Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 8 (1933)

Heft: 3

Artikel: De quelques valsées von Höhnel parasites des arbres à Noyau dépérissants

Autor: Défago, Gérard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-816979

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MATÉRIAUX

POUR LA

FLORE CRYPTOGAMIQUE

SUISSE

PUBLIÉS SUR L'INITIATIVE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE SUISSE
PAR UNE COMMISSION DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES
AUX FRAIS DE LA CONFÉDÉRATION

VOLUME VIII, FASCICULE 3

DE QUELQUES *VALSÉES* VON HÖHNEL PARASITES DES ARBRES À NOYAU DÉPÉRISSANTS

PAR

GÉRARD DÉFAGO

ING. AGRONOME

DE VAL D'ILLIEZ (VALAIS)

ZURICH
FRETZ FRÈRES S.A., LIBRAIRE-ÉDITEUR
1935

VERLAG GEBR. FRETZ A. G. ZÜRICH 8

Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz

Auf Initiative der Schweizer. Botanischen Gesellschaft und auf Kosten der Eidgenossenschaft herausgegeben

Band I, Heft 1:
Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze
Von Prof. Dr. ED. FISCHER. 132 Seiten, gross 8°, mit 2 Tafeln. Preis Fr. 2.—

Band I, Heft 2:
Die Farnkräuter der Schweiz Von Dr. HERMANN CHRIST in Basel
189 Seiten, gross 8°. Preis Fr. 2.—

Band I, Heft 3 (vergriffen):
Algues vertes de la Suisse Par R. CHODAT

Band II, Heft 1:
Le «Boletus subtomentosus» de la région genevoise Par CH.-ED. MARTIN
50 Seiten, gross 8°, mit 18 Tafeln. Preis Fr. 7.—

Band II, Heft 2:
Die Uredineen der Schweiz Von Prof. Dr. ED. FISCHER
685 Seiten, gross 8°, mit 342 Figuren. Preis Fr. 14.—

Band III, Heft 1:
Les Mucorinées de la Suisse Par ALF. LENDNER
182 Seiten, gross 8°, mit 59 Figuren und 3 Tafeln. Preis Fr. 5.—

Band III, Heft 2:
Die Brandpilze der Schweiz Von Prof. Dr. H. C. SCHELLENBERG
225 Seiten, gross 8°, mit 79 Figuren. Preis Fr. 5.—

Band IV, Heft 1:
Die Kieselalgen der Schweiz Von FR. MEISTER
261 Seiten, mit 48 Tafeln. Preis Fr. 14.—

Band IV, Heft 2:
Monographies d'Algues en culture pure Par R. CHODAT
278 Seiten, mit 9 Tafeln. Preis Fr. 12.—

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen

MATÉRIAUX

POUR LA

FLORE CRYPTOGAMIQUE

SUISSE

PUBLIÉS SUR L'INITIATIVE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE SUISSE
PAR UNE COMMISSION DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES
AUX FRAIS DE LA CONFÉDÉRATION

VOLUME VIII, FASCICULE 3

DE QUELQUES *VALSÉES* VON HÖHNEL PARASITES DES ARBRES À NOYAU DÉPÉRISSANTS

PAR

GÉRARD DÉFAGO

ING. AGRONOME

DE VAL D'ILLIEZ (VALAIS)

ZURICH
FRETZ FRÈRES S.A., LIBRAIRE-ÉDITEUR
1935

DE QUELQUES *VALSÉES* VON HÖHNEL PARASITES DES ARBRES À NOYAU DÉPÉRISSANTS

PAR

GÉRARD DÉFAGO

ZURICH
FRETZ FRÈRES, S. A., LIBRAIRE-ÉDITEUR
1935

TABLE DES MATIÈRES

Page

Introduction 1

I° Chapitre. Terminologie et taxonomie actuelles du genre *Valsa* Fr. 5

II° Chapitre. Etude des caractères distinctifs des *Leucostoma* v. H. et des *Valsa* v. H. trouvées sur *Prunus* L. 9

Méthodes 9

1. *Leucostoma Persoonii* (Nit.) Togashi 11

A. Caractères de *L. Persoonii* sur sa plante hôtesse *(Prunus)* . . 11

a) Stromata 11

b) Pycnides 13

c) Pycnospores 14

d) Périthèces 16

e) Asques et ascospores 17

B. Caractères de *L. Persoonii* sur milieu nutritif artificiel . . . 21

a) Aspect des cultures 21

b) Essais de divers milieux nutritifs 25

c) Influence de la température sur la croissance du mycélium 27

aa) Croissance sur milieu nutritif solide 28

bb) Croissance dans solution nutritive 30

d) Phénomènes d'aversion ou barrages sexuels? 33

C. Conclusions des recherches de laboratoire sur *L. Persoonii* . . 34

2. *Leucostoma cincta* (Fr.) v. Höhnel 36

A. Caractères de *L. cincta* sur sa plante hôtesse *(Prunus)* . . . 36

a) Stromata 36

b) Pycnides 38

c) Pycnospores 38

d) Périthèces 39

e) Asques et ascospores 41

B. Caractères de *L. cincta* sur milieu nutritif artificiel 43

a) Aspect des cultures 43

b) Influence de la température sur la croissance du mycélium 45

c) Phénomènes d'aversion 47

C. Conclusions des recherches de laboratoire sur *L. cincta* . . . 47

3. *Leucostoma nivea* (Pers.) Aut. 48

A. Caractères de *L. nivea* sur *Populus nigra* L. 48

B. Caractères de *L. nivea* sur milieu nutritif 51

4. Autres *Valsa* sur *Prunus* 53

A. *Valsa ambiens* (Pers.) Fr. 53

B. *Valsa microstoma* (Pers.) Fr. 54

5. Comparaison entre les caractères distinctifs des espèces déterminées 55

Page

III° Chapitre. Du parasitisme de *Leucostoma Persoonii*, *L. cincta* et *L. nivea* sur *Prunus* L. 61

1. Infections artificielles 61
   A. Inoculations de fleurs et bourgeons 62
      a) Inoculations de fleurs 63
      b) Inoculations de bourgeons sains 63
      c) Inoculations de bourgeons endommagés 63
      d) Inoculations de bourgeons gelés artificiellement . . . 64
   B. Inoculations d'une blessure récente 65
      a) Procédé 66
      b) Résultats 66
   C. Inoculations par incision suivie de brûlure 67
      a) Procédé 67
      b) Résultats 67
         aa) Inoculations de *L. Persoonii* sur *Prunus* . . . 68
         bb) Inoculations de *L. cincta* sur *Prunus* 73
         cc) Inoculations de *L. nivea* sur *Prunus* 75
         dd) Inoculations de *L. Persoonii* et de *L. cincta* sur abricotiers en Valais 76
            1. Inoculations de *L. Persoonii* 76
            2. Inoculations de *L. cincta* 76
         ee) Spécialisation de *L. Persoonii* et *cincta* dans le genre *Prunus* L. 77
2. Répartition dans la nature des *Leucostoma* étudiées 82
3. Nature et effets de l'infection des *Leucostoma* 86
   A. Actions du champignon 86
      a) Pénétration du mycélium dans les tissus 87
      b) Effets du mycélium dans les tissus de l'hôte 89
   B. Réactions des *Pruni* comme plantes hôtesses 92
      a) Formation de périderme de blessure et de callus . . . 92
      b) Sécrétion de gomme et d'acide oxalique 93
4. Discussion du parasitisme des *Leucostoma* 96

Sommaire 101

Littérature citée 107

Explication des planches 111

INTRODUCTION

Les dépérissements des arbres à noyau affectent tous les centres fruitiers et préoccupent depuis presqu'un demi-siècle les pathologues sans obtenir d'explication satisfaisante.

Une sorte d'épidémie ayant dévasté en 1898—99 les cerisiers du bassin rhénan (ADERHOLD, 1903), chaque pays annonça dès lors la mort brusque, inopinée, de nombreux abricotiers, amandiers, cerisiers, pêchers et pruniers: l'Australie (MCALPINE, 1902); l'Amérique du Nord (ROLFS, 1907 et 1910, HESLER and WETZEL, 1924), la Nouvelle-Zélande (CUNNINGHAM, 1925); le Japon (TOGASHI, 1930 et 1931). En France, un desséchement à allure apoplectique sévit depuis 1920 parmi les abricotiers de la Vallée du Rhône et en atteint jusqu'au 40 % (CHABROLIN, 1924; ARNAUD, 1931, etc.). En Italie, les vergers de pruniers, de cerisiers, d'abricotiers, connaissent le même mal (SIBILIA, 1926, CURZI, 1930; PETRI, 1934; GOIDÀNICH, 1934). Une calamité semblable est décrite par SCHILBERSKI (1932) pour la Hongrie. Nos agriculteurs valaisans déplorent aussi les vides créés dans leurs plus belles plantations par la mort de jeunes abricotiers en pleine vigueur ou d'autres plus âgés susceptibles d'un gros rapport.

Le dénouement brutal donne à cette épiphytie un cachet d'unité qui couvre les multiples symptômes précurseurs et pousse à rechercher un seul et même organisme causal. C'est un *Verticillium* qu'incriminent CZARNECKI (1923), VAN DER MEER (1923), DUFRÉNOY (1927), CURZI (1930), JOËSSEL et BORDAS p. p. (1931). C'est un *coccus* et un *bacille* d'après RIVES (1929). C'est *Valsa leucostoma* selon ADERHOLD (l. c.), ROLFS (l. c.), LÉONIAN (1923), TOGASHI (l. c.).

CHABROLIN (1924) isola des tissus libériens morts un *Cytospora* qu'il considérait comme un saprophyte secondaire. Plus tard (1928),

il trouva de nouveau et plusieurs fois un *Cytospora* dans l'écorce encore verte de l'abricotier. Il lui parut dès lors vraisemblable que cet organisme, se comportant comme un véritable parasite de blessure, puisse être parfois un agent direct de dépérissement. CHABROLIN renonça à déterminer l'espèce de ce *Cytospora* car: «une détermination exacte est pratiquement impossible dans l'état actuel de la systématique de ce groupe». Beaucoup d'auteurs (GOIDÀNICH, JOËSSEL et BORDAS, SCHILBERSKI, etc.), considèrent les *Valsa* comme des épiphytes tout à fait secondaires.

Les recherches exposées dans la présente publication se proposent d'élucider en partie les deux questions suivantes:

Quelles espèces de *Valsa* vivent sur *Prunus*, comment les distinguer?

Quel rôle jouent ces champignons dans les dépérissements des arbres à noyau: rôle de saprophytes, d'hémiparasites ou de parasites vrais?

Toutes les autres questions accessoires, même très attrayantes, ne seront pas poursuivies. Nous préférons concentrer cette étude sur les caractères distinctifs morphologiques et physiologiques des différentes espèces; ensuite, par des inoculations répétées du plus grand nombre possible de *Pruni*, nous chercherons à connaître le parasitisme des principales formes déterminées et isolées.

Un matériel de laboratoire important ainsi que beaucoup d'arbres furent nécessaires. Nous n'aurions jamais pu donner autant d'ampleur à ce travail sans le concours de nombreuses personnes de bonne volonté. Nous remplissons un agréable devoir en les remerciant de nouveau ici.

Notre reconnaissance s'adresse surtout à M. le Professeur Dr. E. GÄUMANN qui nous proposa le sujet traité, s'efforça de mettre à notre portée tous les moyens matériels et ne nous épargna aucun conseil ou renseignement utiles.

M. le Professeur Dr. A. VOLKART manifesta aussi un grand intérêt pour notre travail en nous indiquant les titres de plusieurs ouvrages. M. le Dr. A. SCHELLENBERG, chargé des cours d'Arboriculture à l'E. P. F., nous céda par l'entremise de son jardiner en chef M. HASEN-

BÖHLER toute la place disponible dans les jardins fruitiers de l'Ecole. M. O. RIETHMANN, jardinier en chef de l'Institut, nous aida avec désintéressement, autant que ses occupations le lui permirent, à planter nos 400 et quelques *Pruni*.

A l'Ecole cantonale valaisanne d'Agriculture, M. le Directeur LUISIER et M. C. BENOÎT nous procurèrent les arbres à noyau cultivés en Valais. M. le Recteur J. MARIÉTAN nous encouragea toujours. M. le Dr. H. LEUZINGER, chef de la Station d'Entomologie et de Phytopathologie nous communiqua avec bienveillance tous les renseignements désirables et mit à notre disposition son propre jardin d'essais.

MM. Dr. A. OSTERWALDER et Dr. Fr. KOBEL de la Station fédérale d'Arboriculture à Wädenswil, ainsi que M. Dr. FAES, Directeur de celle de Lausanne, nous communiquèrent aussi leurs observations et des références pour la littérature.

M. H. HOLENSTEIN de Schwyz, M. KAISER de Bâle-Campagne, nous envoyèrent des troncs et des branches de cerisiers malades.

M. le Professeur K. TOGASHI, Morioka, nous fit parvenir avec beaucoup d'amabilité des cultures et des exsiccata de *Leucostoma Persoonii* (Nit.) Togashi ainsi que de *Valsa japonica* Miyabe et Hemmi.

Nous ne saurions taire non plus l'amabilité avec laquelle nous fûmes reçu en France, notamment de la part de M. Dr. A. PAILLOT, Directeur de la Station d'Entomologie du Sud-Est, de M. P. H. JOËSSEL, phytopathologue de la Station d'Avignon, de M. Dr. J. SUSPLUGAS, chef des travaux d'Histoire naturelle à la Faculté de Pharmacie de Montpellier, de M. L. SOURSAC, Directeur des services agricoles des Pyrénées-Orientales, ainsi que de M. BERQUET, pépiniériste à Seyssuel (Isère).

Nous exprimons aussi notre gratitude aux très nombreux arboriculteurs qui nous permirent l'accès de leurs propriétés et de leurs connaissances pratiques. Nous remercions également pour leur entre-aide et leurs conseils toutes les personnes qui furent en même temps que nous à l'Institut de Botanique spéciale de l'E. P. F., ainsi que M. R. DELACOSTE, ingénieur à Monthey, qui se chargea du calcul d'une partie des indices de variation.

A M. G. Bolens, Chef de l'Etablissement fédéral d'essais et de contrôle de semences à Lausanne, nous redisons aussi toute notre reconnaissance pour les facilités accordées lors de la mise au point de cette publication. Nous sommes aussi profondément touché par le dévouement de M. Dr. G. Zweifel, assistant au même Etablissement, qui, spontanément, consacra ses heures de loisir à la tâche si ingrate des corrections.

PREMIER CHAPITRE

Terminologie et taxonomie actuelles du genre *Valsa* Fr.

Les premières classifications des Ascomycètes reposaient principalement sur les caractères morphologiques les plus visibles. L'époque actuelle orientée par DE BARY vers l'anatomie comparée et la cytologie, par PASTEUR et BREFELD, vers les méthodes de cultures monosporées, montra les côtés arbitraires de ces systèmes et la nécessité d'une révision. De plus, l'essor pris par la pathologie végétale provoqua de nombreuses publications en toutes langues sur la physiologie et la biologie de groupes spéciaux, si bien que les termes eux-mêmes ne possèdent plus leur signification initiale et sont souvent pris sous des acceptions différentes. Il parut donc nécessaire de rappeler ou de fixer le sens des principales expressions.

Un s t r o m a représentait vaguement la partie visible d'un thalle cryptogamique, ordinairement porteur de fructifications. RUHLAND (1900) tenta le premier d'en préciser le sens. «Un stroma (par opposition à mycélium), écrivait-il, est l'ensemble des composants végétatifs du corps du champignon qui, sans servir uniquement à la résorption, prennent part de quelque manière que ce soit à la formation de la fructification». WEHMEYER (1926) reproche à ce texte de ne s'appliquer qu'aux éléments d'une fructification composée et de ne pas permettre de distinguer nettement ces tissus de ceux résultant d'un stimulant sexuel. Pour lui, un stroma est «une a g r é g a t i o n de mycélium végétatif ne résultant pas d'un stimulant sexuel». Une interprétation plus récente de MILLER (1928) ne contient aucune différence essentielle. WEHMEYER admet que sa définition, applicable aux Ascomycètes seulement, demeure vague. Elle exclut toutefois par le mot «agrégation» le mycélium purement nutritif, réparti dans les tissus de l'hôte.

Par le mot «sexuel», elle exclut le contenu des périthèces ainsi que leur paroi intérieure. Des sclérotes et autres masses semblables d'hyphes stériles restent comprises dans les limites de la définition.

RUHLAND (l. c.) fut aussi le premier à remarquer l'importance des deux types de stroma indiqués par FÜISTING. Il les nomma ecto- et entostroma (épi- et hypostroma de FÜISTING). WEHMEYRE (l. c.) précisa à nouveau les définitions devenues trop incomplètes de RUHLAND.

«Un Ectostroma (WEHMEYER, 1926), chez les Pyrénomycètes, est la portion de stroma qui est formée soit à la surface de l'écorce, soit sous ou dans le périderme et qui se compose uniquement et typiquement des tissus du champignon, excepté lorsqu'il s'est développé dans le périderme. Il peut alors contenir des restes de cellules péridermiques, mais jamais des cellules de l'écorce.»

«Un Entostroma, chez les Pyrénomycètes, est la portion de stroma qui se développe dans les tissus corticaux ou ligneux de l'hôte ou du substratum et qui se compose à la fois des tissus du champignon et de l'hôte ou du substratum.»

MILLER (1928) reproche à ces définitions de ne pas s'appliquer à tous les Pyrénomycètes, ni même à toutes les *Sphaeriales*, mais seulement aux Allantosphériacées et Diaporthacées qui vivent sur des hôtes munis d'un périderme. Elles ne s'étendent pas aux formes croissant sur des Monocotylédones, sur des feuilles ou sur du bois. MILLER considère l'entostroma ainsi décrit comme une forme primitive. De plus, selon lui, WEHMEYER voulant indiquer des différences de structure et de position, ne formule que des différences de position.

WEHMEYER (1933) tâche d'obvier à ces critiques de la manière suivante:

«Un ectostroma est un développement stromatique d'hyphes soit sur la surface du substratum, soit sur la surface des tissus de l'écorce, juste sous l'épiderme ou sous le périderme. Il peut produire une chambre pycnidale (locule) avec son contenu, ou rester stérile et avoir une simple fonction mécanique de rompre les tissus qui le couvrent.»

«Un entostroma est un développement stromatique dans le substratum ou dans les tissus corticaux ou ligneux de l'hôte. Les périthèces se développent ordinairement dans ce stroma.»

WEHMEYER (1926) nomme ostiole la partie émergente du col du périthèce, soit le rostre *(rostellum)* selon TRAVERSO (1906). MILLER (l. c.) considère comme ostiole chez les *Sphaeriales* le canal passant à travers la papille ou col du périthèce et terminé par le pore. Nous emploierons ostiole dans le sens indiqué par TRAVERSO: L'ostiole

est la partie apicale du rostre d'un périthèce. Elle comprend le pore, elle est d'ordinaire légèrement renflée, coupée ou non de sillons.

Le terme « n u c l e u s » de VON HOEHNEL et autres mycologues européens présente aussi trop d'ambiguïté pour les deux auteurs américains cités. Ils lui préfèrent l'expression « p e r i t h e c i a l c e n t r u m » créée par WEHMEYER et réunissant sous le même concept les asques, les paraphyses et la paroi intérieure des périthèces *(subhymenium)*, née selon MILLER de l'archicarpe.

A la précision progressive des termes, s'allie actuellement une meilleure connaissance de la structure et de la taxonomie des *Sphaeriales*. Pour le genre *Valsa* tel que le décrivit FRIES en 1849, cette évolution nécessita bien des changements, soit de sa composition, soit de sa place systématique.

NITSCHKE (1867) le divisa d'abord en 5 sous-genres *Eutypa* (Tul.), *Cryptosphaeria*, *Eutypella*, *Euvalsa*, et *Leucostoma*. WINTER (1887) et LINDAU (1897) admirent la même classification, tout en conservant le premier, 9 sous-genres, le second, dix. SACCARDO (1882), se basant sur les caractères des spores, avait pourtant déjà élevé presque tous les sous-genres au rang de genres; *Valsa* ne comprenait pour lui que les *Euvalsa* Nit. et les *Leucostoma* Nit. En 1917, VON HOEHNEL acheva cette désintégration successive en traitant soit les *Euvalsa*, soit les *Leucostoma* comme des genres séparés.

Considérant la structure du *nucleus* des périthèces plus significative que la forme des spores, VON HOEHNEL plaça les *Valsa* et les *Leucostoma* non pas dans les Diatrypées, mais dans les Diaporthées, tandis que *Eutypa*, *Eutypella*, *Cryptosphaeria* étaient conservées dans les Diatrypées. WEHMEYER (1926) admit soit la place phylogénétique de ces deux genres, soit leur séparation. Les motifs essentiels de cette dernière décision sont la présence chez les *Leucostoma* d'une zone noirâtre: le conceptacle, délimitant leurs stromata des tissus de la plante hôtesse et les rattachant au périderme. Ce conceptacle manque chez les *Valsa*. De plus, ces dernières ne possèdent pas un entostroma ainsi qu'un stade asexué aussi développés que ceux des *Leucostoma* (Nit.) v. Höhn.

WEHMEYER toutefois écrit encore: *Valsa (Leucostoma) leucostoma*, *V. (Leucostoma) nivea*. Il nous parut logique de suivre dans toutes ses conséquences la décision prise et d'appeler chaque espèce d'abord par le nom du genre. Ainsi fit TOGASHI dans ses recherches sur le «peach canker» ou «die-back». Il nomma *Valsa leucostoma* **Leucostoma Persoonii** (Nit.) Togashi, dénomination qui seule sera employée au cours de cette étude. *Valsa cincta* Fr. doit de même

s'appeler **Leucostoma cincta** (Fr.) v. Höhn, d'après une note des *Annales mycologici*, 17. **Leucostoma nivea** (Pers.) Aut. correspond de même à *Valsa nivea* (Pers.) Fr. La partie morphologique montrera encore davantage pourquoi ces nouvelles appellations se justifient. La structure stromatique de *L. Persoonii*, *L. cincta*, *L. nivea* et de *Valsa ambiens* sera en effet comparée pour autant que la détermination de ces espèces le nécessite.

DEUXIÈME CHAPITRE

Etude des caractères distinctifs des *Leucostoma* v. H. et des *Valsa* v. H. trouvées sur *Prunus* L.

Méthodes

Des coupes à main libre de matériel frais ont été préférées pour examiner la structure des stromata et des fructifications aux longues et dispendieuses manipulations microtomiques. Les *exsiccata* furent d'abord mis tremper dans le mélange glycérine-alcool (Dop et Gautié, 1928) à l'étuve de 30° C durant plusieurs jours.

Pour les recherches biométriques, les spores furent montées selon le procédé Burri (frottis d'encre de Chine). On obtient ainsi des images nettes, sans mouvements browniens ou autres si désagréables lorsque les dimensions sont plus petites qu'un μ. L'optique employée se composait d'un objectif apochromatique de Reichert, gros. 125 $\times$, ouvert. 1,5 mm., et d'un oculaire micrométrique à échelons 2 de Leitz. Chaque division de l'échelle correspondait (tube 160 mm.) à 0.86 μ. Les longueurs des pycnospores furent mesurées en classes d'une demi-division, celles des ascospores, d'une division entière. Les largeurs des pycnospores furent évaluées en classes d'un quart, celles des ascospores, d'une moitié de division oculaire. Toute dimension dépassant même légèrement le trait supérieur d'une division fut attribuée à la classe suivante.

Les asques, difficiles à fixer sans déformations, furent étudiés dans une petite goutte de la solution ci-après: Chlorhydrate de rosaniline Merk 0,2 g., acide phénique 5 g., alcool absolu 10 cc., eau dist. 100 cc. Les bords de la membrane colorée en rose étaient ainsi nettement visibles. Seuls, les asques mûrs et bien développés furent me-

surés et cela au moyen du même objectif que précédemment, mais avec l'oculaire micrométrique 6 périplan de Reichert. Les divisions de l'échelle (tube 156 mm.) égalaient alors 1,4 μ, grandeur convenant comme classe.

Les moyennes arithmétiques données sont celles de 200 mesures chaque fois. Elles sont suivies de l'indice de variabilité ou déviation étalon: σ, calculé selon la formule courante $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 \cdot y}{n}}$, ou la formule qui en dérive: $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma a'^2 \cdot y}{n} - b^2}$, dans lesquelles x représente l'écart de chaque variante de la moyenne arithmétique; y, la fréquence; a', l'écart de chaque variante de la moyenne provisoire; b, la différence de la moyenne arithmétique réelle et de la provisoire; n, le nombre de variantes.

Les cultures monosporées furent obtenues par la méthode des dilutions successives: Après avoir coupé une pycnide légèrement en dessous du disque, un fragment du cirrhe sortant par le pore grâce à la pression interne ou artificielle était transporté dans de l'eau distillée stérile et désagrégé par rotation rapide. Une anse de platine de la suspension ainsi faite était transportée dans une éprouvette contenant un peu de gélose à 42° C, de celle-là dans une autre, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne restât plus qu'une ou deux spores par tube à essai et par boîte de Petri. Après 2 jours, les pycnospores étant assez gonflées pour qu'on pût les apercevoir avec un grossissement faible, le morceau de gélose, qui en contenait une seule, était délimité et transféré sur un milieu nutritif convenable. Lorsqu'une ascospore devait servir de point de départ, un périthèce était d'abord dépouillé de sa gaine d'hyphes, stérilisé avec une solution à 0,1 % de bichlorure de mercure, lavé et écrasé dans quelques cc. d'eau stérilisée. La suspension ainsi obtenue était traitée comme précédemment. Nous essayâmes aussi d'utiliser la projection naturelle chez *L. Persoonii* et *cincta* des ascospores hors des périthèces. Mais, ce moyen ne donne guère de bons résultats, car, ordinairement, 4 ou 6 ascospores sont lancées ensemble. De plus, des contaminations se produisent facilement parce que le périderme se soulève et entre en contact avec le milieu nutritif placé à 1,5—2 mm. en dessus. En outre, il est difficile de connaître et surtout de répéter à volonté les conditions nécessaires pour une telle projection.

1. *Leucostoma Persoonii* (Nit.) Togashi

Nos déterminations reposent sur les caractéristiques suivantes de *Valsa leucostoma* (Pers.) Fr. données par TRAVERSO (1906):

Pseudostromatibus e basi discoidali vel elliptica 1½—2½ mm. dia., conico-truncatis, erumpentibus, peridermio adhaerentibus; disco rotundato vel subellipsoideo, niveo-pulverulento, plus vel minus protuberante; peritheciis in quoque acervulo 3—10, rarius pluribus, monostichis vel circinantibus, majusculis, subglobosis, in collum elongatum desinentibus; ostiolis rotundatis, rarius elongatis, atris vel non vix exsertis, in disco sparsis; ascis fuseideo oblongis vel clavatis, octosporis, 40—55×6—8; sporidiis subdstichis, cylindraceo-allantoideis, chlorinohyalinis, 10—13×2½—3.

Pycnida (Cytospora leucostoma (Pers.) Sacc. = C. nivea Fuck.) pseudostromatibus perithecigeris similia sed minora, plerumque radiatim plurilocularia, poro ut plurimum unico in disco pertusa; sporulis allantoideis, 5×1, demum in cirros rubros expulsis.

TOGASHI (1930 a et b) ayant déjà étudié *L. Persoonii* sur pêcher, nous tâcherons surtout de savoir si les échantillons provenant d'autres arbres à noyau et correspondant à la description de TRAVERSO, appartiennent bien à une espèce unique.

A. Caractères de *Leucostoma Persoonii* sur sa plante hôtesse (*Prunus*)

Afin d'être sûr du bien-fondé de la séparation des genres *Leucostoma* et *Valsa*, la structure des fructifications de *L. Persoonii* fut spécialement examinée, surtout celle des *Leucocytospora*. Un grand nombre de mesures furent aussi rendues nécessaires à cause du peu de différence entre les dimensions de *L. Persoonii*, *L. nivea* et *L. cincta*.

a) Stromata

Un stroma de *L. Persoonii* en voie de formation apparaît lorsqu'on soulève le périderme de la plante hôtesse comme un petit cône verdâtre, ceint d'une marge noire. Une coupe longitudinale montre qu'il se compose de trois parties distinctes: l'ectostroma, l'entostroma et le conceptacle.

L'ectostroma est un tissu prosenchymatique d'hyphes vert-gris, parallèles et dirigés perpendiculairement contre le périderme. Ces hyphes, dont la principale fonction semble être le soulèvement et la rupture du périderme, se courbent très peu malgré la forte

résistance offerte. Un léger fléchissement de leurs extrémités apparaît tout au plus comme des raies foncées parallèles à la voussure du rhytidome. Une action dissolvante accompagne la pression, car les cellules inférieures du périderme à la partie centrale sont détruites avant que les supérieures ne se déchirent. L'ectostroma noircit légèrement à sa périphérie probablement par oxydation à travers le suber, c'est pourquoi, les fructifications de *L. Persoonii* sont visibles sous l'épiderme de jeunes pousses comme des protubérances noires. Lorsque l'écorce a été percée, les hyphes supérieures croissent tangentiellement à la branche formant une surface plane: le disque, d'un gris-blanc pulvérulent. Cette couleur considérée comme critère de l'espèce varie pourtant beaucoup suivant l'humidité atmosphérique et l'insolation. C'est à l'ombre et par un temps pluvieux qu'elle est du blanc le plus pur. La base convexe de l'ectostroma est composée d'un entrelacs de filaments qui donnent naissance aux hyphes parallèles. La vitalité de cette assise génératrice cesse une fois que le périderme a été rompu. Tout l'ectostroma devient alors d'un gris terne, suite probable de l'oxydation et de la mort des hyphes.

L'entostroma débute à la périphérie de la fructification, dans l'espace laissé libre entre la cuvette du conceptacle, le périderme et le bord de l'ectostroma. Il est composé d'hyphes presque transparents qui s'unissent en un tissu lâche, facilement colorable. De bonne heure, des renflements sphériques sont visibles dans l'entostroma aux commissures de la fructification et du périderme. Ces renflements donneront soit des pycnides soit des périthèces, ce que l'on ne peut voir d'avance sans coloration nucléaire. Contrairement aux descriptions de Togashi, l'entostroma se distingue bien de l'ectostroma au moins au début de leur développement. Plus tard, il disparaît presque, tellement il est comprimé par les chambres pycnidiales ou par les périthèces. Nous trouvâmes rarement des débris de l'hôte dans cette partie stromatique.

Le conceptacle contient toujours des restes du substratum, principalement des fibres du liber visibles très longtemps. Cette couche sclérotiale noire fixe solidement le stroma au périderme contre lequel il permet à la pression intérieure de s'exercer. Son épaisseur varie entre 200 et 250 μ.

Dans une fructification très jeune, l'ectostroma possède d'abord le plus gros volume; le conceptacle, quoique assez mince, a déjà presque son format normal tandis que l'entostroma est encore peu développé. Leur hauteur respective atteignait par exemple dans une coupe d'une petite pycnide sur cerisier: 760 μ, 110 μ et 60 μ. Morphologiquement, on ne peut distinguer un stroma périthécigère d'un pycni-

dial avant que les renflements primordiaux aient commencé de se différencier. Les dimensions des stromata, même développés, ne peuvent pas non plus servir de critère certain. Contrairement à l'opinion courante, les stromata pycnidiaux sont parfois plus grands que les périthécigères. Ainsi sur cerisier, les moyennes étaient pour les premiers de 2,86 ± 0,67 sur 1,54 ± 0,36 mm. et pour les autres 2,29 ± 0,37 sur 1,39 ± 0,16 mm. Ces grandeurs dépendent beaucoup de celles de la branche et de l'épaisseur du rhytidome. On trouve peu souvent un stroma contenant une pycnide au centre et des périthèces dans son pourtour. Les stromata périthécigères sont bien moins fréquemment produits que les pycnides, ce qui parle en faveur de souches hétérothalliques au sein de cette espèce. Deux, parfois trois stromata du même stade sexuel fusionnent. Dans ce cas, un conceptacle unique sans cloison intermédiaire entoure complètement la fructification. La structure des stromata ne permit pas de constater des différences certaines entre les échantillons examinés.

b) Pycnides

Selon Togashi, les pycnides apparaissent comme des cavités rondes dans le stroma initial. Nous croyons avec Ruhland (1900) que chaque locule ou chambre pycnidiale débute isolément dans l'entostroma par une conjugaison d'hyphes formant une petite sphère qui s'agrandit, s'allonge vers le centre et vers le haut et devient prismatique par la pression des autres. Ses parois comprennent deux assises, l'une extérieure composée de cellules à membrane épaissie, l'autre intérieure, formée de cellules génératrices hyalines. Ces dernières produisent un gazon fin et serré de sporophores dirigés tous vers le centre de la cavité. Ces filaments réfringents naissent en touffe sur le prolongement court d'un hyphe. Ordinairement simples, ils peuvent quelquefois être branchés, mono- ou pluriseptés. Leur longueur varie entre 13 et 25 μ (moyenne 16,3 ± 6,6 μ), leur largeur entre 1,5 à 2,5 μ. Une seule pycnospore (nous n'en vîmes jamais deux comme Rolfs, 1910) se détache par cloisonnement de leur extrémité. Les chambres pycnidiales se réunissent vers leur sommet en un, parfois deux canaux qui traversent l'entostroma par écartement des hyphes parallèles et viennent émerger sur le disque. Peu à peu, plusieurs parois des locules se dissolvent et les diverses chambres fusionnent en une cavité plus grande, gardant pourtant à sa partie inférieure les plissements des premières unités; ce qui se remarque sous forme de raies concentriques sur le conceptacle lorsqu'on a enlevé le stroma ou que ce dernier est tombé naturellement.

c) Pycnospores

Quand les tissus corticaux sont suffisamment humides et les pycnides mûres, les pycnospores allontoïdes, chlorohyalines, légèrement courbes, unicellulaires, et enrobées dans une substance mucilagineuse, sont pressées à travers le pore comme par une filière. Elles sortent sur le disque sous forme de vrilles nommées c i r r h e s d'une couleur rouge foncé considérée comme spécifique, bien qu'elle dépende aussi beaucoup de l'humidité.

Les dimensions des spores sont des critères de plus de valeur. Les longueurs moyennes de 2000 Leucocytospores (tab. 1) n'accusent pas de différences significatives. Les plus grandes furent trouvées sur pêcher.

Tab. 1

Variations des longueurs chez les pycnospores de *L. Persoonii* provenant d'espèces de *Prunus,* de régions et d'époques différentes (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	3,7	4,1	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat VI	—	30	60	*101*	8	1	—	—	—	4,7 ± 0,33
avium	Zurich VIII	—	17	21	*112*	28	17	4	1	—	4,9 ± 0,47
Cerasus	Monthey II	—	4	56	*120*	15	4	1	—	—	4,8 ± 0,31
Claudiana	Monthey I	—	5	20	*90*	53	25	5	2	—	5,1 ± 0,47
Mahaleb	Charrat III	—	3	13	*92*	63	19	9	1	—	5,2 ± 0,44
oeconomica	Monthey VIII	—	4	23	*119*	40	11	3	—	—	5,0 ± 0,37
persica I	Monthey III	—	2	3	33	*89*	44	20	7	2	5,5 ± 0,49
persica II	Monthey IX	—	5	21	*107*	39	24	2	1	1	5,1 ± 0,45
spinosa II	Monthey XII	—	10	64	*78*	39	8	1	—	—	4,9 ± 0,42
Sorbus Chamaemespilus	Zurich X	1	11	53	*107*	25	1	1	1	—	4,8 ± 0,39
	Total	1	91	334	*959*	399	154	46	13	3	*5,0 ± 0,13*
	%	0,0	4,6	16,7	*47,9*	19,9	7,7	2,3	0,7	0,2	

Les *Pruni* ont été désignés selon C. K. Schneider (1912). Toutefois, comme *Pr. insititia* L. s. l. comporte tellement de variétés cultivées (Kobel, 1927), nous n'avons conservé ce nom que pour les formes subspontanées difficiles à déterminer exactement. Les pruniers Reine-Claude seront appelés *Pr. Claudiana* Poiret, les Fellemberg: *Pr. oeconomica* Borkh.

La moyenne totale des longueurs (5,0 ± 0,13) correspond exactement à la valeur donnée par *Traverso.* Les dimensions indiquées par *Togashi* pour les échantillons japonais 5,47 ± 0,60 × 1,16 ± 0,18 la

dépassent au contraire, tandis que les exemplaires européens de *Nattras* (4,93 ± 0,49 × 1,04 ± 0,17) et de *Saccardo* (4,97 ± 0,43 × 1,01 ± 0,15) mesurés par le même auteur japonais égalent celles de nos spécimens suisses. La forme de TOGASHI sur pêcher diffère donc morphologiquement déjà par les dimensions de ses pycnospores.

Tab. 2

Variations des largeurs chez les pycnospores de *L. Persoonii* (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	0,77	0,95	1,16	1,42	1,63	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat VI	24	*157*	19	—	—	0,95 ± 0,09
avium	Zurich VIII	31	*83*	69	16	1	1,04 ± 0,22
Cerasus	Monthey II	3	*130*	55	12	—	1,02 ± 0,14
Claudiana	Monthey I	15	*131*	45	8	1	1,01 ± 0,14
Mahaleb	Charrat III	20	*147*	32	1	—	0,97 ± 0,11
oeconomica	Monthey VIII	1	*131*	65	2	1	1,03 ± 0,16
persica I	Monthey III	3	*157*	38	2	—	0,99 ± 0,09
persica II	Monthey IX	3	*101*	71	19	6	1,09 ± 0,18
spinosa II	Monthey XII	5	*133*	60	2	—	1,01 ± 0,11
Sorbus Chamaemespilus	Zurich X	—	25	*96*	72	7	1,24 ± 0,17
	Total	105	*1195*	550	134	16	*1,03 ± 0,05*
	%	5,2	*59,8*	27,5	6,7	0,8	

Les largeurs se montrent très constantes, variant peu d'un μ. Un échantillon trouvé sur *Sorbus Chamaemespilus* (L.) Crantz dans les jardins de l'Institut possédait toutefois une largeur moyenne supérieure pour une longueur moyenne assez réduite ainsi que quelques autres caractères morphologiques et biologiques différents. Croyant nous trouver en présence d'une forme spéciale, nous en avons confié l'étude à M. W. J. STEVEN.

Beaucoup d'autres pycnospores furent aussi mesurées; elles ne sont pas mentionnées ici parce que de dimensions semblables à celles des tab. 1 et 2. Toutefois, un échantillon cueilli sur *Pr. spinosa* à Monthey atteignait une longueur de 6,1 μ. Des inoculations croisées sur *Pr. persica* et *spinosa* comparées à celle de la forme *persicae* II prouvèrent cette différence constante (tab. 3).

A cause de la blancheur de son disque, du rouge foncé de ses cirrhes et de la teinte noire de son stroma, ce *Cytospora* n'appartient pas à *L. cincta* malgré la plus grande longueur de ses spores. Il nous reste donc à étudier *L. nivea* dont l'aspect et les dimensions se rapprochent le plus de *L. Persoonii*.

Tab. 3 Etude comparative de la variabilité des dimensions d'une forme aberrante de *Cytospora* trouvée sur *Pr. spinosa.* (n = 200, valeurs en μ).

Provenance des pycnospores	Longueur moyenne	Largeur moyenne
Forme cueillie sur *Pr. spinosa*	6,1 ± 0,47	1,02 ± 0,60
et inoculée sur *Pr. persica*	6,5 ± 0,76	1,37 ± 0,15
Forme cueillie sur *Pr. persica* (II)	5,1 ± 0,45	1,09 ± 0,18
et inoculée sur *Pr. spinosa*	4,6 ± 0,36	1,02 ± 0,14

Les tabelles 1 et 2 montrent aussi que les légères différences entre moyennes ne se répètent pas d'une manière constante sur le même *Prunus* et à la même date. Cette variabilité due à plusieurs causes naturelles et à plusieurs sources d'erreur rend incontrôlables les assertions opposées de Rolfs et de Togashi suivant lesquelles les spores varient périodiquement de grandeur au cours de l'année.

d) Périthèces

Les périthèces, corpuscules globuleux ovoïdes complètement différenciés des autres tissus stromatiques et munis d'un long col, naissent des renflements entostromatiques des jeunes fructifications. La cytologie de ces nœuds primordiaux d'hyphes ne fut pas approfondie parce qu'elle n'appartient pas au but fixé.

Sous le microscope, la paroi d'un périthèce apparaît composée de deux parties. L'extérieure est formée de cellules pseudoparenchymatiques à membrane épaisse, verdâtres d'abord, puis noirâtres à la maturité. L'assise intérieure appelée autrefois «*hymenium*» contient les hyphes ascogènes, minces, hyalins. Von Höhnel (1917) fit du nucleus des Diaporthées un type opposé à celui des Allantosphaeriacées. Selon lui, chez les Valsées, les asques, portés à des hauteurs différentes sur des pédicelles plus ou moins longs et facilement solubles, remplissent ainsi toute la cavité centrale. En réalité, chez les *Leucostoma*, les asques naissent sessiles ou subsessiles sur la couche ascogène au pied et entre les pseudoparaphyses. Pour autant que nous le vîmes, chez les jeunes périthèces, les asques forment un revêtement d'égale épaisseur de toute la face interne du périthèce, comme chez les Allantosphaeriacées. Toutefois, parce qu'ils se détachent facilement de leur base lorsqu'ils sont mûrs et que les pseudoparaphyses sont très flexibles, ils flottent entre ces dernières dans une substance laiteuse non colorable. Le périthèce en est tellement gonflé qu'il éclate avec bruit lorsqu'on l'écrase.

Le col est produit par division des cellules apicales du renflement entostromatique. Sa partie la plus mince se trouve près du corps du périthèce. Il est tapissé intérieurement de quelques périphyses tandis qu'un revêtement d'hyphes coriaces et concentriques l'isole de l'ectostroma. Son rostre assez court possède au niveau du disque un renflement dû à un entrelacs de filaments tangentiels; l'ostiole noire, peu émergente, n'est pas coupée de sillons.

Les mesures de diverses parties du périthèce concordent avec celles données par TOGASHI. Elles sont toutefois affectées d'une dispersion trop grande pour permettre d'établir des différences certaines entre les matériels examinés.

Tab. 4 Dimensions des périthèces de *L. Persoonii* (en μ).

Matériel		Corps		Col		
		Hauteur	Largeur	Longueur	Larg. max.	Larg. min.
forme *avium*,	Extrêmes	300 — 550	250 — 730	300 — 900	92 — 318	50 — 154
Zurich n = 100	Moyenne	412 ± 3,2	453 ± 8,1	576 ±10,8	199 ± 3,2	100 ± 1,4
mesuré par TOGASHI n = 500	Extrêmes	150 — 650	250 — 700	200 — 800	100 — 250	50 — 150
	Mode	350	450	500	150	100

Les périthèces dans un stroma sont ordinairement disposés sur un plan (monostiques) et à la périphérie de la fructification (circinants). Quelquefois, ils sont pressés les uns contre les autres et remplissent complètement l'entostroma. Leur nombre varie irrégulièrement et surtout d'après la grosseur de la branche qui les porte. Les moyennes arrondies obtenues (n = 100 ou 50) étaient: sur *Pr. avium:* 10; sur *Pr. persica*, 5 et 7, sur *Pr. Mahaleb*, 6; sur Reine-Claude, 4; sur *Pr. spinosa*, 2. Sur ce dernier *Prunus*, nous rencontrons de nouveau une discordance: tous les stromata n'avaient en effet que deux, au maximum trois périthèces, tandis que sur les troncs épais de cerisier et de pêcher, on en trouve facilement 28 à 30 dans le même stroma.

e) Asques et ascospores

Les asques des échantillons examinés contenaient uniquement 8 spores, allantoïdes, unicellulaires, chlorohyalines, subdistiques ou parfois conglobuleuses (fig. 9). Leur membrane, très épaisse au sommet, est percée d'un pore prolongé en canal jusqu'à l'intérieur.

Un anneau muni de deux gibbosités latérales (fig. 9) entoure le canal tantôt en son milieu, tantôt à sa base, sans avoir, pour les asques

du même périthèce, une position constante. Il résulte d'un épaississement circulaire complètement fermé et non pas seulement de deux protubérances séparées ainsi que le dessine TOGASHI. De forme différente selon le genre de *Sphaeriales*, il pourrait servir de caractère secondaire des Valsées. Sa fonction paraît en rapport avec la projection déjà mentionnée des spores. Celles-ci ne sortent pas ordinairement, ainsi que le décrivirent TOGASHI et WEHMEYER, par déchirement ou liquéfaction de la paroi de l'asque; mais nous les vîmes souvent passer à travers le canal, poussées par un mouvement de compression semblable à celui que subit le bol alimentaire dans l'oesophage. Lorsque la spore quitte l'asque, on perçoit nettement un léger recul de ce dernier; la membrane de l'asque vide reste longtemps entière.

L'érythrosine de COLLEY (1925) et la vésuvine avec lesquelles TOGASHI obtint de si bons résultats, l'iode, le rouge de ruthénium, la safranine, le bleu de méthylène et d'aniline, en général tous les colorants acides, ne teignirent jamais ni la membrane, ni le canal, ni l'anneau. Avec le mélange de diamant fuchsine (mais non fuchsine acide), acide phénique et alcool, indiqué plus avant, la membrane des asques apparaît rose pâle, le canal et l'anneau, rouge brillant. A la base de l'asque, on observe en outre une sorte d'attache reliant la partie centrale à la membrane. Si la théorie d'Ehrlich sur les colorants est juste, le canal et la membrane de l'asque doivent posséder une réaction acide puisqu'ils montrent une affinité plus grande pour les colorants basiques, notamment le violet de gentiane, le violet cristallisé, le bleu de toluidine et de thionine en solution phénolée.

La variabilité des longueurs chez les asques dépend encore plus que chez les spores des conditions extérieures; pendant les chaleurs d'été, par exemple, les périthèces mûrissent ordinairement d'une manière très inégale. L'amplitude des polygones (tab. 5) reste toutefois normale, puisqu'elle ne dépasse guère $\pm 3{,}5 \times \sigma$ Les moyennes sont aussi assez voisines de 46—47 μ. Deux échantillons plus courts font pourtant exception: ce sont ceux récoltés sur *Pr. armeniaca* et *spinosa*. Les asques du dernier diffèrent encore légèrement par leur aspect et leur forme trapue (fig. 9 b). Ceux récoltés sur *Pr. Claudiana* sont au contraire plus longs.

Les moyennes de largeurs comprises entre 7,4 et 8,4 μ (tab. 6), sont plus constantes et plus égales.

La moyenne globale des asques sur pêchers japonais atteignait d'après TOGASHI $39{,}3 \pm 4{,}78$ sur $9{,}33 \pm 1{,}33$ μ avec comme moyennes extrêmes 35,7 et 45,9 $\times$ 8,7 et 10,9 μ. Ces asques sont donc manifestement plus courts et plus larges que ceux des tabelles 5 et 6.

Des asques mesurés par TOGASHI et provenant d'un *Pr. Padus*

Tab. 5 Variations des longueurs chez les asques de *Leucostoma Persoonii* provenant d'espèces de *Prunus,* de régions et d'époques différentes (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	35,7	37,1	38,5	39,9	41,3	42,7	44,1	45,5	46,9	48,3	49,7	51,1	52,5	53,9	55,3	56,7	58,1	59,5	60,9	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat III	1	3	15	18	36	40	*44*	24	13	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	42,9 ± 2,59
avium	Charrat III	—	—	1	2	10	7	27	20	*35*	42	29	17	7	3	—	—	—	—	—	47,2 ± 3,01
avium	Monthey XII	—	3	3	8	13	22	24	26	*46*	22	13	10	6	3	1	—	—	—	—	45,9 ± 3,98
Claudiana	Monthey I	—	—	3	4	6	10	11	21	*26*	23	19	18	15	12	11	11	5	2	3	49,2 ± 4,88
Mahaleb	Charrat III	—	—	—	9	17	14	16	30	*33*	32	22	12	10	4	1	—	—	—	—	45,6 ± 3,47
persica	Monthey XII	—	—	1	3	7	9	17	34	*41*	35	24	16	10	2	1	—	—	—	—	47,2 ± 3,00
persica	Muraz III	—	—	1	5	6	13	22	25	*33*	25	23	22	16	6	3	—	—	—	—	47,5 ± 3,74
spinosa	Monthey XII	6	16	20	21	25	31	*37*	22	13	4	3	1	1	—	—	—	—	—	—	42,3 ± 3,35
	Total	7	22	44	70	120	146	198	202	*240*	187	135	96	65	30	17	11	5	2	3	*46,1 ± 1,26*
	%	0,4	1,4	2,7	4,4	7,5	9,1	12,4	12,6	*15,0*	11,7	8,4	6,0	4,1	1,9	1,1	0,7	0,3	0,1	0,2	

Tab. 6
Variations des largeurs chez les asques de *L. Persoonii* (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	4,9	6,3	7,7	9,1	10,5	11,9	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat III	—	58	*127*	10	5	—	7,4 ± 0,89
avium	Charrat III	—	11	*103*	85	1	—	8,2 ± 0,84
avium	Monthey XII	3	53	*130*	10	3	1	7,4 ± 0,93
Claudiana	Monthey I	1	60	*114*	23	2	—	7,5 ± 0,93
Mahaleb	Charrat III	—	12	*125*	55	5	3	8,1 ± 0,96
persica	Monthey XII	—	16	*150*	32	2	—	7,8 ± 0,73
persica	Muraz III	—	12	*125*	50	11	2	8,2 ± 1,00
spinosa	Monthey XII	—	6	92	*95*	7	—	8,4 ± 0,86
	Total	4	228	*966*	360	36	6	*7,9 ± 0,32*
	%	0,2	14,2	*60,4*	22,5	2,3	0,4	

L. de Moravie (Dr. Petrak) avaient une longueur moyenne de 37,3 ± 2,87 et une largeur de 8,8 ± 0,97 μ. Ce *Prunus* n'étant pas très fréquent en Valais, du moins près des vergers, nous ne l'avons pas encore trouvé porteur de *L. Persoonii.* Toutefois, nous n'attribuons pas une grosse signification à cette différence, car elle affecte uniquement les longueurs, tandis que la largeur moyenne égale les nôtres. De plus, Togashi fit seulement 100 mesures et sur des asques provenant de matériel sec.

Les ascospores et le reste du protoplasma dont elles sont entourées se colorent fortement à la fuchsine; une concentration trop élevée de cette dernière gêne l'observation. Nous ne trouvâmes pas d'ascospores anormales et les «gouttes d'huile» qu'elles contiennent ne sont pas visibles sans réactifs spéciaux. Les longueurs varient passablement (tab. 7) tandis que les largeurs sont de nouveau très constantes (tab. 8).

Tab. 7 Variations des longueurs chez les ascospores de *L. Persoonii,* suivant l'espèce de *Prunus*, la région et l'époque (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	8,2	9,0	9,9	10,7	11,6	12,5	13,3	14,2	15,0	15,9	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat III	—	—	3	11	25	44	*73*	32	11	1	13,0 ± 1,12
avium	Charrat III	2	7	12	20	43	*71*	35	9	1	—	12,0 ± 1,26
Claudiana	Monthey I	—	15	37	72	45	24	6	1	—	—	10,9 ± 1,05
Mahaleb	Charrat III	3	17	54	*87*	26	11	2	—	—	—	10,5 ± 0,92
persica	Muraz III	2	5	41	*81*	54	11	6	—	—	—	10,9 ± 0,91
spinosa	Rhône (M) XII	—	—	1	13	35	60	*70*	13	7	1	12,7 ± 1,03
	Total	7	44	148	*284*	228	221	192	55	19	2	*11,7 ± 0,43*
	%	0,6	3,7	12,3	*23,7*	19	18,4	16	4,6	1,6	0,2	

Tab. 8
Variations des largeurs chez les ascospores de *L. Persoonii* (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	1,5	1,9	2,4	2,8	3,2	3,7	$M \pm \sigma$
armeniaca	Charrat III	—	5	*122*	41	23	9	2,6 ± 0,38
avium	Charrat III	4	74	*112*	6	3	1	2,2 ± 0,32
Claudiana	Monthey I	20	65	*98*	17	—	—	2,2 ± 0,36
Mahaleb	Charrat III	5	78	*106*	9	2	—	2,2 ± 0,31
persica	Muraz III	4	89	*103*	4	—	—	2,2 ± 0,28
spinosa	Rhône (M) XII	3	26	*140*	23	8	—	2,4 ± 0,30
	Total	36	337	*681*	100	36	10	*2,3 ± 0,13*
	%	3	28,1	*56,7*	8,3	3	0,8	

Les moyennes données par TOGASHI 12,26 ± 1,34 sur 2,37 ± 0,32 μ ne s'écartent pas beaucoup des nôtres.

Malgré ce dernier point, nous avons vu que tout un ensemble de différences morphologiques concordent pour montrer les formes du Japon distinctes des formes européennes. Toutefois, ces différences restent minimes et ne rappellent en aucune façon des caractères essentiels. Les échantillons cueillis en Suisse sur *Pr. armeniaca*, *avium*, *Cerasus*, *Claudiana*, *Mahaleb*, *persica* et *spinosa*, varient aussi, mais pas d'une manière significative. A part un *Cytospora* aberrant *(Pr. spinosa)* dont l'étude sera poursuivie, les écarts constatés restent dans le cadre qu'imposent l'inégalité des conditions et l'impossibilité de supprimer toute cause d'erreur.

B. Caractères de *Leucostoma Persoonii* sur milieu nutritif artificiel

a) Aspect des cultures

Placées dans des conditions favorables de germination, les pycnospores gonflent jusqu'à devenir des boules ovoïdes (fig. 1), chlorohyalines, aux pôles desquelles sortent après 20 à 28 heures un ou deux renflements qui s'allongent, se cloisonnent et se ramifient. Des tubes germinatifs naissent rarement de la partie ventrale ou dorsale des spores. Le mycélium qui résulte de l'entrelacs des hyphes se voit déjà à partir du troisième jour bien qu'il soit à demi-transparent. Il devient ensuite de plus en plus vert foncé jusqu'à paraître vert-olive presque noir avec parfois des reflets bleuâtres dans le substratum. Le mycélium de surface et le mycélium aérien sont plutôt gris blanchâtre.

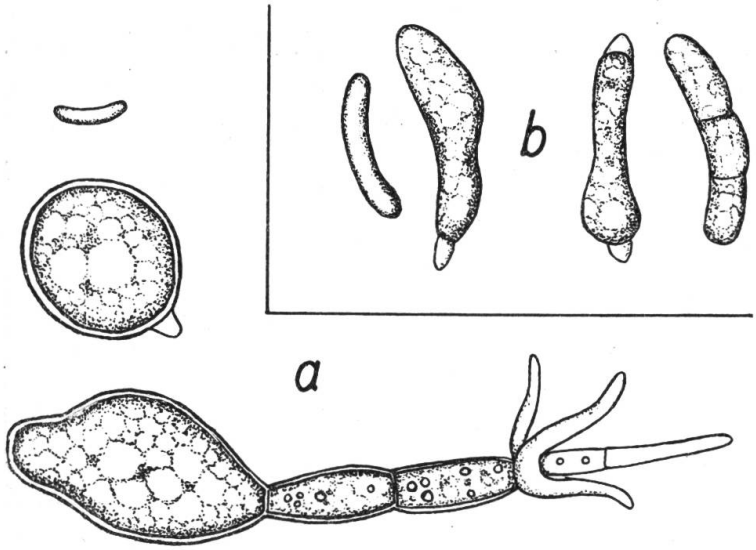


Fig. 1
Pycnospores (a) et ascospores (b) de *Leucostoma Persoonii,* forme *persicae,* avant et durant la germination.
Agr. 1730 ×.
Appar. Abbe.

Les ascospores avant de germer augmentent aussi beaucoup de volume, sans toutefois devenir complètement ovales (fig. 1). Par contre, elles sont plus fréquemment septées par apparition d'une ou de deux cloisons qui n'existent jamais avant la germination. Le mycélium né d'ascospore ne se distingue pas d'une manière spécifique de celui de pycnospore, mais il possède souvent une teinte plus foncée et met plus de temps avant de produire des pycnides. Ordinairement, ces dernières se manifestent après une semaine ou deux comme de petits corpuscules verts, puis grisâtres, revêtus d'un duvet d'hyphes aériens. Leur division en ecto- et en entostroma est moins visible que sur *Prunus* et un disque plan n'est jamais formé. Le conceptacle se distingue à peine ou pas du tout; c'est pourquoi les masses de spores sont fréquemment repoussées dans le substratum au lieu d'en sortir sous forme de vrilles. Le conceptacle serait donc dû en partie à une action de la plante hôtesse.

Sur la même culture, on remarque deux sortes de pycnides: Les unes sont petites, noir-gris, de un à trois mm. de diamètre, les autres atteignent jusqu'à 5 mm. ou même davantage et leur sommet est recouvert de mycélium blanc. Elles apparaissent surtout sur les cultures âgées et sont munies de un ou plusieurs pores.

Avant la production des spores, on constate une forte transpiration avec condensation abondante de vapeur d'eau. Chaque pycnide porte toute une couronne de gouttelettes transparentes à son sommet. Les vrilles caractéristiques sortent seulement aux endroits où le milieu nutritif est le plus sec. Ordinairement, les spores restent en boules de couleur rouge clair sur l'orifice du pore.

Jamais, malgré les milliers de tubes d'essais et de boîtes de Kolle ou de Petri inoculés, des périthèces complets ne furent obtenus.

Les diverses substances et concentrations employées par LÉONIAN (1923) ne nous donnèrent pas de résultats positifs. Le succès de l'auteur américain repose donc presque certainement et principalement sur des conditions d'humidité favorables. Ce facteur de la croissance des périthèces ainsi que la possiblité d'échanges gazeux dans le substratum mériteraient une étude plus approfondie. Quant à l'influence des concentrations sur la reproduction des pycnides, nous ne pouvons que confirmer les conclusions de LÉONIAN, à savoir que l'absence ou la diminution de nourriture ne provoquent pas la reproduction chez *L. Persoonii.* Si l'on transfère le mycélium d'un milieu nutritif concentré dans une autre très pauvre, un fort affaiblissement de la reproduction est visible. Le nombre des pycnides fertiles augmente au contraire lorsqu'on transporte le mycélium d'une solution faible dans une solution concentrée.

Nous fûmes amenés, à la suite des inconvénients qu'elle nous causa, à constater une nouvelle forme de fructification chez *L. Persoonii*, mentionnée, il est vrai, par ROLFS (1910). Lors des essais pour déterminer la croissance du mycélium à diverses températures, malgré les plus grandes précautions, des foyers secondaires de croissance venaient souvent gâter parfois plusieurs boîtes de Kolle. Certaines pycnospores, un ou deux jours après leur germination, se ramifient en conidiophores dont les extrémités, libres et non enfermées dans une pycnide, se cloisonnent et produisent ainsi des conidies (fig. 2).

Un gazon de tels conidiophores naît sur tous les zigzags tracés par l'anse de platine lors de l'inoculation, aussi bien sur des milieux riches en matières nutritives que sur de la gélose ne contenant que 20 g. de glucose au litre; toutefois, les filaments des cultures plus âgées paraissent avoir perdu la faculté d'en produire. Ces conidies possèdent une forme, des dimensions, un pouvoir germinatif, semblables à ceux des pycnospores ordinaires.

Nous dûmes aussi constater que *L. Persoonii*, sous une apparence vert-noirâtre uniforme, perd en culture son unité. L'observation continue des multiples isolements montra en effet que plusieurs d'entre eux se distinguent par la quantité et la texture de leur mycélium aérien ainsi que par la teinte et l'épaisseur de leur nappe d'hyphes. Ces caractères changent durant la croissance et dépendent de divers facteurs, notamment de l'humidité et des composants nutritifs du substratum. La couleur des cirrhes présente aussi toute une gamme depuis le rouge pâle au rouge noir ou rouge palissandre que ni les mots ni les codes internationaux ne définissent exactement. Une foule de différences minimes presque impossibles à décrire confèrent pourtant à plusieurs souches un aspect particulier qu'elles conservent mal-

gré les repiquages et qui permet de les distinguer les unes des autres. Nous avons classé les souches spécialement marquantes en 9 types

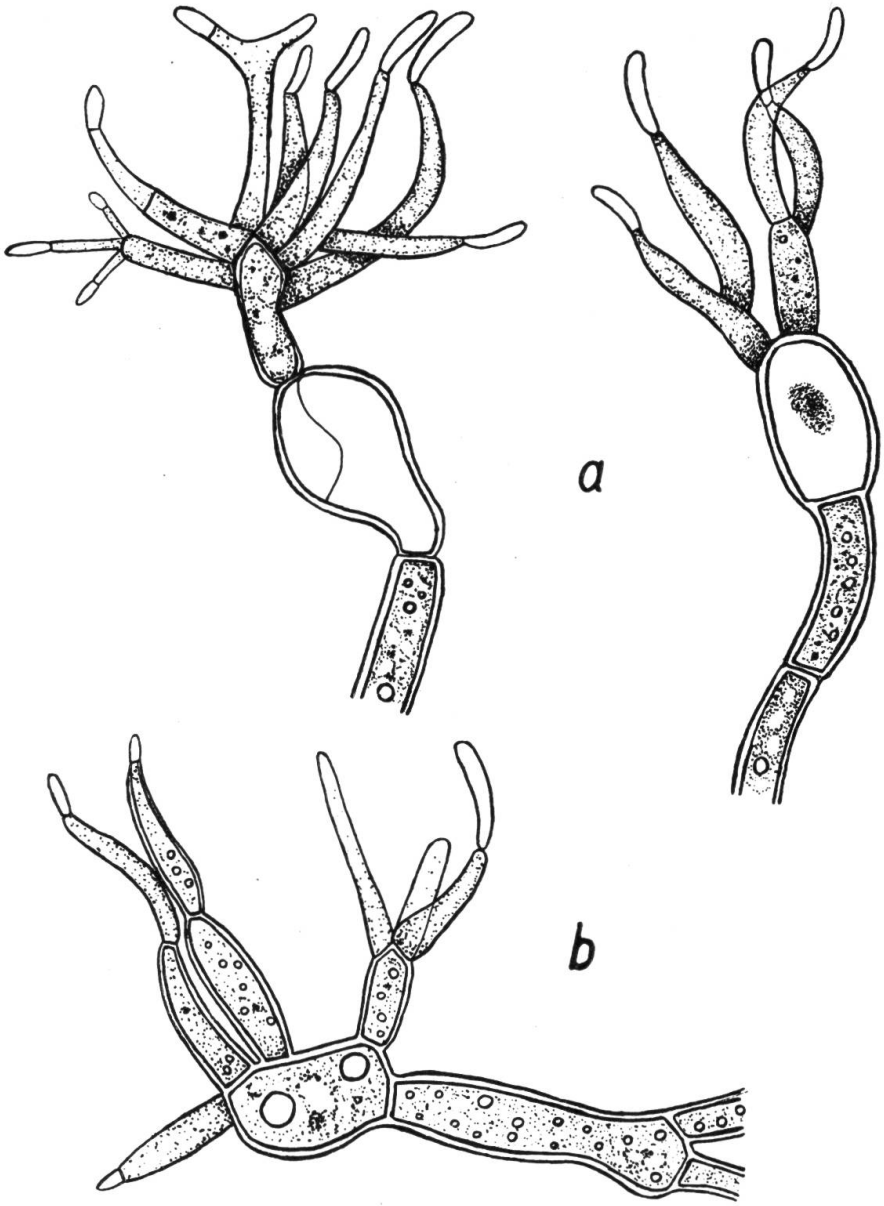


Fig. 2. Production de conidies sans formation préalable d'une pycnide, sur gélose à farine d'avoine.
a = forme *avium* de *Leucostoma Persoonii,* b = forme *persicae.*
Agr. 1730 ×. Appar. Abbe.

dont 8 sont appelés provisoirement formes avec le génitif de l'espèce de *Prunus.* La plupart dérivent d'une pycnospore prise parmi celles dont les mesures ont été étudiées biométriquement (tab. 1 et 2). Ces formes sont:

L. Persoonii forme *armeniacae*, d'une branche d'abricotier coupé et jeté dans un taillis à Charrat (Valais).
f. *avium*, d'un jeune cerisier mort brusquement à Zurich.
f. *Cerasi*, d'une brindille de griottier, à Monthey (Valais).
f. *Claudianae*, d'une grosse branche de Prunier Reine-Claude, à Monthey.
f. *Mahaleb*, d'un tronc de *Pr. Mahaleb*, à Charrat.
f. *oeconomicae*, d'une brindille de pruneautier Fellemberg, à Monthey.
f. *persicae* (II), d'un tronc de jeune pêcher dépérissant à Monthey.
f. *spinosae*, d'une petite tige de *Pr. spinosa*, à Monthey.
f. *Togashi*, culture envoyée obligeamment par le Professeur Togashi, Morioka, Japon, et provenant d'un pêcher.

Une souche dénommée N a o u m o f f et reçue du Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn leur fut aussi comparée.

D'autres formes existent à part les 9 énumérées ici. Nous en trouvâmes, par exemple, sur *Pr. spinosa* encore deux qui furent abandonnées parce que peu fréquentes.

Dans les solutions nutritives, le mycélium de *L. Personnii* paraît d'abord blanc-laiteux et se développe anaérobe au fond des flacons. Au bout de 4 à 6 jours suivant la température, il commence depuis les bords du récipient à recouvrir toute la surface du liquide et à devenir noirâtre. La solution change à peine de couleur, mais une forte odeur de moût s'en dégage, due probablement à la formation d'alcools ou d'esters.

b) Essais de divers milieux nutritifs

L. Persoonii se cultive assez facilement. Toutefois, les inoculations prévues et les autres essais exigeant beaucoup de spores, il fallut rechercher quelles substances favorisent la croissance et permettent une production rapide de nombreuses pycnides fertiles. En outre, le repiquage sur une série de milieux différents aide à connaître le métabolisme de *L. Persoonii* en tant qu'espèce ainsi que la valeur et les caractéristiques des formes créées.

Pour trouver le milieu nutritif convenable, on peut partir de deux méthodes: l'une comprend l'analyse et ensuite la synthèse des éléments absorbés par le mycélium; l'autre, purement expérimentale, consiste à essayer des compositions connues, à choisir celles qui conviennent à peu près et à les adapter aux exigences manifestées par le microorganisme étudié. Cette seconde méthode fut suivie comme plus rapide et tout aussi sûre. D'abord, furent expérimentés les milieux décrits par Togashi (1930, b). Tous les chiffres indiqués sont

en grammes et entendus pour un litre d'eau distillée et 20 grammes de gélose (agar-agar).

Les milieux F et E de TOGASHI (l. c.), purement synthétiques, à base de 20 g. de glucose ou de saccharose et de 10 g. de peptone plus 0,25 g. de sulfate de magnésium et de phosphate primaire de potassium, pH 5,0, ne permirent qu'une croissance très faible, tandis que sur la gélose aux pommes de terre (400 g. de pommes de terre bouillies, pressées puis filtrées et 20 g. de glucose, pH 6,0), *L. Persoonii* se maintint le plus longtemps sans dégénérer. Toutefois, ce milieu ne satisfaisait pas entièrement à cause de sa composition trop hétérogène et des difficultés rencontrées pour en stériliser de grosses quantités.

Des branches de pêcher, d'abricotier, de cerisier, furent aussi employées après avoir été bouillies plusieurs heures et stérilisées à l'autoclave dans des tubes de Koch. Lorsque l'écorce et l'air sont suffisamment humides, le mycélium grandit à la surface comme une nappe gris verdâtre; lorsque la branche est plutôt sèche, les pycnides se forment au contraire sous l'écorce avec un disque blanc et tous les caractères de cette *Leucostoma* sur *Prunus*. On ne remarque aucune préférence d'une forme pour le bois de l'arbre dont elle provient.

Ce substratum n'étant pas très pratique, d'autres furent recherchés. Sur la gélose de Léonian (l. c.): $KH_2\ PO_4$ 1,25 g.; $MgSO_4$ et peptone 0,625 g.; maltose 6,25 g. (pH 4,7), le mycélium croît assez bien et produit beaucoup de pycnides, mais celles-ci restent petites et stériles. Avec la gélose n° 1 de WEHMEYER (1923): Grund Quaker oats 60 g., Ca $(NO_3)_2$ et KH_2PO_4 2 g., NaCl et lévulose 10 g. ainsi qu'avec la gélose ordinaire du même auteur composée de 60 g. de gruaux d'avoine, on obtient, malgré une bonne croissance, trop peu de pycnides et de spores.

La gélose aux abricots (200 g. d'abricots secs), très acide, fut pourtant la plus favorable, mais aussi la plus chère de toutes. La gélose aux cerises ne convint pas si bien et une tentative de remplacer l'extrait de pomme de terre par 20 g. de glucose et de fécule, plus 0,2 g. de Ca $(NO_3)_2$ et de $KH_2\ PO_4$ échoua complètement.

Après divers autres essais, les trois milieux suivants furent adoptés comme les plus favorables:

La gélose aux pommes de terre déjà mentionnée;

Une gélose à la farine d'avoine (Knorr) 40 g., plus 1,25 g. de peptone et 0,625 g. de KH_2PO_4 et $MgSO_4$;

Une gélose à l'extrait de malt (Dr. Wander) 40 g., plus les mêmes sels que la précédente.

Comme solutions nutritives furent expérimentées les compositions E et F de TOGASHI, sans addition de gélose. La première possé-

dait après trois stérilisations un pH de 5,7, la seconde, de 5,8. Le mycélium grandit assez bien dans toutes les deux, mais trop lentement. Dans la solution E, où nous avions remplacé la peptone par 10 g. d'asparagine (pH 5,5), quelques légers flocons blancs rosés se formèrent après 15 jours. Le même résultat médiocre fut obtenu avec le liquide acide ou neutre de Raulin (Dop et Gautié, 1928) ainsi qu'avec la solution de Knop et de Richard (pH 4,7). La seule qui fut adoptée se composait de 20 g. d'extrait de malt et de glucose, plus les mêmes sels que le milieu nutritif correspondant (pH 4,6—4,8).

Si l'on compare la composition des différents milieux, on constate que *L. Persoonii* préfère ceux qui ne sont pas complètement synthétiques. Elle est peu exigeante quant aux sources de carbone puisque presque tous les sucres ordinaires lui conviennent: glucose, saccharose, lévulose, maltose, etc. Au contraire, elle ne supporte pas les sources inorganiques d'azote: les nitrates de calcium, d'amonium, de potassium, lui semblent toxiques de même d'ailleurs que l'asparagine. La peptone, au contraire, alliée au phosphate primaire de potassium, influe heureusement sur la croissance et la fertilité. *L. Persoonii* tolère aussi une assez grande variation de l'acidité. Ordinairement, la réaction optimale paraît voisine de 5. Toutefois, la gélose aux abricots convient parfaitement malgré son pH de 3,3. Togashi indiqua comme pH extrêmes 2,3 et 7,7; il prouva en outre que certains milieux restreignent ou élargissent ces limites.

Aucun des divers substratum expérimentés ne se montre spécifique pour l'une des 9 formes citées. Pourtant, si on compare ces dernières deux à deux lorsqu'elles ont crû dans les mêmes conditions, surtout dans le même laps de temps, on voit immédiatement qu'elles sont dissemblables. Cela ressort nettement des photographies (pl. II, fig. 3 et 4). Il faut donc chercher un moyen plus concret de les différencier.

c) Influence de la température sur la croissance du mycélium

La température est souvent considérée comme un des facteurs influant le plus sur la virulence d'un parasite et sur la résistance de la plante hôtesse. Toutefois, on ne peut adapter sans autre les conclusions des expériences «in vitro» au processus naturel d'infection ainsi que l'expliquent si judicieusement Fischer et Gäumann (1929). Les présents essais ont plutôt pour but de montrer si *L. Persoonii* se comporte comme une espèce homogène ou bien si au contraire les distinctions créées méritent leur droit d'existence. En maintenant le

plus constants possible les agents qui règlent la croissance et en faisant varier seulement la température, l'action de cette dernière doit, selon toute espérance, se manifester clairement. Malgré tout, nous nous rendons bien compte que les chiffres obtenus ne possèdent que des valeurs relatives, que les optima, les extrêmes, ne valent qu'aux conditions réalisées. Ils contiennent pourtant des indications précieuses et la comparaison caeteris paribus de leurs valeurs même relatives conduit à un résultat certain, but principal, à savoir si et comment les formes se distinguent les unes des autres.

Une série de 13 étuves, réglées de 3 en 3 degrés depuis 0° à 36° C et contrôlées chaque jour (un écart de plus de 0,5° dans le substratum n'était pas toléré) permit de donner à ces recherches beaucoup d'ampleur et d'exactitude. Pour chaque étuve et chaque série, l'essai fut répété 10 fois. Les moyennes sont suivies non pas de l'indice de variabilité comme pour les études biométriques précédentes, mais de l'erreur moyenne $m \left(m = \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n(n-1)}}\right)$. Ici, il importe, en effet, non pas de vérifier la dispersion des mesures, mais de comparer deux moyennes entre elles. Leur différence est significative lorsqu'elle excède ou égale $3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$.

aa) Croissance sur milieu nutritif solide.

Dans ce genre d'essais, l'influence de la température se manifeste principalement sur la progression linéaire du mycélium et se mesure en fonction du diamètre moyen des cercles plus ou moins étendus formés sur la surface du milieu nutritif solide à partir du point d'inoculation. Vu les grosses quantités de matières nutritives nécessaires pour chaque série, fut choisi un milieu ne contenant que 20 g. d'extrait de malt, 1,25 g. de peptone, 0,625 g. de KH_2PO_4 et de $MgSO_4$ et 18 g. de gélose dissous dans un litre d'eau distillée. Cent cinquante cc. de ce milieu rendu liquide furent versés dans des boîtes à culture selon Kolle en verre Sibor larges de 160 mm. Pour trois séries, furent employées des boîtes en Murano mesurant 180 mm. Elles furent après stérilisation et refroidissement sur une surface plane, inoculées au centre avec un fragment de mycélium d'environ 4 mm.^{2} et portées dans les étuves. Lorsqu'à la température optimale, la nappe d'hyphes allait atteindre les bords de la boîte, l'essai était interrompu et les diamètres mesurés par transparence. Les résultats sont résumés dans la tabelle 9 et dans la fig. 3.

D'emblée, on voit que chaque forme diffère non seulement pas son optimum mais encore par sa vitesse de croissance. Ce que les

Tab. 9 Croissance de différentes formes de *L. Persoonii* sur le même milieu (gélose à l'extrait de malt) grandeurs en mm.

° C	*armeniacae*	*Mahaleb*	*oeconomicae*	*persicae*	*spinosae*	Togashi
—0,9	—	—	—	—	—	Tr.
3	Tr.	Tr.	Tr.	2 ± 0,5	13 ± 1,7	8 ± 0,4
6	17 ± 0,6	16 ± 1,9	7 ± 0,2	9 ± 1,7	35 ± 0,9	15 ± 0,7
9	35 ± 1,1	38 ± 1,1	16 ± 1,3	15 ± 1,3	77 ± 2,6	21 ± 0,5
12	56 ± 1,3	81 ± 3,7	24 ± 0,2	64 ± 1,3	101 ± 2,2	25 ± 0,7
15	81 ± 2,0	111 ± 3,0	40 ± 0,4	84 ± 4,0	111 ± 1,9	33 ± 0,8
18	101 ± 1,6	149 ± 2,7	52 ± 0,8	124 ± 2,9	128 ± 1,0	44 ± 1,4
21	132 ± 0,8	167 ± 1,8	78 ± 0,8	*161* ± 2,8	135 ± 2,7	57 + 1,7
24	*157* ± 1,9	*181* ± 0,8	99 ± 1,9	149 ± 3,4	154 ± 4,9	86 ± 1,5
27	151 ± 1,6	165 ± 1,8	*130* ± 1,9	113 ± 1,2	*170* ± 4,1	*112* ± 2,3
30	103 ± 2,0	45 ± 3,2	123 ± 3,0	70 ± 2,0	134 ± 3,2	*116* ± 3,6
33	5 ± 0,3	9 ± 0,7	13 ± 0,9	2 ± 0,5	49 ± 0,7	22 ± 1,1
36	—	—	—	—	—	—
Nb. de jours	6	10	6	10	14	10

résultats n'indiquent pas, ce sont les aspects du mycélium. Sa couleur d'abord blanc-jaunâtre, devient de plus en plus noirâtre et le plus rapidement à la température optimale, si bien que l'on observe toute une série de changements successifs et spécifiques.

La forme *armeniacae* grandit le plus vite; au sixième jour, sa nappe d'hyphes très fine arrive déjà en contact avec les bords du récipient. La forme de Togashi croît le plus lentement; elle est en outre la plus thermophile. L'auteur japonais trouva pour *L. Persoonii* comme optimum 28 à 30°, comme maximum 39°, et comme minimum 5°. Les résultats de la tabelle 9 montrent clairement que l'on ne doit pas rechercher pour *L. Persoonii*, en tant qu'espèce, un optimum et des limites uniques. De plus, la forme de Togashi, aux conditions réalisées, grandit le mieux à 30° et plus du tout à 36° déjà. En outre, elle est capable de se développer non seulement en dessous de 5°, mais même entre —2° et —0,4°. Il suffit pour s'en convaincre d'attendre assez longtemps. A une moyenne de —0,9°, cette même forme atteignait un diamètre de 20 mm. après 20 jours; la forme *armeniacae* mesurait 12 mm. après douze jours, la forme *oeconomicae*, 23 mm. après 24 jours. Donc, *L. Persoonii* se développe en dessous de zéro degré, malgré un abaissement bi-quotidien de la température à moins deux degrés. Dans quelques boîtes de Kolle, placées, après avoir été inoculées, dans un frigorifique à —10° et ensuite à la température optimale, le mycélium grandit aussi sans retard appréciable.

Les polygones de variation (fig. 3) possèdent l'asymétrie caractéristique des courbes biologiques, résultant de la chute rapide des valeurs supraoptimales. Tous les jambages à droite tombent en effet,

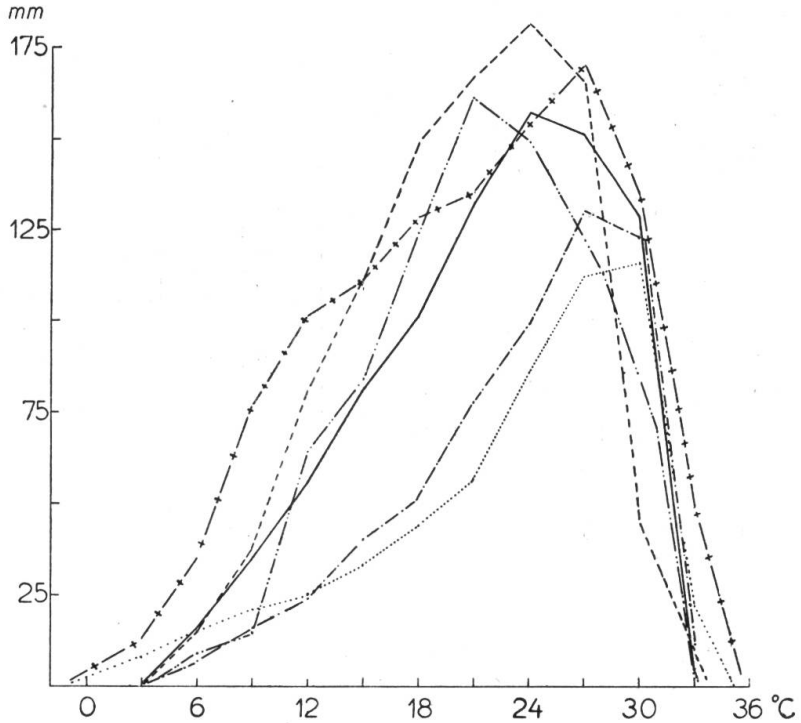


Fig. 3. Croissance de six formes de *Leucostoma Persoonii* à diverses températures sur gélose à l'extrait de malt.

——————— forme *armeniacee*
— — — — — — — forme *Mahaleb*
—·—·—·— forme *oeconomicae*
—··—··— forme *persicae*
—+—+— forme *spinosae*
····· forme *Togashi*

depuis l'optimum à zéro, entre 30 et 33°. Ces polygones illustrent aussi la variabilité des diverses formes dans le même cadre. A partir du neuvième et jusqu'au 18e degré, la progression du mycélium est très rapide. Les formes *oeconomicae* et TOGASHI, aux températures suboptimales, grandissent moins vite que les autres.

bb) Croissance dans solution nutritive.

L'influence de la température se manifeste ici sur la croissance dans l'espace et se mesure en fonction du poids total de mycélium sec. Comme substances nutritives furent employées les mêmes que pour le milieu solide moins naturellement l'agar-agar et avec 20 g. de glucose en plus, ajoutés à cause de la durée plus longue de ces essais. Deux semaines parurent, en effet, nécessaires pour éviter soit la progression disproportionnée du mycélium aux températures supraopti-

males durant les premiers jours, soit le déplacement de l'optimum vers les températures inférieures, ce qui se produit lorsqu'on attend trop longtemps (Convergence des extrêmes, FISCHER et GÄUMANN, 1929).

La solution nutritive fut d'abord maintenue en ébullition durant trois heures, puis filtrée afin d'ôter le léger dépôt qui se forme sans cela lors de la stérilisation. Cent centimètres cubes en furent ensuite distribués dans des flacons d'Erlenmeyer de 400 cc., stérilisés, puis inoculés par apport à l'aide d'une pipette stérile d'un centimètre cube d'une suspension de pycnospores. Dix flacons furent ensuite placés dans chaque étuve. Après 14 jours, leur contenu était filtré à travers un papier de poids connu, lavé à l'eau chaude jusqu'à ce que les filtres secs restassent blancs. Ceux-ci étaient d'abord séchés à l'air, puis à l'étuve de 103—105° durant quatre heures dans des flacons pèse-filtres, laissés refroidir dans un exsiccateur et ensuite pesés. Les moyennes de dix essais répétés pour chaque température sont indiquées dans la tabelle 10. Une source d'irrégularité entre les poids de la même série provient surtout du lavage, car la texture de certains mycélium était pour une cause inconnue plus ou moins gélatineuse et empêchait l'eau de les traverser facilement. Les erreurs moyennes restent pourtant tout à fait normales.

Tab. 10 Croissance de six formes de *L. Persoonii* dans la même solution nutritive à des températures différentes durant 14 jours (en mg.).

° C	*avium*	*Cerasi*	*Claudianae*	Naoumoff	*persicae*	*spinosae*
—0,9	Tr.	42 ± 4,1	—	Tr.	—	—
3	24 ± 1,2	70 ± 2,7	Tr.	49 ± 3,2	11 ± 0,8	15 ± 1,2
6	40 ± 3,2	98 ± 3,0	18 ± 2,8	69 ± 1,9	22 ± 0,7	40 ± 1,1
9	82 ± 2,6	128 ± 6,7	49 ± 1,2	82 ± 2,7	37 ± 1,5	56 ± 1,4
12	152 ± 3,3	148 ± 5,8	91 ± 2,0	127 ± 4,4	64 ± 3,1	80 ± 1,4
15	213 ± 5,7	188 ± 5,3	129 ± 4,0	147 ± 5,0	154 ± 5,0	134 ± 3,2
18	242 ± 6,1	200 ± 4,3	153 ± 3,6	167 ± 2,9	176 ± 4,0	182 ± 3,8
21	263 ± 7,4	*243* ± 7,2	171 ± 5,6	171 ± 5,4	*198* ± 4,5	205 ± 2,3
24	*271* ± 4,1	204 ± 4,8	187 ± 4,3	180 ± 3,7	154 ± 2,8	270 ± 10,0
27	253 ± 3,5	177 ± 6,1	*216* ± 3,7	*186* ± 2,3	107 ± 3,7	*358* ± 6,0
30	162 ± 5,2	171 ± 4,2	181 ± 4,3	*188* ± 2,2	90 ± 3,2	246 ± 5,7
33	44 ± 3,1	126 ± 3,5	67 ± 3,4	126 ± 3,3	51 ± 1,7	80 ± 1,3
36	—	—	Tr.	Tr.	—	—

Les résultats des solutions ne diffèrent pas essentiellement de ceux des milieux nutritifs solides, preuve en soit les poids et les

longueurs des formes TOGASHI et *spinosae*. On peut donc conclure que les trois formes *avium*, *Cerasi* et *Claudianae* qui restaient à comparer se distinguent aussi des autres et que nos 9 formes ont été avec raison séparées. Toutes croissent de plus en dessous de zéro, si bien que l'affirmation de TOGASHI selon laquelle les pycnospores ne germent pas en dessous de 5° ne se vérifie pas non plus.

La forme *Cerasi* exige le moins de chaleur pour se développer; en deux semaines, elle avait déjà produit à —0,8° 42 mg. de mycélium sec. Son optimum, 21°, égale celui de la forme *persicae*, mais elle en diffère quantitativement.

La seconde souche japonaise se révèle aussi thermophile que la première et bien distincte des suisses.

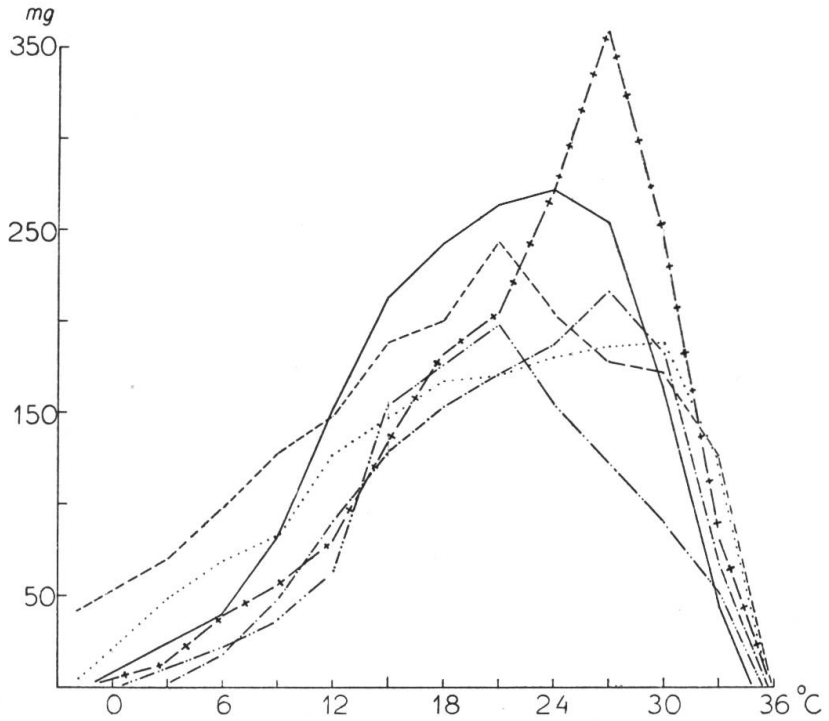


Fig. 4. Ségrégation par la température de cinq formes au sein de *Leucostoma Persoonii*. Croissance dans solution à l'extrait de malt durant 14 jours.

——————— forme *avium*
— — — — — — — forme *Cerasi*
—·—·—·— forme *Claudianae*
—··—··— forme *persicae*
—+—+— forme *spinosae*
····· forme *Naoumoff*

La fig. 4 met de nouveau en évidence des besoins physiologiques bien différents chez les formes étudiées. On constate aussi leur accroissement rapide entre 9 et 15 degrés ainsi que leur chute commune entre 30 et 33 degrés. La forme *spinosae* étonne par l'acuité et la hauteur de son optimum. Elle se montrera la plus saprophyte, tandis que la forme *persicae*, très virulente, produit ici la plus petite masse mycélienne.

d) Phénomènes d'aversion ou barrages sexuels?

Deux souches de *Leucostoma Persoonii* inoculées côte à côte sur le même milieu nutritif grandissent souvent sans que leurs hyphes se mêlent. Une démarcation les sépare, tantôt étroite et s'atténuant avec l'âge des cultures; tantôt, large de plusieurs mm. et persistante. Dans le premier cas, elle résulte peut-être de «simples effets de métabolisme dans le lotissement d'un milieu nutritif où les partenaires se disputent une même surface de développement» (VANDENDRIES 1934). Dans le second cas, des facteurs génétiques ou sexuels opposés seraient peut-être la cause de ces barrages. VANDENDRIES considère ces derniers comme spécifiques chez *Lenzites betulina* (L.) Fr.

Nous nous sommes moins préoccupé d'élucider la nature de ce phénomène que de posséder un nouveau critère justifiant la séparation de nos formes. Celles-ci furent confrontées deux à deux sur gélose à la farine d'avoine, dans des boîtes de Kolle inoculées à quatre endroits opposés. Entre plusieurs, se produisirent les démarcations de 5 à 6 mm. de largeur, dont les photographies de la pl. II, fig. 3 et 4, mal réussies, ne donnent qu'une faible image. Les unes persistèrent durant plus de deux mois: elles sont indiquées dans la tabelle 11 par le chiffre 3; d'autres, plus étroites bien que durables, obtinrent le chiffre 2; d'autres enfin, assez larges au début, s'atténuèrent et disparurent; elles sont marquées du chiffre 1. Entre les mêmes formes, on ne constate pas d'aversion bien nette, d'où la note 0.

Nous considérons les barrages correspondants aux notes 2 et surtout 3 comme vraiment significatifs. Par ce moyen, la plupart des

Tab. 11 Démarcations entre dix formes de *L. Persoonii* grandissant sur la même surface (explication dans le texte).

Forme	*armeniacae*	*avium*	*Cerasi*	*Claudianae*	*Mahaleb*	*oeconomicae*	*persicae*	*spinosae*	Naoumoff	Togashi
armeniacae	0	2	2	2	3	2	2	2	2	3
avium	2	0	1	2	3	2	1	3	0	3
Cerasi	2	1	0	2	2	2	1	2	3	2
Claudianae	2	2	2	0	3	2	3	3	3	3
Mahaleb	3	3	2	3	0	3	2	1	3	3
oeconomicae	2	2	2	2	3	0	2	2	3	3
persicae	2	1	1	3	2	2	0	2	2	3
spinosae	2	3	2	3	1	2	2	0	3	3
Naoumoff	2	0	3	3	3	3	2	3	0	2
Togashi	3	3	2	3	3	3	3	3	2	0

formes se distinguent donc de nouveau. Une aversion moindre existe entre les formes *avium* et *Cerasi*, *avium* et *persicae*, *persicae* et *Cerasi* ainsi qu'entre *Mahaleb* et *spinosae*. Mais, outre la production de barrages, ces essais ont permis de comparer sous des conditions identiques les formes entre elles. Leurs différences d'aspect sont vraiment convaincantes (pl. II, fig. 3 et 4).

L'aversion ne semble pas égale chez les deux formes en présence. La *Claudianae* par exemple s'isole des autres par une zone noire et large sur laquelle ne croissent ni hyphes aériens, ni pycnides, tandis que la forme *Mahaleb* produit au bord extrême de cette zone un chapelet très serré de pycnides. Aucun stroma périthécigère ne fut trouvé sur ces démarcations.

C. Conclusions des recherches de laboratoire sur *Leucostoma Persoonii*

L'étude de la structure stromatique ainsi que l'analyse biométrique des dimensions de *L. Persoonii* n'ont décelé aucune différence valable entre les multiples échantillons récoltés en Suisse. Comme espèce morphologique, cette Leucostoma jouit donc d'une bonne unité.

Les mesures de Togashi, montrent pourtant que les formes du Japon s'écartent des nôtres par les longueurs de leurs pycnospores et de leurs asques. De plus, un *Cytospora*, cueilli sur *Pr. spinosa*, que l'on pourrait d'après son apparence classer sous *L. Persoonii*, s'en distingue par la longueur de ses pycnospores et nécessite l'étude de *L. nivea*, espèce la plus rapprochée.

Les cultures monosporées consomment l'émiettement de *L. Persoonii* en formes. Neuf d'entre elles se sont avérées constamment différentes. Quelques-uns de leurs caractères sont rappelés dans la tabelle 12.

Au point de vue biologique, L. *Persoonii* se compose donc de plusieurs unités. Ces dernières se distinguant surtout par une accumulation de caractères culturaux secondaires et non par des caractères morphologiques, on peut se demander quelle dénomination leur convient. Sommes-nous en présence de variétés, de races ou bien simplement d'individus? Rolfs (1910) créa deux variétés, l'une *var. cincta* commune sur le cerisier cultivé ou sauvage ainsi que sur le pêcher; l'autre *var. rubescens*, commune sur l'abricotier et le prunier.

Les recherches qui viennent d'être exposées prouvent que les souches isolées en Suisse de cerisiers diffèrent de celles des pêchers,

Tab. 12 Quelques caractéristiques de neuf formes de *L. Persoonii* sur gélose à farine d'avoine.

Forme	Aspect du mycélium	Couleur des cirrhes	Pycnides	Optimum. ° C
armeniacae	D'abord blanc-verdâtre avec teinte brune, puis noirâtre; peu de mycélium aérien	rouge sombre	petites et assez nomb.	24
avium	assez rapidement vert-noir, mycélium aérien médiocre, gris	rouge vif.	petites et nombreuses	24
Cerasi	d'abord vert, puis vert-gris, noirâtre, myc. aérien médiocre	rouge sombre	petites et rares	21
Claudianae	rapidement noir, peu de mycélium aérien	rouge bichrom. de K.	très nomb. et petites	27
Mahaleb	vert, puis gris-noirâtre avec myc. aérien dense et blanc	rouge palissandre	grosses et assez nomb.	24
oeconomicae	noir verdâtre avec mycélium aérien laineux	rouge pâle	petites et rares	27
persicae	rapidement noir avec légère teinte brune, mycélium aérien peu développé et grisâtre	rouge clair	petites et nombreuses	21
spinosae	gris verdâtre avec mycélium aérien dense et blanc	rouge palissandre	grosses et assez nomb.	27
Togashi	d'abord brunâtre, puis vert-noirâtre, myc. aérien peu développé, brunâtre.	rouge clair	petites et assez nomb.	27—30

de même que celles des abricotiers diffèrent de celles des pruniers. De plus, aucun isolement sur les multiples milieux nutritifs essayés ne produisit de teinte rouge comparable à celle que Rolfs obtint avec ses cultures. En outre, le terme variété semble trop important pour désigner des unités que l'on ne peut reconnaître sur la plante hôtesse. Nous préférons l'appellation «formes biologiques». Il n'est pas exclu toutefois que des espèces biologiques existent aussi au sein de cette *Leucostoma;* l'une pourrait par exemple être spécialisée sur *Prunus*, une autre sur *Sorbus*, ainsi que le laissent supposer des essais d'inoculation, négatifs sur *Prunus*, avec la forme isolée de *Sorbus Chamaemespilus* (Steven, lettre). L'étude du parasitisme de cette *Leucostoma* amènera sans doute un peu plus de clarté dans ces questions.

2. *Leucostoma cincta* (Fr.) von Höhnel

TRAVERSO donne de cette espèce la description suivante:

Pseudostromatibus majusculis, e basi subdisciformis vel ovali, 2—4 mm., subhemisphaericis, protuberantibus, in discum cinereum subrotundum vel saepius ellipticum per peridermii rimas transversas erumpentem attenuatis, ceterum peridermio arctissime adhaerente tectis, basi nonnunquam linea nigra circumscriptis; peritheciis in quoque acervulo 6—12, plerumque circa pycnidium centrale circinantibus, globosis vel mutua pressione angulatis, $^1/_3$ mm. diam., in stromatis substantia, corticis parenchymate pallidiore vel fere concolore, nidulantibus, in collum longiusculum productis; ostiolis periphaeriam disci occupantisbus, rotundis vel truncatis, majusculis, nigris, pertusis; ascis clavato-oblongis, octosporis, 48—88×7—12; sporidiis irregulariter distichis, cylindraceo-allantoideis, hyalinis, 12—20 ×3½—5.

Pycnidia (Cytospora cincta Sacc.) uni-vel plurilocularia, poro unico rarius pluribus perforata, sporulis cylindraceo-allantoideis 4—9 (plerumque 6—8)×1½—2, hyalinis, in cirros rubricantes tandem expulsis.

L. cincta n'a pas à notre connaissance fait l'objet de recherches morphologiques ou biologiques. On la soupçonne d'être une espèce globale et l'on confond souvent son stade imparfait avec celui de *L. Persoonii* ou de *Valsa ambiens.*

A. Caractères de *Leucostoma cincta* sur sa plante hôtesse *(Prunus)*

a) Stromata

Leur structure reproduit l'image agrandie de ceux de *L. Persoonii.*

L'ectostroma est un peu plus grand et plus saillant; le disque qu'il forme, d'abord légèrement jaunâtre, devient ensuite grisâtre. Sa périphérie est moins noire que chez *L. Persoonii,* si bien que les fructifications paraissent brunes à travers le périderme des jeunes rameaux.

L'entostroma se distingue même à l'œil nu comme une masse rose brun plus claire que le parenchyme de l'écorce dans laquelle il reste adhérent lorsqu'on arrache le périderme. Ses hyphes englobent beaucoup de fragments corticaux.

Le conceptacle ceint la fructification d'une raie noire qui contraste avec la teinte de l'entostroma et confère à cette espèce, outre son nom, un aspect gracieux. La couleur et l'épaisseur du conceptacle ne constituent pourtant pas des critères constants. Sous certains stro-

mata pycnidials, on ne distingue, après un sérieux examen de coupes au microscope, qu'une ligne brune; même sous les stromata périthécigères bien formés, le conceptacle ne mesure parfois que 20 et 40 μ. De là, proviennent les confusions avec *Valsa ambiens* et la création de *Cytospora* nouveaux (par exp. *Cytospora prunorum* Sacc. et Syd.).

Des inoculations de pycnospores issues de pycnides ou de cultures d'ascospores dont les fructifications mères possédaient un conceptacle très marqué, n'ont produit sur abricotier et sur *Pr. brigantiaca* Vill. que des pycnides avec conceptacle réduit. La même branche d'abricotier porte souvent à la fois des pycnides à conceptacle et d'autres où cette partie du stroma est à peine indiquée. Les pycnospores des unes et des autres produisent des cultures identiques. Le conceptacle ne se forme pas comme chez *L. Persoonii* dès que la fructification commence à se développer, mais il s'épaissit peu à peu. Lors de la détermination d'un exemplaire douteux, la présence du conceptacle doit donc être recherchée avec beaucoup de soin et complétée par d'autres caractères. Ordinairement, surtout dans les stromata périthécigères, le conceptacle se voit sans peine. Il mesurait, par exemple, dans une fructification sexuée, 160 μ, l'entostroma 196 μ et l'ectostroma 1120 μ. Les stromata varient aussi dans leur forme et leur grandeur. Sur les branches minces, ils sont presque hémisphériques, d'un diamètre de 1,5 à 1,8 mm. et renferment le plus souvent alors des pycnides. Le sommet de leur coupole s'amincit assez brusquement pour former un disque circulaire. Sur des branches à rhytidome épais, les stromata sont au contraire ovales, allongés dans le sens transversal de la branche et beaucoup plus gros (tab. 13).

Tab. 13 Dimensions de quelques stromata périthécigères de *L. cincta* (3×100, mesures en mm.)

Prunus	hôte	Longueur	Largeur
insititia	Monthey	2,8 ± 0,54	1,6 ± 0,30
armeniaca	Charrat	2,5 ± 0,39	1,5 ± 0,54
spinosa	Charrat	2,4 ± 0,47	1,7 ± 0,27
Moyenne		2,6 ± 0,47	1,6 ± 0,34

Le disque est alors plus grand, ovale, et remplit toute la fente transversale de l'écorce.

On rencontre souvent des stromata confluents et d'autres ayant une pycnide au centre et des périthèces à la périphérie. Ces stromata composés indiquent peut-être que cette espèce possède plus de formes homothalliques que la précédente.

b) Pycnides

Les locules pycnidiales naissent aussi des renflements entostromatiques semblables à ceux de *L. Persoonii*. Une coupe transversale montre que ces chambres occupent des secteurs concentriques qui divisent assez régulièrement la fructification. Leur paroi interne produit des sporophores semblables à des pinceaux munis au fond d'un manche très court (6 à 8 μ) et à leur sommet d'un verticille de branches hyphales chlorohyalines, ordinairement monoseptées, longues de 13 à 16 μ et dont les extrémités se cloisonnent pour donner chacune une pycnospore.

c) Pycnospores

Elles sont de même forme que celles décrites sous *L. Persoonii*, toutefois la substance mucilagineuse qui les agglutine n'est pas rouge sombre, mais rouge ambré. Les variations des longueurs sont étudiées dans la tabelle 14.

Les longueurs varient beaucoup, ce qui nous a obligé à contrôler chaque échantillon en le mettant en culture. Les moyennes ne descendent toutefois pas en dessous de 6,1 μ et ne dépassent pas 7 μ. Celles d'une forme octospore de *Valsa ambiens* sur *Pr. armeniaca* atteignent aussi 6,0 μ.

Les largeurs des pycnospores sont de nouveau très constantes. Chaque moyenne ne s'écarte en effet que de $\pm$ 0,1 μ de la moyenne

Tab. 14 Variations des longueurs chez les pycnospores de *L. cincta*, provenant de 7 matériaux différents (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	4,1	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1	7,5	7,9	8,4	8,8	$M \pm \sigma$
armeniaca	Saxon XI	1	1	3	5	19	40	*62*	35	23	7	3	1	6,7 ± 0,70
armeniaca	Charrat III	—	—	—	1	11	24	46	*56*	41	20	1	—	7,0 ± 0,58
armeniaca	Saxon III	—	—	—	1	8	40	50	*76*	15	5	5	—	6,8 ± 0,54
insititia	Monthey III	—	—	—	3	12	18	47	*70*	23	14	12	1	7,0 ± 0,65
oeconomica	Monthey III	—	1	10	20	37	*74*	20	16	9	6	5	2	6,3 ± 0,79
persica	Zurich VIII	—	—	1	26	39	*101*	30	3	—	—	—	—	6,1 ± 0,40
persica	St. Génis-L. V	—	1	2	12	37	*74*	53	15	3	2	1	—	6,3 ± 0,54
	Total	1	3	16	68	163	*371*	308	271	114	54	27	4	*6,6 ± 0,23*
	%	0,1	0,2	1,1	4,9	11,6	*26,5*	22	19,4	8,1	3,9	1,9	0,3	
Valsa ambiens f. 8-spore-*armeniaca*		—	2	11	37	44	*67*	33	5	1	—	—	—	6,0 ± 0,55

Tab. 15 Variations des largeurs chez les pyconospores de *L. cincta*, provenant des mêmes échantillons que les précédents (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	0,77	0,95	1,16	1,42	1,63	1,81	2,02	$M \pm \sigma$
armeniaca	Saxon XI	5	10	*89*	*69*	27	—	—	1,3 ± 0,20
armeniaca	Charrat III	—	5	42	60	*90*	3	—	1,5 ± 0,21
armeniaca	Saxon III	—	6	33	64	*89*	6	2	1,5 ± 0,21
insititia	Monthey III	—	6	40	*98*	51	5	—	1,4 ± 0,19
oeconomica	Monthey III	2	10	60	*101*	27	—	—	1,3 ± 0,19
persica	Zurich VIII	1	5	60	*101*	33	—	—	1,4 ± 0,18
persica	St. Génis-L. V	2	38	67	*78*	15	—	—	1,3 ± 0,21
	Total	10	80	391	*571*	332	14	2	*1,4 ± 0,07*
	%	0,7	5,7	27,9	*40,8*	23,7	1	0,1	
Valsa ambiens	f. 8-spore	30	*147*	23	—	—	—	—	*0,95 ± 0,10*

générale. Si bien que les pycnospores de *Valsa ambiens* plus petites paraissent plus longues, parce que plus minces (à peine 1 μ).

d) Périthèces

Ils débutent aussi dans l'entostroma qu'ils distendent en grandissant et leur structure ressemble tout à fait à celle des périthèces de *L. Persoonii*. Toutefois, ils sont plus régulièrement circinants et nombreux dans le même stroma bien qu'on en trouve rarement plus de vingt. Leur fréquence moyenne était de 9 sur Luizet, de 8 sur *Pr. spinosa* et *insititia*. Des périthèces sont produits en n'importe quelle saison.

Leurs ostioles n'occupent pas toujours la périphérie du disque mais sont souvent éparses ou serrées aux commissures de la fente

Tab. 16 Dimensions des périthèces de *L. cincta* (en μ, n = 100).

Prunus		Corps		Col		
		Hauteur	Largeur	Longueur	Larg. max.	Larg. min.
Armeniaca	Extrêmes	246—543	297—625	318—810	92—297	51—154
	Moyenne	412±3,2	461±5,3	508±8,1	178±2,7	104±1,5
Spinosa	Extrêmes	318—707	359—767	359—728	92—400	51—215
	Moyenne	502±5,1	553±6,2	482±8,4	194±4,0	105±1,2
Insititia	Extrêmes	277—625	297—769	236—912	114—400	51—215
	Moyenne	447±5,0	537±7,4	546±16,6	240±9,3	133±1,0
	Moyenne	454±2,6	517±4,2	512±6,8	204±3,5	114±0,7

Tab. 17 Variations des longueurs chez les asques de *L. cincta* provenant d'espèces de *Prunus,* de régions et d'époques différentes (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	48,3	49,7	51,1	52,5	53,9	55,3	56,7	58,1	59,5	60,9	62,3	63,7	65,1	66,5	67,9	69,3	70,7	72,1	73,5	74,9	76,3	M $\pm$ σ
armeniaca	Saxon XI	1	1	1	2	1	7	2	8	12	16	*29*	21	20	19	19	18	9	8	3	1	2	64,3 $\pm$ 4,83
armeniaca	Charrat P III	—	—	—	2	8	16	24	28	25	17	30	20	16	7	4	2	1	—	—	—	—	60,3 $\pm$ 3,74
armeniaca	Charrat M III	—	—	—	—	—	1	4	9	10	14	32	25	22	20	23	22	9	6	3	—	—	64,9 $\pm$ 3,91
armeniaca	Saxon III	—	—	—	—	—	6	2	5	10	13	30	21	25	23	22	21	8	7	2	5	—	65,1 $\pm$ 4,23
insititia	Monthey III	3	4	20	13	28	40	38	15	15	14	6	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	55,8 $\pm$ 3,36
insititia	Monthey XII	—	5	5	9	12	16	17	18	19	37	18	16	12	6	3	3	2	1	1	—	—	59,6 $\pm$ 4,68
oeconomica	Monthey I	—	—	1	2	8	6	10	13	18	38	31	14	15	14	13	6	6	1	2	2	—	62,2 $\pm$ 4,53
spinosa	Charrat III	—	1	1	4	8	18	17	24	25	26	37	15	9	8	5	1	1	—	—	—	—	60,1 $\pm$ 3,80
spinosa	Monthey XII	—	1	1	3	3	8	11	14	19	25	30	19	17	16	11	9	7	5	1	—	—	62,5 $\pm$ 4,63
	Total	4	12	29	35	68	118	125	134	153	200	243	153	137	114	100	82	43	28	12	8	2	*61,7 $\pm$ 1,41*
	%	0,2	0,7	1,6	1,9	3,8	6,6	6,9	7,4	8,5	11,1	13,5	8,5	7,6	6,3	5,6	4,6	2,6	1,6	0,7	0,4	0,1	
	Valsa ambiens f. 8 spore	—	—	—	3	3	26	26	40	49	45	65	65	75	39	36	15	6	6	1	—	—	*62,5 $\pm$ 4.03*

corticale. Elles émergent un peu plus que celles de *L. Persoonii*, surtout par temps humide.

Les dimensions des périthèces sont aussi affectées d'une grosse dispersion et dépendent principalement des conditions atmosphériques et de l'épaisseur de l'écorce.

e) Asques et ascospores

Les asques sont semblables à ceux de *L. Persoonii*, mais d'un tiers plus gros. Ils naissent aussi sessiles sur la voûte interne du périthèce entre les pseudoparaphyses. Celles-ci sont flexueuses, larges de 5 à 10 μ, ordinairement de 7 à 8 μ, pluriseptées et probablement mortes, car des mouvements browniens agitent sans cesse des restes de protoplasma entre leurs parois.

Les longueurs des asques s'échelonnent entre les limites assez distantes de 48 à 76 μ. (Traverso 48 à 88, Saccardo 52 à 88 μ). Celles d'un échantillon récolté sur une variété subspontanée de *Pr. insititia* L. s. l. sont inférieures à la moyenne générale de 4,9 μ et trois autres échantillons provenant d'abricotier la dépassent de presqu'autant. Ces différences ne se renouvellent pas constamment sur le même *Prunus*. Elles ne sont pas provoquées par des influences saisonnières, puisque les quatre exemplaires furent récoltés le 5 et 6 mars 1933. Elles sont probablement dues à des proportions inégales de matières nutritives (eau) dans le substratum durant la croissance. Les polygones de varia-

Tab. 18 Variations des largeurs chez les asques de *L. cincta*, suivant le *Prunus*, la région et l'époque (en μ).

Prunus	Lieu et Mois	7,7	9,1	10,5	11,9	13,3	14,7	16,1	17,5	M $\pm$ σ
armeniaca	Saxon XI	4	42	*70*	46	28	7	2	1	11,1 $\pm$ 1,71
armeniaca	Charrat P III	4	57	*97*	36	6	—	—	—	10,4 $\pm$ 1,13
armeniaca	Charrat M III	1	9	*68*	67	40	12	3	—	11,8 $\pm$ 1,49
armeniaca	Saxon III	—	18	*81*	58	30	12	1	—	11,5 $\pm$ 1,47
insititia	Monthey III	1	13	*60*	57	56	9	4	—	11,9 $\pm$ 1,58
insititia	Monthey XII	—	10	*106*	61	22	1	—	—	11,2 $\pm$ 1,08
oeconomica	Monthey I	—	17	*80*	73	29	1	—	—	11,3 $\pm$ 1,20
spinosa	Charrat III	—	9	*89*	72	25	4	1	—	11,4 $\pm$ 1,21
spinosa	Monthey XII	4	38	*94*	54	8	2	—	—	10,7 $\pm$ 1,22
	Total	14	213	*745*	524	244	48	11	1	*11,3 $\pm$ 0,45*
	%	0,8	11,8	41,4	29,1	13,5	2,7	0,6	0,1	
Valsa ambiens f. 8 sp.		—	76	*316*	100	8	—	—	—	*10,6 $\pm$ 1,40*

tion qui correspondent à ces mesures ne sont pas caractérisés par des modes bien prononcés et leurs jambages se terminent parfois en «escalier». Nous cherchâmes à atténuer ces irrégularités en portant le nombre des mesures d'abord à 300 puis à 500, sans obtenir de résultats meilleurs ainsi que le prouvent les longueurs de *Valsa ambiens* ajoutées à la fin de la tabelle 17 (n égale 500). On voit aussi que cette espèce ne se distingue pas de *L. cincta* par ces dimensions.

Les largeurs des asques (tab. 18) sont au contraire constantes. L'échantillon provenant de *Pr. insititia* s'avère le plus large: une preuve qu'il était bien mûr et éventuellement un indice d'une forme distincte, dont la valeur toutefois ne peut être mise un lumière à cause des trop grandes variations des longueurs.

Tab. 19 Variations des longueurs chez les ascospores de *L. cincta* (en μ).

Prunus	10,7	11,6	12,5	13,3	14,2	15,0	15,9	16,8	17,6	18,5	19,3	20,2	21,1	21,9	22,8	M $\pm$ σ
armeniaca	—	—	—	8	10	16	18	*46*	36	34	20	9	1	1	1	17,2 $\pm$ 1,76
armeniaca	—	—	—	2	6	11	23	47	*50*	31	11	9	6	3	1	17,5 $\pm$ 1,66
armeniaca	—	—	5	10	17	27	31	*38*	33	21	6	5	4	3	—	16,5 $\pm$ 1,95
insititia	1	1	2	15	29	38	40	*43*	13	8	3	3	3	1	—	15,8 $\pm$ 1,76
oeconomica	—	—	6	11	19	26	28	*54*	27	13	9	3	3	1	—	16,3 $\pm$ 1,83
spinosa	—	—	3	8	12	17	23	33	*45*	31	15	6	5	2	—	17,1 $\pm$ 1,91
Total	1	1	16	54	93	135	163	*261*	204	138	64	35	22	11	2	*16,7 $\pm$ 0,74*
%	0,1	0,1	1,3	4,5	7,8	11,2	13,6	*21,7*	17.0	11,5	5,4	2,9	1,8	0,9	0,2	
V. ambiens f. 8 spore	—	1	20	42	*73*	37	19	7	1	—	—	—	—	—	—	14,2 $\pm$ 1.09
V. ambiens f. 4 spore	—	—	2	3	15	30	37	*64*	34	10	5	—	—	—	—	16,4 $\pm$ 1,31

Les ascospores unicellulaires, chlorohyalines, sont toujours au nombre de 8 par asque. Leur disposition est ordinairement distique, parfois conglobuleuse. Celles trouvées sur *Pr. spinosa* paraissaient un peu plus arquées, celles sur *Pr. insititia*, un peu plus droites que les autres. Leurs longueurs sont assez constantes, à part de nouveau celles de l'échantillon cueilli sur *Pr. insititia*. Celles de la forme octospore de *Valsa ambiens* sont bien plus courtes que celles de *L. cincta*. Celles de la forme tétraspore, par contre, sont presqu'aussi longues.

Les largeurs des ascospores (tab. 20) sont en moyenne presque complètement égales, ne s'écartant que de $\pm$ 0,1 μ de 3,2 μ. Chez *Valsa ambiens*, les ascospores de la forme octospore égalent en lar-

Tab. 20 Variations des largeurs chez les ascospores de *L. cincta* (en μ).

Prunus	Lieu	1,9	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1	M ± σ
armeniaca	Charrat P	—	10	29	*149*	8	4	3,1 ± 0,28
armeniaca	Charrat M	—	2	11	*150*	30	7	3,3 ± 0,27
armeniaca	Saxon	—	9	40	*142*	9	—	3,1 ± 0,35
insititia	Monthey	1	14	46	*130*	6	3	3,1 ± 0,31
oeconomica	Monthey	—	2	6	*147*	32	13	3,3 ± 0,30
spinosa	Charrat	—	4	18	*142*	29	7	3,3 ± 0,29
	Total	1	41	150	*860*	114	34	*3,2 ± 0,12*
	%	0,1	3,4	12,5	*71,7*	9,5	2,8	
Valsa ambiens f. 8 spore			3	33	*140*	20	4	3,2 ± 0,28
Valsa ambiens f. 4 spore			3	12	56	*90*	39	3,6 ± 0,40

geur celles de *L. cincta*, tandis que celles de la forme tétraspore sont plus larges.

B. Caractères de *Leucostoma cincta* sur milieu nutritif artificiel

a) Aspect des cultures

Avant de germer, les pycnospores de *L. cincta* augmentent aussi beaucoup de volume, jusqu'à devenir complètement ovales et perdre leur forme allantoïde. Surtout chez les ascospores, deux ou trois cloisons précèdent l'apparition des utricules (fig. 5).

Les tubes germinatifs sont jaune verdâtre, moins colorés que ceux de *L. Persoonii* et moins riches en «gouttes d'huile». Le mycélium qui résulte de leur développement paraît donc blanc au début, de même que les hyphes aériens, peu denses. Avec l'âge, le mycélium de surface devient jaunâtre, celui dans le substratum un peu brunâtre.

Les premières pycnides s'aperçoivent à partir de la première semaine comme des nœuds verdâtres d'hyphes, mais elles ne produisent des spores qu'après un mois environ. Jamais, ne furent constatés des conidiophores libres. La couleur des cirrhes ou plutôt des boules de spores agglomérées au sommet des pycnides est rose jaunâtre.

Les milieux essayés pour *L. Persoonii* ont des actions semblables sur la croissance de *L. cincta*. Toutefois, aucune culture de cette

dernière espèce ne prit un aspect verdâtre susceptible d'amener une confusion. En outre, *L. cincta* ne croît pas volontiers sur la gélose aux pommes de terre; elle y reste presque stérile et jaune clair. La gélose à l'extrait de malt ne lui convient pas non plus très bien. Son mycélium de surface y est blanc, celui immergé, presque noir. Sur branches de pêcher ou d'abricotier (la croissance est meilleure sur branches d'abri-

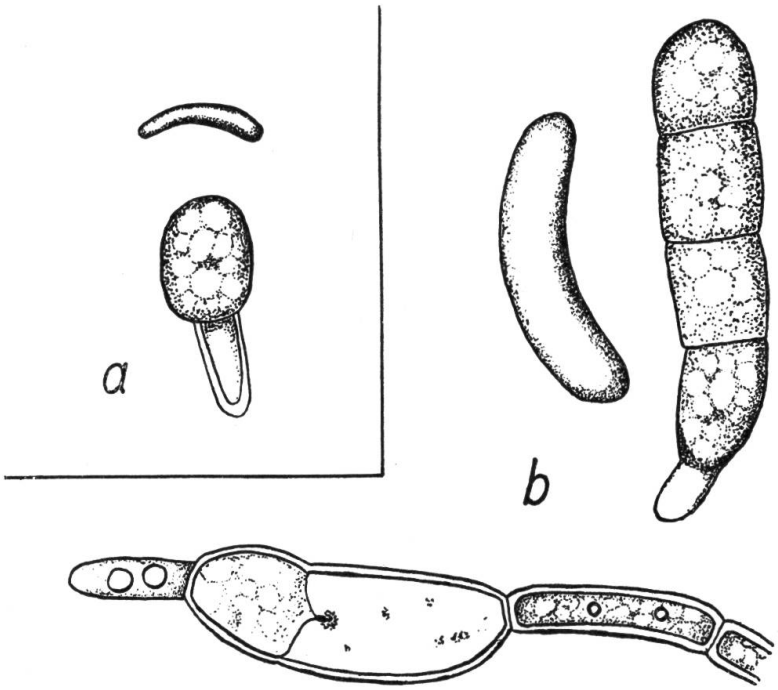


Fig. 5
Pycnospores (a) et ascospores (b) de *Leucostoma cincta* avant et pendant la germination.
Gros. 1730 ×.
Appar. Abbe.

cotier) l'ensemble des hyphes paraît rose grisâtre. Les plus grosses pycnides furent formées sur gélose aux abricots.

Le milieu employé de préférence fut la gélose à la farine d'avoine. *L. cincta* s'y développe vigoureusement et produit de nombreuses pycnides fertiles. Le mycélium est de couleur jaune, les boules de pycnospores, rose jaunâtre.

Schwarz (1922) décrivit un *Cytospora prunorum* Sacc. et Syd. semblable en tous points aux cultures obtenues de nos différents spécimens. Les dimensions des pycnides égalent aussi celles des échantillons mesurés. Cette auteur reconnaît la grande ressemblance de ce *Cytospora* avec *L. cincta*. Elle ne l'identifie pourtant pas à cette espèce parce que les cirrhes sont «rose jaunâtre et non pas rouges». Elle le rattache plutôt à *Cytospora Salicis*. Cette forme telle que la caractérise Schwarz appartient certainement à *L. cincta*.

Schwarz fut aussi frappée des différences existant entre ses souches. Elle en fit trois types distincts même morphologiquement par les moyennes de longueurs 6,25; 6,87 et 7,50 μ. De telles valeurs ne peuvent être acceptées comme déterminantes, car seulement 20 pycnospores furent mesurées et nous avons montré une amplitude de

variation bien plus grande et non constante dans ces mesures. Il n'en reste pas moins vrai que plusieurs cultures de *L. cincta* possèdent des caractères dissemblables, plus difficiles encore à reconnaître que ceux de *L. Persoonii* à cause de la faible coloration du mycélium. Quatre formes ont été spécialement étudiées sous les dénominations suivantes:

1. La forme Charrat provenait de *Pr. armeniaca*. Deux cultures-mères l'une isolée de pycnospore (I), l'autre d'ascospore (II) de la même branche ont été comparées. La seconde produisait moins de pycnides et sa couleur était un peu plus sombre.

2. La forme Chippis provenait elle aussi d'un abricotier et se distinguait par un mycélium blanc, un peu verdâtre autour des pycnides. Elle fut isolée par M. Dr. Eglitz.

3. La forme *persicae*, provenait d'un *Pr. persica* à Zurich. Ses pycnospores sont quelque peu plus petites (tab. 14) et son mycélium est un peu plus jaune.

4. La forme *insititiae* récoltée à Monthey provenait d'une variété subspontantée de Prunier. Les tabelles 17 et 19 ont montré chez elle des différences morphologiques assez grandes, son mycélium paraît un peu plus grisâtre.

b) Influence de la température sur la croissance du mycélium

Les méthodes et milieux nutritifs solide ou liquide employés pour *L. Persoonii* le furent aussi pour *L. cincta* lors des essais dont les tabelles 21 et 22 résument les résultats.

Les deux souches de Charrat réclament des conditions ther-

Tab. 21 Croissance de cinq souches de *L. cincta* à diverses températures sur la gélose à la farine d'avoine pendant dix jours (grandeurs en mm.).

° C	Charrat II (ascospore)	Charrat I (pycnospore)	*persicae*	*insititiae*	*V. ambiens* f. 4 spore
—0,9	10 ± 0,7	15 ± 0,5	16 ± 0,5	12 ± 0,6	10 ± 1,3
3	17 ± 1,1	20 ± 0,2	19 ± 1,1	20 ± 1,1	16 ± 1,1
6	30 ± 2,1	33 ± 0,3	36 ± 0,6	36 ± 1,2	25 ± 1,7
9	44 ± 3,3	58 ± 0,3	69 ± 2,0	58 ± 1,5	28 ± 1,2
12	82 ± 2,9	84 ± 2,6	92 ± 1,0	82 ± 1,4	35 ± 2,9
15	109 ± 3,1	103 ± 1,7	99 ± 1,8	105 ± 0,8	40 ± 1,5
18	122 ± 3,1	123 ± 1,1	115 ± 1,6	122 ± 2,2	52 ± 1,9
21	*134 ± 2,2*	*142 ± 1,9*	*130 ± 1,7*	139 ± 1,7	56 ± 2,1
24	115 ± 2,2	132 ± 2,9	122 ± 1,2	*141 ± 1,9*	*78 ± 4,0*
27	19 ± 1,8	48 ± 1,3	84 ± 1,9	80 ± 2,0	67 ± 2,2
30	Traces	6 ± 0,1	18 ± 1,6	10 ± 0,4	35 ± 3,7
33	—	—	—	—	10 ± 0,9
36	—	—	—	—	—

miques égales, elles possèdent les mêmes limites et le même optimum. La souche dérivée d'ascospore progresse un peu moins vite et produit plus tardivement des pycnides petites et peu fertiles. Nous ne croyons

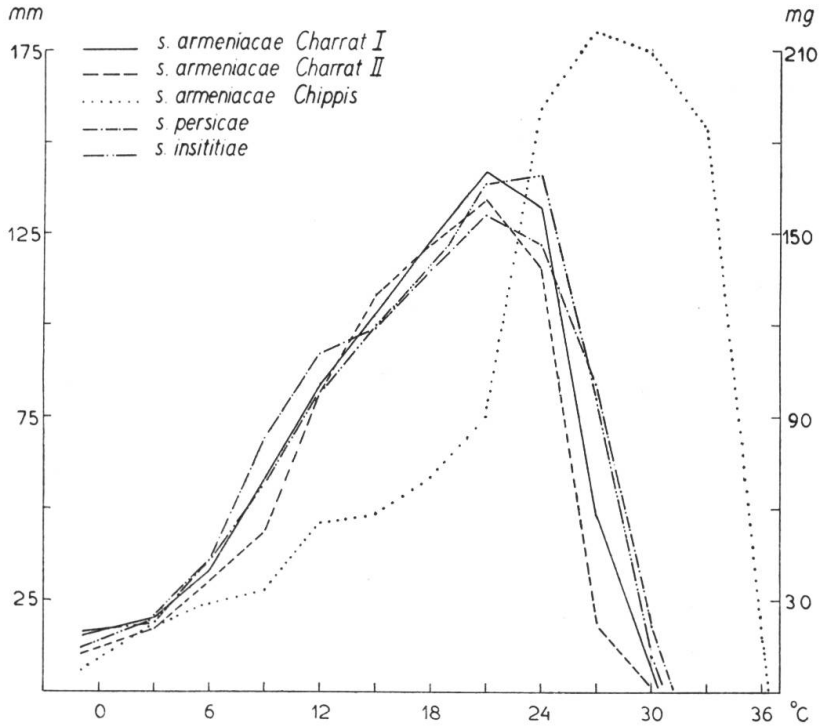


Fig. 6. Influence de la température sur la croissance de cinq souches de *Leucostoma cincta,* sur gélose à la farine d'avoine et, pour la souche Chippis, dans solution à l'extrait du malt. Durée 10 jours.

pas toutefois que ces différences dépassent celles que l'on peut attendre d'individus.

La fig. 6 met encore mieux en évidence combien les souches que nous avons isolées sont identiques quant à leurs exigences envers le même milieu et les mêmes températures. Les polygones se confondent presque sur tout leur parcours. Le mode de la forme *insititiae* s'en sépare seul et pas même de manière significative si l'on analyse les dimensions à 21 et 24 degrés.

Les quatre souches croissent aussi toutes en dessous de zéro (moyenne —0,9°) et elles y atteignent en peu de temps des distances remarquables. A partir de 6 degrés déjà, elles progressent en ligne presque verticale pour arriver bientôt à un optimum peu élevé (21°). Entre 27 et 30°, leur croissance cesse brusquement. *L. cincta* paraît donc en tant qu'espèce moins thermophile que *L. Persoonii.*

Les résultats obtenus sur milieu solide et ceux dans la solution sont, pour la souche pycnospore de Charrat, complètement identiques ce qui permet de comparer la forme de Chippis aux autres. Elle s'en

Tab. 22 Croissance de deux souches de *L. cincta* durant 14 jours à différentes températures dans solution à l'extrait de malt (mg).

° C	Charrat I	Chippis	° C	Charrat I	Chippis
—0,8	12 ± 1,3	Traces	21	*184 ± 3,2*	90 ± 1,4
3	26 ± 1,5	21 ± 1,2	24	171 ± 2,7	191 ± 6,7
6	37 ± 1,1	29 ± 0,9	27	44 ± 4,0	*216 ± 3,9*
9	74 ± 4,8	33 ± 1,3	30	Traces	209 ± 2,6
12	117 ± 2,7	55 ± 1,9	33	—	184 ± 4,1
15	131 ± 4,7	58 ± 1,8	36	—	18 ± 0,6
18	155 ± 1,7	70 ± 4,5			

distingue par le poids élevé de son mycélium, mais surtout par ses plus grands besoins de chaleur. Sa croissance aux basses températures est lente (fig. 6), elle ne commence rapidement que dès 21°. Son optimum se trouve entre 27 et 30° et elle produit encore quelques flocons d'hyphes à 36°. Cette forme diffère tellement des autres que nous nous demandons s'il n'y a pas eu à son sujet une erreur de détermination. Comme aucun exemplaire justificatif n'avait été prélevé, tout contrôle morphologique sur la plante hôtesse nous échappa. En culture, ses pycnospores sont de même longueur et largeur que celles de *cincta*.

c) Phénomènes d'aversion

Des barrages séparent aussi les cultures des cinq formes confrontées deux à deux sur la gélose à la farine d'avoine. Ces démarcations ne persistent toutefois pas très longtemps. Les plus durables et les plus larges proviennent des formes *insititiae* et *persicae*.

C. Conclusions des recherches de laboratoire sur *Leucostoma cincta*

Malgré des variations assez grandes, les échantillons récoltés sur *Prunus* restent conformes aux caractères d'une espèce unique. Quelques indices laissent supposer, non pas que *L. cincta* soit une espèce globale, mais qu'elle comprenne des formes un peu différentes même par leurs dimensions, bien que non spécifiques à un *Prunus*.

La présence plus ou moins prononcée du conceptacle ne doit pas être considérée comme seul critère de cette espèce, sinon on la confondra avec *Valsa ambiens* dont les dimensions sont identiques.

La couleur des cirrhes, rose ambré sur la plante hôtesse et jaune rosé sur milieu nutritif artificiel, reste une marque distinctive de l'espèce, mais il ne faut pas non plus la considérer comme seul critère absolu, car sa teinte change un peu suivant les composants du substratum et surtout suivant l'humidité.

Les cultures de *L. cincta* sont beaucoup plus uniformes que celles de *L. Persoonii*. Pourtant, certains caractères, notamment l'aspect du mycélium, nous autorisent à considérer comme différentes les formes Charrat, *persicae*, *inisititiae* et Chippis. Sans aucun doute, d'autres existent que nous ne trouvâmes pas, notamment dans des contrées étrangères. Les formes Charrat et Chippis seront seules confrontées quant à leur parasitisme sur *Prunus*, les autres n'ayant pas été isolées assez tôt.

3. *Leucostoma nivea* (Pers.) Aut.

La structure de *L. nivea* fut étudiée par Ruhland (1900) et Schreiner (1931) compara sa physiologie à celle de *Valsa sordida*. La description qu'en donne Traverso (l. c.) répète presque mot à mot celle de *L. Persoonii*, à part le fait que *nivea* possède deux formes, l'une octo-, l'autre tétraspore.

Nous avons vu qu'un *Cytospora* sur *Pr. spinosa* exige que nous précisions les caractères de ces deux *Leucostoma* afin de savoir comment les distinguer. De plus, il n'est pas sans intérêt de comparer les résultats des deux premiers auteurs à ceux de nos recherches sur des échantillons indigènes.

A. Caractères de *Leucostoma nivea* sur *Populus nigra* L.

Ce qui frappe chez cette *Leucostoma*, c'est l'orbe presque parfaite de son disque dont une légère ligne noire marginale rehausse la blancheur. Les stromata sont sphériques et la division en trois parties, propre au genre, s'y observe facilement sous le microscope. L'entostroma apparaît comme un revêtement blanc du conceptacle noir lorsqu'on enlève la fructification.

Les stromata périthécigères mesuraient $1{,}2 \pm 0{,}21 \times 1{,}1 \pm 0{,}26$ mm., donc une circonférence de diamètre assez petit.

Les pycnides débouchent sur le disque ordinairement par une seule ostiole centrale et noire. Leur structure et les sporophores qui

tapissent leurs locules égalent par leur forme et leur grandeur celles de *L. Persoonii.* Les cirrhes sont d'un rouge foncé, «atro-purpureus» de Saccardo.

Les pycnospores varient passablement quant à leur longueur (tab. 23).

Tab. 23 Variations des longueurs chez les pycnospores de *L. nivea* Echantillons cueillis sur *Populus nigra* (en μ).

Lieu et Mois	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1	7,5	7,9	8,4	$M \pm \sigma$
Illarsaz IX	4	25	53	*89*	21	7	1	—	—	—	5,6 ± 0,45
Illarsaz III	1	5	10	52	*86*	37	6	3	—	—	6,2 ± 0,47
Monthey III	—	—	1	26	46	*90*	21	11	4	1	6,6 ± 0,50
Total	5	30	64	167	153	134	28	14	4	1	*6,1 ± 0,27*
%	0,8	5,0	10,7	27,8	25,5	22,3	4,7	2,3	0,7	0,1	

Les pycnides provenant d'Illarsaz (Bas-Valais) se trouvaient sur la même branche en compagnie de stromata périthécigères de la forme octospore; celles de Monthey, en compagnie de la forme tétraspore. Comme de grosses différences existent entre leurs longueurs et, ce qui est plus significatif, entre leurs largeurs (tab. 24), on pourrait peut-être distinguer les deux formes déjà par les dimensions de leurs pycnospores. On le vérifierait aisément en mesurant les pycnospores issues de souche ascosporée des formes octo- et tétraspores. SCHREINER (l. c.) trouva comme moyennes 5×1 μ, donc bien inférieures aux nôtres.

Tab. 24 Variations des largeurs chez les pycnospores de *L. nivea.* Echantillons cueillis sur *Populus nigra* (en μ).

Lieu	Date	0,77	0,95	1,16	1,42	1,63	$M \pm \sigma$
Illarsaz	15 9 33	23	*145*	30	2	—	0,96 ± 0,08
Illarsaz	4 3 34	25	*159*	16	—	—	0,94 ± 0,09
Monthey	4 3 34	2	12	65	*102*	19	1,32 ± 0,18
	Total	50	316	111	104	19	1,08 ± 0,07
	%	8,3	52,7	18,5	17,3	3,2	

Les périthèces entostromatiques émergent très peu. Leur ostiole paraît un point noir rond sur le disque blanc de neige; ce qui donne à cette espèce un cachet élégant.

Les dimensions des périthèces indiquent qu'ils sont passablement ovales (tab. 25), et de col court. Leur ostiole, comparée à la partie la plus mince du col, n'est pas excessivement large ainsi que l'indique SCHREINER.

Tab. 25 Dimensions des périthèces de *L. nivea* forme octospore, cueillie à Illarsaz sur *Populus nigra* (en μ).

	Corps		Col		
	Hauteur	Largeur	Longueur	Largeur max.	Largeur min.
Extrêmes	236—605	256—625	195—564	114—278	51—195
Moyenne	342 ± 4,8	411 ± 5,2	338 ± 5,8	184 ± 2,7	92 ± 1,9

Le nombre des périthèces par stroma est ordinairement très réduit. Chez la forme octospore, il atteint exceptionnellement 15 à 16 (moyenne 4,6) tandis que la forme tétraspore en possède presque toujours deux, trois ou quatre (moyenne 3,5). SCHREINER en indique jusqu'à vingt, nombre que nous n'avons jamais constaté.

Les asques prennent la fuchsine d'une manière un peu moins intensive que ceux de *L. Persoonii;* leurs spores se colorent plus faiblement et sont souvent éjectées hors des asques durant l'observation au microscope. Les asques de la forme octospore sont les plus longs (tab. 26) tandis que les largeurs sont égales partout (tab. 27). SCHREINER détermina comme moyennes 30×5,6 μ!

Tab. 26 Variations des longueurs chez les asques de *L. nivea.* Echantillons cueillis le 4. 3. 34 sur *Populus nigra* (en μ).

Lieu	32,9	34,3	35,7	37,1	38,5	39,9	41,3	42,7	44,1	45,5	46,9	48,3	49,7	51,1	$M \pm \sigma$
Monthey f. 4-spore	2	4	20	38	*56*	39	30	7	3	1	—	—	—	—	*38,8* ± 2,14
Illarsaz f. 8-spore	—	—	—	—	2	7	18	21	50	*60*	23	14	3	2	*44,5* ± 2,28

Tab. 27 Variations des largeurs chez les asques de *L. nivea* (en μ).

Lieu	6,3	7,7	9,1	10,5	11,9	$M \pm \sigma$
Illarsaz f. 8-spore	2	80	*110*	8	—	*8,6* ± 0,81
Monthey f. 4-spore	3	57	*121*	17	2	*8,8* ± 0,91

Les ascospores sont un peu plus courtes chez la forme octospore (tab. 28); mais, également larges chez les deux formes (tab. 29).

Tab. 28 Variations des longueurs chez les ascospores de *L. nivea.* (Echantillons cueillis le 4.3.34, sur *Populus nigra*, grandeurs en μ).

Lieu	9,9	10,7	11,6	12,5	13,3	14,2	15,0	15,9	16,8	17,6	$M \pm \sigma$
Illarsaz f. 8-spore	2	10	26	47	*68*	28	17	2	—	—	*13,0* ± 1,15
Monthey f. 4-spore	—	1	1	8	22	59	*61*	39	8	1	*14,7* ± 1,07

Tab. 29 Variations des largeurs chez les ascospores de *L. nivea.* (Mêmes échantillons que la tab. 28, grandeurs en μ).

Lieu	1,5	1,9	2,4	2,8	3,2	3,7	$M \pm \sigma$
Illarsaz f. 8-spore	—	4	*143*	46	7	—	*2,5* ± 0,23
Monthey f. 4-spore	2	37	*126*	28	6	1	*2,4* ± 0,32

Schreiner obtint pour les ascospores les moyennes excessivement minimes de 8×1,3 μ. Ellis et Everhart, d'après le même auteur, attribuent aussi à des échantillons venant du Colorado et du Montana des dimensions de 7—9×1,25—1,5 μ. Sauf erreur de détermination, les spécimens américains constituent donc une variété ou même une espèce différente de l'européenne. Nitschke, Winter, Saccardo, Traverso, indiquent tous pour les asques de la forme octospore 46—60×8—9 μ et pour les ascospores, 12—14×3 μ, dimensions même légèrement supérieures aux nôtres.

B. Caractères de *Leucostoma nivea* sur milieu nutritif

Les cultures de *L. nivea* ressemblent tellement à celles des formes *spinosae* et *Mahaleb* de *L. Persoonii* que l'on ne distingue pas d'une manière certaine ces deux espèces sur aucun des milieux nutritifs essayés. Même sur des branches de pêcher ou d'abricotier, *L. nivea* croît très bien. Elle ne produisit toutefois aucune pycnide sur des

branches de Luizet. Son processus de germination est identique à celui de *L. Persoonii* et certaines pycnospores peu après leur gonflement émettent aussi des conidiophores libres et des conidies. Les hyphes contiennent ordinairement beaucoup de «gouttes d'huile» et le mycélium possède davantage de teintes tirant sur le vert tendre ou sur le gris.

Comme SCHREINER, nous remarquâmes deux types différents de cultures, l'un plus verdâtre avec beaucoup de mycélium aérien blanc, l'autre, plutôt vert grisâtre avec moins d'hyphes de surface. Ces deux types correspondaient le premier à la forme tétraspore, le second à la forme octospore.

Nos spécimens européens ne donnèrent pas non plus de périthèces sur milieu nutritif artificiel, fait attribué aux conditions d'humidité défavorables, plutôt qu'à la présence de souches hétérothalliques.

Les phénomènes d'aversion observés par SCHREINER correspondaient au type C de Porter (note 2 dans la tabelle 11), c'est-à-dire que les lignes démarcatrices entre les différents clons n'étaient pas très larges, sans toutefois disparaître complètement. Lors de nos essais, aucun barrage n'exista entre les formes tétra- et octospore de *L. nivea;* les légères zones séparatrices s'effacèrent après une semaine.

Les souches américaines ont leur optimum vers 25°, couvrent en 14 jours 4,75 sq. inches et, toujours selon SCHREINER, ne croissent pas durant ce laps de temps en dessous de 4° C. Les résultats obtenus avec la forme tétraspore valaisanne sont conformes quant à l'optimum 24° (tab. 30); mais, en dix jours, le mycélium occupe une surface déjà quatre fois plus étendue que celle indiquée par SCHREINER pour 14 jours. De plus, à 3°, la nappe d'hyphes mesurait 14 mm. et était déjà bien visible dans le frigorifique à —0,8° C.

Tab. 30 Influence de la température sur la croissance de *L. nivea* forme tétraspore. (Essai sur gélose à la farine d'avoine, durant 10 jours, mesures en mm.)

°C	$M \pm m$	°C	$M \pm m$
—0,8	Traces	21	114 ± 2,1
3	14 ± 0,6	24	*134* ± 1,6
6	24 ± 1,0	27	122 ± 4,2
9	37 ± 1,2	30	101 ± 3,4
12	54 ± 1,8	33	18 ± 0,8
15	78 ± 1,4	36	Traces
18	94 ± 1,4		

L. nivea telle que la décrit SCHREINER diffère donc beaucoup de nos exemplaires européens, soit morphologiquement par ses dimensions plus courtes, soit physiologiquement par ses exigences thermiques.

4. Autres *Valsa* sur *Prunus*

Sur les diverses Prunoïdées cultivées ou spontanées en Suisse, nous avons cueilli jusqu'ici, à part les *Leucostoma* énumérées, seulement deux *Valsa: Valsa ambiens* (Pers.) Fr. et *Valsa microstoma* (Pers.) Fr.

A. *Valsa ambiens* (Pers.) Fr.

Cette espèce, parasite de presque tous nos arbres, est la plus hétérotrophe ainsi que la plus polymorphe du genre. Nous l'avons trouvée sur *Pr. armeniaca, Pr. spinosa* et *Populus nigra.* Ses dimensions (tab. 14, 15, 17, 18, 19, 20) ainsi que son aspect variables la rapprochent beaucoup de *L. cincta.* Toutefois, elle est dépourvue de conceptacle et son entostroma se voit avec peine dans les tissus corticaux concolores. Ses pycnides, bien moins développées que celles de *cincta,* ont un disque blanc percé d'un pore noir émergent. Cette *Valsa* possède deux formes, l'une octo- l'autre tétraspore. Les périthèces circinants de la dernière sortent sur la marge du disque blanc-grisâtre comme un collier noir de belle apparence. Un échantillon en contenait cinq en moyenne par stroma bien que la plus grande fréquence fut de quatre. Ils ont un col court (tab. 31) pour un corps assez volumineux, plus large que long.

Tab. 31

Dimensions de périthèces de *V. ambiens,* f. tétraspore (échantillon trouvé sur *Pr. spinosa* à Charrat, grand. en mm).

	Corps		Col du périthèce		
	Hauteur	Largeur	Longueur	Larg. max.	Larg. min.
Extrêmes	236—605	256—871	133—481	193—297	51—215
Moyenne	454 ± 5,8	521 ± 9,8	292 ± 6,3	148 ± 3,8	105 ± 1,2

Chez la forme octospore, les périthèces subdistiques possèdent, au contraire, un col plus allongé et sont plus nombreux par stroma, 8 à 10 en moyenne.

En culture, *V. ambiens* développe un mycélium d'abord blanchâtre, puis brun-noirâtre, coloration que prend ensuite tout le substratum, tandis que les hyphes aériens restent blancs. Les pycnides sont d'un diamètre très réduit atteignant à peine 2 mm.; elles émettent des vrilles cireuses. Comme milieu nutritif, conviennent par ordre croissant: la gélose à l'extrait de malt, aux pommes de terre et à la farine d'avoine. *V. ambiens* grandit environ trois fois moins vite que *L. Persoonii* ou *L. cincta* (tab. 21). Aux températures extrêmes son avance est pourtant aussi rapide que celle des autres *Leucostoma*, puisqu'elle atteint déjà 19 mm. à —0,8° en 10 jours. Son optimum est à 24° (tab. 32).

Tab. 32 Influence de la température sur la croissance de *V. ambiens*, f. tétraspore de Charrat (Après *18* jours sur gélose à l'extrait de malt, grand. en mm).

°C	$M \pm m$	°C	$M \pm m$
—0,8	19 ± 1,5	21	94 ± 3,6
3	30 ± 1,5	24	*124 ± 5,3*
6	40 ± 2,1	27	113 ± 3,0
9	46 ± 1,5	30	66 ± 4,9
12	56 ± 1,2	33	6 ± 0,4
15	66 ± 1,7	36	—
18	85 ± 2,9		

Valsa ambiens croissant facilement sur milieu nutritif artificiel, on possède dans les cultures monosporées pures un bon moyen de vérifier l'unité si souvent mise en doute de cette espèce. Les souches provenant des formes tétra- et octospore de *Pr. armeniaca*, *Pr. spinosa* et *Populus nigra*, ne divergèrent pas d'une manière essentielle les unes des autres.

B. *Valsa microstoma* (Pers.) Fr.

Des fructifications périthécigères correspondant à la description que donnent Nitschke et Traverso de *Valsa microstoma* furent trouvées à Monthey et Charrat dans des lésions chancreuses de sujets encore vigoureux appartenant au *Pr. insititia* var. subspont. et au *Pr. spinosa*.

L'aspect et la structure des stromata diffèrent beaucoup de ceux décrits précédemment. Dès qu'on soulève le périderme, on s'aperçoit qu'il s'agit bien d'une espèce autre, car toute la superficie du paren-

chyme cortical autour des fructifications est colorée brun-marron luisant.

Les périthèces subdistiques sont très serrés et nombreux (jusqu'à 39, en moyenne, 16 par stroma). Leur col mesure comme longueur 453 ± 8,2 μ, donc près d'un ½ mm., tandis que leur corps presque sphérique n'atteint que 310 ± 3,9 sur 314 ± 4,3 μ.

Les asques, plus fusiformes à leur partie supérieure que ceux des trois *Leucostoma* précédentes, mesuraient 36 à 48 μ de long et 6 à 9 μ de large (moyenne 39,6 ± 2,9 × 6,3 ± 0,63) NITSCHKE indique 40—48 × 6—8 et TRAVERSO 30—35 × 5—6. Les ascospores, ainsi que le précise NITSCHKE, ont en moyenne 10 μ de long et 2,5—3 de large.

V. microstoma s'élève assez bien sur les mêmes milieux que *L. cincta*. Elle produit un mycélium g r i s avec de petites pycnides et des cirrhes blanc-jaunâtre.

VON HÖHNEL (1918, p. 141—142) jugeait *Valsa sphaerostoma* et *V. macrostoma* Rehm identiques à *Valsa microstoma* Nit. Cette dernière espèce lui paraissait même d'une indépendance très douteuse: «En coupe transversale, elle égale tout à fait *V. cincta;* seule la ligne noire du conceptacle manque entièrement. Je suis enclin à ne la considérer que comme une rare forme limite réunie par toutes sortes de nuances à *V. cincta*. C'est d'ailleurs frappant qu'on ne l'ait plus retrouvée depuis FUCKEL et NITSCHKE.»

Pour écrire ces lignes, v. HÖHNEL devait avoir sous les yeux des échantillons bien dissemblables aux nôtres, car, à première vue, on distingue ces derniers de *L. cincta*. De plus, SACCARDO et TRAVERSO, pour ne citer qu'eux, indiquent *V. microstoma* dans plusieurs provinces italiennes. L'incertitude au sujet de cette espèce, même chez les plus grands mycologues, montre très nécessaire une étude approfondie du genre *Valsa* et *Leucostoma*.

5. Comparaison entre les caractères distinctifs des espèces déterminées

Les s t a d e s p y c n i d i a l s *(Cytospora)* des trois *Leucostoma* et de *Valsa ambiens* sont parfois assez semblables. Pourtant, les pycnides de la dernière espèce diffèrent par l'absence de conceptacle, un pore noir émergent et des vrilles blanc cireux. Celles de *L. cincta* sont au contraire rose ambré et la présence du conceptacle se voit ordinairement sans trop de peine.

Lorsque le rhytidome n'est pas encore très développé, les fructifications asexuées de *L. Persoonii*, apparaissant noires avec un disque

blanc, ne peuvent être confondues avec celles de *L. cincta* brunes et de disque grisâtre, ni avec celles de *L. nivea* incolores et de disque rond. Lorsque les couches de liège sont épaisses, la détermination de ces trois *Leucocytospora* devient plus laborieuse. *L. cincta* se reconnaît à ses vrilles d'un rouge clair ainsi qu'à ses pycnospores plus longues et plus larges (tab. 33).

Tab. 33

Dimensions et caractères distinctifs des Valsées sur *Prunus* L.

	L. Persoonii	*L. cincta*	*L. nivea 8*	*V. ambiens 8*	*V. microstoma*
Stromata mm.					
long.	2,3 ± 0,37	2,6 ± 0,47	*1,2* ± 0,21	2,5 ± 0,51	2,3 ± 0,40
larg.	1,4 ± 0,16	1,6 ± 0,34	*1,1* ± 0,26	1,7 ± 0,27	1,6 ± 0,28
pycnospores μ					
long.	5,0 ± 0,13	6,6 ± 0,23	6,1 ± 0,27	6,0 ± 0,55	(5—6)
larg.	1,03 ± 0,05	1,4 ± 0,07	1,08 ± 0,07	0,95 ± 0,10	(1,5)
périthèces mm.				f. 4-spore	
corps: haut.	412 ± 3,2	454 ± 2,6	342 ± 4,8	454 ± 5,8	310 ± 3,9
larg.	453 ± 8,1	517 ± 4,2	411 ± 5,2	521 ± 9,8	314 ± 4,3
col: long.	576 ± 10,8	512 ± 6,8	338 ± 5,8	292 ± 6,3	453 ± 8,2
asques μ					
long.	46,1 ± 1,26	61,7 ± 1,41	44,5 ± 2,28	62,5 ± 4,03	39,6 ± 2,9
larg.	7,9 ± 0,32	11,3 ± 0,45	8,6 ± 0,81	10,6 ± 1,40	6,3 ± 0,63
ascospores μ					
long.	11,7 ± 0,43	16,7 ± 0,74	13,0 ± 1,15	14,2 ± 1,09	(10)
larg.	2,3 ± 0,13	3,2 ± 0,12	2,5 ± 0,23	3,2 ± 0,28	(2,5)
cirrhes	rouge	rose ambré	palissandre	cireux	(jaunâtre)
mycelium	verdâtre	jaunâtre	verdâtre	brunâtre	grisâtre

Dans les cas douteux, les mesures des pycnospores permettront de se tirer d'incertitude. Toutefois, les fig. 7 et 8 prouvent que 200 mesures au moins sont nécessaires, puisque les courbes empiètent les unes dans les autres.

Le stade parfait ne prête ordinairement pas à confusion. *L. cincta* possède alors un conceptacle bien marqué *(Valsa ambiens)* et des dimensions d'un tiers plus grandes que celles de *L. Persoonii* et de *nivea*. *V. microstoma*, par son aspect, sa structure, le nombre de ses périthèces, etc., ne ressemble à aucune autre.

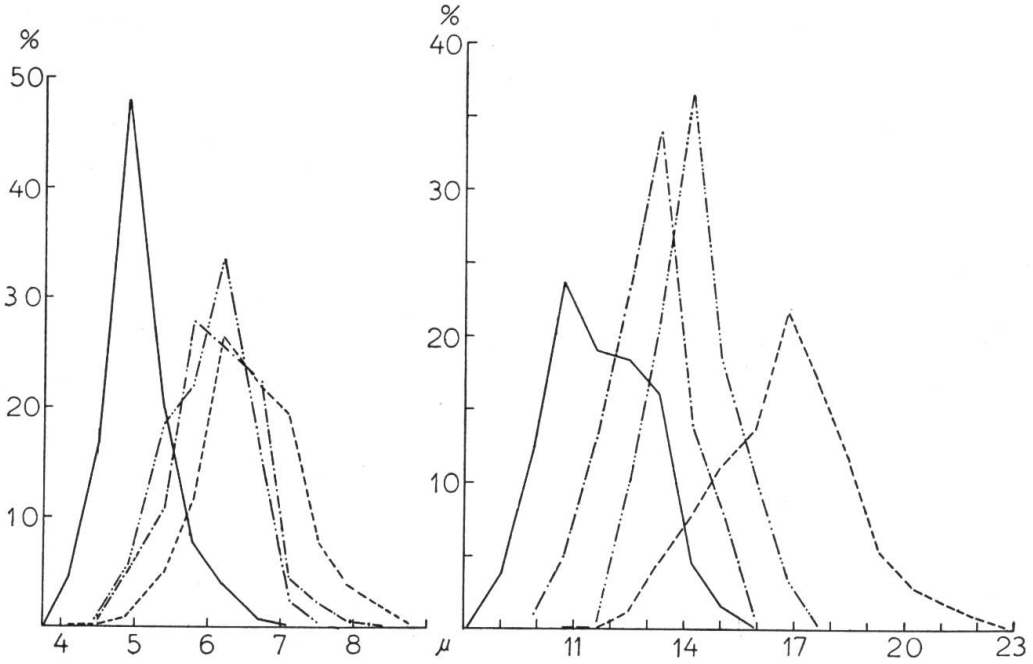


Fig. 7

Pycnospores (Longueurs)

——————— *Leucostoma Persoonii*

– – – – – – – *Leucostoma cincta*

Ascospores (Longueurs)

—·—·—· *Leucostoma nivea*

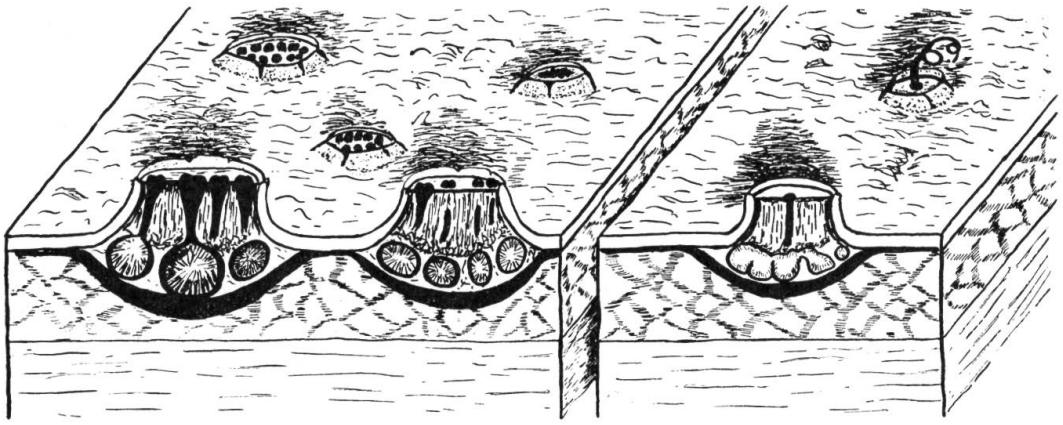
—··—··—·· *Valsa ambiens*

Nous avons essayé de fixer les principaux traits saillants des cinq espèces dans les fig. 8 et 9 selon le procédé employé par WEHMEYER (1933). La fig. 9 aidera aussi à comparer les dimensions des asques.

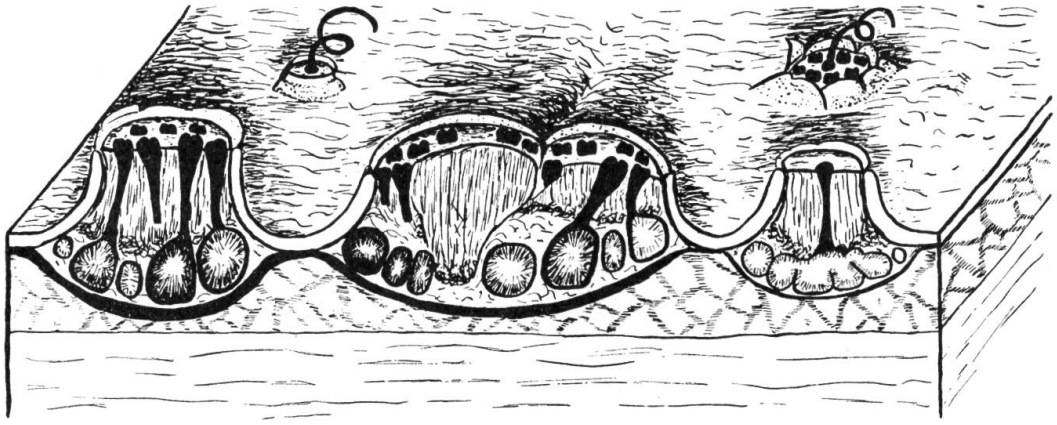
Le meilleur critère pour ne pas confondre *L. Persoonii*, *L. cincta*, *Valsa ambiens*, *V. microstoma* entre elles, est fourni par l'aspect de leurs cultures. Il serait donc logique d'ajouter leurs caractéristiques sur un milieu standard (gélose à la farine d'avoine) à la diagnose que l'on trouve dans TRAVERSO ou SACCARDO.

L'influence de la température n'est, par contre, d'aucun secours, sauf peut-être lorsqu'elle prouve une croissance bien plus lente chez *V. ambiens*. Aucun barrage n'apparaît entre les souches d'espèces différentes confrontées sur le même milieu.

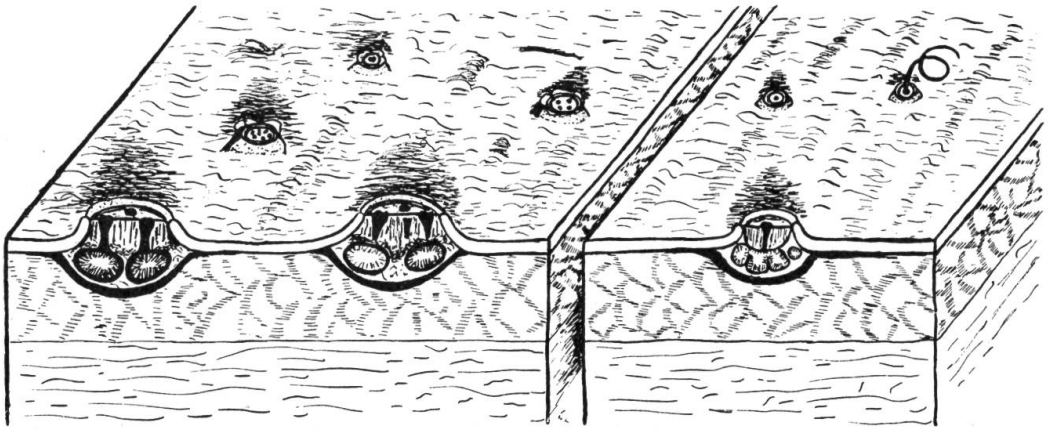
Les recherches biométriques et physiologiques permettent donc de reconnaître chaque espèce. Toutefois, des confusions restent possibles entre les souches limites de *L. Persoonii* et celles de la forme octospore de *L. nivea*, si cette dernière vit sur *Prunus*. A part la petitesse des pycnides, les autres dimensions rapprochent en effet beaucoup ces deux espèces, de même que leur aspect en culture. Pour les distinguer, il ne nous reste que l'ultime ressource d'inoculations artificielles sur des arbres à noyau.



Leucostoma Persoonii (Nit.) Togashi

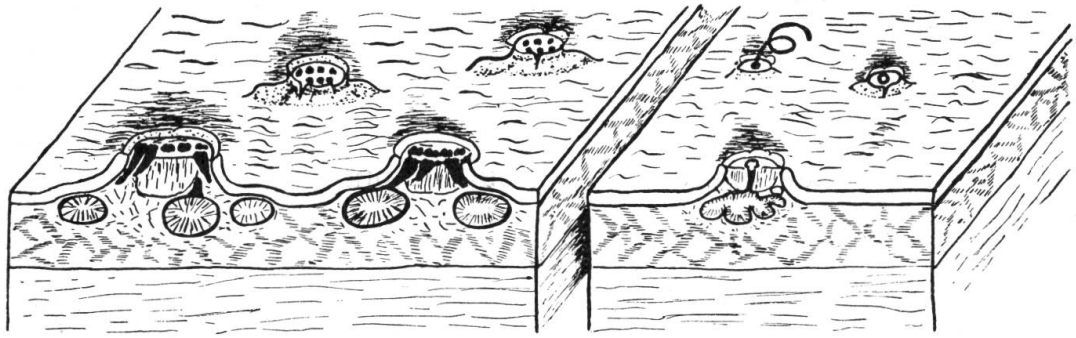


Leucostoma cincta (Fr.) v. Höhnel

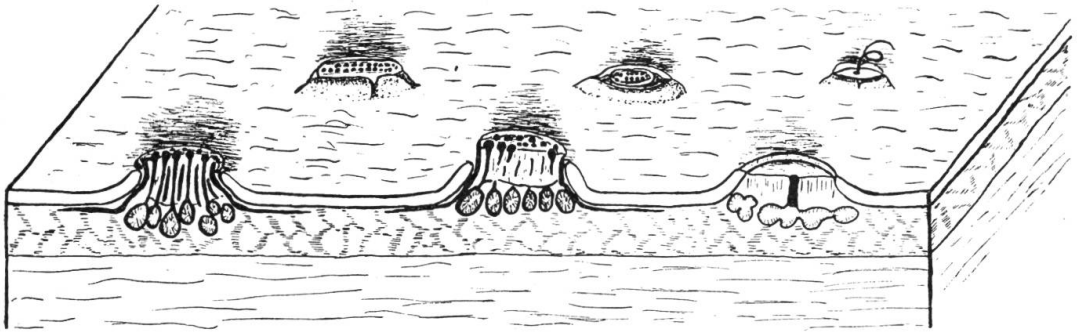


Leucostoma nivea (Pers.) Aut.

Fig. 8. Stromata périthécigères et pycnidials.



Valsa ambiens (Pers.) Fr.



Valsa microstoma (Pers.) Fr.

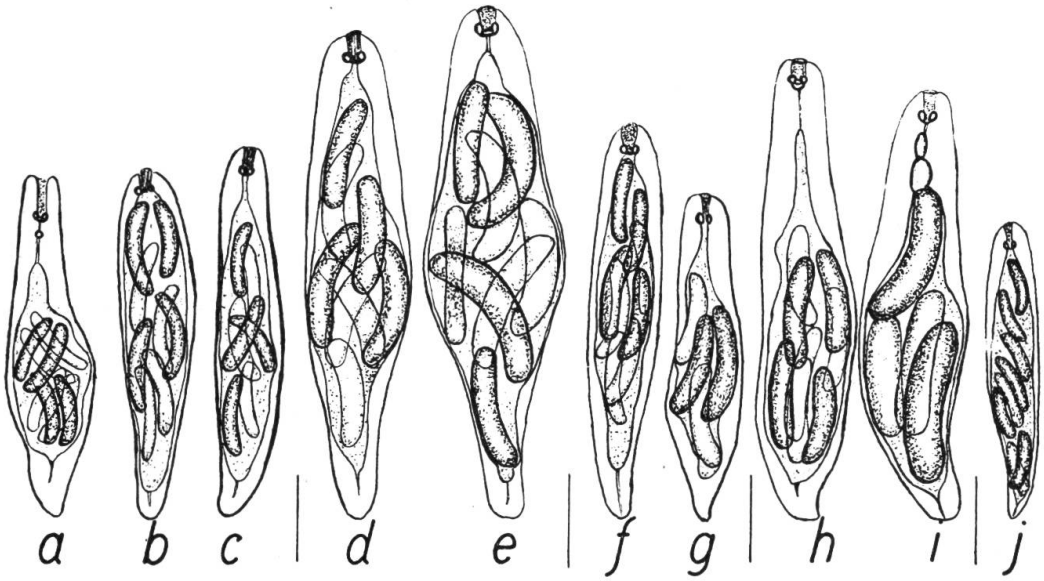


Fig. 9

Asques de: *Leucostoma Personii:* a, b, c
cincta: d, e
nivea: f, g

Asques de: *Valsa ambiens:* h, i
microstoma: j

Agr. 960 ×

Une constatation très importante ressort encore de cette première partie. Si la variabilité constatée chez les différentes dimensions nous oblige à considérer les cinq espèces comme morphologiquement unes, les cultures monosporées nous ont révélé au contraire que, sous cette homogénéité apparente, se groupent plusieurs unités dont les exigences physiologiques déjà ne sont pas identiques. La pensée que ces unités possèdent des propriétés biologiques dissemblables, particulièrement un degré de virulence plus ou moins prononcé, nous force à inoculer non pas une souche quelconque de chaque espèce, mais, si possible, au moins toutes celles dont les caractères distinctifs se sont maintenus constants.

TROISIÈME CHAPITRE

Du parasitisme de *Leucostoma Persoonii*, *Leucostoma cincta* et *Leucostoma nivea* sur *Prunus* L.

Pour juger de la pathogénité d'un microorganisme, il faut d'abord le mettre en contact avec son hôte présumé. L'importance des résultats acquis sera ensuite contrôlée par les observations recueillies dans la nature, afin que les conclusions ne soient pas rendues erronées par les conditions artificielles des essais. L'étude des effets du mycélium dans les tissus du végétal et des réactions de ce dernier achèvera de tracer l'image exacte du parasitisme à déterminer. Ce chapitre se divise donc d'après ces trois groupes d'idées.

1. Infections artificielles

Introduction

Plus de deux mille branches d'arbres à noyau ont été inoculées dans le but principal de déterminer le parasitisme des *Leucostoma* sur *Prunus*. Divers buts secondaires seront atteints en même temps. Si les infections artificielles réussissent, elles permettront en effet de comparer sur le même hôte les caractères d'espèces très semblables. *(L. Persoonii* et *nivea).*

De plus, des souches de la même espèce se montreront peut-être inégalement virulentes. On posséderait ainsi un nouveau critère précieux pour juger des différences morphologiques ou biologiques constatées.

Enfin, on peut espérer connaître la résistance des diverses espèces et variétés d'arbres à noyau, puisque la réceptivité d'une plante n'est que l'expression inverse de l'agressivité de son parasite. (FISCHER et GÄUMANN, 1929).

De telles inoculations présentent donc un intérêt pour la pathologie et la systématique ainsi que pour la pratique agricole. Leur importance croît en fonction du matériel inoculé. C'est pourquoi, 41 espèces de *Prunus* et plusieurs variétés furent plantées, soit plus de 400 sujets. L'abricotier resta toutefois l'objet principal d'étude, étant représenté par les trois variétés cultivées en Valais: Luizet, Blanc-Rosé, Paviot, soit 90 scions de 3 ans et hautes-tiges de 5 ans. Les autres espèces cultivées ou spontanées en Suisse comptaient dix exemplaires chacune, les étrangères, 5. Afin de leur assurer le plus d'authenticité possible, seules des pépinières réputées furent chargées de leur livraison: H. A. HESSE, Weener; SPÄTH, Berlin; G. REUTHE, Keston; GAILLARD FRÈRES, Saxon.

La plantation réussit bien et peu de maladies s'y déclarèrent. En octobre 1934, toutefois, les diverses sortes de *Pr. insititia* L. s. l. furent atteintes de *Puccinia Pruni-spinosae* Pers., alors que les autres espèces de *Prunus* restèrent indemnes. Un *Mahaleb* attaqué au collet par *Rosellinia necatrix* (Hart.) Bell. périt brusquement en juin de la même année avec tous les symptômes de l'apoplexie.

Pour mettre un champignon en contact avec une plante et lui permettre de s'y développer, on doit d'abord se demander quelles parties du végétal servent de portes d'entrée. La littérature enseigne que les parasites pénètrent d'ordinaire dans un arbre par les fleurs *(Monilia)*, par des lenticelles *(Nectria)*, mais, principalement et surtout les Pyrénomycètes, par des blessures.

L'observation attentive des branches ou des troncs porteurs des fructifications conduisit à infecter avec *L. Persoonii* et *L. cincta* surtout des bourgeons et des plaies artificielles. *Valsa ambiens* et *microstoma* ne furent pas inoculées parce que trop peu fréquentes actuellement pour engendrer de graves dommages.

A. Inoculations de fleurs et de bourgeons

Sur des rameaux de *Prunus*, notamment de pêcher, *L. Persoonii* et *L. cincta* produisent très souvent des dépressions elliptiques autour d'un bourgeon mort. On doit donc forcément se demander si ces micro-organismes sont entrés sous l'écorce par les fleurs, par les bourgeons sains, ou bien, au contraire, par des bourgeons endommagés.

a) Inoculations de fleurs

Des rameaux de pêchers en fleurs furent maintenus sous verre de lampe après qu'une suspension de spores de *L. Persoonii*, f. *avium*, eut été déposée dans leurs corolles entr'ouvertes, spécialement sur les stigmates. Ces essais restèrent négatifs, les fleurs tombant ordinairement avant que le mycélium eût atteint la branche.

Un semblable insuccès fut obtenu au champ d'essais avec une suspension de spores de *L. Persoonii* f. *persicae* et de *L. cincta* f. Charrat placée en abondance dans un grand nombre de fleurs de pêcher.

Ces *Leucostoma* semblent donc ne pas savoir se servir de la même porte d'entrée que *Sclerotinia laxa*. Toutefois, il est difficile de reproduire pendant de tels essais toutes les conditions atmosphériques qui peuvent permettre une infection.

b) Inoculations de bourgeons sains

Les écailles de bourgeons prêts à s'épanouir sont recouvertes de poils et même d'une légère sécrétion visqueuse. Il paraît donc vraisemblable que les spores puissent être retenues, collées en quelque sorte et, germent facilement à proximité des tissus jeunes et tendres.

Au printemps 1934, peu avant la floraison, plusieurs brindilles d'abricotier Luizet furent lavées soigneusement avec une solution à 0,2 % de $HgCl_2$, puis avec de l'eau. Ensuite quelques bourgeons furent humectés d'une suspension concentrée de spores de *L. Persoonii* f. *persicae*, quelques autres d'une suspension de spores de *L. cincta*, f. Charrat I; un certain nombre enfin furent conservés comme contrôles. Tous furent entourés de ouate hydrophile humide et d'un papier cellophane retenu par un lien. L'eau, la ouate, la pipette, le papier avaient été stérilisés au préalable.

Lorsque les pansements furent enlevés, aucun symptôme certain d'infection ne fut visible. Ces deux *Leucostoma* qui se révéleront les plus agressives paraissent donc incapables d'entrer par les bourgeons sains dans les branches d'abricotier.

c) Inoculations de bourgeons endommagés

Des inoculations semblables furent répétées avec le même matériel (Luizet, *L. Persoonii* et *cincta)*, mais les bourgeons furent d'abord, au moyen d'une aiguille stérilisée, transpercés de part en part ou bien ouverts avec violence. Après 10 jours, tous les bourgeons, même ceux des contrôles, étaient morts. Une seule branche avait une lésion

typique et périt peu après, se couvrant plus tard de pycnides de *L. cincta.*

Sous verre de lampe, presque toutes les inoculations des bourgeons de pêcher endommagés réussirent.

On peut donc conclure, qu'à des conditions favorables d'humidité, les *Leucostoma* pénètrent dans les branches par les bourgeons endommagés. On sait combien ceux-ci sont fragiles au moment de s'épanouir. Le moindre attouchement, le vent, l'homme les détachent de leur assise; des oiseaux s'en nourissent (bouvreuils) ou les brisent; plusieurs insectes *(Phyllobius oblongus* à Zurich) les transpercent ou rongent leurs jeunes feuilles. Toutes ces diverses causes aident donc à répandre les *Leucostoma.* Les essais sous verre de lampe montrèrent de plus que de fines fentes de l'écorce entre les bourgeons peuvent aussi être infectées.

d) Inoculations de bourgeons gelés artificiellement

Maintes observations inclinaient à considérer les nécroses des bourgeons causées par le gel comme des portes d'entrée pour les *Leucostoma.* M. Dr. A. Osterwalder pense aussi (lettre) que les bourgeons morts d'où débutent les dépressions caractéristiques de l'écorce ont été d'abord tués par le gel.

Afin de déterminer la justesse de cette supposition, des bourgeons de pêcher, prêts à s'épanouir, furent gelés artificiellement au champ d'essais et inoculés. Pour ce faire, fut imaginé l'appareil dont la figure 10 représente une coupe médiane.

Il se compose de deux tubes de verre: Le plus large sert à contenir la substance dont l'évaporation produira le froid nécessaire; le plus étroit, aux parois minces, entoure le rameau, le protégeant contre une action directe de la substance réfrigérante. Deux bouchons de caoutchouc percés et fendus d'un côté longitudinalement permettent de fixer l'appareil à la branche tout en fermant le tube intérieur.

Avec de la neige carbonique, on obtient rapidement une température suffisamment basse. Il est même nécessaire, au moins pour les premiers essais, de contrôler cette dernière et de régler la quantité de CO_2, afin de ne pas endommager le rameau. Après quelques minutes d'action, on enlève l'appareil et humecte avec une suspension concentrée de spores les bourgeons devenus légèrement bruns. Un pansement aseptique d'ouate humide et de papier cellophane empêche une évaporation trop prompte et une infection étrangère. Selon cette méthode, des bourgeons bien gonflés de sève de *Pr. persica* furent, au champ d'essais, gelés et infectés avec les formes *persicae* et *avium* de

Leucostoma Persoonii ainsi qu'avec la Charrat I, de *L. cincta*.

Après une semaine, les branches inoculées commencèrent à se flétrir. Après vingt jours, de nombreuses pycnides devinrent visibles; les vrilles caractéristiques de spores apparurent à partir de la sixième semaine.

Jusqu'en octobre, le mycélium progressa depuis le dernier bourgeon tué de 10 à 15 cm. dans la direction du tronc et plus de 20 cm. vers l'extrémité de la branche. Des gouttes de gomme suintaient entre les parties saines et les malades.

Six bourgeons destinés au contrôle furent gelés et bandés de la même façon, mais sans les mouiller de spores. Les branches ne périrent pas et produisirent même des fruits ainsi qu'en témoigne la pl. I, fig. 2.

Les deux *Leucostoma* s'avèrent donc capables d'entrer par un bourgeon gelé dans une branche, de la tuer et d'étendre lentement leur action destructive jusqu'au tronc qu'elles feraient périr de même façon sans doute. Les brindilles mortes, d'abord rougeâtres, puis blanchâtres, évoquent les dégâts de *Monilia* (pl. I, fig. 1). Mais, la présence de pycnides empêche pour le connaisseur toute confusion.

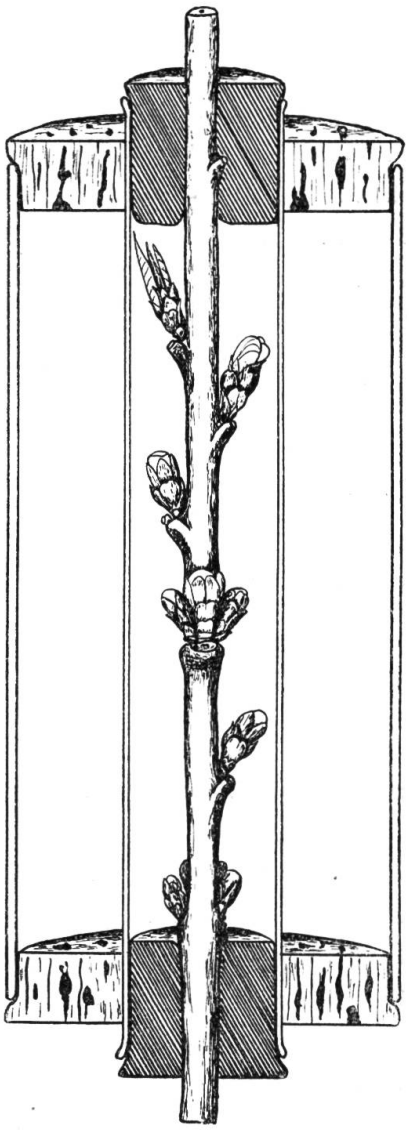


Fig. 10. Appareil employé au champ d'essais pour geler les bourgeons avant de les inoculer.

Les gelées printanières donc, non seulement diminuent la résistance des arbres à noyau, mais elles créent d'innombrables points d'attaque pour les *Leucostoma*. Les bourgeons gelés sont d'autre part très propices au développement des spores, car ils fonctionnent à la façon d'éponges absorbant l'eau de pluie ou de rosée, en conservant même de grosses gouttes entre eux et l'encoche où ils sont insérés.

B. Inoculations d'une blessure récente

La méthode décrite par Togashi (1924 et 1931) sous le nom d'«Incision method» fut employée dans ce but avec de légères modifications.

a) Procédé

Les parties des branches destinées à être opérées furent d'abord rendues stériles au moyen d'une solution de 0,2 % de $HgCl_2$, puis lavées soigneusement à l'eau stérilisée. Avec un scalpel trempé dans l'alcool et flambé, l'écorce fut légèrement incisée de manière à pouvoir la soulever pour y introduire des spores. Un pansement de ouate hydrophile et de papier cellophane humide, tous deux stériles, fut appliqué ensuite sur la plaie et maintenu par du rafia. Chaque incision fut marquée d'une étiquette numérotée. D'autres branches opérées exactement de la même manière, moins l'adjonction de spores, servirent de contrôles.

Cette méthode doit montrer si les *Leucostoma* sont vraiment des parasites de blessure.

b) Résultats

En automne 1933 et au début du printemps 1934, 900 inoculations furent ainsi exécutées sur toutes les espèces de pruniers plantés.

Leucostoma cincta (forme Charrat I) fit périr deux branches de *Pr. brigantiaca* (inoc. 1334 et 1335). Les premiers signes de dessèchement apparurent après un mois, les pycnides après un mois et demi. L'infection progressa jusqu'au tronc. La plaie n° 1336 ne guérit pas: une dépression toujours plus étendue de l'écorce avec des pycnides sur les parties mortes, indiquait une avance certaine du mycélium. Les trois autres branches de cet arbre inoculées de la même manière paraissaient à la fin de l'été 1935 entièrement remises de leur blessure.

La même forme de *L. cincta* tua aussi une branche (n° 567) sur 5 de pêcher Amsden avec production de pycnides et sécrétion abondante de gomme.

Leucostoma Persoonii, forme *persicae* de Monthey, et la forme *avium* de Zurich, produisirent sur pêcher Amsden des dépressions avec pycnides et gomme encerclant les branches aux ¾. Celles-ci n'étaient toutefois pas encore mortes en automne 1934.

Un seul rameau de *Pr. triloba* (n° 1243) succomba sous l'action de *L. Persoonii* forme *persicae*.

Toutes les autres plaies ainsi que les contrôles se cicatrisèrent pendant l'été. On ne saurait toutefois affirmer que les deux *Leucostoma* ne s'y développèrent pas du tout. Au contraire, dans beaucoup de cas, la formation du callus fut comme arrêtée durant plusieurs jours autour des points d'inoculation; ce qui donna lieu à de gros bourrelets. Mais, un desséchement progressif de l'écorce partant de

la blessure et tendant à faire le tour du rameau fut seul considéré comme signe certain de réussite.

Il ne faudrait pas conclure sans autre du petit nombre de cas positifs à une agressivité très faible de ces *Leucostoma.* Il est impossible de reproduire tous les facteurs qui agissent librement et simultanément dans la nature: humidité et température de l'air, masses innombrables de spores, etc. Chaque plante est soumise sans cesse à une foule de fluctuations qui tantôt favorisent sa résistance, tantôt, la livrent, peut-être pour un instant seulement, à la merci d'un parasite. Le jeu de toutes ces causes reste énigmatique et beaucoup de questions se posent qui n'obtiennent actuellement que des hypothèses pour réponse. Pourquoi, par exemple, une branche seulement sur cinq a péri? Pourquoi sur *Pr. triloba,* une branche inoculée par simple blessure succomba, alors que des autres inoculées avec brûlure, donc avec affaiblissement local, ne périrent pas et réussirent même à encercler de callus la zone tuée par le champignon?

La littérature rapporte aussi très rarement le succès d'infections artificielles par simple blessure même avec des agents pathogènes connus pour leur virulence et la gravité de leurs dégâts. Malgré le peu d'inoculations réussies avec *Leucostoma cincta* et *L. Persoonii,* un fait reste certain: Ces deux espèces introduites sous l'écorce de *Pr. brigantiaca, persica* et *triloba* s'y développèrent et firent périr des branches. Ce sont donc parfois de vrais parasites.

C. Inoculations par incision suivie de brûlure

a) Procédé

Dans ces essais, la méthode décrite précédemment fut suivie en observant les mêmes précautions d'asepsie, mais avec une différence importante: Quelques couches de cellules sous l'écorce soulevée furent brûlées au moyen d'un scalpel incandescent avant d'introduire des spores dans la plaie. Le but visé fut de créer une lésion à peu près semblable à une blessure datant de quelques jours et d'empêcher, par un affaiblissement local, une formation trop rapide de périderme et de callus.

b) Résultats

Plus de mille deux cents branches ont été inoculées avec brûlure. Elles furent ensuite observées d'abord quotidiennement et parfois humectées d'eau stérilisée pendant les journées très chaudes. Les

contrôles au nombre de 3 ou 4 par sujet ne donnèrent aucun signe d'infection. Les inoculations furent au contraire presque toutes positives. Mais, l'aspect des blessures variait beaucoup selon l'agressivité des diverses *Leucostoma* et selon la résistance des espèces de *Prunus*. L'estimation de ces deux valeurs s'avéra des plus difficiles et se basa sur une quantité d'observations impossibles à relater ici. Pour indiquer quelque peu succinctement les résultats, l'échelle suivante fut imaginée:

Note 0: La plaie ne se différencie pas extérieurement de celle d'un contrôle.
Note 1: Infection sûrement réussie, marquée par une dépression de l'écorce partant des deux bords de la plaie et atteignant la moitié au moins du pourtour de la branche. Le mycélium fut ensuite arrêté par une barrière de callus.
Note 2: La dépression atteint les ¾ du pourtour de la branche.
Note 3: Le mycélium a de plus progressé longitudinalement à la surface supérieure de la branche.
Note 4: Outre la progression en longueur et un encerclement presque total, des pycnides sont apparues sur les parties mortes.
Note 5: La dépression a fait le tour de la branche qui sécha et se couvrit de pycnides. La nécrose s'étendit ensuite de la plaie vers le tronc.

Le chiffre attribué à chaque plaie sur la base de cette échelle et les sommes calculées pour 10 inoculations (nombre ordinaire par *Prunus* et par forme de champignon) ne représentent sans doute que des indices et non pas des valeurs mathématiques adéquates. Ils furent toutefois estimés de la manière la plus consciencieuse et la plus égale possible afin de permettre de les comparer.

aa) Inoculations de *Leucostoma Persoonii* sur *Prunus*

Les différences constatées en culture entre les multiples isolements de *L. Persoonii* ont suffisamment montré que cette espèce n'est pas une; d'où, pour connaître son parasitisme, la nécessité d'inoculer au moins les souches à caractères physiologiques constants. On sait, en effet, que la plupart des parasites se subdivisent en unités (races, formes, etc.) secondaires dont les unes sont très agressives et les autres presque ou tout à fait inoffensives. *Puccinia graminis* Pers. demeure l'exemple classique (Fischer et Gäumann, 1929) pour démontrer la complexité des espèces systématiques. Cette Urédinée, cause de la rouille noire des céréales, se subdivise d'abord en espèces biologiques strictement spécialisées, sur le froment: *Puccinia graminis f. sp. tritici*, sur le seigle: *f. sp. secalis*, sur l'avoine: *f. sp. avenae*. La méthode des cultures monosporées a prouvé que ce fractionnement est poussé encore bien plus loin: La rouille noire du blé, *Puccinia graminis tritici*, comprend à elle seule plus de 50 espèces

élémentaires, ou formes biologiques dont la spécialisation ayant comme limites extrêmes celles du genre *Triticum*, n'est pourtant pas, entre ces limites, liée aux espèces phanérogamiques (*Tr. durum*, *vulgare*, *monococcum*, etc.), mais, dans ces espèces même, choisit minutieusement les variétés, voire les plus petites sélections cultivées.

Nous avons vu, au chapitre précédent, que *L. Persoonii*, espèce morphologique bien caractérisée, s'émiette aussi en formes. Neuf d'entre elles ont été inoculées sur nos pruniers indigènes ou subspontanés afin de connaître leur agressivité et par là de pouvoir juger un peu mieux de la valeur de cette *Leucostoma* comme parasite ainsi que de la valeur des distinctions faites en physiologie.

Les résultats sont publiés in extenso (tab. 34) afin de montrer la manière dont sont composés les chiffres globaux pour dix plaies, chiffres qui seuls désormais, à cause du grand nombre d'inoculations, pourront être donnés.

Tab. 34 Résultats des inoculations avec brûlure de 9 formes de *L. Persoonii* sur Abricotier Luizet.

Forme de *L. Persoonii*	No. des inocul.	Note pour chaque plaie	Note pr. 10
f. *armeniacae*	1879—90	5 — 2 — 2 — 5 — 2 — 2 — 1 — 1 — 1 — 1	22
f. *avium*	1476—84	2 — 5 — 5 — 0 — 2 — 2 — 5 — 1 — 1	26
f. *Cerasi*	1837—45	1 — 1 — 2 — 5 — 1 — 0 — 1 — 2 — 1	16
f. *Claudianae*	1635—45	5 — 4 — 4 — 1 — 2 — 4 — 4 — 1 — 4 — 1	30
f. *Mahaleb*	1826—36	5 — 1 — 5 — 2 — 0 — 5 — 5 — 0 — 5 — 5 — 0	30
f. *oeconomicae*	1869—79	2 — 5 — 5 — 2 — 2 — 0 — 2 — 0 — 5 — 0	23
f. *persicae*	657—70	1 — 1 — 1 — /1 — 1 — 1 — /5 — 5 — 5 — 4 — 5	27
f. *spinosae*	1744—54	0 — 0 — 1 — 1 — 1 — 1 — 1 — 0 — 0 — 1	6
f. Togashi	1868—77	1 — 0 — 2 — 0 — 1 — 4 — 1 — 1 — 4 — 1	15

Si l'on considère l'ensemble de la tabelle, on remarque que toutes les formes sont capables d'attaquer notre variété valaisanne d'abricotier et que ces formes se distinguent presque toutes entre elles par leur degré de pathogénité.

Si l'on compare ensuite en détail chaque inoculation, on sera frappé par trois constatations.

Pour la même forme, prenons par exemple la forme *Mahaleb*, 6 branches sur 11 ont péri, alors que trois autres se sont complètement guéries de leur blessure. Il paraît étrange que le même champignon inoculé dans les mêmes conditions, le même jour, sur le même arbre, produisent des effets les uns si positifs et les autres si négatifs. Ce cas s'explique aisément si l'on suppose que, pour diverses raisons

(humidité, position verticale de la branche, etc.), les spores n'aient pas pu rester et germer dans quelques-unes des plaies. Celles-ci ne furent en réalité pas infectées, d'où les résultats négatifs.

Plus difficile est de savoir pourquoi, l'infection ayant réussi sur deux branches, l'une d'elles sécha (note 5) et l'autre ne fut que peu endommagée (note 1). Ici, se reflètent probablement les différences de vigueur et d'exposition existant sur le même arbre entre ses diverses branches.

Une troisième complication vient de la résistance plus ou moins grande témoignée par chaque arbre individuellement. On s'en aperçoit le mieux avec les inoculations de la forme *persicae*, sur trois scions semblables séparés par un trait oblique dans la tabelle 34. Les deux premiers ne présentèrent que des lésions très peu étendues (note 1), les branches du troisième périrent toutes (note 5).

Pour juger du parasitisme de ces *Leucostoma*, on doit donc tenir compte non seulement de leur agressivité variable suivant l'espèce systématique, l'espèce biologique *(Leucostoma Persoonii* sur *Sorbus?)* et suivant les formes biologiques; mais, il faut encore connaître la résistance de la plante hôtesse différente elle aussi suivant l'espèce, la variété cultivée, les conditions extérieures et probablement suivant une disposition propre à chaque individu, peut-être même à chaque branche. Ce complexe nécessite donc le plus d'inoculations possible.

La tabelle 35 permet de comparer l'action des diverses formes sur nos espèces indigènes du *Prunus* et quelques-unes de leurs variétés. Il fut malheureusement matériellement impossible d'inoculer toutes les formes sur toutes les espèces et variétés de Prunus.

Tab. 35 Résultats des inoculations avec brûlure de 9 formes de *L. Persoonii* sur espèces de *Prunus* croissant en Suisse.

Forme de *L. Persoonii*	Luizet	Rosé	Paviot	*avium*	*Cerasus*	*Claudiana*	*Mahaleb*	*oeconomica*	*persica*	*spinosa*
f. *armeniacae*	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f. *avium*	26	14	22	10	10	0	0	—	56	—
f. *Cerasi*	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f. *Claudianae*	30	—	—	20	—	40	—	25	—	—
f. *Mahaleb*	30	—	—	—	41	—	9	—	—	40
f. *oeconomicae*	23	—	—	—	10	10	—	10	—	—
f. *persicae*	27	25	27	18	150	40	22	18	56	44
f. *spinosae*	6	—	—	—	—	—	0	—	—	26
f. Togashi	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

On constate de nouveau que les formes diffèrent toutes par leur agressivité. Elles furent donc avec raison nommées formes biologiques. L'appellation variété leur conviendrait moins bien puisque leurs caractères morphologiques ne permettent pas de les distinguer. De plus, les formes isolées des abricotiers et des pruniers, des cerisiers et des pêchers ne se ressemblent pas du tout ni en culture ni par leur pathogénité. La forme *persicae* attaque, en effet, soit le *Pr. Claudiana*, soit le *Pr. Mahaleb*, la forme *avium*, pas du tout. Les deux variétés de ROLFS ne correspondent donc pas à nos formes suisses.

Les différences sont surtout quantitatives et non qualitatives, à part les résultats de la forme *avium* sur Reine-Claude et Sainte-Lucie, pruniers qui sont pour elle des hôtes différenciels. De plus, aucune forme n'est spécifique: les résultats des inoculations d'une forme sur le prunier dont elle fut isolée, restent inférieurs ou égaux à ceux des autres formes. Ce fait signifie donc que dans la nature, l'infection peut se communiquer d'un arbre à l'autre, passer par exemple, d'un taillis de *Prunus spinosa* et *Mahaleb* sur des plantations de pêchers. En outre, nos dénominations avec le génitif de la plante hôtesse ne sont pas adéquates, puisque ces formes peuvent se trouver plusieurs ensemble sur le même *Prunus*.

Les formes *persicae*, *avium*, *Mahaleb*, *Claudianae*, se montrèrent très agressives, les formes *armeniacae*, *oeconomicae*, moyennement; les formes *Cerasi* et Togashi méritent déjà le qualificatif si souvent attribué aux *Valsa* de faibles parasites et la forme *spinosae* contraste par son action vraiment débile. La forme japonaise a perdu de sa virulence probablement par suite de son long séjour en culture; TOGASHI avait obtenu des résultats supérieurs soit sur pêcher, soit sur abricotier. Une influence due au climat ou bien aux variétés indigènes est peu plausible.

L'aspect des lésions et des pycnides produites ne permit pas de distinguer les diverses formes entre elles. Les feuilles commencèrent à se flétrir après 7 à 9 jours, et les premières pycnides apparurent vers la sixième semaine. Toutefois, la forme *Claudianae* diffère par son action remarquablement plus lente bien qu'aussi forte. Les nécroses qu'elle produisit restèrent stationnaires durant tout l'été, puis, lors de la chute des feuilles, franchissant la barrière de callus, progressèrent beaucoup et des pycnides rompirent les parties mortes du périderme.

La tabelle 35 met aussi en relief la sensibilité de nos divers arbres à noyau.

Les trois variétés d'abricotier, plantées en Valais: Luizet,

Blanc-Rosé et Paviot furent assez sensibles, la variété Rosé un peu moins que les autres. Elles exsudèrent beaucoup de gomme rouge-brunâtre, surtout les branches de trois ans.

Prunus avium. Des hautes tiges de Righi et de Noire de Montreux *(var. juliana)* et des mi-tiges Bigarreau Moreau *(var. duracina)* furent inoculées. Ces arbres grandirent très vigoureusement et souffrirent peu des inoculations. La forme *avium*, isolée d'un cerisier manifestement tué par elle, causa bien moins de dommages que la forme *Claudianae.* Les Moreau (variété hâtive) furent moins attaqués que les Righi, variété tardive; l'hypothèse et les observations selon lesquelles les variétés printanières sont plus souvent la proie des *Leucostoma* ne se justifièrent donc pas lors de ces essais. Il faut supposer que les cerisiers dépérissants sur lesquels ont trouvé si souvent *L. Persoonii*, furent affaiblis au préalable par une cause à déterminer pour chaque cas. Le gel au printemps doit produire de tels affaiblissements surtout chez les variétés précoces. Des formes de *L. Persoonii* plus virulentes encore, propres à certaines régions et certaines époques, ne sont d'ailleurs pas exclues.

Pr. Cerasus. Des Schattenmorelle mi-tiges servirent de sujet d'expérimentation. Assez résistantes envers les formes *oeconomicae* et *avium*, elles perdirent presque toutes leurs branches sous l'action des formes *Mahaleb* et *persicae.* Cette dernière eut ici un effet des plus curieux. Le sujet inoculé en pleine floraison se présentait comme un admirable bouquet. Cinq jours après l'infection, il parut subir un violent choc. Les axes floraux commencèrent à s'incliner, les corymbes de fleurs blanches à pendre et à se flétrir, les feuilles s'arrêtèrent dans leur croissance. Le contraste avec la beauté des sujets voisins frappait fortement. Après vingt jours, l'arbre entier était mort, ayant sur t o u t e s ses ramifications (même celles qui ne furent pas inoculées) des pycnides visibles sous le périderme. Au bout du deuxième mois, des vrilles bien connues sortirent de partout.

Prunus insititia L. s. l. Des Reine-Claude d'Oullins *(Pr. Claudiana* Poiret), hautes tiges de 5 ans, furent assez sensibles bien que de forte croissance. Elles exsudèrent beaucoup de gomme blanchâtre.

Au contraire, les pruneautiers Fellemberg *(Pr. oeconomica* Borkh.), hautes tiges vigoureuses âgées de 5 ans, résistèrent très bien. Ils circonscrirent les plaies de callus et de gomme blanchâtre.

Comme *Prunus persica*, furent utilisées des mi-tiges Amsden, variété préférée en Valais. Ces pêchers souffrirent malheureusement du transport avant leur plantation et restaient encore un peu chétifs après deux ans. Leurs branches inoculées, soit avec la forme *avium*, soit avec la forme *persicae*, périrent toutes et même, comme nous

l'avons vu, quelques-unes parmi celles inoculées sans brûlure. L'infection sur plusieurs sujets progressa jusqu'au tronc, malgré l'abondante sécrétion de gomme, et y développa de nombreuses pycnides; la plupart de ces mi-tiges séchèrent, entièrement.

Une autre variété indéterminée fut moins sensible, car seules les branches inoculées avec brûlure se flétrirent. Toutefois, une partie de cet arbre périt plus tard d'une infection naturelle de *L. Persoonii.*

Les hargneux *Pr. spinosa* et les *Pr. Mahaleb* aux feuilles luisantes perdirent aussi beaucoup de leurs branches sous l'action des formes les plus virulentes. La première espèce n'exsuda toutefois pas de gomme visible extérieurement, tandis que l'autre inhiba l'avance du mycélium en le noyant dans une gomme brun-rougeâtre.

bb) Inoculations de *Leucostoma cincta* sur *Prunus*

La tabelle 36 montre que la souche de Chippis doit être considérée comme une forme biologique puisqu'elle diffère des autres par son agressivité plus faible. Elle attaqua néanmoins aussi plus fortement l'abricotier que les autres pruniers et sa progression sur les branches qu'elle tua fut aussi rapide que celle des autres souches. Ses pycnides restèrent toutefois plutôt mal développées et produisirent peu de spores.

Tab. 36 Résultats des inoculations, avec brûlure, de diverses souches de *L. cincta*, sur espèces de *Prunus* croissant en Suisse.

Souche de *L. cincta*	Luizet	Rosé	Paviot	*avium*	*Cerasus*	*Claudiana*	*Mahaleb*	*oeconomica*	*persica*	*spinosa*
Chippis	32	17	26	0	10	12	27	0	40	10
Charrat I	36	35	32	0	26	35	38	25	76	44
Charrat II	36	39	32	—	—	—	—	—	—	—

Cette forme Chippis fut inoculée d'abord à la fin du mois d'août, mais sans grand succès. Les arbres à noyau recommencent à cette époque à croître vigoureusement après les chaleurs des canicules; la formation de périderme de blessure et de callus se fait si vite que le mycélium se trouve bientôt encerclé d'assises subéreuses.

Plus tard, avant la chute des feuilles et durant l'arrière-saison, l'arbre n'assimile plus beaucoup et résiste moins. Ce qui fut doublement visible dans les plantations d'essais, d'abord par l'attaque déjà mentionnée de *Puccinia Pruni-spinosae* et ensuite, par le succès des

inoculations à cette époque. L'avance du champignon ralentit un peu durant l'hiver, mais ne cessa pas, contrairement à l'affirmation gratuite si souvent exprimée dans la littérature.

Nous avons d'ailleurs prouvé, dans le deuxième chapitre, que toutes les souches, soit de *L. Persoonii*, soit de *L. cincta* et précisément celle de Chippis, la plus thermophile, sont capables de produire un mycélium bien visible après deux semaines de culture dans un frigorifique où la température n'atteignit jamais 0° C (—2 à 0°).

Grâce à son avance durant la saison morte, cette forme de Chippis parvint à traverser la barrière de callus et à élargir si bien les plaies dans lesquelles elle avait pris pied, que de nombreuses branches séchèrent avant d'avoir pu feuiller. D'autres périrent au départ de la végétation.

Les températures si variables des premiers beaux jours, sans parler du gel et de ses conséquences, favorisent aussi beaucoup la progression des *Leucostoma*. Rolfs (1910) l'avait déjà remarqué pour les infections naturelles; les infections artificielles de la forme de Chippis le démontrèrent à l'évidence. A cette date, l'arbre emploie ses réserves et le peu de sève élaborée pour développer ses organes foliaires et floraux; les traumatismes se cicatrisent moins vite et un parasite y étend plus rapidement son action. C'est pourquoi, toutes les autres formes furent inoculées en avril et au début de mai 1934, avant et pendant la feuillaison. Les deux souches de Charrat s'avèrent également agressives. Elles ne méritent donc pas chacune le nom de forme. De plus, le mycélium issu d'une ascospore n'est pas ici plus virulent que celui issu d'une pycnospore; ce qui détruit l'hypothèse contraire de nombreux auteurs. Comme sur milieu nutritif, la souche ascospore produisit plus tardivement des pycnides rares, mal développées, ayant des conceptacles à peine discernables.

Les deux formes confrontées Chippis et Charrat ne sont pas spécifiques; elles causèrent pourtant le plus de dégâts sur *Pr. armeniaca*. Comparées à celles de *L. Persoonii*, elles sont plus virulentes que cette dernière sur l'abricotier principalement et un peu plus sur le pêcher et le *Pr. Mahaleb*. Par contre, aucune d'elles, aux conditions réalisées, ne put attaquer les cerisiers inoculés.

Les caractères morphologiques du stade pycnidial, le seul obtenu, ne permettent pas de distinguer sûrement ces deux formes l'une de l'autre, mais bien, *L. cincta* de *L. Persoonii*. Les pycnides de la première paraissent, à travers l'épiderme, brun-clair; le disque est grisâtre; les cirrhes sont rouge pâle avec une teinte jaune. Le mycélium progressa un peu plus lentement que celui de *L. Persoonii:* les premiers signes de flétrissement apparurent après 10—16 jours, les fructi-

fications asexuées, après deux mois environ et même plus tard encore. Les symptômes d'infection sont par contre identiques: mêmes dépressions et décolorations de l'écorce accompagnées de gomme et tendant à encercler la branche.

cc) Inoculations de *Leucostoma nivea* sur *Prunus*

Les recherches morphologiques et physiologiques indiquèrent des ressemblances si grandes entre *L. Persoonii* et *L. nivea* que notre dernier espoir de distinguer parfaitement ces deux espèces repose sur les forces sélectives de la plante hôtesse.

Il semble pourtant que des inoculations de *L. nivea* sur *Prunus* soient vouées de prime abord à un échec puisque la plupart des auteurs NITSCHKE, TRAVERSO, WINTER, RUHLAND, SACCARDO) indiquent *L. nivea* uniquement sur *Populus*. OUDEMANNS, au contraire, la mentionne sur *Prunus*. Si les premiers ne se trompent pas, les infections artificielles sur *Prunus* doivent rester négatives; si, au contraire, OUDEMANNS a raison, *L. nivea* et *Persoonii*, au moins leurs stades pycnidials, ont été souvent confondus.

Tab. 37 Résultats des inoculations sur *Prunus* de *L. nivea*, forme octospore isolée de *Populus nigra* à Illarsaz.

Espèces de *Prunus*	No. des inocul.	Note pour chaque plaie	Note pour 10
armeniaca L. Luizet	1912—17	0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0	0
Pseudocerasus Ldl.	1908—11	5 — 5 — 5 — 3	45
brigantiaca Vill.	2044—51	5 — 5 — 5 — 5 — 3 — 3	43

D'après les résultats de la tabelle 37, *L. nivea* ne se développe pas sur l'abricotier Luizet, mais bien sur les espèces très sensibles *Pr. Pseudocerasus* Ldl. et *brigantiaca* Vill. Cette *Leucostoma* peut donc assurément croître sur des pruniers languissants ou sur des branches mortes gisant à terre et suffisamment humides. Ces deux *Leucostoma* furent donc parfois confondues. Leurs dimensions empiètent, en effet, les unes sur les autres, leur disque est également blanc-grisâtre, leurs cirrhes rouge-brun. On peut même se demander si elles ne composent pas en réalité une seule espèce, dont une forme serait plutôt spécialisée sur *Populus*, l'autre sur *Prunus* et peut-être une troisième sur *Sorbus*. Les caractères morphologiques, l'aspect des cultures, la biologie, rendent plausible une telle proposition.

Toutefois, pour la systématique, on préférera sans doute conserver l'ancienne séparation de ces espèces. De plus, jamais, nous

n'avons trouvé de forme tétraspore sur *Prunus*, bien qu'ARNAUD ait publié un dessin représentant un asque à 4 spores. D'autres différences ne légitiment pas complètement notre proposition surtout la rondeur du disque et la petitesse des stromata. Les pycnides formées sur *Pr. Pseudocerasus* restèrent imparfaites; celles sur *Pr. brigantiaca*, peu fertiles et non colorées, se distinguaient facilement des pycnides noires de *L. Persoonii* ou des pycnides brunes de *L. cincta*.

A cause des longueurs plus grandes de ses spores et de sa plus faible agressivité, le *Cytospora* aberrant, dénommé provisoirement f. *spinosae* de *L. Persoonii*, doit être rangé sous *L. nivea* et celle-ci, jusqu'à plus ample connaissance (inoculations sur *Populus)*, sera considérée avec raison comme une espèce distincte.

dd) Inoculations de *Leucostoma Persoonii* et de *Leucostoma cincta* sur abricotiers en Valais

Afin de connaître l'influence du climat continental et du sol calcaire valaisans sur le parasitisme des *Leucostoma*, 30 abricotiers (Luizet, Paviot et Rosé) furent plantés près de l'Ecole valaisanne d'agriculture à Châteauneuf. Une partie furent inoculés en septembre 1933, les autres, en mai 1934. Les Luizet souffrirent malheureusement lors de la plantation et deux seuls purent être infectés.

1. Inoculations de *Leucostoma Persoonii*

La forme Togashi ne causa que de légères décolorations de l'écorce. Les plaies avec brûlure guérirent presque durant l'été; les inoculations par simple blessure ainsi que tous les contrôles se cicatrisèrent complètement.

La forme *persicae* de Monthey se montra de nouveau la plus virulente: elle tua sur Rosé deux des douze branches inoculées (note pour 10 = 24). Les autres plaies ne s'étendirent qu'à la moitié ou qu'aux trois quarts du pourtour. Sur Paviot, les lésions furent plus faibles (note 11).

2. Inoculations de *Leucostoma cincta*

La forme de Chippis fit périr deux branches de Luizet, mais aucune de Rosé et de Paviot.

La forme Charrat II tua au contraire quatre sur huit branches de Rosé (note 40), mais aucune de Paviot (Note 16).

Ces essais, comparés à ceux de Zurich, indiquent donc que les conditions du Valais central furent à cette époque plutôt défavorables aux *Leucostoma*. L'écorce des abricotiers de Châteauneuf était plus compacte que celle des abricotiers plantés à Zurich et offrait au scalpel une plus forte résistance.

L. cincta fut de nouveau plus agressive que *L. Persoonii* envers l'abricotier et les Paviot se montrèrent cette fois plus sensibles que les Rosé.

Une infection spontanée, presque une mystification de la nature, se développa sur Paviot durant ces essais. *L. cincta* attaqua, par une blessure de taille, une grosse branche, la fit sécher en la couvrant de pycnides; puis, elle s'étendit au tronc malgré les poches de gomme et tua encore une autre branche maîtresse. Au printemps 1935, l'arbre entier était mort. Cependant, les infections artificielles réussies progressèrent à peine de quelques centimètres. Donc, les conditions réalisées par la brûlure sont loin d'être optimales; de plus, chaque individu de la même espèce possède une disposition différente ou bien la forme spontanée de *L. cincta* était plus virulente que celles isolées.

ee) Spécialisation de *Leucostoma Persoonii* et *cincta* dans le genre *Prunus* L.

La tabelle 38 résume les effets des infections artificielles de *L. Persoonii* f. *persicae* (Monthey) et de *L. cincta* f. Charrat I sur 39 espèces du genre *Prunus*. N'ont pas été inoculés, parce que trop faibles, les sujets des *Prunus nana* Foke et *lusitanica* L.

Les chiffres furent calculés d'après l'échelle de 0 à 5 expliquée précédemment. Les lettres «a b» indiquent la somme obtenue pour 10 inoculations avec brûlure et «s b», la somme obtenue pour 10 inoculations sans brûlure (incision simple). Ces dernières valeurs ont été doublées afin de marquer leur plus grande importance. Prenons pour exemple *Pr. Cerasus* (Schattenmorelle). Toutes les branches ont péri ainsi que l'arbre entier: 10 inoculations avec brûlure, donc $10 \times 5 = 50$, plus 10 inoculations par incision simple ($10 \times 5 \times 2 = 100$). En général, 50 veut dire que toutes les branches inoculées avec brûlure séchèrent; 40 ou davantage, signifie que la plupart des branches étaient mortes ou sur le point de périr.

Afin de connaître les relations possibles entre la parenté des *Prunus* et le parasitisme des *Leucostoma*, les espèces inoculées du genre *Prunus* L. ont été groupées selon C. K. Schneider (1912) et selon Kobel (1927). Sans doute, l'image ainsi formée ne correspond pas exactement à l'agressivité de *L. Persoonii* et de *L. cincta* en tant qu'espèces. Nous avons vu, en effet, au sein de la première, par exemple, des formes virulentes pour un *Prunus* et non pour un autre. On comprend sans peine l'impossibilité d'isoler toutes les formes existantes et de les inoculer toutes sur les quelques 500 espèces d'arbres à noyau et leurs milliers de variétés. Afin d'obvier un peu à cette difficulté, les deux formes les plus virulentes et les plus polyphages

isolées seront seules comparées. La forme Chippis de *cincta*, inoculée elle aussi sur toute la série des *Pruni*, donna des résultats un peu plus faibles mais nullement opposés à ceux de la forme Charrat I.

En examinant la tabelle 38, on constate immédiatement que la sensibilité des *Prunus* par rapport à l'une et l'autre des deux *Leucostoma* varie sans régularité perceptible au sein des sous-genres *Amygdalus* L., *Cerasus* Juss. et *Padus* Koehne.

Dans le sous-genre *Euprunus* C. K. Schneider, les cinq espèces et les diverses variétés de la section *Armeniaca* W. D. Koch souffrent visiblement plus de *Leucostoma cincta* que de *L. Persoonii*. De toutes ces espèces, *Pr. brigantiaca* Vill. originaire des Alpes françaises où il monte jusqu'à 1800 m. se montre le plus sensible. Plusieurs contrôles, effectués afin de savoir si la brûlure ne causait pas elle-même cette moindre résistance, parurent après l'opération aussi vigoureux que les autres branches et défeuillèrent même après elles. Le dépérissement était donc bien produit plus fortement par *L. cincta* que par *L. Persoonii*. Cette différence de sensibilité, indépendamment des caractères morphologiques, parle en faveur de la place de *Pr. brigantiaca* dans la section *Armeniaca* W. D. Koch. Ainsi fait C. K. Schneider, tandis que Meyer (1923), citant Koehne, rattache ce *Prunus* à la section *Euprunus* Koehne.

La section *Cremastosepalum* Koehne paraît au contraire plus sensible envers *L. Persoonii*, sauf *Pr. Mahaleb*, qui d'ailleurs morphologiquement diffère beaucoup des autres. C'est aussi la seule section dont toutes les espèces inoculées aient exsudé de la gomme d'une manière visible sur les plaies (signe + dans la tabelle 38).

Si l'on classe, pour l'une et pour l'autre des *Leucostoma*, par valeur croissante, leurs résultats (tab. 39), on s'aperçoit que seuls les *Pr. graeca* et *Sieboldii*, aux conditions réalisées lors de ces essais, se montrèrent réfractaires. A la vérité, «très résistants» conviendrait mieux car une légère infection se produisit (gomme), mais elle fut rapidement arrêtée par l'abondance de callus.

D'une manière égale, les deux *Leucostoma* furent:

faiblement virulentes envers *Pr. Lannesiana*, *Padus* et *dasycarpa var. salicifolia;*

virulentes envers *Pr. fruticosa* (32), *spinosa* (44), *Pseudocerasus* (45 et 44) et *Jacquemontii* (45);

très virulentes envers *Pr. tomentosa* et *ilicifolia*.

Pr. avium et *subhirtella* sont des plantes hôtesses différencielles pour *L. cincta; Pr. incisa*, *Laurocerasus*, *Pissardi nigra*, et *serotina*,

Tab. 38

Résultats des inoculations de *L. Persoonii* et *cincta* sur *Prunus* L.

Subgenus	Sectio	Prunus	Persoonii		cincta		gomme
			ab	sb	ab	sb	
Amygdalus L.	Spartioides Spach	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Euamygdalus Spach	communis Fritsch	—	—	45	—	0
		persica S. et Z.	40	16	50	20	+
		triloba Ldl.	48	10	30	—	+
		baldschuanica Rgl.	30	—	50	—	+
	Chamaeamygdalus Sp.	nana Focke	—	—	—	—	—
	Lycioides Spach	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cerasus Juss.	Amygdalocerasus Kh.	Jacquemontii Hk.	45	—	45	—	0
		tomentosa Thbg.	50	—	50	—	0
	Spiraeopsis Koehne	japonica Thbg.	48	—	40	—	+
		pumila L.	50	—	20	—	0
	Pseudocerasus Kh.	incisa Thbg.	0	—	30	—	0
		subhirtella Miq.	50	—	0	—	0
		Conradinae Koehn.	25	—	40	—	+
		Pseudocerasus Ld.	45	—	44	—	0
		Sieboldii Koidz.	0	—	0	—	+
		serrulata Ldl.	20	—	13	—	+
		Lannesiana Koeh.	20	—	20	—	+
		Sargentii Rehd.	—	—	43	—	+
	Cremastosepalum Kh.	pilosiuscula Khn.	26	—	20	—	+
		fruticosa Pall.	32	—	32	—	+
		Cerasus L.	50	100	26	—	+
		avium L. (Righi)	18	—	0	—	+
		graeca Desf.	0	—	0	—	+
		Mahaleb L.	22	-	38	—	+
Euprunus C. K. Schneid.	Prunophora Fiori et Paol.	orthosepala Koeh.	42	—	50	—	0
		spinosa L.	44	—	44	—	0
		Simonii Carr.	50	—	22	—	+
		insititia L. s. l.					
		insititia	26	—	32	—	+
		Claudiana Poir.	40	—	35	—	+
		oeconomica Bh.	18	—	24	—	+
		monticola Koch	30	—	20	—	0
		cerasifera Ehr.					
		myrobalana L.	40	—	36	—	+
		Pissardi nigra	0	—	37	—	0
		dasycarpa Ehrh.	20	—	20	—	0
	Armeniaca W. D. Koch	brigantiaca Vill.	50	—	50	28	0
		sibirica L.	22	—	42	—	0
		armeniaca (Luizet)	27	—	32	—	+
		Mume S. et Z.	24	—	42	—	+
Padus Koehne	Calycopadus Koeh.	serotina Ehrh.	0	—	37	—	+
	Gymnopadus Koeh.	lusitanica L.	—	—	—	—	—
		Laurocerasus L.	0	—	31	—	+
		ilicifolia Walp.	50	—	50	—	0
		virginiana L.	10	—	27	—	0
		Padus L.	20	—	20	—	0
		Maackii Rupr.	24	—	10	—	+

pour *L. Persoonii.* Ces pruniers se montrèrent en effet immunes pour une *Leucostoma* et très sensibles pour l'autre *(Pr. subhirtella, serotina).* Des inoculations croisées permettent donc de distinguer ces deux formes. Rien ne prouve toutefois que tous ces *Prunus* soient vraiment différenciels pour *L. Persoonii* et *cincta* en tant qu'espèces. Un minutieux et combien long travail d'isolation et d'inoculation serait nécessaire.

Parmi les autres *Pruni*, furent, par ordre croissant de sensibilité,

Plus sensibles envers *L. Persoonii: Pr. myrobalana, Claudiana, pilosiuscula, serrulata, japonica, monticola, Maackii, triloba, Simonii, pumila, Cerasus;*

Plus sensibles envers *L. cincta: Pr. armeniaca, insititia, oeconomica, orthosepala, persica, Conradinae, Mahaleb, virginiana, Mume, baldchuanica, sibirica, brigantiaca.*

Le fait que *L. cincta* se montre pathogène pour *Pr. Laurocerasus* et non *L. Persoonii* mérite une mention spéciale. Une vieille querelle existe, en effet, dans la systématique à propos de la place des *Leucostoma* trouvées sur les Lauriers-cerises. Leurs dimensions se rapprochent de celles de *L. Persoonii*, tandis que la structure de leurs stromata indiquerait *L. cincta.* Les TULASNE ont créé une espèce distincte: *Valsa Lauro-cerasi* Tul. admise encore par SACCARDO. NITSCHKE et plusieurs auteurs modernes, en particulier TRAVERSO, considèrent cette soi-disant espèce comme une simple variété de *L. cincta.* On pourrait d'une manière aisée et définitive résoudre cette question au moyen d'inoculations avec brûlure. Celles expliquées ci-dessus parlent en faveur d'une forme de *L. cincta*, et non de *L. Persoonii.* Elles n'excluent pas toutefois l'existence d'une espèce de *Leucostoma* propre aux Lauriers-cerises, bien que jusqu'ici nous ayons toujours trouvé sur ce *Prunus* uniquement *L. cincta.*

La tabelle 38 met surtout en relief une conclusion d'importance générale. Si les infections artificielles d'une simple blessure n'ont provoqué le dépérissement que chez quatre espèces, tous nos arbres à noyau cultivés et presque tous les *Pruni* se sont montrés sensibles à l'une ou à l'autre des deux *Leucostoma*, lorsque l'inoculation eut lieu avec brûlure. Les deux tiers des arbres ou arbustes infectés ont souffert gravement; chez plus de dix espèces, tous les rameaux ont séché et deux dépérissements brusques «apoplectiques» furent reproduits sur Schattenmorelle et *Pr. insititia* (dans ce cas f. Chippis de *L. cincta).*

Tab. 39 Diverses espèces de *Prunus* classées par ordre de sensibilité croissante.

Envers *L. Persoonii* f. *persicae*			Envers *L. cincta* f. *Charrat I*		
Prunus	Persoonii	cincta	Prunus	cincta	Persoonii
graeca et *Sieboldii*	0	0	*graeca* et *Sieboldii*	0	0
incisa Thbg.	0	30	*avium* L. (Righi)	0	18
Laurocerasus L.	0	31	*subhirtella* Miq.	0	50
Pissardi nigra Hes.	0	37	*Maackii* Rupr.	10	24
serotina Ehrh.	0	37	*serrulata* Ldl.	13	20
virginiana L.	10	27	*Lannesiana* Koeh.	20	20
avium L. (Righi)	18	0	*Padus* L.	20	20
oeconomica Borkh.	18	24	*dasycarpa* Ehrh.	20	20
serrulata Ldl.	20	13	*pilosiuscula* Koehne	20	26
Lannesiana Koeh.	20	20	*monticola* Koch	20	30
Padus L.	20	20	*pumila* L.	20	50
dasycarpa Ehrh.	20	20	*Simonii* Carr.	22	50
Mahaleb L.	22	38	*oeconomica* Borkh.	24	18
sibirica L.	22	42	Schattenmorelle	26	150
Maackii Rupr.	24	10	*virginiana* L.	27	10
Mume S. et Z.	24	42	*incisa* Thbg.	30	0
Conradinae Koehne	25	40	*triloba* Ldl.	30	58
pilosiuscula Koehne	26	20	*Laurocerasus* L.	31	0
insititia L.	26	32	*insititia* L.	32	26
armeniaca L. (Luizet)	27	32	*armeniaca* L. (Luizet)	32	27
monticola Koch	30	20	*fruticosa* Pall.	32	32
baldschuanica Rgl.	30	50	*Claudiana* Poiret	35	40
fruticosa Pall.	32	32	*myrobalana* L.	36	40
Claudiana Poiret	40	35	*Pissardi nigra* Hes.	37	0
myrobalana L.	40	36	*serotina* Ehrh.	37	0
orthosepala Koehne	42	50	*Mahaleb* L.	38	22
spinosa L.	44	44	*Conradinae* Koehne	40	25
Pseudocerasus Ldl.	45	44	*japonica* Thbg.	40	48
Jacquemontii Hooker	45	45	*Mume* S. et Z.	42	24
japonica Thbg.	48	40	*sibirica* L.	42	22
subhirtella Miq.	50	0	*spinosa* L.	44	44
Simonii Carr.	50	22	*Pseudocerasus* Ldl.	44	45
tomentosa Thbg.	50	50	*Jacquemontii* Hooker	45	45
ilicifolia Walp.	50	50	*tomentosa* Thbg.	50	50
brigantiaca Vill.	50	78	*ilicifolia* Walp.	50	50
pumila L.	50	20	*orthosepala* Koehne	50	42
persica S. et Z.	56	70	*baldschuanica* Rgl.	50	30
triloba Ldl.	58	30	*persica* S. et Z.	70	56
Schattenmorelle	150	26	*brigantiaca* Vill.	78	50

2. Répartition dans la nature des *Leucostoma* étudiées

Pendant plus de deux années, les vergers valaisans furent parcourus et tenus sous contrôle. Un voyage dans le Sud de la France permit de comparer les dépérissements des abricotiers dans la Vallée du Rhône et de confronter la réalité avec les descriptions de la littérature. L'examen des matériaux recueillis chaque fois en abondance, et reçus de diverses régions suisses, servit de contrôle aux observations.

Leucostoma Persoonii se rencontre le plus fréquemment sur *Prunus avium.* En Suisse, elle endommagea sérieusement les cerisiers depuis le printemps 1932, dans les cantons d'Argovie, de Bâle, de Schwyz (Osterwalder, 1932) ainsi que dans le canton de Vaud (Faes, 1934). A Zurich et Monthey, un dépérissement étrange nous intrigua beaucoup: Plusieurs jeunes cerisiers vigoureux, âgés d'environ 10 ans, donnèrent vers la fin de l'été 1932, des signes de trouble général. D'abord, les feuilles se flétrirent pendant les heures de forte insolation, puis une grande partie tombèrent prématurément et l'arbre prit un aspect de plus en plus languissant jusqu'à l'automne, sans qu'aucune lésion externe, aucun parasite ne fût visible. Peu avant la chute des feuilles, ils périrent brusquement; 10 à 15 jours après, des pycnides de *L. Persoonii* apparurent en masse, et comme seul champignon jusque sur leurs moindres rameaux. Les périthèces se formèrent presque exactement une année après, accompagnés cette fois d'une quantité d'*Hypoxylon, Dermatea, Calosphaeria pulchella* etc.

En France, soit dans la région de Lyon, soit en Provence, partout des branches sèches de cerisier signalèrent *L. Persoonii* à notre attention: dans l'Hérault, dans les Pyrénées-Orientales, jusqu'au pied même des murs de Carcassonne. Près de l'Hôpital suburbain de Montpellier, nous pûmes scier plusieurs flèches dépérissantes de jeunes cerisiers. A leur base, des dépressions en ellipses obliques avec pycnides marquaient l'avance du champignon, tout à fait comme lors de nos inoculations artificielles.

Sur *Pr. persica, L. Persoonii* abonde aussi. Dans le Bas-Valais, le 90 % au moins des pêchers négligés plantés dans les vignes de Monthey et de Muraz, l'hébergent. Elle y pénètre principalement par les bourgeons et s'allie souvent à la *Monilia,* dont elle prend l'allure en tuant les jeunes pousses. Les agriculteurs de ces régions ont arraché presque tous leurs pêchers, autrefois vigoureux, mais souffrant depuis quelques vingt années d'un mal inconnu. La forme de *L. Persoonii* isolée de ces plantations, s'est montrée, ainsi qu'on l'a vu, la plus

virulente. Nous trouvâmes encore *L. Persoonii* sur pêcher, à Lausanne, à Zurich, à Montpellier et Perpignan dans les petits cottages aux environs de ces villes, ainsi qu'en Savoie, près d'Annemasse.

Sur *Pr. armeniaca*, *L. Persoonii* se rencontre presque toujours comme cas isolé, soit à Charrat, soit le long de la Vallée du Rhône jusqu'à Avignon. Dans le Roussillon (Estagel, Perpignan) nous l'observâmes abondante sur les abricotiers affaiblis par l'arrosage prolongé que nécessitent les cultures maraîchères.

Sur les griottiers et les pruneautiers Fellemberg, *L. Persoonii* ne semble tuer que les branches trop ombragées. Elle se voit au contraire très fréquemment sur les branches et les troncs des pruniers Reine-Claude et sur les *Pr. spinosa et Mahaleb* soit en Valais et au canton de Vaud, soit en Suisse orientale.

Leucostoma cincta. Dès nos premières recherches en Valais une constatation s'imposa d'emblée et s'affermit de plus en plus. De Chippis à Martigny, *L. cincta* abonde sur les abricotiers. Il n'y a pas de verger de quelque importance où elle ne se trouve. Elle se révèle très souvent, quoique difficilement, sous l'écorce rugueuse des arbres âgés et maladifs dont les branches périssent l'une après l'autre. De tels exemplaires se voient en Toule près de Saxon, non loin de la gare de Riddes, dans les prés et les vignes de Charrat, de Sion, etc. *L. cincta* n'épargne pas non plus les jeunes arbres. Dans une plantation récente près de Riddes, neuf abricotiers de 4 à 5 ans venaient d'être arrachés en mars 1933. Chez tous, les pycnides et périthèces de *L. cincta* trouaient le périderme. Par un examen attentif, on pouvait refaire toute la genèse de l'infection. Elle débuta par la plaie de taille résultant du couronnement de l'arbre, puis s'étendit vers les branches maîtresses. L'abondance et la maturité des pycnides montraient quelle branche avait été tuée la première. En effet, toutes avaient été taillées au printemps, mais une était morte sans que ses bourgeons se fussent développés. Les autres portaient des pousses plus ou moins longues; donc, elles séchèrent durant l'été à des intervalles différents. Des cas semblables furent découverts aux environs de Charrat, entre Charrat et Fully, au domaine de la Sarvaz, etc.

L. cincta est aussi très répandue près de Lyon et de Vienne. Sur les coteaux de Loire, d'Ampuis, de Seyssuel, de Chasse, elle prédomine parmi les parasites de l'abricotier. A Chasse, nous trouvâmes un exemple très caractéristique de son action: un magnifique Blanc-Rosé de 5 à 7 ans, portait à la fin de mai 1934, une branche charpentière morte depuis quelques jours et une autre donnant tous les signes d'un desséchement prochain. Sur elles, aucune plaie, aucune

sciure ou trou d'insecte, ne fut découvert. En descendant par entailles successives le long des brunissures visibles dans le liber, une plaque d'écorce nécrosée, large de deux mains et couverte des vrilles de *Leucostoma cincta*, apparut sous la branche sèche. Des tissus encore verts la limitaient, mais la production de callus était faible et l'infection atteignait déjà la moitié du tronc entourant presque la branche voisine dont les feuilles périssaient déjà. A l'endroit où DUFRÉNOY (1927) étudia son *Verticillium*, nous aperçûmes de même plusieurs grosses branches dépérissantes avec une nécrose à leur base due à *L. cincta*. Plus vers le Sud, dans le Barroux et les quelques autres localités que nous visitâmes du Gard et du Vaucluse, jusque dans le Roussillon, *L. cincta* nous sembla presque introuvable.

En Valais, les taillis de *Pr. spinosa* ont envahi fréquemment les tas de pierres, les éboulis indéfrichables, entre lesquels sont enchassés les petits parchets de vignes et d'abricotiers. Les agriculteurs y jettent non seulement les mauvaises herbes, mais, les branches, voire même les abricotiers coupés parce que malades. Ces buissons, qu'il serait souvent dangereux de brûler à cause des forêts et des landes steppiques du voisinage, constituent de superbes musées cryptogamiques riches en *L. cincta*. Un verger sur Charrat, limité par de tels fourrés, avait en mai 1933, toute une première rangée d'abricotiers morts ou malades et couverts de *L. cincta* alors que les autres restaient sains. Le contraste, entre les premiers arbres morts et les autres feuillés, faisait immédiatement penser à une contamination naturelle provenant des taillis voisins.

Sur *Pr. persica*, nous trouvâmes *L. cincta* très souvent aussi, à Monthey, Saxon et Zurich. Mais ce fut surtout entre Valence et Lyon, que nous constatâmes des dégâts causés par elle dépassant tout ce que nous lui accordions de virulence. A Seyssuel, Chasse, Loire, St. Génis-Laval, plusieurs plantations de pêchers mi-tiges présentaient en juin 1934 un aspect allarmant. Des rangées entières avaient péri, conservant de-ci, de-là quelques sujets sains; quelques autres achevaient de mourir et paraissaient atteints de chlorose. Nous reconnûmes avec étonnement, sur les branches encore vertes, de multiples lésions partant des innombrables plaies de taille et encerclant rameaux et troncs. A chaque plaie, la gomme suintait et tellement de vrilles brun-jaunâtre en sortaient que l'on pouvait s'imaginer les branches revêtues de barbes fauves. Nous ne pûmes juger, à cause de la brièveté de notre séjour, si *L. cincta* était la cause primaire ou secondaire de ces dépérissements. Même si l'on n'admet que la seconde hypothèse, des mesures préventives s'imposent dans ces régions.

Par contre, sur *Pr. avium et Cerasus*, il ne nous fut pas encore

donné de trouver cette *Leucostoma.* Diverses formes subspontanées de *Pr. insititia L. s. l.* ainsi que les variétés cultivées: Reine-Claude, Fellemberg, etc. en sont souvent atteintes. Nous la découvrîmes aussi sur *Pr. triloba* à Zurich, *Pr. Pissardi nigra* à Monthey, sur *Pr. Laurocerasus* et *lusitanica L.* à Monthey et Lausanne, sur *Pr. baldschuanica* à Lausanne ainsi que sur *Pr. spinosa* et *Mahaleb* dans le Bas-Valais, le Valais central, près de Brigue et à Zurich.

Leucostoma nivea tue de nombreuses pousses de Peuplier dans le Bas-Valais en compagnie de *Valsa sordida.*

Leucostoma Persoonii et *cincta* nous ont paru les parasites les plus répandus des arbres à noyau, mais leur fréquence plus ou moins grande est liée d'une manière étonnante à des contrées et à des espèces de pruniers différentes.

Le cerisier est l'hôte préféré de *L. Persoonii* soit en Suisse, soit dans la Provence. En second lieu, avec une sensibilité presque égale, vient le pêcher. Sur cette espèce, *L. Persoonii* cause beaucoup de dommages dans le Bas-Valais et le Sud de la France, surtout de Montpellier aux Pyrénées. Par contre, il fallut chercher longtemps avant d'en trouver sur l'abricotier.

L. cincta, s'attaque de préférence à l'abricotier et au pêcher. Elle semble par contre manquer totalement sur le cerisier et, pour autant que nous pûmes le voir, même sur l'abricotier depuis Avignon à Perpignan.

Les essais, «in vitro», de l'influence de la température sur la croissance du mycélium ne permettent pas d'élucider cette localisation de *L. cincta* pour les contrées chaudes valaisannes, tessinoises (Schellenberg, 1920) et lyonnaises. L'optimum des deux souches de Charrat est, en effet, de 21° C, alors que plusieurs formes de *L. Persoonii* se montrèrent bien plus thermophiles. Les essais de Châteauneuf ne fournissent aucune explication non plus. La seule plausible est que *L. cincta* se répandit dans les vergers valaisans par les anciennes et fréquentes importations de jeunes abricotiers provenant de Seyssuel, Chasse, Ampuis, etc.

La spécialisation des *Leucostoma* sur *Prunus* corrobore très bien les résultats des infections artificielles. Nous avons vu, en effet, que *L. cincta* inoculée sur cerisier n'y produit aucune lésion, tandis qu'elle fut toujours la plus agressive envers l'abricotier et *Pr. Pissardi nigra* ainsi que très agressive envers les formes subspontanées de *Pr. insititia* L. s. l. Les inoculations de *L. Persoonii* au contraire réussirent le mieux sur le pêcher, et bien mieux sur le cerisier que celles

de *L. cincta.* Toutefois, l'image formée à l'aide des inoculations et celle tirée de la nature ne concordent pas tout à fait pour le cerisier. Cette discordance évoque l'action d'autres facteurs débilitants dont les principaux sont probablement les gelées tardives.

Les différences d'agressivité constatées expérimentalement entre les formes de *L. Persoonii* sont aussi confirmées par les infections naturelles. La forme *persicae*, la plus virulente de toutes, causait vraiment de graves dommages dans la région de Monthey. La forme isolée de Reine-Claude avait tué un arbre entier au tronc respectable. La forme *«armeniacae»* provenait de branches d'abricotier jetées dans un taillis. Par contre, la forme *«avium»*, qui fut isolée du cerisier de Zurich mort si brusquement, ne fut pas capable de reproduire un tel dépérissement, pas même de tuer une seule branche de cerisier. Pourtant elle fut, sur les autres Pruni, aussi virulente que la forme *«persicae»*, cause d'une «apoplexie» semblable sur griottier.

Les résultats des inoculations concordent aussi avec les infections naturelles quant à la partie de l'arbre utilisée par le champignon comme porte d'entrée. Les *Leucostoma* pénètrent par les bourgeons ainsi la forme *«persicae»* de *L. Persoonii*, mais, surtout par les plaies et notamment les anciennes plaies de taille.

3. Nature et effets de l'infection des *Leucostoma*

L'examen des tissus atteints est aussi nécessaire que l'étude macroscopique des arbres malades, si l'on veut juger d'un parasite présumé. Les changements histologiques causés par *L. Persoonii*, *cincta* et *nivea* sont semblables, les réactions des arbres à noyau varient quantitativement et non pas d'une manière spécifique, si bien que la même description suffira pour caractériser les infections spontanées ou artificielles des trois *Leucostoma.*

A. Actions du champignon

Toute analyse de phénomènes naturels contient une grande partie d'arbitraire, car notre faiblesse humaine nous oblige à disséquer afin de le comprendre même ce qui en réalité ne peut se séparer. Ainsi, pour expliquer l'état qui résulte entre l'arbre et le champignon après une infection, nous attribuerons certains effets au champignon, d'autres à la plante, bien que nous les sachions tout à fait connexes.

a) Pénétration du mycélium dans les tissus

Les hyphes sont, dans les coupes des tissus qui en contiennent, assez facilement décelables, soit à l'aide d'une solution de Bleu de coton dans l'acide lactique (Dop et Gautié, 1928), soit grâce à leur couleur naturelle. Ces filaments ne paraissent pas incolores comme l'indique Togashi, mais ils possèdent la même teinte vert-olive qu'en culture, bien qu'un peu affaiblie, notamment chez *L. cincta.* Ils sont septés, parsemés de gouttes d'huile, ramifiés, larges en moyenne de 3 μ (1,5 à 5 μ) et pénètrent dans toutes les parties de la tige.

Dans l'écorce et le liber, les hyphes croissent d'abord transversalement entre les méats intercellulaires. Ils ne respectent aucun genre de cellules, ni aucun vaisseau. L'épiderme et le liège en contiennent toutefois rarement, ainsi que les fibres libériennes. On voit au contraire, dans le parenchyme de l'écorce surtout, de véritables nappes de mycélium où les stromata naissent comme des nœuds entrelacés.

Le cambium renferme plus rarement des hyphes, car il se gommifie vite et forme des cellules subéreuses. Lorsque l'arbre n'est pas très vigoureux, le cambium meurt et se détache ordinairement avant que les hyphes n'y aient pénétré.

La moelle au contraire recèle souvent de véritables masses de mycélium (pl. III, fig. 2). Les hyphes y croissent intracellulairement, passant d'une cellule à l'autre par les ponctuations simples ou canaliculées qu'ils semblent chercher en se courbant le long des parois de la cellule, où ils se trouvent prisonniers. Avant d'entrer dans ces étroits canaux, l'hyphe s'épaissit, émet un prolongement mince et se dilate ensuite de l'autre côté (fig.11).

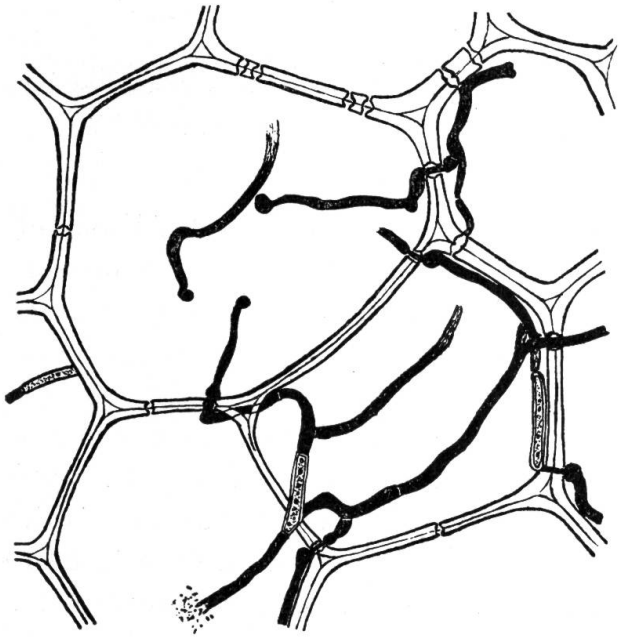


Fig. 11
Hyphes de *Leucostoma nivea* dans la moelle de *Prunus brigantica* Vill.
Inocul. n° 2047. Agr. 600 ×.
App. Abbe.

Souvent, son extrémité, probablement à cause de la résistance éprouvée, ne grandit pas davantage pour quelque temps et forme un haustorium. L'hyphe paraît incapable de dissoudre la cellulose ou, par pression, d'élargir les pores, mais il se révèle capable de percer la paroi mitoyenne. De tels filaments furent trouvés au sein de la moelle dans toutes les inoculations réussies, notamment sur *Pr. avium*, *armeniaca*, *brigantiaca*, *Cerasus*, *fruticosa*, *insititia*, *Jacquemontii*, *Mume*, *persica*, etc., non seulement sur les branches inoculées par incision et brûlure, mais encore sur celles mortes après infection de bourgeons gelés. Ces branches n'atteignaient, il est vrai, que quelques centimètres de circonférence. Les arbres qui succombèrent à une infection naturelle, contenaient aussi du mycélium dans leur moelle bien qu'ils fussent beaucoup plus épais. Ainsi le tronc du cerisier qui dépérit brusquement à Zurich, mesurait plus de 70 cm. et un autre de pêcher, mort aussi de *L. Persoonii*, dépassait 25 cm. de circonférence.

Le mycélium pénètre ordinairement dans la moelle par les rayons médullaires ainsi que le montre la fig. 12. La croissance est intracellulaire et surtout radiale.

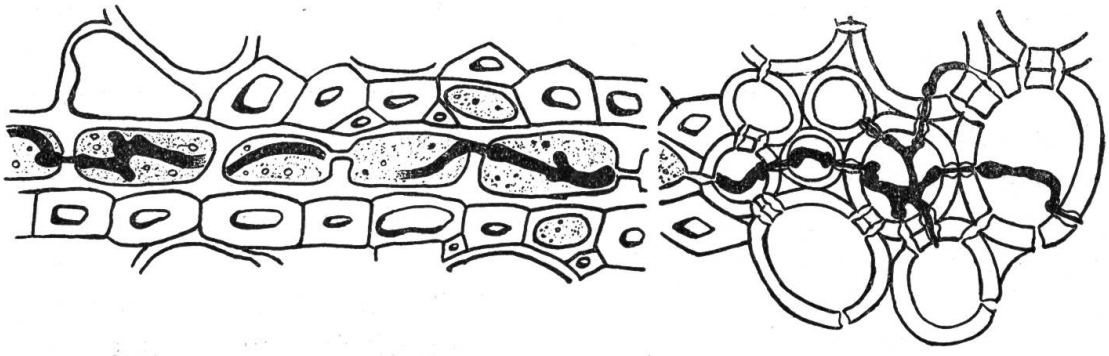


Fig. 12
Pénétration de *Leucostoma cincta*, f. Charrat, par un rayon médullaire jusque dans la moelle de *Prunus spinosa*. Inocul. n° 1377. Agr. 600 ×. App. Abbe.

Dans le bois, les vaisseaux surtout hébergent des filaments parfois serrés les uns contre les autres comme les fils d'un câble, parfois se développant transversalement avec des ramifications semblables à des haustorium. Sur la fig. 13, on aperçoit des hyphes même dans les cellules du parenchyme ligneux.

Ces résultats sont partiellement en désaccord avec ceux de Togashi. Cet auteur observa une croissance intercellulaire du mycélium et n'en trouva dans le bois que chez les arbres faibles, incapables de sécréter beaucoup de gomme. Lors d'infections naturelles et artificielles, la pénétration intracellulaire des hyphes dans le cylindre cen-

tral jusqu'à la mœlle nous parut le cas normal, même chez des arbres vigoureux. Dans l'écorce au contraire, les hyphes croissent surtout intercellulairement. ADERHOLD avec *Leucostoma* Persoonii et TOGASHI lui-même avec *Valsa mali*, HEMMI avec *Valsa japonica*, constatèrent aussi la grande extension des hyphes dans le bois. ADERHOLD

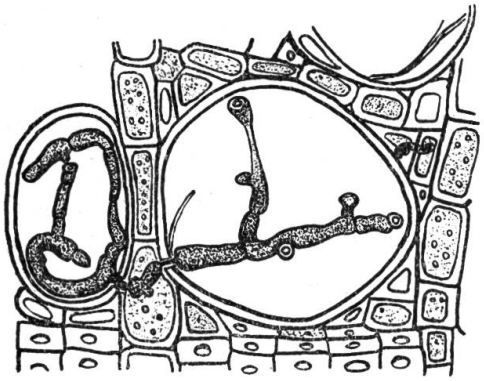


Fig. 13
Hyphes de *Leucostoma nivea* dans les vaisseaux et les cellules parenchymateuses du bois. *Pr. brigantiaca* Vill.
Inoc. nº 2047. Agr. 600 ×. App. Abbe.

pensait même que l'accroissement d'hyphes incolores, parfois résorbées et presque invisibles dans les vaisseaux ligneux, expliquait l'effet de *Valsa leucostoma* ressenti par un arbre entier ainsi que la réapparition de cette dernière après plusieurs années sur les mêmes arbres, sans qu'on vît extérieurement la moindre trace de sa présence.

Malgré de nombreuses coupes, il ne nous fut pas possible de vérifier d'une manière certaine cette hypothèse. La mortification de l'écorce semble précéder celle du bois, bien que les hyphes grandissent aussi vite dans le bois et la moelle que dans les tissus corticaux ou libériens. Pourtant l'opinion d'ADERHOLD expliquerait élégamment l'un des deux genres d'action de *L. Persoonii:* le dépérissement «apoplectique».

b) Effets du mycélium dans les tissus de l'hôte

Le mycélium cause, en effet, deux sortes de dépérissements: un dépérissement lent, branche par branche, ou bien un dessèchement brusque de l'arbre entier.

Cette sorte d'«apoplexie» fut constatée plusieurs fois dans la nature et reproduite expérimentalement. Nous avons vu comment la forme *persicae* de *L. Persoonii*, inoculée sur un Schattenmorelle en pleine floraison, l'éprouva jusque dans ses moindres rameaux et provoqua sa mort brusque au bout de trois semaines. La forme Chippis de *L. cincta* inoculée sur *Pr. insititia* en arrière-automne 1933, causa aussi une espèce d'intoxication générale de cet arbuste. Au printemps

suivant, toutes les extrémités séchèrent, reproduisant fidèlement la «Spitzendürre», cette image que l'on voit dans tous les manuels de phytopathologie. Le mode ordinaire de pénétration du mycélium sous l'écorce ne suffit pas pour expliquer cette action généralisée, suivie de l'apparition de pycnides sur des rameaux non infectés et très distants. Le mycélium devrait grandir d'au moins 40 à 50 cm. en 15 jours, alors qu'en culture, il atteignait aux températures optimales, dans ce même laps de temps, $\frac{16}{2}$ cm. Une telle progression ne s'explique guère que si les filaments ne rencontrent que des conditions excessivement favorables, peut-être à l'intérieur des vaisseaux, où ils seraient forcés de s'allonger et même seraient étirés par la sève montante. A moins que dans ces vaisseaux, ils ne forment après quelques jours déjà des conidies, comme nous l'avons décrit sur milieu synthétique. Une telle hypothèse paraît moins probable que la première; certaines constatations ne la montrent pourtant pas absurde.

Cette «apoplexie» reste une véritable énigme pour celui qui ne sait pas qu'une *Leucostoma* fut inoculée sur l'arbre qu'il examine. Aucun signe extérieur ne l'aidera, en effet, à en connaître la cause puisque les pycnides n'apparaîtront qu'après plusieurs semaines. On comprend donc facilement que l'observateur non averti considère les *Leucostoma* comme tout à fait secondaires et parte à la recherche d'autres microorganismes.

Le dessèchement par branche, qui représente le résultat ordinaire d'une infection, se reconnaît plus aisément. A l'endroit où le mycélium a pénétré soit par un bourgeon, soit par une plaie, un enfoncement et une décoloration de l'écorce se produisent bientôt qui progressent transversalement et tendent à circonscrire la branche le plus vite possible. Quelques jours avant que les bords de ces dépressions se réunissent, les feuilles, si la branche en porte, commencent à devenir flasques et à pendre pendant les heures chaudes du jour; elles paraissent chlorotiques, d'une teinte jaunâtre visible de loin. Brusquement enfin, la branche sèche. L'anneau nécrosé à sa base s'est complètement fermé. Sur des rameaux minces, le dénouement final est très rapide; sept à dix jours suffisent pour qu'un jet d'une année périsse. Les grosses branches résistant souvent mieux, l'avance du mycélium y est plus lente et moins visible à cause du rhytidome. C'est pourquoi, on ne peut donner une mesure générale de la rapidité de croissance des *Leucostoma*. La progression la plus rapide constatée durant les infections artificielles fut de 5 à 6 cm. en une semaine; dans d'autres plaies, le mycélium mit plus d'un mois pour

atteindre cette distance ou même ne l'atteignit jamais. Dans les cas d'«apoplexie», une semaine paraît suffir pour que le mycelium envahisse de gros arbres jusqu'à la cime.

Les effets des *Leucostoma* frappent d'autant plus que les parties de l'arbre mourantes sont plus importantes, surtout si les dépérissements affectent des arbres chargés de fruits. Ce qui se produit très souvent, car une grosse récolte affaiblit et demande beaucoup d'eau à une époque ordinairement aride. Devant de tels dégâts, on oublie les signes prémonitoires et l'on admet avec peine qu'un champignon d'aspect si bénin puisse être la cause d'un mal si grand. On pensera d'autant moins aux *Leucostoma* qu'elles sont peu apparentes pour un œil non exercé. Même de très bons observateurs ne les voient pas et les confondent volontiers avec des lenticelles. D'ailleurs, les nécroses ordinaires des *Leucostoma* ne se repèrent pas toujours aisément; d'abord, parce que les pycnides ne se forment pas immédiatement après l'infection surtout lorsque la période est sèche ou défavorable; ensuite, si le rhytidome est épais, on ne remarquera aucun enfoncement révélateur. La branche ne possède parfois aucun bourgeon vivant en dessous de la plaie et meurt jusqu'au tronc. Si toute la couronne est tuée, le tronc lui-même peut périr jusqu'à sa base où apparaîtront bientôt les pousses du prunier porte-greffe. Il est donc probable que beaucoup d'auteurs ne trouvèrent pas de mycélium dans le bois mort, parce qu'ils ne cherchèrent pas à l'endroit précis de l'infection; beaucoup aussi, considérant les *Leucostoma* comme des saprophytes ou les connaissant mal, rejetèrent à priori la possibilité que ces organismes jouassent un rôle dans les dépérissements.

Quant à la nature de l'action du mycélium dans les cellules, règne une incertitude aussi grande que pour les *Fusarium* ou les *Verticillium*. On doit toutefois admettre une sécrétion toxique, car des branches, presque entièrement rompues, ne flétrissent de loin pas si vite que celles infectées. De plus, le dépérissement brusque et généralisé d'arbre entier ne s'expliquerait pas sans cela. Togashi prouva que *L. Persoonii* sécrète et accumule dans son mycélium diverses enzymes: diastase, invertase, maltase, émulsine, hémicellulase, pectinase, et cellulase. Toutefois, la cellulase extracellulaire n'est pas capable de décomposer la cellulose pure et la titration au permanganate de potassium employée pour déterminer l'activité de ces enzymes ne correspond pas à leur activité réelle (Togashi l. c.); si bien que l'on ne sait pas exactement pourquoi les cellules meurent. Cette question ne fut pas étudiée davantage, car elle n'appartient pas directement au but envisagé.

B. Réactions des *Pruni* comme plantes hôtesses

Sous ce titre, sont rangées les manifestations remarquées dans les tissus, soit sous forme de créations nouvelles, soit sous forme de sécrétions. On pourrait à la rigueur les considérer aussi comme des effets du champignon, bien que leurs caractères portent davantage la marque d'une réaction de l'hôte.

a) Formation de périderme de blessure et de callus

Lors d'inoculation par simple coupure, toutes les parties du cambium et même du liber ne sont pas arrachées entièrement avec l'écorce. Deux à trois assises meurent, d'autres, plus profondes, se gommifient. Derrière cette zone, un phellogène se forme, créant d'un côté des cellules subérifiées (jusqu'à 20 rangs), de l'autre, un phelloderme. La subérisation très rapide doit expliquer l'insuccès relatif de cette sorte d'inoculation.

Avec les incisions suivies de brûlure, une quantité plus grande de cellules sont tuées et beaucoup d'autres, affaiblies. Le périderme ne se développe pas si promptement; les spores, ayant germé, donnent naissance à un mycélium qui prend pied dans l'arbre grâce à la couche d'éléments morts. D'autres obstacles, toutefois, l'attendent encore. Bientôt, des thylles et des poches de gomme apparaissent dans les vaisseaux du bois, le cambium, les rayons médullaires et même dans la moelle. La gommose atteint surtout les fibres du liber primaire, qui sont transformées en gomme bien plus vite que les autres éléments. Chez *Pr. brigantiaca*, par exemple, dans une coupe transversale à la limite des tissus sains et des malades, le périderme de blessure formait, derrière une zone rougeâtre, comme un triangle entre l'épiderme et le cambium. La pointe en était dirigée vers les parties vertes et le dernier faisceau du liber gommifié en marquait le sommet. Les hyphes du champignon doivent vaincre l'un après l'autre ces péridermes qui renaissent toujours tant que l'arbre n'est pas trop affaibli. Ainsi se créent les petites lignes elliptiques visibles extérieurement sur les dépressions.

Entre temps, les cellules vivantes du cambium et de l'écorce commencent à développer autour de la plaie un bourrelet de callus. Si le mycélium n'a pas encore trop «rongé» la branche et si les conditions atmosphériques sont favorables à la plante, le callus s'étend peu à peu, s'ajoutant au périderme pour encercler les filaments du champignon et pour régénérer les tissus derrière la zone de combat. Au cours des essais, des rameaux donnant déjà des signes de des-

séchement ont ainsi recommencé à reverdir et ont guéri. Le mycélium, entouré complètement de couches épaisses de suber, succombe, en effet, lentement; la lésion se cicatrise; un chicot de bois bruni reste le seul témoin de la première infection. Quelquefois, un cylindre central fut ainsi reconstitué presque en entier à côté du premier cylindre mort.

Lorsque la forme de *Leucostoma* est bien virulente, elle progresse ordinairement très vite et le callus n'a pas le temps de se développer: le rameau meurt en quelques jours. Si la branche est épaisse, vigoureuse, le callus apparaît quand même; le mycélium très actif ne meurt pourtant pas, mais avance insensiblement. Le chancre ainsi formé ressemble à ceux des *Nectria* sur pommier, avec de moins grandes tumeurs car les *Leucostoma* ne possèdent pas une action à la fois excitante et tuante. Le mycélium s'étend alors surtout longitudinalement et très peu transversalement. Ce qui s'explique bien et se constate dans tous les recouvrements de plaies (Marchal, 1925), à cause de l'apport moindre de sève aux commissures inférieures et supérieures de sorte que le callus y croît plus lentement que le champignon. De telles plaies permettent d'apprécier les changements de sensibilité qu'éprouve un arbre durant l'année. On constate chez les Prunoïdées deux périodes de forte croissance: La première depuis le développement complet du feuillage aux grandes chaleurs et accroissement des fruits; la seconde, depuis les premières pluies qui suivent les canicules jusqu'aux premiers froids. Ces deux périodes s'étendent en Valais, pour les abricotiers et les pêchers, généralement de la fin mai à juillet et de la fin d'août à la fin de septembre. De gros jets se développent, la sève inonde les tissus, les plaies se recouvrent sans tarder de périderme et de callus; les infections sont moins fréquentes, bien que leurs effets antérieurs soient souvent alors le plus apparents.

Les autres parties de l'année, surtout les variations de l'automne et du printemps, sont propices aux Leucostoma. L'hiver aussi les favorise puisqu'il leur permet de traverser peu à peu les bourrelets les plus épais de callus et de tuer ensuite les tissus non protégés. D'après Togashi (l. c.), la température à l'intérieur des branches est en outre souvent plus élevée que celle de l'air, principalement dans les parties orientées vers le sud. Ainsi en janvier, cet auteur mesura dans l'air: minimum: —11, maximum —2, et dans la branche: —5 et + 12° C.

b) Sécrétion de gomme et d'acide oxalique

L'exsudation de gomme reflète aussi la vitalité de l'arbre et ses variations saisonnières ainsi que l'agressivité du champignon. Plus

le premier est résistant et le second virulent, plus aussi ces substances brunes insolubles apparaîtront sur les lèvres des plaies et dans les tissus du végétal. TOGASHI considère l'exsudation externe comme un signe certain de la réussite de l'infection. C'est vrai pour le pêcher, mais non pas pour toutes les espèces de *Prunus* ainsi qu'on peut le constater dans la tabelle 38. Toutefois, une sécrétion de gomme au moins interne accompagne toujours l'action des *Leucostoma* sur Pruniers. A l'endroit infecté, le cylindre central paraît presque noir; puis, de là, des lignes brunes de plus en plus fines s'étendent bien loin dans le liber et le bois, surtout si la partie nécrosée est importante. TOGASHI indique qu'après une année la gommification était visible à 85,3 cm. en dessus de l'endroit inoculé et 60,7 cm. en dessous. Lors des essais décrits précédemment, ce processus ne s'était pas étendu si loin; après une année, on découvrait pourtant des points bruns à environ 30 cm. en dessous et 50 cm. en dessus des plaies infectées. Dans les branches contrôles, une légère gommification due à la brûlure se remarquait quelquefois, mais elle restait bien plus faible et moins étendue. La maladie de la gomme a fait l'objet de nombreuses études résumées par SORAUER (Bd. I, 1924) et TOGASHI (1931). D'après les travaux que citent ces auteurs, cette sécrétion appartient au métabolisme normal de l'arbre; mais, sous l'action de trois groupes principaux de facteurs: conditions extérieures et d'assimilation défavorables, blessures ou infections, les deux groupes d'enzymes antagonistes qui en règlent la production acquièrent une activité désordonnée, les ferments hydrolysants fonctionnant davantage que les coagulants. Comme parasites capables de provoquer un tel déséquilibre sont énumérés: les divers *Monilia* y compris *Botrytis cinerea* Pers., *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) ADERHOLD, plusieurs bactéries et *Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc. Cependant, SCHILBERSKI (1933) dénia de nouveau ce pouvoir aux *Valsa*. Les infections faites par TOGASHI et les 2000 résumées ci-devant ont toujours prouvé qu'un arbre atteint de *Leucostoma* sécrète anormalement de la gomme, au moins intérieurement.

Si l'on se demande quelles substances chimiques engendrent cette production anormale, on peut admettre avec TOGASHI que ce sont les enzymes sécrétées par le mycélium des *Leucostoma;* elles viendraient s'ajouter à celles de l'arbre ou bien les activer. Toutefois, cette opinion reste encore une hypothèse puisqu'il lui manque la preuve directe fournie par l'injection de telles enzymes dans l'arbre. Le problème n'est donc pas définitivement résolu, d'autres éléments toxiques pouvant très bien être sécrétés par le champignon et produire les

mêmes effets. Preuve en soit l'acide oxalique: On trouve, en effet, de gros cristaux d'oxalate de calcium dans les cultures de *Leucostoma* au bout de quelques jours ainsi que dans l'écorce et même dans la moelle des arbres infectés. Or, SORAUER (l. c.) avait obtenu par injection de cet acide dilué sous l'écorce de cerisiers sains, des poches diffuses de gomme, qui disparurent progressivement à mesure que l'acide était rendu inoffensif par le calcium. Il ne paraît donc pas improbable qu'un tel poison soit produit en plus grande quantité par la plante ou par le mycélium ou même soit moins neutralisé et influe ainsi sur les enzymes. TOGASHI a d'ailleurs démontré que le suc extrait des tissus malades possède un pH plus faible que celui des tissus sains. Les hyphes du champignon ne paraissent pas du tout incommodés par la présence de ces cristaux; ils les contournent ou même les englobent dans leurs pelotons.

La signification de la gomme donna lieu aussi à maintes controverses. TOGASHI la considère comme une réaction protectrice de la plante. Il s'appuie sur les motifs suivants: jamais, il ne constata le moindre bout de mycélium dans les cellules gommifiées; de plus, lorsque le callus s'est complètement développé sur les bords de la plaie, la sécrétion de gomme se ralentit et finit par cesser; enfin la gommification s'accomplit davantage pendant la période où les pêchers croissent très vigoureusement.

Nous jugeons la sécrétion anormale de gomme comme un phénomène tout à fait passif aussi nuisible à la plante hôtesse que gênant pour le champignon. La gomme en effet bouche les vaisseaux et n'empêche pas l'avance du mycélium, elle ne peut que la freiner. En fait, nous trouvâmes des hyphes à maintes reprises dans les lacunes et cellules gommifiées de plusieurs espèces de *Prunus* (fig. 14).

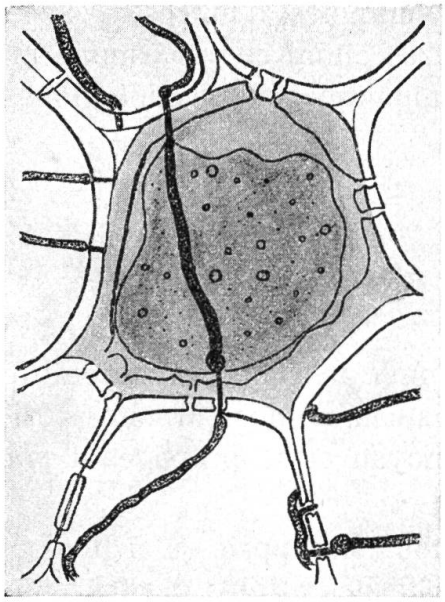


Fig. 14
Hyphes de *Leucostoma cincta,* f. Charrat, dans une cellule gommifiée de la moelle de *Pr. fruticosa* Myoshi.
Inocul. n° 1353. Agr. 600 ×. App. Abbe.

Ce que HEMMI constata aussi sur cerisier avec *Valsa japonica*. En outre, lorsque le callus entoure complètement la plaie, le mycélium ne progresse plus beaucoup, végète et meurt peu à peu; il est donc forcément moins actif. On ne doit pas s'étonner que la gomme paraisse surtout pendant la période de forte croissance et dans les arbres vigoureux. Les tissus travaillent et se divisent alors activement; ils contiennent beaucoup d'enzymes et d'éléments en voie de transformation. SORAUER trouva sous les bourgeons terminaux de jeunes merisiers très forts et parfaitement sains, des débuts de gommification sous forme de zones brunies ou même de véritables lacunes.

La production de gomme ne saurait donc être considérée comme une manifestation active d'immunité. C'est un phénomène passif tout comme une réaction chimique et obéissant aux mêmes lois. Non seulement, elle n'empêche pas la progression du mycélium, mais elle n'est pas une réponse spécifique à l'attaque d'un parasite et propre à une espèce de *Prunus*. Tous les arbres à noyau en sécrètent pour les causes décrites; un fil de fer enserrant une branche qui s'épaissit, un traumatisme, la provoquent. La formation d'oxalate de calcium, de périderme de blessure, de callus, ne sont pas non plus des facteurs spécifiques de résistance. Toutefois, des réactions d'immunité existent chez les Pruniers sûrement et plus souvent qu'on ne l'a constaté. Nous avons vu que, sur certaines espèces (griottier, cerisier), les formes de *L. Persoonii* causaient les unes un dépérissement brusque et général avec accroissement rapide du champignon, les autres au contraire, sur cette même espèce, ne produisaient que des lésions insignifiantes recouvertes bientôt de callus, ou des dépérissements localisés par branche. Ces effets ressemblent exactement à ceux de *Fusarium lini* Boll. sur le lin, plante dont certaines variétés sont immunes, d'autres meurent sans résistance. FISCHER et GÄUMANN (1929) citent ce cas comme un exemple d'immunité due à des facteurs anatomiques ou physiologiques encore insuffisamment connus.

4. Discussion du parasitisme des *Leucostoma*

Les résultats des inoculations par simple incision permettent de considérer *L. Persoonii* et *L. cincta* parfois comme des parasites véritables, se développant sur les arbres à noyau et se propageant par leurs deux sortes de spores.

Mais, les inoculations avec brûlure nous ont appris qu'ordinairement ces *Leucostoma* profitent d'une couche de cellules mortes pour

s'introduire dans l'arbre. Ce sont donc plutôt des parasites de blessure et des hémiparasites (sensu FISCHER et GÄUMANN, 1929).

De ces mêmes essais, découle une troisième constatation importante: C'est que les deux espèces de*Leucostoma* renferment des formes biologiques d'agressivité entièrement différente. Les unes se distinguent à peine des saprophytes, les autres, au contraire, tuent toutes les branches infectées. Cela permet d'élucider certaines contradictions exprimées par divers auteurs sur le parasitisme des *Leucostoma.* On comprend l'insuccès obtenu par inoculation de formes inagressives; on saisit mieux pourquoi, dans certaines régions et à certaines époques, ces champignons produisent des ravages inconnus jusqu'alors.

Une fois que le mycélium s'est introduit sous l'écorce, le cours de la maladie dépend, en effet, de la résistance de la plante, de l'agressivité de la forme et de tous les facteurs (sol, climat, etc.) qui influent sur l'une et sur l'autre. Les conditions extérieures étant dans les années normales tantôt favorables, tantôt défavorables, soit pour l'hôte, soit pour son parasite, une des trois alternatives principales suivantes pourra se réaliser:

Si le Prunier est vigoureux, mais la forme très faible, la plaie se cicatrisera rapidement à moins de conditions débilitantes pour l'arbre.

Si le Prunier est vigoureux, mais la forme très virulente, les hyphes progresseront lentement, profitant de toutes les intempéries; ils engendreront un desséchement graduel, branche par branche.

Si l'arbre est anormalement affaibli, même pour une courte période, ou bien si le sujet est anormalement sensible, le dépérissement peut alors devenir foudroyant, apoplectique. Ainsi au printemps 1935, les hannetons ayant rongé les feuilles d'un cerisier jeune et bien développé, mais porteur à la base de sa frondaison d'un chancre causé par *L. Persoonii*, l'arbre entier périt et se couvrit en quelques jours de pycnides (Pl. II, fig. 1).

Pour ces raisons, l'importance des dommages causés par les *Leucostoma* varie donc selon les régions et les époques; on les remarque d'autant plus actuellement que les méthodes modernes de monocultures ont transformé davantage les vergers.

Chez les cerisiers, les dépérissements sont, cette année, particulièrement importants dans les centres de Bâle-Campagne, d'Argovie, de Schwyz, etc. *L. Persoonii* y contribue pour une grande partie, avec peut-être le concours d'autres causes affaiblissantes. On y observerait même des foyers de contamination s'étendant peu à peu.

Les pruniers, dont la culture est moins dense, se dessèchent plutôt comme cas isolés et surtout branche par branche, tués soit par *L. Persoonii*, soit par *L. cincta.*

Quant aux dépérissements si discutés des abricotiers, la plus grande partie s'expliquent par un déséquilibre des éléments nutritifs dans le sol (marais assainis de la plaine du Rhône), par l'asphyxie des racines due à l'eau stagnante (Gard, Vaucluse), par l'incompatibilité entre le greffon et le porte-greffe (pépinières du Valais central), par des traumatismes divers (instruments aratoires), etc. Si l'on excepte de prime abord tous les sujets péris pour une cause facile à connaître après un examen sérieux, les dépérissements inexpliqués se restreignent singulièrement. Ils se présentent pourtant ci et là en assez grand nombre.

Sur ces abricotiers atteints d'un mal indéterminé, nous avons cherché en vain des organismes aussi répandus que *L. cincta*. En vain, nous avons mis en culture des fragments de bois prélevés aseptiquement dans les zones brunies (désinfection extérieure avec une solution à 1% de $HgCl_2$ dans la cage vitrée et atmosphère de formol, lavage à l'eau stérilisée, puis prélèvement d'esquilles sur les morceaux de tige fendus avec un scalpel flambé). Le plus souvent, nous obtînmes ou bien aucun champignon ou bien du mycélium de *L. cincta*, et non pas des parasites nouveaux. Plusieurs fois, des *Macrosporium* se développèrent à partir des bouts d'écorce ou même de cambium; mais, quelques inoculations sur Luizet avec les spores de ces champignons restèrent négatives.

Nos milieux acides n'étaient guère favorables aux bactéries; nous ne pouvons donc pas affirmer qu'aucun tissu malade n'en contînt. Aucune coupe, du moins parmi celles provenant de bois encore vert, ne recélait de bacille ou de coccus.

Nous n'obtînmes pas non plus de *Verticillium*, bien que nous l'ayons spécialement cherché. Son existence ne saurait pourtant être mise en doute après les travaux sérieux de Dufrénoy et de Joessel (l. c.), mais, les inoculations que fit Czarnecki (1923) ne sont pas probantes. Cette auteur considérait, en effet, comme réussies, les infections dans lesquelles elle trouva un mois après du mycélium encore vivant! Joessel, qui avait, pourtant à l'aide de ce même parasite, reproduit des dépérissements de jeunes scions, nous confiait en 1934 ne plus croire beaucoup à l'action prédominante des Verticillium dans les dépérissements. Nous ne sommes pas convaincu non plus pour les abricotiers de la propagation du *Verticillium* par le sol: Un Luizet planté à l'endroit même où, si nous sommes bien renseigné, Dufrénoy avait arraché son premier sujet verticilliosé, croissait parfaitement en mai dernier. Les lignes brunes du bois et du liber ne sont pas non plus des symptômes typiques de dépérissement par apoplexie, mais des signes banaux d'une disturbance fonctionnelle.

On peut même se rendre compte indirectement de l'importance des *Leucostoma* par la littérature. Dufrénoy, dans ses «Hadromycoses», écrit que les dépérissements d'abricotier atteignent un caractère exceptionnel de gravité dans certaines localités de la Vallée du Rhône (Ampuis, Estressin, Vienne, etc.). Chabrolin et Rives (l. c.) indiquent aussi que l'apoplexie se manifeste surtout entre Lyon et Valence. Joessel (1931) constatait de même que la proportion des arbres malades semblait être particulièrement forte autour de Vienne (Isère). Or, c'est précisément dans cette contrée que *L. cincta* abonde le plus, tandis qu'elle manque presque dans le sud. L'observateur attentif remarque aussi l'analogie des desséchements du Valais avec ceux déjà cités et leur aspect différent des vergers de la Provence ou du Roussillon. Ce «je ne sais quoi» qui caractérise les premiers, résulte pour beaucoup du grand nombre de branches flétries ou mortes ainsi que de la teinte jaunâtre du feuillage, habitus correspondant bien à celui des arbres infectés par des *Leucostoma*, sans leur être toutefois spécifique.

Les plus grands ravages de *L. cincta* se constatent sur pêchers aussi dans les environs de Lyon. Lorsqu'on voit, sur des ares entiers, lignes après lignes, ces mi-tiges porter tant de dépressions et de pycnides valséennes, on doit reconnaître, même si l'on considère les *Leucostoma* uniquement comme des «fossoyeurs» d'arbres condamnés à périr, que ce sont des fossoyeurs excessivement actifs et dangereux.

Il vaut donc la peine de les combattre, ou du moins d'observer à leur égard une prophylaxie mieux comprise. Le «comment» n'entre pas dans le but de cette publication; toutefois, quelques directives ressortent des recherches exposées.

D'abord, les *Leucostoma* croissant sous l'écorce et dans le bois, on ne peut espérer les atteindre une fois qu'elles y ont pénétré. Il ne reste donc qu'à couper assez bas la branche malade, ou bien, si la lésion n'est que peu étendue par rapport à la grosseur de l'organe malade, on peut avec un instrument tranchant enlever les tissus nécrosés; la plaie sera ensuite désinfectée et recouverte de mastic.

Les autres mesures sont surtout préventives. Il faut d'abord brûler les branches, les troncs ainsi que tous les débris porteurs de stromata et non pas les jeter dans les taillis voisins qui transmettront plus tard la maladie. On observera aussi avec fruit une plus grande hygiène des blessures; autant que possible, surtout chez les jeunes arbres, les plaies de taille doivent être enduites de mastic. L'auteur ne saurait montrer assez combien d'abricotiers périssent après trois ou quatre ans de plantation uniquement parce qu'on a négligé les précautions indispensables lors du couronnement. La grosse plaie, créée par

cette opération, demeure plusieurs mois, voire plusieurs années, ouverte. En son milieu, la moelle forme un trou dans lequel l'humidité se maintient, dans lequel les spores restent et germent facilement au centre même de l'arbre. Lors de la plantation, on affaiblit derechef le sujet ainsi contaminé, d'où le résultat fatal.

Les inoculations ont prouvé aussi des époques spécialement propices aux champignons. On évitera autant que possible de maltraiter les arbres au printemps, surtout pendant la floraison. Toutes les pulvérisations contre la *Monilia* tuant, pour autant que nous le constatâmes, les spores des *Leucostoma*, les traitements d'automne que l'on tâche d'introduire trouveraient peut-être ici une raison de plus pour les recommander. L'essai de variétés plus résistantes, s'adaptant bien à nos conditions pédologiques, climatériques et commerciales, doit être poursuivi et mieux organisé. L'abricotier «Rouge du Roussillon» mériterait en Valais plus d'attention, car il paraît dans son pays d'origine vraiment vigoureux et sain.

SOMMAIRE

Les recherches exposées ont pour but de déterminer les espèces de Valsées v. Höhnel qui vivent sur *Prunus* et leur rôle dans les dépérissements des arbres à noyau, des abricotiers spécialement.

Le sous-genre *Leucostoma* Nit. étant considéré comme genre à cause de son conceptacle et de son entostroma toujours présents, les Valsées trouvées sur *Prunus* sont au nombre de cinq:

Leucostoma Persoonii (Nit.) Togashi = *Valsa leucostoma* (Pers.) Fr.
Leucostoma cincta (Fr.) v. Höhn. = *Valsa cincta* Fr.
Leucostoma nivea (Pers.) Aut. = *Valsa nivea* Pers.
Valsa ambiens (Pers.) Fr.
Valsa microstoma (Pers.) Fr. (espèce douteuse).

Afin de savoir si ces espèces ubiquistes n'en renferment pas en réalité plusieurs, leurs caractères distinctifs furent étudiés et comparés sur leur plante hôtesse et sur milieux nutritifs artificiels.

Le stade imparfait prête le plus à confusion. Toutefois, *L. Persoonii* possède des pycnides paraissant noires à travers le périderme, avec des cirrhes rouge sombre, tandis que celles de *cincta* paraissent brunes avec des vrilles rose ambré; celles de *nivea* sont plus rondes et de diamètre plus petit; celles de *Valsa ambiens* ont un pore noir central émergent et des cirrhes blanc jaunâtre.

La division ecto- et entostromatique fut toujours constatée chez ces trois *Leucostoma*, donc elles se distinguent facilement des *Valsa* et la séparation des genres préconisée par von Höhnel se légitime. Pourtant, le stade imparfait de *L. cincta* est passablement variable dans l'épaisseur de son entostroma et de son conceptacle. Des erreurs de détermination deviennent donc possibles vu certains caractères très ressemblants de *Valsa ambiens*.

L'étude biométrique des dimensions chez les pycnospores prouve que celles de *L. Persoonii* diffèrent d'une manière significative de celles de *L. cincta* et de *Valsa ambiens*. Les formes extrêmes de

L. nivea se rapprochent par contre de celles de *L. Persoonii;* celles de *Valsa ambiens* de celles de *cincta* et de *nivea.*

Les fructifications à périthèces se distinguent sans peine et les grandeurs des asques ou des ascospores ne permettent des confusions qu'entre *L. Persoonii* et la forme octospore de *L. nivea.* La forme particulière du pore et du canal apical des asques servirait peut-être de caractère taxonomique aidant à préciser les rapports entre les *Sphaeriales.* Quant au nucleus, il ne paraît pas composé d'asques portés à des hauteurs différentes sur des pieds plus ou moins longs; les asques naissent, au contraire, subsessiles sur le pourtour interne du périthèce.

Les trois Leucostoma spécialement étudiées doivent être considérées comme des espèces morphologiques bien caractérisées et non globales. Les seules différences valables affectent les asques des formes japonaises de *L. Persoonii* qui sont plus courts et plus larges que ceux des échantillons européens; les asques et les ascospores de *L. nivea* provenant d'Amérique sont aussi bien plus petits que les nôtres.

En culture, chaque espèce développe un mycélium d'aspect et de couleur typiques, d'où l'on devrait compléter les déterminations par la mise en culture et les diagnoses par les caractères culturaux distinctifs.

Les souches de *L. nivea* marquent cependant la plus étroite ressemblance avec les extrêmes de *L. Persoonii.* La question se pose donc de savoir si au fond ces deux espèces n'en forment pas en réalité une seule. Chez toutes deux, fut observée une production de conidies à partir du deuxième jour sans formation préalable de pycnides: les pycnospores, germant, s'allongent en utricules, ceux-ci se subdivisent en sporophores libres dont les extrémités se détachent par cloisonnement.

Les trois *Leucostoma* ainsi que *Valsa ambiens* croissent en dessous de zéro degré, mais pas à une température supérieure à 36°. Cultivées sur le même milieu, elles grandissent l'une dans l'autre.

Certaines de leurs souches monosporées, confrontées 4 à 4 sur le même substratum, s'arrêtent au contraire de croître peu avant d'entrer en contact, donnant naissance à des barrages. Ces phénomènes d'aversion s'ajoutent à une foule de caractères (aspect du mycélium, teinte des cirrhes, température optimale de croissance, etc.) et indiquent que chaque espèce, sous son unité morphologique, s'émiette en plusieurs entités biologiques distinctes.

Les différences sont surtout sensibles et constantes au sein de *L. Persoonii* dont 9 formes ont été isolées et prouvées différenciables.

Chez *L. cincta*, les souches se ressemblent beaucoup plus; deux sur abricotier, issues l'une d'une pycnospore, l'autre d'une ascospore, doivent être considérées comme identiques, malgré quelques variations individuelles; une autre, trouvée à Chippis, s'écarte d'une manière significative par ses exigences thermiques.

Afin de déterminer le parasitisme de *L. Persoonii*, *L. cincta* et *L. nivea*, leurs souches à caractères constants furent inoculées par incisions simples et par incisions suivies de brûlure sur les arbres à noyau dont elles furent isolées et sur ceux vivant en Suisse, spécialement sur l'abricotier.

Les neuf formes de *L. Persoonii* se révélèrent de virulence tout à fait dissemblable, donc elles méritent le nom de formes biologiques. Pourtant, elles ne sont pas spécifiques à un *Prunus*, donc leur dénomination provisoire est inadéquate. De plus, la forme *spinosae*, presque saprophyte, doit être rangée sous *L. nivea* et cette dernière considérée, jusqu'à plus ample connaissance, comme une espèce distincte de *L. Persoonii*, capable de vivre aussi sur Pruniers maladifs ou morts. Les souches Charrat I et II de *L. cincta* s'égalent dans leur virulence, tandis que celle de Chippis se montre un peu moins pathogène.

Les formes *persicae* de *L. Persoonii*, Charrat I et Chippis de *L. cincta* furent en outre inoculées sur 39 espèces de *Pruni*, soit plus de 400 sujets plantés à Zurich, afin de connaître surtout la résistance des divers arbres à noyau et la spécialisation éventuelle de ces *Leucostoma* dans le genre *Prunus*. Les résultats enseignent que seuls *Pr. graeca* et *Sieboldii*, aux conditions réalisées, restèrent indemnes. Les 37 autres sont sensibles à un degré plus ou moins grave. *Pr. avium* et *subhirtella* ne furent pas attaqués par la forme Charrat de *L. cincta*; *Pr. incisa*, *Laurocerasus*, *Pissardi nigra* et *serotina*, par la forme *persicae* de *L. Persoonii*. Ce sont donc des hôtes différenciels pour ces deux formes.

Des essais comparatifs faits à Châteauneuf près de Sion afin de déterminer une influence probable du sol et du climat valaisans, prouvèrent que les abricotiers, grandis lentement dans une terre pas trop riche et plutôt sèche, sont un peu plus résistants et leurs tissus corticaux plus fermes. Une infection naturelle de *L. cincta* tua durant ces essais un Paviot et démontra ainsi que l'affaiblissement local, provoqué artificiellement par des brûlures, est bien moins favorable pour le développement de certains parasites que les conditions réalisées dans la nature.

Afin de préciser quelles parties des Pruniers servent de portes d'entrée aux *Leucostoma*, des inoculations de fleurs et de bourgeons sains furent faites, mais sans succès; celles de bourgeons endommagés

ou gelés réussirent au contraire. Les spores étant simplement introduites sous l'écorce, seules les formes très virulentes causèrent des dépérissements de branches sur des Pruniers sensibles *(Pr. brigantiaca, subhirtella)* ou peu vigoureux (pêcher Amsden).

Par contre, dans les blessures où quelques assises de cellules sont mortes (lésions anciennes et non guéries reproduites artificiellement par brûlure), le mycélium prend pied et s'avère capable de tuer même les branches les plus fortes. Ces *Leucostoma* sont donc des parasites vrais et des parasites de blessures ou hémiparasites, entrant par les plaies de taille, les bourgeons morts et toute nécrose des tissus corticaux ou ligneux.

Leur répartition dans la nature confirme très bien les résultats des infections artificielles, soit quant aux portes d'entrée du champignon dans l'arbre et à sa spécialisation, soit quant à la virulence des formes isolées et aux effets qu'elles produisent. La plus grande fréquence de *L. cincta* dans les contrées chaudes du Valais, du Tessin et de l'Isère, ne s'explique pourtant pas, si l'on ne considère que les résultats obtenus par la croissance des souches à diverses températures. Le degré de virulence ne s'allie pas davantage à une progression plus rapide du mycélium sur milieu nutritif; les formes très pathogènes *(persicae*, Charrat) paraissent même progresser moins vite que les autres sur milieu synthétique.

Soit lors d'infections spontanées, soit lors d'infections artificielles, le mycélium envahit la moelle et le cylindre central par les rayons médullaires, la partie la plus atteinte restant toutefois l'écorce et le liber. L'arbre malade exsude beaucoup de gomme, phénomène considéré comme passif et non comme réaction active d'immunité.

Les *Leucostoma* comprenant des formes très pathogènes, et d'autres avirulentes, les effets qu'elles produisent montrent très clairement que le cours de la maladie dépend non seulement de la virulence propre à chaque forme et de la résistance de chaque arbre, mais encore de toutes les conditions extérieures influant sur l'une ou sur l'autre. L'équilibre sanitaire d'un arbre atteint peut être comparé à celui d'une balance dont un des fléaux contiendrait la virulence du champignon, l'autre la résistance de la plante. Aussi longtemps que cette dernière égale ou surpasse la première, l'arbre se maintiendra sain. Vienne, par contre, un facteur augmenter tant soit peu la virulence ou diminuer la résistance de l'arbre, un des fléaux s'abaissera lentement, c'est-à-dire: les lésions s'accroîtront d'abord petit à petit, les branches périront l'une après l'autre. Lorsque les conditions ambiantes s'affirment brusquement très défavorables, lorsque l'arbre est de lui-même anormalement sensible et la forme très virulente, la chute

du fléau est instantanée; c'est le dépérissement foudroyant, l'«apoplexie». Ces trois alternatives furent reproduites artificiellement et observées dans la nature.

Les symptômes localisés d'une attaque de *Leucostoma* sont des dépressions ellipsoïdales à la base des rameaux atteints et à partir du point d'infection. Les pycnides apparaîtront plus tard, mais pas toujours. La manière la plus rationnelle de les chercher est de soulever le périderme. Les symptômes généraux visibles sur une branche ou un arbre entier sont d'abord le flétrissement peu accentué des feuilles durant les grandes chaleurs, la chlorose et le rabougrissement du feuillage, le gonflement des lenticelles, des stries brunes dans le liber et l'exsudation de gomme. Lorsque des bourgeons gelés ont servi de porte d'entrée, les brindilles sèchent à la façon de celles tuées par *Monilia.* Lorsque l'infection est peu étendue à la base d'une grosse branche, celle-ci peut, durant plusieurs années, donner des signes de malaise et guérir ensuite ou sécher. Lorsque le chancre est localisé à la couronne, le dépérissement est d'abord unilatéral si la mortification de l'écorce a débuté sous une des branches charpentières. Il sera, au contraire, généralisé lorsque le centre de la couronne (partie supérieure) est atteint. Selon sa résistance, l'arbre restera plus ou moins longtemps malade, avec cet aspect souffreteux qu'ont beaucoup d'abricotiers disséqués par les Leucostoma branche à branche jusqu'à leur mort totale.

Les Valsées ne causent pas toutefois de feuillaison désordonnée en plein hiver, ni de modifications du limbe des feuilles, évocatrices de maladies à virus. Elles ne sont pas non plus la cause unique de dépérissements; les conditions oecologiques défavorables justifient la majeure partie de ces derniers. Mais le plus grand nombre de ceux restant inexpliqués, sont produits par *L. cincta* sur abricotier dans la Vallée du Rhône jusqu'à Valence, par *L. Persoonii* sur cerisier dans toute la Suisse et le Sud de la France. L'une et l'autre de ces espèces tuent aussi les pêchers, parfois sur plusieurs ares, ainsi que les Reines-Claude et les divers pruniers.

La connaissance de ces parasites et de leur rôle procure donc l'explication de certains dépérissements et enseigne la nécessité de les combattre en observant plus de prophylaxie à leur égard ainsi que toutes les mesures préconisées pour lutter contre *Nectria galligena* sur pommier.

LITTÉRATURE CITÉE

ADERHOLD, R., 1903. Über das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung. (Arb. biol. Abt. Land- u. Forstw. Kais. Gesundh., *3,* 309 à 364. 7 figs., pl. V-VII.)

ARNAUD, G. et M., 1931. Traité de Pathologie végétale, I, Vol. 2, 1277—1284, 1336—1338.

CHABROLIN, CH., 1924. Quelques maladies des arbres fruitiers dans la Vallée du Rhône. (Ann. Epiphyties, *10,* 263—333.)

CHABROLIN, CH., 1928. Notes et observations relatives aux dépérissements de l'Abricotier. (Ann. Epiphyties, *14,* 355—376, pl. I à V.)

CHIFFLOT, J., 1921. Les maladies cryptogamiques des Abricotiers dans la Vallée du Rhône. (Ann. Epiphyties, 7, 315—322.)

COLLEY, R. H., 1925. A biometric comparison of the Uredospores of *Cronartium ribicola* and *C. occidentale*... (Jour. agr. Res., *30,* 283—291.)

CUNNINGHAM, G. H., 1925. Fongous diseases of fruit-trees in New-Zealand. Auckland, 298—303.

CURZI, M., 1930. Intorno alle tracheomicosi e a nuovi gravi casi di Verticilliosi. (Boll. R. Staz. Pat. veg. Roma, *10,* 44—62, 2 figs.)

CZARNECKI, H., 1923. Studies on the so-called «black-heart disease» of the apricot, (Phytop., *13,* 216—224.)

DOP, P. et GAUTIÉ, A., 1928. Manuel de Technique botanique, Histologie et microbie végétales, 2e édit., Lamarre, Paris.

DUFRÉNOY, J. et M. L., 1927. Hadromycoses. (Ann. Epiphyties, *13,* 195—212.)

FAES, H., STAEHELIN, M. et BOVEY, P., 1934. La lutte contre les ennemis des arbres fruitiers.... (Ann. agr. Suisse, *3,* 261—63.)

FISCHER, Ed. und GÄUMANN, E., 1929. Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. G. Fischer, Jena.

GÄUMANN, E., 1926. Vergleichende Morphologie der Pilze. G. Fischer, Jena.

GOIDÀNICH, G., 1934. Ricerche sul «deperimento» dei Susini. (Estr. Boll. R. Staz. Pat. veg. Roma, *13,* 45 p.)

HESLER, L. R. and WETZEL, H. H., 1924. Manual of fruit diseases. Mc. Millan, New York. 157, 180, 300, 465.

v. HÖHNEL, F., 1917. Zweite vorläufige Mitteilung mykologischer Ergebnisse. (Ber. deutsch. Bot. Ges., *35,* 351—360.)

v. HÖHNEL, F., 1917. System der Diaportheen. (Ber. deutsch. Bot. Ges., *35,* 631—638.)

v. HÖHNEL, F., 1918. Mykologische Fragmente. (Ann. myc., *16,* 35—174.)

v. HÖHNEL, F., 1919. Mykologische Fragmente. (Ann. myc., *17,* 114—134.)

JOËSSEL, P. H. et BORDAS, J., 1931. Recherches sur les dépérissements de l'Abricotier dans la Vallée du Rhône (1927 à 1930). (Ann. Epiphyties, *17,* 325—362, pl. I à VII.)

JÖESSEL, P. H., 1932. La Verticilliose de l'Abricotier. (Bull. Soc. Scienc. nat., Vaucluse, *1,* 1—5).

JOHANSEN, W., 1926. Elemente der exakten Erblichkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik. 3. Aufl. Jena.

KOBEL, F., 1927. Zytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. (Arch. Jul. Klaus. Stift., *3,* 1—84.)

LEONIAN, L. H., 1923. The physiology of perithecial and pycnidial formation in *Valsa leucostoma.* (Phytopath., *13,* 257—272.)

MARCHAL, E., 1925. Eléments de Pathologie végétale. J. Duculot, Gembloux.

MC ALPINE, D. 1902. Fungus diseases of stone-fruit trees in Australia, 115.

MEYER, K., 1923. Kulturgeschichtl. und systematische Beiträge zur Gattung *Prunus.* (Repert. spec. nov. regni veg., *22,* 1—64, pl. I à IV.)

MILLER, J. H., 1928. Biologic. studies in the *Sphaeriales,* I. (Mycol. *20,* 187—213, 2 pls. et 3 figs.)

NITSCHKE, T., 1867. Pyrenomycetes germanici. Breslau, 122—140.

OSTERWALDER, A., 1932. Starkes Auftreten der Astdürre an Kirschbäumen. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, *12,* 242—248.)

OUDEMANS, C. A., 1919 - 24. Enumeratio systematica fungorum, 3, Hagae comitum. I, II, III, IV.

PETRAK, F., 1925. Mykologische Notizen V. (Ann. myc., *21,* 1—69.)

PETRI, L., 1934 Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1933. (Estr. Boll. R. Staz. Patalog. veg. Roma, *14,* 36.)

RIVES, L., 1929. Sur les causes du dépérissement de l'Abricotier par Apoplexie. (C. R. Ac. Agr. France, *15,* 76—83.)

ROLFS, F. M., 1907. Die back of peach trees. (Sci., *26,* 87—88.)

ROLFS, F. M., 1910. Winter killing of twigs, cankers, and sun scald of peach trees. (Mo. St. Fruit Exp. Sta. Bul., *17,* 1—101, 13 pls.)

RUHLAND, W., 1900. Untersuchungen zu einer Morphologie der stromabildenden Sphaeriales auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage. (Hedw., *39,* 1—79. pl. I—III.)

SACCARDO, P. A., 1882. Sylloge fungorum, I, 137—139.

SCHELLEMBERG, H. C., 1920. Das Absterben der Zweige des Pfirsichbaumes. (Verhandl. schweiz. Naturf. Ges. 100. Jahres-Vers., *1,* 174—175.)

SCHILBERSZKI, K., 1932 et 1933. Über die Ursachen der Apoplexie bei den Steinobstbäumen. (Angew. Bot., *14,* 536—552 et *15,* 105—122.)

SCHNEIDER, C. K., 1906 et 1912. Handbuch der Laubholzkunde Bd. I et II. G. Fischer, Jena, 589—650 et 972 - 994.

SCHREINER, E. J., 1931. Two species of *Valsa* causing disease in *Populus.* (Am. Journ. of Bot., *17,* 1—30, 5 pls.)

SCHWARZ, M. B., 1922. Das Zweigabsterben der Ulmen, Trauerweiden und Pfirsichbäume. Diss. Utrecht, 74 p., 6 pls.

SIBILIA, C., 1926. Il deperimento degli albicocchi. (Boll. R. Staz. Pat. Roma, *6,* 377—380.)

SORAUER, P., 1924. (Gräbner, P.: Die nichtparasitären Krankheiten) Handbuch der Pflanzenkrankheiten, I, 5. Auflg. P. Parey, Berlin, 945—954.

SORAUER, P., 1928. (Noack, M.: *Fungi)* Handbuch der Pflanzenkrankheiten, II, 5. Aufl. P. Parey, Berlin, 667—672.

SORAUER, P., 1932. (Laubert und Richter: *Fungi imperfecti*) Handbuch der Pflanzenkrankheiten, III, 5. Aufl., P. Parey, Berlin, 454—455.

TOGASHI, K., 1924. Some studies on a Japanese apple canker and its causal fungus, *Valsa Mali.* (Journ. Coll. Agr., Hokkaido Imp. Univer., *12,* 265—324, 4 pls.)

TOGASHI, K., 1930. a. Morphological studies of *Leucostoma leucostoma* and *Valsa japonica,* the causal fungi of canker or die-back disease of peach trees. (Bul. Imp. Coll. Agr. and Forestry, Morioka, *14,* 1 – 50, 4 pls.)

TOGASHI, K., 1930. b. Comparative studies on the physiology of *Leucostoma leucostoma* and *Valsa japonica.* (Bul. Imp. Coll. Agr. and Forestry, Morioka, *15,* 1—76, 1 pl. 3 figs.)

TOGASHI, K., 1931. Studies on the pathology of peach canker. (Bull. Imp. Coll. Agr. and Forestry, Morioka, *16,* 1—178, 2 pls., 34 figs.)

TRAVERSO, J. B., 1906. Flora italica cryptogama. Pyrenomycetes, 2, fasc. 1. 80—109.

VANDENDRIES, R., 1934. Nouvelles recherches expérimentales sur les barrages sexuels de *Lenzites betulina* (L.) Fr. (Genetica, *15,* 389—400.)

VAN DER MEER, J. H. H., 1923. *Verticillium* wilt. (Report intern. Conference of phytopath. a. economic Entomology, Holland, 31—32.)

WEHMEYER, L. E., 1923. The imperfect stage of some higher Pyrenomycetes obtained in culture. (Papers Mich. Acad. Sci. Arts Lett., *3,* 246 - 266. pl. XXI—XXIII.)

WEHMEYER, L. E., 1924. The perfect stage of the *Valsaceae* in culture and the hypothesis of sexual strains in this group. (Papers Mich. Acad. Sci. Arts Lett., *4,* 395—412.)

WEHMEYER, L. E., 1926. A biologic and phylogenetic study of the stromatic Sphaeriales. (Am. Journ. Bot., *13,* 575—645.)

WEHMEYER, L. E., 1933. The genus Diaporthe Nitschke and its segregates (Univ. Mich. Studies Scient. Series, *9,* 1—13.)

WINTER, G., 1887. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, II, 671—750.

ZÖLLER, W. 1925. Formeln und Tabellen zur Errechnung des mittleren Fehlers. Schlegel, Berlin, 32 p.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1. Rameau de pêcher dont les bourgeons ont été gelés au champ d'essais, puis inoculés avec les spores de la forme *avium* de *Leucostoma Persoonii*. La branche est morte après une semaine avec exsudation de gomme et pycnides. (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.)

Fig. 2. Rameau contrôle dont les bourgeons ont été aussi gelés, mais non inoculés. (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.)

PLANCHE II

Fig. 1. Cerisier tué brusquement par *Leucostoma Persoonii*. La flèche supérieure montre le chancre primaire; la flèche inférieure montre les pycnides innombrables dans l'écorce encore verte.

Fig. 2. Jeune griottier «Schattenmorelle» six jours après l'inoculation avec la forme persicae de *Leucostoma Persoonii*. L'arbre auparavant en pleine floraison a subi un «choc» général et mourra après quelques jours. (Photo. Dr. E. BARMAN.)

Fig. 3. Confrontation des formes Togashi (A), *armeniacae* (B), *oeconomicae* (C), et *avium* (D) de *Leucostoma Persoonii* sur gélose à la farine d'avoine. Barrages et aspects différents des mycélium. (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.)

Fig. 4. Confrontation des formes *armeniacae* (a), *oeconomicae* (b), *avium* (c), et *Mahaleb* (d) de *Leucostoma Persoonii*. Barrages et aspects différents des mycélium. (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.)

PLANCHE III

Fig. 1. *Prunus orthosepala* Koehne. Quatre branches inoculées avec *Leucostoma cincta*, forme Charrat I, donnant des signes de dépérissements plus ou moins avancés: chlorose, flétrissements, desséchement. (Photo. Dr. E. BARMAN.)

Fig. 2. Nappe d'hyphes, marquée en noir, de *Leucostoma nivea* dans la moelle de *Prunus brigantiaca* Vill. (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.), gros. 90.

Fig. 3. A la limite de la nappe d'hyphes, formation de suçoirs ou de haustorium (Photo. Institut Prof. RÜST, E. P. F.), gros. 360.

PLANCHE IV

Fig. 1. Pêcher dépérissant, sur Monthey, juin 1935. *Leucostoma Persoonii* y est à l'œuvre avec *Monilia* et *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.

Fig. 2. Abricotier Luizet à Riddes, juin 1935. Le dépérissement, d'abord branche à branche, s'est brusquement étendu à tout l'arbre: *Leucostoma cincta* est arrivée à la fourche et au tronc.

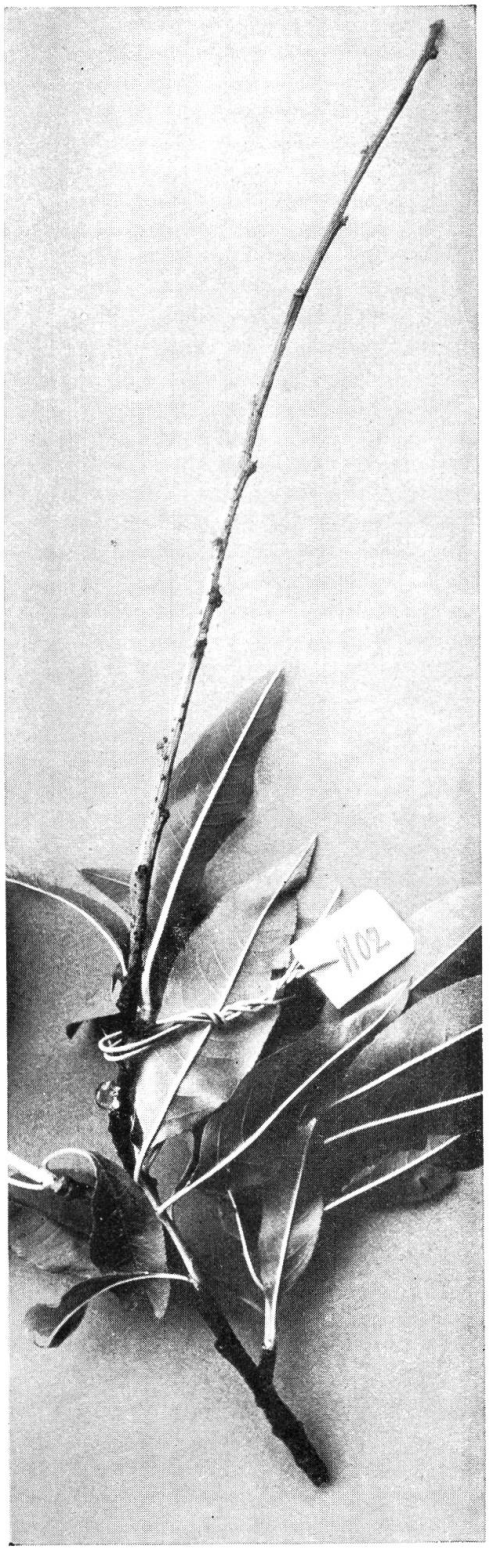


Fig. 1

Fig. 2

PL. II

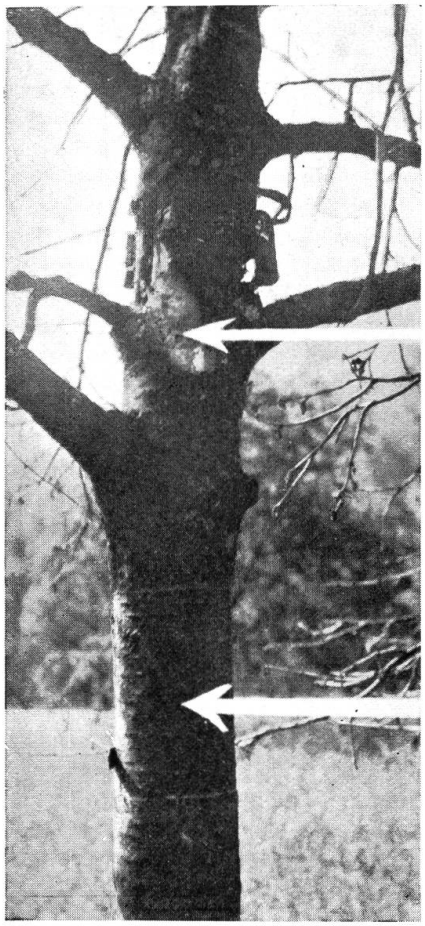
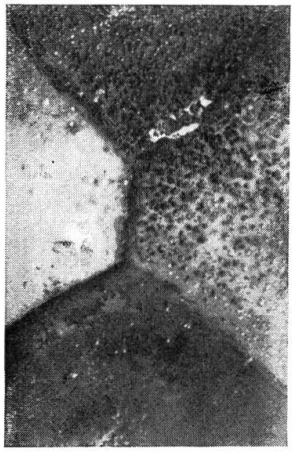


Fig. 1

Fig. 2

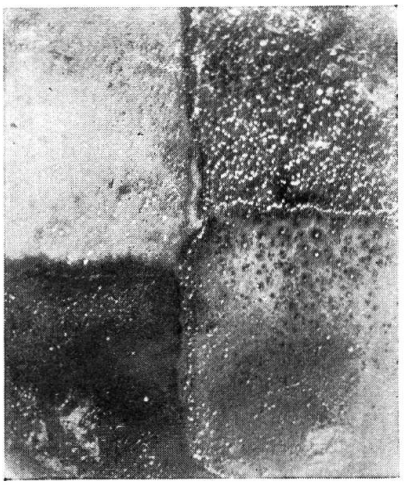
A



B D

C

Fig. 3



a d

b c

Fig. 4

Fig. 1

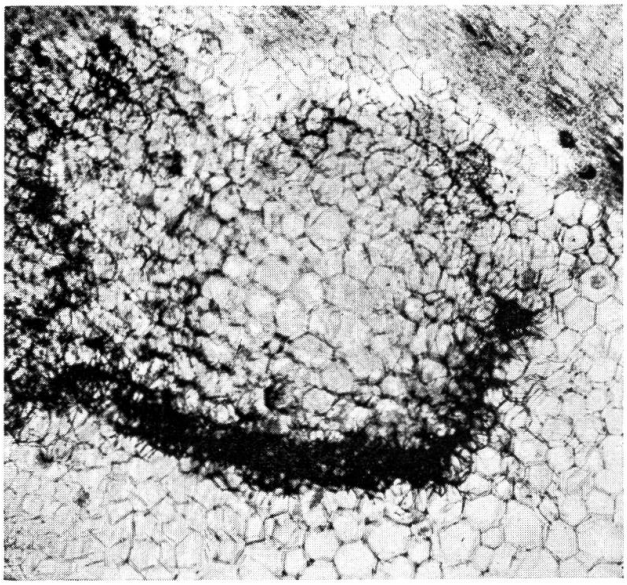


Fig. 2

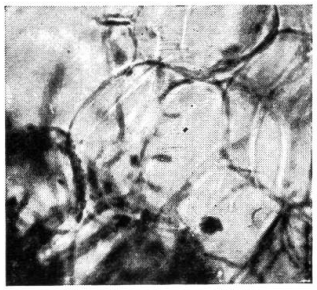


Fig. 3

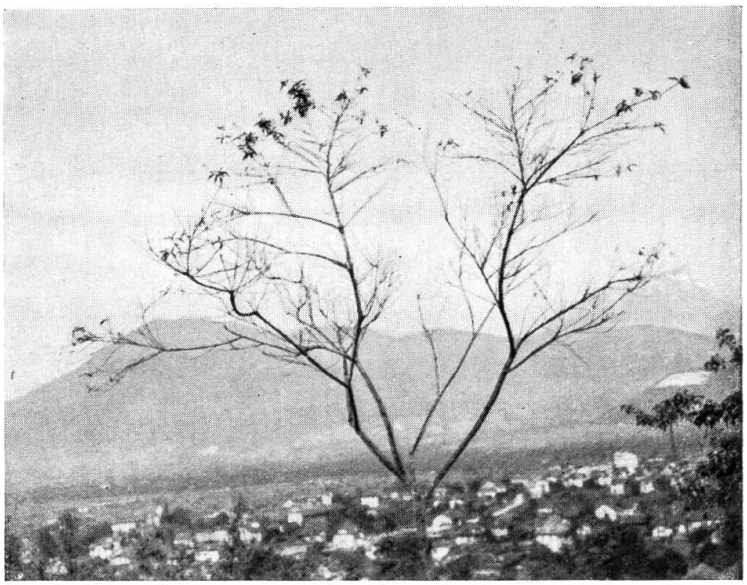


Fig. 1

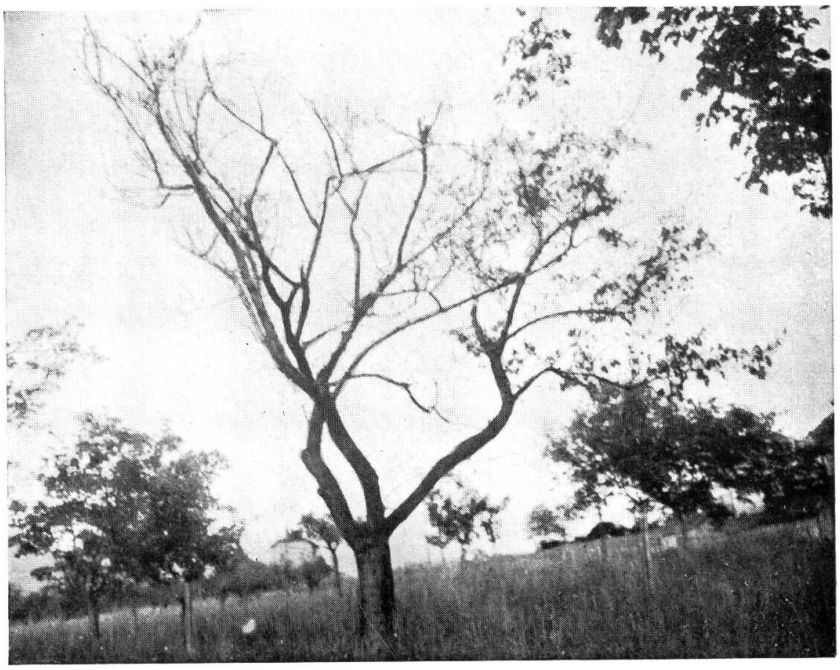


Fig. 2