

ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

Ec

# BULLETIN AGRICOLE

DU

## CONGO BELGE

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Rédaction et Administration: place Royale, 7, Bruxelles

VOL. XXVII. — N° 1.

MARS 1936

4 FASCICULES PAR AN



(Photo Corbistier-Baland).

*Aleurites cordata* STEUD., au Jardin botanique d'Eala.

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)

47, RUE DU HOUBLON, 47

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à la condition de mentionner sous le titre: « Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge* ».

## **Sommaire du numéro 1 (mars) 1936.**

<i>Contribution à l'étude de la maladie des chancres des tiges du cotonnier causée par « Helopeltis Bergrothi REUT. » (J.-M. VRIJDAGH).</i>	3
<i>Le Congo et les Indes occidentales. A propos de l'origine de nos plantes économi-ques (Baron F. FALLON)</i>	38
<i>L'immunisation des bovidés contre la trypanosomiase (R. VAN SACEGHEM).</i>	47
<i>L'entérocoque dans la peste bovine (R. VAN SACEGHEM)</i>	51
<i>Sur la transmission de la peste bovine par les animaux séro-infectés (H.-R.-F. COLBACK et A. CACCAVELLA)</i>	53
<i>Essai d'une nouvelle vaccination contre la peste bovine avec du virus traité par le lysol (A. CACCAVELLA)</i>	57
<i>La vaginite granuleuse existe-t-elle au Ruanda (G. POJER)</i>	60
<i>Le diagnostic microscopique des trypanosomiasés bovines en brousse (G. BOUVIER)</i>	65
<i>Les Aleurites, producteurs d'huile de bois ou de tung (L. PYNART)</i>	70
<i>La question des plantes à parfum</i>	103
<i>La lutte contre les locustes (M.-B.-P. UVAROV).</i>	106
<i>Quelques produits résineux du Congo: Bolungu, Kasuku, Kela (L. TIHON)</i>	111
<i>L'Entandrophragma dans le bassin de la Lukuga (Tanganika) (H. DE SAEGER).</i>	120
<i>Sur les alcaloïdes de la liane « Efiri » (E. DELVAUX)</i>	135
<i>La cochenille Icerya Purchasi (MASK)</i>	140
<i>La fructification de l'arachide</i>	142
<i>La culture du géranium rosat en U. R. S. S.</i>	150
<i>Amélioration des espèces animales en A. O. F.</i>	153
<i>La muqueuse des voies digestives en tant qu'antigène vaccinant dans la peste bovine</i>	154
<i>Recensement des troupeaux indigènes au Ruanda et charge de pâturages</i>	155
<i>Analyse de graines de ricin congolais</i>	156
<i>Documentation officielle. — Ordonnance n° 153/Agri., du 27 novembre 1935 (Réserve forestière dans le territoire de Lukolela)</i>	158
<i>Ordonnance n° 159/Agri., du 6 décembre 1935 (Coton)</i>	158
<i>Ordonnance n° 6/Agri., du 14 janvier 1936 (Coton, modification art. 41 du décret)</i>	158
<i>Ordonnance n° 9/Agri., du 28 janvier 1936 (Indemnité protection jeunes éléphants et rhinocéros)</i>	158
<i>Ordonnance n° 9bis/Agri., du 30 janvier 1936 (région cotonnière Mutombo-Mukulu)</i>	159
<i>Ordonnance-loi n° 23/A.I.M.O., du 4 février 1936 (art. 45 du décret sur les circonscriptions indigènes)</i>	159
<i>Institution d'un prix biennal par la Compagnie cotonnière congolaise</i>	160

### **REDACTION.**

Secrétaire de Rédaction: M. FRANCIS CLAUD, Ingénieur agronome au Ministère des Colonies.

### **ABONNEMENTS, ADMINISTRATION.**

L'abonnement au *Bulletin Agricole du Congo Belge* est de 40 francs par an pour la Belgique et le Congo et de 50 francs (10 belgas) pour l'étranger. Les colons et les missionnaires établis au Congo le reçoivent gratuitement.

Toutes les communications relatives à l'administration du *Bulletin Agricole du Congo Belge* doivent être adressées à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, 7, place Royale, Bruxelles (Belgique).

### **SERVICE DES ECHANGES.**

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* peut être envoyé à titre d'échange aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'étranger.

ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

# BULLETIN AGRICOLE

DU

## CONGO BELGE

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Rédaction et Administration: place Royale, 7, Bruxelles

VOL. XXVII. — N° 1.

MARS 1936

4 FASCICULES PAR AN



(Photo Corbistier-Baland).

*Aleurites cordata* STEUD., au Jardin botanique d'Eala.

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)

47, RUE DU HOUBLON, 47

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

# Bulletin Agricole du Congo Belge

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

N° 1.

MARS 1936

VOL. XXVII.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* paraît quatre fois par an. Il est publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Élevage du Ministère des Colonies et a pour but:

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire spécialement connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Étude agronomique du Congo Belge;
- 3) de publier des renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

L'abonnement est de 40 francs par an pour la Belgique et le Congo, de 50 francs (10 belgas) pour l'Étranger.

Le *Bulletin* peut être envoyé, à titre d'échange, aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'Étranger.

## Contribution à l'étude de la maladie des chancres des tiges du cotonnier

causée par *Helopeltis Bergrothi* REUT.

par J.-M. VRIJDAGH,

Ingénieur Agronome A. I. Gx.,

Licencié en Sciences (U. L. B.).

### Introduction.

Cette étude a pour but d'ajouter de nouveaux éléments au travail fait en collaboration avec le mycologiste de la Colonie, M. Steyaert, et présenté à l'Institut Royal Colonial en juin 1932. Elle sera un résumé de cette question augmenté de nos observations sur l'étude histologique des lésions.

Le cotonnier dont il s'agit est le *Gossypium hirsutum* var. *Triumph Big Boll*. Il a été importé des États-Unis et s'est très bien accommodé à son nouveau milieu congolais.

L'*Helopeltis* est un Hémiptère de la famille des Capsides (ou Mirides) bien connue des entomologistes parce qu'un grand nombre de ses représentants sont considérés comme ennemis des végétaux.

Rappelons brièvement l'historique de la question. C'est au cours de notre séjour au Congo que nous avons eu pour la première fois à nous en occuper. A la station de sélection cotonnière de « la Kulu » dans l'Uele, toutes les parcelles étaient attaquées avec une violence telle que les 60 hectares de cotonniers sélectionnés ont été détruits en trois à quatre semaines. Devant ces dégâts, nous étions avec M. Steyaert fort perplexes.

A première vue, la propagation foudroyante en tache d'huile et aussi l'aspect macroscopique des dégâts; tout semblait indiquer qu'il s'agissait d'un cas de parasitisme à caractère infectieux. Les premiers symptômes étaient apparus au début de la floraison.

Le Directeur de la Station nous dit qu'en deux ou trois jours il avait vu des plants superbes se dessécher et mourir comme s'ils avaient été calcinés.

Aussi, nous basant sur ces caractères macroscopiques et faute de matériel de recherche et de documentation, nous avons diagnostiqué la bactériose causée par *Bacterium malvacearum* EFS. en faisant cependant certaines restrictions.

Nous n'avons pu étudier la maladie de près qu'au cours de la campagne cotonnière suivante. Elle venait de se répandre dans tout le district en y causant des ravages extraordinaires. Nous avons évalué à 30 p. c. la perte de récolte à lui attribuer. Pour cette contrée, grande comme plusieurs fois la Belgique, dont presque toute l'économie est basée sur cette culture, ce fut un désastre. Il n'était donc pas étonnant que certaines polémiques prennent naissance, chacun essayant d'expliquer à sa façon les causes de cette perte.

Lorsque nous avons diagnostiqué la *bactériose* l'année précédente, les dégâts étant limités à quelques endroits et encore peu importants, personne ne protesta. Il n'en fut plus de même lorsque, en collaboration avec M. Steyaert, nous avons découvert que la cause réelle était l'*Helopeltis*. Tout le monde était déjà convaincu qu'il s'agissait de la bactériose, sauf nous deux. En effet, les spécialistes auxquels nous avons soumis des échantillons avaient répondu qu'il s'agissait de dégâts très semblables à la bactériose, mais auxquels il manquait certains caractères pour être affirmatifs.

Au cours de la campagne suivante (de 1931-32) nous avons fait une série de recherches pour déterminer le véritable agent causal.

### Recherches sur la cause de la maladie.

Nous avons ramené des régions attaquées, des plants entiers avec leur terre jusqu'à Stanleyville, où se trouvait le laboratoire.

Les premières recherches faites par M. Steyaert avaient pour but de trouver un agent que nous supposions être d'ordre bactérien ou mycologique. Ces expériences décrites en détail dans notre travail déjà signalé (16), indiquèrent que tous les germes isolés étaient secondaires. Les tentatives d'inoculation échouèrent. Nous n'aurions sans doute pas trouvé, si par bonheur les plants transportés n'avaient véhiculé des pontes d'*Helopeltis*.

Les insectes éclos manifestèrent leur présence par l'apparition des chancres typiques sur quelques plants de la parcelle expérimentale. L'hypothèse qui venait à l'esprit était qu'ils jouaient le rôle de transmetteurs de la maladie.

Les expériences pour le démontrer donnèrent des résultats négatifs.

Les cultures de tissus chancreux apparus après leurs piqûres, nous donnèrent plusieurs organismes différents. Aucun n'était assez fréquent pour justifier cette hypothèse. Les essais effectués en vue de reproduire les lésions, par pulvérisations et piqûres avec des émulsions de tissus chancreux ne donnèrent aucun résultat. Cependant, un champignon ascomycète était apparu plusieurs fois dans nos tubes de culture. Cet organisme, le *Colletotrichum gossypii* SOUTH., fut isolé et inoculé par piqûres dans des plants sains. Ces essais nous donnèrent des lésions chancreuses à facies nettement différent de celui cherché.

Ces recherches d'un agent causal infectieux ayant ainsi échoué, il nous restait l'hypothèse que les *Helopeltis* agissaient directement sans jouer le rôle de transmetteurs.

Nous avons donc fait une série d'expériences entomologiques qui, elles, furent concluantes. Des larves et des adultes furent emprisonnés sur les différentes parties du cotonnier. Partout, les lésions recherchées apparurent après les piqûres. Nous pouvions donc conclure au rôle actif des *Helopeltis*. Mais il restait à essayer d'expliquer le mécanisme de ces lésions qui ressemblent si curieusement à celles provoquées par un champignon ou une bactérie. Avant cela, nous dirons quelques mots sur l'éthologie de ces insectes.

### Ethologie des *Helopeltis*.

Rappelons que dans nos expériences les variétés suivantes ont été employées :

*H. Bergrothi* var. *Bergrothi* (REUT.) GHESQ.

*H. Bergrothi* var. *sanguinea* (POPP.) GHESQ.

*H. Bergrothi* var. (*Bergrothi* × *sanguinea*) hybride GHESQ.

Dans les champs de coton de l'Uele, nous avons récolté, en outre :

*H. Bergrothi* var. *bergevini* (POPP.) GHESQ.

*H. Bergrothi* var. *discigera* (POPP.) GHESQ.

C'est à la grande obligeance de M. Ghesquière que nous devons ces déterminations, et nous le remercions particulièrement. Cet entomologiste a étudié la systématique de ce genre et il considère que les anciennes espèces *sanguinea*, *bergevini* et *discigera* sont des formes écologiques de l'espèce *Bergrothi*. Les deux dernières variétés sont beaucoup moins fréquentes.

L'insecte possède, comme tous les Hémiptères, un appareil buccal formé d'un rostre. Celui-ci est constitué des mandibules et des mâchoires allongées en stylets logés dans le labium. Les mâchoires sont juxtaposées et délimitent deux canaux dont l'un se continue par le pharynx et sert à la succion; l'autre est en communication avec les glandes salivaires et sert à injecter la salive.

Lorsque l'insecte doit se nourrir il enfonce ses stylets et non le labium. Il semble choisir les tissus les plus turgescents pour y puiser les jus cellulaires dont il fait sa nourriture. Ce sont toujours les parties les plus jeunes de la plante : extrémités des rameaux, pétioles, nervures, capsules vertes qui sont les premières attaquées. Après épuisement de ces tissus et nécrose, il se rabat sur les tiges plus âgées. Nos expériences nous ont montré que chacune de ces piqûres devient un chancre. Nous avons placé un *Helopeltis* sous une petite cage en toile moustiquaire sur les différentes parties de la plante. En une nuit un individu placé sur une capsule avait fait 15 piqûres. Ceci permet de se faire une idée de la virulence (si nous pouvons nous exprimer ainsi) de cet Hémiptère.

De nombreuses observations de ce genre ont été faites et elles se trouvent consignées en détail dans notre travail précédent (16).

Toutes nous montrent les lésions très graves résultant du grand nombre de piqûres faites par ces insectes en très peu de temps.

Or, nos observations dans les champs nous ont montré que les plants malades hébergent toujours plusieurs *Helopeltis* adultes ou larves.

Nous avons trouvé jusqu'à 14 individus par cotonnier.

Dans ces conditions, il est facile de comprendre la soudaineté de l'apparition et la rapidité du développement de la maladie.

L'*Helopeltis* est un Capside ressemblant à un moustique, d'où son nom anglais de « mosquito fly ».

Les femelles déposent leurs œufs dans les nervures et à l'extrémité des rameaux. Ils sont pondus profondément dans les tissus, de telle façon que seuls dépassent extérieurement les deux fins filaments d'inégale longueur qui sont attachés à la partie supérieure des œufs. Ceux-ci mesurent en moyenne  $1.5 \times 0.25$  mm.

La durée d'incubation est d'environ deux semaines et une femelle pond en moyenne 30 œufs. Ceux-ci sont répartis sur plusieurs plants. Les larves qui éclosent se mettent immédiatement à piquer pour se nourrir. Pendant la journée elles se tiennent à la face inférieure des feuilles. Celles-ci sont recroquevillées de façon typique sous l'effet des piqûres sur les nervures (voir fig. 1).

Ce phototaxisme des *Helopeltis* est vrai aussi pour les adultes et il explique que ces insectes aient échappé si longtemps à l'attention.

Ces larves sont aptères et ne quittent probablement pas le plant sur lequel elles sont nées. Dans les plantations, les cotonniers sont le plus souvent suffisamment rapprochés pour que leur feuillage s'enchevêtre, permettant ainsi aux larves de passer de l'un à l'autre.

Cette migration ne peut être que lente. Comme il leur faut environ 20 jours pour atteindre l'état adulte, les larves ont tout le loisir d'épuiser et de tuer leur hôte. Les adultes ont un vol court de quelques



mètres. On comprend que cette lenteur dans la dispersion des insectes donne le caractère de propagation en tache d'huile de la maladie dans les champs.

Au Congo Belge, après la récolte du coton et afin d'éviter la multiplication des parasites, les cotonniers sont arrachés et brûlés. On se demande alors ce que deviennent les *Helopeltis* dans la période qui suit et dure environ quatre à cinq mois jusqu'à la nouvelle levée. Rappelons que ce sont des insectes appartenant à la faune africaine et qu'on les trouve un peu partout au Congo Belge et sur un grand nombre de plantes indigènes ou importées. Nous avons déjà donné une liste assez complète de plantes hôtes dans notre travail précédent (16). Personnellement, nous avons observé les *Helopeltis* dans le district de l'Uele sur les plantes suivantes: les différentes variétés de cotonniers cultivés dans les stations de sélection; goyavier; *Aralia*; laurier rose; sur des légumineuses semées comme couverture et engrais vert, surtout *Canavalia* et *Centrosema*; *Acalypha*; et sur une plante ornementale originaire d'Amérique qui se développe abondamment près des défrichements en forêt: *Calonyction bona-nox*.

Nous avons chaque fois constaté les dégâts typiques: chancres sur tiges et taches angulaires sur feuilles.

Dans un travail récent, R. Mayné et Ghesquière (11) donnent une liste très intéressante des plantes hôtes, au Congo Belge, des *Helopeltis Bergrothi*. Outre les plantes que nous avons mentionnées plus haut, citons: quinquina (?); cacaoyer; patate douce; *Merremia pterygocaulos* et *Hewettia* sp. (Ipomées indigènes); manioc; ricin; *Jatropha curcas*; manguiier; *Funtumia*; *Plumeria*; *Ricinodendron africanum*; *Solanum grandiflorum*; *Costus afer*; *Cyrtosperma senegalense* (Aracée des marais); *Aralia elegantissima*; *Crotalaria falcata*; rocouyer; *Hevea*; *Leucaena glauca*; *Indigofera*; *Lannaea* sp. (Anacardiacee de savane). Nous avons mis un (?) après quinquina parce que, depuis la publication de ce travail, un envoi important d'*Helopeltis* provenant du Kivu a permis de constater qu'il s'agit d'une espèce nouvelle.

Les *H. Bergrothi* sont des insectes aimant l'ombre et un certain degré d'humidité.

On observe, en effet, que leur grande abondance coïncide avec la fin de la saison des pluies précisément caractérisée par une atmosphère à degré hygrométrique très élevé et une insolation faible.

Dès que commencent les grandes chaleurs sèches, les *Helopeltis* disparaissent des champs. Mais ils réapparaissent avec les premières tornades annonçant la nouvelle saison des pluies.

De plus, nous avons observé que la maladie est localisée aux régions forestières. Dans les zones de savanes du nord du Congo, les dégâts apparaissent rarement et seulement lorsqu'il y a des chutes d'eau très abondantes comme ce fut le cas en 1932-33.

Nous devons supposer que pendant la saison sèche les *Helopeltis* émigrent dans la forêt environnante où ils continueront à trouver l'humidité et la fraîcheur nécessaires. Cette ombrophilie se remarque aussi dans les champs malades. Sitôt que le soleil est apparu, les *Helopeltis* se cachent à la face inférieure des feuilles. C'est ainsi que par temps ensoleillé nous devons retourner soigneusement les feuilles pour les voir. Nous ajouterons également que les insectes ne se nourrissent pas pendant le jour, mais au coucher et au lever du soleil et probablement la nuit.

### Etude des lésions.

#### A. — ETUDE MACROSCOPIQUE.

1) *Aspect général.* — L'aspect général des plants et des champs attaqués peut se caractériser par deux faits : a) l'apparition soudaine de la maladie ; b) l'aspect nettement infectieux des lésions.

Les cotonniers se développent normalement depuis la levée jusqu'à la période qui précède de quelques jours l'apparition des premières fleurs. Les plants atteignent leur complet développement foliaire et leur taille définitive. L'eau est abondante encore, puisque nous sommes à la fin de la saison des pluies. Brusquement, nous voyons ces cotonniers vigoureux se faner, se dessécher et mourir en l'espace de quatre à cinq jours.

Ils sont couverts de lésions à l'exception des éléments fortement aoûtés, tels que la base des tiges et les capsules mûres précocement. Un examen superficiel donne nettement l'impression d'une maladie infectieuse et l'analogie est frappante avec la bactériose ou « black arm ».

A côté de cet aspect caractéristique, nous en rencontrons un autre légèrement différent. Si l'attaque se produit lorsque les cotonniers sont encore en pleine croissance et n'ont pas atteint leur complet développement, nous voyons les feuilles se recroqueviller et se faner. Les tiges et rameaux qui sont couverts de chancres restent courts, donnant au plant un aspect rabougri. En général, ces cotonniers résistent et réagissent en régénérant une repousse foliaire dense leur donnant un aspect caractéristique. Ils forment des sortes de boules de feuillage et ne donneront par la suite que de rares fleurs et capsules. Entre ces deux facies typiques, nous trouvons tous les stades intermédiaires.

2) *Développement et caractères des lésions.* — *Sur les tiges, pétioles et nervures.* — Pendant la piqûre qui peut durer jusqu'à 10 minutes, nous voyons se former autour des stylets une zone allon-

gée, d'un vert glauque plus foncé que celui des tissus sains. Cette pigmentation persiste quelques heures, puis elle passe au brun clair et enfin au noir brunâtre. Cette tache s'affaïse à mesure qu'elle change de couleur.

Si la piqûre est isolée, il y a cicatrisation rapide par formation d'un phellogène avec subérification des cellules externes. L'activité



(Photo Vrijdagh).

Fig. 1. — Sommet de cotonnier malade. A droite, feuille recroquevillée typique. Chancre très allongés sur la tige.

du méristème cicatriciel est souvent si intense que le chancre se surélève, formant hernie à la surface de l'organe.

Si les piqûres sont nombreuses et rapprochées, ce qui est général sur les tiges, nous voyons ces dernières se couvrir de chancres confluent les uns dans les autres, profonds et amenant des déformations considérables. Ces chancres sont si caractéristiques que M. Steyaert et moi avons baptisé la maladie du nom de chancre des tiges.

*Sur les capsules.* — Les lésions sont plus ou moins rondes. Leur diamètre est d'environ 4 mm. Elles sont légèrement déprimées en cuvette dont le fond est orné de petites protubérances formées par le tissu vasculaire non altéré. Elles passent par les mêmes colorations que les chancres et deviennent brun violacé. Les capsules sont souvent entièrement recouvertes par ces lésions. Sur de jeunes capsules,



(Photo Vrijdagh).

Fig. 2. — Jeune capsule portant des pustules.

nous avons observé plusieurs fois des processus de cicatrisation très curieux. Il s'établit une croûte subéreuse sous laquelle les tissus prolifèrent activement, déterminant à la surface de la capsule la présence d'excroissances bizarres, en forme de tortillons, de 3 à 5 mm. de longueur (voir fig. 2).

*Sur les feuilles.* — Nous ne reviendrons pas en détail sur ce sujet qui n'offre que peu d'intérêt. Rappelons que les piqûres des nervures donnent des chancres typiques et des déformations caractérisées par l'aspect dit *en griffe* (voir fig. 2).

Le limbe présente des taches noirâtres angulaires très semblables à celles dues à la bactériose.

En résumé, nous voyons qu'il existe trois types de lésions bien caractérisées: le chancre sur les tiges, les taches angulaires des feuilles et les lésions sur les capsules (en anglais elles sont appelées « scab » que nous pourrions traduire ici par « pustule »). Nous avons retrouvé les deux premiers types sur toutes les plantes hôtes des *Helopeltis*. Les lésions sur capsules se retrouvent également sur beaucoup de fruits attaqués. Citons notamment les cabosses de cacaoyer et les mangues. Une étude récente de R. Leach (5) décrit exactement les mêmes caractères au sujet d'une maladie du manguier attaqué également par *Helopeltis Bergrothi*. Cet auteur retrouve ces trois types de lésions sur les rameaux, feuilles et fruits de cet arbre et les photographies jointes à son travail ne laissent aucun doute à cet égard.

Nous ajouterons qu'il intitule cette étude « Lésions d'insectes simulant une attaque cryptogamique de plantes ». Ses conclusions viennent donc confirmer une fois de plus les résultats de notre travail fait avec M. Steyaert. Cet auteur souhaite dans ses conclusions que s'établisse une plus grande collaboration entre entomologistes et mycologistes pour permettre de diagnostiquer ce genre de maladie. Nous ne pouvons que nous rallier à ce point de vue.

#### B. — ETUDE MICROSCOPIQUE.

Je me suis entendu avec M. Steyaert et je tiens à le remercier particulièrement ici de sa collaboration et de son aide qui ont permis de faire cette étude histologique des lésions. Il recueillait le matériel sur place, au Congo, et le fixait. Ensuite, par la voie la plus rapide, il l'envoyait conservé dans l'alcool à 70 p. c. Des divers fixateurs employés, ce furent le Bouin et le mélange suivant qui nous donnèrent les meilleurs résultats :

Alcool 50 p. c. ....	100 cc.
Formol ord. ....	6.5 cc.
Acide acétique ....	20 cc.

Les microphotographies jointes à ce travail ont été faites sur des coupes colorées à l'hématoxyline-éosine. Celles portant la lettre A proviennent d'un matériel fixé au mélange indiqué et celles portant la lettre E avec du Bouin.

Notre travail a porté principalement sur l'étude des lésions les plus importantes, celles des tiges. Celles des pétioles, des nervures et des capsules sont histologiquement du même type. Nous n'avons pas pu étudier les taches angulaires des feuilles dans les conditions de travail où nous étions placés.

Nous donnerons donc ensemble toutes les observations qui découlent de l'examen des coupes sériées pour les différentes parties du végétal, le limbe des feuilles excepté.

Les coupes à main levée faites au Congo nous ont permis de remarquer des nécroses dans la zone corticale, caractérisées d'abord par une vidange des cellules suivie de leur affaissement et ensuite par la teinte brunâtre que prennent les membranes et qui semblait se propager par les interstices intercellulaires. Dans les chancres fort avancés, nous avons vu que cette nécrose s'insinuait dans les rayons médullaires entre les faisceaux libéro-ligneux pour atteindre la moelle.

1) *Caractère non infectieux de la maladie.* — Un des buts de cette étude était de rechercher le caractère non infectieux de la maladie. La démonstration expérimentale en avait déjà été faite au laboratoire de Stanleyville. Pour avoir une certitude supplémentaire, nous voulions rechercher par la méthode classique des coupes fixées et colorées s'il n'existait pas de bactéries ni de mycelium au sein des tissus atteints.

De l'examen de toutes nos coupes, nous pouvons conclure que dans les chancres jeunes nous ne voyons jamais d'agent infectieux. Ceci vient donc confirmer notre diagnostic et rejeter l'hypothèse de l'origine primaire infectieuse des lésions.

2) *Parasites secondaires de blessures.* — Sur des lésions vieilles, par exemple, sur les tissus nécrosés tapissant des zones de défense, nous trouvons des fructifications d'un Ascomycète, le *Colletotrichum gossypii* SOUTH. (forme conidienne de *Glomerella gossypii* EDG.). Il s'agit d'un champignon peu virulent, comme l'ont montré les essais d'inoculation effectués à Stanleyville par M. Steyaert. Déjà alors, comme nous l'avons signalé plus haut, nous avons plusieurs fois trouvé ce cryptogame sur des lésions, mais les expériences d'inoculation étaient restées négatives. Il était à prévoir que nous le rencontrerions dans nos préparations.

Nous pensons que c'est un parasite de blessure. Les tissus préalablement altérés par les piqûres des *Helopeltis* doivent être un bon milieu de développement pour lui.

En effet, si nous reprenons notre travail précédent, nous voyons que sur 10 chancres prélevés aseptiquement et mis en culture, nous obtenons 3 tubes qui le contiennent. Les autres tubes présentent des développements d'organismes différents ou restent stériles.

3) *Affaissement des tissus parenchymateux.* — Ce qu'il y a de plus caractéristique et qui se retrouve sur toutes les coupes étudiées, c'est l'affaissement des tissus vivants parenchymateux.

Au début de l'attaque, il y a un léger affaissement tangentiel, comme si les cellules avaient perdu leur turgescence. Les cellules environnantes restent normales et nous n'y voyons aucune altéra-

tion. Puis, cet affaissement s'intensifie, en même temps que le cytoplasme disparaît, jusqu'à ce que les membranes opposées arrivent à se toucher et à s'accoler intimement. Comme il y a plusieurs assises de cellules ainsi atteintes, il se forme des massifs irréguliers de tissus nécrosés. Ceux-ci sont constitués par les membranes qui se sont épaissies et écroulées les unes sur les autres. Ces phénomènes sont nettement visibles sur les microphotographies suivantes :

N° 4. C'est une coupe transversale dans une jeune tige. En A nous voyons un chancre caractérisé par les cellules vidées, à membranes fortement colorées, affaissées et écroulées jusqu'à former des couches denses à la périphérie. En C on observe un début d'affaissement dans le parenchyme cortical ;

N° 5. C'est une coupe transversale dans une tige. En A nous voyons une lésion caractéristique du parenchyme péricyclique. En B un chancre fortement affaissé par suite de l'aplatissement du parenchyme cortical sous-jacent. Ici nous voyons que la moelle elle-même est atteinte en C et ses cellules présentent toujours ce même affaissement caractéristique ;

N° 9. Coupe transversale dans une tige. En A nous voyons un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme (peu affaissé) et se continuant latéralement dans le parenchyme cortical par une zone d'affaissement ;

N° 7. Coupe transversale dans une jeune tige montrant l'affaissement caractéristique des tissus dans la moelle en A et dans les rayons médullaires en R ;

N° 8. C'est une coupe longitudinale de la même tige que celle de la photo n° 7. En A nous voyons nettement la zone nécrosée de la moelle. Ici les cellules sont réduites aux membranes intimement accolées. En B et en C nous voyons également des lésions typiques ;

N° 10. Cette coupe transversale dans une tige fortement altérée nous montre trois stades de l'aplatissement des tissus atteints. En B nous voyons que les cellules se sont affaissées sans que les membranes opposées se touchent. En C nous voyons un stade intermédiaire vers les lésions A, D et E. Ces trois dernières lésions nous montrent qu'il ne reste plus des cellules vivantes des parenchymes corticaux et médullaires que les membranes nécrosées formant des massifs compacts fortement colorés.

4) *Coloration des membranes.* — Au fur et à mesure que les cellules s'affaissent nous voyons que leurs membranes se colorent de plus en plus par l'hématoxyline. De même, les coupes sur le frais nous montraient qu'il y a apparition d'une coloration brunâtre des membranes des cellules malades. Ce qui se traduit donc sur les coupes fixées et colorées par une forte affinité pour l'hématoxyline.

La microphotographie n° 5 montre assez bien ce phénomène qui est plus nettement visible à l'examen microscopique des coupes. Nous voyons que la partie périphérique de la moelle, en C, est lésée. Si l'on compare la coloration des membranes des cellules restées saines avec celle des cellules malades nous voyons que ces dernières sont plus fortement colorées. En *d* c'est nettement visible et la photographie à une plus grande échelle de ce massif nous montrera mieux encore cette différence.

La microphotographie n° 6 nous montre près de la zone altérée *d* dans une cellule en division A, une figure typique de début d'anaphase. On observera que les membranes cellulaires sont de moins en moins colorées à mesure qu'on s'éloigne de la zone malade *d*.

5) *Processus de défense et de cicatrisation.* — En même temps que l'éroulement des cellules se produit, nous voyons les cellules environnantes réagir fortement pour combler les vides formés. Les processus de cicatrisation se déroulent ici d'une façon typique. Nous voyons d'abord un allongement des cellules vers les zones atteintes, ensuite leur division par des cloisons perpendiculaires à leur grand axe et parallèle entre elles. Ces phénomènes sont nettement visibles sur les photos.

La fig. 4 montre autour du chancre A toute une zone de cellules fortement allongées vers lui et divisées par des cloisons périclines. Les deux cellules indiquées par D sont tout à fait typiques.

Regardons également sur les fig. 5 et 10 ces mêmes processus se passant dans la moelle. La fig. 9 est caractéristique aussi et montre une très belle zone de défense tapissant le chancre A et se continuant tout le long de la lésion dans le parenchyme cortical.

Massart, dans son travail sur la cicatrisation chez les végétaux, montre que les noyaux de ces cellules des zones de défense se divisent de façon amitotique, c'est-à-dire par simple étranglement. Nous constatons, au contraire, dans nos coupes, que la division des noyaux est indirecte et nous avons observé souvent de très belles figures de mitoses. La microphotographie n° 6 nous en donne un exemple. Nous y voyons, en effet, un aspect typique de début d'anaphase en A.

6) *Diffusion d'une substance toxique.* — Les tissus nécrosés se répartissent irrégulièrement autour de l'endroit de la piqûre. Nous observons cependant que cette répartition se fait latéralement et principalement dans le sens longitudinal des parties atteintes. Prenons, par exemple, la microphotographie 9. Nous voyons en A un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme et qui se propage latéralement dans le parenchyme cortical. Il est nettement indiqué par une très belle zone de défense qui le tapisse entièrement sur sa face interne.



La microphotographie n° 5 nous montre également en B un chancre fortement en dépression dont les tissus nécrosés se continuent intérieurement dans la zone péricyclique jusqu'en A.

La microphotographie n° 8 montre encore mieux sur une coupe longitudinale d'une tige la répartition des tissus atteints en longueur. Nous voyons en A, C et B des lésions typiquement très allongées et réparties irrégulièrement dans les tissus restés indemnes qui réagissent par formation de méristèmes cicatriciels.

Ces images nous font croire à l'existence d'un phénomène de diffusion d'une substance très toxique. Celle-ci se répartissant autour de l'endroit de la piqûre, non en profondeur mais latéralement. La coloration plus intense des membranes des tissus malades semble indiquer que c'est par elles que se ferait cette diffusion.

7) *Localisation des lésions.* — Les lésions sont toujours localisées aux cellules vivantes. Ce sont surtout les parenchymes corticaux et médullaires qui sont atteints. Les rayons médullaires également, mais seulement lorsque les lésions sont très développées.

Donc, ce sont les tissus à membranes non encore différenciées qui sont lésés, alors que les cellules qui ont déjà épaissi leurs membranes restent indemnes. C'est ainsi que nous observons que le tissu libéro-ligneux reste toujours inaltéré, parce qu'il est bien protégé par ses fibres.

Si nous examinons les microphotographies, nous voyons sur la fig. 3 une coupe transversale d'une tige qui montre deux chancres. Ceux-ci sont localisés à la région corticale où ils déterminent des lésions très graves avec nécrose totale des tissus dont une partie est disparue en A et B. Malgré cela, nous voyons que le tissu libéro-ligneux est intact.

La fig. 5, coupe transversale d'une tige, montre du tissu libéro-ligneux resté intact, et situé entre deux zones atteintes en B jusque A dans l'écorce et en C dans la moelle. Nous pouvons remarquer que la nécrose a une tendance à s'insinuer dans les rayons médullaires en R.

Les n°s 7 et 8 montrent des coupes faites dans la même tige à des niveaux légèrement différents, l'une n° 7, transversalement, l'autre longitudinalement. Elles sont particulièrement édifiantes. Les faisceaux libéro-ligneux sont encore bien isolés et nous voyons qu'ils sont entourés de tissus nécrosés (parenchymes et rayons médullaires, parenchyme cortical) sans qu'ils soient altérés.

La fig. 10 représente une coupe transversale dans une tige très chancreuse. Nous voyons nettement ici que le tissu libéro-ligneux est resté seul intact, malgré qu'il soit entouré de parenchymes entièrement nécrosés.

De plus, la nécrose s'insinue dans les rayons médullaires, notamment en R.

Ce cliché montre également les extraordinaires déformations des tiges malades. Normalement, une section est circulaire. Ici, nous observons qu'en E toute l'écorce est disparue, de même qu'en D. Mais en A nous avons une nécrose totale de la moelle, ce qui amène un étranglement tel que l'écorce en H vient presque buter contre le tissu libéro-ligneux opposé en L.

Une déformation moins accentuée se remarque déjà sur la microphotographie n° 7 où une grande partie de la moelle est aplatie sous l'effet de la maladie. Nous voyons très bien que cette tige est aplatie et a une section ovale au lieu de circulaire.

8) *Pénétration des stylets*. — Si nous mesurons la profondeur des différents tissus et la longueur des stylets, nous constatons que l'épaisseur de l'écorce est d'environ 0.5 mm. en moyenne et celle du tissu libéro-ligneux également 0.5 mm. La moelle commence donc à environ 1 mm. de la surface de la tige. Comparons la longueur des stylets, qui varie avec l'âge des insectes. Voici des chiffres moyens :

Larves au 3° stade, longueur des stylets.....	1.40 mm.
Larves au 4° stade, longueur des stylets.....	1.55 mm.
Larves au 5° stade, longueur des stylets.....	1.70 mm.
Adulte .....	2.20 mm.

Cette comparaison nous permet de comprendre qu'il est parfaitement possible à l'*Helopeltis* d'atteindre la moelle, lorsqu'il est adulte tout au moins. Lorsque les tiges sont jeunes et que les faisceaux libéro-ligneux sont encore isolés comme sur les microphotographies n° 4 et 7, nous pouvons penser que les stylets passent par les rayons médullaires. Dans les tiges plus âgées, telles que celles représentées sur les microphotographies n° 3, 5, 9, nous devons supposer qu'il est capable de vaincre la résistance du tissu libéro-ligneux. Nous n'avons malheureusement pas pu faire des recherches en fixant des *Helopeltis in situ* occupés à se nourrir. Mais un travail tout récent de R. Leach sur les dégâts causés au manguier par le même insecte nous donne des renseignements précieux.

L'auteur a pu fixer ainsi une série d'insectes *in situ*. Voici ce qu'il obtient : dans de jeunes tiges, sur la partie située à 10 cm. de la base, les stylets atteignent une fois l'écorce, trois fois le xylème et seize fois le parenchyme péricyclique. Dans ce dernier cas, il y a chaque fois formation d'un chancre.

Dans de jeunes tiges, sur la partie située à 5 cm. de l'extrémité : les stylets atteignent une fois l'écorce ; six fois le parenchyme péricyclique ; trois fois la zone des fibres de résine (n'existe pas chez le cotonnier, mais correspond aux fibres du liber) ; cinq fois le bois et quatre fois la moelle. Sauf pour l'écorce, il y a presque chaque fois formation d'un chancre.





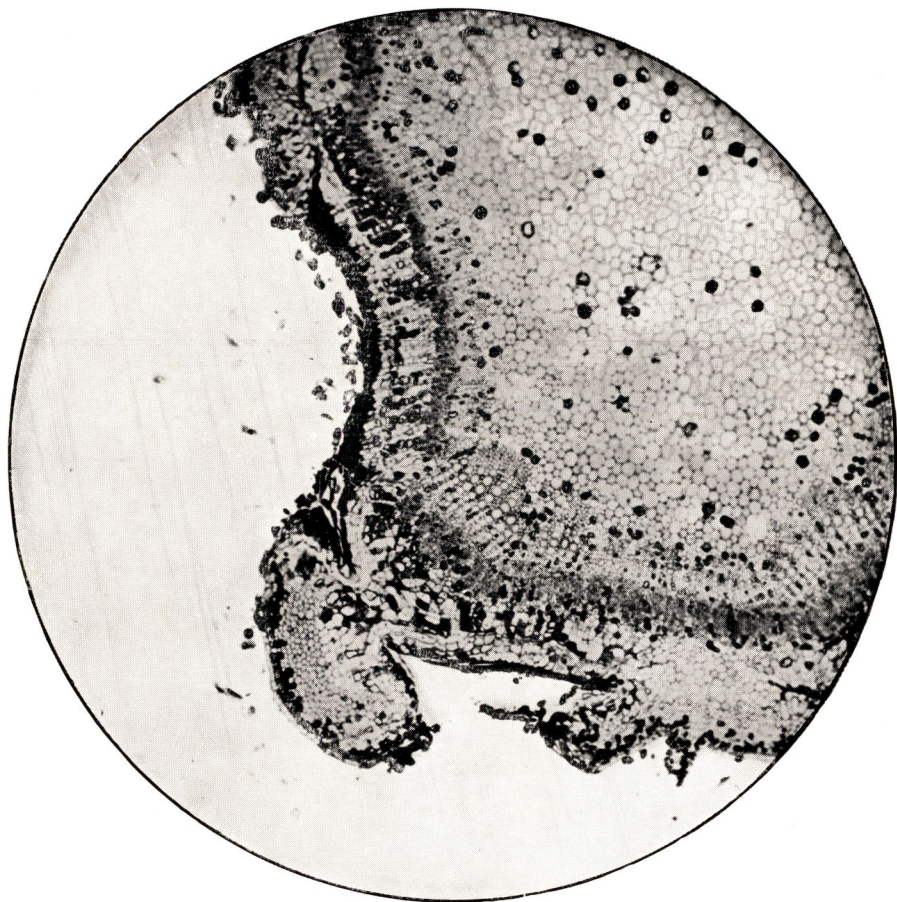


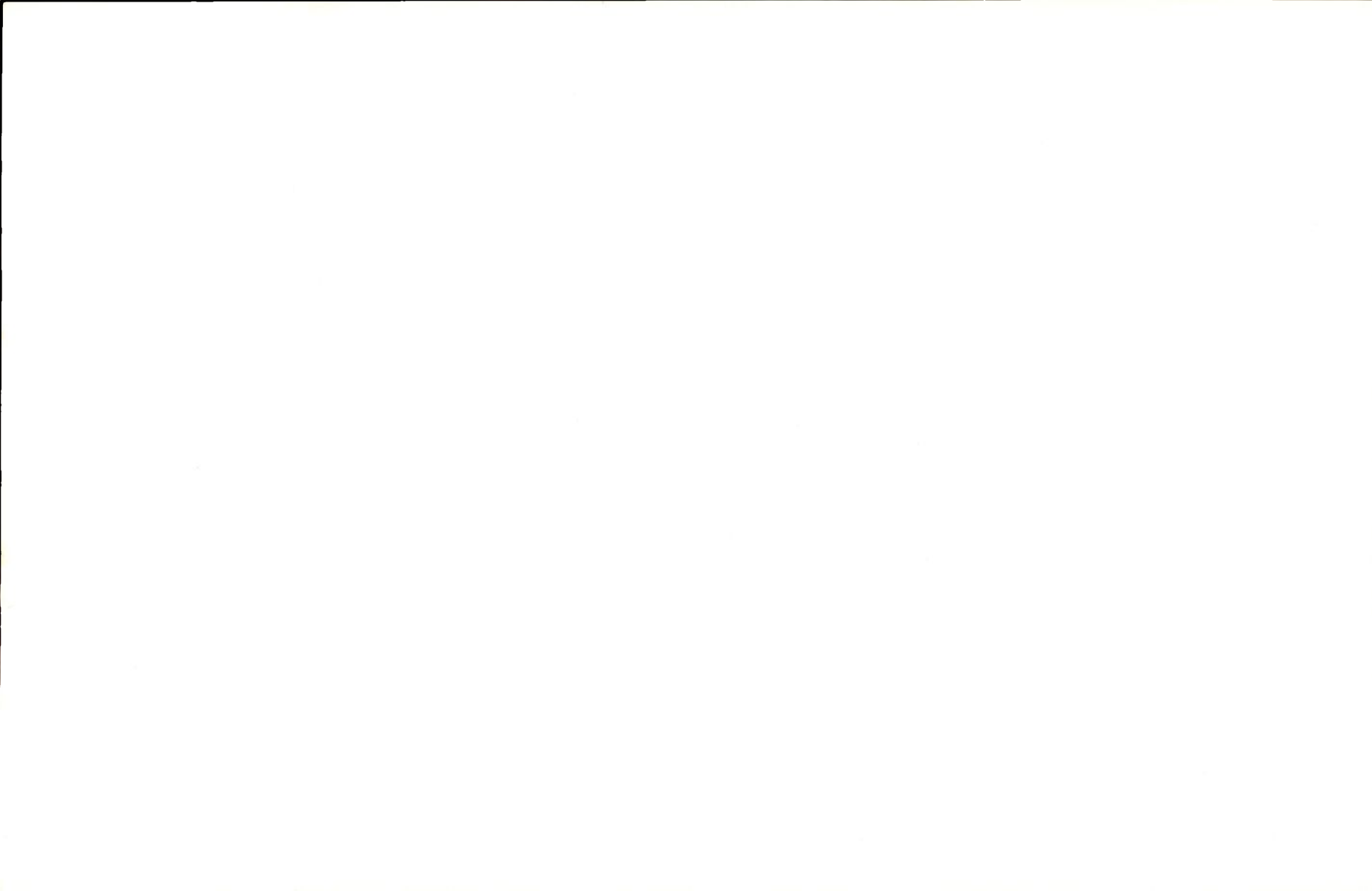
Fig. 3.

*Microphotographie no 3. E. 4.* — Coupe transversale dans une tige portant deux chancres caractéristiques.

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

Parties hachurées = tissus atteints.

En A et en B, nous voyons que les tissus nécrosés sont en partie disparus. Sur les bords, nous voyons de bourrelets de cicatrisation très nets. En dessous, le parenchyme cortical s'est organisé en phellogène. Remarquons que le tissu libéro-ligneux est intact.









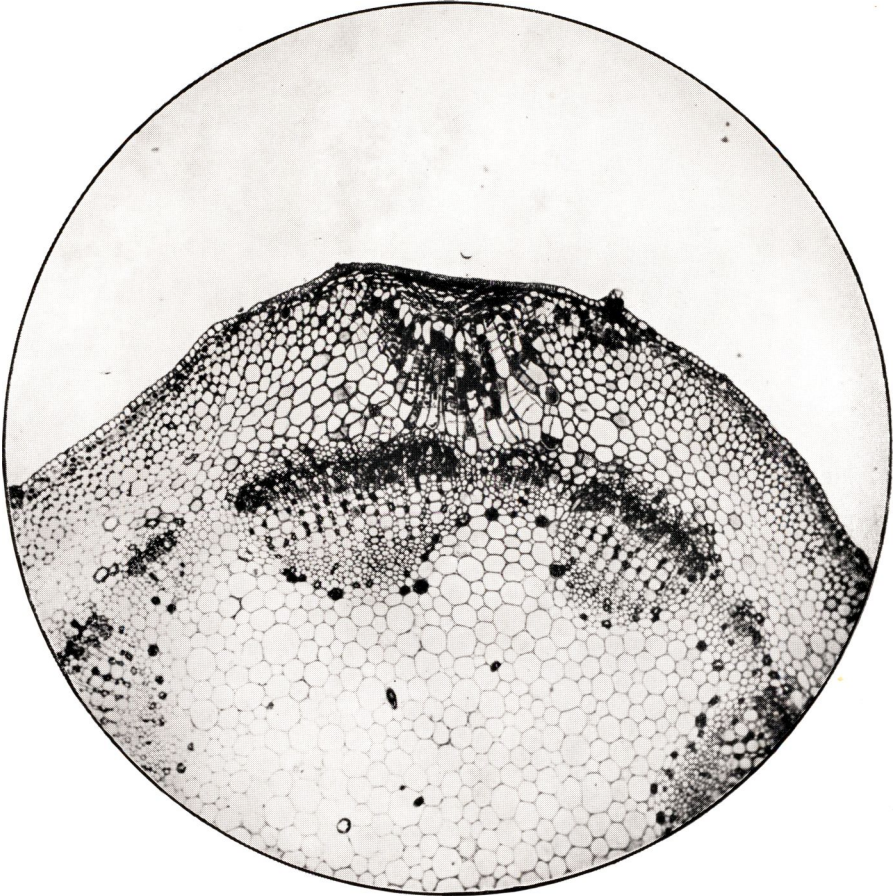


Fig. 4.

*Microphotographie n° 4. E. c. 1.* — Coupe transversale dans une jeune tige portant un chancre.

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

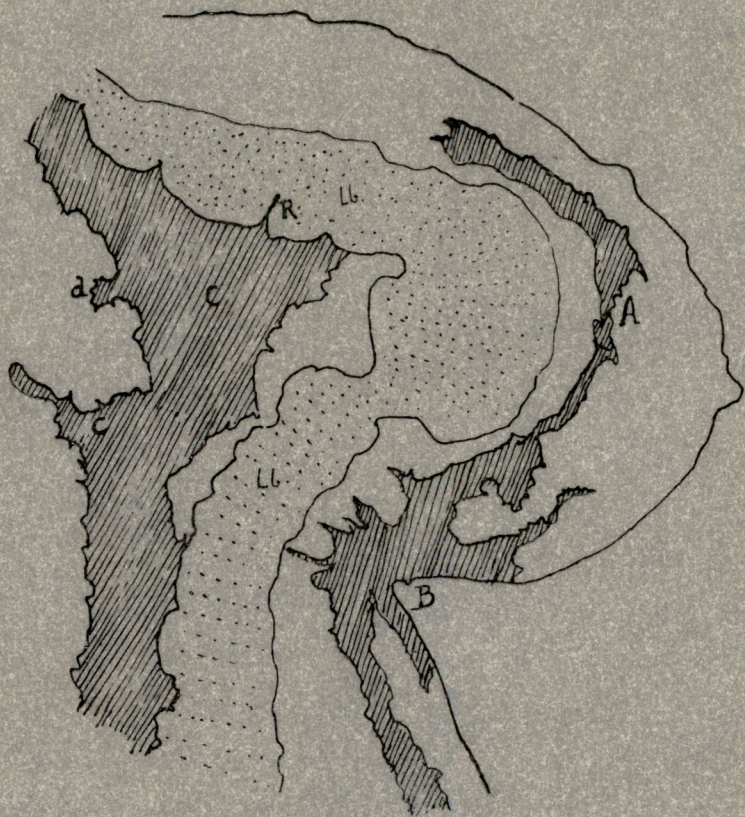
Parties hachurées = tissus atteints.

En A, un chancre caractérisé par des cellules vidées à membranes fortement colorées; affaissées et écroulées jusqu'à former des couches denses à la périphérie.

En C, on remarque un début d'affaissement dans le parenchyme cortical. En E, on voit nettement l'accroissement des cellules vers la partie lésée, et leurs segmentations par des cloisons perpendiculaires à leur grand axe et parallèles entre elles. Ce phénomène est très bien indiqué dans les cellules D.

On remarque aussi, dans la zone de méristème de cicatrisation, l'abondance de précipités foncés dans les cellules. Les faisceaux libéro-ligneux sont indemnes.







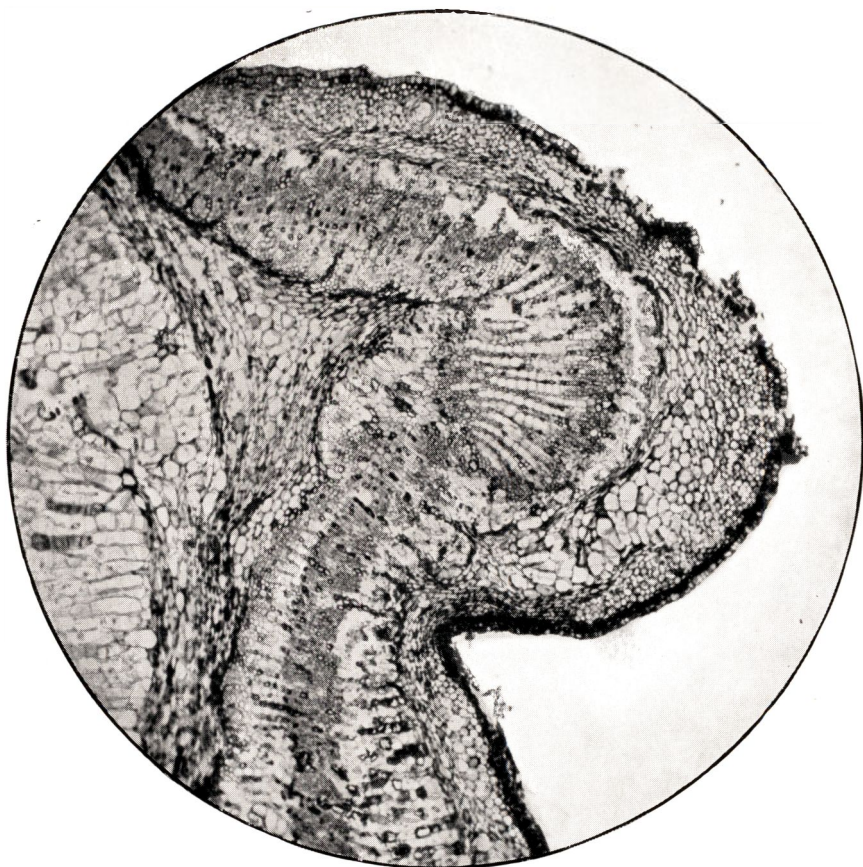


Fig. 5.

*Microphotographie n° 5. A 19x76. — Coupe transversale dans une tige.*

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

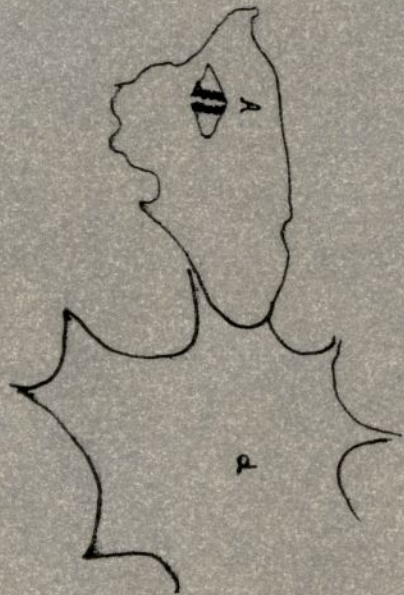
Parties hachurées = tissus atteints.

En A, légère lésion du parenchyme périlycclique dont les fibres restent intactées. Remarquons le caractère net de la tendance à la propagation latérale de la lésion B.

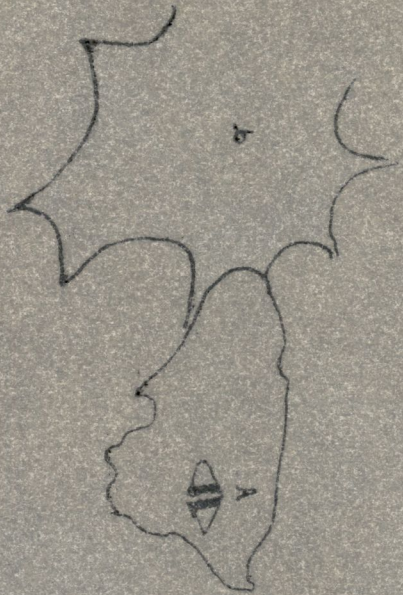
En C, nous voyons une grande partie du parenchyme médullaire atteint et l'organisation d'une zone de défense par les cellules restées saines.

En R, la nécrose s'insinue dans les rayons médullaires. La partie d est représentée à une plus grande échelle sur la microphotographie suivante.





1875



0210 31



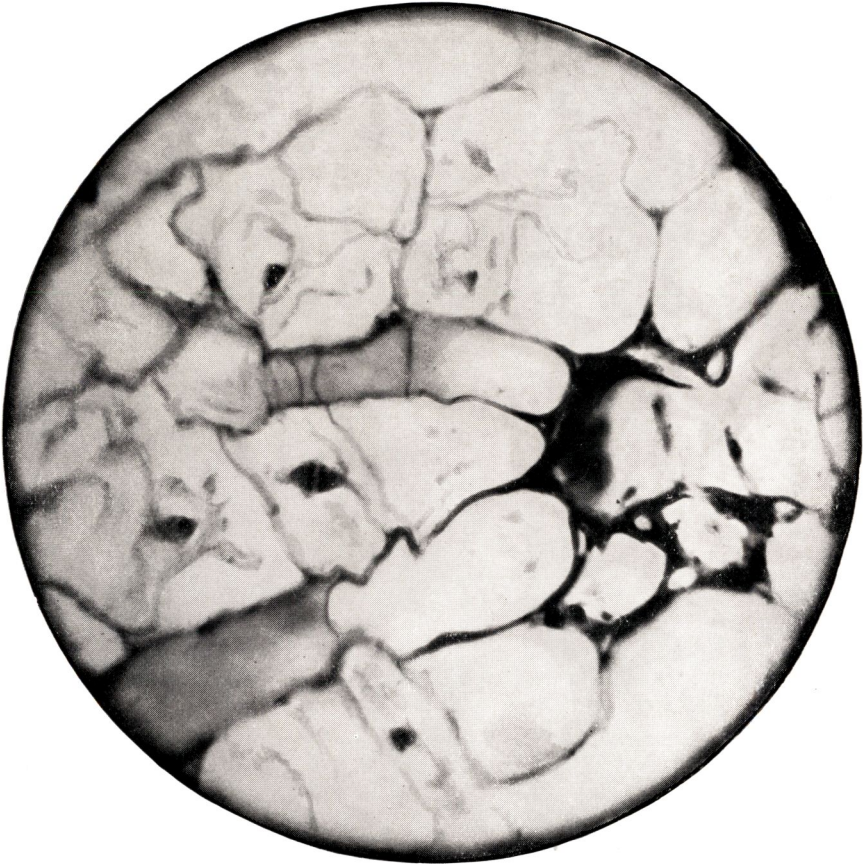
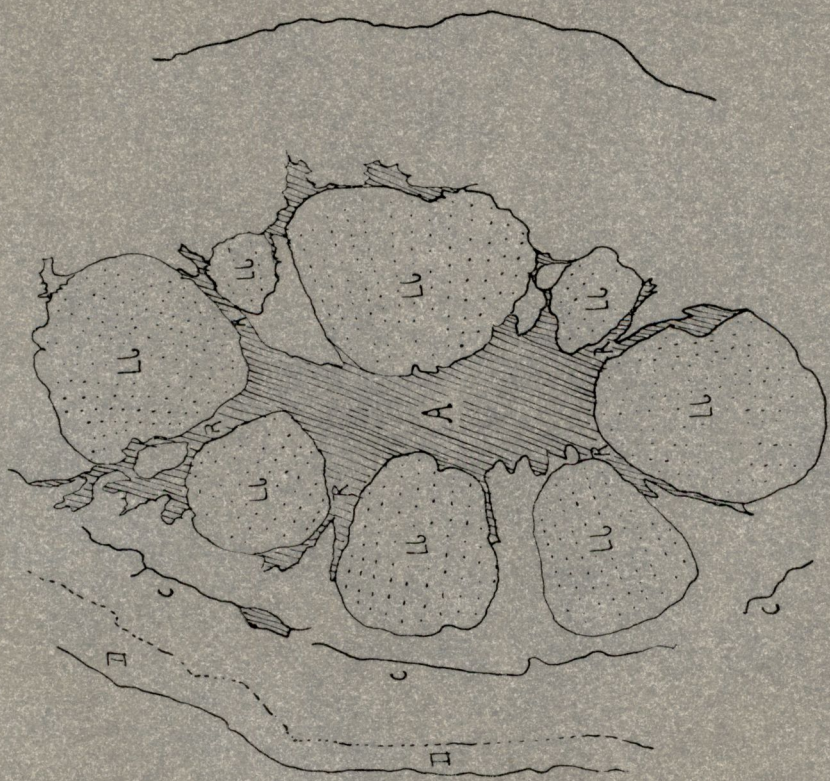
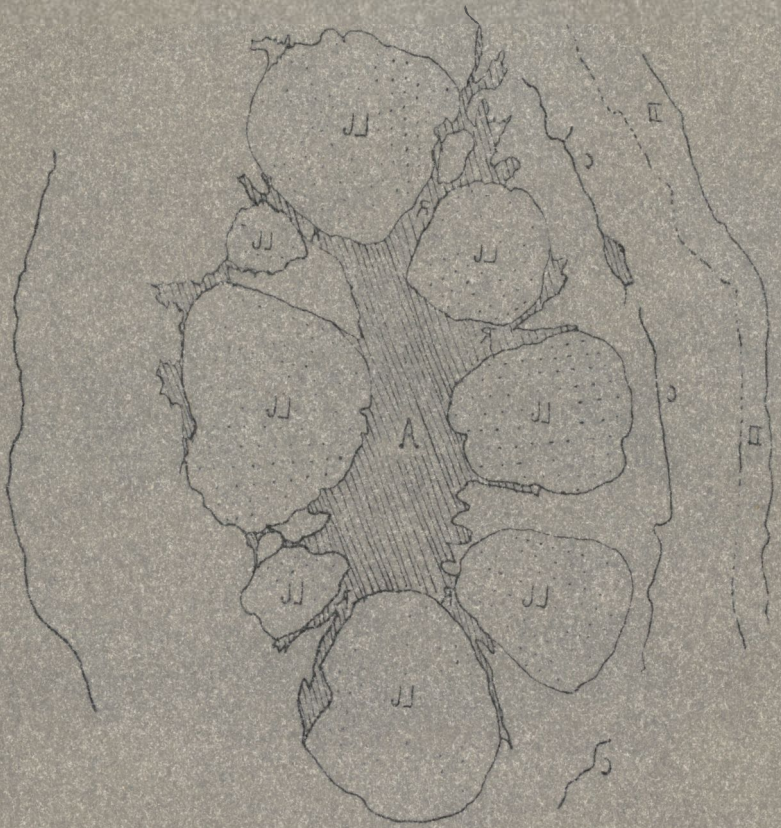


Fig. 6.

*Microphotographie n° 6.* — Elle représente la partie a de la microphotographie n° 5. Elle nous montre une belle figure de début d'anaphase en A dans une cellule adjacente à la zone malade du parenchyme médullaire.







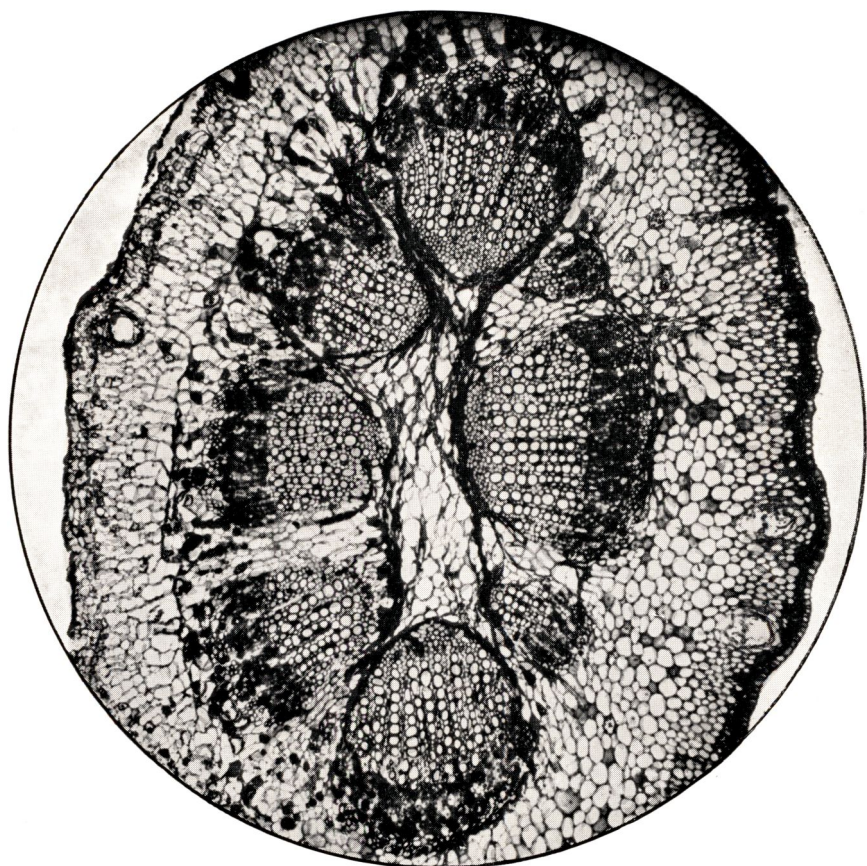


Fig. 7.

*Microphotographie n° 7. E. I. 3. -- Coupe transversale dans une tige jeune.*

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

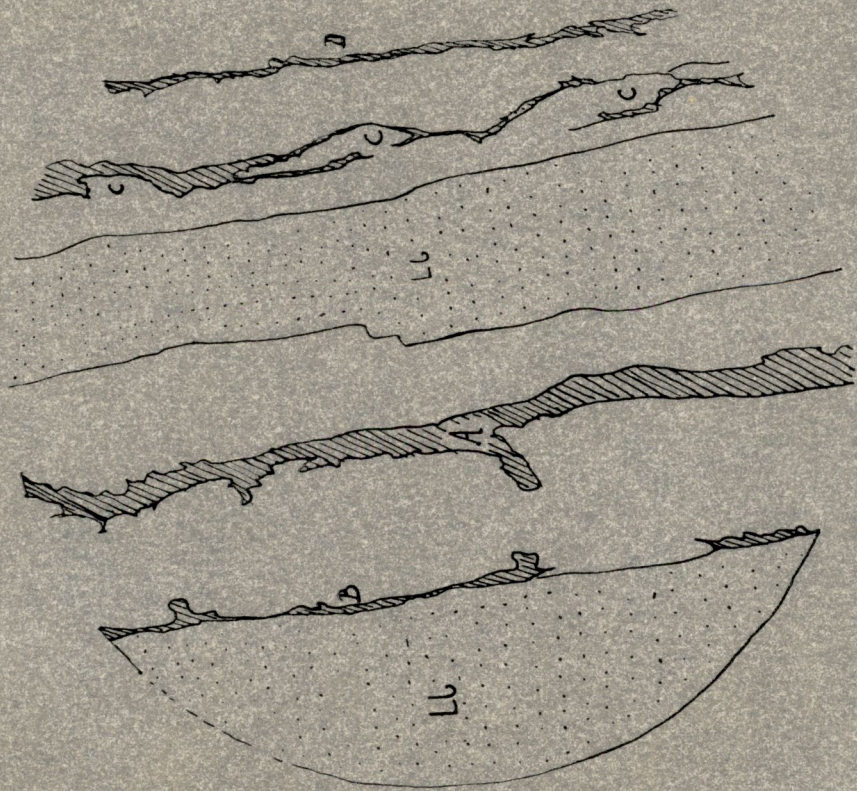
Parties hachurées = tissus atteints.

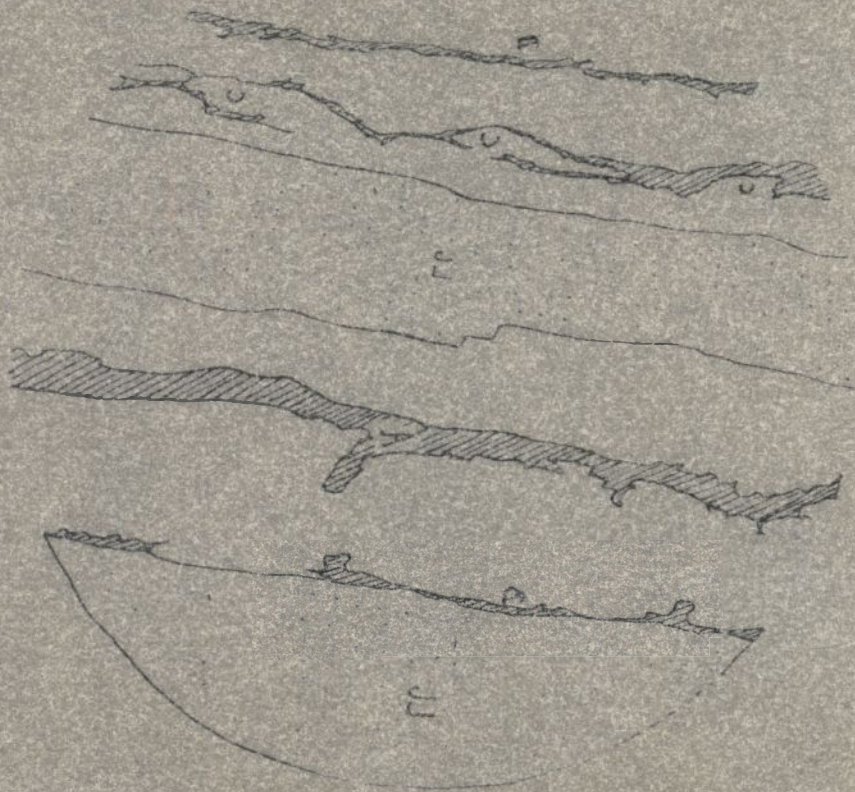
Le parenchyme médullaire en A est presque entièrement détruit. Il en reste quelques cellules au centre, mais elles sont également altérées et ne manifestent aucune réaction de défense.

En C, ligne sombre correspondant à une lésion légère entourée d'une zone de défense.

En D, l'épiderme et 3 à 4 assises de cellules sont nécrosées avec en dessous formation d'un tissu méristématique à cloisons périclines. Par suite de la lésion de la moelle, nous voyons que la tige s'est fortement aplatie.









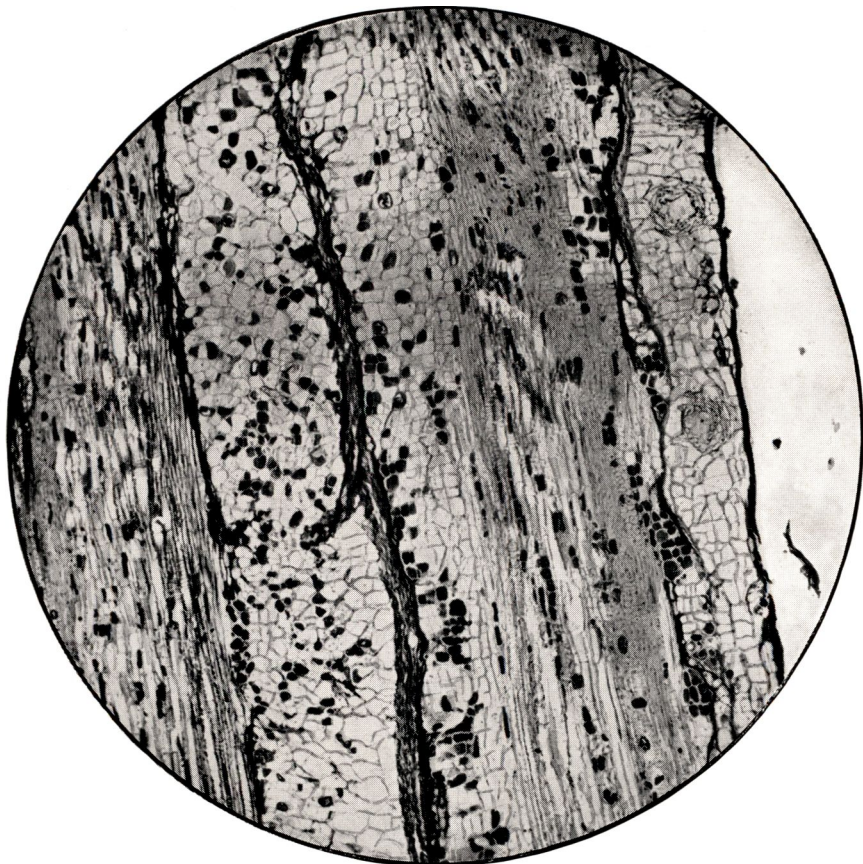


Fig. 8.

*Microphotographie n° 8. E. I. 5. — Coupe longitudinale dans la même tige de cotonnier que celle de la microphotographie n° 7.*

*Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.*

*Parties hachurées = tissus atteints.*

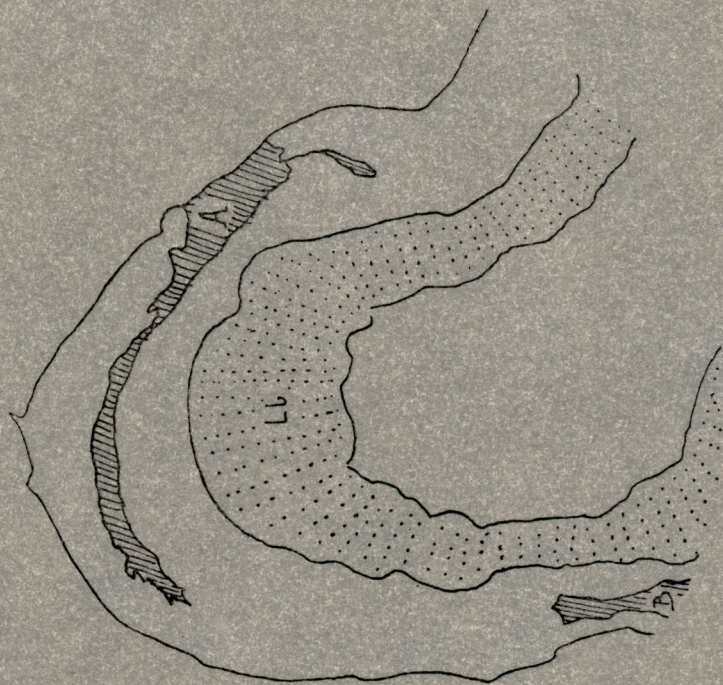
*En A, lésion grave de la moelle et autour d'elle une zone méristématique de défense.*

*En B, lésion moins forte contiguë au faisceau libéro-ligneux.*

*En C, lésion dans le parenchyme cortical.*

*En D, couche subérifiée correspondant au chancre.*







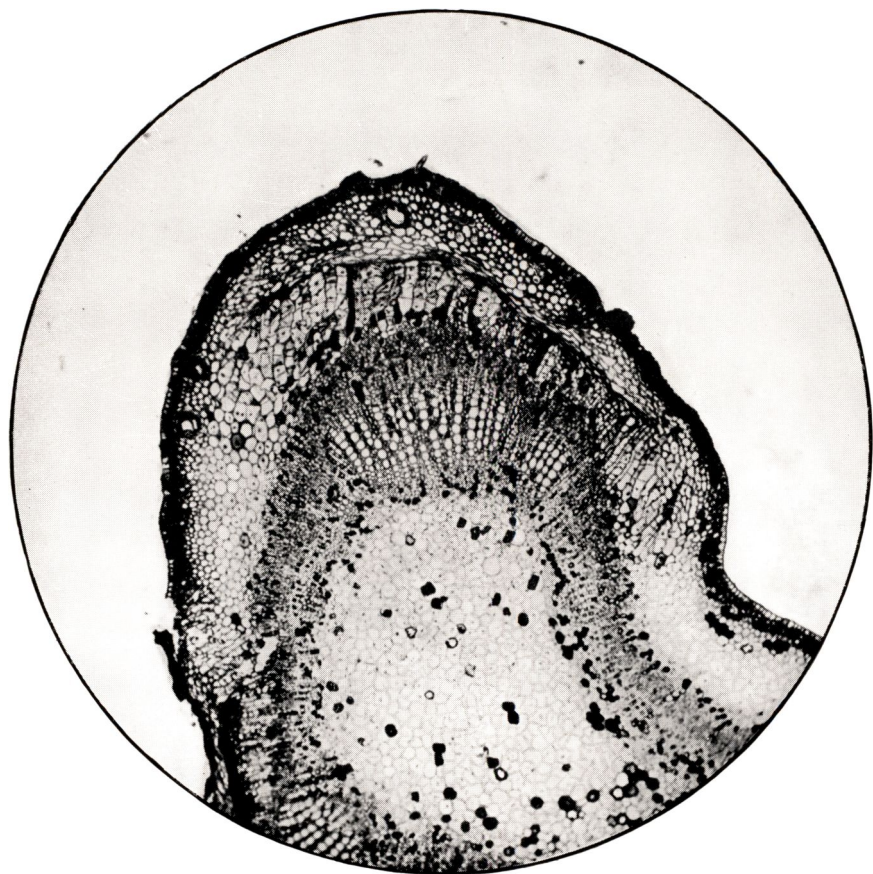


Fig. 9.

*Microphotographie n° 9. A. VII/6. — Coupe transversale dans une tige.*

En A, nous voyons un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme (peu affaissé) et se répandant latéralement dans le parenchyme cortical. Immédiatement en dessous, nous voyons les cellules non altérées du parenchyme s'organiser en une zone de défense nettement visible.

En B, lésion localisée également à l'écorce.



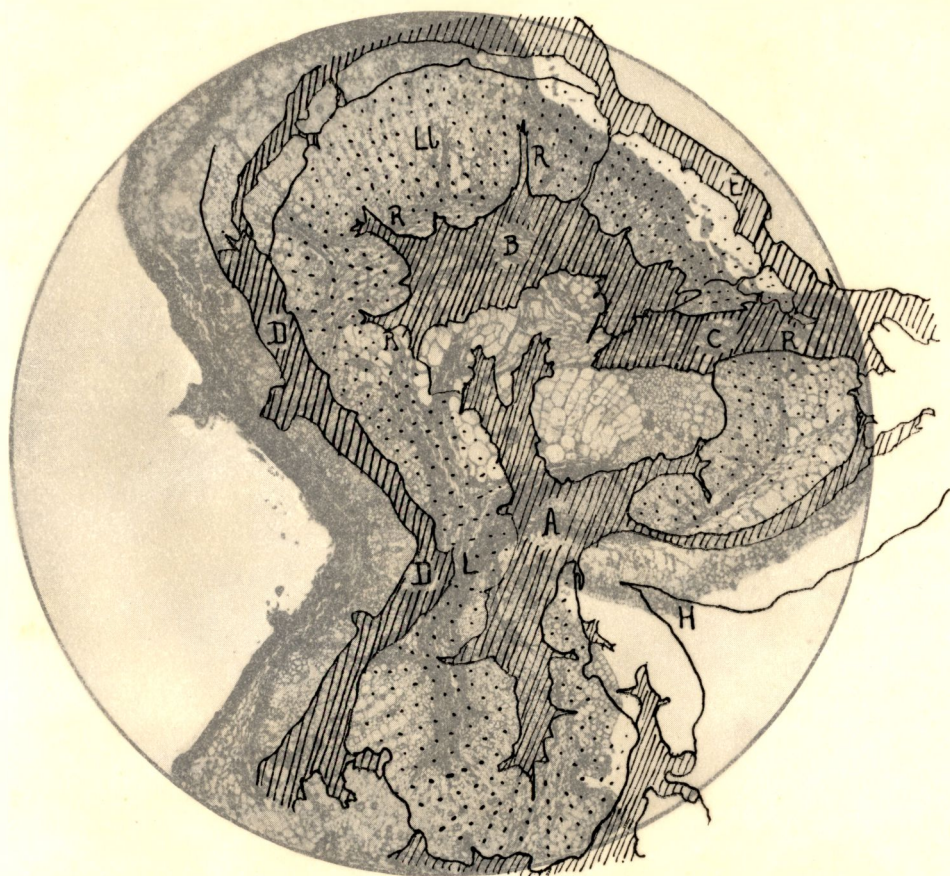


Fig. 10.

*Microphotographie no 10. A. V. I. — Coupe transversale dans une tige fortement altérée.*

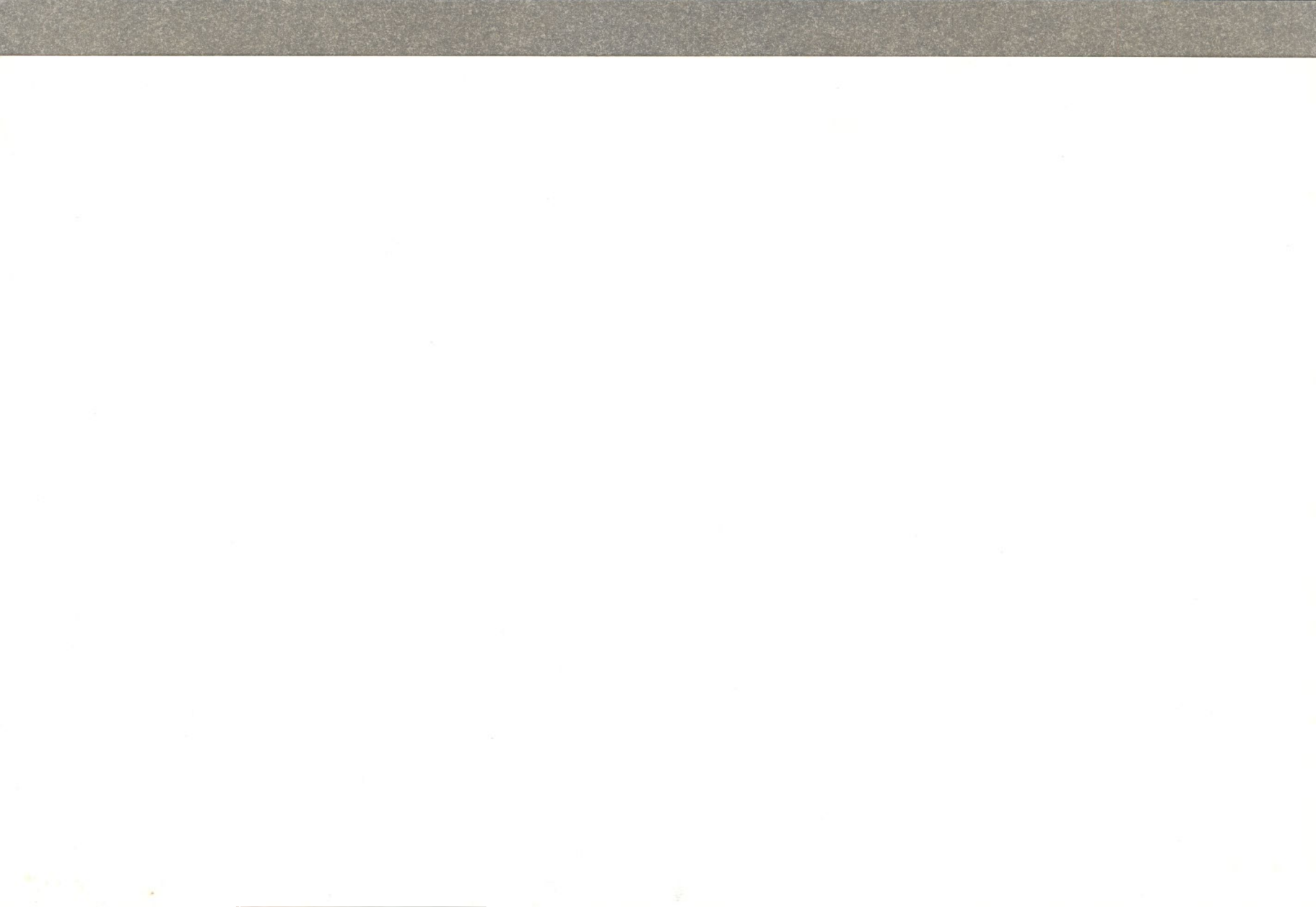
Dans la moelle, nous voyons trois stades de nécroses.

En A, c'est le stade final et il ne reste plus des cellules que leurs membranes écrasées les unes sur les autres.

En B et C, cet écrasement n'est pas encore complet et la structure cellulaire persiste encore plus ou moins. Entre ces trois zones, il est étonnant de voir que ce qui reste du parenchyme médullaire s'organise en méristème de défense, sauf cependant les cellules proches de la forte nécrose A.

Le parenchyme cortical est presque entièrement détruit et on voit en D et E ce qu'il en reste.

La nécrose s'insinue dans les rayons médullaires R, mais le tissu libéro-ligneux reste presque intact.





La comparaison des mensurations des stylets avec les profondeurs des tissus et les données fournies par l'étude de R. Leach nous permettent d'en déduire que, dans la maladie qui nous occupe, les stylets peuvent atteindre la moelle certainement dans les jeunes tiges. De plus, lorsqu'ils atteignent le parenchyme péricyclique, il y a toujours formation de chancres.

### Discussion.

Les recherches effectuées à Stanleyville avec M. Steyaert, l'étude histologique des lésions, les travaux de Leach et Smee sur le théier (4) et de Leach sur le manguier (5) nous permettent d'affirmer que l'*Helopeltis* est la cause de la maladie en dehors de tous parasites d'ordre microbien. Le développement de la maladie sera donc fonction des facteurs de multiplication de ces Capsides.

Nous avons vu qu'ils disparaissent au début de la saison sèche et qu'ils réapparaissent au début de la nouvelle saison des pluies.

Quels sont le ou les facteurs qui occasionnent cette émigration ?

Voilà un problème qu'il serait très intéressant de résoudre, et le laboratoire de Bambesa nous semble tout indiqué pour ce genre de recherches écologiques. En attendant, nous pouvons émettre des hypothèses et voici ce que nous pensons.

Les premiers individus apparaissant dans les champs proviennent des sous-bois environnants. Nous devons cependant signaler que dans les stations de sélection cotonnière, les légumineuses telles que le *Centrosema* et le *Canavalia*, employées comme plantes de couverture, servent d'abri et de nourriture aux *Helopeltis*. C'est de là que proviennent certainement les premiers individus qui émigrent sur les cotonniers. Leurs pontes éclosent après environ deux semaines et donnent la première vague d'assaut. Ces larves occasionnent les dégâts non mortels caractérisés par le rabougrissement des plants atteints. Ceux-ci sont isolés ou groupés par trois ou quatre. Cela nous indique que les premiers *Helopeltis* n'étaient pas nombreux. La nourriture abondante trouvée dans ces champs doit certainement avoir une influence très favorable sur leur ponte et sur la durée de développement des larves. Les pontes plus abondantes et la vie larvaire raccourcie donnent une multiplication active qui fait apparaître brusquement un grand nombre d'individus. Ceux-ci occasionnent alors les lésions graves pendant la floraison.

Ensuite, la saison sèche débute et les *Helopeltis* disparaissent. Ils meurent probablement en masses dans les champs de cotonniers épuisés par eux, ou bien, ils émigrent soit dans la forêt voisine, soit sur les légumineuses ou autres plantes introduites. Ils y restent jusqu'aux premières pluies annonçant la nouvelle saison. Peu après ce moment-là, les cotonniers sont arrachés et brûlés et certainement

qu'un grand nombre de larves et la presque totalité des pontes sont ainsi détruites. Les survivants émigrent vers leur milieu intermédiaire d'où ils reviendront dans les champs au début de la campagne suivante.

Une question très intéressante se pose ici. Pourquoi les *Helopeltis* ne se développent-ils pas aussi abondamment sur ces plantes-hôtes intermédiaires où nous n'observons que des dégâts peu graves si nous les comparons à ceux étudiés sur cotonnier? De même en forêt ces *Capsides* sont peu abondants. (1)

Nous pensons que la grande humidité de la saison des pluies doit jouer un rôle limitatif par le développement des maladies bactériennes et cryptogamiques de ces insectes. Nous rappelons que lors de notre séjour à la Kulu, nous avons découvert des adultes tués par un champignon entomophyte déterminé par M. Steyaert comme un *Sclerotium* sp.

Il existe aussi des ennemis naturels qui sont parfois susceptibles d'être multipliés. R. Mayné et Ghesquière en donnent une liste très intéressante (11). Voici parmi les insectes: *Philodicus temerarius* Wlk. (Asilide), *Sphodromantis bioculata* L. (mante prieuse), les Réduvidés: *Sphedanolestes picturellus* Schout., *Sastrapoda vicina* Schout., *Oncocephalus subspinosus* Amyot et Serv., *Polytoxus Walbergi* St. Ce dernier a été récolté par nous dans l'Uele. Parmi les autres, une larve d'Acarien, *Leptus* sp. de la famille des Erythracides et un *Mermis*, Nématode de la famille des Gordiacées sont parasites (2).

Comparons la durée de développement des cotonniers à celle des *Helopeltis*. Nous savons que la première dure environ 7 à 8 semaines depuis la levée jusqu'à la floraison; la seconde, environ 5 semaines depuis la ponte jusqu'à l'imago. Ces *Capsides* ont donc tout le temps de se reproduire pendant le développement des plantes et leur seconde génération d'apparaître un peu avant la floraison.

---

(1) Nous devons considérer un champ de cotonniers ou de *Centrosema* ou de la forêt comme des milieux distincts. Le travail d'un phytopathologiste devrait être ici celui d'un éthologiste qui rechercherait quels sont les facteurs écologiques qui limitent la pullulation des *Helopeltis*.

(2) Nous voyons que nous connaissons actuellement quelques parasites et ennemis naturels. Il faudrait maintenant pouvoir les retrouver et les multiplier, et le laboratoire de Bambesa nous semble tout indiqué pour ce genre de travail. Signalons, en passant, les résultats concluants obtenus par Metalnikow par l'emploi de bactéries sporogènes contre le ver rose du coton. Il serait du plus haut intérêt d'introduire cette méthode au Congo Belge où les conditions économiques sont telles qu'il est impossible de lutter contre les insectes par les moyens chimiques. Par contre, l'emploi des parasites naturels ne nécessite que des spécialistes (qui existent déjà) et des laboratoires peu coûteux. C'est, à notre avis, l'utilisation de la lutte biologique qui sera seule capable de donner, au Congo, des résultats. La collaboration entre mycologistes et entomologistes sera nécessaire pour permettre d'utiliser la gamme complète des parasites: bactéries, champignons, insectes, etc...

Il ne faut, en effet, par perdre de vue que pour pouvoir lutter contre des insectes, il faudra les élever, ce qui est du domaine de l'entomologiste, et aussi cultiver des bactéries ou des champignons, travail de mycologue

L'étude histologique des lésions nous permet de comprendre les manifestations pathologiques très graves se traduisant par un aspect calciné des plants.

Nous avons vu que la longueur des stylets était suffisante pour toujours atteindre le parenchyme cortical et la moelle, sauf pour les premiers stades larvaires. Il y aurait, pensons-nous, superposition de deux actions. Les larves provenant des pontes initiales se nourrissent en détruisant les parenchymes corticaux; les adultes qui les suivent doivent rechercher plus profondément et ils atteignent ainsi la moelle. Après cette double action, il ne reste plus guère du végétal que le tissu libéro-ligneux. Celui-ci est isolé au milieu de ce qui subsiste des parenchymes, c'est-à-dire des tissus nécrosés, avec par-ci par-là quelques endroits non atteints. La microphotographie n° 11 permet de se rendre compte de ces processus.

Quant aux phénomènes intimes des lésions, nous en sommes encore réduits à des hypothèses.

Celle d'une maladie à virus filtrant est à rejeter pour les raisons suivantes: 1) Le faciès des viroses végétales est différent de celui que nous étudions; 2) Les expériences d'inoculation au moyen de filtrat de tissus chancreux n'ont rien donné.

L'hypothèse la plus plausible, également émise par tous ceux qui ont étudié les dégâts des *Helopeltis*, est celle de l'émission par l'insecte, au moment de la piqûre, d'un liquide irritant.

Le travail récent de Leach (5) sur le manguier donne des indications précieuses sur la profondeur à laquelle les stylets sont enfoncés et l'auteur semble admettre que l'émission de salive ne se fait que lorsqu'ils ont atteint cette profondeur. Nous pensons plutôt, en nous basant sur le fait qu'il y a toujours de nombreuses couches de cellules affaissées, qu'il y a déjà une certaine émission pendant l'enfoncement des stylets. Lorsqu'ils sont arrêtés, l'insecte émet probablement une quantité importante qui diffuse latéralement et plus intensément.

La nature de cette salive est encore inconnue.

Nous supposons qu'elle a la propriété de se diffuser rapidement et de plasmolyser intensément les cellules touchées. Celles-ci mettent alors en liberté les oxydases et tyrosinases contenues normalement et ces enzymes détruiraient les tissus.

Les travaux publiés sont plutôt rares.

R. Mayné (10) a étudié les dégâts d'un Capside *Sahlbergella singularis* HAGL., sur le cacaoyer. Les dégâts consistent également en chancres sur les tiges et pustules sur les cabosses. L'auteur ne signale pas de taches angulaires sur les feuilles. Mais son étude histologique des lésions est presque identique à la nôtre et à celles de Leach et Smeë (4) sur le théier, et de Leach (5) sur le manguier.

Smith (14) a étudié les dégâts de certains Capsides sur les feuilles et les tiges de la pomme de terre. Il fixe les insectes *in situ* par le « Carnoy » et « Fleming » faible. Il constate que la pénétration des stylets est intracellulaire. Ils traversent les tissus par poussée et passent à travers les cellules. Ses expériences le conduisent à la même conclusion que la nôtre, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de transmission d'agent infectieux et il rejette l'hypothèse de l'action purement mécanique de la piqûre. Il parvient à mettre en évidence dans les glandes salivaires un principe extrêmement toxique chez certaines espèces telles que *Plesiocoris rugicollis* et *P. pabulinus* et qui est totalement absent chez d'autres; ce poison tue les cellules par contact direct et par diffusion. Il constate une propagation par les vaisseaux, qui n'existe pas dans notre cas.

Chez les pucerons la pénétration des stylets est différente. La salive émise a la propriété de dissoudre les ciments pectiques intercellulaires et de faciliter cette pénétration qui est ici intercellulaire. Les cellules ne sont tuées que dans le voisinage immédiat de la ponction. L'objectif est presque toujours le phloème. Il y a réaction de la plante par formation de tanin.

Leach (5) dans la discussion de son travail, fait très justement remarquer les différences qui existent entre les symptômes dus aux *Helopeltis* et ceux dus à un agent infectieux. Il caractérise ainsi les premiers: 1) Les lésions sont produites avec une rapidité telle qu'il n'est pas possible qu'elles soient dues à une bactérie ou un champignon; 2) Les lésions une fois apparues gardent leurs dimensions; elles ne grandissent plus.

Ces deux symptômes se retrouvent également dans le cas qui nous occupe.

Les taches angulaires sur les feuilles nous ont mis sur la trace d'une autre maladie très grave des cotonniers, la « frisolée » dont l'agent causal avait encore échappé à l'attention des spécialistes.

Pendant la campagne 1932-33 nos observations nous ont permis de conclure que cette affection était probablement due aux piqûres de larves d'un Capside. Malheureusement, nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier notre hypothèse, mais avant de quitter le Congo nous en avons fait part à M. Steyaert. D'après une communication verbale de M. Leroy, entomologiste, qui a travaillé avec lui à Bambesa, des expériences concluantes et confirmant notre idée ont été faites et une étude paraîtra bientôt à ce sujet.

Il nous est agréable de remercier ici, outre MM. Steyaert et Ghesquière déjà cités, ceux qui nous ont aidé dans notre tâche, M. Conard, professeur à l'Université de Bruxelles, qui nous a permis de travailler dans son laboratoire, ainsi que MM. Marchal, Hauman et Staner qui nous ont donné leurs conseils.

### Bibliographie.

1. AULMANN, G.: *Die Fauna der deutschen Kolonien*, Reihe V, Heft 4.
  2. GHESQUIÈRE, J.: « *Compte rendu Société Entomologique de Belgique* », juillet 1931.
  3. GOLDING, F. D.: *Observations on « Syagrus calcaratus F. » and « Helopeltis Bergrothi Reut. » minor pests of cotton in Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri.* », Aug. 1925.
  4. LEACH, R., and SMEE, C.: *Gnarled Stem Canker of Tea caused by the Capsid Bug (« Helopeltis Bergrothi Reut. »)*. — « *Ann. Appl. Biology* », Nov. 1933.
  5. LEACH, R.: *Insect Injury simulating Fungal attack on plants*. — « *Ann. Appl. Biology* », Aug. 1935.
  6. LEAN, O. B.: *Observations on life history of « Helopeltis » on cotton in Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri. Dpt.* », Aug. 1925.
  7. MASON and WRIGHT, C. H.: *A survey of the factors affecting the development of the cotton plant in the Oyo and Abeokuta Provinces of Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri. Dpt.* », Aug. 1925.
  8. MOREAU, A.-P.: « *Agronomie Coloniale* », n° 191, 1933.
  9. MARCHAL, E.: *Pathologie végétale*.
  10. MAYNÉ, R.: *Insectes et autres animaux attaquant le cacaoyer au Congo belge*. — Londres, 1917.
  11. MAYNÉ, R., et GHESQUIÈRE, J.: *Hémiptères nuisibles aux végétaux du Congo belge*. — « *Ann. de Gembloux* », janv. 1934.
  12. MASSART, J.: *La cicatrisation chez les végétaux*. — « *Ac. Royale Belgique* », t. XXXII, n° 12.
  13. SMITH, K. M.: *Investigations of the nature and cause of the damage to plant tissue resulting from the feeding of Capsid bugs*. — « *Ann. Appl. Biology Bull.* », VII (1920-21).
  14. SMITH, K. M.: *A comparative study of the feeding methods of certain Hemiptera and of the resulting effects upon the plant tissue, with special reference to the potato plant*. — « *Ann. Appl. Biology* », XII, 1926.
  15. SORAUER, P.: *Pflanzenkrankheiten*.
  16. STEYAERT, R., et VRIJDAGH, J.-M.: *Etude sur une maladie grave du cotonnier provoquées par les piqûres d' « Helopeltis »*. — « *Inst. Royal Col. belge Mem.* », t. I, fasc. 7, 1933.
  17. WHITYCOMBE, C. L.: *Studies of the aetiology of sugar-cane froghopper blight in Trinidad*. — « *Ann. Appl. Biology* », XIII, 1926.
  18. ZWEIGELT, F.: *Beiträge zur Kenntnis des Saugphänomens der Blattläuse und der Reaktionen der Pflanzenzellen*. — « *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde* », II, 12, 1914.
-