fruits au maximum de feuillage. Et aussi d'éviter la taille des tomates dans les zones les plus chaudes du pays.  
Plante hôte : Tomate.

## 253 - Les maladies à virus ou viroses des plantes

Leur reproduction se fait au sein de la plante hôte. Ils subissent des transformations héréditaires et se subdivisent en races. Ils sont invisibles au microscope ordinaire, ne sont décelables qu'au microscope grossissant au moins ( x 500 000), microscope électronique. Ils apparaissent comme des bâtonnets ou des particules sphériques. Les particules de virus pénètrent dans la plante par blessure, piqûre ou morsure d'insectes, etc. Les virus ne peuvent se reproduire que dans de certaines cellules.

Symptômes : La variation des symptômes résultent surtout d'anomalie dans la croissance et la formation des organes de la plante ainsi que dans son fonctionnement.

Principaux types de symptômes :

Déformation sur toutes ou quelques parties de la plante  
Nécroses chloroses (localisées) par tâche sur feuilles  
Anomalie du métabolisme (enroulement des feuilles)  
Nanisme.

Relations entre virus et plante hôte : influence du milieu

La plante est infecté par un virus, ne forme pas d'anticorps comme les animaux et il est rare qu'elle se guérisse spontanément. En général, une plante infectée reste porteuse de virus jusqu'à sa mort. L'infection généralement se perpétue même à travers sa descendance reproduite par voie végétative.

Transmission et dissémination des virus :

- inoculation mécanique ;
- insectes (*Bemissia tabaci*) transmettant le tomato yellow leaf curl.
- semences
- champignons
- reproduction végétative.

Lutte : Elle est généralement préventive. Néanmoins, il faut toujours partir à temps en passant par la sélection variétale, destruction des vecteurs porteurs de virus (mauvaises herbes, insectes) et faire une bonne rotation des cultures pour briser le cycle du virus.

#### 254 - Les maladies bactériennes

Ce sont des végétaux parasites unicellulaires et dépourvus de chlorophylle. Ce sont des saprophytes qui décomposent la matière organique. Les bactéries phytopathogènes se présentent généralement sous forme de bâtonnets de 1 à 3/1000 de mm (1 à 3'). Elles sont avec ou sans flagelles (organes leur permettant de se déplacer). Les bactéries secrètent des toxines. Elles se multiplient dans le système vasculaire qu'elles obstruent et qui provoquent un flétrissement.

Mode d'infection : Les blessures sont les voies de pénétration les plus fréquentes (niveau de, plaies causées par l'homme et la nature, etc.). Elles peuvent cependant pénétrer par les stomates, Le sol est généralement un grand rservoir de bactéries. On rencontre plusieurs symptômes : tumeurs, flétrissement et plusieurs genres de pourritures.

Lutte : généralement préventive .

Choix des variétés ;

Elimination des sources d'infection en détruisant les plantes malades ;

Rotation culturale ;

Eviter l'humidité excessive ;

Désinfection des semences.

Xanthomonas vesicatoria (galle bactérienne)

Présence sur les feuilles de petites tâches aqueuses noircissant, les feuilles jaunissent et se dessèchent facilement. Sur sépalo et pédoncules, nous retrouvons des tâches irrégulières et liégeuses. Sur fruits, les tâches sont; presque semblables mais ces dernières s'agrandissent vite. Cette maladie est très fréquente par temps chaud et humide, éviter les irrigation par aspersion.

Plante hôte : Tomate.

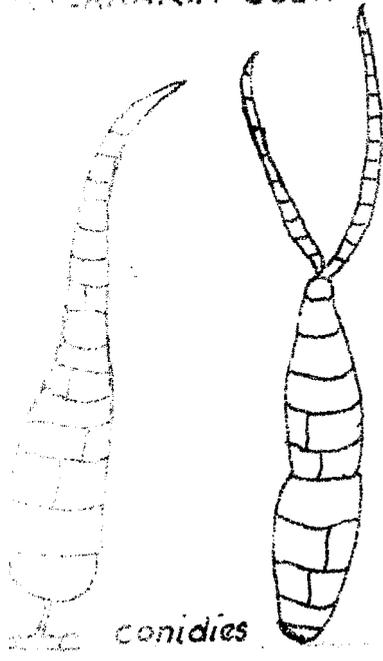
255 - Etude microscopique

Tout le travail effectué au microscopique durant le stage avait pour but l'identification et l'étude des divers champignons rencontrés. Je tenterai à travers ce paragraphe de reproduire tous les organes microscopiques des champignons étudiés.

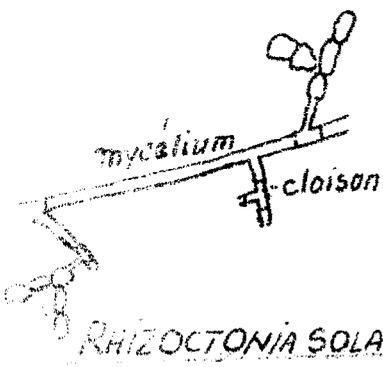
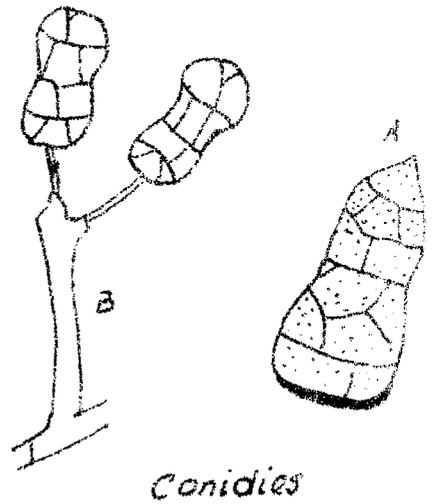
.../...

QUELQUES ESPECES DE CHAMPIGNONS PATHOGENES

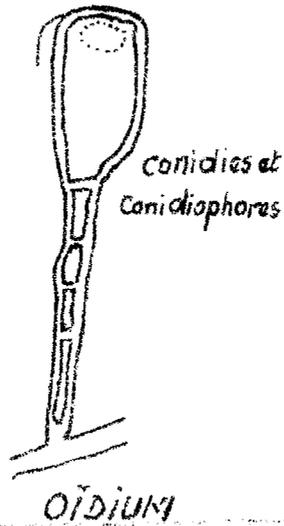
*Alternaria solani*



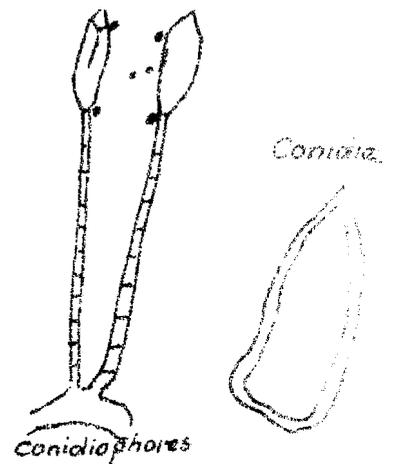
*STEMPHYLIUM SOLANUM* et *BOTRYOSUM*



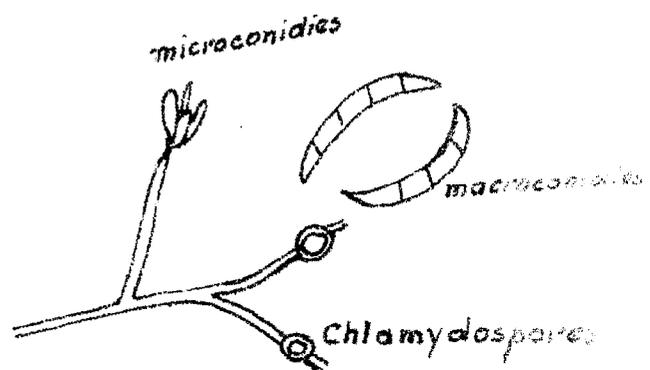
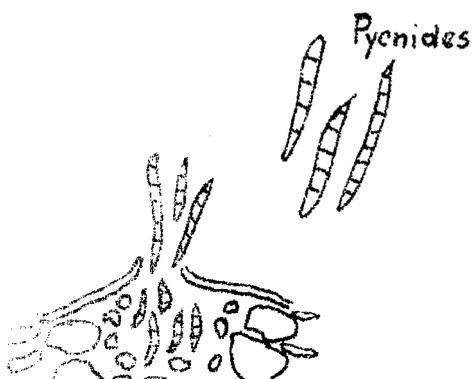
*RHIZOCTONIA SOLANI*



*OIDIUM*



*LEVEILLULA TAURICA*



## 26 - Généralité sur les méthodes de lutte contre les maladies

Les champignons phytopathogènes existent sous deux formes. Les parasites des organes souterrains et ceux des organes aériens.

261 - Champignons du sol : Les caractères biologiques des champignons de ce groupe ont montré qu'il était difficile de les éliminer du sol. Les dégâts sont souvent importants ; à l'apparition des premiers symptômes, il est déjà trop tard pour intervenir et contrôler l'extension du parasite. Seules les méthodes préventives seront efficaces pour limiter les pertes causées par ces maladies. Deux types de techniques sont utilisés pour les combattre.

a/ méthodes agronomiques : les persistance des champignons à sclérotés sont liées à l'humidité et à l'aération du sol. Dans certains cas, les champignons à sclérotés mènent une vie saprophytique en se développant aux dépens de la matière organique. Un sol léger riche en débris végétaux en décomposition entretiendra un potentiel infectieux élevé. On a constaté que *Sclerotium rolfsii* ne se rencontre qu'en surface dans les sols lourds et qu'il se développe un peu plus profondément dans les sols légers. Dans un sol sableux par exemple, les sclérotés viables se localisent dans les premiers centimètres, au-delà de cette profondeur, ils souffrent de conditions asphyxiques qui les empêchent de subsister. La matière organique joue un double rôle dans le maintien des parasites en agissant sur la structure du sol ou sur la valeur du rapport C/N qui intervient dans la nutrition des espèces pathogènes. C'est ainsi que la paille de maïs (rapport C/N élevé) réduit l'extension du *Rhizoctonia* sur le haricot (1) alors que l'enfouissement de légumineuses en engrais vert (rapport C/N bas) accroît les dommages dus à ce champignon. Les exigences de *Sclerotium rolfsii* sont différentes : un rapport C/N élevé favorise son développement (1).

Les méthodes de Luttés agronomiques généralement préconisées sont les suivantes :  
• Choix d'un terrain sain bien drainé, surélévation des planches de semis si le terrain est trop humide..

(1) L'Agronomie tropicale.

-Utilisation de fumures organiques bien décomposées et utilisation prudente des paillis, rotation des planches de semis en intercallant des jachères à graminées.

b/ Action directe sur le parasite : ces méthodes consistent à détruire les organes de conservation du champignon dans le sol.

.Désinfection du sol à la vapeur : on fait passer dans le sol un courant de vapeur à 80° qui détruit un grand nombre de micro-organismes. Cette méthode a pour avantage de ne pas altérer la structure du sol et de n'apporter aucun élément chimique susceptible d'en modifier la composition. Elle nécessite l'achat d'un matériel coûteux et d'emploi délicat qui ne peut être effectué qu'avec des cultures de rentabilités élevées regroupées et concentrées de manière à avoir une production importante.

.Lutte chimique par les fumigants : on utilise le pouvoir fongicide des vapeurs produites par un liquide incorporé au sol, l'application se fait généralement au pal injecteur ou par arrosage. La meilleure technique pour les semis consiste à désinfecter par arrosage et brassage un mélange de terre, de sable et de matières organiques d'origines variées (gadoues, humus forestier, etc.) qui est ensuite, à l'aide d'une presse à main, aggloméré en petits pots dans lesquels on dépose les graines. On peut employer différents produits, les formulations à base méthyldithiocarbamate de sodium (type vapam) sont efficaces à la fois contre les champignons et les nématodes ; elles sont couramment utilisées à la dose de 100 cm<sup>3</sup> de matière active par mètre carré. Certains autres produits sont également actifs sur les champignons du sol mais leur efficacité est moins grande, en exemple, nous avons le formol : (230 à 300 cm<sup>3</sup> de formol du commerce à 40 % au m<sup>2</sup>), le dichloropropane-dichloropropène ou DD (30 cm<sup>3</sup> de produit pur par mètre carré). Ces produits sont en général assez phytotoxiques et il est nécessaire de faire le traitement un certain temps avant le semis (au moins 3 semaines pour le vapam) et de brasser le sol par des façons culturales superficielles au moment de la plantation.

•Lutte curative par les produits organiques de synthèse.

Ces méthodes permettent d'intervenir au moment de l'apparition des premiers symptômes : elles mettent en oeuvre des produits peu phytotoxiques qui peuvent être répandus localement par arrosage sans causer de dégâts aux jeunes plantes. Leur faible efficacité ne permet pas le traitement préventif d'un sol. Le thirame et le zinèbe sont conseillés pour lutter contre *Rhizoctonia* et *Phythium* à raison de 30 g/m<sup>2</sup> ; le PCNB (Fentachloronitrobenzène) peut être utilisé contre les *Rhizoctonia* et le *S. Rolfsii* en poudre mouillable par arrosage à raison de 3 à 10 g/m<sup>2</sup>. Cependant à de trop fortes concentrations, il provoque un nanisme et une baisse de rendement. En traitement de pré-émergence, le captane peut être utilisé seul. Pour des traitements de post-émergence, mélangé au PCNB, il peut réduire l'apparition de *Rhizoctonia* et du *Phythium* sur le haricot.

c/ Action de la microflore du sol : les populations de différents micro-organismes du sol sont à tout moment en équilibre. Toute action perturbant le milieu risque d'introduire des modifications de cet équilibre pouvant se traduire par exemple par la prolifération ou l'élimination d'un organisme ou d'un groupe d'organismes particuliers. On peut donc concevoir théoriquement que certains traitements sur le sol conduisent à la disparition plus ou moins totale d'une espèce pathogène. Ces méthodes de lutte biologiques donnent certes de bons résultats en laboratoire mais n'ont pas encore reçu d'application pratique efficace. Il est cependant probable que certaines techniques culturales et l'application de produits fongicides doivent une partie de leur action à l'établissement dans le sol d'un nouvel équilibre défavorable au parasite.

En conclusion, il faut signaler que la mise en oeuvre des techniques permettant une réduction notable des maladies du collet des fongicides de semis sont coûteuses. Elles se justifient dans la mesure où le niveau de rentabilité de la culture est élevé, ou bien sur de petites surfaces réservées à la pratique des semis.

262 - Les parasites des organes aériens

Il n'est pas possible de donner des méthodes de lutte applicables à toutes les espèces attaquant les organes aériens des plantes du fait que de nombreuses particularités biologiques de chacune et de la nature de l'hôte. Cependant, on peut retenir certains grands principes généraux qui permettent d'améliorer les cultures en agissant sur le choix des variétés ; sur les techniques culturales et sur l'utilisation des produits fongicides. Le choix de la variété semble être au départ l'élément essentiel. La majorité des variétés utilisées dans nos régions jusqu'à maintenant étaient généralement d'origine européenne, donc sélectionnées dans des climats tout à fait différents des nôtres et dans des zones où les parasites ne sont pas les mêmes. Fort heureusement que nos pays commencent à se tourner vers l'introduction de variétés adaptées aux régions tropicales et dont la résistance est souvent testée dans les climats très voisins des nôtres. La mise en oeuvre de techniques culturales rationnelles permet d'accroître la vigueur de la plante et permet de limiter la survie du parasite. Certaines techniques doivent être adaptées à chaque cas particulier mais il faut toujours respecter certains principes généraux : choix d'un sol de bonne structure et bien drainé, rotation avec des plantes qui ne sont pas sensibles aux mêmes parasites, destruction par incinération des débris végétaux après la récolte, étude du système d'arrosage.

A ces mesures préventives, s'ajoute l'emploi des fongicides lorsque la maladie est déjà présente dans une culture.

### CHAPITRE 3 - PROTECTION DES CULTURES - RAVAGEURS ANIMAUX

#### 31 - Généralités

Les animaux nuisibles aux cultures se divisent en 4 groupes :  
arthropodes, vers (nématodes), insectes et vertébrés (rats, oisannux...).

Nous ne traiterons ici que les deux premières parties,

I - Arthropodes : Ce sont de beaucoup les plus nombreux puisqu'ils représentent environ les trois quarts de la population animale du globe. Ils se divisent en quatre classes :

a/ les insectes qui ont 3 paires de pattes et une respiration aérienne

b/ les arachnides qui ont 4 paires de pattes et une respiration aé  
aérienne. Cette classe comporte en particulier un ordre important, celui des  
acariens.

c/ les crustacés qui ont 6 paire.? de pattes et une respiration  
bronchiale.

. LES INSECTES : leur corps est formé de 3 parties : la tête portant les yeux,  
Les pièces buccales et les antennes ; le thorax composé de 3 segments portant  
les deux paires de pattes et les ailes ; l'abdomen en forme de plusieurs  
segments. Leur reproduction se fait le plus souvent par voie sexuée. Elle peut  
être parfois parthénogénétique, c'est-à-dire sans accouplements ni fécondations  
préalables. Les oeufs éclosent des larves qui subissent des métamorphoses avant  
de devenir des adultes appelés encore insectes parfaits. La métamorphose est  
complète lorsque le développement des larves est interrompu par un stade appelé  
nymphe au cours duquel elles sont immobiles et se transforment en adultes.  
Elle est incomplète quand les adultes ne diffèrent pas sensiblement des larves.  
Toutefois, les ailes n'apparaissent qu'en fin d'évolution ; c'est le cas chez  
les orthoptères et chez les homoptères. La larve est désignée sous le nom de  
chenille chez les lépidoptères et d'asticot chez les diptères. La nymphe prend  
le nom de chrysalide chez les hémiptères et de pupa chez les diptères.  
Les insectes peuvent être classés en un certain nombre d'ordres suivant la  
nature de leurs pièces buccales et la forme de leurs ailes. Surtout la nature

a/ les insectes broyeur : les mandibules sont particulièrement bien développés et actionnés par des muscles puissants le plus souvent dans le sens transversal en vue du broyage des aliments ;

b/ les insectes suceurs : ils sont munis d'une trompe qui est l'organe sucer ;

c/ les insectes piqueurs : ils sont munis d'un rostre qui est un tube creux à l'intérieur duquel se trouvent quatre stylets pointus qui permettent de piquer la plante hôte.

.LES ACARIENS : ils se classent en plusieurs familles :

a/ les phytoptes qui vivent dans les feuilles ou les bourgeons et qui souvent provoquent des "galles", ces dégâts sont appelés "érinose ou acariose" ;

b/ les espèces improprement appelés "araignées rouges".

.LES MYRIAPODES : quelques espèces seulement sont considérées comme nuisibles, les plus connues sont les iules.

311 - TABLEAU DES PRINCIPAUX ORDRES D'INSECTES ET CARACTÉRISTIQUES

Nom de l'ordre	Pièces buccales	Ailes	types d'insectes
ORTHOPTERES	Type broyeur	ailes supérieures durcies (élytres se croisant l'une sur l'autre et propres au vol), ailes inférieures membraneuses.	sauterelles courtilières gylotalpa aficana
COLEOPTERES	Type broyeur	ailes supérieures plus ou moins dures ne se croisant jamais, Ailes inférieures membraneuses servant au vol.	coccinelles charançon de la patate douce
HYMENOPTERES	Type broyeur	quatre ailes nues semblables, croisées l'une sur l'autre au repos.	abeilles
LEPIDOPTERES	Type broyeur (chenille sucer papillon)	ailes membraneuses recouvertes d'écailles colorées	Papillons, ex. Heliothis armigeri
DIPTERES	Type piqueur ou sucer	deux ailes	mouches
HEMIPTERES	Type piqueur sucer	quatre ailes	pucerons punaises
THYSANOPTERES	Type piqueur	quatre ailes étroites et longues	Trips
HOMOPTERES			Jas side

32 - INSECTES ETUDIÉS ET RENCONTRES AU C.D.H.

321 - Noctuel de la Tomate - *Heliothis armigera* (Lépidoptère).

Sans doute l'insecte le plus vorace et le plus polyphage. Actuellement, il est presque l'ennemi n° 1 des cultures maraîchères au Sénégal. Sur organes de la plante attaquée, nous retrouvons oeufs, larves, crottes.

Oeufs : couleurs jaunes ou blanchâtres. La couleur s'embrunit de plus en plus pour devenir sombre au moment de l'éclosion, on les retrouve sur toutes les deux faces des organes (feuilles de tomates).

Larve : peut avoir différentes colorations, vert, noirâtre ou brun.

La meilleure façon de l'identifier est par ses stries longitudinales de 5 bandes dorsales alternées, sombres et claires. Le corps est hérissé de minuscules aspérités épineuses. Les larves rongent les feuilles, creusent des galeries et pénètrent dans les fruits. Ces derniers pourrissent et tombent très vite.

322 - Gryllotalpa africana (Orthoptère)

Il vit dans des galeries sous le sol qu'il creuse à l'aide de ses pattes grosses et fouisseuses. Il préfère les terrains meubles et frais. Sa tête est munie de très fortes pièces buccales occasionnant d'innombrables dégâts dont le plus fréquent est la trouaison des tubercules et la coupure des tiges. La tige de la plante est sectionnée au ras du sol. Ainsi, nous observons le sillon établi au ras du sol par le passage de l'insecte. Ce dernier disparaît dès la levée du jour. Tous les dégâts n'ont généralement lieu que la nuit.

323 - Mouche mineuse (*Liriomyza trifolii* - diptères)

C'est une petite mouche de couleur jaune et noir. C'est le parenchyme des feuilles qui est miné par les asticots provoquant des galeries en tous sens. Leur nombre très élevé, provoque le dessèchement des feuilles et par suite la mort de toute la plante.

Plante attaquée : Pomme de terre, Tomate, Gombo, Diaxatou.

324 - Trips tabaci (Thysanoptère)

De très petits insectes brun à jaunâtre vivant en colonie au point d'attache des feuilles (face intérieure). La pullulation de cet insecte et les milliers de piqûres répétés, donnent une coloration argentée aux feuilles qui se dessèchent en commençant par leur extrémité. Quand nous observons les feuilles d'oignons attaquées, on constate des raies et de petits points blancs.

325 - L'acariose bronzée Aculops lycopersici ou vasates lycopersici

Par leurs piqûres provoquant la mort des cellules épidermiques, la face inférieure des feuilles a un aspect brillant, huileux et une coloration bronzée. Les insectes sont invisibles à l'oeil nu 0,2 à 0,25 mm. Enfin les feuilles durcissent, se nécrosent et enfin la plante se dessèche et casse très vite.

Plante attaquée : Tomate.

326 : Faux ver rose Cryptophlebia leucotreta (Lépidoptère)

C'est une petite chenille blanchâtre au début, rose rouge en fin de développement. Cette chenille provenant d'un oeuf pondue à la surface des fruits, pénètre à l'intérieur de ce dernier en y creusant des galeries avec pourritures secondaires sous l'effet de champignons et de bactéries. Les dégâts sont souvent internes.

Plantes attaquées : Piment, Poivron.

327 - Spodoptera littoralis appelée chenille défoliatrice du cotonnier (Lépidoptères)

Couleur au début vert clair puis gris brun ou moins foncé dont le corps est parcouru de lignes jaunes latérales. Elle porte une série de tâches triangulaires noires, deux à l'avant et deux à l'arrière. La chenille creuse des galeries larges et profondes et très sinueuses rendant souvent inconsommables les pommes de choux pommés. Selon les rapports du C.D.H., la longueur de la chenille varie de 35 à 40 mm.

328 - La fausse arpenteuse : Trichoplusiani (Lépidoptères)

Les chenilles ont une couleur vert clair avec une ligne blanchâtre de chaque côté du corps. Elles peuvent vivre en groupe et creuser de larges

On dit que son déplacement est en forme de V renversé avec le corps.

Elle est de l'ordre de 35 mm.

### 329 - Les nématodes

Ce sont de petits vers de quelques millimètres, très rarement visibles à l'oeil nu. Les plus fréquents sur cultures maraîchères sont du genre *Meloidogyne* sp. Ces dégâts entraînent des diminutions de rendements ainsi que la fatigue des sols. Les attaques des nématodes se manifestent par des boursouflures ou galles ressemblant peu aux nodosités des légumineuses. On peut lutter par des rotations culturales (oignon, patate douce) et par l'alternance de cultures avec d'autres plantes. D'après les résultats de plusieurs recherches l'inondation du milieu infesté pendant plusieurs semaines pourrait réduire le taux de nématodes dans le sol ou le dernier recours : traitement de sols aux nématicides.

Plantes hôtes : Pomme de terre, Tomate.

## CHAPITRE 4 - IMPORTANCE DE LA DEFENSE DES CULTURES VIS-A-VIS DES PLANTES MARAICHERES.

41 - Généralités : La protection des végétaux contre les ravageurs animaux et végétaux qui les menacent a été de tout le temps un des problèmes agricoles les plus préoccupants. Afin d'assurer des récoltes en quantité suffisante, chaque année les pertes de récoltes dues aux parasites peuvent être évaluées à plusieurs milliards de francs. Pendant très longtemps les luttes contre les ennemis des cultures se heurtèrent à un écueil quasi insurmontable : insuffisance de moyens techniques, économiques et financiers. Depuis cette époque, mais surtout depuis la fin de la guerre, des progrès sensationnels ont été enregistrés. Ils sont dus à des causes principales : la découverte de nouveaux produits antiparasitaires et élargissement de nos connaissances sur la biologie des ravageurs et des maladies. Les cultures maraîchères constituent un milieu idéal pour le développement de nombreux ravageurs et maladies. Dans ce contexte, les problèmes phytosanitaires constituent généralement un des soucis majeurs des chercheurs et particulièrement des maraîchers ; problèmes souvent aggravés par l'introduction de variétés souvent non contrôlées par les services phytosanitaires.

Du fait de leur changement de lieux d'origines, des conditions climatiques et édaphiques non conformes à leurs conditions de développement, les plantes importées sont souvent beaucoup plus sensibles dans les zones tropicales sèches aux divers ravageurs et maladies locales. À cet effet, les services d'introduction de nouvelles variétés de plantes, en collaboration avec la protection des végétaux doivent veiller assez minutieusement à ce que ces plantes introduites dans le territoire subissent des analyses les plus sérieuses pour d'une part être indemnes de quelconque germe de parasites, et d'autre part qu'elles soient testées dans les meilleures conditions avant d'intégrer le monde rural.

La protection phytosanitaire est préventive lorsqu'elle vise à empêcher l'infection du végétal et curative lorsqu'elle tend à guérir la

la plus efficace contre la plupart des maladies et des ravageurs à l'exception des viroses. L'homme ne doit plus négliger les autres moyens de lutte étant en général moins coûteux et plus proches des conditions naturelles et présentant des avantages certains.

#### 42 - Considérations sur les méthodes de lutttes chimiques

La lutte avec les produits chimiques a pris une ampleur considérable grâce au développement de la chimie organique à tel point que l'on oublie parfois l'existence d'autres moyens de lutte. Les traitements anti-parasitaires ont permis d'augmenter très nettement les rendements de la plupart des cultures en réduisant la part prélevée par les ennemis des cultures.

Dans bien des cas c'est de leur bonne exécution quo dépend avant tout le succès d'une culture. Pendant longtemps, la recherche d'un produit chimique adéquat a été la première réaction à l'apparition d'un ennemi. Il a fallu se rendre compte que dans bien des cas l'ennemi nouveau était présent depuis longtemps sans faire de dégâts appréciables et l'accroissement de sa virulence résultant de la lutte antiparasitaire elle-même. Troublant un équilibre biologique séculaire, cette lutte favorise subitement et de façon paradoxale un ennemi jusqu'alors ignoré ou sans importance. D'autre part, les applications répétées d'un même produit peuvent déclencher chez certains ennemis des phénomènes de résistances qui les rendent invulnérables à l'action des matières actives auparavant très efficaces.

La lutte chimique n'apparaît donc plus comme la solution universelle aux problèmes posés par la protection des cultures. Elle doit être utilisée avec discernement en tenant compte des influences à longue échéance. La toxicité des produits chimiques pour l'homme est un autre facteur qui en limite l'usage, (ex. utilisation Parathion au Sénégal). Il faut en outre tenir compte de la toxicité pour les animaux domestiques, les abeilles, les gibiers ainsi que les risques d'altération de la saveur des récoltes. Malgré divers inconvénients, la lutte chimique reste indispensable à la défense des cultures. Toutefois, les recherches s'orientent maintenant vers la mise au point de moyens de lutte moins toxiques moins rémanants et plus sélectifs.

## LES PESTICIDES

### A - Caractéristiques des divers modes de traitements

#### a/ Insecticides

Il s'agit de créer une atmosphère toxique enveloppant la culture à protéger. On produira alors un nuage de particules de moyenne dimension. L'homogénéité du nuage n'est pas un impératif absolu car l'insecte et le nuage se déplacent, ce qui accroît les chances de rencontres. L'effet du traitement doit être rapide, rémanence limitée. Cette rémanence peut d'ailleurs être prolongée par l'utilisation de liquides agissant par vaporisation : la pulvérisation est alors grossière et la répartition quelconque.

L'utilisation des produits systémiques absorbés par la plante diffusés à son intérieur et le rendant toxique pour l'insecte à détruire, facilite l'opération. Le traitement sera efficace si la dose de produit actif répandue est suffisante. L'homogénéité de la répartition peut laisser à désirer et la plante peut n'être touchée qu'en certaines de ses parties.

#### b/ Fongicides

Les traitements anti-cryptogamiques sont en général préventifs. Ils sont faits lorsque les conditions d'ambiance deviennent favorables au développement de la maladie.

Le produit actif doit couvrir aussi parfaitement que possible l'ensemble des organes végétatifs de la plante.

La végétale doit être émaillée du plus grand nombre de points possibles, le plus rapprochés possible les uns des autres : le rapport de la surface couverte par les tâches à la surface totale doit être le plus grand possible.

Les gouttes de liquide doivent pénétrer à l'intérieur du feuillage et se fixer sur l'épiderme ou l'écorce du végétal les paramètres sont la dimension des gouttes et l'écoulement du produit (transport).

#### c/ Herbicides

Chaque plante à détruire doit recevoir une dose mortelle de produits actifs. L'homogénéité du traitement est nécessaire afin qu'aucune plante n'échappe à la projection mais il n'est pas nécessaire de rechercher un

très fines qui risquent d'être entraînées vers les cultures voisines sensibles et y faire des dégâts.

B - Spécialités commerciales : Dans la majorité des cas les produits chimiques utilisés contre les ennemis des cultures ne sont pas des substances à l'état pur. Ils sont généralement utilisables pour plusieurs raisons ; les quantités à épandre seraient beaucoup trop faibles et de ce fait très difficiles à doser ; de plus ces substances n'ont pas toujours les qualités physiques nécessaires pour pouvoir être mélangées avec l'eau et former une bouillie homogène ; enfin s'il s'agit de substances toxiques pour l'homme, les risques d'accidents lors des manipulations seraient beaucoup trop grandes. Ainsi les spécialités commerciales sont constituées de plusieurs composants :

1°/ - Matière active (m.a.) constituant d'une préparation à laquelle est due en tout ou partie son efficacité ;

2°/ - Charge ou diluant : produit solide (ou liquide) inerte, incorporé à une préparation commerciale destinée à en abaisser la teneur en M.A. ;

3°/ - Adjuvant : substance dépourvue d'activité biologique susceptible de modifier les propriétés physico-chimiques d'une préparation ;

4°/ - Mouillant : adjuvant améliorant l'étalement sur la surface traitée ;

5°/ - Adhésifs : adjuvant améliorant la ténacité du produit sur la surface traitée ;

6°/ - substance permettant la dispersion d'un liquide dans un autre auquel il n'est normalement pas miscible.

### C - Propriétés physiques

-Recouvrement : dépôt sur la surface traitée de la bouillie ou de la poudre utilisée lors du traitement ;

-Densité de recouvrement : quantité de bouillie ou de poudre déposées par unité de surface traitée ;

-Etalement : répartition uniforme et continue d'une bouillie sur la surface traitée sous forme d'une couche plus ou moins mince ;

-Coefficient d'étalement : surface totale atteinte par l'unité de volume de la bouillie utilisée ;

-Rétention initiale : fixation d'un produit aussitôt après son application sur le végétal ;

-Ténacité : durée de maintien d'une substance sur le végétal traité ;

-Adhérence : phénomène englobant la rétention initiale et la ténacité.

#### D - Propriétés biologiques

-Toxicité : faculté que possède une substance d'engendrer une seule fois ou à doses répétées des altérations passagères ou durables d'une ou plusieurs fonctions d'un (organisme dans lequel cette substance a pénétré ;

-Dose létale minimum : (D.L.min.) : plus petite dose susceptible de provoquer la mort de l'individu : le plus sensible d'une population d'individus normaux ;

-Dose létale médiane : (D.L.50) : dose provoquant la mort de 50 % des individus d'une population normale ;

-Persistance : durée pendant laquelle un pesticide reste efficace après son application.

#### E - Mode d'action des pesticides :

-Action ingestion : faculté que possède une substance d'engendrer par pénétration dans le système digestif d'un être vivant, des altérations passagères ou durables d'une ou plusieurs fonctions de cet être vivant ;

-Action par contact : faculté que possède une substance d'engendrer par pénétration à travers l'épiderme ou la cuticule d'un être vivant, des altérations passagères ou durables d'une ou plusieurs fonctions de cet être vivant.

-Action par contact : faculté que possède une substance d'engendrer par pénétration à travers l'épiderme ou la cuticule d'un être vivant, des altérations passagères ou durables d'une ou plusieurs fonctions de cet être vivant ;

-Action par inhalation : faculté que possède une substance d'engendrer par pénétration dans le système respiratoire d'un être vivant des altérations passagères durables d'une ou plusieurs fonctions de cet être vivant ;

- Endothérapique : terme qualifiant un pesticide susceptible d'agir après pénétration et diffusion à l'intérieur d'un végétal ;
- Synergisme : propriété que possède une substance d'accroître par sa présence l'activité biologique d'une autre substance ;
- Antagonisme : propriété que possède une substance de diminuer par sa présence l'activité biologique d'une autre substance ;
- Action insecticide : faculté que possède une substance ou une préparation de provoquer une mortalité parmi une population d'insectes et par extension d'invertébrés ;
- Action fongicide : faculté que possède une substance ou une préparation de provoquer une mortalité ou l'arrêt de développement d'un champignon parasite.

#### F → Traitements

- Arrosage : dispersion d'une bouillie à l'état peu divisé ;
- Pulvérisation pneumatique : dispersion d'une bouillie par un courant gazeux ;
- Fumigation : dispersion à l'état de gaz ou de fumée ;
- Nébulisation : dispersion à l'état de brouillard ;
- Epannage à sec : dispersion d'un produit sec de finesse médiocre, par gravité ;
- Rendement d'un traitement : quantité de M.A. retenue par les végétaux traités rapportée à la quantité totale débitée ;
- Pulvérisation et poudrage.

Pour plus de précisions, je m'apaisantirais sur les poudrages et pulvérisations car la majorité des traitements se font par ces deux procédés. Les pulvérisations et les poudrages sont des opérations de traitements des cultures basées les unes sur l'aptitude d'un écoulement fluide à se résoudre en gouttelettes dans des conditions données, les autres sur la faculté de transport d'un courant d'air auquel on incorpore une substance granuleuse, une poudre ou des gouttelettes. En effet le poudrage est généralement l'opération la plus simple du point de vue mécanique, puisqu'elle se réduit

simplement à un transport de poudre incorporé à un courant d'air ou simplement répandu par gravité.

La pulvérisation nécessite une double opération :

-1°/ Pulvériser un liquide : (solution, émulsion ou suspension) en gouttelettes dont les dimensions s'étalent entre deux limites et dont la répartition correspond à une dimension moyenne ;

-2°/ Pro jeter ou transporter ces particules jusqu' au végétal, cela suppose l'émission d'un jet homogène, dont la portée permet d' atteindre toutes les parties de la culture et qui dispose d'une énergie suffisante pour pénétrer à l'intérieur de la masse végétale.

#### Programnation des traitements :

La lutte chimique étant le dernier recours après les moyens physiques, biologiques et pratiques, nous devons éternellement suivre le cycle et l'état de santé des cultures en place pour fixer la nature, la date et tous les modes de traitements. Pour ce faire, nous devons connaître les périodes de pic des insectes nuisibles : oeuf, état larvaires et adultes sans pour autant négliger les périodes favorables au développement des champignons pour ainsi traiter d'une manière curative ou préventive durant toute la saison de culture.

#### Pratique des traitements :

Au cours des trsitements pour que ceux-ci soient efficaces, il faut aussi bien traiter la face supérieure que la face inférieure. Pour atteindre le dessous des feuilles, nous devons retourner 13 lance et pulvériser du bas vers le haut, faire de la sorte quo tous les organes soient touchés. Eviter les traitements en temps de dhaleur et par temps ventés. En principe, il faudra procéder tôt le matin ou tard le soir et attendre si possible dtux jours avant de recommencer les irriçations pour que celles-ci ne puissent lessiver les produits.

.../...

Superficie de diverses cultures pouvant être traitées avec un pulvérisateur de bouillie.

Ceci est valable pour les cultures de plein développement.

Avec un pulvérisateur de 15 litres, on peut traiter :

100 m<sup>2</sup> de melon, de concombre ou de courgette ;

125 m<sup>2</sup> de tomate, de pomme de terre ou d'aubergine ;

150 m<sup>2</sup> de poivron ou d'haricot nain ;

180 m<sup>2</sup> d'oignons.

Avec un pulvérisateur contenant 5 litres (bouillie)

33 m<sup>2</sup> de melon, concombre ou courgette ;

42 m<sup>2</sup> de tomate, pomme de terre ou aubergine ;

50 m<sup>2</sup> de poivron ou haricot nain ;

60 m<sup>2</sup> d'oignons.

G - Différentes sortes de toxicité :

a/ - Toxicité aiguë : ses effets se produisent après pénétration dans l'organisme d'une substance toxique à une dose relativement élevée en une seule ou en plusieurs fois très rapprochées. C'est la toxicité la plus connue et celle qui est le plus souvent envisagée puisque ses effets apparaissent peu de temps après l'absorption de la substance responsable.

b/ - Toxicité à long terme : ses effets se produisent après l'absorption répétée d'une substance vénéneuse à doses même très minimes. Beaucoup trop faible pour entraîner des intoxications aiguës. Les troubles apparaissent brutalement sans aucun signe d'alarme préalable et avant qu'aucun remède ne puisse être apporté. Cette forme d'intoxication est aujourd'hui appelée intoxication chronique. Précautions à prendre lors de l'utilisation d'un pesticide.

- c/ Précautions avant l'emploi : des précautions doivent être prises dès l'achat du produit et de sa conservation car il n'est pas utilisé immédiatement après son achat, 1.1 doit être conservé dans un local ou une armoire fermée à clef à l'écart de toutes les denrées de consommation et des enfants. Ne jamais les mettre hors de leur emballage d'origine sans que ce dernier soit étiqueté. Nous ne devons jamais oublier la ventilation du local.
- d/ Précautions pendant l'emploi : le matériel utilisé pour la préparation des bouillies (seaux, bacs, etc.) doit être marqué pour éviter toute confusion. Eviter de respirer le produit et recevoir des gouttes et surtout lors des préparations. Il faut toujours opérer en direction du vent, porter des vêtements (gants, chaussures, combinaisons, masques et verres spéciaux). Il ne faut jamais fumer, souffler les jets du produit ni absorber des nourritures lors du traitement. Avec l'intensité du dégagement de vapeur de certains produits volatils, 4.1 est conseillé de traiter tôt le matin ou tard le soir. Ceci est aussi dans le but d'éviter la chaleur et l'excès de vents.
- e/ Précautions après l'emploi : Il est recommandé de se laver si possible tout le corps et avec du savon après le traitement. Changer les vêtements) rincer les récipients et tous les appareils. Brûler tous les emballages vides en carton et enterrer tous les autres loin de tous les cours d'eau. Refermer très soigneusement tous les flacons non utilisés.

N.B. : Ne jamais donner du lait ou de l'huile à quelqu'un qui a absorbé un pesticide car l'huile fixe les pesticides sur les tissus adipeux.

#### 43 - Méthodes préconisées pour le mélange des pesticides

1°/ • D'abord, il faut connaître la capacité du pulvérisateur à utiliser et ne pas aussi oublier que pour certains appareils (pulvérisateur à pression entretenue), il faut laisser un petit vide car l'air pompée provient du

A - Préparer un concentré liquide

- a/ mettre deux litres dans un seau en plastique ;
- b/ mesurer la quantité de concentré liquide nécessaire pour la capacité du pulvérisateur ;
- c/ ajouter ce concentré liquide peu à peu à l'eau dans le seau tout en remuant avec un bâton propre ;
- d/ ajouter peu à peu le reste de l'eau tout en remuant jusqu'à ce que le volume désiré soit atteint. Après, verser la préparation (bouillie) dans le pulvérisateur.

B - Pour préparer une poudre mouillable

- a/ mettre un peu d'eau (environ 1/2 l) dans le seau choisi à cet effet;
- b/ mesurer la quantité de poudre mouillable nécessaire pour la capacité donnée ;
- c/ ajouter peu à peu la poudre mouillable tout en remuant avec un bâton propre jusqu'à l'obtention d'une crème ;
- d/ quand la poudre est complètement mouillée et mélangée, ajouter peu à peu le reste d'eau tout en remuant jusqu'à ce que le volume soit atteint. Après, verser la préparation (bouillie) dans le pulvérisateur.



- s u i t e -

"	!	!	!	!	!	!"
"	!	!	!	!	!	!"
"	Pervalérate	Sumicidino	10 cc	45 cc	Choux pomme Choux fleur Choux	Heliothis Agrotis ypsilon leuco teta Teigne des choux Mellula undalis
"	!	!	!	!	!	!"
"	Pirimi-	Pirinor 50	7 g	25 g	Gombo, poivron Melon	Pucerons
"	carbe	P.H. ou G				
"	!	!	!	!	!	!"
"	Trichlorfon	Trichlorex	80 36 g	90 g	Piment, poivron Cucurbitacées	Ceratatis capitata Dacus sp.
"	!	!	!	!	!	!"
"	!	!	!	!	!	!"

FORMULATIONS, DOSAGES ET USAGE DES PESTICIDES LES PLUS USITES AU C.D.H.

442 - FONGICIDES

" matière active	" Produit commerc. Formulation	" Dose pour 1 pulv. manuel de 18 l	" Dose pour 1 pulv. à mot. de 9 l	" U S A G E S	
				" Plantes	" Maladies
" Benomyl	" Benlate 50 P.M. (1)	" 18 g	" 45 g	" Cucurbitacées	" Cercospora citrullina
" Captafol	" Difolatan 80 P.M.	" 45"	" 113"	" Tomate " P. de terre	" Alternaria s; rhiz. s; " stemph Alternaria
" Cuivre	" Cuprizan 50 P.M.	" 155"	" 390"	" Tomate	" Xanthomonas vesicatoria
" Manèbe	" Manezan 80 P.M.	" 45"	" 113"	" Tomate, Tomate " P. Terre, Auberg. " Diaxatou, cucurb. " Haricot	" Cladosporiose, stem. s. " Alternaria s. " Stemphyllium solani " Pseudoperonos. Cubensis " rouilles
" Métalaxyl	" Ridomil 25 P.M.	" 18"	" 45"	" Cucurbitacées	" Pseudoperonospora cub.
" Métiram. " Zinc	" Polyram. Combi. 80 P.M.	" 45"	" 113"	" Tomate, P. Terre " Cucurbitacées	" Alternaria s. Stemphyl. s. " Alternaria s. Pseudopero. " Cubensis
" Soufre	" Thiovit 80 " Microlux 80	" 90" " 90"	" 225" " 225"	" Tomate, Auberg. " Diaxatou	" Leveillul. T. " Leveillul. Taurica
" Triadimefon	" Bayleton 5 P.M.	" 27"	" 68"	" Poivron, Piment " Cucurbitacées	" Leveillula taurica " Oidium sp.

- s u i t e -

Triforine	"	Saprol 19 cl	!	27 cc	!	68 cc	! Poivron, Piment	! Leveillula taurica	"
	"		!		!		! Cucurbitacées	! Oïdium sp.	"

1= { Ps Poudre soluble  
 { P.M. = Poudre mouillable  
 { C.L. = Concentré liquide  
 { G = Granulée

8  
"  
"

FORMULATIONS DOSAGES ET USAGE DES PESTICIDES  
LES PLUS UTILISES AU C. D. H.

444 - TRAITEMENT DU SOL

Matière active	Produit commercial	Doses
DD	DD	300 l/ha
Ethoprophos	mocap. 106	10 gr/m <sup>2</sup>
Fonofos	Dyfonate 56	10 gr/m <sup>2</sup>
Métam sodium	Vapam 47	100 cc/10 m <sup>2</sup> eau/are

-443 - HERBICIDES

Matière active	Produit commercial	Utilisation
Glyphosate	Roundup 36	330 cc/350 m <sup>2</sup> /vitesse lm/sec
Paraquat	Gramoxone 20	50 cc/100 m <sup>2</sup> /vitesse normale

#### 45 - Classification des appareils de traitement

##### 451 - Pulvérisation mécanique à jet projeté :

- 1 - basse pression à pompe alternative ) seules ces 2 catégories
- 2 - pression préalable (5 à 6 kg) ) seront traitées
- 3 - moyenne et haute - 30 kg
- 4 - basse pression à pompe rotative.

##### 452 - Pulvérisation pneumatique (atomiseurs)

##### 453 - Aérosols

###### Mode de locomotion

- 1 - dos d'homme
- 2 - civière
- 3 - brouette
- 4 - traîné par animal
- 5 - traîné par tracteur
- 6 - porté par animal
- 7 - porté par tracteur
- 8 - automoteurs enjambeurs
- 9 - aéro-portés.

Pulvérisateur mécanique à jet projeté.

#### I - Pulvérisation à basse pression à pompe alternative (voir fig.).

C'est le système couramment adopté dans les machines à dos d'homme et sur brouettes.

Le corps de la machine comprend :

- 1 - un réservoir R à la pression atmosphérique
- 2 - une pompe P, à diaphragme ou à piston qui aspire le liquide de R le refoule dans C
- 3 - une cloche à air comprimé C dans laquelle le liquide refoulé par la pompe atteint la pression d'utilisation
- 4 - une canalisation est branchée en B à la base de la cloche et la relie aux bancs ou rampes de distribution.

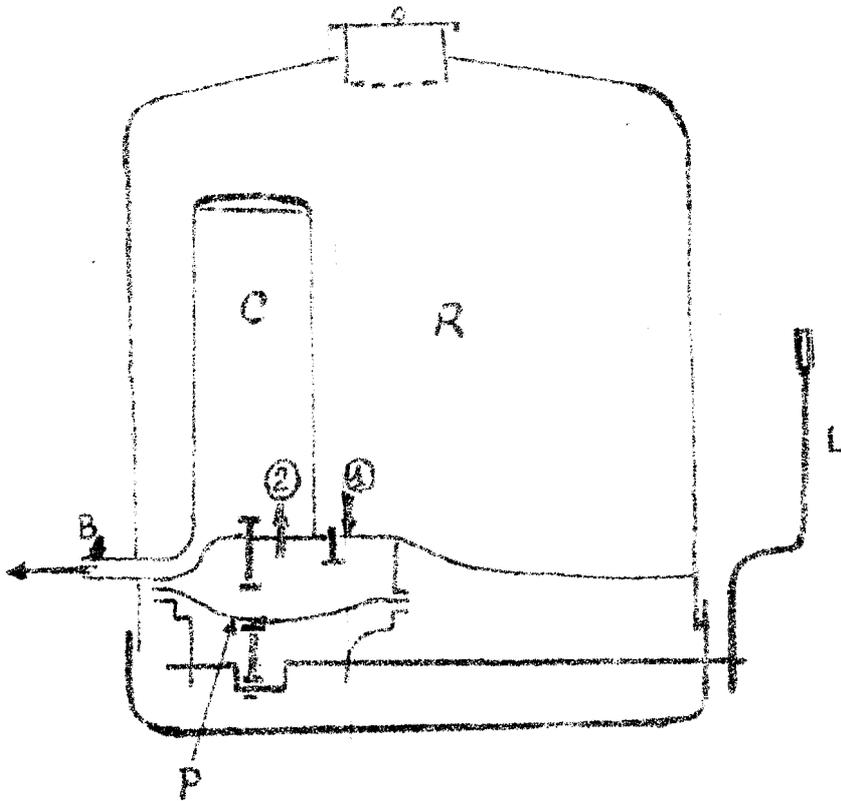
La pression réalisée dans la cloche oscille normalement entre 2 et 6 kg/cm<sup>2</sup>. On tend actuellement à l'élever à 10 ou 12 kg/cm<sup>2</sup> et même jusqu'à 15 kg/cm<sup>2</sup> sur le rythme de marche de la pompe qui passe de 30 courses/mn en moyenne à 50 ou 60 courses/mn pour les pressions élevées. La finesse de la pulvérisation dépend :

- de la pression du liquide (vitesse)
- du calibre de la buse.

De ce dernier facteur dépend également le débit de l'appareil.

Ce débit dans les appareils à un jet (dos d'homme) est en moyenne de

PULVERISATEUR MECANIQUE A JET PROJETE



La pulvérisation est imparfaite et hétérogène : Dans les pompes à piston adaptées sur ces appareils, l'étanchéité piston-cylindre est réalisée par joint de cuir. Le débit des pompes est saccadé. Le réservoir d'air comprimé sert de régulateur. Une valve de sûreté à ressort tend est montée en by-pass.

Cette valve doit fonctionner légèrement en marche normale de l'appareil, ce qui est l'indice d'une alimentation correcte des buses. La pompe est actionnée par vilebrequin et bielle ou levier L.

- cames ;
- coulisses à excentriques ;
- moteur auxiliaire ;
- prise de force de tracteur,

Réservoir : Cuivre rouge, laiton, cuivre plombé, matière plastique, acier ou aluminium avec revêtements spéciaux ou acier inoxydable. La contenance est de 15 à 20 litres pour les appareils à dos ; 70 litres pour les brouettes ; 150 à 400 litres pour les appareils à traction animale.

Trajet du liquide : du réservoir à travers la crépine, le liquide passe dans un filtre puis dans la pompe -----) cloche à air comprimé -----) buse des rampes à plusieurs rangs.

Buses ou jets : Les buses pulvérisateurs proprement dits sont des chambres coniques ou cylindriques fermés par une ogive ou un disque percé d'un trou central.

## II - Pulvérisateur à pression préalable

Ces appareils réalisés pour être portés à dos d'homme ou d'animal sont généralement constitués d'un ou deux réservoirs parfaitement étanches, fermés par clapets en forme de boulets caoutchoutés.

Dans ces réservoirs est d'abord comprimé de l'air par la pompe (P) la pression d'air préalable est de 2 à 5 kg/cm<sup>2</sup>. Ensuite la même pompe ou une autre auxiliaire introduit le liquide. La pression maximale alors atteinte est de 5 à 6 kg/cm<sup>2</sup> en moyenne et tend à monter jusqu'à 12 ou 15 kg/cm<sup>2</sup>.

Un manomètre est généralement installé au réservoir (R).

Les atomiseurs : Ce sont des appareils réalisant une pulvérisation très poussée. Le  $\sigma$  des gouttelettes est toujours inférieur à 150 et pour certains

Aérosols : Le transport de produits actifs s'effectue par l'intermédiaire d'un liquide qui se vaporise.

Divers systèmes générateurs aérosols :

- .1/ combustion incomplète de l'élément transporteur ;
- .2/ dissolvant gazeux à l'état naturel mais liquide sous faible pression, la pulvérisation s'effectue par détente du liquide (brouillard).
- .3/ solution dans l'huile, portée au contact d'une plaque chaude. Le liquide se vaporise et se condense ensuite en brouillard au contact de l'air.
- .4/ solution mécanique à vaporisation pneumatique. Ces divers procédés permettent de produire des gouttelettes d'un  $\phi$  compris entre 1 et 50. La portée de ces appareils est faible 5 à 6 m de la machine. Traiter le matin ou le soir par temps calme.

46 - Ddfense des végétaux : Moyens de lutte autre que les méthodes chimiques.

461 - Rotation des cultures : La culture d'une même espèce sur un même terrain pendant de nombreuses années augmente les risques d'infection par suite de la persistance de la multiplication des organismes qui chaque année retrouvent la même plante hôte. Par rotation des cultures, on diminue le danger : les organismes qui vivent aux dépens de telle plante sont incapables d'attaquer la culture suivante si celle-ci n'est pas une des plantes hôtes de ce même parasite. Une judicieuse rotation des cultures est aujourd'hui dans bien des cas (ex. nématodes) la meilleure ou la seule possibilité de protection.

462 - Emploi de variétés résistantes : Les diverses variétés d'une même espèce végétale manifestent une résistance plus ou moins prononcée à l'égard d'un ennemi. Au cours de la sélection de variétés nouvelles, on tient compte des facteurs de résistance que l'on cherche à combiner avec les autres caractères favorables de la variété. La culture de variétés résistantes apportent en général une solution durable et avantageuse aux

problèmes de lutte antiparasitaire considérée. C'est souvent la seule possibilité économiquement défendable.

ri.63- Lutte physique : Le principal moyen de lutte physique est la chaleur. On peut citer la destruction d'insectes nuisibles ou de graines de certaines plantes par la chaleur sèche, la désinfection du sol à la vapeur ou encore l'élimination des virus par thermothérapie. Les radiations ionisantes sont utilisées pour rendre stériles les mâles de certaines espèces d'insectes qui peuvent être ensuite lâchés et ceux-ci s'accouplent avec les femelles de la population habituelle dont la descendance peut entièrement rester stérile. Ce dernier recours est la chimiostérilisation.

464 - Lutte biologique : Elle peut être définie comme l'ensemble des moyens ayant pour but la destruction des ennemis des cultures en utilisant leurs antagonistes. Elle se fonde surtout sur l'action de nombreux êtres vivants auxiliaires pour l'homme. Ces ennemis naturels des ravageurs se recrutent :

-1°/ dans le règne animal. Ces derniers ont pour principe de parasiter les oeufs d'héliothis armig. (essai trichogramme C.D.H.).

-2°/ Les ennemis naturels des ravageurs enfin se recrutent dans le règne végétal. exp. le Bacillus thuringiensis (bactérie) produit une paralysie chez les larves de plusieurs lépidoptères interrompant de cette manière toutes les possibilités d'absorption de nourriture,

365 - Notions de lutte intégrée : (de l'anglais integrated control). La lutte chimique et biologique présente certains avantages. De cette nouvelle conception de la défense des cultures, on se préoccupe surtout de la plante à protéger en tenant compte du milieu dans lequel elle vit surtout, aussi les rapports entre le ravageur et ses antagonistes, entre la plante, le sol, le climat sans oublier les facteurs d'ordre technique et économique.

La lutte intégrée est une nouvelle méthode mais c'est aussi une action régulatrice proprement dite pour souvent maintenir les populations à un niveau économiquement tolérable en utilisant toutes les méthodes de lutte appropriées. Le produit chimique restera un moyen complémentaire indispensable qui devrait

de lutte (biologiques, génétiques, physiques ou physiologiques) qui font actuellement l'objet de recherches très importantes dans le monde entier donnent à la lutte intégrée son véritable essor.

#### 466 - Les pièges à insectes

On distingue généralement deux sortes de pièges : le piège lumineux et le piège à phéromone sexuelle. Le premier type de piège est basé sur le phénomène d'attraction de certaines espèces d'insectes par la lumière. Ce phénomène est communément appelé phototropisme. Au C.D.H., ce piègeage a été expérimenté sans succès. Il n'était possible de capturer qu'une seule espèce d'insecte en l'occurrence le *Plutella xylostela*. Le second type de piègeage a été donc employé et les résultats sont importants. Les femelles de chaque espèce d'insectes au moment de l'accouplement secrète une substance dans le but d'attirer le mâle correspondant. Les phéromones sexuelles de synthèse sont des copies de ces sécrétions, nous avons des phéromones sexuelles pour : *Heliothis armigera*, *cryptophlebia leucotetra*, *agrotis ypsilon*, *spodoptera littoralis*.

Les pièges à eau (avec emploi de phéromone sexuelle) se sont montrés plus pratiques que les pièges à glue. (Type INRA, type Mont-edison) qui s'ensablent très vite et ne permettent pas une forte adhésion des insectes.

Pour noyer les insectes dans les pièges à eau, on utilise un détergeant. Les différents types de pièges représentent un moyen d'avertissement très pratique pour le contrôle des populations d'insectes.

CHAPITRE 5 - DONNEES PRATIQUES NECESSAIRES A LA REALISATION  
D'UNE EXPLOITATION MARAICHERE

51 - Quelques principes à respecter : D'une manière générale, il faut respecter les principes suivants que l'on peut classer dans l'ordre chronologique suivant :

.Choisir un terrain

- proche d'un centre de consommation facilement accessible ;
- à fertilité bien élevée ;
- d'aménagement facile ;
- irrigable avec approvisionnement facile en eau douce.

.Etablir un plan de culture compte tenu de la saison, des débouchés et des spéculations possibles (rotations)

.Organiser l'approvisionnement régulier en semences, matériel et produits;

.Préparer soigneusement le sol, déssouchement, défoulement, ameublissement superficiel soigné, fumure de fond (voir fiche -----) (54)

.Aménager les planches de cultures suivant la topographie et les vents (brise-vents)

.Prévoir les lieux de manutention des récoltes et du stockage du matériel, des engrais et des pesticides

.Préparer le plus sérieusement possible les planches de semis (émottage, ratissage)

.Prévoir le traitement :

- des semences (préférable de commander des semences traitées au préalable)
- de sol des pépinières (pesticides) fongicide, insecticides, némato-
- des cultures en place

.Veiller aux façons d'entretien (éclaircissage, binage, irrigation, fumure et entretien)

Une exploitation doit disposer d'un débit d'eau Permanent moyen de 80 m<sup>3</sup>/jour/ha pour toute la campagne,

52 - Critères généraux de la qualité des semences

Les critères ci-dessous restent valables pour les grains de plusieurs espèces.

•Faculté germinative : pourcentage de graines susceptibles de produire au bout d'un temps déterminé de plantules saines et viables ; 75 % est un taux généralement acceptable ;

•énergie germinative : rapidité de germination exprimée par la proportion de graines germées au bout d'un temps déterminé ;

•Coefficient de pureté : pourcentage en poids de graines correspondant à la semence annoncée ;

•Pureté variétale : pourcentage de graines correspondant à l'espèce (à l'exclusion des impuretés) ;

•Valeur culturale : produit de l'énergie germinative pour le coefficient de pureté ;

•Etat sanitaire des graines : présence ou non de parasites animaux ou végétaux ;

•Longévité : durée pendant laquelle les semences conservent une faculté germinative acceptable .

53 - QUELQUES DONNÉES SUR LES PRINCIPAUX TYPES DE LEGUMES (1)

Espèces	Aubergine	Choux	Laitue	Oignon	Poireau	Poivron	Tomate	Carotte
"Données								
"Nbre Grains/Gram.	250-300	200-300	850-1100	200-350	350-400	130-200	280-380	950
"Semis Pds/m <sup>2</sup>	3 g	3 g	1 g	5 g	4 g	6 g	1 g	0,5 g
"Qté à semer pour repiquer 1 are	1 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>	12m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup>	3m <sup>2</sup>	
"Nbre jours semis à la mise en place	30-45 j	30-40	25	45-55	45-60	30-45	30-45	
"Ecart.Plantation défin.(Pl.larg.1m)	entre 1 0,50 0,40 sur lig.0,75 0,40	25 25	20 10	20 10	40 40	(2)	Plan.1,10 large 5 lig.x20 cm	
"Nbre de plants pour repiquer 1 are	266/are	620	166	5000	5000	625	250	Densité 1000-10 m <sup>2</sup>
"Temps occupation terrain.Plantat. fin récolte	150-170	75-85	35-45	100-120	110-130	120-150	110-130	
"Rendt.moyen	200-400kg/are	350-500	150-250	250-400	200-400	150-200	200-400	250

(1) Rapport CDH : la Pépinière

(2) des planches de 1,60. 2 lignes distantes de 0,40 et 0,60 du bord et 0,50 sur la ligne

54 - TABLEAU SYNOPTIQUE DE FUMURE ET D'IRRIGATION (2)

Espèces	Fumure organique poudre arachide kg/ha	Fumure minérale			(1) Doses et fréquence en litre/m <sup>2</sup>			
		N	P	K	Stade 1: levée plantule	Stade 2: jeune plante	Stade 3: plante adulte	Stade 4: après max. de croissance
Aubergine	10.000	84	184	200	21/m <sup>2</sup> 2x/4	1/m <sup>2</sup> /j	101/m <sup>2</sup> /2j	25 1/m <sup>2</sup> /6j
					par jour:		à 25 1/m <sup>2</sup> 4 j	
Choux fleur	10.000	49	120	100	21/m <sup>2</sup> 2x/4	1/m <sup>2</sup> /j	12 1/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /2 j
					par jour:		2 j	
Choux pommé	15.000	65	66	98	21/m <sup>2</sup> 2x/4	1/m <sup>2</sup> /j	15 1/m <sup>2</sup> /	15 1/m <sup>2</sup> /2 j
					par jour:		2 j	
Concombre	20.000	132	96	200	51/m <sup>2</sup> /j	51/m <sup>2</sup> /j	121/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /
							2 j	2 à 3 j
Courgette	20.000	96	64	99	41/m <sup>2</sup> /j	8 1/m <sup>2</sup> /2j	15 1/m <sup>2</sup> /	15 1/m <sup>2</sup> /3
							3 j	à 4 j
Fraisier	20.000	147	60	195	1,5 1/m <sup>2</sup>	5 1/m <sup>2</sup> /j	10 1/m <sup>2</sup>	10 1/m <sup>2</sup> /
					3 x/j		2 j	2 j
Haricot nain	5.000	79	126	60	4 1/m <sup>2</sup> /j	8 1/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /2 à
						2 j	2 j	3 j
Haricot à rame	5.000	109	157	80	4 1/m <sup>2</sup> /j	10 1/m <sup>2</sup> /	15 1/m <sup>2</sup> /	15 1/m <sup>2</sup> /2 à
						2 j	2 j	3 j
Laitue	5.000	84	80	192	2 1/m <sup>2</sup> /2	5 1/m <sup>2</sup> /j	10 1/m <sup>2</sup> /	10 1/m <sup>2</sup> /2j
					x par j		2 j	
Melon	10.000	80	170	200	4 1/m <sup>2</sup> /j	10 à 12 1/m <sup>2</sup> /2 j	20 à 251/m <sup>2</sup> /4 j	25 1/m <sup>2</sup> /6 j
Oignon	5.000	80	90	100	2 1/m <sup>2</sup> /2	4 1/m <sup>2</sup> /j	8 1/m <sup>2</sup> /2j	arrêt 20 j
					x par j		à 131/m <sup>2</sup> /3j	av. récolte
Pastèque	10.000	80	200	189	4 1/m <sup>2</sup> /j	10 à 121/m <sup>2</sup> /2 j	20 à 251/m <sup>2</sup> /4 j	25 1/m <sup>2</sup> /6 j
Piment	30.000	121	30	149	2 1/m <sup>2</sup> 2	5 1/m <sup>2</sup> /j	12 1/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /3 j
					x par j		2 j	
Pois	5.000	66	113	225	4 1/m <sup>2</sup> /j	8 1/m <sup>2</sup> /2j	10 1/m <sup>2</sup> /	10 1/m <sup>2</sup> /2j
							2 j	
Poivron	30.000	121	30	149	2 1/m <sup>2</sup> 2	5 1/m <sup>2</sup> /2j	12 1/m <sup>2</sup> /	12 1/m <sup>2</sup> /3j
					x psr j		2 j	
Pomme Terre	10.000	126	210	300	15 à 61/m <sup>2</sup>	10 à 121/m <sup>2</sup> /i	12 à 151/m <sup>2</sup> /2 j	15 1/m <sup>2</sup> /3j
					par jour:			
Tomate	15.000	68	205	70	2 1/m <sup>2</sup> 2	5 1/m <sup>2</sup> à	15 à 201/m <sup>2</sup> /3j	15 1/m <sup>2</sup> /3j
					x par j	101/m <sup>2</sup> /	m <sup>2</sup> 2 à 3j	
						2 j		

(1) Sur les sols sableux secs, restés sans culture pendant un certain temps, le prémouillage est indispensable. La dose peut varier de 20 à 40 1/m<sup>2</sup>.

(2) C.D.H. Rapport.

## CHAPITRE 6 - ANALYSE SOLEAU

### 61 - NOTES

a/ 1 CF = 0,1 mmho (millmho) = 100 mhos (micromhos)

1 gm de Nacl dans 1 l d'eau donne 1 CF de 20

0,05 gm de Nacl dans 1 l d'eau donne 1 CF de 1

1 g de sel dans 1 l d'eau donne 1 CF de 23

1,5 de sel dans 1 l d'eau donne 1 CF de 29

2 gm de sel dans 1 l d'eau donne 1 CF de 32

### b/ Tolérance au sel des espèces maraîchères les plus courantes

-Faible tolérance au sel (c'est-à-dire cultures qui poussent mal quand le sol est faiblement salé), la limite de CF pour leur croissance est de 2 à 7 (c'est-à-dire de les cultiver sur des terres ayant 1 CF supérieur à 7)

Ce sont : laitue, haricot, radis, pois, pomme de terre, fraisier.

-Tolérance moyenne au sel : (c'est-à-dire cultures qui supportent un peu plus de sel dans les sols que les précédents), la limite de CF pour leur résistance = 7 à 13 (c'est-à-dire éviter de les cultiver sur des terres avec 1 CF supérieur à 13).

Ce sont : concombre, tomate, choux, carotte, melon, courgette, oignon, poivron.

-Tolérance élevée au sel (c'est-à-dire cultures qui supportent le mieux le sel dans le sol), la limite de CF pour leur croissance = 13 à 20.

Ce sont : betterave, asperge, épinard.

### 62 - ANALYSE

-Mesure de CF = échantillon de sol et échantillon eau

PH = échantillon de sol

#### 621 - Echantillon d'eau : mesure de CF

Dans un cahier choisi à cet effet, on marque l'origine exacte de l'échantillon et dans quelle sorte de récipient l'échantillon fut amené et noter la date de prélèvement et d'arrivée si possible et d'analyse.

Mesurer avec le CF mètre :

- ajuster la petite bouteille verte avec de l'eau distillée ;
- ensuite contrôler avec de l'eau distillée dont le CF est égale à 0 (zéro) ;
- rincer ensuite la petite bouteille avec une partie de l'échantillon ;
- mesurer le CF de l'échantillon (en contrôlant la température) ;
- enfin marquer la valeur dans le cahier.

622 - Echantillon de sols : mesures de CF

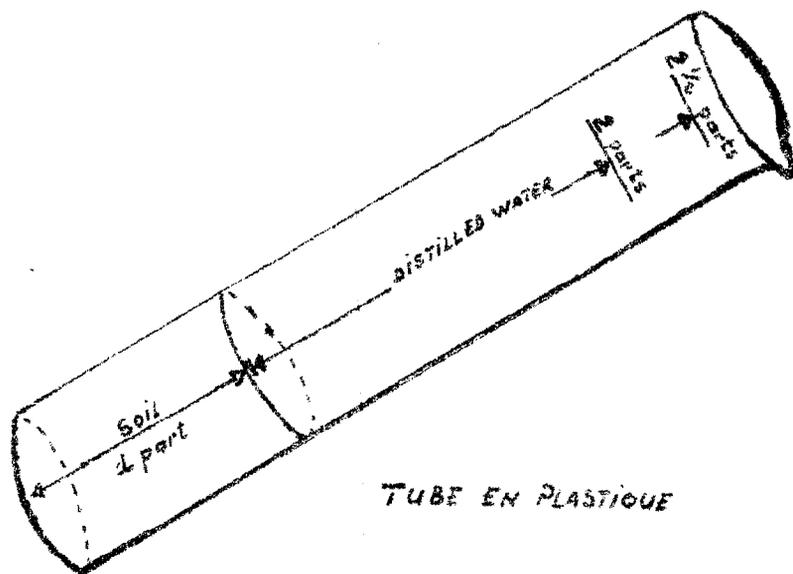
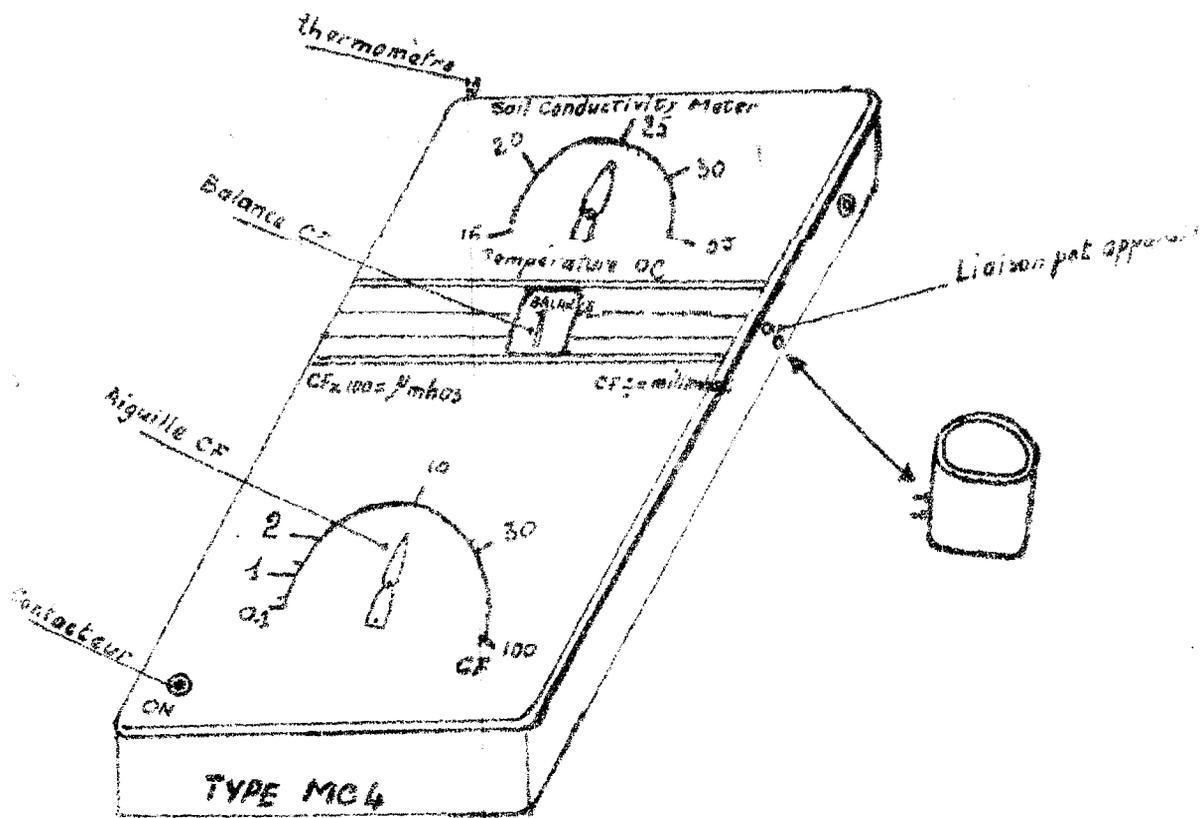
- marquer l'origine exacte de l'échantillon ;
- spécifier le container (sac, boîtes, etc.) et noter la date ;
- faire sécher l'échantillon à l'air libre ;
- faire un tamissage très fin après séchage ;
- remplir de ce sol la petite partie du tube en plastique et verser cette quantité dans un bocal ou un récipient (verre) bien nettoyé ;
- ajouter 2 et 1/2 de parts d'eau distillée (grande partie du tube en plastique bien graduée) et puis mélanger très bien ;
- mélanger encore une fois au cours de la journée ;
- 24 heures après, mesurer le CF : prendre la partie supérieure (de la solution) et effectuer les mêmes mesures que pour un échantillon d'eau ;
- et relever le CF dans le cahier.

c/ Echantillon de sol - Mesure de PH

1,25 cm (**hauteur**) de sulfate de barium + 3,75 cm sol + eau distillée jusqu'à la première marge et l'indicateur (soil indicator) jusqu'à la deuxième marque. C'est toujours le même tube en plastique qui est utilisé.

- bien secouer le mélange ;
  - laisser reposer 1 mn jusqu'à 3 h de temps ;
  - lire ainsi sur la carte (papier indicateur)
- (matériel utilisé tube à essai. avec bouchons)

APPAREIL DE MESURE POUR CF



CONCLUSION SUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE GÉNÉRALEMENT EN AFRIQUE,  
ET PARTICULIÈREMENT AU SÉNÉGAL.

Le rendement de l'agriculture a généralement été faible dans toutes les parties du monde jusqu'à ce que des progrès substantiels aient été réalisés dans le domaine agricole grâce aux travaux de recherches. Il existe un rapport étroit entre le niveau de la production agricole et celui du développement et de l'alimentation. Les pays où la productivité est plus forte sont parmi les plus développés du monde. L'accroissement de la production alimentaire et l'amélioration de l'alimentation humaine, sont des objectifs capitaux du développement national et des programmes internationaux d'assistance. La recherche agronomique est directement ou indirectement responsable d'un pourcentage important de l'accroissement de la production. Les renseignements obtenus grâce aux recherches se sont traduits par un accroissement de rendements de culture et de la productivité de l'élevage. Ces résultats ont été dus en grande partie grâce à l'utilisation extensive du grand nombre de méthodes et de techniques plus perfectionnées y compris l'emploi de variétés nouvelles d'engrais, de produits antiparasitaires, d'herbicides, sans oublier la conservation des eaux et la mécanisation qui ont permis de pratiquer les semailles, les façons culturales et les travaux de récolte et les opérations de commercialisation dans des conditions plus rentables et plus rationnelles. L'utilisation extensive des méthodes scientifiques modernes pourrait tripler ou quadrupler la production agricole dans la plupart des pays tropicaux les moins développés. De telles méthodes continueront à relever encore plus le niveau de la productivité dans les pays économiquement avancés. Les méthodes scientifiques utilisées dans les pays les plus avancés doivent être adaptées en vue d'être utilisées dans nos pays en général situés dans les zones tropicales. Une aide technique sera toujours nécessaire pour accélérer le rythme du progrès et l'accroissement de la productivité. Il est indispensable de faciliter l'introduction et l'adaptation de méthodes modernes scientifiques de productions agricoles,

de contribuer à la création de nouvelles institutions et de services agricoles, d'assurer la formation du personnel et d'analyser tous les problèmes agricoles en recherchant tous les moyens propres à les résoudre. Les bases du progrès technique ont été jetées dans la plupart de nos régions. L'introduction, la conservation et la distribution de semences améliorées, mais il reste encore beaucoup à faire. Les engrais sont liés à la productivité, ils constituent un indice du degré auquel les pratiques agricoles les plus modernes sont utilisées par un pays. Il sera nécessaire de faire et de continuer dans l'avenir de nombreuses recherches sur les cultures tropicales.

Les secteurs qui méritent immédiatement de retenir l'attention sont les suivants :

- 1°/ Essais de variétés : détermination de celles qui conviennent le mieux dans un milieu donné ;
- 2°/ Sélection végétale : création de nouvelles variétés à forts rendements résistantes aux ennemis des cultures ;
- 3°/ Essai de fumure : détermination de la nature de la quantité et du mode d'application des engrais convenant à chaque culture dans un milieu donné ;
- 4°/ Mécanismes agricoles : mise au point de machines qui travaillent dans de petites exploitations ou création de coopératives de machines agricoles jusque dans les zones les plus reculées du pays ;
- 5°/ Essais d'herbicides ; recherches des moyens les plus économiques pour détruire les mauvaises herbes ;
- 6°/ Lutte contre les maladies : recherche des moyens les plus économiques pour combattre les maladies ;
- 7°/ Destruction des insectes et des rongeurs : détermination des moyens les plus économiques pour éliminer les ennemis des cultures et des nématodes ;
- 8°/ Essais d'irrigations : détermination des besoins en eau et des méthodes d'irrigation convenant aux cultures tropicales ;
- 9°/ Soins aux cultures : choix des façons culturales les plus économiques convenant aux plantes tropicales ;

- 10°/ Commercialisation : études des moyens les plus économiques de transport 3 et de commercialisation ;
- 11°/ Transformation : examen des possibilités de traitements des produits tropicaux en vue de leur exportation ;
- 12°/ Distribution : recherches des moyens les plus économiques de distribution pour empêcher le gaspillage et une manutention plus efficace ;
- 13°/ Hygiène : amélioration de la qualité de l'alimentation et modification le cas échéant du mode d'alimentation généralement dans tous les pays tropicaux ;
- 14°/ Crédit : création d'un système de crédit bien conçu afin que les agriculteurs puissent profiter de nouvelles méthodes scientifiques ;
- 15°/ Vulgarisation : mise au point de moyens efficaces en vue de communiquer les résultats de la recherche aux agriculteurs.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

- .Centre pour le Développement de l'Horticulture. Février 1975
- .Rapport des essais fongicides et nématicides, 1975-1980 (CDH).  
E.F. Collingwood, Defrancq, experts en protection des végétaux (CDH)
- .Rapports des essais insecticides, 1980-1981
- .Synthèse des résultats 1975-1981, E.F. Collingwood, L. Bourdouxhe, M. DIOUF,  
experts en protection des végétaux (CDH)
- .Les insectes nuisibles aux cultures maraîchères du Sénégal,  
Jean Appert. Centre ORSTOM, Dakar, 1975.
- .Etude pour une planification des cultures maraîchères au Sénégal.  
J. Delvaque (CDH)
- .Maladies des plantes maraîchères. C. M. Messiaen et R. Lafon.  
Institut national de Recherches agronomiques (INRA. Publ. 6.70) 1970
- .Défense des cultures horticoles, R. Bossard, P. Cuisance (Collection  
d'enseignement horticole)
- .La protection des principales espèces maraîchères du Sénégal. Août 1981.  
E. F. Collingwood, L. Bourdouxhe, M. Defrancq, experts de la protection  
des végétaux (CDH)

N.B. Tous les rapports du C.D.H. traitant l'entomologie ont été faits par  
M. L. Bourdouxhe et ceux de la Pathologie par E. F. Collingwood et M. Defrancq.