

LABORATOIRE DE BOTANIQUE DE L'INSTITUT AGRICOLE
DE GEMBLoux.

Rapport sur les maladies cryptogamiques étudiées

pendant le 2^e semestre de l'année 1896

PAR EM. MARCHAL.

Un certain nombre d'échantillons de plantes atteintes d'affections cryptogamiques m'ont été adressés pendant le second semestre de l'année dernière.

Je rendrai compte dans ce rapport de quelques-unes d'entre elles ainsi que de plusieurs maladies dont j'ai eu l'occasion de faire l'étude, lors d'un séjour récent au laboratoire de Pathologie végétale de MM. Prillieux et Delacroix, à l'Institut agronomique de Paris. J'y décrirai aussi brièvement les magnifiques installations de cet établissement et les services importants qu'il rend tant à la science qu'à l'agriculture

Maladies bactériennes des végétaux.

C'est dans le groupe des champignons que les végétaux comptent leurs ennemis les plus nombreux et les plus redoutables.

Les bactéries au contraire, dont les recherches de Pasteur et de son école ont démontré le rôle essentiel dans l'étiologie des maladies infectieuses de l'homme et des animaux, ont été, pendant longtemps, considérées comme incapables de s'établir en parasites chez les plantes.

Il est un fait, bien démontré par les recherches de plusieurs expérimentateurs (Fernbach, Laurent), c'est que les tissus végétaux sains sont absolument dépourvus de bactéries et que l'on ne peut, comme l'avaient avancé certains auteurs, rattacher les phénomènes zymotiques qui s'accomplissent chez les plantes (saccharification de l'amidon, par exemple) à la présence d'organismes symbiotiques.

La plupart des bactéries sont d'ailleurs fort mal adaptées à se développer dans un milieu végétal.

La température régnant dans le corps des plantes vertes est sensiblement celle du milieu extérieur et reste, par conséquent, en-dessous de l'optimum requis par l'immense majorité des espèces bactériennes.

L'acidité des sucres végétaux constitue aussi un obstacle très sérieux à la pullulation de ces dernières.

On sait, en effet, que les bactéries se développent de préférence dans les milieux alcalins, un très petit nombre d'espèces seulement appartenant surtout au groupe des anaérobies supportent une acidité quelque peu marquée.

Smith (1), étudiant une curieuse maladie des Cucurbitacées, montre une bactérie, le *Bacillus tracheiphilus*, se développant uniquement dans les vaisseaux dont le contenu est neutre ou même légèrement alcalin et ne s'observant jamais dans les cellules à contenu acide.

Les amas bactériens obstruent les trachées, empêchent la marche du courant ascensionnel de la sève et provoquent le dépérissement, par manque d'eau, de la plante.

Mais ce qui protège le plus efficacement les végétaux contre l'envahissement par les bactéries, c'est, sans doute, la nature cellulosique de leurs membranes cellulaires.

Les celluloses sont, en effet, de toutes les substances hydrocarbonées celles qui échappent le mieux à la destruction microbienne.

Celle-ci doit en effet être précédée, sauf le cas de quelques moisissures qui comburent directement, par entraînement, la cellulose (*Aspergillus niger*), d'une dissolution sous l'influence d'une enzyme spéciale, cytase ou cellulase.

Or, ces enzymes sont très rares dans la nature, on ne les a décelées d'une façon quelque peu certaine jusqu'ici, que chez un très petit nombre de bactéries et, en particulier, dans le groupe encore mal délimité des ferments butyriques (*Amylobacter*, *Clostridium*), ces êtres anaérobies qui interviennent dans le rouissage et les putréfactions végétales.

L'immense majorité des Schizomycètes sont dépourvus de toute action sur la cellulose et surtout sur ces celluloses incrustées, infiltrées de substances durcissantes qui constituent les membranes externes des plantes.

Les essais expérimentaux — encore rares, il est vrai, dans cette voie — montrent d'ailleurs que les bactéries inoculées dans les tissus végétaux ne s'y multiplient pas et périssent même assez rapidement.

Dans une thèse récente, Russel (2) rend compte des résultats fort intéressants qu'il a obtenus en introduisant artificiellement des bactéries dans les organes des plantes. Presque toutes périssent rapidement, quelques-unes seulement parmi lesquelles le bacille fluorescent commun (*Bacillus fluorescens liquefaciens* Flügge), y forment des colonies et s'y multiplient d'une façon notable en engendrant des symptômes morbides.

(1) SMITH. *Bacillus tracheiphilus*, die Ursache des Verwelkens verschiedener Cucurbitaceen. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk. (2^{te} abt.) 1895, p. 364.

(2) RUSSEL. Les bactéries dans leurs rapports avec les tissus végétaux, d'après une analyse, dans *Ann. de Microg.*, 1895, p. 329.

Dans tous ces cas, le microbe infectieux était introduit au sein du tissu tendre à la suite d'une opération qui avait pour résultat de blesser beaucoup de cellules et d'en détruire les membranes. Il semble, comme le prétend aussi Vuillemin (1), que les bactéries ne puissent pénétrer dans les plantes qu'à la faveur de lésions occasionnées le plus souvent, dans la nature, par les insectes.

Les champignons parasites pourraient aussi, par leur mycélium, introduire des schizomycètes dans les tissus végétaux.

Quoi qu'il en soit de la résistance des végétaux à l'infection, on a décrit, depuis quelques années, un nombre déjà considérable de maladies bactériennes des plantes.

Avant d'en passer rapidement les principales en revue, il est nécessaire de faire remarquer que, pour la plupart d'entre elles, la spécificité des bactéries auxquelles on les attribue n'est pas encore définitivement établie.

La raison en réside dans les difficultés spéciales d'observation et d'expérimentation auxquelles se heurte à chaque pas ce genre de recherches.

La détermination précise des bactéries dans les tissus végétaux est rendue délicate par la colorabilité des contenus cellulaires et par la présence de granulations protoplasmiques qui prêtent à de faciles confusions.

D'autre part, l'abondance, à la surface des organes, dans les poils, les crevasses de l'écorce, de microbes banaux, oblige à être très circonspect lorsque l'on interprète les résultats des cultures obtenues en ensemençant des tissus dans des milieux nutritifs.

Pour être autorisé à considérer un microbe comme jouant un rôle étiologique dans une affection, il faut que les recherches histologiques soient confirmées par la méthode expérimentale.

L'observation microscopique décèle-t-elle dans une plante malade la présence d'une bactérie, il faut l'isoler en employant les méthodes bactériologiques ordinaires, et, partant de la culture pure, chercher à reproduire l'affection avec ses symptômes caractéristiques.

Ce contrôle indispensable n'a été réalisé que dans un nombre très restreint de cas et l'on peut dire que la littérature des maladies bactériennes des plantes ne renferme pas encore à l'heure actuelle d'étude complète, monographique d'un schizomycète pathogène pour les végétaux.

Une telle étude présenterait cependant un bien haut intérêt, même au point de vue de la pathologie générale.

Une foule de questions, des plus intéressantes, se poseront, en effet,

(1) VUILLEMIN. *Deuxième notice sur les travaux scientifiques*, Nancy, 1895

à l'attention de ceux qui, les premiers, pénétreront dans ce domaine nouveau.

Comment s'opère l'infection de l'hôte par la bactérie parasite, en quoi consiste l'action pathogène de cette dernière?

On peut se demander, en effet, si les symptômes morbides attribués aux bactéries sont le résultat d'une infection, c'est-à-dire de la pullulation du microbe, ou bien d'une intoxication, de la diffusion de ces poisons diastasiques, de ces toxines si prodigieusement actives qui jouent un rôle essentiel dans beaucoup d'affections bactériennes de l'homme et des animaux (diphthérie, tétanos).

Le peu de sensibilité des plantes en général, aux poisons organiques tend cependant à faire refuser, *a priori*, un rôle aux toxines dans les maladies bactériennes des plantes.

Il est beaucoup plus probable que ces êtres nuisent en se multipliant activement dans les tissus.

Cette pullulation peut avoir des résultats variés.

Tantôt elle siège dans les vaisseaux et provoque alors l'obstruction de ces derniers, ce qui entrave la libre conduction de la sève et entraîne la mort par dessiccation. Tantôt la présence des colonies bactériennes détermine une irritation des tissus vis-à-vis de laquelle la plante réagit par une production plus ou moins abondante de liège (gale de la pomme de terre) ou qui se traduit par des hypertrophies, des tumeurs.

Dans d'autres cas, une dégénérescence gommeuse fait suite à l'invasion bactérienne.

Mais, le plus souvent, la multiplication de ces organismes et leur incessant travail chimique s'accompagne d'une véritable nécrose, d'une décomposition des tissus qui s'étend progressivement.

Comment la plante se défend-elle contre l'invasion des bactéries?

Nous savons aujourd'hui, grâce surtout aux recherches de Metchnikoff et de son école, que l'organisme animal possède des cellules spécialisées pour la lutte contre les parasites envahisseurs.

Il est peu probable qu'il en soit de même chez les végétaux. Nous avons signalé plus haut les particularités qui font de la plante un milieu peu approprié au développement de la presque totalité des bactéries.

Mais à côté de cette résistance passive, la plante peut intervenir activement pour lutter contre l'envahissement des parasites. La formation de liège semble être, en général, le moyen employé par les végétaux pour cicatrifier les lésions faites par ses ennemis ou résultant de l'action mécanique de la grêle, du vent, etc.

Elle intervient aussi pour contrarier la pénétration des parasites cryptogamiques.

APERÇU HISTORIQUE.

La première observation sérieuse de bactéries se multipliant dans des tissus végétaux est due à Prilleux (1) en 1878.

Cet auteur avait observé, à cette époque, dans les cultures de la maison Vilmorin, des grains de Froment mal venus, ridés et colorés en rouge.

Une coupe faite à travers un de ces grains montrait l'albumen corrodé, creusé de cavités où fourmillait une forme bactérienne arrondie, un *Micrococcus*, probablement identique au *Micrococcus prodigiosus* Ehrenberg, cette espèce si commune sur les matières amylacées exposées librement au contact des germes atmosphériques.

Toutefois on peut se demander si l'on a bien affaire, dans ce cas, à un cas de véritable parasitisme.

L'albumen des graines est, en effet, un tissu dont la vitalité est très affaiblie, qui meurt rapidement lors du développement de l'embryon et qui ne doit point opposer de résistance sérieuse à l'infection.

La même observation peut être faite au sujet des altérations que subissent parfois d'autres réservoirs nutritifs tels que les tubercules et les bulbes. La gangrène humide ou pourriture noire de la Pomme de terre est produite par différentes espèces de bactéries dont les germes y sont probablement introduits par les filaments du *Phytophthora infestans* De Bary. Le développement de ce dernier précède presque toujours l'apparition de la gangrène.

C'est un auteur américain, Burril (2), qui, dès 1881, signalait le premier l'existence d'une bactérie véritablement pathogène pour un végétal.

Il s'agit d'une espèce, le *Bac amylovorus*, produisant sur les rameaux du Poirier un chancre particulier.

La spécificité du microbe a été établie par des essais concluants d'infection pratiqués par un autre expérimentateur américain, Arthur (3), (1884).

Peu après, Wakker (4) reconnaissait comme cause de la maladie jaune des jacinthes un bacille, le *Bacterium Hyacinthi*. Les vaisseaux des parties atteintes sont obstrués par un mucilage jaune dans lequel pullule le microbe pathogène.

Un autre auteur hollandais, Mayer (5) de Wageningen, émettait en même temps l'opinion que la mosaïque du Tabac était due aussi à des bactéries.

(1) PRILLEUX. *Sur la coloration et le mode d'altération des grains de blé roses*. Ann. des Sciences naturelles. Botan. Série 6, t. VIII, 1879.

(2) BURRIL. *Bacterie a cause of disease in plants*. The Americ. naturalist, 1881.

(3) ARTHUR. Annual report of the department of agriculture for the year 1886, Washington, 1887.

(4) WAKKER. *Onderzoeken der ziekten van Hyacinthen*, Haarlem, 1884.

(5) MAYER. *Über die Mosaikkrankheit des Tabaks*. Versuchsstation, 1886.

Iwanowski (1) a depuis confirmé cette manière de voir et j'ai eu l'occasion d'examiner des cultures bactériennes provenant de feuilles niellées obtenues par M. Delacroix, à l'Institut agronomique de Paris.

Vers la même époque, divers observateurs, Vuillemin, (2) Savastano (3) Prilleux (4), étudiant de curieuses tumeurs que l'on observe parfois sur le Pin d'Alep et l'Olivier, reconnaissaient la présence de Schizomycètes dans les tissus hypertrophiés.

Depuis cette époque, ont été décrites, en Amérique surtout, un nombre déjà considérable de maladies bactériennes. Sur le continent c'est le laboratoire de Prilleux et Delacroix, à l'Institut agronomique de Paris, qui s'est distingué, tant par le nombre que par la valeur des découvertes.

J'ai pensé qu'il serait intéressant de réunir les données bibliographiques encore éparses que nous possédons jusqu'ici, sur cette question.

Cet aperçu de la littérature du sujet n'a nullement la prétention d'être complet : il ne comprend en quelque sorte que les entêtes de chapitres, que les travaux les plus importants publiés sur les maladies bactériennes.

Celles-ci y sont rangées d'après les analogies que présentent leurs symptômes.

Gommoses bacillaires. On attribue à des bactéries un certain nombre d'affections caractérisées par une dégénérescence gommeuse des tissus.

Telle est la gommosse de la Vigne de Prilleux (5), connue et décrite avant lui, en Italie, sous le nom de *Mal nero*, caractérisé par une sorte de carie du bois accompagnée de la formation d'une gomme où pullule la bactérie spécifique.

La gommosse bacillaire de la Betterave (6), signalée en Belgique pour la première fois par Petermann, a été retrouvée depuis sur divers points du pays.

Des altérations analogues ont été décrites sur le Mûrier, l'Olivier et le Figuier.

La redoutable affection de la Canne à sucre, si connue aux Indes sous le nom de *sereh* et dont la nature bactérienne est bien prouvée aujourd'hui grâce aux études complètes de Krüger (7), de Janse (8) et de Went (9), doit prendre place ici.

(1) IWANOWSKI. *Ueber die Mosaikkrankheit der Tabakpflanze*. Bull. Acad. imp. St-Pétersbourg, XIII, p. 236.

(2) VUILLEMIN. *Sur une bactériocécidie du Pin d'Alep*. C. R. CVII, p. 874.

(3) SAVASTANO. *Tuberculosi, iperplasia e tumori dell'olivo*. Naples, 1887.

(4) PRILLEUX. *Les tumeurs à bacilles de l'olivier comparées à celles du Pin d'Alep*. C. R. CVIII, p. 249.

(5) PRILLEUX. *La gangrène bacillaire de la Vigne*. C. R., juin 1894.

(6) SORAUER. *Zeitschrift f. Pflanzenkrankh.* 1892, p. 280.

(7) KRUGER. *Vorläufige Mitteilungen über die Serehkrankheit des Zuckerrohrs*. Ber. der Versuchstation für Zuckerrohr in West-Java, t. I, 1890.

(8) JANSE. *Het voorkomen van bacterien in suikerriet*. Mededeel. uit 's Lands plantentuin, IX, 1891.

(9) WENT. *Die Serehkrankheit*. Meded. van het proefstation West-Java, 1893.

Le *Bacillus Sacchari* qui la produit et qui semble être très voisin du *Bacillus subtilis* se développe, de préférence, dans le système vasculaire; ce dernier se colore en brun rougeâtre, se remplit d'une matière gommeuse et devient incapable de servir à la conduction des liquides.

La gomme des arbres à fruits à noyaux a été rattachée par certains auteurs à une infection bactérienne, sans qu'ils en donnent cependant de preuve expérimentale.

Ludwig (1), étudiant divers écoulements muqueux qui s'observent sur plusieurs essences forestières et fruitières, y a reconnu la présence d'une flore microbienne assez variée comprenant des bactéries, des formes filamenteuses (*Torula*, *Endomyces*) et des levures (*Saccharomyces Ludwigii*). Toutefois, il considère l'action des bactéries comme prédominante.

Chancre bactériens. L'olivier et le Pin d'Alep ne sont pas les seuls végétaux qui aient à souffrir du développement parasitaire de tumeurs bactériennes.

On trouve parfois, sur les rameaux du Frêne, des chancres qui, d'après Noack (2), auraient une origine similaire.

Pour Lindau (3), il en serait de même d'une affection cancéreuse du Lierre.

Quelques autres déformations affectant les plantes ligneuses ont été rapportées à des bactéries.

Il en est ainsi de la maladie des branches du Mûrier, due au *Bacterium Mori*, qui altère le bois des rameaux et couvre de taches brunes les feuilles, notamment au voisinage des nervures (4). Cette affection serait à distinguer de celle qu'occasionne, à la même plante, le *Bacillus Cubonianus*, qui se localise dans les feuilles (5).

Sorauer (6) signale, d'autre part, des bactéries dans des crevasses envahissantes observées sur de jeunes rameaux de Lilas.

Brûlures et pourritures bactériennes. Comme il a été dit plus haut, c'est par une véritable désorganisation des tissus que les bactéries manifestent le plus souvent leur parasitisme sur les végétaux.

Parfois cette désorganisation n'amène pas la putréfaction de l'organe et se traduit par l'apparition de taches souvent colorées.

(1) LUDWIG. Lehrbuch der niederen Kryptogamen.

(2) NOACK. *Der Eschenkrebs, eine neue Bakterienkrankheit*, Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1893, p. 193.

(3) LINDAU. Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1894, p. 1.

(4) BOYER & LAMBERT. *Sur deux maladies nouvelles du mûrier*. C. R. t. CXVII, p. 342, 1893.

(5) MACCHIATI. *Sulla biologia del Bacillus Cubonianus nov. spec.* Malpighia, vol. V, 1892.

(6) SORAUER. Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1892, p. 344.

Telles sont les affections connues en Amérique sous le nom de *bacterial blight*, brûlures bactériennes.

La brûlure du Sorgho, et notamment du Sorgho sucré, décrite par Burril (1) et étudiée ensuite par Kellerman et Swingle (2) entre dans cette catégorie.

Citons encore la brûlure des feuilles de la Tomate étudiée par Halsted (3) et celle du Concombre, signalée par le même auteur.

Dans ce groupe doit également prendre place la brûlure, nielle ou mosaïque du Tabac, déjà mentionnée.

Mais, le plus souvent, les tissus envahis par les bactéries subissent une véritable putréfaction qui s'étend parfois à la plante entière.

Les exemples en sont déjà très nombreux.

Une grande obscurité règne encore sur la nature des espèces qui déterminent ces altérations. Il est très probable cependant qu'elles ne sont pas aussi nombreuses qu'on pourrait le croire.

Une forme en bâtonnets qui, dans les milieux de culture, donne lieu à la production d'une fluorescence verte et rouge, le *Bacillus caulivorus* a été trouvée par Prilleux et Delacroix dans un grand nombre de cas.

On se rappellera que Russel range au premier rang parmi les bactéries pathogènes pour les plantes, le bacille fluorescent commun. Peut-être y a-t-il identité entre ces deux formes.

Le *Bacillus caulivorus* atteint un grand nombre de plantes chez lesquelles il détermine, le plus souvent, une véritable gangrène des tiges qui débute par une tache brune, envahissante, creusée dans le parenchyme.

Dans certaines régions de la France, la Pomme de terre a particulièrement souffert de cette curieuse affection (4).

Le même bacille s'attaque aussi à plusieurs plantes d'ornement : les *Pelargonium*, les *Gloxinia*, les *Begonia*, etc.

En Amérique, les jeunes cultures de Maïs sont parfois anéanties par la pourriture bactérienne (Burril (5), Kellermann et Swingle (6)).

Souvent, certains organes seuls sont atteints, les fruits, par exemple. C'est ainsi que les jeunes tomates brunissent parfois vers la partie

(1) BURRIL. Proceedings of the Society for the Promotion of Agriculture. 1887, p. 30.

(2) KELLERMANN ET SWINGLE. Annual report of the agric. experim. station. Washington. fasc. 2, p. 34.

(3) HALSTED. Mississippi experim. Station report, n° 19.

(4) PRILLEUX ET DELACROIX. La gangrène de la tige de la pomme de terre, maladie bactérienne. C. R. 1896.

(5) BURRIL. Proceedings of the eighth annual meeting of the promotion of agricultural Science, 1887, p. 30.

(6) KELLERMAN ET SWINGLE. Kansas experim. Station 1888 p. 281.

supérieure au niveau de l'insertion du style; la pourriture s'étend ensuite en cercle progressivement sur tout le fruit (Prilleux) (1).

Il arrive que la chair de certaines pommes, des Calvilles, notamment, devient vitreuse, transparente, en certains points. Ces taches brunissent ensuite; on y trouve un *Micrococcus* que Prilleux (2) considère comme spécifique.

D'autres fois, ce sont les bulbes, les tubercules ou les racines charnues, qui sont atteints.

Je rappelle ici la maladie jaune des jacinthes, étudiée par Wakker et signalée plus haut.

Une autre pourriture des oignons et des feuilles de la même plante a fait l'objet d'une bonne étude de Heinz (3).

Sorauer (4) signale aussi une pourriture bactérienne des oignons comestibles.

Les racines charnues de la Betterave, du Navet, du Rutabaga (5), peuvent aussi servir de substrat pour certaines bactéries pathogènes.

Signalons enfin, pour terminer, cette énumération, deux affections américaines: la gangrène brune de la Pomme de terre et de la Tomate observée par Smith (6) et la pourriture des œillets de forçerie d'Arthur et Bolley (7), toutes deux de découverte récente.

Gale de la pomme de terre.

J'ai déjà eu l'occasion, dans un précédent rapport, d'attirer l'attention sur cette maladie importante qui a fait l'objet, dans ces derniers temps, d'un grand nombre de recherches ayant surtout pour but d'en déterminer la cause.

La thèse de l'origine bactérienne de cette altération des tubercules de la Pomme de terre mise en avant par Bolley (8) et abandonnée par le même auteur, à la suite des recherches de Thaxter (9), a reçu une confirmation nouvelle dans un travail tout récent de Roze (10).

(1) PRILLEUX. *Maladies cryptogamiques des plantes agricoles*, p. 19.

(2) PRILLEUX. *loc. cit.* p. 21.

(3) HEINZ. *Zur Kenntniss der Rotzkrankheiten der Pflanzen*. *Centrab. f. Bakter. u. Parasitenk.* 1880, p. 535.

(4) Sorauer. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*.

(5) Pammel. *Bacteriosis of Rutabaga*. *Iowa agricult. Coll. experim. Station, Bull.* n° 27, p. 130, 1895.

(6) Smith. *A bacterial disease of the tomato, eggplant and irish potato*. *Un. St. departm. of agriculture, Bull.* n° 12.

(7) Arthur et Bolley. *Bacteriosis of carnations*.

(8) Boley. *Potato scab, a bacterial disease*. *The agricult. science*, 1890.

(9) Thaxter. *Annual report experim. stat.* 1890 et 1891.

(10) Roze. *Sur la cause première de la maladie de la gale de la pomme de terre*. *C. R.* 1896 p. 1012.

Cet auteur a découvert, au début de la maladie, sous-l'épiderme, une forme *Micrococcus* à laquelle il a donné le nom de *Micrococcus pellucidus*, que des essais probants d'infection lui ont permis de considérer comme spécifique.

M. Delacroix est également d'avis, que la production de suber qui caractérise la gale est le résultat de l'irritation des cellules sous-épidermiques, sous l'influence des bactéries ou de leurs produits.

Il s'agit, en tout cas, d'une affection transmissible par des germes existant à la surface des tubercules galeux.

Dans un sol ne renfermant pas les germes de la maladie, la stérilisation des pommes de terre de semis doit suffire pour assurer l'obtention d'une récolte indemne.

En Amérique c'est le sublimé corrosif au millième qui a été jusqu'ici presque exclusivement employé dans ce but.

Dans l'expérience suivante, j'ai recherché s'il était possible de remplacer ce dangereux antiseptique par un agent d'un emploi plus commode.

Un lot de pommes de terre fortement galeuses provenant de la Campine anversoise a été divisé en quatre parts aussi identiques que possible.

La première a été plantée telle quelle.

La deuxième, après avoir été abondamment pralinée avec de la fleur de soufre.

La troisième, après immersion d'une heure dans une solution au millième de sublimé.

La quatrième, après une immersion de deux heures dans une solution de sulfate de cuivre à 2 %.

Le 5 juin, un mois après la plantation, l'état de la végétation était le suivant :

Premier lot : très florissant.

Deuxième lot : léger retard dans la levée.

Troisième lot : levée encore incomplète.

Quatrième lot : levée non encore commencée.

Le 5 juillet, les observations suivantes étaient notées :

Premier lot : végétation normale.

Deuxième lot : végétation très luxuriante.

Troisième lot : léger retard.

Quatrième lot : grand retard de la végétation et plusieurs plantes manquent.

A la récolte; on constatait les proportions suivantes de tubercules galeux :

Premier lot : 92 %.

Deuxième lot : 75 %.

Troisième lot : 27 %.

Quatrième lot : 9 %.

Comme on le voit, le soufre n'a qu'une efficacité fort douteuse sur les germes de la gale. En revanche, il a paru stimuler la végétation et augmenter légèrement la récolte.

L'agent le plus actif est sans contredit, le sulfate de cuivre, mais la sensibilité de la pomme de terre à l'action de ce fongicide en défend l'emploi. Il y aurait lieu de rechercher si l'adjonction de chaux et la transformation en bouillie ne serait pas de nature à diminuer la nocuité de cette solution.

Le sublimé est donc jusqu'ici l'agent à préférer pour désinfecter les tubercules de semis des germes de la gale.

Je me propose de continuer ces essais et d'utiliser cette fois des antiseptiques organiques : lysol, acide phénique, dont on a préconisé l'emploi contre certaines affections cryptogamiques.

MALADIES DUES A DES CHAMPIGNONS.

Peronospora de la Gesse sylvestre.

Peronospora Viciae (BERK.) DE BARY.

La Gesse sylvestre améliorée de Wagner, tant prônée comme plante fourragère, a été fortement attaquée au Jardin agricole de l'Institut par le *Peronospora Viciae* (Berk.) De Bary. Ce champignon forme de petites touffes violacées sur les feuilles qui se dessèchent; les plantes atteintes restent basses, chétives et ne prennent aucun développement.

Remède : bouillie bordelaise.

Cladosporium de la Tomate.

Cladosporium fulvum Galloway.

La Tomate est une de nos plantes utiles les plus exposées aux attaques des parasites cryptogamiques.

Le *Phytophthora infestans* lui fait souvent beaucoup de tort et la pourriture bactérienne en détruit parfois entièrement les fruits.

Très dévastatrice est aussi la maladie due à une moisissure voisine du *Cladosporium* commun le *Cl. fulvum* Gall.

Des échantillons m'en ont été envoyés cette année de plusieurs points du pays.

Il forme sur les feuilles des taches gris-brun qui les recouvrent très rapidement; il peut s'étendre aussi sur les jeunes fruits dont il entrave alors le développement.

Souvent la plante se dessèche complètement et meurt.

Cette maladie décrite d'abord en Amérique par Galloway (1) a été retrouvée également en France et en Angleterre.

La bouillie bordelaise permet de combattre efficacement cette affection.

LE LABORATOIRE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE DE PARIS.

L'importance des dégâts que causent à l'agriculture les maladies cryptogamiques a provoqué, dans plusieurs pays, la création de laboratoires spéciaux, annexés le plus souvent aux écoles supérieures agronomiques.

Le premier en date, et certes le plus important tant par le nombre que par l'importance des travaux qui y ont vu le jour, est le laboratoire de pathologie végétale de l'Institut agronomique de Paris, fondé par M. Prilleux, et actuellement sous la direction de M. Delacroix.

J'ai eu la bonne fortune de pouvoir faire récemment un séjour prolongé dans cet institut modèle et de profiter largement, grâce à la bienveillance de M. Delacroix, des facilités d'études qu'il présente.

Comme on le sait, la compétence de MM Prilleux et Delacroix s'est révélée dans l'étude d'une grande quantité d'affections cryptogamiques, la description de nombreuses espèces nouvelles de champignons et plus récemment, ainsi que nous l'avons vu, par la découverte intéressante de plusieurs bactéries pathogènes pour les végétaux.

Ces Messieurs ont su, de plus, rassembler, grâce à leur activité, grâce aussi à la collaboration des nombreuses générations d'élèves formés par eux et, à l'heure actuelle, disséminés sur tous les points de la France et des colonies, les éléments d'une collection de maladies cryptogamiques unique en son genre et du plus haut intérêt.

Cette collection est disposée dans de vastes vitrines garnissant les murs du laboratoire des élèves.

Chaque échantillon, placé dans une boîte-montre, au fond de laquelle il est fixé, est accompagné d'un dessin représentant l'aspect microscopique du champignon, cause de la maladie.

Il en existe ainsi environ trois cents classés par ordre systématique.

A côté de cette collection destinée surtout à donner aux élèves un enseignement intuitif des maladies parasitaires, existe un herbier mycologique déjà très complet, une collection de bois envahis par des champignons (Polyporées, Agaricinées, etc.), de nombreux exemplaires de plantes et de parties malades conservées dans l'alcool.

Une bibliothèque spéciale, comprenant les principaux ouvrages de mycologie et de pathologie végétale, complète très heureusement les moyens d'études du laboratoire.

L'installation comporte un nombre assez considérable de pièces: le laboratoire des élèves, vaste salle bien éclairée où 45 travailleurs

(1) GALLOWAY *Journal of mycology*, 1889.

peuvent, à la fois, manipuler le microscope; le laboratoire de M. Prilleux, celui de M. Delacroix et, enfin, celui du préparateur M Fron.

Dans des annexes, se trouvent un petit laboratoire de préparation, un local pour les cultures microbiennes avec étuves, thermostats, autoclave, une installation de microphotographie, etc. Enfin, une petite serre et la terrasse qui l'entoure sont utilisées pour les expériences.

Les élèves de deuxième année de l'Institut agronomique viennent au laboratoire étudier les principaux types d'affections cryptogamiques des plantes cultivées.

Dix séances pratiques et trois heures sont consacrées à cet examen microscopique.

Le cours théorique, professé par M Prilleux, comprend environ vingt leçons d'une heure et demie.

Le laboratoire de pathologie sert, non seulement aux recherches scientifiques des maîtres et à l'instruction des élèves, mais encore à renseigner le public agricole et forestier sur les causes et le mode de traitement des maladies cryptogamiques dont on y envoie des échantillons.

Telle est l'organisation du service de pathologie cryptogamique de l'Institut agronomique de Paris.

On peut lui reprocher de manquer de domaine expérimental ce qui limite son champ d'études aux seules recherches de laboratoire.

Les stations phytopathologiques allemandes, scandinaves et hollandaises disposent, elles, d'un jardin d'essai où peuvent être mis à l'épreuve les procédés de lutte contre les ennemis des plantes; elles sont ainsi à même de fournir à l'agriculture des enseignements précieux.