

Sur Un Essai De Classification Des Mucilages

M. Louis Mangin

To cite this article: M. Louis Mangin (1894) Sur Un Essai De Classification Des Mucilages, Bulletin de la Société Botanique de France, 41:7, XL-XLIX, DOI: 10.1080/00378941.1894.10831661

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00378941.1894.10831661>



Published online: 08 Jul 2014.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 63



View related articles [↗](#)

reste, au moins en partie, dans le résidu de la distillation. Après refroidissement, on a agité celui-ci à plusieurs reprises avec de l'éther de pétrole.

Les liquides éthers étant rassemblés, on les a additionnés d'un peu de lessive de soude étendue et abandonnée pendant les quarante-huit heures, en ayant soin d'agiter fréquemment et vivement.

Dans ces conditions, il y a saponification du salicylate de méthyle et formation de salicylate de soude qui passe en solution dans l'eau, tandis que les matières grasses et colorantes restent en solution dans l'éther.

On a alors soutiré le liquide aqueux, on l'a acidulé avec de l'acide sulfurique, puis agité avec de l'éther ordinaire pour enlever l'acide mis en liberté. En laissant évaporer la solution étherée, on a obtenu des cristaux en aiguilles presque entièrement blancs présentant les propriétés de l'acide salicylique.

MM. Chodat et Guignard échangent quelques observations avec l'auteur au sujet de cette communication. M. Chodat rappelle notamment qu'il a trouvé un sucre nouveau, la polygalite, dans les *Polygala* indigènes et notamment dans le *P. amara*.

M. L. Mangin fait la communication suivante :

SUR UN ESSAI DE CLASSIFICATION DES MUCILAGES,
par M. Louis MANGIN.

Les mucilages, si répandus dans les diverses parties du corps de la plante, ne sont pas toujours constitués par des composés chimiquement définis; la nature colloïdale de ces corps ne permet pas de séparer facilement les principes immédiats qui les composent. Bien que plusieurs d'entre eux puissent être obtenus en assez grande quantité pour être soumis à l'analyse, nos connaissances sont encore peu avancées sur leur composition. Quant aux mucilages qui existent, dans les tissus, en trop petite quantité pour être extraits à l'état de pureté, leur histoire est à peine connue. En dehors des travaux publiés par les chimistes sur les mucilages les plus employés, les seules données que nous possédons sont rela-

tives à l'analyse micro-chimique réalisée au moyen des réactifs de la cellulose; elle se traduit par la division (1), déjà ancienne, en *mucilages cellulosiques*, possédant les réactions de la cellulose, et *vrais mucilages*, qui ne présentent pas cette réaction. Cette division offre deux inconvénients : d'une part elle exclut l'idée de l'existence de mélanges entre les divers principes immédiats; d'autre part, elle caractérise un groupe important, celui des vrais mucilages, par un caractère négatif.

Il était donc nécessaire de remanier le groupement des mucilages pour le mettre d'accord avec les idées nouvelles sur la composition de la membrane.

C'est le but du travail que j'ai l'honneur de présenter à la Société.

La rapidité avec laquelle les masses mucilagineuses se gonflent et se déforment dans les liquides aqueux nécessite avant tout l'emploi de réactifs destinés à les coaguler avant ou pendant le gonflement; on peut ensuite faire usage des colorants, de manière à étudier le mode de formation et les relations de ces mucilages avec les membranes.

Les substances qui coagulent les mucilages sont assez nombreuses, je signalerai particulièrement : l'acétate tribasique de plomb, l'acétate de mercure proposé par M. Perrot, l'acétate neutre de plomb, le chlorure de plomb, l'alun ordinaire ou potassique, l'alun de chrome, le sulfate de fer, le sublimé corrosif, etc.

On ne peut formuler aucune règle au sujet de la coagulation des mucilages par ces divers réactifs; car leur emploi varie non seulement avec les diverses espèces, mais encore avec la nature des manipulations destinées à fixer les matières colorantes; on doit éviter en effet, soit d'annuler l'action des coagulants, soit de déterminer des décompositions qui font apparaître un précipité cristallin dans la préparation. Ainsi l'acétate tribasique de plomb ne doit pas être employé pour les colorants agissant en bain acide ou dans un bain aluné; d'autre part, l'acétate de mercure qui, dans beaucoup de cas, coagule très bien les mucilages, a l'inconvénient de rendre difficile la coloration des masses protoplasmiques que l'on veut en distinguer.

(1) Tschirch. *Angewandte anatomie*.

D'autre part, la coagulation est plus ou moins complète; ainsi l'alun ordinaire coagule la gomme des Rosacées, de l'*Astragalus gummifer*, mais ne coagule pas le mucilage du Lin, du Tilleul; l'acétate neutre de plomb coagule bien le mucilage du Lin commun, mais il a peu d'action sur le mucilage du Lin à grandes fleurs, etc. C'est par de nombreux essais que l'on pourra, dans chaque cas particulier, trouver le réactif qui convient le mieux.

Il peut être utile en outre, dans certaines circonstances, de suivre les diverses phases du gonflement; l'immersion des objets à étudier dans des sirops de glucose de diverses concentrations et colorés permet d'arriver à ce but, j'en ai cité un exemple dans l'étude du mucilage de la graine de Lin (1).

Ceci établi, examinons de quelle manière on peut grouper les mucilages.

Nous distinguerons d'abord deux divisions, les mucilages simples et les mucilages mixtes. Les premiers ne renferment qu'une seule substance colorable par les réactifs et paraissent homogènes; les seconds, toujours hétérogènes, renferment au moins deux substances différentes que l'on peut colorer alternativement.

MUCILAGES SIMPLES.

Ils forment, au point de vue de l'élection des colorants, trois groupes correspondant aux trois substances fondamentales que j'ai distinguées dans la membrane, ce sont :

- 1° Les mucilages cellulosiques;
- 2° Les mucilages pectosiques;
- 3° Les mucilages callosiques.

1° *Mucilages cellulosiques*. — Ces mucilages sont coagulés par un mélange d'acide chlorhydrique et d'alcool, et restent insolubles sans se gonfler dans une solution d'oxalate d'ammoniaque qui dissocie les tissus; ils se gonflent lentement dans l'eau, ils jouissent des propriétés optiques de la cellulose et s'illuminent de teintes irisées entre les nicols croisés.

Ces mucilages se colorent facilement à l'aide des colorants de la

(1) L. Mangin, *Observations sur le mucilage de la graine de Lin* (*Bull. Soc. bot. de France*, t. XL, p. 119).

cellulose, surtout après l'action de la potasse caustique. Ce sont les colorants tétrazoïques qui forment deux séries : l'une comprenant l'*orseilline* BB, le *noir naphтол*, etc., agissant en bain acide ; l'autre comprenant le *rouge Congo*, la *benzopurpurine*, la *deltapurpurine*, la *benzoazurine*, etc., agissant en bain alcalin.

L'action des réactifs iodés (acide phosphorique et iode, chlorure de calcium iodé, etc.) est en général nulle ou très faible ; le mucilage prend seulement une teinte jaune plus ou moins foncée, parfois brune. Les mucilages celluloseux ne se colorent jamais avec les colorants, basiques quels qu'ils soient.

Ces mucilages sont rares ; je n'en ai jusqu'ici rencontré qu'un seul exemple, constitué par les mucilages des bulbes d'Orchidées, désigné sous le nom de *salep*.

Au sujet de l'action des réactifs iodés, Franck (1) dit que l'acide sulfurique et l'iode colorent ce mucilage en bleu violacé ; pour ma part, en employant l'acide phosphorique et l'iode, je n'ai jamais obtenu cette coloration avec les espèces indigènes : *Orchis fusca*, *O. militaris*, *O. maculata*, etc.

2° *Mucilages pectosiques*. — Ce groupe comprend les substances les plus nombreuses, et notamment une grande partie de celles qu'on désigne communément sous le nom de *vrais mucilages*. Ils se gonflent assez rapidement dans l'eau et se liquéfient presque entièrement ; la solution filante ou visqueuse filtre très lentement, elle devient fluide par l'ébullition avec les alcalis ou les acides étendus. La plupart des sels que j'ai signalés plus haut coagulent plus ou moins complètement les mucilages pectosiques.

Ils ne se colorent jamais avec les réactifs de la cellulose, prennent une teinte jaune avec les réactifs iodés et sont inactifs dans la lumière polarisée.

Tous les colorants basiques se fixent en *bain neutre* sur ces mucilages, la coloration disparaît parfois rapidement dans les acides, la glycérine, l'acétate de potasse et même l'alcool. Les réactifs les meilleurs sont : le *brun Bismarck* (*brun vésuvien*), le *bleu de méthylène*, le *vert de méthyle*, le *bleu de Nil*, le *bleu de naphtylène* (*bleu de Meldola*), le *rouge neutre*, l'*hématoxyline*

(1) Franck (A. B.), *Zur Kenntniss der Pflanzenschleime* (Erdemann Journ. f. prakt. Chemie, 1865, Bd 95, p. 479).

vieille, etc. On peut conserver les préparations pendant quelque temps dans une solution d'acide borique à 1 ou 2 pour 100.

La nécessité de distinguer les mucilages des substances protéiques exige l'emploi d'un mélange de réactifs destinés à fournir des colorations doubles; j'emploie ordinairement dans ce but le bleu de naphtylène et le *vert acide JEEE*, ou le mélange de rouge neutre et de vert acide. Ce dernier, sans action sur les composés pectiques, colore les masses protoplasmiques en vert.

Ces divers réactifs ne permettent pas d'obtenir des préparations persistantes au baume de Canada, à cause de la décoloration rapide des tissus dans l'alcool. Aussi est-il préférable d'employer, pour l'analyse des mucilages, un réactif d'une extrême sensibilité, le *rouge de ruthénium*, qui fournit des colorations persistantes après l'hydratation et montage dans le baume. Les préparations incluses dans la gélatine glycinée se conservent moins longtemps à cause de l'acidification de la masse qui décolore peu à peu les coupes.

Les mucilages pectosiques ne se colorent pas avec les réactifs de la cellulose, ils sont optiquement indifférents, à moins qu'on ne les observe à l'état sec; dans ce cas, si la dessiccation a eu lieu rapidement à la surface, il peut apparaître, dans les couches ainsi desséchées, une biréfringence analogue à celle que Seerbeck (1) a depuis longtemps signalée dans les lamelles de gomme arabique desséchée.

Les mucilages pectosiques sont les plus répandus, signalons: les mucilages des Malvacées, des Tiliacées, des Rosacées, des Abiétinées qui sont renfermés dans des cellules spéciales isolées dans le parenchyme des tissus; le mucilage des cellules du parenchyme vert des feuilles de *Taxus* (2), le mucilage des cellules à raphides (*Oenothera*, *Vitis*); le contenu des canaux mucilagineux des Tilleuls, des Cycadées, de l'Ailante, etc.; le mucilage de la région externe de l'intine dans le pollen du Genévrier; la gaine mucilagineuse de certaines Algues (*Zygnema*, *Glæosporium*, *Nostoc*), le mucilage de certains Ascomycètes, comme les *Ascobolus*, la *Bulgaria inquinans*, chez cette dernière espèce le mucilage remplit les interstices laissés entre les hyphes qui forment l'appareil spo-

(1) Seebeck, *Einige neue Versuch und Beobachtungen über Spiegelung und Brechung der Lichtes* (Schweigger Journ., t. VII, 1813, pp. 259-298).

(2) L. Mangin, *Sur les cellules mucifères et résinifères de l'If* (Bull. Soc. bot. de France, 1893, t. XL, p. 313).

rifère; le mucilage qui englobe les conidies des *Nectria*, *Sphaceloma*, etc.

3° *Mucilages callosiques*. — Ces mucilages sont très différents des précédents par leurs propriétés physiques : ils se gonflent à peine d'abord, puis brusquement se liquéfient sans présenter la phase de gonflement plus ou moins longue que l'on observe avec les précédents. Quand ils sont encore à l'état concret, avant la période de liquéfaction, ils se gonflent et se dissolvent dans l'acide phosphorique, le chlorure de calcium et le bichlorure d'étain concentrés; ils se dissolvent sans gonflement préalable dans les alcalis caustiques étendus, ils se gonflent sans se dissoudre dans l'ammoniaque et les carbonates alcalins.

Les mucilages callosiques sont colorés :

1° Par le *bleu d'aniline soluble à l'eau* ou *bleu de triphénylrosaniline trisulfoné* (*bleus coton, bleus papier, bleus marins, etc.*), dans un bain acidulé par l'acide acétique ou l'acide formique;

2° Par la *coralline* en solution dans le carbonate de soude;

3° Par les colorants tétrazoïques, tels que la *rosazurine B. et C.* en bain alcalin.

Le dernier groupe de ces colorants se fixe aussi, comme nous l'avons vu plus haut, sur les mucilages cellulosiques. Tantôt la coloration est uniforme (*rouge Congo, benzopurpurine, dellapurpurine, pourpre de Hesse, etc.*), mais d'autres fois la coloration est différente (*benzoazurine, azobleu, azoviolet*); avec l'azoviolet notamment, les mucilages cellulosiques se colorent en bleu et les mucilages callosiques prennent une teinte violette. D'ailleurs l'emploi d'un mélange d'orseilline BB et de bleu d'aniline permet d'éviter la confusion que pourrait faire naître l'identité de coloration des réactifs tétrazoïques de la série benzidique; car, dans ces conditions, les mucilages callosiques se teignent en bleu et les mucilages cellulosiques en rose.

Si l'on veut distinguer les masses de mucilage callosique des substances azotées, on peut encore associer le *brun vésuvien acide* au bleu d'aniline, qui teint les matières protéiques en noir violacé.

Les mucilages callosiques sont optiquement indifférents, ils sont inertes vis-à-vis des colorants basiques; ils ne se coagulent pas et ne se teignent plus quand ils sont en pleine liquéfaction.

Ces mucilages se rencontrent dans tous les tissus ou les mem-

branes exposés à une prompte liquéfaction : je signalerai notamment le cal des tubes criblés; la membrane du sporange des Mucorinées, tantôt entièrement callosique et liquéfiable comme chez les espèces du genre *Mucor*, le *Phycomyces nitens*; tantôt partiellement, comme chez les Pilobolées où la liquéfaction n'a lieu qu'à la partie inférieure du sporange dans la région non colorée; le mucilage des cellules-mères des grains de pollen, qui se liquéfie au moment de la mise en liberté de ceux-ci. Il manque chez les plantes à pollen composé (Lugules, Éricacées, Orchidées, etc.), ou à pollinies (Orchidées, Asclépiadées); la cloison qui rattache les conidies des Péronosporées (*Cystopus* et *Peronospora*), par sa liquéfaction celles-ci sont dispersées.

MUCILAGES MIXTES.

Théoriquement on peut concevoir trois sortes de mucilages mixtes, constitués par le mélange deux à deux des mucilages précédents et correspondants aux membranes mixtes de cellulose et de pectose chez les Phanérogames et la plupart des Cryptogames; de cellulose et de callose chez les Péronosporées; de callose et de pectose chez les Polypores, etc.

En réalité, je n'ai rencontré jusqu'à présent qu'un seul groupe de mucilages mixtes, formé par l'association, en proportions très inégales, de mucilages cellulósique et pectosique; ce fait n'a rien d'étonnant, puisque les membranes des tissus mous sont presque toutes formées par l'association de la cellulose et des composés pectiques.

On distingue ces mucilages parce qu'ils se teignent à la fois par les colorants basiques et notamment par le rouge de ruthénium, et par les colorants acides tels que la benzoazurine, surtout après l'action de la potasse caustique. Ils sont optiquement actifs.

Ce groupe renferme des mucilages considérés jusqu'à présent, soit comme des mucilages cellulósiques (graines de Coing (1), de *Sinapis nigra* et *alba*, fruits de *Salvia*), ou comme des mucilages

(1) M. Giraud avait déjà reconnu que le mucilage de Coing renferme de la cellulose et des composés pectiques, il en faisait un type spécial dans une classification qui n'a d'ailleurs pas été adoptée. Giraud, *Étude comparative des gommes et des mucilages* (Compt. rend., t. LXXX, p. 477, 1875).

vrais (graines de Lin, de Plantain, Algues : *Chondrus crispus*, *Chorda Filum*, etc.).

Les mucilages mixtes cellulosiques et pectosiques sont assez différents par la proportion relative des corps en mélange. Tantôt le mucilage cellulosique y domine et les rapproche des mucilages simples cellulosiques dont ils partagent les propriétés physiques (coagulation par les acides, gonflement très lent, etc.). C'est le cas notamment pour le mucilage des graines de Crucifères (*Sinapis alba* et *nigra*), pour celui du Coing; la présence manifeste des composés pectiques ne permet pas d'en faire des mucilages simples.

Tantôt, au contraire, les mucilages pectosiques dominant et la proportion de cellulose demeure faible; ce cas se présente chez le *Chondrus crispus* et surtout chez le mucilage de Lin, qui nous amène ainsi au groupe des mucilages pectosiques purs.

Les mucilages mixtes pectosiques et cellulosiques sont toujours formés aux dépens des membranes en contact avec l'air (épiderme et membrane des grains de pollen), ils représentent tout ou partie de celles-ci; on trouve d'ailleurs tous les intermédiaires entre les membranes concrètes et les mucilages. Ainsi, chez un grand nombre de graines, la membrane épidermique incapable de se transformer en mucilage peut se gonfler légèrement en absorbant de l'eau, et sa partie extérieure se désorganise; le tégument de la graine devient visqueux. C'est ce qu'on observe chez les Pomacées (*Pirus*, *Malus*, etc.) et chez l'Oranger. Si l'on groupe alors les surfaces épidermiques par ordre croissant de gélification, on aura le tableau suivant :

Épiderme normal.

Épiderme du tégument des graines du Pommier.

Tégument des graines de *Sinapis*.

Tégument des graines de Coing.

Tégument des graines de Lin.

D'autre part, il n'existe pas de distinction précise entre les mucilages et les gommés. Celles-ci peuvent se rapporter à deux groupes : les *gommés vraies* ou *gommés proprement dites* qui ont exactement les mêmes réactions colorantes que les mucilages pectosiques; et les *gommés mixtes* renfermant en outre de la cellulose. Au premier groupe appartiennent les gommés du pays (gomme de

l'Abricotier, du Pêcher et du Cerisier, etc.), la gomme de la Vigne, du Tilleul, de l'Ailante; la gomme arabique, des divers Aacias, etc.

Au second groupe appartient la gomme adragante qui se colore à la fois par le rouge de ruthénium d'une part et par les réactifs de la cellulose d'autre part.

MUCILAGES INDÉTERMINÉS.

Il existe un certain nombre de mucilages qui ne rentrent dans aucune des catégories précédentes. En employant les réactifs colorants les plus divers, il m'a été impossible d'observer jusqu'ici une élection de ces colorants; je ne puis donc indiquer pour eux de caractères positifs, et je les grouperai provisoirement sous le nom de *mucilages indéterminés*. On les rencontre dans l'albumen d'un certain nombre de graines, et notamment dans l'albumen du Caroubier.

En groupant ainsi les divers mucilages, j'ai voulu faire connaître les caractères histologiques de ces productions et appeler de nouveau l'attention sur les services que peut rendre, lorsqu'il s'agit de corps aussi mal définis, l'emploi méthodique des réactifs colorants.

En présence de l'incertitude des résultats fournis jusqu'ici par l'analyse chimique sur la constitution des mucilages, j'ai pensé qu'une classification provisoire basée sur des réactions colorantes, définies et constantes offrirait quelque intérêt aux anatomistes. Les termes de mucilages cellulosiques, pectosiques et callosiques, que j'ai employés, doivent être compris comme résumant des caractères histologiques déterminés, ils ne sauraient en aucune façon être considérés comme une affirmation de la composition chimique, affirmation qu'il serait téméraire de formuler en raison de l'insuffisance de nos connaissances actuelles. On trouva ci-joint un tableau résumant les caractères des principaux mucilages.

TABLEAU RÉSUMANT LES CARACTÈRES DES PRINCIPAUX MUCILAGES

Mucilages simples.	
<p>I. — CELLULOSIQUES.</p> <p>Coagulés par l'alcool chlorhydrique, insolubles dans l'oxalate d'ammoniaque. — Se gonflent lentement dans l'eau. — Optiquement actifs.</p> <p style="text-align: center;"><i>Colorants acides, tétrazoïques.</i></p> <p>1° Orscilline BB, noir naphтол, employés en bain acide;</p> <p>2° Rouge Congo, benzo-purpurine, benzo-azurine employés en bain alcalin.</p> <p>Mucilage des bulbes d'Orchiadées (Salep).</p>	<p>II. — PECTOSIQUES.</p> <p>Se gonflent rapidement dans l'eau et se dissolvent presque entièrement; la solution devient fluide avec les alcalis et les acides bouillants. — Optiquement inactifs.</p> <p style="text-align: center;"><i>Colorants basiques.</i></p> <p>Bleu de méthylène, safranine, bleu de naphthylène, rouge neutre et surtout rouge de ruthénium en bain neutre.</p> <p style="text-align: center;"><i>Colorants basiques.</i></p> <p>Cellules à mucilage : Malvacées, Rosacées, Tiliacées, Abies, If, etc.</p> <p>Cellules à raphides (<i>Eriogonum</i>, <i>Vitis</i>, etc.</p> <p>Canaux mucilagineux : Tilleul, Cycadées, Ailante, Laminaire.</p> <p>Intine du grain de pollen : Genévrier, etc.</p> <p>Gaine mucilagineuse de certaines Algues : <i>Zygnema</i>, <i>Glæosporum</i>, etc.</p> <p>Mucilage de certains Champignons : <i>Bulgaria</i>, <i>Metria</i>, etc.</p> <p>Mucilage des conceptacles de Fucus.</p>
<p>Mucilage de coing.</p> <p>Mucilage des graines de <i>Sinapis</i>.</p>	<p>Mucilage de la graine de Lin.</p> <p>Mucilage du <i>Chondrus crispus</i>.</p> <p>Épiderme des graines de divers Plantains.</p> <p>Intine des grains de pollen au niveau des pores et des plis.</p> <p>Épiderme des fruits de <i>Salvia</i>.</p>
IV. — MUCILAGES MIXTES (cellulosiques et pectosiques).	
<p>V. — MUCILAGES INDÉTERMINÉS. Dépourvus des réactions colorantes qui précèdent. Mucilage de l'albume de certaines graines : Ca-roubier, etc.</p>	
<p>III. — CALLOSIQUES.</p> <p>Solubles à froid dans les alcalis, l'acide phosphorique, le bichlorure d'étain, etc. — Se liquéfient rapidement sans se gonfler. — Non colorables et non coagulables à l'état de liquéfaction. — Optiquement inactifs.</p> <p style="text-align: center;"><i>Colorants acides.</i></p> <p>1° <i>Tétrazoïques</i> : rosaurine, azoviolet, azo-bleu en bain alcalin;</p> <p>2° <i>Triphénylméthane</i> : bleu d'aniline en bain acide.</p> <p>Cal des tubes criblés.</p> <p>Membrane des sporanges de Mucorinées (<i>Mucor</i>, <i>Phycomyces</i>, <i>Pilobolus</i>, etc.).</p> <p>Mucilage des cellules-mères des anthères.</p> <p>Cloison de séparation des conidies des Péronospores, etc.</p>	