

REPUBLIQUE MALGACHE
Fahafahana - Tanindrazana - Fandrosoana
O. R. S. T. O. M.

**INSTITUT de RECHERCHES
AGRONOMIQUES de MADAGASCAR**

DOCUMENT N° 2

MALADIES DU TABAC
DANS LE BETSIRIRY

PAR P. BAUDIN

FEVRIER 1960

ETAT PHYTOSANITAIRE DU TABAC DANS LE
BETSIRIRY LORS DE LA CAMPAGNE 1959

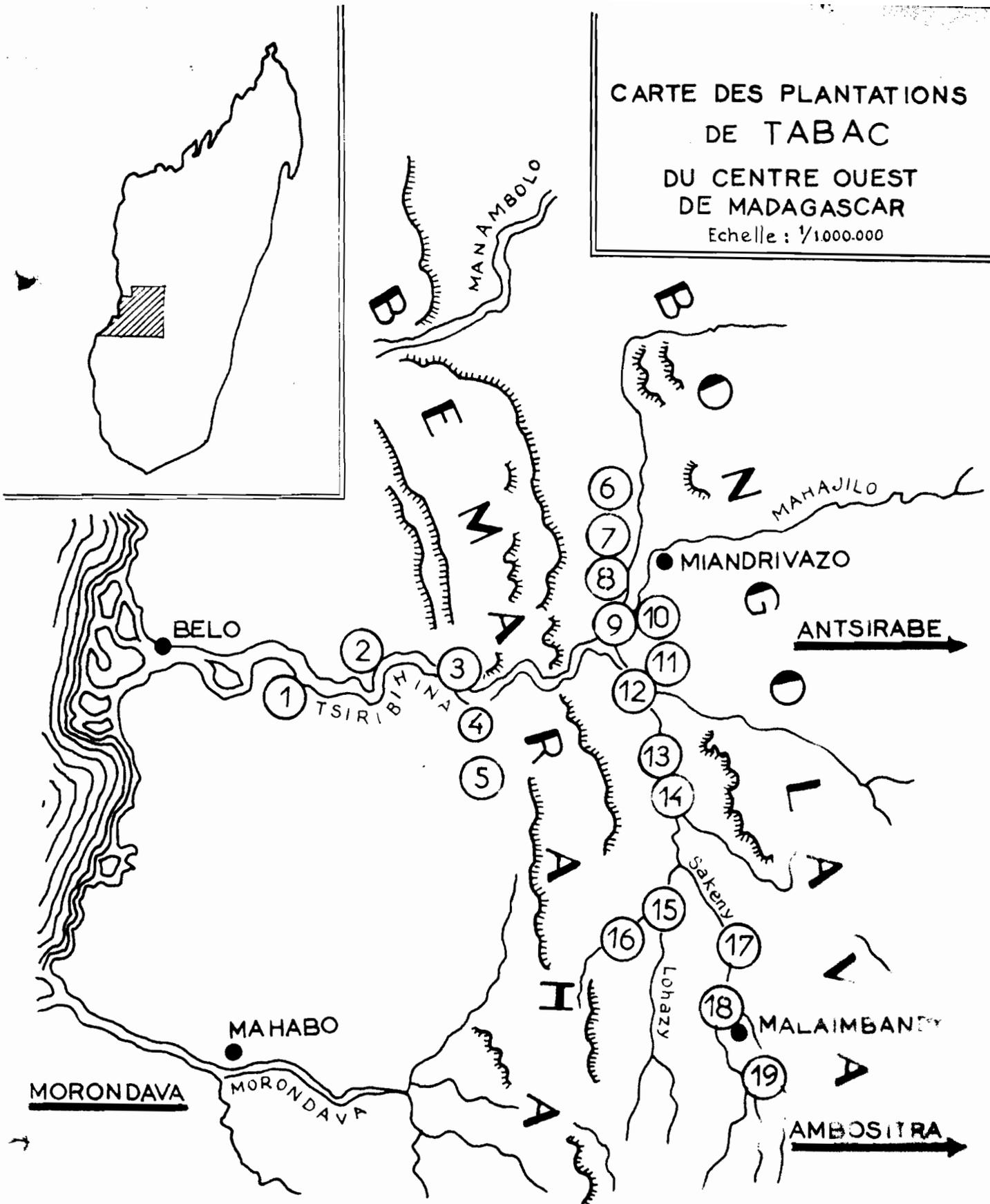
Par P. BAUDIN

	<u>Pages</u>
ETAT SANITAIRE DES SEMIS	1
Fontes des semis	1
Fontes à Rhizoctone	2
Cercosporiose	3
ETAT SANITAIRE AU CHAMP	3
- <u>Taches foliaires</u>	3
Oidium	3
Cercosporiose au champ et au séchoir	5
- <u>Les Flétrissements</u>	8
1)-Parasites animaux	8
Nématodes	8
Cochenilles	9
2)- Maladies cryptogamiques	10
Fusariose	10
Flétrissement du Tabac Burley Cahors.....	12
Pourriture du collet	13
3)- Phénomènes de carence	13
Carence en Azote	13
Carence en Bore	14
4)- Conditions physiques du sol	14
- <u>Frenching ou polyphillie</u>	15
- <u>Les Viroses</u>	18
Kroepoek ou Leaf Curl	18
Mosaïque	20
- <u>Albinisme</u>	22
MALADIES DES FEUILLES AU SECHOIR	22
Taches et moisissures diverses	22
Pourriture des feuilles ou Barn Rot	23
CONCLUSIONS GENERALES	28
BIBLIOGRAPHIE	32

CARTE DES PLANTATIONS
DE TABAC

DU CENTRE OUEST
DE MADAGASCAR

Echelle : 1/1.000.000



LEGENDE :

- 1 SOALAFIKA, 2 BETOMBO, 3 BEMANGILY; 4 ANKOROROKY, 5 BEMERO,
6 MAHATSINJO; 7 BETEVO; 8 ANAHINDRANO; 9 ANTSAKOMADINIKA,
10 MORARANO; 11 ISALO; 12 ANALAMBIBY; 13 SOAHANTA; 14 MANGARIVOTRA,
15 MANAMBINA; 16 ANKILIBE; 17 ANDRANOMANDEVY; 18 BETAIMBORAKA,
19 ANOSIMBAZAHA.

ETAT PHYTOSANITAIRE DU TABAC DANS LE BETSIRIRY
LORS DE LA CAMPAGNE 1959

Dans le Betsiriry, la campagne de tabac 1959 a été marquée par une sécheresse exceptionnelle, contrastant avec les inondations et les pluies de l'année précédente. Résultat étroitement des conditions climatiques, l'état sanitaire des cultures a été très différent de celui de l'année 1958. La sécheresse a facilité la propagation d'une maladie à virus, le Kroepoek et de certaines maladies de flétrissement. Par contre, les feuilles se sont montrées indemnes de toute affection cryptogamique, à part quelques accidents locaux, dont l'Oidium sur des parcelles attaquées chaque année. De nombreux phénomènes de carence ont pu être relevés.

ETAT SANITAIRE DES SEMIS

Trois parasites ou groupes de parasites affectent les semis. La lutte et même la prévention de ces maladies doivent être aisées.

a)- FONTES DE SEMIS -

Les semis de Tabac Maryland sont sensibles à une fonte de semis, due à une ou à plusieurs espèces de Pythium. Ces parasites sont très répandus dans le monde et provoquent des fontes de semis sur de très nombreuses cultures.

Hôtes communs des sols, ils ne sont que faiblement parasites. Toutefois, ils peuvent attaquer les jeunes tissus non lignifiés d'un semis. Dans le Betsiriry, de nombreux semis en sont affectés à des degrés divers.

La maladie peut apparaître à n'importe quel stade dans les planches à semis. Les plages atteintes sont le plus souvent de forme grossièrement circulaire et tous les plants sont tués à l'intérieur de la tache.

Les plants sont ordinairement attaqués au niveau du sol. Une pourriture humide, brune, se développe au collet et sur les racines. Le plant s'affaisse et se dessèche très rapidement.

La gravité des fontes de semis est conditionnée par de nombreux facteurs comprenant la température, l'humidité, l'acidité des sols, l'excès de sels solubles et l'importance de l'infection. En particulier, il est bien connu des planteurs que dans les sols très humides, mal drainés, les fontes de semis peuvent se généraliser. L'arrêt des arrosages, l'augmentation du drainage, la diminution de l'ombrage suffisent généralement à enrayer la maladie. Si ces mesures se révèlent insuffisantes, des traitements par arrosage au zinnène ou Ethylène-bisdithiocarbamate de Zinc doivent stopper la maladie.

b)- LA FONTE A RHIZOCTONE -

Cette maladie est peu distinguable à première vue de la précédente. Elle apparaît également à n'importe quel stade dans les planches à semis et donnent les mêmes plages de plants pourris et desséchés. Elle paraît beaucoup moins répandue dans les plantations que la fonte à Pythium. Mais à Mangarivotra, elle commet des dégâts beaucoup plus importants.

Le parasite, Rhizoctonia solani Kuhn est également très répandu dans le monde et sur de nombreuses plantes cultivées. Sur tabac, il provoque le "Sore Shin" des auteurs anglo-saxons. Une nécrose brune apparaît sur la tige et l'entoure jusqu'à la chute du plant qui se dessèche rapidement. Aux Etats-Unis, la maladie peut se poursuivre aux champs.

Les conditions de développement de la maladie sont assez différentes de celles des fontes à Pythium. Alors que ces dernières se propagent dans des sols très humides, le R. Solani préfère des humidités moyennes et peut même se manifester dans des sols relativement secs.

La lutte contre la maladie sera essentiellement chimique. Le zinnène ou Ethylène-bisdithiocarbamate de zinc doit limiter les dégâts du parasite. A l'Ile Maurice, le Vapam a donné d'excellents résultats contre les divers agents de fonte. Egalement herbicide et nématocide, il mérite d'être comparé à la technique de désinfection des terreaux à la chaleur, technique qui ne bénéficie pas d'une grande popularité auprès des planteurs. Malheureusement, le prix de revient du traitement est très élevé.

c)- CERCOSPORIOSE -

Les semis sont fréquemment tachés par Cercospora nicotianae, en particulier, dans la vallée de la Manandaza et de la Tsiribihina, sous l'action des arrosages. La maladie ne présente aucun caractère de gravité. Cercospora nicotianae paraît généralement répandu dans le Betsiriry mais ne peut se manifester gravement en raison de la sécheresse. Toutefois, dans des conditions locales d'humidité plus élevée, de brouillards ou de brumes, et surtout en cas de pluie, la maladie peut se généraliser. Les traitements au zinèbe, utiles pour la fonte de semis limitent également Cercospora nicotianae.

ETAT SANITAIRE AU CHAMP

TACHES FOLIAIRES

1^o- L'OIDIUM -

Les dégâts dûs à l'Oidium ont été en nette régression sur l'année précédente. Les attaques sont localisées en certains lieux où elles se produisent généralement chaque année dans la deuxième quinzaine d'août. Fréquemment, certaines conditions locales paraissent expliquer l'attaque : rideau forestier, arbres, etc...

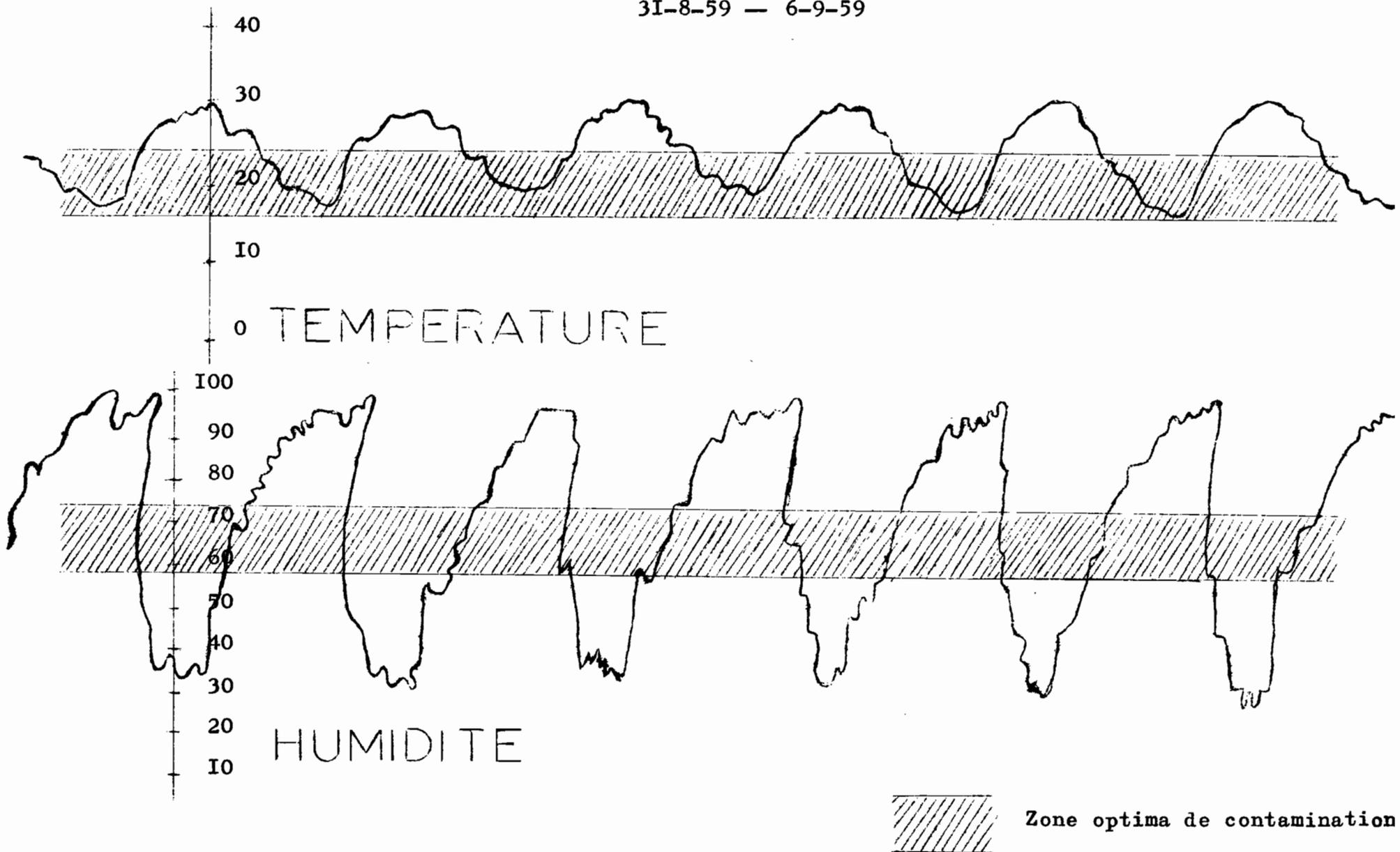
Les variétés Maryland, Virginie et surtout Burley Cahors sont sensibles au parasite. L'épamprément et les traitements au Karathape ont stoppé l'extension de la maladie.

L'Oidium se développe en premier lieu sur les feuilles basses des plants sous forme de petites taches circulaires, couvertes d'une efflorescence blanche. Rapidement, ces taches se multiplient à la face supérieure de la feuille et peuvent se joindre pour former un revêtement blanc continu. L'infection peut se limiter aux feuilles de la base ou gagner l'ensemble de la plante. La tige et les ramifications des inflorescences peuvent être envahies.

La poudre blanche caractéristique de la maladie est due aux fructifications du champignon. Si les conditions climatiques sont défavorables à l'apparition des conidies, la maladie est difficilement décelable au champ. Les feuilles atteintes présentent une teinte jaunâtre, différente du jaunissement normal des feuilles à maturation. Si ces feuilles infectées, mais dépourvues de fructifications,

ANTSAKOAMADINIKA

31-8-59 — 6-9-59



sont récoltées et enguirlandées, elles noircissent rapidement et peuvent complètement pourrir. En cas de "flue curing", des feuilles qui ne manifestaient que des traces d'infection à la récolte peuvent, après traitement, présenter des taches plus ou moins grandes, brun clair.

L'identité du parasite n'est pas clairement établie. En absence de forme parfaite, on ne peut affirmer son identité avec Erysiphe cichoracearum D.C. ou avec une espèce voisine.

D'autre part, de nombreux travaux ont clairement établi que les diverses espèces d'Erysiphe comprennent un grand nombre de races biologiques. Les conditions d'humidité et de température pour la contamination et le développement de la maladie peuvent être très différentes d'une race à l'autre. Or, si on compare les résultats de LEVYCK en Russie avec les conditions d'humidité et de température du Betsiriry, on peut espérer trouver une explication précise aux conditions d'apparition de la maladie et ainsi améliorer les méthodes de lutte. D'après LEVYCK, les conditions optima pour la contamination demandent une température comprise entre 16-23,6° C et une humidité relative de 60-75 %. Au-dessus de 26°2, les infections sont très rares ainsi qu'à de fortes humidités relatives proches de la saturation. Or, si on étudie les conditions météorologiques du début Septembre à Antsakoamadinika, dans un séchoir de baiboa très ventilé, on s'aperçoit que les conditions optima de contamination n'ont été réalisées du 31 Août au 6 Septembre 1959 que pendant quelques heures : soit que la température fût trop élevée, soit que l'humidité fût trop forte. Toutefois, l'infection était possible le Lundi 31, de 18h,30 à 19h,30, le Mardi 1, de 8h,30 à 10h., le Mercredi de 8h. à 9 h. et de 22h. à 22h;30, le Jeudi 3, de 9h. à 10h,30. Mais ces temps paraissent bien courts pour permettre une germination convenable.

La détermination précise des conditions d'apparition de la maladie doit pouvoir permettre l'adaptation des traitements afin d'augmenter leur efficacité. Ces recherches longues et difficiles, en raison de la difficulté de culture du parasite, ne paraissent pas utiles vis-à-vis de l'importance économique de l'Oidium dans le Betsiriry pour le tabac Maryland. Mais elles sont probablement une des possibilités de perfectionner la lutte dans la Province de Majunga.

La lutte préventive contre l'Oidium consiste en premier lieu dans les techniques culturales. L'épamprément à 4-5 feuilles est strictement nécessaire. La plantation en ligne est préférable à la plantation désordonnée, car elle ménage des couloirs d'aération. La plantation en ligne jumelée présente, outre l'avantage de faciliter les passages dans le champ pour les traitements ou la récolte,

celui d'augmenter l'aération. Dans chaque plantation, il est possible d'étudier l'orientation des lignes par rapport aux vents dominants. L'orientation Est-Ouest permet aux plants de recevoir un maximum d'ensoleillement.

Les excès de fumures azotées entraînent une très grande sensibilité à la maladie. Ce n'est généralement pas le cas du Betsiriry.

La production sans soin particulier de graines dans les plantations, théoriquement interdite, est particulièrement dangereuse dans les plantations sujettes à l'Oidium. En effet on risque de sélectionner involontairement une lignée de tabac particulièrement sensible à l'Oidium ou d'adapter la souche locale du parasite au tabac cultivé localement.

Les traitements chimiques spécifiques des Oidium consistent soit en épandage de soufre qui acidifie le sol et risque de détériorer la qualité commerciale du tabac (interdit à Madagascar), soit en pulvérisation de Karathane. Ce dernier produit demande une température relativement basse, car au-dessus de 32°, il présente l'inconvénient de pouvoir endommager les feuilles sur lesquelles il est appliqué. La durée d'action est réduite, ce qui oblige à multiplier les traitements.

L'emploi de variétés résistantes vis-à-vis des parasites constitue une méthode de choix dans la lutte contre les maladies. A Java, en Afrique du Sud et surtout en Italie, de nombreuses variétés ont été testées vis-à-vis de l'Oidium et on dispose d'un certain choix de variétés résistantes. Mais des variétés qui se montrent résistantes dans une localité donnée peuvent être très sensibles ailleurs. La sélection doit donc être locale. Les variétés à tester doivent être plantées dans une région fortement contaminée et les porte-graines choisies parmi les plants sains.

2)- LA CERCOSPORIOSE AU CHAMP ET AU SECHOIR -

La cercosporiose peut apparaître sur les semis, au champ, et au début du séchage pendant la phase de jaunissement. Les taches sur les feuilles sont petites, ne dépassant pas généralement un demi centimètre de diamètre. Elles sont brunes, puis grises avec une marge brune. Au centre des taches apparaissent de minuscules petits points noirs qui correspondent aux fructifications du champignon. Elles peuvent avoir des aspects très variés suivant les conditions climatiques. Les taches généralement n'apparaissent que sur les feuilles basses dites "de sable", qui, en principe, devraient être enlevées. Les feuilles mûres sont beaucoup plus sensibles à la maladie que les jeunes feuilles.

Ces taches sont provoquées par un champignon Cercospora nicotianae Ell. et Eu., qui est considéré comme un parasite de faiblesse, ne s'attaquant qu'à des plantes en mauvais état physiologique.

Les dégâts de la cercosporiose ont été pratiquement insignifiants cette année, sauf en quelques cas particuliers, en raison de la sécheresse. En effet, si le parasite trouve toujours les conditions de température nécessaires à sa germination dans le Betsiriry (optimum à 27°, minimum 7°, maximum à 34°), il exige une très forte humidité. La maladie se développe avec une rapidité particulière en cas de pluies intermittentes.

Cette année, des taches étaient visibles sur les semis en raison de l'arrosage. Les plants maculés ne doivent pas être repiqués. A Anosimbazaha, des taches sont apparues dans un essai d'arrosage de Tabac Burley Cahors, sans prendre une grande importance. Par contre à Bemangily, un champ de Burley Cahors a été très contaminé par le parasite, les jeunes feuilles étant elles-mêmes très maculées. Ce champ, placé en bordure d'une plantation de Kapokiers, doit avoir des conditions particulières d'humidité.

La Cercosporiose au séchoir -

La forme de dégâts la plus grave se situe au séchoir. De nombreuses taches vert-sombre ou bleu-noir, grossièrement circulaires, se développent sur toute la surface du limbe quelques jours après la récolte, pendant la phase de jaunissement. Ces macules peuvent être très petites, mais également peuvent atteindre un centimètre de diamètre. Cet aspect correspond au "Greenspot" des auteurs anglo-saxons. En Italie, la maladie est connue sous le nom de "Verdarame" ou "Bassara" et en Turquie comme le "aladje" ou "bakir". Dans ce cas, le champignon entraîne la mort des tissus avant que le pigment vert ne soit éliminé par le jaunissement normal de la feuille. Cet aspect de la cercosporiose au séchoir est le seul qui a été observé à Madagascar. Mais en Rhodésie, en Australie et à Maurice, la maladie se manifeste par de petites taches noires qui parsèment la feuille au séchage. Le "Greenspot" ou "taches vertes" peut parfois s'atténuer au cours de la fermentation. Les dégâts peuvent être produits par d'autres causes que Cercospora nicotianae.

La feuille de tabac Burley Cahors paraît beaucoup plus sensible à la Cercosporiose au champ que le tabac Maryland. Par contre, au séchoir, les feuilles manifestent peu de "taches vertes", alors que des feuilles de Maryland, peu infectées au champ, peuvent être fortement attaquées. A Isalo, aucune tache n'a été observée dans les essais de Tabac Virginie. Mais ces variétés sont néanmoins sensibles. En cas d'attaque, on évite les manifestations de la maladie au séchoir en commençant le séchage à 38° par 100 % d'humidité relative.

Les travaux de Stephen (1957) ont montré que le nombre de taches qui apparaissent au séchoir est une fonction exponentielle du nombre de taches dans le champ. En 1958, année pluvieuse pendant laquelle la cercosporiose a commis de gros dégâts dans la vallée de la Manandaza, les séchoirs les plus atteints correspondaient aux champs dans lesquels on trouvait des feuilles tachées à une hauteur élevée sur le plant. Ces feuilles ayant une valeur commerciale, ont été enguirlandées et ont constitué ainsi des sources d'infection dans le séchoir. Le plus souvent dans ces champs, on avait dû attendre une seconde maturité à cause des pluies ou bien récolter avec un excès de maturité en raison de l'encombrement ou du manque de séchoirs.

Moyens de lutte -

La maladie reste généralement limitée. Toutefois on veillera à ne repiquer au champ que des plants sains. L'épamprément en supprimant les feuilles basses, les plus sensibles à l'infection doit limiter suffisamment le foyer de contamination en temps normal. Toutefois, en cas de pluie la maladie peut se répandre rapidement. Des traitements fongicides seront alors nécessaires. Des essais de traitement au zinèbe ou Ethylène-bisdithiocarbamate de Zinc méritent d'être entrepris à Bemangily, où l'infection des témoins paraît assuré sur une parcelle.

La lutte contre le développement des taches au séchoir peut être entreprise dans les séchoirs "flue-curing" en élevant la température à 38° par 100 % d'humidité, dès le début du jaunissement.

LES FLETRISSEMENTS -

Des flétrissements ou des phénomènes de mauvaise végétation peuvent être dus à des parasites animaux (nématodes, cochenilles), à des champignons du sol, à des carences ou à certaines conditions physiques. Les symptômes externes de ces diverses causes sont parfois difficilement distinguables, car ils tendent tous à aboutir à une asphyxie et à une mauvaise nutrition de la plante. Toutefois, certains caractères permettent de les distinguer.

1°- FARASITES ANIMAUX -

LES NEMATODES - MELOIDOGYNE spp. entre autres JAVANICA -

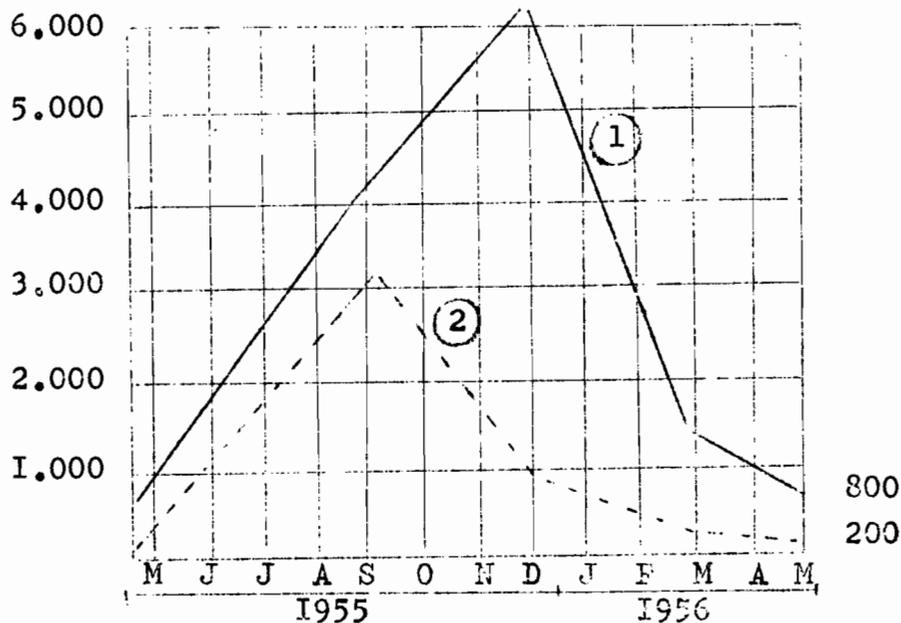
Ces anguillules ou nématodes provoquent un rabougrissement et un jaunissement des plants par mauvaise nutrition et alimentation en eau. Dans un champ, certaines parties sont gravement infectées, alors que l'ensemble apparaît sain. Les symptômes s'aggravent avec la sécheresse. De nombreuses feuilles, particulièrement à la base et au centre du plant, montrent des extrémités et bordures jaunâtres, même nécrosées, qui tendent à gagner jusqu'au tiers ou la moitié de la feuille. Ces symptômes sont identiques à ceux d'une carence en azote. Les symptômes caractéristiques de l'attaque des nématodes consistent en très nombreuses galles sur les racines, qui déforment tout le système souterrain. Ces galles abritent les nématodes.

Les nématodes préfèrent les sols légers, sableux. Toutefois, en sol lourd, il est possible d'avoir de graves infections. L'attaque la plus importante à Andranomandevy a eu lieu sur un baiboa très sableux. Les symptômes étaient très aggravés par une carence en azote et une faible teneur en magnésie.

Meloidogyne spp. trouvent dans les sols du Betsiriry les conditions optima de température (22-32°) qui permettent un cycle complet en moins de vingt jours.

Les dégâts paraissent toutefois assez limités. Les inondations, quoique trop brèves pour détruire les oeufs, contribuent à diminuer le taux d'infection. Le brûlis avant plantation de la végétation naturelle détruit les oeufs qui se trouvent dans les couches supérieures du sol. La baisse rapide de l'humidité rend la propagation des anguillules plus difficiles.

Nombre de nématodes



(D'après F.A. Todd).

Influence de l'arrachage des racines de Tabac sur le taux de nématodes parasites dans le sol d'après F.A. TODD.

- ① Les racines de Tabac ne sont pas arrachées.
- ② Les racines ont été arrachées aussitôt après la récolte

A la plantation, en Avril 1956 le sol ① contenait quatre fois plus de nématodes que le sol ②

En raison du déplacement des zones contaminées d'une année à l'autre et du coût très élevé des traitements qui doivent être faits avant plantation, il n'est pas nécessaire de prévoir de traitements chimiques au champ. Mais une technique culturale est strictement indispensable. Des travaux américains ont montré que l'arrachage du système racinaire tout de suite après la récolte diminuait considérablement le taux de contamination d'un champ. Venant en surplus des autres facteurs qui tendent à limiter ce taux, l'arrachage doit suffire à éviter tout dégât économiquement important.

En cas d'essais de rotation de culture, il importe d'éviter toute plante qui tendrait à augmenter le taux d'infestation. Le coton n'est pas parasité par Meloidogyne javanica. A Andranomandevy, l'infestation très élevée en nématodes ne justifie pas un traitement chimique coûteux en raison de la carence en azote. Par contre, il est utile d'y faire une culture prolongée d'engrais vert, qui remontera le taux d'azote et modifiera les conditions du sol, en entraînant un accroissement des nématodes saprophages au dépens des nématodes phytoparasites.

Meloidogyne spp. contribue à la dissémination des maladies provoquées par certains champignons et à l'exagération des phénomènes de carence. Toutefois, dans le Betsiriry, ce rôle paraît avoir une importance bien moindre qu'on ne lui en attribue dans les pays producteurs de Tabac. En particulier, le taux d'infestation par la fusariose paraît, lors de la campagne 1959, relativement peu influencé par les nématodes, bien que lors de la campagne précédente, les dégâts de fusariose sur tabac Maryland semblaient dépendre assez étroitement du parasitisme de Meloidogyne spp.

COCHENILLES -

A Mahatsinjo, de nombreux pieds de tabac Burley Cahors ont présenté une médiocre végétation et un flétrissement généralisé du plant aux heures chaudes de la journée. En arrachant ces plants, on pouvait voir de nombreuses cochenilles blanches de la famille des Pseudococcines et des coques terreuses qui englobent certains de ces insectes. En raison de leur abondance, ces cochenilles sont responsables des flétrissements qui peuvent être aggravés par la fusariose. De semblables dégâts ont été signalés dans la province de Fianarantsoa.

2)- MALADIES CRYPTOGAMIQUES -

LA FUSARIOSE -

La forme de flétrissement due à la fusariose se caractérise nettement des autres. Ce flétrissement a fréquemment un caractère hémiflégique sur tabac Maryland et tabac Burley Cahors.

Description des symptômes -

Les plants de tabac peuvent être attaqués à tous les âges. Sur une plante bien développée, le premier symptôme est un flétrissement soudain d'une ou de plusieurs feuilles qui jaunissent, brunissent puis meurent sans qu'aucune lésion parasitaire puisse être remarquée sur la feuille. Le feuillage peut être entièrement flétri, notamment dans la variété White Burley; mais le plus souvent un seul côté du plant est affecté. Les feuilles flétries sont situées sur une même bande verticale comprenant le quart ou le tiers du feuillage, le reste gardant un aspect sain. Les nervures principales et même secondaires des feuilles atteintes peuvent se colorer en brun, parfois avant qu'elles perdent leur turgescence. De part et d'autre de la zone d'attaque, les feuilles sont déformées, une moitié du limbe, probablement mal alimentée, reste beaucoup plus petite que l'autre et jaunit alors que l'autre moitié reste verte. Parfois une bande longitudinale brune est visible sous l'épiderme sur une partie de la hauteur de la tige. Le bourgeon central peut être partiellement détruit et la hampe florale se courbe du côté des parties malades. Sur de jeunes plants, le bourgeon terminal se flétrit le premier. Dès le jaunissement des plus jeunes feuilles, la vie de la plante peut être compromise.

Une coupe transversale de la tige permet d'observer une coloration brune anormale des vaisseaux, sur toute ou une partie de l'anneau vasculaire. Dans ce dernier cas, la partie colorée correspond aux symptômes extérieurs. Dans les cas avancés, les vaisseaux des nervures principales et secondaires des feuilles sont également brunis.

Un grand nombre de racines sont bien vivantes, mais quelques racines, même fortes, sont mortes, en particulier celles qui correspondent aux zones de vaisseaux parasités. Par coupe transversale, on observe les mêmes colorations sur les vaisseaux que sur ceux de la tige.

Parfois, les racines des tabacs malades, appartenant à la variété Maryland, portent de nombreuses galles de nématodes.

Etude histologique -

Par coupes fines, transversales et longitudinales, dans les tissus vasculaires, on peut observer l'envahissement des vaisseaux par un mycélium. Dans certains cas extrêmes, le mycélium écarte l'écorce des vaisseaux et devient visible à l'oeil nu. Il produit alors des micro-conidies et quelques sporodochies qui permettent de l'identifier à un Fusarium.

Le Parasite -

Le parasite responsable de la fusariose est un champignon du sol, un Fusarium du groupe Elegans. Alors que le Fusarium reconnu responsable de la fusariose aux U.S.A. et en Rhodésie est un Fusarium oxysporum, le parasite malgache appartient au sous-groupe bulbigeneum, pour lequel nous proposons la dénomination F. bulbigeneum, var. nicotianae. Au point de vue biologique, il est néanmoins très proche de F. oxysporum var. nicotianae et si on s'en tient à la classification de Hansen et Snyder, les deux parasites peuvent communément être dénommés F. oxysporum forma nicotianae.

L'optimum de température pour la croissance du champignon en culture est de 27 à 29°, mais sa croissance est bonne de 18° à 31°, le minimum est de 7°, le maximum de 34°. D'après les mesures de température faites à 30 et 50 cm., les conditions optima sont partout réalisées. Le parasite est un champignon du sol. Il pénètre par les racines et envahit rapidement les vaisseaux conducteurs. Expérimentalement, il peut tuer un tabac White Burley en 8-10 jours. Après la mort d'un plant, il se conserve indéfiniment dans la terre contaminée et peut tuer tous les plants repiqués.

Le champignon pénètre par les petites blessures dans les vaisseaux des racines et s'y développe abondamment, alors qu'il laisse indemne les tissus environnants. Il gagne les vaisseaux de la tige et même les pétioles, parfois avant même que la plante ne manifeste le moindre flétrissement.

Ecologie de la maladie -

La fusariose est une maladie de pays chaud, plus particulièrement quand la température du sol atteint 26-27°, ce qui se produit au début de la campagne de tabac. La maladie préfère les sols légers, sableux, aussi est-elle particulièrement répandue dans la Basse Sakeny et la Mania. Elle est inexistante dans les sols lourds d'Anosimbazaha. Le champignon paraît préférer les sols assez secs.

Le parasite peut persister dans le même sol de nombreuses années, même s'il n'est pas cultivé en tabac. De nombreuses plantes spontanées doivent d'ailleurs être des porteurs sains. Des travaux américains l'ont montré pour Fusarium oxysporum var. nicotianae. D'autre part, ces travaux ont démontré que la contamination d'une année à l'autre peut être très variable sans qu'on puisse faire la moindre prévision.

Méthodes de lutte -

La lutte doit porter principalement sur le choix des variétés. De nombreux travaux de sélection ont permis d'obtenir des variétés résistantes aux fusarioses. Mais en raison de la grande variabilité des Fusarium, ces variétés doivent être testées localement. Dans le Betsiriry, les Tabacs "Virginie" paraissent résistants tant au champ (un seul cas) qu'au laboratoire (aucune contamination réussie). Les Tabacs Burley Cahors sont assez fortement contaminés en début de croissance, mais tant au Laboratoire qu'au champ, les plants qui ont montré des symptômes caractéristiques de contamination paraissent se guérir et les dégâts en fin de campagne sont très faibles. Les tabacs Maryland sont suffisamment résistants pour que les dégâts ne soient pas économiquement importants. Par contre, les tabacs White Burley sont très sensibles. En Laboratoire, les contaminations sont toutes positives et entraînent la mort du plant en une quinzaine de jours.

La possibilité de variation des Fusarium peut entraîner des modifications dans l'échelle de sensibilité des variétés. Aussi, il serait intéressant d'avoir par qualités commerciales, plusieurs variétés susceptibles de se remplacer au cas où l'une d'elles doit être abandonnée.

FLETRISSEMENT DU TABAC BURLEY CAHORS -

Dans de mauvaises conditions de sol à Ankilibe, plaine d'Ambarrata, des tabacs de variété Burley Cahors montraient des symptômes diffus de flétrissement. Aux heures chaudes de la journée, les feuilles inférieures se flétrissent et pendent le long de la tige. Les feuilles du bourgeon tendent également à flétrir.

En arrachant un plant, on peut observer une nécrose du collet qui remonte vers la tige. La plupart des racines sont mortes.

En coupant longitudinalement la tige, on observe une pourriture sèche, noire, qui envahit la base de la tige et les racines. La moelle apparaît complètement desséchée et rétractée en disques très minces.

De différentes régions nécrosées, notamment des parties les plus avancées de la lésion, il a été isolé en culture pure une Pythiacée, qui donne en culture sur milieu au maïs gélosé de très nombreux oogones mais pas de sporanges.

Les symptômes ressemblent beaucoup à ceux de la très grave maladie, le "Black shank" dû au Phytophthora nicotianae. Mais les caractères du parasite malgache, bien qu'appartenant à la même famille, paraissent différents de ceux du P. nicotianae.

Les dégâts sont insignifiants. Les tabacs ont été plantés dans un sol peu propice. Toutefois, la similitude de symptômes et la gravité du parasite qui s'est manifestée sur une variété nouvellement introduite, rendent nécessaire une surveillance étroite.

POURRITURE DU COLLET DANS LA PROVINCE DE MAJUNGA -

La Division de Pathologie Végétale a reçu de Mampikony, des pieds de Tabac Maryland atteints de flétrissement qui présentaient des symptômes analogues au flétrissement de pieds de tabac dans un champ de la vallée de la Manandaza en 1958, depuis lors abandonné. Ces flétrissements ne paraissent devoir être attribués aux causes connues dans le Betsiriry. Une étude mérite d'être faite, lors de la campagne 1960.

3)- PHENOMENES DE CARENCE -

Certaines carences donnent un aspect maladif aux plants de tabac et peuvent être confondues avec une maladie parasitaire.

CARENCE EN AZOTE - Elle se manifeste par un jaunissement général des feuilles, particulièrement marqué sur les feuilles inférieures, qui se dessèchent rapidement. La croissance est enrayée et le pied reste nain. Les manifestations peuvent être confondues avec des nématodes.

CARENCE EN BORE - A Antsakoamadinika, plusieurs hectares de tabac montrent des symptômes assez proches d'un flétrissement. Les toutes jeunes feuilles du bourgeon terminal sont d'un vert très pâle et cessent de croître. Les tissus en dessous du bourgeon sont nécrosés. Les feuilles et le bourgeon se tordent en raison de la croissance des tissus qui entourent la partie nécrosée. Puis le bourgeon terminal meurt. La croissance de la plante est alors stoppée, les feuilles, augmentant en surface et en épaisseur, se courbent en arc de cercle. Les bourgeons secondaires tendent à se développer et se nécrosent rapidement. Quand la carence en bore ne se fait sentir qu'à la floraison aucun fruit ne se forme.

Par coupe des plants atteints, on peut observer une coloration des vaisseaux qui rappelle la coloration due à la fusariose. Mais aucun champignon ne peut être isolé de ces vaisseaux.

Les analyses de Monsieur Velly ont mis en évidence la faiblesse des teneurs en bore des sols et surtout des feuilles récoltées sur les plants atteints. Des traitements doivent être expérimentés pour confirmer l'origine des symptômes et mettre au point une méthode de lutte. Le bore agit à des doses très faibles et est très toxique quand il y en a un excès. On peut en appliquer sous forme de borax ou d'acide borique, avec contrôle d'un spécialiste.

4)- CONDITIONS PHYSIQUES DU SOL -

Le tabac est une des plantes cultivées les plus sensibles aux inondations. Dans les champs inondés ou dans lesquels l'eau a stagné entre les rangées, les plants se flétrissent brutalement. Si le sol est gorgé d'eau pendant plus de 24 heures, les racines meurent, surtout en climat chaud. Les parties supérieures de la plante périssent par asphyxie. Les feuilles perdent toute turgescence, et les limbes pendent, soutenues seulement par la nervure principale. Si une partie seulement du système racinaire est morte, le flétrissement peut être momentané. Ces symptômes sont très proches de ceux provoqués par Phytophthora nicotianae ou de ceux de la bactériose. Les tissus atteints sont immédiatement envahis par de nombreux organismes : champignons du sol, bactéries.

De tels accidents se sont produits, il y a une dizaine d'années, à Ankilibe et en 1958 dans la vallée de la Manandaza.

LE FRENCHING OU POLYPHILLIE -

De très nombreux cas de Frenching ou polyphillie ont été trouvés, notamment à Mangarivotra (Soahanta), Adabozato, Antsakoamadini-ka et Anahindrana. Bien que très répandue, la maladie ne commet généralement pas de dégâts.

Symptômes -

Les symptômes peuvent être confondus avec ceux de la mosaïque du tabac. La première manifestation est une légère chlorose sur la bordure des jeunes feuilles. Elle s'étend vers la nervure principale et finalement tous les tissus internervaires sont chlorosés, alors que les nervures restent bien vertes. Quand la feuille se développe, seule la nervure principale s'allonge et la feuille devient longue, étroite, gauffrée sur le bord. La croissance du bourgeon terminal est retardée; les bourgeons axillaires se développent. Les plants rabougris possèdent de nombreux rameaux et portent un très grand nombre de feuilles longues, étroites, en lanière. C'est alors un cas de polyphyllie. Dans les cas extrêmes, le développement des bourgeons est stimulé et produit des rosettes de petites feuilles étroites, vert pâle, donnant l'effet appelé "balai de sorcière".

Les colorations de la feuille dans le cas de "Frenching" ressortent en tache claire sur fond sombre, alors que, en cas de mosaïque, on a des taches sombres sur fond clair. Les deux maladies peuvent être présentes sur le même plant.

Composition chimique des feuilles "frenched" -

En 1954, Roche et Velly ont décrit des symptômes qui paraissent correspondre au Frenching, à Morarano, à Antsakoamadini-ka et à Adabozato. Dans les feuilles, l'analyse a décélé un excès très net d'acide phosphorique et une concentration très importante de potasse. La chaux et la magnésie étaient en légère déficience, les teneurs en azote étaient normales.

	N %	P ₂ O ₅ %	K %	Ca %	Mg %
Tabac "Frenched"	4,20	1,290	> 4,000	0,914	0,627
Tabac normal	4,64	0,707	2,792	1,346	0,913
(C.S.)					

La comparaison des analyses des sols "frenched" et d'un sol "sain" indiquait une diminution des teneurs en humus et en matière organique totale sur les parcelles "frenched", ainsi qu'une déficience assez nette en potasse échangeable, alors qu'il y a accumulation de potasse dans les feuilles malades.

A Adabozato (Parcelle Lemanitsy) les analyses de feuilles ont donné les résultats suivants :

	N %	P ₂ O ₅ %	K %	Ca %	Mg %
Feuilles "frenched"....	3,52	1,903	3,206	1,270	0,486
Feuilles saines	3,36	0,768	2,650	1,124	0,371

On retrouve les excès d'acide phosphorique et de potasse alors que les analyses de sol ne mettent pas en évidence de différence significative.

A Antsakoamadinika, (parcelle d'Anosibe), on retrouve les mêmes anomalies, atténuées pour l'acide phosphorique :

	N %	P ₂ O ₅ %	K %	Ca %	Mg %
Tabac "frenched".....	4,20	0,780	3,160	1,105	0,628
Tabac normal	4,48	0,688	2,784	0,800	0,428

Roche et Velly (1954) ont conclu qu'il n'y avait pas corrélation entre la mauvaise végétation de la plante et les teneurs du sol en éléments fertilisants et supposaient une origine pathologique aux anomalies.

Les récentes analyses de Monsieur Velly confirment ces résultats. A Soahanta, on obtient les résultats suivants à partir des plus jeunes feuilles de plants d'un mois :

	N %	P ₂ O ₅ %	K %	Ca %	Mg %
Tabac "frenched".....	3,30	0,692	> 6,000	1,244	1,680
Tabac normal	5,05	0,434	4,284	0,829	1,062

La teneur en acide phosphorique est très élevée et il y a un excès de potasse, alors que les analyses des sols ne montrent rien de tel.

A Mangarivotra, sur des plants adultes, la teneur en acide phosphorique des feuilles supérieures est presque normale, mais la teneur en potasse est élevée par rapport au témoin.

	N %	P ₂ O ₅ %	K %	Ca %	Mg %
Tabac "frenched"	3,60	0,462	4,192	1,764	0,782
Tabac normal	3,80	0,415	2,649	1,156	0,710

Etiologie -

Jusqu'à ces dernières années, on attribuait la maladie à une cause physiologique. Mais, aux Etats-Unis, les travaux de Steinberg ont montré que la maladie était en corrélation avec la pullulation dans le sol d'une bactérie, Bacillus cereus Frankland and Frankland. La bactérie n'est pas parasite, à proprement parlé, mais elle diffuse une toxine thermolabile qui perturbe le métabolisme de la plante. La bactérie n'a pas été isolée de la rhizosphère des tabacs malgaches; les essais d'isolement doivent être poursuivis.

D'après des travaux Américains, la maladie se développe de préférence dans les sols neutres ou même alcalins. A Soahanta, les sols sont neutres ou très légèrement acides (pH de 6,45 - 6,75 - 6,90 - 7). A Anahindrana, la maladie est assez répandue sur les sols légèrement acides 6,15 et 6,25, mais est inexistante sur les sols acides de pH 5,30 et 5,75.

La maladie ne se développe pas à des températures inférieures à 21°. Mais la température des sols du Betsiriry est toujours plus élevée.

Méthodes de lutte -

Les dégâts ne sont pas importants. En général, la perte se limite à quelques feuilles supérieures. Mais toutes les feuilles peuvent être perdues si la maladie atteint le stade polyphillie. En quelques zones bien délimitées et de faible importance, la maladie peut détruire toute la récolte. En Rhodésie, l'application d'engrais azotés (Nitrate de soude) dès l'apparition des symptômes entraîne une bonne réduction de la maladie.

LES VIROSES

La campagne de tabac 1959 a été marquée par la recrudescence des viroses : mosaïque et surtout "Kroepoek".

KROEPOEK OU LEAF CURL -

Favorisée par la sécheresse, cette maladie s'est rapidement propagée dans l'ensemble du Betsiriry, mais plus particulièrement à Bemangily et à Ankororoky, où les dégâts prenaient une importance économique.

Symptômes -

Les symptômes peuvent apparaître deux à trois semaines après la plantation. Les feuilles deviennent gaufrées comme une feuille de choux et leur bordure est recroquevillée vers le bas. De couleur vert foncé, elles deviennent cassantes et les nervures s'épaississent sur leur face inférieure. Par transparence, les nervures apparaissent opaques et larges, au lieu d'être translucides. Les feuilles supérieures peuvent être atteintes, alors que les feuilles de la base sont saines.

Etiologie -

La maladie est due à un virus, le "Tobacco leaf curl virus" de Storey. Elle ne se transmet que par l'intermédiaire de la piqûre d'insectes, appartenant au genre Bemisia sp. Tous les Bemisia sp. transmettent la virose. A Madagascar, Frappa a déterminé le Bemisia Vayssierii. Il doit y avoir d'autres espèces, dont Bemisia tabaci.

Une seule aleurode infestante peut transmettre la maladie après s'être alimentée pendant une heure sur un plant malade et après un temps d'incubation de 12 à 33 jours. Storey (1933) a établi que la durée pendant laquelle l'aleurode était capable de transmettre le virus, était d'environ 14 jours. La pullulation des aleurodes est favorisée par la sécheresse.

De nombreuses plantes spontanées peuvent abriter les aleurodes, notamment les Solanées. La liste n'en est pas connue pour Madagascar.

Méthodes de lutte -

La maladie reste en général très limitée, mais peut s'étendre très rapidement. Le Betsiriry a connu deux épidémies, l'une en 1938, l'autre en 1959.

La source la plus grave d'infection est causée par les pieds de tabac non arrachés, tout de suite après la récolte, et abandonnés dans les champs. Les aleurodes trouvent ainsi de quoi assurer la contamination au début de la campagne suivante. Il est possible que diverses plantes de brousse soient des hôtes non seulement des aleurodes, mais également du virus. Toutefois, en Rhodésie, Hopkins a observé qu'aucun dégât important ne s'est produit sans que des tiges de tabac n'aient été abandonnées d'une campagne à l'autre dans le voisinage. Aussi l'observation d'une morte saison de deux mois par an durant lesquelles tout plant de tabac doit être éliminé a été rendue obligatoire. Depuis 1933, la maladie n'a plus aucune influence économique grâce à cette obligation.

A Madagascar, l'arrachage en fin de culture est obligatoire et la morte saison obligée est de près de sept mois. Aussi, la maladie ne doit avoir aucune incidence économique.

Au cas d'un début d'infection, provoquée par l'existence proche d'un foyer de contamination, on arrachera immédiatement les plants et on les brûlera. Si le foyer de contamination est important, il conviendra de procéder en premier lieu à un poudrage de DDT à 10% afin de détruire les aleurodes. Vingt quatre heures après, on arrachera et on brûlera.

MOSAIQUE -

La mosaïque est connue depuis longtemps à Madagascar. La maladie n'est jamais grave sur le tabac de variété Maryland. Par contre, la variété Burley Cahors paraît plus sensible.

Symptômes -

La mosaïque produit des changements très divers dans la forme et la couleur des feuilles. Le symptôme le plus classique réside dans les marbrures que constituent des taches vert foncé, juxtaposées à des taches plus claires. Les feuilles montrent souvent des déformations : gaufrures et boursouflures. Des irrégularités de croissance se manifestent : limbe avorté, réduit à une lame foliaire irrégulière. Une autre manifestation, trouvée à Bemangily, sur tabac Burley Cahors, est constituée par petites taches nécrotiques blanches ou brunes sur les feuilles inférieures ou moyennes. Les feuilles supérieures du même pied montre la "mosaïque" caractéristique de la virose.

Lorsque la contamination est tardive sur une plante, la maladie ne se manifeste que sur les feuilles supérieures et sur les rejets. Les feuilles inférieures ne montrent pas de symptômes car elles ont terminé leur croissance avant le développement de la maladie. Mais de nombreux expérimentateurs ont montré que la contamination est généralisée dans la plante. Il ne se produit pas ou peu de déformation des feuilles. Dans ce cas, les planteurs n'attachent pas d'importance à la maladie.

Les symptômes sont rarement perceptibles dans les planches de semis car ils n'ont pas le temps de se manifester. Mais les plants, gravement atteints au champ, ont été contaminés dans les planches de semis.

Etiologie -

La maladie est due à un virus, dont la propagation est très facile. Tous les contacts peuvent transmettre le virus : main des ouvriers, instruments de travail, etc... Le sol lui-même est très vraisemblablement une source d'inoculation. Les tiges et les racines des tabacs abandonnés au champ peuvent transmettre la maladie d'une année à l'autre. Bien qu'on ait trouvé des pucerons qui transmettent la maladie, les insectes semblent ne pas jouer de rôle important.

Le développement de la maladie est conditionné très étroitement par les conditions de vie de la plante . Les jours courts à lumière intense seraient moins favorables à l'affection que les jours longs à lumière diffuse .

Plus la plante sera vigoureuse au moment de l'infection, plus les symptômes seront prononcés.

La nutrition joue un rôle important. Les très hautes teneurs en azote aggravent la maladie, de même que les hautes teneurs en P_2O_5 . Les teneurs en azote anormalement faibles de nombreux sols du Betsiriry sont probablement un facteur limitant l'extension de la maladie. Par contre, la potasse paraît sans influence directe.

Méthodes de lutte -

De la précocité de la contamination dépend l'importance des dégâts. Aussi, malgré la facilité de la transmission du virus, on cherchera à retarder au maximum sa propagation.

1.- Semis - Il faut se méfier de la contamination des semis. Il ne faut repiquer que les plants absolument sains, en faisant éliminer les plants suspects par un ouvrier affecté spécialement à ce travail. Cet ouvrier ne touchera pas les plants sains, sous peine de les contaminer, avant de se désinfecter les mains très soigneusement avec une solution de carbonate de soude à 10 %.

Si, sur les plants abandonnés dans les semis, on découvre un plant mosaïqué, il ne faudra pas hésiter à désinfecter par la chaleur les planches à semis correspondantes. Ce plant peut être l'indice d'une contamination des semis par le sol.

2.- Préparation du sol - Les terrains doivent être équilibrés judicieusement en azote, phosphore et potasse.

3.- Eliminer les plants malades avant de pratiquer les opérations culturales (épamprément, écimage, récolte), par un ouvrier affecté à ce travail comme pour les semis.

4.- Nettoyer les abords immédiats des champs en éliminant les mauvaises herbes et les plantes susceptibles d'héberger le virus. Dans la pratique, il conviendra d'éliminer toutes les solanées (Sevabe, piments, tomates). Cette mesure est intéressante également pour le Kroe-poek.

5.- Pour lutter contre l'enrichissement du sol en virus, on extirpera les souches de tabac en fin de culture.

6.- En cas de sol très infecté, une rotation culturale s'imposera. Il conviendra d'abandonner le tabac pendant deux ans.

ALBINISME -

Occasionnellement dans une plantation, on trouve quelques cas de tabac atteint d'une dépigmentation. Le limbe des feuilles présente de grandes plages blanches ou vert-pâles parfois délimitées par les vaisseaux. Ces anomalies qui correspondent à un manque de chloroplaste sont dûs à des phénomènes génétiques. Dans certains cas, ces anomalies sont héréditaires. Sur d'autres végétaux, des phénomènes semblables sont multipliés comme plantes ornementales.

MALADIES DES FEUILLES AU SECHOIR -

Le séchage à l'air naturel, en séchoir clos, pratiqué dans le Betsiriry, ne permet pas d'adapter la température et l'humidité de l'air aux exigences du tabac à chaque stade du traitement. Mais généralement, les conditions météorologiques sont favorables à un séchage convenable. C'est le cas de la campagne 1959. Néanmoins, des moisissures ont abîmé quelques feuilles et le "barn rot" ou pourriture des feuilles au séchoir a entraîné la perte de plusieurs tonnes de tabac dans une plantation.

TACHES ET MOISSURES SUR FEUILLES AU SECHOIR -

Les principaux dégâts sur feuilles au séchoir sont dûs à un excès d'humidité. Secondairement des champignons augmentent les dégâts. Parmi eux, on trouve : Cladosporium sp., Aspergillus sp., Penicillium sp., Fusarium sp.

Certaines affections qui maculent les feuilles au champ se prolongent au séchoir. Les manifestations sur la feuille séchée sont parfois difficiles à reconnaître.

Les parenchymes détruits par l'Oidium au champ noircissent et pourrissent rapidement au séchoir. Les feuilles atteintes risquent d'être enguirlandées, si la maladie n'a pas été reconnue au champ, par manque de fructifications du champignon.

L'affection la plus importante est le développement en séchoir de la Cercosporiose, sous la forme "Green spot". Mais les dégâts ont été limités cette année. Les feuilles de tabac Burley Cahors paraissent moins sensibles au séchoir, que les feuilles de Maryland, alors qu'au champ c'est le contraire.

LA POURRITURE DES FEUILLES AU SECHOIR OU "BARN ROT" -

Depuis plusieurs années, la pourriture des feuilles au séchoir commet des dégâts localement importants. La maladie se manifeste depuis de nombreuses années par quelques cas isolés dans les séchoirs. Mais à partir de 1956, les dégâts se sont brutalement accrus à Mangarivotra, dans la vallée de la Sakeny. En 1959, trois cas seulement se sont produits à Mangarivotra, mais la maladie prenait une grande importance à Antsakoamadinika, établi sur les alluvions du Mahajilo et de la Manandaza.

Symptômes -

A Antsakoamadinika, les feuilles de nombreux séchoirs, situés dans la même plaine ont été fortement atteintes par le "barn rot". Les feuilles cueillies en fin d'après-midi, enguirlandées au bout de 24 heures présentaient un début de pourriture après 78 heures. La nervure principale brunit toujours au même niveau, celui du trou d'enfilage ou un peu en dessous. Elle suinte d'humidité. Le brunissement gagne le limbe, plus ou moins rapidement jusqu'à ce que les feuilles soient à mi-dessiccation. La pourriture peut altérer toute la nervure principale et plus de la moitié du limbe qui prend un aspect translucide et huileux sans modifier le fond de teinte de la dessiccation. A ce stade apparaît le plus souvent un feutrage mycélien noir qui correspond aux fructifications d'un champignon. Le Rhizopus nigricans Ehreimb. Les feuilles malades sont isolées dans les séchoirs atteints. Il n'y a pas contamination de proche en proche et l'on trouve sur une guirlande des feuilles saines imbriquées dans des feuilles à moitié pourries. Sur chaque guirlande, le nombre de feuilles atteintes est très variable. Il est immuable une fois dépassé le stade de jaunissement. La pourriture ne se développe que sur des tissus encore vivants. C'est une maladie de la phase de jaunissement. Les feuilles de tous les niveaux de la plante sont susceptibles d'être atteintes par la maladie.

Par coupe ou simplement écrasement des tissus malades, on peut voir au microscope le mycélium du champignon.

Rôle du parasite -

Les spores du champignon germent à 25° en six heures, posées sur une surface sèche en milieu très humide. Ces conditions peuvent être reproduites dans un séchoir. Le Rhizopus nigricans est connu comme un champignon saprophyte qui peut éventuellement s'attaquer à des végétaux très affaiblis ou à vie ralentie comme des feuilles de tabac à la phase de jaunissement. La cryptogame est présente dans la plupart des séchoirs à tabac. Elle n'y commet généralement que très peu de dégâts. Mais il doit se développer quand il trouve des conditions favorables : Conditions de séchage, conditions de récolte, composition chimique de la feuille.

Des symptômes identiques sont produits sur tabac Virginie en Rhodésie par une espèce très voisine, le Rhizopus arrhizus. Dans le Sud des Etats-Unis, une cryptogame très différente Pythium aphanidermatum et une bactérie Ewinia aroideae donnent des pourritures analogues.

Conditions de séchage -

Le séchage à l'air naturel en séchoir clos ne permet pas de modifier les conditions de température et d'hygrométrie, qui, dans le Betsiriry, conviennent au développement du champignon.

Le chauffage nocturne, comme il avait été expérimenté en 1958 dans un séchoir restreint, n'a pu être convenablement appliqué à de vastes séchoirs. L'augmentation de la ventilation en déplaçant les parois mobiles des séchoirs n'a pas paru avoir d'incidence sur la maladie.

Les feuilles à côtes fendues dans le but de faciliter la dessiccation de la nervure centrale ont pourri dans les mêmes proportions que les feuilles à côtes indemnes. Mais les fructifications du champignon sont apparues beaucoup plus rapidement dans les plaies que sur les côtes des feuilles non fendues, donnant l'impression que la maladie se répandait plus rapidement sur les feuilles fendues.

Diverses techniques d'enguirlandage ont été essayées notamment pour éviter que la feuille repose sur le bararata. Mais le pourcentage de feuilles atteintes n'a pas changé.

Des essais de traitements avec un sel d'Ammonium quaternaire, utilisable en brouillard, n'ont pas donné de résultats.

La maladie paraît indépendante des conditions de séchage normales. Seul le maintien de la température au dessus de 32° pendant la phase de jaunissement a pu la mettre en échec expérimentalement.

Les techniques d'enguirlandage, le javelage volontaire ou non, comme toutes les opérations qui interviennent entre la cueillette et la mise à la pente ne constituent pas des facteurs déterminants dans l'étiologie de la maladie.

Facteurs prédisposants -

Aucun cas de pourriture n'a été observé sur des feuilles bien charpentées de type "foncé" correspondant à une teneur élevée en azote. Les dégâts ne se trouvent que sur des feuilles de type "clair" correspondant d'ailleurs aux qualités les plus recherchées.

Les analyses de sol ne font apparaître aucun élément expliquant les différences de sensibilité existant entre les récoltes correspondantes. Aucune déficience en oligo-éléments n'a pu être mise en évidence en 1958 par une méthode biologique dans les mêmes sols,

Des essais d'engrais azoté ont été mis en place à Mangarivotra dans l'espoir d'établir une corrélation entre la teneur en azote et la sensibilité des feuilles à la maladie. Mais cette année, Mangarivotra a été totalement indemne de la maladie, sans qu'on puisse à présent donner une explication valable. Les essais par épandage doivent être répétés plusieurs années de suite. Les essais par pulvérisation ne méritent pas d'être repris, pour le moment, car les doses d'azote utilisées sont trop faibles.

Par contre, la maladie s'étant produite dans d'autres plantations, notamment à Antsakoamadinika, des feuilles et des échantillons de sols ont été prélevés pour analyses.

Les feuilles atteintes au séchoir ne peuvent être analysées correctement, car elles sont trop abîmées en arrivant au laboratoire. On ne peut récolter que des feuilles vertes sur plant dans un baïboa à fortes proportions de tabac sain au séchoir ou au contraire à fortes proportions de feuilles pourries au séchoir. Les feuilles choisies sont les quatrièmes feuilles en dessous du niveau d'écimage.

Les analyses de Monsieur Velly ont porté sur les éléments suivants : N, P, K, Ca, Mg, Fe.

A Antsakoamadinika, les résultats sont les suivants :

	N	P	N/P	K	Ca	Mg	Fe
1)- 4 ^e feuille en dessous du niveau d'écimage dans un baiboa considéré comme sain (5% dégâts)	4	0,568	7,05	4,104	1,124	1,312	246
2)- Du même baiboa feuilles en cours de jaunissement	3,35	0,346	5,63	4,004	1,876	1,416	271
3)- 4 ^e feuille en dessous du niveau d'écimage dans un baiboa très atteint (90%)	2,65	0,457	5,70	3,940	1,500	1,168	80
4)- De ce baiboa, feuilles saines prises sur un bararata fortement atteint	1,56	0,277	9,70	3,940	2,252	1,540	191
5)- Du même bararata, feuilles malades	2,00	0,462	4,32	4,436	2,376	1,476	203

En comparant 1)- et 3)- on trouve une teneur en azote plus faible dans les feuilles susceptibles d'être malades. Cette faiblesse se retrouve entre 2)- d'une part et 4)- et 5)- d'autre part.

Cette faiblesse relative de la teneur des feuilles atteintes se retrouve à Analambiby où les analyses ont donné les résultats suivants :

4è feuille en dessous du niveau d'écimage	N	P	N/P	K	Ca	Mg	Fe
1)- Dans baiboa sain	2,72	0,281	9,70	4,104	1,188	0,900	135
2)- Dans baiboa auquel correspond la pourriture au séchoir	1,65	0,337	4,90	4,348	1,064	1,132	178

Mais les analyses à partir de feuilles provenant de Betomba et surtout de Betevo contredisent cette hypothèse. Toutefois, dans ces plantations, la maladie a été très limitée.

Betomba :

4è feuille en dessous du niveau d'écimage	N	P	N/P	K	Ca	Mg	Fe
Baiboa sain.....	2,15	0,372	5,78	5,304	1,312	0,900	320
Baiboa auquel correspond des feuilles pourries au séchoir	2,20	0,407	5,40	5,216	1,500	0,832	473

Betevo :

4è feuille en dessous du niveau d'écimage	N	P	N/P	K	Ca	Mg
Baiboa sain	2,70	0,425	6,35	3,844	1,188	0,640
Baiboa auquel correspond des feuilles pourries au séchoir	4,03	0,563	7,16	4,364	1,376	0,880

A Betevo, à partir d'un même bararata comportant des feuilles saines et des feuilles malades, on obtient les résultats suivants :

	N	P	N/P	K	Ca	Mg
Feuilles saines.....	2,05	0,309	6,63	3,692	1,312	0,560
Feuilles malades ...	2,56	0,383	6,68	4,104	1,732	0,960

Les teneurs en autres éléments : P, K, Ca, Mg, Fe, ne permettent pas d'établir une corrélation.

En comparant les rapports $\frac{N}{P}$, on obtient les résultats suivants: A Antsakoamadinika et à Analambiby le rapport N/P est autour de 5 pour les feuilles ayant tendance au Barn rot et supérieur à 6 pour les feuilles saines. Mais à Betevo les deux rapports sont proches de 6,6.

Les analyses par la méthode du diagnostic foliaire, faites au cours de la campagne 1959 ne permettent pas de conclure.

Conclusions -

En résumé, l'étiologie de la maladie n'est pas connue. L'insuccès des contaminations expérimentales par Rhizopus nigricans ne permet pas d'accorder un rôle prépondérant à ce champignon. Les conditions de séchage ne semblent pas non plus être un élément déterminant. Si l'on peut affirmer que seules les feuilles pauvres en azote sont atteintes, les résultats des analyses sont encore très insuffisants. De plus, la maladie ne se reproduit pas régulièrement dans une plantation déterminée, mais peut apparaître accidentellement sur certains tabacs clairs ayant une certaine texture sans qu'il semble qu'on puisse le prévoir à l'avance.

CONCLUSIONS GENERALES -

Au point de vue sanitaire, les cultures de Tabac du Betsiriry jouissent des conditions exceptionnellement favorables. Alors que les principales maladies des pays tropicaux semblent présentes à Madagascar, un certain nombre de conditions diminuent considérablement leur importance économique :

1)- Conditions climatiques - La sécheresse, presque assurée pendant toute la campagne de Tabac, permet d'obtenir des feuilles à peu près indemnes de toutes macules, alors que deux graves maladies existent dans le Betsiriry : Oidium et Cercosporiose. Toutefois il serait bon de s'assurer que l'Oidium ne soit pas plus répandu qu'il ne le paraît. Il peut, en effet, attaquer la feuille sans fructifier. Il pourrait alors être responsable de taches au séchoir.

La Cercosporiose bénéficie des conditions optima de température, mais nécessite des chutes de pluies. Elle ne peut donc se développer qu'accidentellement. La variété Burley Cahors paraissant très sensible à cette maladie, il serait intéressant d'essayer des traitements fongicides afin de prévenir tout accident les années pluvieuses.

2)- Conditions de culture -

- Intercampagne de six mois -

Les inondations pendant la saison des pluies imposent une intercampagne de six mois, qui entraîne l'interruption de toute culture. La multiplication des parasites en est limitée. Cette intersaison rend les dégâts du Kroepoek insignifiants. D'autre part, il a été observé dans divers pays tropicaux que le très grave flétrissement bactérien du tabac ne sévissait que dans les pays où les cultures de tabac se pratiquent plus de six mois par an.

- Arrachage des plants de tabac en fin de campagne -

Cette mesure est une des plus importantes vis-à-vis des conditions sanitaires. Elle permet la disparition quasi-totale du Kroepoek qui, autrement, commettrait sans aucun doute d'importants ravages. Elle limite considérablement l'extension de la mosaïque. Elle contrecarre la pullulation des nématodes et par là gêne la contamination des plants par de nombreux agents de flétrissement. Cette mesure doit être correctement appliquée. Les plants doivent être arrachés avec leur système racinaire et non coupés. Ils doivent être brûlés. Tout plant en bordure des chemins ou des séchoirs doit être éliminé. En Rhodésie, où la culture du tabac peut avoir lieu toute l'année, il a fallu prescrire, par une législation stricte, une intersaison avec arrachage total des cultures.

- Brûlis de la Végétation naturelle en début de campagne -

Cette technique (peut-être par ailleurs discutable) présente l'avantage de détruire les oeufs des nématodes dans les couches superficielles du sol. Par contre, la perte d'humus au sol augmente le taux de contamination.

- Epamprovement et sarclages - L'épamprovement et les sarclages permettent une meilleure ventilation à la base du pied. L'épamprovement supprime des feuilles de faible valeur commerciale, sensibles aux affections foliaires (Oidium et Cercospora) et sources d'infection.

Ces conditions doivent être complétées par des rotations culturales, notamment en cas de contamination répétée par la mosaïque. L'emploi d'engrais vert sur de nombreux sols, pauvres en humus, ne peut se révéler que bénéfique.

DESINFECTION DES SEMIS -

Les conditions culturales protègent d'une contamination précoce au champ, à la condition qu'on n'y apporte pas les parasites dès le début de la culture. Aussi les planteurs doivent porter un soin d'autant plus attentif aux planches à semis, surtout des semis de "Tanety" qui, généralement, sont préparés dans des installations définitives. De nombreuses affections parasitaires peuvent être disséminées par les semis, même si les symptômes ne se manifestent pas dans les planches, faute de temps. C'est particulièrement le cas de la mosaïque et des nématodes.

- Désinfection par la chaleur -

La désinfection par la chaleur présente de nombreux avantages. Divers procédés peuvent être employés :

1)- Le brûlis - Pour être efficace, il doit agir jusqu'à une profondeur de 10 cm. Généralement cette méthode est insuffisante.

2)- Les méthodes à l'air chaud et à la vapeur d'eau qui nécessitent une installation assez coûteuse.

3)- Traitement par la vapeur sur tôle chauffée. Cette méthode est utilisée à Isalo. On utilise la vapeur produite par l'eau ajoutée abondamment au terreau étalée sur 10 cm d'épaisseur sur une tôle chauffée par un foyer rudimentaire. Sous l'action de la chaleur, l'eau s'évapore et traverse la masse de terreau, en détruisant les parasites et les graines de mauvaises herbes. Les détails de cette technique sont donnés dans le livre de Gisquet et Hitier "La Production du Tabac".

Cette méthode est la plus simple et la plus sûre de celles que peuvent appliquer les planteurs. Mais, en raison du grand nombre de planches à semis, elle nécessite une manipulation considérable.

- Désinfection par voie chimique -

Les produits chimiques présentent l'avantage d'un emploi plus facile.

- Les nématocides D.D. (dichloropropane - dichloropropylène) l'E.D.B. ou Dibromure d'Éthylène et le bromure de méthyle assure une excellente protection contre les nématodes.

- Les fongicides, le Zinèbe ou Ethylène-bisdithiocarbamate de zinc peuvent assurer une bonne protection contre les fontes de semis.

- Le Vapam à base de méthyl-dithiocarbamate de sodium dihydraté est un produit nouvellement sorti, agissant simultanément sur les champignons, les nématodes, les insectes et les mauvaises herbes. C'est un fumigant présenté sous forme liquide. Il libère un gaz stérilisant: Le méthyl-isothiocyanate. Il ne nécessite pas d'appareillage particulier. On peut l'utiliser par arrosage une quinzaine de jours avant le semis. Le Vapam est utilisé avec succès en Allemagne et à l'Ile Maurice. Il mérite d'être essayé à Madagascar et d'être comparé à la méthode désinfection des terreaux par la vapeur sur tôle chauffée. La principale difficulté réside dans le fait que la température maximum d'emploi est de 30° à 10 cm de la surface du sol. D'autre part, le Vapam ne protégera pas de la mosaïque. Malheureusement le prix de revient du traitement est très élevé.

INTRODUCTION DE NOUVELLES VARIETES -

Les parasites réputés graves dans diverses parties du monde ne commettent pas de dégâts d'importance économique à Madagascar sur la variété Maryland. Mais outre les conditions climatiques, cela peut être dû à la résistance de la variété cultivée dans le Betsiriry. L'introduction du Tabac White Burley, à partir de graines originaires du Maroc a été mise en échec par l'importance des attaques dues à la fusariose. L'apparition sur tabac Burley Cahors de symptômes de flétrissement inconnus sur tabac Maryland fait soupçonner la présence dans le sol malgache d'autres agents de flétrissement auquel le tabac Maryland peut être très résistant.

Dans le cadre de la lutte contre les diverses maladies, il serait utile que les planteurs puissent disposer de plusieurs variétés dont la résistance aux divers parasites soit différente. Dans le choix de la variété cultivée à un emplacement donné, on pourrait tenir compte des parasites.

En introduisant de nouvelles variétés, on peut trouver des tabacs résistants aux parasites actuellement importants, mais aussi des tabacs sensibles aux agents non encore mis en évidence en raison de la résistance de la variété Maryland. Aussi le moindre renseignement doit être exploité. En particulier il paraît nécessaire de pousser la détermination des Pythiacées découvertes à Ankilibe et Manambina sur Burley Cahors et d'étudier le flétrissement du tabac Maryland à Mampikony.

B I B L I O G R A P H I E

- BAUDIN P. - Etat phytosanitaire de la récolte de Tabac 1958 dans le Betsiriry - Rapport ronéotypé de la Mission Métropolitaine des tabacs 1959 .
- BOURIQUET G. - Les maladies des plantes cultivées à Madagascar - Le Chevallier Ed. Paris , 1946 .
- GISQUET P et HITER H. - La production du tabac - Ballière Ed. Paris , 1951 .
- HOPKINS J.C.F. - Tobacco diseases - The Commonwealth Mycological Institute Kew , 1956
- LUCAS G.B. - Diseases of Tobacco - The Scarecrow Press Inc. New York , 1958 .
-