

Zeitschrift:	Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band:	2 (1924-1928)
Heft:	5
Artikel:	Contribution à l'étude de la flagelliase des Euphorbiacées en Suisse
Autor:	Gaschen, H.-L.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-248664

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: 12.01.2026

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

Contribution à l'étude de la flagelliase des Euphorbiacées en Suisse

PAR

H.-L. GASCHEN

INTRODUCTION

Les recherches qui font l'objet de cette thèse m'ont été proposées par M. le Prof. Galli-Valerio, qui avait recherché le Flagellé dans les Euphorbiacées du canton de Vaud et signalé le premier des foyers d'infection de la Suisse en Valais. Qu'il me soit permis, avant toute chose, de lui exprimer ici les sentiments de profonde gratitude pour la grande et continuelle bienveillance avec laquelle il m'a dirigé dans une étude que des facteurs indépendants de ma volonté ont parfois rendue un peu ardue.

Le but à atteindre par ce travail est de contribuer à l'étude de la distribution en Suisse de la Flagelliase des Euphorbiacées, d'en rechercher l'hôte intermédiaire, et de répondre à *Franchini*¹ qui faisait remarquer, à propos d'une observation de Galli-Valerio², « qu'il est nécessaire de faire d'autres recherches avant d'affirmer qu'en Suisse c'est sûrement le Stenocephalus qui transmet spécifiquement la Flagellose des Euphorbes ».

Il était, d'autre part, très intéressant de montrer que cette infection est beaucoup plus répandue qu'on ne le pensait jusqu'ici et qu'elle dépasse largement les limites assignées par

¹ Bull. Soc.-Path. Exot. 1922, Nº 4, p. 205.

² Schw. Med. Woch. 1921, Nº 50.

*França*³, soit au nord l'isotherme de 15 degrés et au sud celle de 20 degrés.

Quant à la terminologie de « iase » utilisée au cours de ce travail, je suis celle adoptée par M. le Prof. *Galli-Valerio*, celle-ci étant plus juste au point de vue étymologique comme indication d'une maladie que celle du mot « Flagellose » que *Lafont*⁴ a proposée, peut-être par simple question d'euphonie.

Flagelliase des Euphorbiacées.

Depuis les publications de *Lafont*⁵ sur le *Leptomonas davidi* *Laf.*, que *David* avait aperçu dans le latex d'*Euphorbia pilulifera* de l'Île Maurice, de nombreux auteurs ont signalé la présence de ce flagellé. En 1909, nous enregistrons la découverte de *Lafont*⁶. Sont dès le début reconnues infectées *Euphorbia pilulifera*, *Euph. thymifolia* et *hypericifolia*. Dans la première note, il donne une description rapide du parasite, le mesure, reconnaît l'absence de membrane ondulante et l'état maladif de la plante. Ces points, il les étudie en détail dans le travail cité paru en 1910 dans les Annales de l'Institut Pasteur. Il tente la culture du flagellé: les résultats en sont peu appréciables; mais, pour *Lafont* et *Mesnil*, ce n'est qu'une question de milieu convenable. Les inoculations restent négatives.

D'emblée, *Lafont* estime se trouver en présence d'une véritable maladie de l'Euphorbe et fait remarquer la très grande analogie entre les Spirochétiases, les Trypanosomiases et les Flagelliases. A cette opinion, *França*^{7 et 8} fournira des arguments irréfutables en faisant l'histologie pathologique de la plante infectée.

A la suite de ces premières recherches, apparaissent les travaux de *Donovan*⁹ à Madras, *Carougeau* et *Le Fers*¹⁰ à Madagascar, qui constatent la présence du protozoaire dans leur zone de recherches. *Lafont* recherche également le *Leptomonas davidi* à Tananarive, mais sans succès¹¹. *Bouet* et *Rou-*

³ Arch. für Protistenkunde B. 34 1914, p. 109-132.

⁴ Ann. de l'Institut Pasteur 1910, vol. 24, p. 205-219.

⁵ C-R. Soc. Biol., T. 66 1909, p. 1011, et Ann. Inst. Past. 1910, p. 205.

⁶ Travail cité sous chiffre 4.

⁷ Arch. f. Protistenkunde B. 34 1914, p. 109-132.

⁸ Ann. Institut Past. T. 34 1920, p. 432-465.

⁹ The Lancet 20 Novembre 1909, p. 1495.

¹⁰ Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 464.

¹¹ Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 464.

*baud*¹² au Dahomey, *Rodhain* et *Bequaert*¹³ au Congo belge *Leger*¹⁴ dans le Haut-Sénégal et Niger, retrouvent l'infection cherchée. Avec les notes de *Noc* et *Stevenel*¹⁵ à la Martinique, puis *Leboeuf* et *Javelly*¹⁶ en Nouvelle-Calédonie, nous constatons une dissémination remarquable du Flagellé dans la zone tropicale. Chez tous ces auteurs, on retrouve la même description du flagellé. Chacun cherche parmi les insectes piqueurs l'hôte intermédiaire, ainsi qu'y a songé *Lafont* dès son premier travail¹⁷.

C'est de 1911 également que date la première constatation du flagellé en dehors de la zone tropicale. *França*¹⁸ le découvre dans *Euphorbia peplus* et *Euph. segetalis* au Portugal. Dans cette note, il conclut à l'existence probable d'un véritable hôte intermédiaire sans spécifier l'espèce, et observe la localisation très marquée de l'infection. Les infections expérimentales n'ont pas réussi. Dans une deuxième note¹⁹, il insiste sur l'action pathogène du flagellé, action pathogène qui était contestée par quelques auteurs. En 1914, paraît son mémoire²⁰ dans lequel il confirme les résultats obtenus et constate qu'il s'agit de deux insectes: le *Stenocephalus agilis Scop.* et le *Brachypelta aterrima Forst.* Il tente de nouvelles cultures et pense que l'insuccès réside dans la difficulté d'obtenir des latex purs. Pour *França*²¹, la transmission expérimentale exige, pour être positive, l'inoculation à la plante des formes infectantes, c'est-à-dire des flagellés de la partie antérieure du tube digestif de l'insecte. L'étude histolo-pathologique lui démontre clairement l'action pathogène du flagellé.

Jusqu'alors, la maladie restait une maladie essentiellement tropicale que l'on pouvait trouver, « bien que rarement, dans la zone tempérée à saison chaude »²².

*Monti*²³ et *Visentini*²⁴, puis *Laveran* et *Franchini*²⁵ retrou-

¹² C. R. Soc. Biol., T. 70 1911, p. 55.

¹³ Bull. Soc. Path Exot. 1911, p. 198.

¹⁴ Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 626.

¹⁵ Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 461.

¹⁶ In F. Mesnil Ann. Sc. nat., 10^{me} série, T. III, déc. 1921.

¹⁷ Travail cité sous chiffre 4.

¹⁸ et ¹⁹ Bull. Soc. Path Exot. 1911, p. 532 et 669.

²⁰ Arch. f. Protistenkunde 1914, p. 109.

²¹ Ann. Inst. Pasteur 1920, p. 432.

²² Travail cité sous chiffre 20.

²³ In Visentini R. C. Acad. dei Lincei, T. XXIII 1914, p. 663.

²⁴ R. C. Accademia dei Lincei, T. XXIII 1914, p. 663.

²⁵ In Mesnil Ann. de Sc. Nat. Bot., 10^{me} série, T. III, déc. 1921.

vent le *Leptomonas davidi* *Laf.* en Italie, en Sicile et en Sardaigne. A partir de 1921, de nouvelles recherches étendent l'aire de dissémination de l'infection. Le Prof. *Galli-Valerio*²⁶ la découvre en Valais à 1300 m. d'altitude, résultat démontrant « que l'infection est probablement plus répandue qu'on ne pense ». L'Euphorbe infectée dans ce cas est une *Euphorbia gerardiana* *Jacq.*, qui n'avait pas encore été signalée atteinte. En 1921 encore, les notes de *Zotta*²⁷ en France, et *E. Sergent*²⁸ en Algérie, enrichissent nos connaissances sur la Flagelliase des Euphorbiacées. Une note de *Galli-Valerio*²⁹ cite un second foyer dans le canton du Valais à Riddes et un troisième, également en Valais, à Darnona sur Sierre (887 m.). En 1923, *Aubertot* signale en Alsace des *Euphorbia cyparissias* infectés³⁰.

Enfin, je citerai les recherches de *Franchini*³¹ au Museum de Paris où, parmi les espèces d'Euphorbes exotiques, il en découvrit trois infectées: *Euphorbia calyculata*, *nereifolia* et *viscosa*. Pour ces deux dernières, *Laveran* et *Franchini* avaient déjà signalé leur infection à Bologne.

Et pour terminer cette nomenclature, en Amérique, *E. Tejera*³² retrouve le *Leptomonas davidi* au Vénézuela chez quatre espèces d'euphorbes et tout dernièrement *R.-P. Strong*³³ dans l'Amérique centrale, chez trois autres espèces d'euphorbes.

(Voir tableau I.)

Cette revue rapide permet surtout de constater qu'avec les dernières découvertes au delà du 48^e degré de latitude nord, nous sommes entièrement sortis de la zone tempérée chaude. Il est probable que de nouvelles recherches repousseront encore plus au nord cette infection: le parasite trouvant chez l'insecte « hôte » les conditions nécessaires pour l'hibernation. La planche I donne la distribution géographique actuellement connue de l'infection des Euphorbiacées dans les cinq continents.

Ces études montrent l'importance et la diffusion des protozoaires chez les végétaux et vont à l'encontre de l'opinion de *Nicolle* et *Magrou*³⁴ exprimée au début de leur ouvrage sur les

²⁶ Schw. Med. Woche, N° 50, 1921.

²⁷ C. R. Soc. Biol., T. 85 1921, p. 226.

²⁸ Arch. Inst. Pasteur, Afrique du Nord 1921, T. 1, p. 58.

²⁹ Central Blatt. f. Bakter. Orig., 1, B. 91, 1923, p. 121.

³⁰ C. R. Soc. Biol., T. 99 1923, N° 34, p. 1111.

³¹ Bull. Soc. Path. Exot., T. 15 1922, p. 197.

³² E. Tejera, La Leishmaniosis Americana en Venezuela. Caracas 1919.

³³ The American J. of Trop. Med., N° 4, July 1924, in the J. of Trop. Med. and hygien, Vol. 28, 1925, p. 98.

³⁴ Les maladies parasitaires des Plantes. Masson, Paris 1922.

Tableau I. — La Flagelliase

Espèces	Auteurs	Provenance	Latitude
<i>E. pilulifera, thymifolia, hypericifolia</i>	Lafont	Île Maurice	S. 20°
<i>E. pilulifera</i>	Donovan	Madras	N. 13
<i>E. pilulifera, thymifolia,</i>	Vincent	Réunion	S. 21
<i>E. pilulifera, thymifolia, Le Fers</i>	Carougeau et Le Fers	Madagascar	S. 25
<i>E. pilulifera, thymifolia,</i>	Lafont	Mayotte	S. 12
<i>E. pilulifera</i>	Lafont	Zanzibar	S. 6
<i>E. pilulifera, thymifolia,</i>	Lafont	Mombaza	S. 4
<i>E. pilulifera</i>	Bouet et Roubaud	Dahomey	N. 10
<i>E. indica</i>	Rodhain et Bequaert	Congo Belge	S. 10
<i>E. pilulifera</i>	A. Léger	Ht-Sénégal-Niger	N. 12
<i>E. pilulifera, hypericifolia</i>	Noc et Stevenel	Martinique	N. 15
<i>E. pilulifera</i>	Leboeuf et Javelli	Nouv.-Calédonie	S. 20
<i>E. peplus et E. segetalis</i>	França	Portugal	N. 38
<i>E. segetalis</i>	Visentini	Bologne	N. 44
<i>E. Dulcis, falcata, virosa, nereifolia</i>	Laveran et Franchini	Bologne	N. 44
<i>E. scimperiana, cuponi</i>	Monti	Sardaigne	N. 41
<i>E. humifusa</i>	Laveran et Franchini	Florence	N. 42
<i>E. grandis</i>	Laveran et Franchini	Catane	N. 38
<i>E. pilulifera, hypericifolia prostata</i>	E. Tejera	Caracas	N. 10
<i>E. gerardiana</i>	Galli-Valerio	Valais	N. 46
<i>E. helioscopia, esula var. mosana</i>	Zotta	Maine et Loire	N. 47-48
<i>E. peploïdes</i>	E. Sergent	Algérie	N. 36-37
<i>E. calyculata, nereifolia, virosa</i>	G. Franchini	Museum de Paris	N. 49
<i>E. nereifolia, coerulescens</i>	G. Franchini	Florence	N. 42
<i>E. cyparissias</i>	H. Gaschen	Vaud	N. 46-47
<i>E. cyparissias</i>	M. Aubertot	Alsace	N. 48
<i>E. cereiformis</i>	G. Franchini	J. bot., Bologne	N. 44
3 espèces d'Euphorbes *	Strong	Amérique centr.	N. 8-15

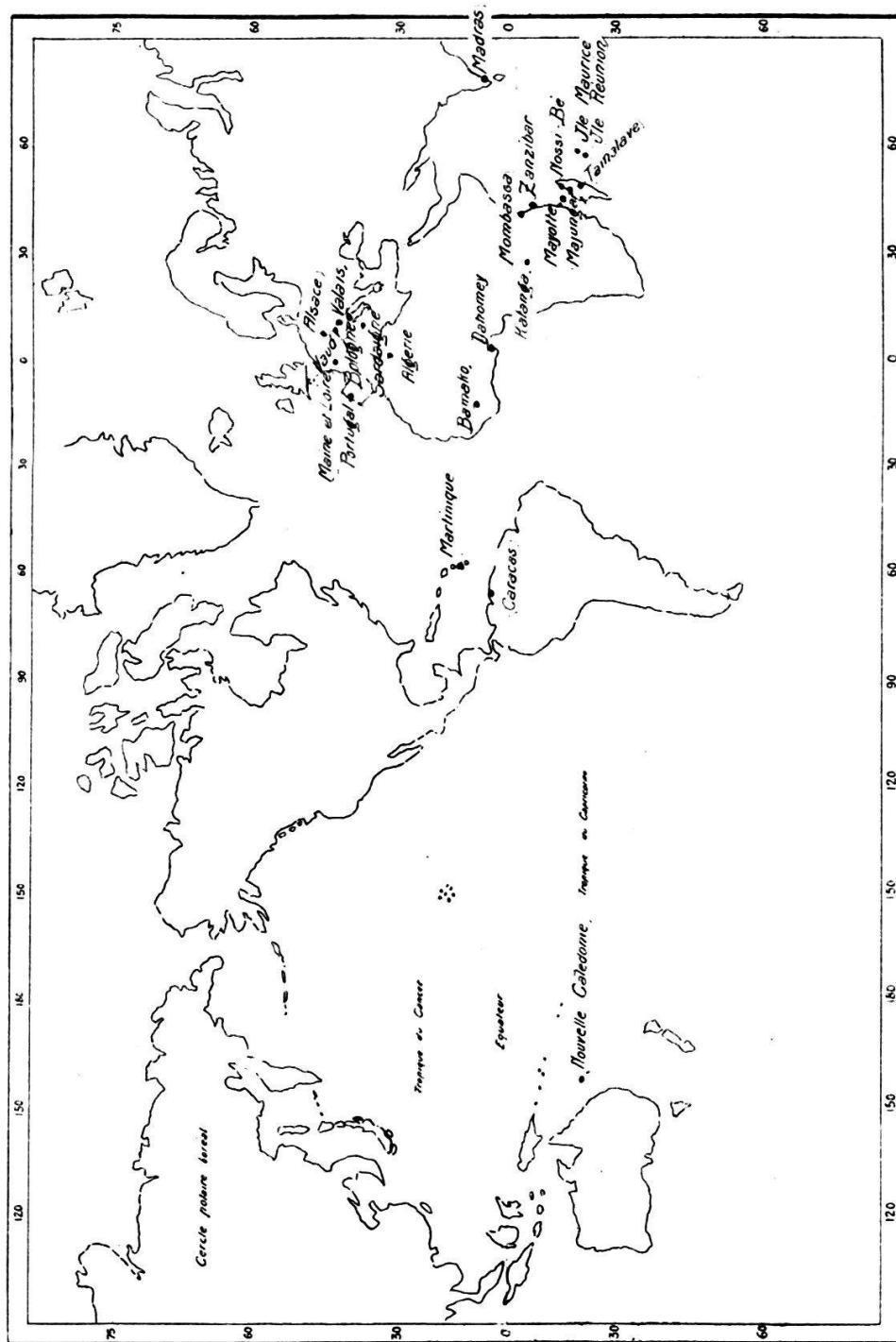
* *E. hypericifolia, pilulifera, callitrichoïdes.*

des Euphorbiacées.

Index bibliographique	Dates
C. R. Soc. Biologie T. 66, 1909, p. 1011	1909
The Lancet, 20 nov. 1909, p. 1495	1909
Bull. Soc. Path. Exot., T. XII, juillet 1910	1910
» » » » T. IV, 1911, p. 464	1911
» » » » 1911, p. 464	1911
» » » » 1911, p. 464	1911
» » » » 1911, p. 464	1911
C. R. Soc. Biologie, T. 70, 1911, p. 55	1911
Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 198	1911
» » » » 1911, p. 626	1911
» » » » 1911, p. 461	1911
In Mesnil, Ann. Sc. Nat., 10 ^e S. T. III, déc. 1921	1911
Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 532	1911
C. R. del R. Academ. d. Lincei, T. XXIII, 1914, p. 663	1914
In Mesnil, Ann. Sc. Nat. 10 ^e S. T. III, déc. 1921	1914
 In Visentini R. C. Acad. Lincei T. XXIII, 1914, 663	1914
In Mesnil Ann. Sc. Nat., 10 ^e S. T. III, déc. 1921	1921
» » » »	1921
 Faculté de Médecine, Caracas	1918
Schw. Med. Woche, 1921, N° 50	1921
 C. R. Soc. Biol. T. 85, 1921, p. 226	1921
Arch. Inst. Past., Afrique Nord, vol. 1, p. 58 in Bull. Inst. Past. T. 20, 1922, p. 281	1921
Bull. Soc. Path. Exot., T. XV, 1922, p. 197	1922
» » » » T. XV, 1922, p. 18	1922
Thèse Fc. Sciences, Lausanne 1925	1922
C. R. Soc. Biol., T. 99, 1923, N° 34, p. 1111	1923
Bull. Path. Exot., vol. 16, p. 642-646	1923
The Am. Journ. of Trop. med. Vol. 10, N° 4, July 1924 in the Journ. of Trop. Med. and Hyg., N° 4, 1925, p. 98	1924

maladies parasitaires des plantes: « Les végétaux ne sont attaqués que par des *métazoaires*, sauf l'unique exception suivante: le *Leptonomas davidi Laf.*

Le tableau I donne entre autres les différentes espèces in-



Pl. I. Carte planisphère portant toutes les stations d'*Euphorbes* infectées dans les cinq continents.
Les diverses stations suisses ont été groupées sous Vaud et Valais.

fectées. Dans la zone tropicale: *Euphorbia pilulifera*, *E. thymifolia* et *E. hypericifolia* sont surtout les espèces sensibles à l'infection, tandis que *E. peplus*, malgré les recherches, n'a été reconnue atteinte qu'en Portugal. Sur les 42 observations du

tableau I, je remarque que pour la fréquence de l'infection on obtient le groupement suivant:

Tableau II.

Euphorbia pilulifera	signalée	12 fois.
» thymifolia	»	5 »
» hypericifolia	»	3 »
» cyparissias	»	2 »
» nereifolia	»	2 »
» segetalis	»	2 »
» virosa	»	2 »

Chacune des espèces suivantes ne le furent qu'une fois: Euphorbia cereiformis, caliculata, cuponi, dulcis, falcata, gerardiana, grandis, humifera, indica, peploïdes, peplus et scimperiana.

Leptomonas Davidi Lafont 1909.

Caractères morphologiques.

Le flagellé qui nous occupe se présente dans sa forme adulte et habituelle du latex sous l'aspect suivant: corps long et étroit d'une vingtaine de μ sur 1-2 μ de large, flagelle de 10-12 μ partant d'un blépharoplaste formant une sphère de 1-2 μ de diamètre. Voici quelques mensurations du Leptomonas davidi chez divers auteurs:

Tableau III.

Auteurs	Espèces étudiées	Long. corps	Larg. corps	Long. fouet	Index : $\frac{\text{Flag.}}{\text{corps}}$
Aubertot	E. cyparissias	18,5	—	19,1	$\frac{19,1}{18,5} = 1,15$
França	E. peplus, segetalis	16,5 19,5	1,5	10,5-16,5	$\frac{13,5}{18,5} = 0,73$
Galli-Valerio	E. Gerardiana	20	1,0	12	$\frac{12}{20} = 0,60$
Lafont	E. pilulifera hypericifolia thymifolia	20	2,0	11-15	$\frac{13}{20} = 0,65$
Maya	idem	18,5	1,6	10-12	$\frac{11}{18,5} = 0,60$
Mesnil	idem	20	2,0	10-15	$\frac{12,5}{20} = 0,60$

Rodhain et Bequaert	E. Indica	20,3	5,5	11,5	$\frac{11,5}{20,3} = 0,57$
Noc et Stévenel	E. pilulifera hypericifolia	20	2-3	12	$\frac{12}{20} = 0,60$
Zotta	E. helioscopia	14-23	2,0	15-25	$\frac{20}{18,5} = 1,08$
Tejera	E. pilulifera thymifolia	18-20	2,0	11-15	$\frac{13}{19} = 0,68$

Le caractère particulièrement intéressant de ce parasite est sa torsion suivant l'axe antéro-postérieur en 2 ou 3 tours. Ce caractère constant dans la forme normale, décrit par tous les auteurs, ne disparaît que chez les individus modifiés par des phénomènes de multiplication ou de dégénérescence. *França* observe aussi de petites formes rondes ou ovalaires, sans flagelle, identiques aux formes de *Leishmania*³⁵. *Visentini*³⁶ a également relevé la ressemblance des *Leptomonas davidi* avec les *Leishmanias*.

La morphologie du flagellé a ensuite été étudiée par *França*³⁷, qui le considère réellement comme un type spécial grâce au flagelle très mince partant directement d'un blépharoplaste. Il lui réserve donc le nom de *Leptomonas*. *Galli-Valerio*, de son côté, estime que le terme devrait être maintenu pour le flagellé des Euphorbes dont la torsion suivant l'axe est si caractéristique; tous les flagellés de plantes et d'insectes seraient groupés sous le nom de *Herpetomonas*. *Holmes*³⁸ appuie également cette opinion quand il décrit l'*Herpetomonas* trouvé, par lui, chez une Asclépiadée, et qu'il l'assimile à *Herpetomonas Elmassiani (Migone)*.

L'unité de vues entre observateurs n'est plus aussi grande lorsqu'ils étudient la mobilité du Protozoaire, ainsi que son pouvoir pathogène.

*Lafont*³⁹, dans son premier travail, signale la lenteur des mouvements qu'il suppose due à la viscosité du latex dans lequel il trouve des particules de gomme. Celles-ci entravent certainement les mouvements du flagellé. Les auteurs des régions plus tempérées, par contre, observent tous les mouve-

³⁵ Arch. f. Protistenkunde B. 34, 1914, p. 112.

³⁶ Cité sous chiffre 24.

³⁷ Ann. Inst. Past., T. 34 1920, p. 432.

³⁸ Phytopathology, vol. 14, N° 3, mars 1924.

³⁹ Travail cité sous chiffre 4.

ments rapides de l'individu sortant même du champ microscopique. Les hautes températures des Tropiques déterminent probablement une concentration du milieu par évaporation plus intense de l'eau. La fluidité du latex paraît donc entrer en ligne de compte dans la mobilité des *Leptomonas*.

La question de l'action pathogène du *Leptomonas davidi Laf.* ne groupe pas non plus l'unanimité des observateurs. Ainsi que je l'ai déjà relevé, Lafont a d'emblée reconnu les effets morbides de l'infection. « La plante parasitée est de mauvaise venue », écrit-il. Pour *França*, la plante est chétive, les feuilles se dessèchent, tombent au moindre courant d'air, les rameaux s'atrophient, le latex devient aqueux, incolore, pauvre en grains d'amidon. Dans les deux travaux déjà cités (sous chiffres 3 et 4), *França* a prouvé que la piqûre de l'insecte transmetteur provoquait une lésion superficielle, un point nécrotique, dont la ressemblance avec les lésions des tissus animaux, observées en dermatologie, est telle qu'il put lui donner le nom d'*accident primaire*.

L'étude histolo-pathologique lui montra que le nombre des laticifères infectés est très réduit. La multiplication des parasites provoque de véritables embolies. *França* déduit de ces recherches que « la Flagellose est une maladie de nutrition causée par un protozoaire ». *Galli-Valerio*⁴⁰ se pose aussi la question de l'action nocive du flagellé sur la plante; il observe le dessèchement des pédoncules floraux et à l'examen du latex remarque l'absence presque complète des grains d'amidon. Les auteurs qui ne reconnaissent aucun état maladif de la plante ont fait leurs observations dans la zone tropicale. La vitalité des végétaux de ces contrées, due aux conditions climatériques locales, est certainement un facteur de résistance extrêmement important; quant à l'impossibilité où *Aubertot* se trouve de trouver de dire s'il y a maladie ou non, elle provient du fait qu'il a étudié des Euphorbiacées expédiées par des collaborateurs et non des pieds en place⁴¹. Il est de toute nécessité de laisser l'Euphorbe dans son milieu lorsqu'on veut étudier le développement des phénomènes pathologiques chez l'individu atteint.

L'étude critique des différents travaux examinés montre donc que l'infection de l'Euphorbe par le *Leptomonas davidi* constitue une véritable maladie de la plante.

⁴⁰ Travail cité sous chiffre 2.

⁴¹ C. R. Biol., T. 99 1923, N° 34, p. 1111.

Transmission naturelle de l'infection.

Comment l'infection se transmet-elle ? *Lafont* se le demande aussitôt. Dans son premier travail⁴², il écarte le sol et l'eau comme agents vecteurs, soupçonne les Hémiptères qu'il rencontre sur l'Euphorbe. Parmi eux, il signale deux Hémiptères (Lygéïde) : *Nysius euphorbiæ* (Horv.) chez laquelle il trouve des Leptomonas semblables à ceux des Euphorbes, et une Coréide *Corizus hyalinus* (Fabre). Dans une nouvelle note, il confirme son opinion que *Nysius euphorbiæ* est l'agent vecteur de l'infection, en se basant sur les résultats positifs obtenus au moyen de cet insecte.

*França*⁴³ ne réussissant pas les infections de plantes à plantes en conclut à la présence non seulement d'un agent vecteur, mais bien d'un hôte intermédiaire et décrit en 1920 le cycle évolutif du flagellé chez le *Stenocephalus agilis* (*Scop*)⁴⁴.

La découverte par le Prof. *Galli-Valerio* de *Stenocephalus agilis* non seulement à Praz-Jean, mais partout où il rechercha et trouva l'infection, dans le Valais (Riddes, Isérables, Darnona), vint appuyer l'opinion de *França* sur l'hôte intermédiaires. Les « Remarques » de *Franchini*⁴⁵ concernant la découverte du *Stenocephalus agilis* dans le Valais, perdent leur valeur du moment que *Galli-Valerio* n'en n'a pas trouvé qu'un seul, mais des quantités chez lesquels il n'a pas seulement retrouvé des formes métacycliques, douteuses pour quelques auteurs, mais des formes tordues caractéristiques.

La certitude qu'ont *Franchini*, *Bouet* et *Roubaud*⁴⁶ et d'autres de la non existence du *Stenocephalus agilis* dans leur zone de recherches, leur fait penser, pour le moment, à un polyxénisme plus ou moins accusé du *Leptomonas davidi* *Laf.* La dissémination serait facilitée par la transmission purement mécanique effectuée par des Hémiptères sans accomplissement chez eux de stades évolutifs, chose qui nous paraît peu probable. Du reste, *França* nous montre bien qu'une observation très complète de jour et de nuit permet seule d'affirmer la présence ou l'absence d'insectes chez lesquels l'activité nocturne suc-

⁴² Ann. Inst. Past. 1910, vol. 24, p. 205.

⁴³ Bull. Soc. Path. Exot. 1911, p. 532.

⁴⁴ Annales Inst. Past. 1920, p. 453.

⁴⁵ Bull. Soc. Path. Exot. 1922, p. 205.

⁴⁶ Post-scriptum au travail ci-dessus

cède à une retraite diurne sous les herbes sèches et les feuilles mortes.

De nombreuses recherches faites par moi-même au clair de lune ou à la lampe électrique m'ont parfois seules permis de découvrir l'Arthropode piqueur familier des Euphorbes.

Voici un tableau des insectes signalés comme hôtes intermédiaires probables.

Tableau IV.

Régions	Auteurs	Insectes incriminés
Ile Maurice	Lafont	<i>Nysius euphorbiæ Horv.</i>
Nouv.-Calédonie	Leboeuf	» » »
Martinique	Noc et Stevenel	<i>Pameria bilobata Say.</i>
Portugal	França	<i>Stenocephalus agilis Scop.</i> <i>Brachypelta aterrima Forst.</i>
Dahomey	Bouet et Roubaud	<i>Dieuches humilis.</i>
Madagascar	Carougeau et Le Fers. Lafont	<i>Nysius euphorbiæ Horv.</i>
Mayotte, Zanzibar	Lafont	Insectes?
Monbaza	Lafont	Pas d'insectes; fourmis en quantité.
Congo	Rodhain et Bequaert	Insectes?
Valais	Galli-Valerio	<i>Stenocephalus agilis Scop.</i>
Alsace	Aubertot	Insectes?
Amérique centrale	Strong	<i>Chariesterus cuspidatus.</i>
Baltimore E. U.	Holmes	<i>Oncopeltus fasciatus Dall.</i>

Nous voyons le peu de renseignements précis obtenus jusqu'à présent sur les hôtes intermédiaires et les agents vecteurs de l'infection.

Transmission expérimentale.

De nombreux essais de transmission expérimentale de l'infection de plantes à plantes ont été faits par divers auteurs et je résume ces tentatives dans le tableau suivant.

⁴⁷ Ann. Inst. Past. 1910, vol. 24, p. 203.

⁴⁸ C. R. Biol. 1911, T. 70, p. 58.

⁴⁹ C. R. Biol. 1911, T. 70, p. 58.

⁵⁰ C. R. Biol. 1911, T. 70, p. 105.

Tableau V.

Expérimentateurs	Espèces infectées et mode de transmission	Résultats
Lafont	47 Plantes à plantes	Nul.
»	48 <i>E. hypericifolia</i> par <i>Nysius</i>	Positif.
»	49 <i>E. peplus</i> »	Négatif.
Bouet et Roubaud	50 <i>E. pilulifera</i> par <i>Dieuches humilis</i>	Positif.
Noc et Stevenel	51 Euph. par latex infecté (pipette Pasteur)	Positif.
Rodhain et Bequaert	52 <i>E. Quintassi</i> par latex de <i>E. indica</i>	Infection temporaire
França	53 Plante par <i>Stenocephalus agilis</i>	Positif.
»	54 Plante par latex (tube capill. 20 minutes en place)	Positif.
Franchini	55 Plante par <i>Herpetomonas Muscæ-domesticæ</i>	Positif.
»	56 <i>E. geniculata</i> par Herp. <i>Muscæ-d.</i>	Etiollement.
»	57 <i>E. ipecacuanha</i> par <i>Leishmania donovani</i>	»
Laveran et Franchini	58 Plante par Herp. de la puce du chien	Positif.

Ces recherches confirment les idées de *Lafont* que l'absence d'insectes empêche toute infection de plante à plante. En effet, chez tous les expérimentateurs, les infections par transport de latex ont donné un pourcentage très faible de réussite; lorsque l'inoculation était confiée à la trompe d'un insecte, la réussite démontrait seulement que les insectes employés pouvaient « convoyer l'infection d'une plante infectée à une plante saine »⁵⁹, tout simplement parce qu'on les transportait directement et sans attendre d'une plante à l'autre. *Galli-Valerio*⁶⁰ a tenté d'infecter des Euphorbiacées au moyen de *Herpetomonas pyrrhocoris*, mais sans résultat. Dans une note récente, *França*⁶¹ étudie la biologie du *Stenocephalus agilis* qui présente

⁵¹ Bull. Path. Exot. 1911, p. 461.

⁵² Bull. Path. Exot. 1911, p. 198.

⁵³ Ann. Inst. Past. 1920, p. 449.

⁵⁴ Arch. für Protistenkunde 1914, B. 34, p. 113.

⁵⁵ Bull. Soc. Path. Exot. 1922, p. 792.

⁵⁶ Bull. Inst. Past. 1923, p. 553.

⁵⁷ Bull. Inst. Past. 1923, p. 553.

⁵⁸ In Mesnil Ann. Sc. nat. bot., 10^{me} série, T. III, 1921.

⁵⁹ Ann. Inst. Past. 1920, p. 441.

⁶⁰ Cent. f. Bakt. I. Abt. Orig. B. 79, 1916, p. 41.

⁶¹ Jorn. Sc. Mat. Fis. Nat., Acad. d. Sc. Lisbonne, 3^{me} série, N° 17 1924, p. 3-5, in. Bull. Inst. Past. 1925, p. 192.

deux générations annuelles. Les insectes hibernant conservent l'infection d'une année à l'autre et par ceux-ci il a transmis la Flagelliase à des Euphorbes saines de l'année suivante.

Cultures.

Je résume dans les tableaux suivants les tentatives faites jusqu'à aujourd'hui et les résultats obtenus par les différents auteurs :

Tableau VI.

Auteurs	Milieux	Résultats obtenus
Lafont	⁶² Goutte pendante	Multiplication des parasites (t. entre 20-22°).
França	⁶³ Entre lame et lamelle	Les mouvements cessent complètement en 3 jours. (Essais avec <i>E. segetalis</i>)
»	Latex de l'espèce hôte	Survie jusqu'à 9 jours.
»	Latex d'une espèce différente	Flagellés de <i>E. segetalis</i> dans latex de <i>E. peplus</i> , mort en 2-4 jours.
Lafont	⁶⁴ Gélose et latex	Survie de 24 à 48 heures.
»	⁶⁵ Milieu Ch. Nicole	Survie de 16 jours.
Franchini	⁶⁶ Milieu Nöller	Cultive de préférence en profondeur.
»	⁶⁷ Milieu Yoshida	Cultive plus difficilement que ci-dessus.

Il est surprenant de constater le peu d'essais de cultures faits et les maigres résultats obtenus. « La culture des Lepidomonas des Euphorbes, dit França ⁶⁸, est, on le voit, très difficile, et nous croyons que l'impossibilité d'avoir du latex non mélangé est cause de l'insuccès. »

L'adaptation très grande du flagellé dans un milieu spécial, le latex des euphorbes, est une des raisons qui empêchent le développement du microbe dans un milieu quelconque. Pour-

⁶² Ann. Inst. Past. 1910, p. 205.

⁶³ Arch. f. Protistenkunde 1914, p. 114.

⁶⁴ Travail cité sous chiffre 62.

⁶⁵ Travail cité sous chiffre 62.

⁶⁶ Bull. Soc. Path. Exot. 1922, p. 299, in Bull. Past. 1923, p. 553.

⁶⁷ Bull. Soc. Path. Exot. 1922, p. 299, in Bull. Past. 1923, p. 553.

⁶⁸ Travail cité sous chiffre 63.

tant, suivant l'opinion de *Lafont* et *Mesnil*⁶⁹, « la culture n'est qu'une question de milieu convenable ». L'étude comparée des cultures de flagellés d'insectes apportera de précieux renseignements pour la solution cherchée. Il ne faut pas oublier que le *Leptomonas* est non seulement adapté au latex des Euphorbes, mais aussi aux milieux mieux connus des estomacs d'insectes, ce qui l'appartient aux différents protozoaires dont la culture a été plus étudiée (les *Leptomonas* des Insectes, par exemple). On pourra, de cette façon, arriver peut-être à un milieu sans latex approprié à la culture des flagellés des végétaux.

Technique.

Dans toutes les recherches des auteurs cités, la technique a été, à peu de chose près, la même.

I. Examen à frais :

- a) Le couvre objet est déposé sur une goutte de latex.
- b) On étudie le latex en goutte pendante.

II. Examen des préparations fixées :

Le latex est étalé sur la lame comme le sang pour les préparations hématologiques et séché à l'air, puis fixé lentement par :

- Le liquide de Schaudinn (França).
- Le sublimé alcool-acétique (Noc et Stevenel.)
- Les vapeurs osmiques (Aubertot).
- L'alcool méthylique (Galli-Valerio).

Coloration.

Giemsa ou hématoxyline ferrique.

Les autres Flagelliases de végétaux.

Pour terminer cette étude générale de la question des Flagelliases végétales, parcourons les recherches faites chez les autres plantes à latex.

⁶⁹ Ann. Inst. Past. 1910, p. 203.

*Migone*⁷⁰ est le premier qui décrit des flagellés ailleurs que chez les Euphorbiacées. Il signale en 1916 une infection à protozoaires chez une Asclépiadée du Paraguay et de l'Uruguay : *Araujia angustifolia*. Le parasite est également tordu sur lui-même, mais de dimensions plus petites que *Leptomonas davidi Laf.* (14 à 15 μ de long sur 1,5 à 2 μ de large). *Migone* le désigne sous le nom de *Leptomonas Elmassiani*. Puis *França*⁷¹ décrit le *Leptomonas Bordasi* (*Migone*) chez *Morenia odorata*; *Zotta*⁷² décrit plusieurs *Leptomonas* chez différentes Asclépiadées roumaines, et *Franchini*⁷³, de son côté, décrit un certain nombre de flagellés chez des Apocynées, Sapotacées, Urticacées et Crucifères. En 1924, dans le Maryland (E.-U.), Holmes découvre un flagellé chez une Asclépiadée également (probablement *Asclepias syriaca L.*).

Ainsi, les infections à protozoaires chez les végétaux ne sont pas limitées aux Euphorbiacées. La forme en torsade, par contre, n'est pas aussi constante que chez les Euphorbes. Holmes décrit son parasite sous le nom générique de *Herpetomonas*, ainsi que le préconise *Galli-Valerio* pour les formes dont l'axe n'est pas tordu.

Pour chaque auteur, l'infection est également transmise par des insectes; Holmes incrimine *Oncopeltus fasciatus Dall.*, punaise à laquelle avait déjà pensé *Migone* sans cependant l'accuser nettement de l'infection.

(Voir tableau VII, page 331.)

⁷⁰ Bull. Soc. Path. Exot., T. 9 1916, p. 356, in Bull. Inst. Past. 1916, p. 761.

⁷¹ Ann. Soc. Belge méd. trop., T. I, fasc. II, mai 1921.

⁷² C. R. Biol., T. 90 1924, p. 141.

⁷³ Pathologica, 1^{er} octobre 1921, in Bull. Inst. Past. 1922, p. 284, et Bull. Soc. Path. Exot., T. 15 1922, p. 109 et 163.

Tableau VII. Flagelliases végétales autres que celles des euphorbes.

Espèces	Famille	Flagellés	Insectes incriminés	Auteurs	Provenance	Index bibliographique
<i>Araujia angustifolia</i> (<i>Funastrum bonariensis</i>)	Aclepiadées	Herpet. Elmansi	Oncopeltus fasciatus	Migone 1916	Paraguay	Bull. Soc. Path. Exot. T. 9, 1916, p. 356, in Bull. Inst. Past., 1916, p. 761.
<i>Morreíra odorata</i>	Lept. Bordasi	Oncopeltus fasciatus	França-Migone	Paraguay		França in Bull. Inst. Past 1922, p. 283.
<i>Cynanchum Acutum</i>	Lept. sp. n.	?	Zotta	Roumanie		C. R. Soc. Biol. T. 90, N° 2, 1914, p. 141.
<i>Acokantera spectabilis</i> et <i>A. Venenata</i>	Apocynées	Herpet.apocineæ	Pyrrhocoris?	Franchini	Jard. botanique Florence 1	Pathologica 1 ^{er} oct. 1921, in Bull. Ins. Past., p. 284.
<i>Funtania elastică</i>	Lept. funtanicæ	?	Franchini			Bull. Ins. Past., 1922, p. 284.
<i>Thevetia nereifolia</i>			Franchini			
Chou (<i>Brassica oleracea</i>)	Crucifères	Herpet.brassico	Pentatomidés	Franchini	Bologne ²	" " " "
" " "	"	"	?	Fantham	Afrique du Sud	1924, p. 861

¹ En 1922, Franchini a donné une liste complète des Protozoaires découverts par lui chez plusieurs espèces végétales : Acétiacées, Apocynées, Urticacées, Artoxarpées, Sapotacées, Ménispermées, Anacardinées et Passiflorées. (Voir Bull. Soc. Path. Exot, 12 avril 1922, N° 4, p. 197). Les Protozoaires signalés étaient surtout des Amibes et des Trypanosomes.

² Roubaud a aussi noté des infections de Punaises des choux, mais ne croit pas qu'on puisse parler de Flagelliase des choux (cité par F. Mesnil. Bull. Inst. Past. 1922, p. 283).

Flagelliase des Euphorbiacées en Suisse.

Dans cette deuxième partie, je m'attacherai à montrer où en est chez nous la question de la Flagelliase des Euphorbiacées. L'aire de dissémination, l'action pathogène des Leptomonas, les agents transmetteurs sont autant de points que j'ai pu aborder avec l'aide si précieuse de mon Maître, M. le Professeur Dr *B. Galli-Valerio*, qui m'a prodigué aide et conseils sans se lasser jamais.

* * *

« Le 1^{er} août, écrit *Galli-Valerio*⁷³, j'ai découvert en Valais un foyer à Flagelliase des Euphorbiacées, ainsi que l'hôte intermédiaire de l'affection. »

La station se trouvait entre Praz-Jean et Eison, dans le Val d'Hérens, à environ 1300 m. d'altitude. Le *Stenocephalus agilis*, que *França* avait incriminé au Portugal comme hôte intermédiaire, se trouvait présent et les préparations de latex contenaient le flagellé aperçu et étudié par *Lafont*. L'Euphorbe infectée était l'*Euphorbia gerardiana Jacq.* (*Euph. segueriana Necker.*)

Premier point acquis: la Flagelliase des Euphorbiacées existe en Suisse.

Dès lors, *Galli-Valerio* fait des sondages au cours de ses nombreuses excursions; sondages dont il a bien voulu me communiquer la liste que je résume plus loin (page 338).

Ces recherches restent négatives jusqu'en 1923⁷⁴. A ce moment, il découvre au bord du chemin qui conduit de Riddes à Isérables de nouveaux pieds d'*Euphorbia gerardiana* infectés. Cette fois aussi, il trouve de nombreux *Stenocephalus agilis* fixés aux rameaux des Euphorbes. En 1924, à Darnona près de Sierre, nouvelle station toujours d'*Euphorbia gerardiana*. Malgré des examens répétés à Gruben (vallée de Tourtemagne), il ne décèle pas d'Euphorbes cyparissias infectées dans le Valais.

C'est en présence de ces résultats que M. le Professeur *Galli-Valerio* me chargea de poursuivre les études commencées. Je m'excuse d'emblée si de nombreuses lacunes parsèment en-

⁷³ Schw. Med. Woche, 1921, N° 50.

⁷⁴ Centr. Bl. f. Bakt. Orig. Bd. 91 1923, p. 121.

core ce travail, mais divers facteurs interviennent pour me dérober la meilleure partie de mon temps; facteurs d'ordre matériel qui ne laissent à ma disposition que le début ou la fin des journées, facteurs météorologiques déplorables en 1924 au moment même où, les travaux bibliographiques terminés, je me mettais aux travaux de recherches et d'expérimentations.

En septembre 1922, examinant à frais le latex d'*Euphorbia cyparissias* dans le bois du Sépey entre Cossigny et La Chaux, j'y découvris un flagellé que sa morphologie caractéristique (torsion suivant l'axe antéro-postérieur, position relative du blépharoplaste et du noyau, origine du flagelle, dimensions et habitat) permettait d'identifier avec *Leptomonas davidi* Laf.

La saison avancée n'autorisait pas d'autres recherches. Grâce à l'amabilité de M. le député *Bredaz*, syndic de La Chaux, la station d'Euphorbe a été protégée par une clôture et en 1923 je pouvais y retrouver l'infection.

Dans la même année, je la décelai à L'Isle en premier lieu. C'était le 1^{er} juillet. En 1924, enfin, la première infection que je pouvais signaler date du 10 juin à Vufflens-la-Ville, donc une vingtaine de jours plus tôt malgré l'année manifestement tardive (température moyenne de Lausanne en 1923 = 9,5, en 1924 = 9,0. Le retard d'insolation en 1924 était de 189,3 heures sur 1923. Valeurs concernant Lausanne et obligamment communiquées par M. le Prof. P.-L. Mercanton).

Technique.

Il est important d'éviter le transport, même à courte distance, des pieds à étudier afin d'empêcher les modifications chimiques du latex, partant les variations morphologiques du parasite. L'étude du latex a été faite soit à frais sur place en prélevant directement le matériel sur la plante, soit sur les préparations de latex étalé, fixé, puis coloré.

Comme fixateur, j'ai utilisé soit l'alcool méthylique, soit l'alcool éthylique à 100°, étendu sur les préparations et séché à l'air.

Comme colorant, j'ai employé uniquement le colorant de *Giemsa*, qui m'a donné d'excellents résultats. Dilution: II gouttes par cm³; laissé en place 12 à 24 h.

Les cultures réclamaient une technique très délicate à cause du faible diamètre des tiges; j'ai de préférence flambé la tige après l'avoir nettoyée à l'alcool, mais la petite quantité de latex soutirée constraint à la répétition des opérations et augmente ainsi les chances d'infections secondaires. La cautérisation de la place choisie convient également malgré l'exiguité de la surface stérilisée.

Répartition géographique.

Donc la Flagelliasé des euphorbes a cessé d'être une maladie essentiellement tropicale, ainsi que le pensait *França*; elle se rencontre même fréquemment dans nos contrées, comme le prouve le pourcentage relativement élevé des plantes infectées tant dans le canton de Vaud qu'en Valais.

Voici les dates d'apparition et de disparition extrêmes de la maladie, observées pendant les années 1923 et 1924:

Tableau VIII.

	1923		1924	
	Station	Date	Station	Date
Apparition	L'Isle	1 ^{er} VII.	Vufflens-la-Ville	10 VI.
Disparition	L'Isle	30 X.	Senarcens	25 X.

Mes recherches ont porté sur un total d'environ 1400 préparations fixées et colorées et environ 600 préparations à frais auxquelles s'ajoutent les 600 préparations qu'a bien voulu faire le Prof. *Galli-Valerio*, soit au total 2600 examens. Pour le calcul des % concernant la fréquence des infections, je n'ai retenu que les résultats dans les différentes stations reconnues infectées dès l'apparition de l'infection.

Les résultats de mes recherches personnelles sont résumés dans le tableau suivant:

Tableau IX.

Stations	Nombre de préparations Examénées	Nombre de préparations Infectées	% d'infection
<i>Vaud (Euph. cyparissias):</i>			
L'Isle	155	14	9,1
Allaman	16	2	12,5
Cossonay-La Chaux	153	12	7,7

Vufflens	23	2	8,7
Senarcens	40	5	12,5
Aubonne	10	1	10,0
Aigle	20	2	10,0
<i>Valais (Euph. gerardiana) :</i>			
Praz-Jean	60	40	66,7
Luette	20	10	50,0
Saint-Martin	12	2	16,7
Riddes	25	2	8,0

Valeurs moyennes pour les cantons de

Vaud 10,1 %.

Valais 35,0 %.

Les particularités que j'ai pu observer sur la localisation des foyers d'infection sont les suivantes:

- a) Bords de chemins à l'orée des bois (bois du Sépey près Cossenay, L'Isle).
- b) Talus de chemins de fer (funiculaire de Cossenay, gare d'Allaman).
- c) Gravières (Senarcens, Soveillane).
- d) Talus de routes cantonales tournés au midi (Aubonne à Lavigny).
- e) Flancs arides de vallées (Val d'Hérens).

Toutes les recherches faites sur des Euphorbes vivant à l'ombre et dans l'humidité, sont restées sans résultats positifs, ainsi que le constate *Galli-Valerio* à Vidy⁷⁵.

La nature géologique du sous-sol ne paraît pas intervenir comme facteur favorisant, puisque j'ai retrouvé l'infection sur les terrains les plus divers: granit ou gneiss, alluvions glaciaires ou lacustres, calcaires autochtones. La diversité des roches observées est une preuve de l'indifférence du flagellé à cet égard.

L'opinion émise par *Aubertot*⁷⁶ que la rigueur du climat alsacien est la cause de la rareté des infections massives, me paraît douteuse, puisque j'ai pu constater, dans des Euphorbes originaires de L'Isle, des infections prenant l'aspect de cultures pures. (100 à 120 parasites par champ microscopique,

⁷⁵ Schw. Med. Woch. 1921, N° 50.

⁷⁶ C. R. Soc. Biol. 1923, p. 1111.

Imm. $\frac{1}{12}$ env.). D'après *Buhrer*⁷⁷, l'isotherme de L'Isle est de 8°. Même remarque peut être faite pour les infections chez *Euphorbia gerardiana* provenant du Val d'Hérens.

Riddes, température moyenne annuelle	9,7°
Praz-Jean » » » »	6,0°

Les recherches concernant ce travail n'ayant eu lieu actuellement que dans les cantons de Vaud et Valais, je dois me borner à donner deux tableaux des stations dans les régions examinées, tout en espérant pouvoir compléter ces données par des sondages dans les cantons voisins. Les deux premiers tableaux ne contiennent que des sondages positifs, tandis que le troisième contient uniquement les sondages ayant donné des résultats négatifs.

Tableau X.

Stations	Altitude	Espèces	Insectes	Observateurs
1. Riddes-Isérables	600,	E. gerard., Stenoc. agilis,		Galli-V.
2. Praz-Jean à Eison	1300	»	»	»
3. » à St-Martin	1200	»	»	Gaschen.
4. Luette	1020	»	»	»
5. Luette	1050	E. cyparis. ?		»
6. Euseigne	970	E. gerard., Stenoc. agilis		»
7. Vex	960	»	»	»
8. Sion à Vex	700	E. cyparis. ?		»
9. Darnona s/Sierre	887	E. gerard., Stenoc. agilis,		Galli-V.

Ces différentes stations témoignent d'une infection généralisée dans le Valais, spécialement chez *Euphorbia gerardiana*, qui paraît posséder une réceptivité très marquée pour le parasite; il semble y avoir une relation de cause à effet entre l'habitat préféré de cette espèce d'Euphorbiacée et l'aridité habituelle des stations infectées, aridité signalée tout à l'heure.

A remarquer également que partout où il y avait infection, le Prof. Galli-Valerio et moi, nous avons toujours retrouvé le *Stenocephalus agilis*. Aux stations 5 et 8, le temps m'a manqué pour fouiller les buissons desquels émergeaient les Euphorbes: à ces deux endroits du reste, les touffes étaient très

⁷⁷ Le climat du canton de Vaud, Bull. Soc. Vaud. des Sc. nat., Vol XXXII, N° 120, 121, 122. Le climat du Valais, Bull. des travaux de la Murithienne, Kleindienst & Schmid, Sion 1898.

clairsemées et ne paraissaient guère recevoir que des hôtes de passage.

Tableau XI.

Foyers vaudois.

Stations	Altitude	Espèces	Insectes
1. Cossonay	504	E. cyparis.	Stenoc. agilis.
2. Senarcens	580	» »	Lygeus saxatilis.
3. L'Isle	760	» »	Stenoc. agilis.
4. Allaman	413	» »	?
5. Aubonne à Lavigny	500	» »	Stenoc. agilis.
6. Aigle	420	» »	?
7. Vufflens-la-Ville	400	» »	Stenoc. agilis.
8. La Chaux p. Cossonay	558	» »	» »

Outre *Euphorbia cyparissias*, plusieurs autres espèces ont été examinées. Les résultats sont restés négatifs. Y a-t-il immunité ou simplement absence de l'hôte intermédiaire. En tous cas, je n'ai jamais rencontré *Stenocephalus agilis* sur d'autres espèces que *Euphorbia cyparissias* et *gerardiana*.

Il est intéressant de constater le nombre et la position des différents foyers autour de Cossonay; ils sont groupés sous chiffre 1 dans le tableau précédent. Leur localisation est très nette: une station A peut être infectée et la station B à 20 m. de A peut très bien ne pas l'être. Ces faits appellent, semble-t-il, la conclusion suivante: l'insecte hôte est un insecte sédentaire.

Tableau XII.

Détail des stations d'Euphorbes infectées dans
le district de Cossonay.

Station N° 1	Bois du Sépey, versant W.
» » 2	Bois du Sépey, versant E.
» » 3	Contour de la vieille route de Cossonay.
» » 4	Bord de la route cantonale.
» » 5	Croisement du funiculaire de Cossonay.
» » 6	Sentier de la gare.

Avant de terminer cette question de la répartition géographique, je résume les stations où des sondages négatifs furent faits par M. le Prof. *Galli-Valerio*, auxquels s'ajoutent ceux

obligéamment faits par le Dr *Bornand*, puis tous ceux que j'ai pu faire dans les cantons de Vaud et Valais.

Tableau XIII

Espèces	Stations	Nombre d'examens
Euph. cyparissias	Chamberonne (Vidy)	212
» helioscopia	» »	6
» »	Sonchaud	2
» dulcis	Leysin-Les Avants	2
Euph. cyparissias	Belmont sur Lausanne	9
» »	Croisettes sur Lausanne	10
» »	Trois-Chasseurs et Croix-Blanche	34
» »	Orbe	23
» »	Arête des Rochers de Naye	18
» »	Les Avants à Montreux	9
» »	Pont de Nant	4
» »	Route du Suchet (Matoulaz)	13
» »	Bois de Chassagne	56
» »	Vallon de Derbon	3
» »	Sonchaud	11
» »	Vallon des Cases	6
» »	Dent de Branleire	2
» »	Chute de la Cierge	5
» »	Les Ecovettes	8
» »	Bonnehaudon	12
» »	Torgon (vallée de Savoleinaz)	12
» »	Chalet de Jor	17
» »	Dent de Lys. Vers Albeuve (Frib.)	14
» »	Gruben (vallée de Tourtemagne)	46
» »	Sierre	2
» »	Niouc	2
» gerardiana	Fionnay (Dr Bornand)	—
» cyparissias	Valteline (près de Sondrio)	10
Total des examens négatifs		566

Tableau XIV.

Résumé de tous les examens personnels faits dans
les cantons de Vaud et Valais.

Espèces	Stations	Examens après coloration	à frais	Résult. en % d'ap. tabl. XI
Euph. cyparissias, Cossenay, La Chaux		615	200	9,1
» » Senarcens		125	35	12,5
» » Vufflens-la-Ville		40	25	8,7
» » Allaman		16	—	12,5
» » Aubonne (Le Bornalet)		21	—	—
» » L'Isle		220	150	9,1
» » Lussery		15	—	—
» » Gollion		21	—	—
» » Aclens		10	—	—
» » Allens		35	—	—
» » Mt-Tendre, Montricher		15	—	—
» » Charbonnières		10	—	—
» » Aubonne à Lavigny		10	—	10
» » Gilly		10	—	—
» » Gland		15	—	—
» » Morges		15	—	—
» » Crissier		—	10	—
» » Aigle		3	51	10
Euph. dulcis	Cossenay, La Chaux	4	—	—
Euph. exigua	Cossenay, La Chaux	—	10	—
Euph. helioscopia, Cossenay		5	10	—
Euph. peplus	»	4	15	—
» » Aubonne		—	6	—
» » Rolle		—	20	—
Euph. cyparissias	»	95	65	—
Euph. verrucosa	Cossenay	10	10	—
E. gerardiana et cyparissias	Valais		62	71
		Total	1376	681
				35,0

Morphologie du flagellé.

Puis-je identifier le parasite trouvé dans les Euphorbes signalées avec celui découvert par *Lafont*?

Pour résoudre ce point, j'ai déterminé, après avoir vérifié les caractères morphologiques habituellement décrits, les dimensions moyennes de l'individu en me basant sur un total de 100 mensurations. J'ai calculé la valeur du rapport $\frac{\text{flagelle}}{\text{corps}}$ qui est spécifique pour l'espèce de flagellés.

Un coup d'œil chez les auteurs qui ont étudié les Leptomonas des végétaux montre qu'aucun n'atteint, pour le rapport flagelle/corps, la valeur que nous obtenons. Elle se rapproche par contre de celles résumées dans le tableau III de la page 322.

Tableau XV.

Mensurations de Phytoflagellés.

Auteurs	Désignation du flagellé	Corps	Flagelle	Rapport
Migone	⁷⁸ Leptomonas Elmassiani	13,5	6	$6/13,5 = 0,45$
França	⁷⁹ Leptomonas Bordasi	25,5	8,25	$\frac{8,25}{25,5} = 0,31$
Zotta	⁸⁰ Lept. du Cynanchum acutum	19,0	10,0	$10/19 = 0,54$
F. Holmes ⁸¹	Lept. de Asclepias syriaca (?)	13,8	variable de < 1 à > 1	

Les chiffres obtenus pour les deux espèces étudiées sont:

Tableau XVI.

Valeur en mill. de m/m.

Espèces	lg. corps	lg. flagelle	Rapport
Euph. cyparissias	22,4	14,8	0,66
Euph. gerardiana	22,0	13,8	0,63

Pour ce qui concerne les différentes mesures sur le Leptomonas davidi *Laf.*, j'ai obtenu:

⁷⁸ Bull. Soc. Path. Exot. 1916, p. 356, in Bull. Inst. Pasteur 1916, p. 761.

⁷⁹ Ann. Soc. Belge méd. tropicale 1921, T. I, N° 2, p. 1-10

⁸⁰ C. R. Soc. Biol. 1924, T. 90, p. 141.

⁸¹ Phytopathology, vol. XIV, N° 3 1924.

Tableau XVII

	Euph. cyparissias	Euph. gerardiana
Longueur du corps	22,4 μ	22,0 μ
Longueur du flagelle	14,8 »	13,8 »
Largeur du corps	2,1 »	2,9 »
Longueur du noyau	4,3 »	3,5 »
Largeur du noyau	1,8 »	1,8 »
Diamètre du blépharoplaste	1,2 »	1,1 »

Hôte intermédiaire.

L'examen des tableaux 10 et 11 montre que partout, sauf un cas, où l'infection a été signalée par le Prof. *Galli-Valerio*, ou par moi-même, le *Stenocephalus agilis* a également été retrouvé. Les cas aberrants sont faciles à excuser. Parmi les foyers vaudois (voir tableau XI):

Nº 2. — Le *Stenocephalus* n'y a pas encore été découvert, ni sur les plantes, ni dans l'amas de cailloux constituant le sol de la station.

Nº 4. — Touffes d'*Euphorbes* émergeant des pierres constituant le remblai de la voie ferrée entre la gare d'Allaman et le viaduc de l'Aubonne.

Nº 6. — J'ai profité d'un moment de beau temps pour étudier cette station, et la pluie m'ayant chassé, je n'ai pu fouiller les buissons pour y rechercher des insectes.

Quant aux foyers valaisans, voir le commentaire du tableau X.

Maintenant, voyons le rôle joué chez nous par le *Stenocephalus agilis Scop.* *França*⁸² a bien montré la préférence qu'ont ces Hémiptères pour les *Euphorbes*, mais aussi la nécessité de les chasser après le coucher du soleil et même de nuit.

Il fallait dès lors rechercher le *Leptomonas davidi Laf.* dans le tube digestif et les glandes salivaires de l'insecte. Le premier *Stenocephalus* examiné par *Galli-Valerio*⁸³ ne lui avait montré que de « rares formes, petites, légèrement piriformes à noyau et blépharoplaste, mais sans flagelle ». C'est préci-

⁸² Ann. Inst. Pasteur, 1920, p. 432.

⁸³ Schw. Med. Woch., 1921, N° 50.

sément cette phrase qui inquiétait *Franchini*⁸⁴, ainsi que je l'ai relevé dans l'introduction, et lui faisait douter des conclusions de *Galli-Valerio* qu'en Suisse c'est bien le *Stenocephalus* qui transmet la Flagelliase des Euphorbes.

La deuxième note de *Galli-Valerio*⁸⁵ pouvait le rassurer, puisqu'à Riddes, il n'y avait pas un *Stenocephalus*, mais des quantités infectés tant dans le tube digestif que dans les glandes salivaires. La même observation était faite à Darnona (Valais). Mes recherches viennent donc appuyer les résultats acquis, car j'ai pu, dans les *Stenocephalus* de L'Isle et du Valais, retrouver les formes à torsion antéro-postérieure des Euphorbiacées avec noyau et centrosome origine du flagelle. Celui-ci est parfois enroulé dans le plan. Ces parasites se trouvaient dans l'intestin et les glandes salivaires des insectes. Parfois, la chromatine nucléaire est répartie à la périphérie du noyau, laissant une vacuole centrale légèrement rosée. Le cytoplasma de ces individus est vacuolisé et contient des granulations rouge vif, témoignant d'une désagrégation du noyau (voir Pl. 3 et 4).

Les graphiques (Pl. 4) permettent de comparer les longueurs optima des flagellés chez les Euphorbes et chez *Stenocephalus*.

En résumé, j'ai obtenu sur 100 mensurations les moyennes suivantes :

<i>Euphorbia gerardiana</i>	long. optima entre	20	et	25	mill. de mm.		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	»	»	»	20	et	25	»
<i>Stenocephalus agilis</i>	»	»	»	20	et	25	»

A titre de comparaison, j'obtiens les valeurs suivantes pour les *Herpetomonas* du

<i>Lygeus saxatilis</i>	long. optima entre	16	et	27	mill. de mm.		
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	»	»	»	10	et	15	»

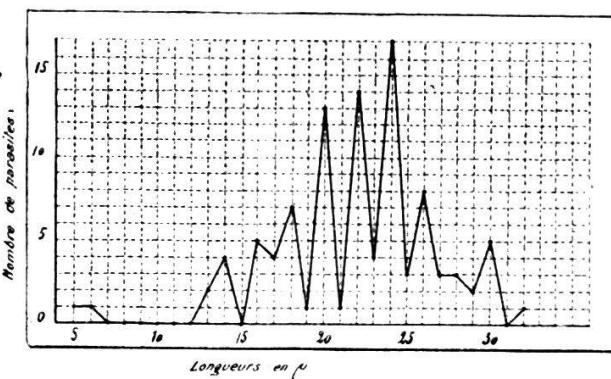
En ordonnée, j'ai porté le nombre d'individus en % ayant une longueur donnée. En abscisse, sont portées les longueurs en mill. de mm.

Les dessins montrent aussi la forme en hélice caractéristique que je n'ai pas pu retrouver chez les autres insectes examinés même chez *Lygeus saxatilis* que j'ai seul rencontré à

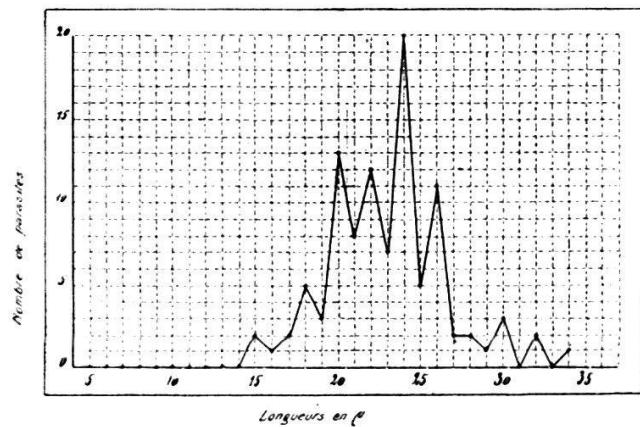
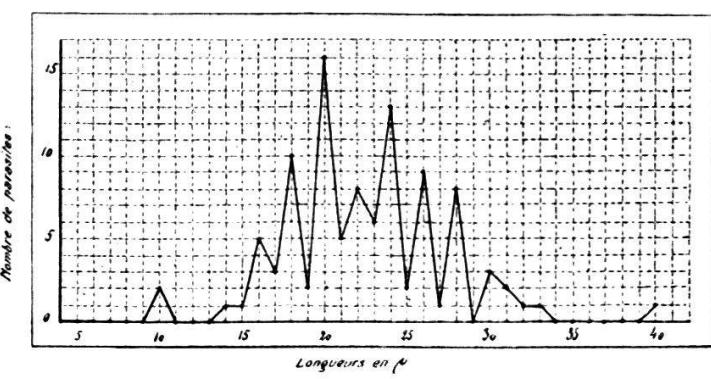
⁸⁴ Bull. Path. Exot 1922, N° 4, p. 205

⁸⁵ Central Bl. f. Bakter. Orig., Bd. 91 1923, p. 121.

Euphorbia gerardiana

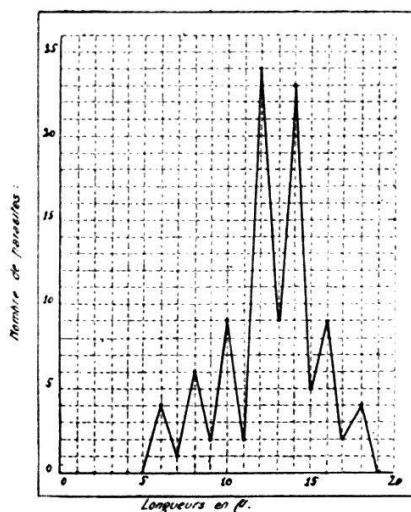
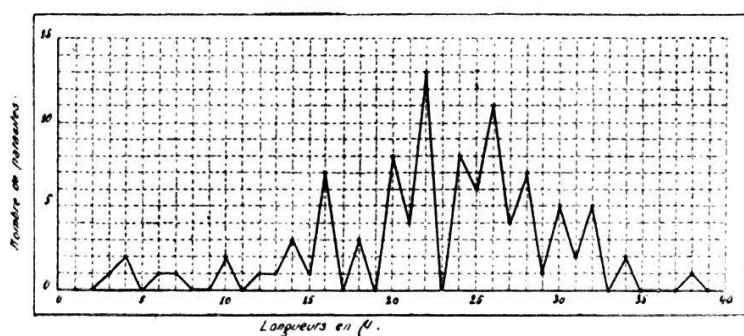


Euph. cyparissias



Stenocéphalus agilis.

Ligeus saxatilis.



Pyrochoris apterus.



Planche III.

A. *Leptomonas davidi Laf.* chez les Euphorbes.

1. Forme hélicoïdale de l'adulte normal.
- 2-4. Formes de reproduction; le blépharoplaste se dédouble, le nouveau flagelle apparaît, se développe, la chromatine nucléaire se fragmente et le cytoplasme se divise. L'individu est détordu.
5. Forme particulière, probablement de dégénérescence avec flagelle élargi et cytoplasme relâché.
6. Forme plane avec flagelle plus long que la normale.
- 7-9. Formes aflagellées du latex.

Gross. env. 1800 fois.

B. Flagellés du *Pyrrhocoris apterus* (Galli-Valerio et Zotta) Polymorphes. Le flagellé, souvent réduit à la partie intra-cellulaire, n'atteint pas le centrosome. Formes plus petites que chez les autres Leptomonades signalées. Cytoplasme parsemé de granulations.

Senarcens, où pourtant il y avait infection des Euphorbes. Des recherches ultérieures me permettront peut-être de retrouver le *Stenocephalus agilis*.

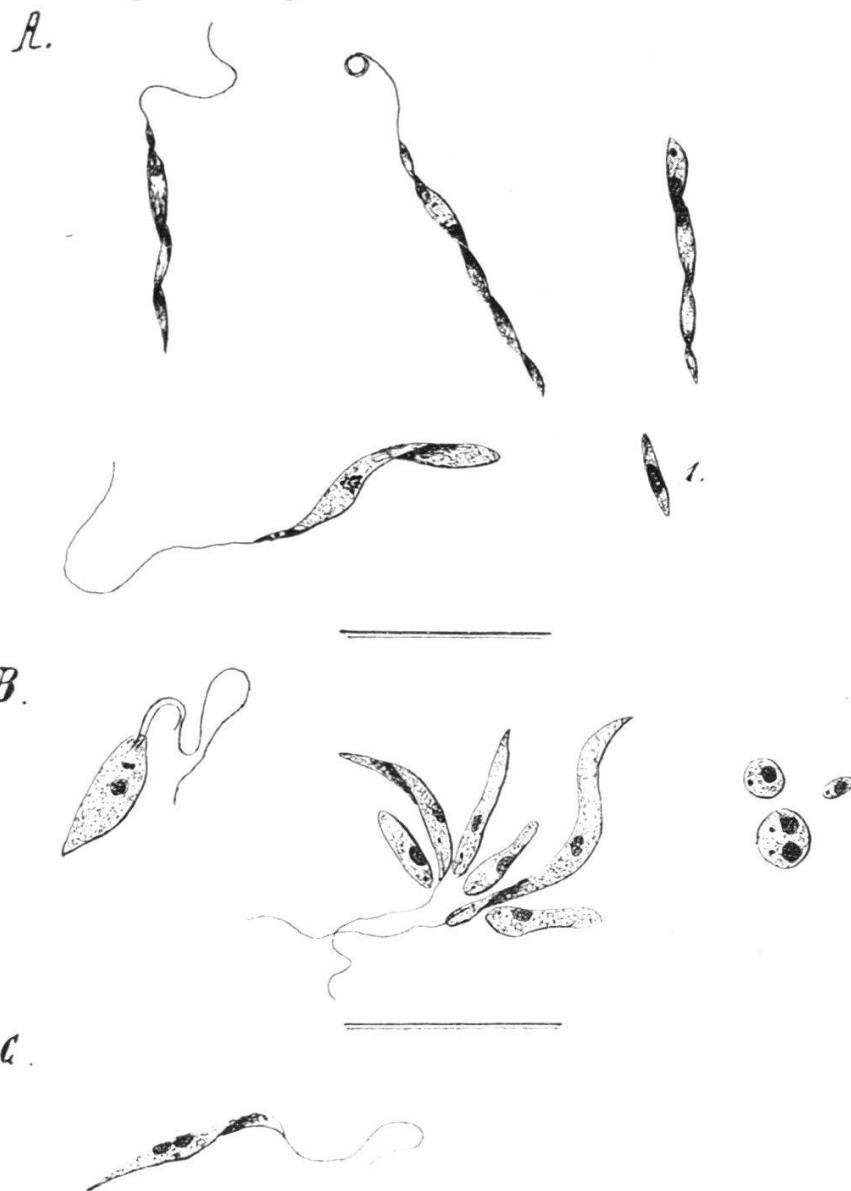


Planche IV.

- Flagellés du *Stenocephalus agilis*, forme tordue avec ou sans flagelle. Enroulement du flagelle dans le plan.
 - Forme trouvée dans les glandes salivaires.
- Flagellés du *Lygeus saxatilis*. Polymorphisme très accentué. Pas de formes tordues. Le flagelle part d'un rhizoblaste; blépharoplaste à 1 ou 2μ/mm. en arrière. Les individus se groupent en général : un ou deux individus flagellés entourés de plusieurs aflagellés plus courts, trapus ou même arrondis.
- Flagellé du purin, avec flagelle partant d'un rhizoblaste. Blépharoplaste près du noyau. Se rapproche du type Chritidia.

Transmission expérimentale.

Malgré les nombreuses tentatives d'inoculation de latex à des Euphorbes saines, je n'ai pas pu obtenir de nouvelles infections.

Les inoculations étaient faites à la pipette Pasteur, ou bien à la seringue de Pravaz; j'ai également tenté de laisser un tube capillaire en place sans résultat non plus. Il est certain que l'inoculation réclame l'utilisation de formes infectantes, telles qu'elles se trouvent dans les glandes salivaires de l'insecte, sous peine de voir les flagellés disparaître rapidement.

Culture des *Leptomonas davidi*. Laf.

Ainsi que je l'ai montré dans la première partie de ce travail, la culture du flagellé des Euphorbes n'est pas encore au point. J'ai pu le conserver vivant sous lamelle simplement posée plus de 7 heures; sous lamelle lutée à la paraffine: 3 jours.

Les essais de culture suivants ont été faits:

Latex et eau physiologique, I: I.

Les flagellés ont conservé, en goutte pendante, leur vitalité pendant 48 heures.

Liquide de Raulin.

Au bout de 48 heures, tous les flagellés sont morts, après s'être agglutinés.

Bouillon.

Même résultat qu'avec le liquide de *Raulin*.

Infusion de foin.

Difficulté d'obtenir des cultures pures; le Protozoaire se maintient vivant, mais finit par être « étouffé » par les Bactéries qui ont envahi les préparations.

Agar.

Résultat négatif également, mort rapide des flagellés.

Milieu de Zotta⁸⁶ (à la rate de veau).

Sur la proposition du Prof. *Galli-Valerio*, j'ai essayé le

⁸⁶ C. R. Soc. Biol. 1924, p. 752.

milieu préconisé par *Zotta* pour la culture du *Leptomonas pyrrhocoris*; les résultats ont été beaucoup plus satisfaisants.

Pour mémoire, en voici la formule:

Pulpe de rate de veau	250 gr.
Gélose	1-2 gr.
Chlorure de sodium	6 gr. p. 1000.
Eau de robinet	250 à 500 cc.

La rate est broyée dans le broyeur Latapie; la pulpe est additionnée de la quantité nécessaire d'eau; on fait bouillir le tout pendant 20 min. en agitant constamment. Après la coagulation totale des albumines, on ajoute le sel et la gélose, on chauffe encore pendant 20 à 30 min., on répartit en tubes. Stérilisation 20 min. à 120 degrés. Après la stérilisation, on laisse les tubes refroidir sur le plan incliné.

Le 26 octobre 1924, j'ensemence 3 tubes № 1, 2, 3.

Le 28 » deux nouveaux tubes № 4, 5.

Le 28 » repiquage des tubes 1, 2, 3.

Le 10 novembre, tube № 1, flagellés vivants. Les premiers repiquages contiennent également des parasites vivants, mais les repiquages suivants restent stériles.

Le 30 octobre, tube № 4, 48 heures après l'ensemencement, présence, dans l'eau de condensation, de formes de division du *Leptomonas*.

L'essai du tube № 1 montre donc la survivance du parasite pendant 15 jours et la réussite du premier repiquage. Résultats déjà appréciables, que l'on pourra rendre plus probants en rapprochant beaucoup les repiquages.

De ces tentatives, écourtées par le manque de matériel dû à la saison avancée, on peut conclure néanmoins:

que dans les recherches ultérieures, il faudra utiliser le milieu *Zotta*;

que le parasite s'y maintient vivant une quinzaine de jours; que les repiquages doivent se faire, au début du moins, toutes les 24 heures pour permettre au microbe de s'adapter au milieu.

Etat pathologique de l'Euphorbe.

L'infection à *Leptomonas davidi Laf.* détermine-t-elle une maladie de l'Euphorbe?

L'observateur qui étudie l'Euphorbe dans son milieu, en place au bord du chemin ou dans le taillis, ne peut en douter. Divers facteurs peuvent évidemment amener la dessication pré-maturée des folioles, l'étiollement de la plante et la disparition de la chlorophylle, mais la lésion superficielle, « l'accident primaire » de *França* est toujours lié à l'aspect maladif de la plante.

Il suffit souvent d'observer de tels pieds et de rechercher parallèlement un point nécrosé sur la tige principale ou sur les rameaux secondaires, pour déceler un individu infecté. Mais un point important à signaler est la localisation très intense de l'infection. Aussi de nombreux essais sont nécessaires avant d'affirmer qu'une plante n'est pas parasitée.

Toutefois, malgré cette localisation, le flagellé paraît indifférent vis-à-vis de l'organe dans lequel il se localise puisqu'on peut le retrouver aussi bien dans la tige, les feuilles, les fleurs ou les fruits.

L'observation des plantes peut en outre être continuée au laboratoire grâce à la facilité avec laquelle on peut transplanter l'Euphorbe, qui est ainsi conservée d'une année à l'autre. Ceci permet d'affirmer que le parasite ne réapparaît pas dans les repousses de l'année suivante, ce qui implique la nécessité d'admettre que l'insecte constitue le réservoir de virus de l'infection pendant la saison d'hiver, comme vient de le montrer *França* dans une note récente⁸⁷. J'ai pu enfin observer chez un *Stenocephalus agilis* récolté le 15 janvier 1924, à quelques centimètres sous terre, des formes aflagellées dans le tube digestif.

Etat actuel de la question.

Si, au terme de cette étude, nous jetons un coup d'œil sur cette question des Phytoflagelliases, nous devons constater que de nombreux points sont encore à éclaircir. En quatorze ans, on a identifié le parasite dans les deux Hémisphères, de l'Equa-

⁸⁷ Jorn. Sc. Mat. Fis. Nat., Acad. d. Sc., Lisbonne, 3^{me} série, N° 47 1924, p. 3-5.

teur au 48^{me} degré de latitude nord. L'insecte intermédiaire, tout au moins pour nos régions, a été décrit. Son rôle dans la transmission de la maladie, précisé. Divers auteurs, ainsi que nous l'avons vu, ont retrouvé des flagellés parmi d'autres plantes laticifères. On peut constater, de plus en plus, l'importance des Protozoaires en pathologie végétale. « Le grand intérêt de cette question, écrit *Galli-Valerio*⁸⁸, au point de vue de la pathologie végétale, mérite qu'on s'y arrête un certain temps ».

En effet, d'une part on signale des formes tout à fait analogues chez les Vertébrés, d'autre part les Leptomonas du règne végétal et entre deux l'insecte tantôt infecté, tantôt infectant; dès lors, il est naturel de se demander quand et dans quelles conditions pourrait se réaliser l'adaptation aux Vertébrés des formes entrevues chez les plantes et de soupçonner celles-ci capables d'être elles-mêmes des réservoirs de virus de certaines maladies. Ainsi, la recherches des flagellés à l'état libre dans les matières en décomposition, la multiplication des observations de cas de Flagelliases chez les insectes et chez les plantes permettra de préciser les conditions d'adaptation au parasitisme des divers Protozoaires, et d'y voir peut-être le point de départ des Leishmanniases dont les origines restent encore à démontrer. Cette opinion paraît du reste se faire jour à la suite d'un travail de *Larousse*⁸⁹, qui émet l'hypothèse, que *Roubaud*⁹⁰ juge toutefois peu vraisemblable, d'une relation entre les insectes (en l'espèce des Phlebotomes), les plantes à latex et les différentes Leishmanniases.

Tout dernièrement, *Strong*⁹¹ a montré la part active que prenait un insecte, le *Chariesterus Cuspidatus*, dans la transmission de l'infection à un lézard.

L'étude expérimentale du mode de transmission lui a permis de constater que par passage sur le lézard, infecté par l'insecte, le flagellé des Euphorbes devient pathogène pour le singe en déterminant chez lui des lésions de Leishmaniasis cutanée. Constatation extrêmement importante, parce qu'elle est l'indice d'une parenté très étroite, sinon d'une identité, entre les flagellés d'insectes et les Leishmanniases.

⁸⁸ Schw. Med. Woch. 1920, N° 8.

⁸⁹ Thèse Fac. méd., Paris in Bull. Inst. Past. 1921, p. 462.

⁹⁰ Bull. Inst. Past. 1921, p. 462.

⁹¹ In Journ. Trop. Med. and. Hyg., Vol. XXVIII 1925, p. 98.

ANNEXE

L'étude de la Flagelliase des Euphorbiacées m'a amené à étudier quelques insectes au point de vue parasitologique. J'ai pu, de cette façon, constater la présence de flagellés dans le tube digestif de plusieurs Arthropodes:

Pyrrhocoris apterus, signalé infecté en Suisse par *Galli-Valerio*⁹² à Rolle, Aubonne, Cossonay.

Lygeus saxatilis, dont l'infection n'a pas encore été signalée chez nous à Allens et Senarcens.

Scatophaga stercoraria, à Senarcens⁹³.

J'ai en outre constaté, dans du purin écoulé sur une route à Cossonay, la présence de flagellés du type Crythidia. Ce sont des flagellés de $20\ \mu$ sur $2\ \mu$, fusiformes, non tordus. Le blépharoplaste se trouve dans le voisinage du noyau: le Flagelle part d'un rhyzoblaste en forme de bâtonnet parallèle à l'axe du flagellé. Coloré au Giemsa, le cytoplasma est bleu clair, le rhyzoblaste fortement éosinophile.

Je n'ai pu, jusqu'à présent, que constater leur présence; elle montrerait que les flagellés, parasites des insectes, vivent à l'état libre, et appuierait ainsi l'opinion de *Galli-Valerio* que ces Protozoaires ne sont que des formes libres adaptées au parasitisme chez l'Arthropode d'où elles auraient passé chez les plantes par les moyens étudiés. La présence de flagellés dans les restes de la fleur de *Colchicum autumnale* ne serait, pour *Galli-Valerio*, qu'un des stades symbiotiques de l'adaptation au parasitisme des flagellés vivant à l'état libre dans la nature⁹⁴.

Le 31 mai 1924, j'ai constaté dans des *Stenocephalus agilis* provenant de L'Isle et de Vufflens, la présence d'une larve de Muscidés, semble-t-il, que *França* a déjà signalée⁹⁵. Cette larve, de forme ovale, avec une paire de crochets à l'extrémité antérieure, est fixée dans la cavité générale.

Il sera intéressant d'en étudier le développement, afin de préciser l'espèce de Muscidé infectante et le mode d'infestation.

⁹² Schw. Med. Woch. 1920, N° 21.

⁹³ Signalé en premier par *Galli-Valerio*, Central. Bl. f. Bakt. Orig. I Abt. B. 69, 1913.

⁹⁴ Schw. Med. Woche 1920, N° 21.

⁹⁵ Ann. Inst. Past. 1920, p. 432.

CONCLUSIONS

- I. La *Flagelliase des Euphorbiacées* existe en *Suisse* chez *Euphorbia gerardiana* et *Euphorbia cyparissias*. 9 foyers valaisans et 8 foyers vaudois.
- II. Le *Stenocephalus agilis* Scop. est, dans ces zones, l'hôte intermédiaire du *Leptomonas davidi* Laf.
- III. Le milieu *Zotta* à la rate de veau paraît convenir pour la culture de ces flagellés. (Durée de vie des flagellés: 15 jours).
- IV. L'infection détermine une véritable *maladie* chez les *Euphorbiacées*.

* * *

Au cours de ces recherches, j'ai fait les observations suivantes :

1. De nouveaux foyers à *Herpetomonas pyrrhocoris* et *Herpetomonas scatophagæ* chez *Pyrrhocoris apterus* et *Scatophaga stercoraria*.
2. Un foyer à *Herpetomonas lygaei* (Patton 1908) chez *Lygeus saxatilis*; infection non encore signalée en Suisse.
3. Une infection à larve de *Muscidés* chez *Stenocephalus agilis*.

