

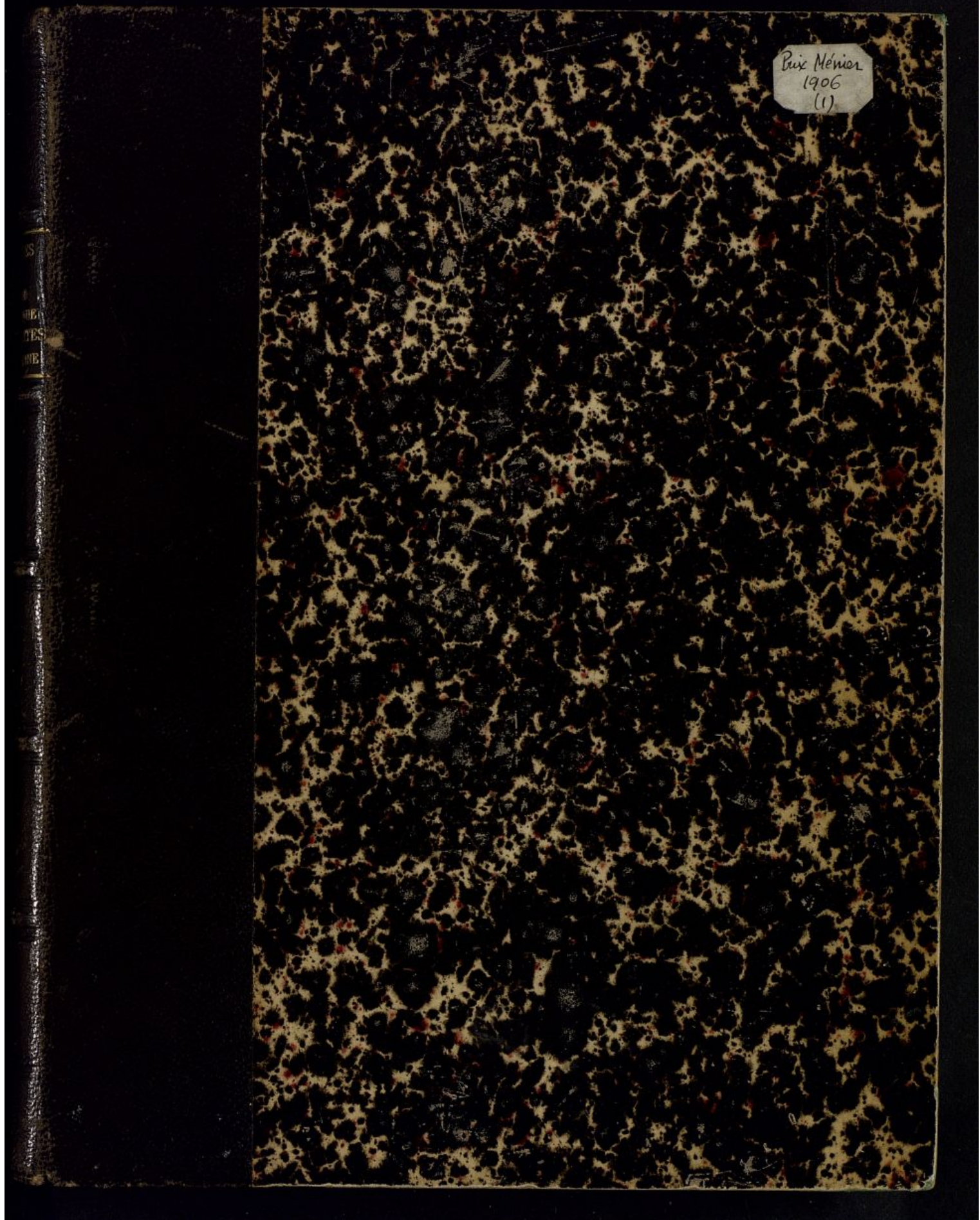
Bibliothèque numérique

medic@

**Combes, Raoul. - Étude botanique des
plantes à saponine**

1906.

Cote : BIU Santé Pharmacie Prix Menier 1906-1



Prix Menier.
1906

Etude botanique

des

Plantes à saponine.



R. Combes.



Table des matières.

Le groupe des saponines.	Pages.	Planches.
Historique.	4	Planche I: <i>Smilax medica</i> C. et S.
Liste des plantes à saponine.	9	" II: <i>Yucca filamentosa</i> , L.
Etude botanique des plantes à saponine nettement caractérisées.	36	" III: <i>Herniaria glabra</i> , L.
Saponines actuellement connues.	37	" IV: <i>Gypsophila paniculata</i> , L.
Nouvelle méthode de localisation des saponines.	39	" V: <i>Tomatium Asotiacum</i> .
Etude botanique du <i>Smilax medica</i> C. et S.	62	" VI: <i>Saponaria officinalis</i> , L.
" " " <i>Yucca filamentosa</i> , L.	69	" VII: <i>Osculus Hippocastanum</i> , L.
" " " <i>Herniaria glabra</i> , L.	74	" VIII: <i>Quilaja saponaria</i> , Mol.
" " " <i>Gypsophila paniculata</i> , L.	77	" IX: <i>Cyclamen europaeum</i> , L.
" " " <i>Saponaria officinalis</i> , L.	94	" X: <i>Digitalis purpurea</i> , L.
" " " <i>Osculus Hippocastanum</i> , L.	100	
" " " <i>Quilaja saponaria</i> , Mol.	107	
" " " <i>Cyclamen europaeum</i> , L.	114	
" " " <i>Digitalis purpurea</i> , L.	120	
Conclusions.	123	
Bibliographie de la partie générale.	132	

Le groupe des saponines.



On groupe sous le nom de saponines, des glucosides non azotés dont la diffusion dans le règne végétal est considérable.

Cette définition est extrêmement vague mais l'imperfection de nos connaissances sur la composition chimique de ces glucosides ne nous permet pas d'être plus précis. Pour la plupart d'entre eux, en effet, la formule n'est pas encore établie, les produits de dédoublement ne sont même pas connus; ce groupe forme donc un ensemble encore mal défini et le nombre des corps qui le constituent varie avec les différents auteurs dans une très large mesure.

Les propriétés et les réactions des saponines sont parfois très différentes; de plus, pour plusieurs d'entre elles, phénomène analogue à celui que nous pouvons constater dans l'étude des tanins, les caractères du glucoside changent suivant que ce dernier a été extrait de la plante sèche ou de la plante fraîche. Ce groupe manque donc complètement d'homogénéité et nous verrons qu'il ne nous est pas possible de trouver pour chacune de ses individualités un caractère qui soit commun à toutes et en même temps particulier aux seuls composés de cette série. Les propriétés que présentent ces corps se retrouvent non seulement chez d'autres glucosides mais encore chez des composés organiques dont les fonctions chimiques sont bien différentes. Les caractères attribués à ce groupe sont les suivants.

Propriétés physiques:-

1. Les saponines forment avec l'eau des solutions qui moussent fortement par l'agitation.
2. Les solutions ont la faculté de tenir en suspension les corps insolubles réduits en fine poussière.
3. Elles sont sirupeuses.

Propriétés chimiques:-

- 1: Elles forment avec les sels de plomb des combinaisons que l'on peut facilement décomposer pour mettre le glucoside en liberté. Nous verrons plus loin que c'est sur cette propriété que s'est basé le professeur Kolbert pour préparer ces corps et pour établir définitivement le "groupe des saponines".
- 2: Les saponines sont susceptibles de donner des combinaisons acétylées. Desquelles on peut ensuite les régénérer.
- 3: Elles se combinent à la baryte, à la strontiane, à la magnésie.
- 4: Sous l'action de l'acide sulfurique concentré, elles prennent une coloration d'abord jaune qui passe au rouge puis au violet. (Réaction de Rosoll.).
- 5: Elles se colorent en bleu véritable par l'acide sulfurique ferrugineux (Réaction de Kolbert.).

Propriétés physiologiques:-

- 1: Elles jouissent d'un pouvoir hémolytique souvent considérable.
- 2: Elles produisent une irritation intense des muqueuses, d'où éternuement, effet purgatif, etc..

En dehors de ces propriétés qui sont communes à toutes les saponines, il en est d'autres qui sont moins constantes, telles sont :

- 1: L'état amorphe. (la paralline et la sarsacaponine sont cristallisées.).
- 2: La difficulté à dialyser (les deux précédentes saponines dialysent facilement).
- 3: La solubilité dans l'eau. (la paralline est insoluble dans l'eau froide.).
- 4: L'insolubilité dans l'alcool absolu. (la paralline est soluble dans ce véhicule.).
- 5: La coloration violette avec une solution sulfurique d'acide sélénieux.
(cette réaction ne se produit qu'avec certaines saponines, de plus elle est donnée par la morphine, la narcotine, la narceïne).
- 6: La coloration rouge par addition à froid mais plus facilement à chaud du réactif de Millon ou mieux de ce réactif modifié par Nasse. (solution

9. D'oxyde de mercure dans l'acide acétique additionnée avant l'usage d'une goutte d'une solution de nitrite de potasse).

7. Les propriétés expectorantes pour quelques unes d'entre elles (acide polygalique).

8. Les propriétés rubéfiantes. (Cyclamine).

De nombreux travaux ont été faits au point de vue chimique sur ce groupe de corps et c'est au professeur Robert et à ses élèves que nous devons la plus grande partie de nos connaissances sur ce sujet.

En indiquant son procédé de préparation des saponines basé sur la précipitation des formes acides au moyen de l'acétate neutre de plomb et des formes neutres au moyen de l'acétate basique Robert a fondé le "groupe des saponines" dans lequel il classa tous les glucosides acides et neutres qu'il obtint par sa méthode de préparation. Puis marchant dans la même voie que V. Luckiger avait suivie avant lui, il chercha à ramener les formules des saponines connues à une seule formule générale pour laquelle il indiqua les valeurs $C^n H^{2n-8} O^{10}$. V. Luckiger avait admis en 1877 la formule $C^n H^{2n-10} O^{15}$.

Contrairement à ce que cinq saponines seulement peuvent être rangées dans la série de V. Luckiger, il existe actuellement 37 formules de ces glucosides qui correspondent à la formule générale de Robert en $C^n H^{2n-8} O^{10}$. Aussi cette dernière est-elle actuellement considérée comme la plus admissible, n'y varie entre 13 et 29 pour les formes caractérisées jusqu'ici et si les formules de quelques saponines semblent ne pas pouvoir être rangées dans cette série, il n'en est plus de même quand on tient compte de la proportion d'eau qu'elles peuvent renfermer.

Historique.

.

Les travaux qui furent faits sur les plantes à saponine au point de vue botanique sont relativement peu nombreux et c'est à l'insuffisance de nos connaissances chimiques sur ce sujet qu'il faut attribuer la rareté des résultats obtenus jusqu'ici tant au point de vue des rôle physiologique que jouent ces glucosides dans les végétaux qu'au point de vue microchimique.

Toutes les recherches effectuées jusqu'ici sur le premier point n'ont donné aucun résultat appréciable. On croit généralement que les saponines sont des matières de réserve, elles se trouvent en effet en grande quantité dans les racines, tubercules, semences; ces organes ne sont d'ailleurs pas les seuls dans lesquels nos glucosides aient pu être caractérisés, nous verrons plus loin que toutes les parties des végétaux peuvent en effet les renfermer.

La localisation des saponines dans les plantes qui les renferment a fait l'objet de nombreux travaux, cependant sur ce sujet encore il est impossible de donner des indications certaines à cause des lacunes que présente la partie chimique de cette question. Actuellement nous ne possédons aucun réactif microchimique absolument caractéristique des saponines; les auteurs qui, jusqu'ici, ont étudié cette question ont utilisé deux réactions qui malheureusement ne jouissent pas d'une spécificité parfaite pour ces glucosides; ce sont:

1^{re} La réaction de Rosell ⁽¹⁾ Action de l'acide sulfurique concentré qui lentement à froid et plus rapidement à chaud donne une coloration jaune qui passe au rouge puis au violet.

2^e La réaction de Robert ⁽²⁾ Action de l'acide sulfurique ^{alcoolique} à parties égales et à chaud, puis addition de chlorure ferrique qui produit au bout de quelques instants une coloration brune qui passe au bleu brunâtre.

(1) Rosell: Monatshefte für Chemie. 1884 p. 104.

(2) Robert: Pharm. Zeit. 1883 et Reclame, der Pharmacie IX... 1890... 38.

Mais précisément en raison du caractère si vague du terme saponine qui sert à désigner "des glucosides", ces réactions n'ont qu'une valeur très restreinte; elles ne peuvent être utilisées que pour un petit nombre de corps dont la constitution n'est plus douteuse.

Lorsque dans une coupe végétale, le contenu de certaines cellules donne des résultats affirmatifs avec les réactifs de Rosoll ou de Robert, si préalablement l'analyse chimique a permis de caractériser la saponine dans l'organe étudié, ces cellules sont certainement les seules dans lesquelles ce glucoside puisse être localisé, mais on ne peut affirmer que toutes les cellules qui donnent ces réactions contiennent certainement une saponine.

Une troisième réaction peut encore être utilisée en micrographie, c'est celle de Specke; elle consiste à employer une solution d'acide sélénieux dans l'acide sulfurique, il se développe une coloration violette au contact de certaines saponines.

Tandis que la découverte de la première saponine par J. C. C. Schrader remonte à l'année 1808⁽¹⁾, il faut aller jusqu'en 1863 pour trouver le premier travail fait sur la localisation de ces glucosides. A cette époque, Vogl⁽²⁾ étudie l'écorce de Quillaya et la racine de Saponaire, il trouve dans toutes les cellules des parenchymes "une masse incolore, facilement soluble dans l'eau, l'alcool dilué, les acides et les alcalis, insoluble dans l'éther, et l'alcool absolu, ne donnant ni la réaction des neurées, ni celle des sannins et ne pouvant être que de la saponine."

En 1873 Schlesinger localise la saponine chez le Quillaya dans les cellules des parties les plus vieilles et les plus externes de l'écorce, chez le Sapindus dans les parties charnues du fruit, à l'exclusion de la graine et des parties ligneuses.

En 1884 Rosoll ayant étudié l'acide sulfurique concentré comme réactif microchimique permettant de localiser la Saponine, il trouve que cette dernière existe en solution dans le suc cellulaire de toutes les cellules parenchymateuses du milieu de l'écorce, des rayons médullaires et du parenchyme ligneux de la racine saponneuse du Levant (*Euphyasophila divers*) ainsi que dans les stolons

(1) J. C. C. Schrader: Neues allgemeines Journal der Chemie. Herausgeg. von T. A. Gmelin VIII. Bd. S. 348.

(2) Vogl. Zeitscher. d. Oesterreich. Apoth. Ver. 1863. S. 460.

de ces plantes et pour le *Quillaja* elle se trouve dans les cellules des parenchymes du milieu de l'écorce.

Depuis cette époque les différents auteurs qui ont étudié la localisation de la saponine dans les plantes ont employé ce réactif ainsi que celui donné par Robert en 1883, nous avons indiqué précédemment l'incertitude des résultats obtenus avec ces méthodes aussi bien que par l'emploi de la solution sulfurique d'acide sélénieux. Nous indiquerons plus loin à propos de chaque plante l'historique de leur localisation.

Quant à la répartition des saponines dans les différents organes végétaux, il semble, d'après Robert ⁽¹⁾ que toute partie de plante est susceptible de renfermer ces glucosides; mais, dit cet auteur, il ne faut pas en déduire que ces derniers peuvent se développer dans tous les organes végétaux, il semble, au contraire que les saponines se forment dans les feuilles et se dirigent ensuite vers les autres parties de la plante.

Toujours d'après Robert, on rencontre les saponines:-

dans les racines:- *Oryzala*, *Saponaria*, *Chamaelirium*.

dans les tubercules:- *Cyclamen*.

dans les tiges:- *Quillaja*, *Guajakum*.

dans les feuilles:- *Guajakum*.

dans les fleurs:- *Lycoris flos-cuculli*.

dans les fruits:- *Sapindus*.

dans les semences:- *Osculus*, *Chen*, *Embada*, *Agrostemma*.

Sous le nom de "plantes à saponines", de quelles espèces végétales allons-nous entreprendre l'étude? Les propriétés des glucosides qui nous occupent n'étant pas nettement définies, le nombre des saponines, avons-nous dit, varie avec les différents auteurs dans une très large mesure. Pour la même raison, celui des plantes à saponines varie entre des limites plus grandes encore car il a suffi que certains végétaux présentent des caractères comparables à ceux de la saponaire ou des

(1). Robert:- Beiträge zur Kenntnis der Saponinstoffe. - 1904. - Page 13.

propriétés physiologiques analogues à celles des plantes dans lesquelles des saponines avaient été nettement caractérisées pour qu'immédiatement on les ait rangées parmi ces dernières.

Il sortirait de notre cadre de passer en revue chacune d'elles, une pareille étude qui embrasserait la plupart des familles végétales actuellement connues perdrait tout caractère scientifique.

En 1878, Bernardini⁽¹⁾ donne déjà une liste renfermant 40 plantes à saponine.

En 1891, Nicolai Kuschal⁽²⁾ cite 98 espèces de végétaux contenant ces glycosides et compte qu'il en existe à ce moment plus de cent quarante.

Dans ses communications de 1892 et 1893, Ch. Waage⁽³⁾ cite environ 200 plantes, mais parmi ces dernières, beaucoup sont indiquées comme ^{renfermant} des substances ayant les propriétés des saponines ou ressemblant aux saponines.

En 1900 Giesbott⁽⁴⁾ donne 30 familles dans lesquelles on rencontre des plantes à saponine, il cite jusqu'à 130 genres.

En 1903 Fries⁽⁵⁾ donne une liste renfermant 44 familles et parmi ces dernières il cite 132 genres et 267 espèces.

Enfin actuellement nous avons pu compter 58 familles, 187 genres et environ 384 espèces végétales renfermant ou paraissant renfermer des saponines.

En raison même de la définition du travail que nous devons entreprendre,
"Étude des plantes à saponine".

il nous paraît nécessaire de nous baser sur les travaux de Robert et de nous limiter à l'étude des plantes qui contiennent un principe dont la formule nettement établie rentre dans les limites qui lui furent assignées par cet auteur, donnant à l'hydrolyse, d'une part, un ou plusieurs sucres, d'autre part, un terme non azoté et renfermant un ou plusieurs oxygènes étherifiables et qui par suite peut être considéré comme un homologue du terme le plus connu de cette série à laquelle il a d'ailleurs

(1) Bernardini :- Classification de 40 sarms végétaux. Gand. 1878.

(2) N. Kuschal :- Abh. des Pharm. Inst. zu Dorpat. VI ... 1891 ... 3.

(3) Ch. Waage :- Ueber das Vorkommen saponinartiger Stoffe im Pflanzenreich. Pharm. Centr. 1892. 1893.

(4) Giesbott :- Mittheilungen mit's Landes plantarium. XXIX. Badaria. 1900.

(5) Fries :- Beiträge zur Kenntnis der Quaryakörper. Stuttgart. 1903.

dans son nom, la saponine du *Saponaria officinalis*.

L'étude botanique des plantes dans lesquelles ces substances sont contenues présente alors un certain intérêt et peut être susceptible de contribuer pour une faible part au progrès de cette difficile question des saponines.

Nous passerons donc en revue toutes les espèces végétales qui jusqu'ici ont été considérées comme renfermant une saponine ou une substance à propriétés analogues et nous étudierons ensuite au point de vue botanique celles de ces dernières dont la saponine a été l'objet d'une étude chimique complète ayant permis de la classer dans la série des saponines de Robert ou dans celle de Flüchiger.

Liste des plantes à saponine.

Polypodiacées.

Polypodium vulgare. L.

Knebel... Arbeiten des Pharmakologischen Institutes zu Corp. at. VI.

Greschhoff... Herbarien mit's Land's Pflanzenbau. XXIX.

Graminées.

Panicum junceum. Nees.

Triebes: Beiträge zur Kenntnis der Guajakpräparate.

Waage: Über das Vorkommen saponinartiger Stoffe im Pflanzenreich.

Pharm. Zentr. 1893.

Lobelia temulentum. L.

Greschhoff. Herbar.

Oracées.

Orum maculatum. L.

La farine de son hulle était autrefois employée comme savon.

Triebes.

Waage. Pharm. Zentr. 1892. - 1893.

Chemik.-Ztg. 1886. N° 76. p. 1167.

Husemann... Coixologie. p. 401.

Greschhoff... Zur Kenntnis der Saponinpflanzen. 1892.

Dr. Aug. Schneegans: Über *Orum maculatum*. Journal. d. Pharm.
v. Elsass-Lothringen. Nov. 1898.

Arum italicum. Mill.

Epica a retiré une saponine du spathacé de cette plante qui est douée d'une acreté aussi forte que celle de l'*A. maculatum*. L.

Friesles.

Waage: - Bonn. Jentr. 1892-1893.

Gf. Epica et Gf. Biscaro. Gazz. chim. XV... 1885... p. 238.

Gf. Epica et Gf. Biscaro. Annali die Chim. med. farm. 1885. p. 84.

Greshoff. Meded.

Arum dioscoridis. Sibth.

Friesles.

Waage.

Commelinacées.

Commelina:

Greshoff... Meded.

Tradescantia:

Greshoff... Meded.

Liliacées.

Smilax aspera. L.

Cette espèce, la seule qui croisse en Europe renferme d'après Marguis 0,61 p. 100 de saponine.

Smilax Japicanga. Griseb.

La racine est employée au Brésil comme dépurative.

Smilax medica. Cham. et Schlecht.

Toir à l'étude botanique.

Smilax officinalis. Humb. Bonpl. et Kunth.

Toir à l'étude botanique.

Smilax papyracea. Dubaut.

Fries.

Waage. Pharm. Jahr. 1892.

Smilax sphyllatica, Humb. Boupl. et Kunth.

Fries.

Waage.

Geschoff. Medd.

Dr. J. J. Schlieben Beiträge zur Kenntnis der Sarsaparilla.
Hanover. 1847.

Ess. inang. de miribus radicis Sarsaparillae antisyphiliticis.

Smilax pseudo-sphyllatica, Kunth.

J. J. L. Van Rijn. Die glycoside. V. 118.

Smilax china. L.

Collin. Matière médicale. V. 181.

Berthel et Jungfleisch. Chimie organique. V. 76.

Rhusus.

Waage. Pharm. Jahr. 1892.

Hieronia stellata, Ruiz. et Pav.

Waage.

Hieronia Sarsaparilla, Mart.

Waage.

Lapageria rosea, Ruiz. et Pav.

Waage.

Luzuriaga ruficans, Ruiz. et Pav.

Waage.

Polypodium multiflorum, All.

Geschoff. Medd.

Convallaria maialis, L.

Kruskal. ... Abhandl. des Pharm. Inst. zu Leipzig. VI.

Yucca aloifolia. L.

Triebes.

Waage.

Hagers. *Flora. f. Natur. Unt.* 1892. N° 19. p. 394.

Van Hijn.

Arthur Meyer. *Pharm. Z. f. Russl.* 1894. S. 803.

Hobert :- *Arbeiten d. V. J. z. Dorpat.* XIV... p. 109.

Yucca angustifolia. Carr.

Triebes.

Waage. etc.

Yucca baccata. Carr.

Triebes. etc.

Yucca brevifolia. Schott.

Triebes. etc.

Yucca filamentosa. L.

Voir à l'étude botanique.

Yucca gloriosa. L.

D'après Abbott, sa racine renferme de 8 à 10 p. 100 de saponine.

Triebes. etc.

Wie Pharm. *Era.* 1892. T. d. VIII.

Abbott... *Pharm. Journ.* 1886... p. 1086.

Yucca glauca. Nutt.

Greshoff. *Meded.*

Yucca.

Greshoff. *Meded.*

Anthurium.

Waage. *Pharm. Beitr.* 1892.

Muscari comosum. Hill.

Les racines étaient autrefois utilisées pour leurs propriétés diurétiques et émétiques.

Friesher.

Waage.

Annali di Chim. 1888. Maggio. p. 517.

Greshoff. Med. p. 134.

Muscari racemosum. Mill.

Friesher.

Waage.

Muscari moschatum. Willd.

Friesher.

Waage.

Lilla maritima. L.

Toussent. Bulletin de Pharmac. méd. et chir. Page 204.

D^r Bourut et Cavalier. Les saponines. Bull. d. L. P. 1901.

Lilla pomeridiana. D. C.

Greshoff. Med.

Kruskal. d. d. Th. 2. p. VI

Polysogalum divaricatum. Kunth.

Greshoff. Med.

Amisogalum.

Waage.

Chamaelirium luteum. A. Gray.

Voir à l'étude botanique.

Uularia.

Waage.

Medeola virginica. L.

Les racines sont diurétiques et émétiques.

Friesher.

Waage.

Greshoff. Med. p. 134.

Erillium erectum, L.

Les rhizomes de *Erillium* de la pharmacopée américaine renferment d'après Reid 4,86 p.100 de saponine, ils sont emménagogues et émétiques. On les emploie contre la diarrhée et la dysenterie.

Vielles.

Waage.

Reid. Am. Journ. of Pharm. 1892. p.67.

Erillium grandiflorum, Salisb.

Les rhizomes de cette espèce qui croît aussi dans l'Amérique du Sud et Nord sont considérés comme un toxique violent.

Vielles.

Waage.

Grechoff. Herud. p.114.

Erillium stylosum, Nutt.

Am. Journ. of Pharm. 1892. p.67.

Paris quadrifolia, L.

Vielles.

Waage.

Recherches Bulletin. F.B. d. V. 1892. N°6. p.312.

Archiv. des Pharm. F.B. 239. - 3. - 1901.

C. v. Scharoff. Histor. Studie über Paris quadr. Gaz. 1890.

Dioscoréacées.

Dioscorea villosa, L.

Le rhizome nommé racine d'iguane sauvage est utilisé dans le Nord de l'Amérique comme expectorant et surtout contre les coliques; il jouit, à cause de cette dernière propriété, d'un grand crédit auprès des médecins américains.

Frieses.

Wage.

W. C. Kalmeyer. Amer. Journ. of Pharm. Nov. 1888. p. 114.
Greshoff. Med. XXIX. p. 11.

Amaryllidacées.

Agave americana. L.

Greshoff. Med.

Agave saponaria. Lindl.

Greshoff. Med.

Tournefortia gigantea. Vent.

Frieses.

Wage. Pharm. Centr. 1893. N° 10.

Greshoff. Med.

Tournefortia cubensis. Vent.

Frieses.

Wage. Pharm. Centr. 1893. N° 10.

Broméliacées.

Bromelia.

Greshoff. Med.

Orchidées

Cria micrantha. Lindl.

Bulletin de l'Institut botanique de Buitenzorg. N° XIV. 1902.

Frieses.

Lasia reclusa. Lindl.

Friesher.

Bulletin de Buitenzorg. p. 35.

Cymbidium javanicum. V. Fitz.

Friesher.

Bulletin de Buitenzorg. p. 36.

Urticacées.

.....

Vicia hispida. L.

Friesher.

Greshoff. Hered.

Vicia hypogea. King.

Friesher.

Greshoff. Hered.

Euphorbiacées.

.....

Byllanthus. ?

Greshoff. Hered.

Aristolochiacées.

.....

Osarum.

Touquet. Bulletin de Therap. méd. et chir.

Aristolochia.

Touquet. Bulletin de Ther. méd. et chir.

Brissemont et Joannin... Drogues nouvelles.

Polygonacées.

.

Polygonum Hydropiperoides. Aitchson.?

Triebes.

Greshoff. Herod.

Phytolaccacées.

.

Phytolacca abyssinica. Hoffm.

Les racines et ses fruits sont employés en Abyssinie comme vermifuges et furent importés en Europe sous la dénomination de *Radix et fructus Shephi*.

Triebes.

Greshoff. Herod.

Wage.

Phytolacca saponacea. Wehr.

Son suc et ses feuilles sont doués de propriétés purgatives et dépuratives.

Triebes.

Wage.

Chenopodacées.

.

Chenopodium mexicanum Schrad.

La racine est employée comme savon dans la Californie.

Triebes.

Wage.

Chenopodium subvaria. L. ?

Wage.

Chenopodium ambrosioides. L. ?

Chenopodium anthelminticum, L. ?

Waage.

Chenopodium suffruticosum, Willd. ?

Waage.

Chenopodium Targosmum, Lam et Schult. ?

Waage.

Chenopodium caudatum, Jacq. ?

Waage.

Illiciaceae.

.

Herniaria glabra, L.

La plante entière est utilisée depuis longtemps comme diurétique et purgative.

Voir à l'étude botanique.

Herniaria hirsuta, L.

Vant Bijin. Une glycoside.

Waage.

Gushoff. Herod.

Renonculaceae.

.

Picaria ranunculoides, Moench.

Trilboes.

Waage.

Gushoff. Herod.

Nigella arvensis, L.

Voir à l'étude botanique.

Nigella damascena, L.

Trilboes.

Magnoliacées.

. xixx .

Albium arisatum. L.

Frieses.

Wange.

C. G. Schlegel. Ann. Journ. Pharm. 1885. p. 426.

Chem. Jtg. N° 96. 1885. p. 1739.

Ménispermacées.

. xixx .

Coccinum Belusianum. Hier.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg.

Coccinum fenestratum. Colebr.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg.

Ciliacora racemosa. Colebr.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg.

Cocculus. ?

Greshoff. Herd.

Stephania. ?

Greshoff. Herd.

Diplochisia macrocarpa. Hier.

Greshoff. Bulletin de Buitenzorg.

Frieses.

Berberidacées.

. xixx .

Berberis aristata. D.C.

Trichos.

Wage.

Greshoff. Heter.

Leontice leontopetalum. L.

Cette plante croît en Grèce et en Asie-Mineure, sa racine tubéreuse qui est grosse comme le poing est employée en Orient pour le nettoyage des étoffes.

Trichos.

Wage.

Caulophyllum thalictroides. Michx.

D'après Moyer, le rhizome de cette plante doit à la saponine ses propriétés emménagogues et purgatives. Cette drogue est employée dans le Nord de l'Amérique contre les maladies de l'intestin et comme antispasmodique. Les Indiens se considèrent l'infusion de la racine comme un très bon calmant dans les accouchements.

Trichos.

Wage.

Greshoff. Heter.

Crucifères.

.

Cheranthus Cheiri. L.

Schlag.

Capsella Bursa-pastoris. Koch.

Greshoff.

Capparidacées.

.

Capparis spinosa. L.

Greshoff.

Ternstroemiaceées.

.

Caryocar.

Greshoff. Hédér.

Libertia ~~*V.*~~ *Pseudocamellia.* Maxim.

Triebner.

Weil. p. 31.

Lebima *Noronhai.* Griseb.

Triebner.

Weil. p. 29.

Camellia *Sasangua.* Chambr.

Triebner.

Waage.

Die Natur. 1889. N° 32. p. 390.

Apoll. Ztg. 1893. N° 99. p. 389.

Camellia *Cheia.* Link.

Voir à l'étude botanique.

Cheia *assamica.* J. W.

Voir à l'étude botanique.

Tiliacées.

.

Greivia.

Greshoff. Hédér.

Caryophyllacées.

.

Dianthus *armeria.* L.

Triebner. Waage.

Waage.

Lianthus barbatus. L.

Triebes.

Waage.

Lianthus coesius. L.

Triebes.

Waage.

Lianthus Carthasianorum. L.

Triebes.

Waage.

Lianthus Caryophyllus. L.

Triebes.

Waage.

Lianthus hispanicus. Glac.

Triebes.

Waage.

Lianthus plumarius. Germ.

Triebes.

Waage.

Lianthus prolier. L.

Triebes.

Waage.

Lianthus sinensis. Link.

Triebes.

Waage.

Leanthophyllum squarrosum. Boiss.

Triebes.

Greshoff. Medet.

Gypsophila acutifolia. Fisch.

Employé en Libérie pour le nettoyage des étoffes.

Triebes.

Waage.

Greshoff. Medd.

Gypsophila altissima L.

Frieboes.

Waage.

Gypsophila Arnoski Gussone.

Voir à l'étude botanique.

Gypsophila cretica Griseb.

Frieboes.

Waage.

Gypsophila effusa Causch.

Frieboes.

Waage.

Gypsophila elegans Bieb.

Frieboes.

Waage.

Gypsophila fastigiata L.

Frieboes.

Waage.

Gypsophila paniculata L.

Voir à l'étude botanique.

Gypsophila Stuckium L.

Frieboes.

Waage.

Greshoff. Medd.

J. Christopherson. Vergleichende Untersuchungen über das Saponin der Wurzel von *Gypsophila Stuckium*, der Wurzel von *Lapponaria officinalis*, der *Willajirente* und der reifen Samen von *Olgrassumma Githago*. Dorpat 1874.

Gypsophila centifolia. Visal.

Kruskal. Arbeiten d. p. I. z. V. VI.

Saponaria officinalis. L.

Voir à l'étude botanique.

Saponaria ocimoides. L.

Frieses.

Waage.

Saponaria Vaccaria. L.

Frieses.

Waage.

F. v. Ebner. Das Seifenkraut und seine Verwendung. Wiener landw. Zeitung. 1885. N° 13.

Lilium Armeria. L.

Frieses.

Waage.

Lilium nutans. L.

Frieses.

Waage.

Lilium virginica. L.

Frieses.

Waage.

Lilium viscosa. Pers.

Frieses.

Waage.

Lilium vulgare. Gärcke.

Frieses.

Waage.

Lilium inflatum. L.

Frieses.

Waage.

Lychnis calcedonica. L.

Toutes les parties de la plante renferment de la saponine, on emploie surtout la racine pour les nettoyages. Elle est très employée dans le sud de la Russie.

Friesbos.

Waage.

Greshoff. Herbar.

Lychnis dioica. L.

Friesbos.

Greshoff. Herbar.

Lychnis flor-cuculi.

Friesbos.

Waage.

Dr. T. Schuss. Verhandl. Naturforsch.-Vers. Karlsbad. 1902.

Pharm. Ztg. 1902. N° 82.

Lychnis diurna. Sibth.

Kruskal. ... Arbeiten. d. p. I. z. L. II.

Lychnis verperina. Sibth.

Kruskal. ... Arbeiten. d. p. I. z. L. II.

Agrostemma githago. L.

Voir à l'étude botanique.

Melandryum album. Garcke.

Waage.

Greshoff. Herbar.

Melandryum rubrum. Garcke.

Waage.

Oenaria serpyllifolia. L.

Friesbos.

Waage. Pharm. Centr. 1893.

Dr. Greshoff. Zur Kenntn. d. Saponinpflanzen.

Polycarpha.

Greshoff. *Herb.*

Zygophyllacées.

.

Cribul.

Greshoff. *Herb.*

Guaiacum officinale. L.

Voir étude botanique.

Rutacées.

.

Zanthoxylum scandens. V. Blume.

Vriese.

Wage.

Apoth. Ztg. 1892. n° 99. p. 189.

Zanthoxylum pentanerve D. C.

Vriese.

Wage.

Weil. p. 48.

Mendelz. Ann. Journ. Pharm. 1886. p. 72.

Pharm. Ztg. 1886. p. 185.

Meliacées.

.

Malaura piscicida Roxb. ?

Cette plante est employée à l'Inde pour empoisonner les poissons. Wage.

Crisilia. L.

Vriese.

Wage.

Simarubacées.

Balanites Roeburghii Flanch.

Voir à l'étude botanique.

Balanites aegyptiaca. Celak.

Vrieboes.

Wage

Proth. Jtg. 1898. N° 98. p. 189.

Balanites africana.

Vrieboes.

Sapindacées.

Cette famille est extrêmement riche en plantes à saponine. Bruchsal et Waage évaluant leur nombre à 100 environ. Robert compte 40 espèces de *Sapindus* renfermant un corps à propriétés semblables à celles des saponines. Cette indication est cependant inexacte car on ne compte plus maintenant que 9 espèces du genre *Sapindus*. Autrefois on a décrit jusqu'à 106 plantes que l'on considérait comme faisant partie des espèces de ce genre. Et mesure que ces plantes étaient mieux connues on les classait dans des genres et même des familles différentes, enfin avant Radlhofer il n'existait plus que 23 *Sapindus*, cet auteur a réduit ce nombre à 9.

Serjania piscatoria. Radlk.

Vrieboes.

Proth. Jtg. 1902. N° 2. p. 18

Cardiospermum Halicacabum. L.

Vrieboes.

Prothoff. Med.

Paullinia.

Giesb. Hoff. d. Ind.

Roelantia.

Giesb. Hoff. d. Ind.

Panocia.

Giesb. Hoff. d. Ind.

Magonia pubescens. A. St. Hil.

La décoction d'écorce et de feuilles est employée au Brésil pour engourdir les poissons. On l'utilise également pour le pansement des ulcères.

Friesb.

Waage.

Magonia glabrata. A. St. Hil.

Friesb.

Waage.

Giesb. Hoff. d. Ind.

Ch. Friesb. Die Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens.

Apoth. Jtg. 1902. N° 30.

Lapindus Manabensis?

Les fruits sont employés en Amérique pour le nettoyage des étoffes.

Friesb.

Waage.

Lapindus Makorossi. Gaertn.

Voir à l'étude botanique.

Lapindus Parak. D. C.

Friesb.

Waage.

Reich. Jtg. 1891 N° 14.

Apoth. Jtg. 1893 N° 98. p. 389.

Lapindus labicus. Gaertn.

Friesb. Waage.

Sapindus viciarius. A. Gray.

Trichos.

Wage.

Sapindus marginatus. Willd. = *Sapindus saponaria*. L.

Trichos.

Wage.

Sapindus saponaria. L.

Trichos.

Wage.

Sapindus saponaria. L.

Voir à l'étude botanique.

Sapindus trifoliatus. L.

Cette espèce a été plantée en abondance dans le Sud de la France où les fruits sont employés pour laver la laine.

Trichos.

Wage.

Chem. Jg. N° 37. 1896.

L. A. Jackson. Pharm. Ges. mit Sitz in Berlin. 14. Mai 1891.

Sapindus viciarius. ?

Bulletin des Sciences pharmacologiques, Février 1901.

Nephelium longana. Camb.

Trichos.

Greshoff. Medd.

Toninia.

Greshoff. Medd.

Harpullia arborea. Gaill.

Trichos.

Greshoff. Medd.

Harpullia cuneoides. West.

Les semences sont considérées comme des toxiques violents.

Fries.

Wage.

Dotondea viscosa Jacq.

Elle est employée comme purgatif faible et fébrifuge.

Fries.

Wage.

Apoth. Jg. N° 93. 1893. p. 389.

Blighia sapida Kun.

Les fruits sont comestibles.

Fries.

Wage.

Ch. Focke. Die Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens.

Apoth. Jg. 1902. N° 30.

Dialopsis africana?

A. Beiter. Ber. d. pharm. Ges. 1902. p. 213.

Hippocastanacées.

Esculus Hippocastanum L.

Voir à l'étude botanique.

Esculus Vania Bober.

La racine est employée comme savon dans l'Amérique du Nord.

Fries.

Wage.

Apoth. Jg. 1893. N° 93. p. 389.

Weil. p. 32.

Mélianthées.

Bersama V. resen.

Fries. Wage.

Gschoff. Hüttd.

Polygalacées.

Polygala alba, Nutt.

Trichos.

Waage.

Polygala amara, L. ?

Trichos.

Waage.

Reuter, C.H. 1889. p. 609.

Polygala angulata, L. C.

Trichos.

Greshoff, Hied.

Polygala Boykinii, Nutt.

Trichos.

Waage.

Polygala mexicana, V. L.

Kruskal, Arbeiten d. p. I. z. S. VI.

Polygala Chamædorus, L.

Trichos.

Waage.

Polygala latifolia, Ker - Gawl.

Trichos.

Waage.

Polygala major, Jacq.

Trichos.

Waage.

Hausenck.

Polygala monnina, ?.

Greshoff, Hied.

Polygala monticola. H. B. et K.

Frieses.

Wage.

Polygala paniculata. L.

Frieses.

Wage.

Polygala pauciflora. Muhl.

Frieses.

Wage.

Polygala purpurea. Nutt.

Frieses.

Wage.

Polygala sanguinea. L.

Frieses.

Wage.

Polygala Senega. L.

Voir à l'étude botanique.

Polygala tenuifolia. Link.

Constituée de Senega japonais, la racine renferme 0,70 p. 100 de saponine.

Frieses.

Wage.

Polygala venenosa. Heyne.

Frieses.

Greshoff. H. B.

Polygala caracasana. H. B. et K.

Wage.

Monarda polybotrya. Ruiz. et Pav.

Frieses.

Wage.

Momina salicifolia. Ruiz et Pav.

L'écorce de cette plante ainsi que celle de la précédente moussée
fortement avec l'eau. Elle est employée au Pérou pour nettoyer
les objets d'or et d'argent.

Triebes.

Wage.

Celastracées.

Lophopetalum toxicum. Lobel.

Triebes.

Greshoff. Bulletin de Buitenzorg.

Celastrus paniculatus. Willd.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg.

Pittosporacées.

Pittosporum coriaceum. Dryand.

Triebes.

Wage.

Greshoff. Medet.

Pittosporum undulatum. Vent.

Triebes.

Greshoff. Medet.

Rhamnacées.

Zizyphus Janczoi. Mart.

L'écorce est vomitive, on l'emploie au Brésil contre la fièvre inter-

mittende. La racine renferme aussi de la saponine.

Friesbos.

Waage.

Greshoff. Hand.

Colubrina asiatica. Brongn.

Friesbos.

Weil. p. 46.

Colubrina reclinata. Brongn.

Friesbos.

Weil. p. 46.

Colletia spinosa. Lam.

Friesbos.

Greshoff. Hand.

Gouania tomentosa. Jacq.

Friesbos.

Chem. Jtg. N° 76. 1886. p. 1167.

Légumineuses.

Milletia atropurpurea. Benth.

Greshoff trouva dans les semences de cette espèce et des deux suivantes un glucoside toxique présentant les propriétés des saponines.

Friesbos.

Waage.

Greshoff. Zur Kenntniss der Saponinpflanzen. 1892.

Pharm. Jtg. 1891. N° 14.

Milletia pachycarpa. Benth.

Friesbos.

Greshoff. 1892.

Hillebrandia rostrata. Hig.

Greshoff. *Fl. Burm.* Austr. 1892.

Hillebrandia sericea. Wight.

Triebner.

Waage.

Greshoff.

Thaselos (espèces brésiliennes.)

Triebner.

Weil. p. 40.

Geliskos apocynus. Hort. T. Bog.

Triebner.

Bulletin de T. Buitenzorg.

Derris uliginosa T. Benth. ?

Triebner.

Waage.

Greshoff. Zur Kenntnis der Saponinpflanzen. 1892.

Derris elliptica T. Benth.

Waage.

Employé pour empoisonner les poissons dans la Nouvelle-Guinée.

Césalpinées.

Megonema sumatranum. Wight.

Triebner.

Bulletin de T. Buitenzorg.

Casalpinia.

Greshoff. Herbar.

Gymnocladus canadensis. Lam.

L'écorce est employée dans l'Amérique du Nord pour le nettoyage des étoffes. Waage.

Triebner.

Gleditsia ferox. Desf.

Les gousses de cette espèce ainsi que celles de la suivante sont employées
comme savon à Changhaï.

Gleditsia orientalis Rose.

Triebes.

Wage.

Gschoff. Héd.

Nimacées.

Entada scandens. D.C.

Voir à l'étude botanique.

Entada polystachya. D.C.

Triebes.

Gschoff. Héd.

Tetrapleura Ebonnigii. F.B.

Les fruits comestibles sont employés dans l'Afrique tropicale (Kameroun)
comme médicaments.

Triebes.

Wage.

Gschoff. Héd.

Prosopis dubia. H.B. et L.

Triebes.

Gschoff. Héd. p. 68.

Rylea dolabriformis. Benth.

Triebes.

Gschoff. Héd. p. 68.

Acacia delibrata. Cunn.

Graefch. *Botanische der Pflanzen*. 1901.

Bancroft. *Am. Journ. pharm.* 1887.

Acacia concinna. D.C.

Les goudres se trouvent communément dans le commerce aux Indes où on les emploie comme savon.

Triebes.

Wage.

Weil. p. 37.

Acacia concinna var. *rugata*. D.C.

Voir à l'étude botanique.

Acacia vera. Willd.

Triebes.

Gieshoff. Herd.

Acacia latronum Willd.

Kruchal. Arbeiten d. ph. J. z. L.

Acacia Cunninghamii. Hook.

Triebes.

Weil. p. 38.

Baron Journ. 1899.

Calliandra.

E. Touchet. Les nouveaux Remèdes. 1896. p. 441.

Albizzia anthelmintica. A. Br.

L'écorce renferme un glicoside que l'on a rangé dans les saponines, la Haussénine.

Triebes.

Wage.

Chem. Ztg. 1888. N° 9.

Apoth. Ztg. 1901. N° 99. p. 918.

Pharm. Ztg. 1889. N° 22 p. 172.

Pflanzen. 1901. p. 332.

Journ. de pharm. et de chimie I. 19. 1889. p. 67.

Deutscher Report. f. Pharm. XI. 1862. p. 97.

Albizzia latifolia. Boiss.

Triebes.

Wage.

Baron. Jg. 1891. N° 14.

" " 1889. N° 24.

L. Weil. Beiträge zur Kenntnis der Saponin-substanzen und ihrer Verbreitung. Lhasburg 1901. p. 40.

Albizzia lophanta. Benth.

Triebes.

Weil. p. 40.

Albizzia procera. Benth.

Triebes.

Wage.

Baron. Jg. 1891. N° 14.

Chem. Jg. 1888. N° 9.

Albizzia saponaria. Blume.

Les feuilles et l'écorce sont employées pour laver dans l'Archipel indien.

Albizzia stipulata. Boiss.

L'écorce est employée dans l'Archipel indien pour étouffer le poisson.

+

Triebes.

Wage.

Baron. Jg. 1891. N° 14.

Pithecolobium bigeminum, Hassk.

Triebes.

Wage.

Greshoff. Zur Kenntnis der Saponinpflanzen. 1892.

Pithecolobium cyclocarpum, Mart.

Les gousses ainsi que celles de l'espèce suivante sont utilisées pour laver dans l'Inde et l'Amérique du Sud.

Triebes.

Waage.

Triebolum salutare Benth.

Triebes.

Waage.

Triebolum Saman Benth.

Triebes.

Waage.

Greshoff. Zur Kenntnis der Saponinpflanzen. 1892.

Triebolum Limboowa Hart.

Triebes.

Waage.

Greshoff. Heud. p. 71.

Chem. Ztg. N° 76. 1886. p. 1167.

Hara caibo. Esorce savonneuse de l'Inde occidentale dont l'origine botanique n'a pu être déterminée et que l'on attribue à une Mimodée.

Triebes.

Waage.

Chem. Ztg. 1888. N° 9.

Rosacées.

.

Rubus virginiana L.

Prof. Pouchet. Bulletin de Méc. med. et chir.

Spiraea filipendula L.

Triebes.

Greshoff. Heud.

Quillaja Saponaria Molina.

Voir à l'étude botanique.

Quillaja brasiliensis. Mart.

Fréboes.

Waage.

Quillaja Sellowiana. Walp.

Fréboes.

Waage.

Quillaja Spegmaermai. L. C.

Fréboes.

Waage.

Rubus villosus. Willd.

Fréboes.

Greshoff. Hated.

Harms. Ann. Jour. pharm. 1894.

Saxifragacées.

Hydrangea arborescens. L.

Boudurant découvrit une saponine dans l'écorce. La racine est diurétique et très appréciée dans le traitement de la gravelle.

Fréboes.

Waage.

Greshoff. Hated.

Cactacées.

Cereus gummosus. Engelm.

Fréboes.

H. J. Heyl, Ueber das Vorkommen von Alkaloiden u. Saponinen in Cacteen, Archiv der Pharmacie. Bd. 239, 6. Heft. Berlin 1901

Alizacées.

. xxx .

Erianthema monogynum, L.

Triebes.

Greshoff. Héd.

Erianthema portulacastrum, L.

Triebes.

Greshoff. Héd.

Myrtacées.

. xiv .

Careya.

Greshoff. Héd.

Barringtonia insignis, Hig.

Triebes.

Greshoff. Zur Kenntniss d. Saponinpflanzen, 1892.

" Héd. 1898. XXV.

Weil p. 48.

Barringtonia Russii, V. et B.

Triebes.

Greshoff. 1892

Greshoff. Héd. 1898.

Weil. p. 48.

Barringtonia insignis, Bl.

Triebes.

Berichte der deutsch. pharmac. Gesell. XII. 1902 p. 327.

Barringtonia speciosa, Gärtner.

Triebes.

Berichte der deutsch. pharmac. Gesell. XII. 1902.

Papayacées.

Carica Papaya. L.

Les nègres se servent des feuilles dans l'Inde orientale à la place de savon.

Trichues.

Wage. Pharm. Central. 1892. et 1893.

Greshoff. Zur Kenntn. d. Saponinpflanzen. 1892.

Carica quercifolia. Solms.

Brissemore et Jamin. Les drogues usuelles.

Modica.

Greshoff. Herd.

Bégoniacées.

Begonia.

En Egypte, on emploie pour laver, la décoction de l'écorce d'un *Begonia*.

Wage.

Greshoff. Herd.

Oraliacées.

Oralia montana. Blume.

Trichues.

Bulletin de Buitenzorg. p. 24.

Oralia spinosa. L.

Trichues.

Greshoff. Herd. p. 86.

Panax fruticosum. L.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg. p. 24.

Polyscias notosa. Leem.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg. p. 24.

Hepstapleurum ellipticum. Leem.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg. p. 24.

Areesia amdaica. Hfig.

Frieses.

Bulletin de Buitenzorg. p. 24.

Primulacées.

Primula acaulis. Hill.

Frieses.

Wage.

Primula elatior. Hill.

Frieses.

Wage.

Primula veris. Hill.

Kruskal. Arbeiten d. p. I. z. V. VI.

Primula officinalis. Jacq.

La racine était autrefois employée pour friser, on en a extrait un glucoside, la primuline, qui présente les mêmes propriétés que les saponines.

Frieses.

Wage.

Androsace.

Giesb. off. ed.

Soldanella alpina. L.

Fries.

Waage.

Soldanella montana. Willd.

Fries.

Waage.

Soldanella pusilla. Baum.

Fries.

Waage.

Cyclamen coum. Hill.

Fries.

Waage.

Cyclamen europaeum. L.

Tor à l'étude botanique.

Cyclamen graecum. Link.

Fries.

Waage.

Cyclamen hederifolium. Dist.

Fries.

Waage.

Cyclamen neapolitanum. Genore.

Fries.

Waage.

Cyclamen persicum. Hill.

Fries.

Waage.

Orientalis europaea. L.

La racine est vomitive.

Waage.

Greshoff. Meded.

Anagallis arvensis. L.

Cette plante ainsi que la suivante doivent leurs propriétés emménagogues, et diurétiques à la saponine qu'elles renferment. Waage.

Friesbos.

Deberghaus. J. de Ph. d'Als. et Lorr. 1891. 171.

Van Rijn. Glycoside.

Anagallis carulea. Lhb.

Friesbos.

Waage.

Greshoff. Meded. p. 99.

Myrsinacées.

Oleisceras majus. Gaertn.

Friesbos.

Greshoff. Meded. p. 175.

Sapotacées.

Chrysophyllum Caimito. L.

Friesbos.

Bulletin de Buitenzorg. p. 32.

Chrysophyllum glycyphallum. Cassar.

On a retiré de son écorce un glycoside, la Monésine, qui a des propriétés analogues à celles des saponines.

Friesbos.

Waage.

Weil. p. 43.

Kazanoff. Inaug. diss. Moskou. 1890.

Van Rijn. Glycoside.

Chrysophyllum Roeburghii. G.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg. p. 32.

Lucuma glycyphleia. Mart.

Van Rijn. Glycoside.

Lidoxylon laucanum. Barch.

Triebes.

Greshoff. Heterod.

Bulletin de Buitenzorg. p. 31.

Lidoxylon intricum. Barch.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg. p. 31.

Alchoras sapota. L.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg. p. 26.

Bassia latifolia. L.

Voir à l'étude botanique.

Bassia longifolia. L.

Triebes.

Waage.

Pongia aceri. Kurz.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg. p. 30.

Pongia Surigariana. Burch. var. *Junglansniana*.

Triebes.

Bulletin de Buitenzorg. p. 30.

Himnosporis elongata. L.

Bulletin de Buitenzorg. p. 28.

Himnosyos Hanksii. L.

Friesbos.

Bulletin de Buitenzorg. p. 30.

Amphalocarpum procerum. Beauv.

On a retiré de cette espèce, d'un glucoside, l'Amphalocarpsine, analogue à la Houssine et aux saponines.

Van Rijn. Glucoside.

Wage.

Prodrasia lactescens. ?.

Van Rijn. Glucoside.

Palagium Beaunisagii. Burck.

Friesbos.

Bulletin de Buitenzorg. p. 31.

Palagium borneense. Burck.

Friesbos.

Bulletin de Buitenzorg. p. 31.

Oleacées.

~~~~~

*Gyringia*.

Greshoff. Herbar.

*Chionanthus virginica*. L.

La racine et l'écorce sont utilisées en Amérique comme fébrifuges et cholagogues. C'est un petit arbuste croissant dans le Sud des Etats-Unis au bord des ruisseaux, il est connu sous les noms de Fringe Tree, Franzenbaum. D'après J. F. Blackerley, l'écorce de la tige et celle de la racine seraient d'excellents médicaments contre l'hypertrophie du foie. Le Dr. Justice y a caractérisé une saponine. r. Lebuly en a retiré un glucoside auquel il a donné le nom de Chionanthine et qui, d'après lui n'aurait pas les propriétés des saponines.



*Trielbus.*

*Waage.*

*Beckhartz. Jahrb. für Toxicologie. 1886. p. 67.*

*Schultz. Arb. d. ph. J. z. S. XIV. p. 113.*

*Archiv. der Pharm. 3d. 24. p. 767.*

*Pharm. Ztg. 1881 p. 437. 1882. p. 107. 1886 p. 517.*

## Apocynacées.

*Tallaris.*

*Greshoff. Bulletin de Buitenzorg. p. 82.*

*Trielbus.*

*Vinca minor. L.*

On a retiré de cette espèce la Vincine et la Vincaine.

*Trielbus.*

*Kunzel. Handb. d. Toxicologie. p. 918.*

## Asclépiadacées.

*Asclepias.*

*Prof. Pouchet. Bulletin de Mèd. et chir.*

## Loganiacées.

*Buddleia.*

*Greshoff. Handb.*

## Polemoniacees.

*Cambua.*

*Greshoff. Handb.*



## Convolvulacées.

*Ipomoea.*

Grechhoff. *Handb.*

*Convolvulus Jalapa.* L. ?

Kruskal. *Abh. d. p. J. z. S. VI.*

## Solanacées.

*Lycopersicon esculentum.* Hill.

Friesch.

Waage.

Grechhoff. *Handb.* p. 113.

*Solanum Sulfamara.* L.

Depuis longtemps la racine a été conseillée contre l'hydropisie. La tige est utilisée comme expectorante dans la catarrhe chronique et contre les douleurs rhumatismales. Les baies sont émétiques et purgatives. Geissler isole de la racine, une saponine, la Sulfamarine.

Waage.

Friesch.

Dr. J. Stein. Vergift. durchs Stipites Sulfamarie im Trager med Wochenschrift. 1892. N° 12. p. 126.

G. Geissler. Ueb. den Bitterstoff von Solanum Sulfamarie. Trans-  
Liss. Halle. 1873.

*Solanum mammosum.* L.

Cette espèce croît dans l'Inde occidentale. La racine est diurétique. Les feuilles sont purgatives et expectorantes. Les fruits sont toxiques.

Waage.

Friesch.



*Solanum sodomaeum*. L.

La racine fortement amère est employée en Afrique comme diurétique.  
Wagge.

Friches.

*Solanum nigrum*. L.

Friches.

Wagge.

Greshoff. Meded. p. 114.

*Solanum incertum*. Kunz.

Friches.

Greshoff. Meded. p. 114.

*Solanum villosum*. Moench.

Friches.

Greshoff. Meded. p. 114.

*Solanum verbascifolium*. L.

Cette espèce croît dans l'Inde occidentale, ses baies sont indigées  
comme calmantes. Wagge.

Friches.

*Solanum saponaceum*. Welw.

Kruskal. Arb. d. p. I. 3. S. VI.

*Solanum bacciferum*. Kunz.

Kruskal. Arb. d. p. I. 3. S. VI.

*Solanum tuberosum*. L. ?

Kruskal. Arb. d. p. I. 3. S. VI.

*Solanum intubum*. Lam.

Wagge.

*Solanum lycopersicum*. L.

Kruskal. Arb. d. p. I. 3. S. VI.

*Solanum Jacquinii*. Willd. ?

Wagge.



*Solanum violaceum*. D. C. ?

Waage.

*Solanum lasiocarpum*. ?

Waage.

*Glenisotus arborescens*. Schott.

Dans la Jamaïque, les tiges sont employées comme savon.

Waage.

Friesboes.

*Scopolia Japonica*? Maxim.

Greshoff. Herd.

Kruskal. Arb. d. p. I. z. D. VI.

## Scrophulariacées.

~~~~~

Verbascum sinuatum. L.

Voir à l'étude botanique.

Verbascum phlomisoides. L.

Boersma. Herd.

Gyaseck. Biochemie der Pflanzen. 1903. p. 644.

Verbascum thapsiforme. Schrad.

Boersma. Herd.

Gyaseck. Biochemie der Pflanzen. 1903.

Gnaphala officinalis. L.

Van Higin. Die Glycyaside.

D^r Bouquet et Chevalier. Bull. des Sc. pharm. Mai 1903.

Limnoloba aquatica. L.

Friesboes.

Greshoff. Herd. p. 124.

Digitalis purpurea. L.

Voir à l'étude botanique.

Digitalis grandiflora. Lam.

Triebner.

Wage.

Digitalis lutea. L.

Triebner.

Wage.

Digitalis micrantha. Roth.

Triebner.

Wage.

Digitalis ochroleuca. Jacq.

Triebner.

Wage.

Leptandra virginica. Nutt.

Employé dans le Nord de l'Amérique comme purgatif... Wage.

Triebner.

Greshoff. Méd. p. 122.

Verbenacées.

~~~~~

*Suranta brachypoda*. God.

Triebner.

Bulletin de Buisson, page 34.

*Suranta Thunbergii*. Jacq.

Triebner.

Greshoff. Méd. p. 180.

*Suranta rostrata*.

Triebner.

Bulletin de Buisson, p. 34.



## Cucurbitacées.

. xix .

*Cucurbitacées.*

Greshoff. Meded.

*Luffa.*

Greshoff. Meded.

*Echinocystis fabacea* Naud.

Greshoff. Meded. p. 82.

*Echinocystis californica.*

V. Rijn. Glycoside.

## Rubiacees.

. xix .

*Cephalanthus occidentalis* L.

L'Écorce est utilisée dans l'Amérique du Nord pour ses propriétés diurétiques et fébrifuges. Waage.

Frühling.

Hobenberg. Arbeiten. d. p. d. z. V. VIII. p. 20.

*Hassiaea frondosa* L.

Les racines sont employées comme expectorantes dans le Sud de l'Asie. L'infusion de fleurs est considérée en Chine comme diurétique, on l'utilise aussi contre la toux et l'asthme.

Greshoff. Pharm. Zentr. 1892.

" Zur Kenntn. der Saponin-pfl. 1892.

Waage. Pharm. Zentr. 1892.

Rosenthal. Synopsis plantar. S. 350.

*Balanocantha.*

Greshoff. Meded.



*Randia dumetorum*, Lam.

Les fruits qui ont la forme d'une petite pomme sont employés dans l'Inde orientale pour leurs propriétés émétiques. On les utilise aussi pour étourdir le poisson. - Waage.

Pharm. Journ. 1891. p. 881.

Friches.

*Chiococca brachiata*, Ruiz. et Pav.

Friches.

Rockleder et Kavalier, J. f. ph. 1867. 18.

" " " J. Tafelber. f. pharm. 1868. 38.

*Mischella repens*, L.

Friches.

Waage.

Schimmann. Am. Journ. pharm. 1887. 5229.

## Composées.

. xxx .

*Grindelia squarrosa*, Lam.

Employé en Europe comme fébrifuge. - Waage.

*Grindelia robusta*, Nutt.

Friches.

Waage.

Ekmegeus. 1892.

W. H. Clark. Am. Journ. Pharm. 1888. 433.

Greshoff. Hated. p. 93.

*Spilanthes olemella*, Hurr.

Waage.

*Onicea montana*, L. ?

Kruskal. Arb. d. p. J. z. S. VI.



*Andisia viscofolia*. C.

Les fleurs ont été employées comme médicament du cœur et dans les affections des organes respiratoires.

Triebores.

Wage.

Greshoff. Meded. p. 92.

---



Étude botanique des plantes

à

Saponine nettement caractérisée.



## Saponines actuellement connues.

On voit par la liste qui précède que le nombre des glucosides présentant des propriétés ayant permis de les considérer comme des saponines est extrêmement varié; celui des composés nettement définis, dont la formule a été établie, et enfin qui peuvent par leur composition et leurs propriétés être rangés dans le groupe des saponines tel qu'il a été établi et limité par Robert est au contraire relativement restreint. Ces corps sont contenus dans des espèces végétales appartenant à quinze familles.

Le tableau suivant renferme les saponines actuellement connues avec les espèces végétales dans lesquelles elles ont été caractérisées.

### Liliacées.

|                            |                |             |                        |
|----------------------------|----------------|-------------|------------------------|
| Smilax.                    | Parilline.     | v. Schultz. | $C^{26}H^{44}O^{10}$ . |
|                            | Smilasaponine. | v. Schultz. | $C^{20}H^{32}O^{10}$ . |
|                            | Larcasaponine. | v. Schultz. | $C^{22}H^{36}O^{10}$ . |
| Yucca filamentosa. L.      | Yucasaponine.  | v. Schultz. | $C^{26}H^{40}O^{10}$ . |
| Chamaelirium luteum. Jacq. | Chamaelirine.  | Kruskal.    | $C^{36}H^{62}O^{18}$ . |

### Elleboracées.

|                       |                     |             |                        |
|-----------------------|---------------------|-------------|------------------------|
| Thermiaria glabra. L. | Thermiariasaponine. | v. Schultz. | $C^{19}H^{30}O^{10}$ . |
|-----------------------|---------------------|-------------|------------------------|

### Ranunculacées.

|                      |              |                 |                        |
|----------------------|--------------|-----------------|------------------------|
| Nigella arvensis. L. | Melanthrène. | v. H. Greenish. | $C^{29}H^{50}O^{10}$ . |
|----------------------|--------------|-----------------|------------------------|

### Cornébramiacées.

|                        |                      |                |                        |
|------------------------|----------------------|----------------|------------------------|
| Camellia oleosa. Link. | Oleasaponine acide.  | Boersma.       |                        |
|                        | Oleasaponine neutre. | v. Weil.       | $C^{18}H^{28}O^{10}$ . |
| Olea assamica. J. W.   | Oleamine acide.      | W. J. Boersma. |                        |
|                        | Oleamine neutre.     | W. J. Boersma. | $C^{18}H^{28}O^{10}$ . |

### Caryophyllacées.

|                             |                      |             |                        |
|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|
| Gypsophylla arvensis. Jacq. | Gypsophyllasaponine. | Rosenthaler | $C^{18}H^{28}O^{10}$ . |
|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------|



|                   |                                                                         |                        |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                   | <i>Gypsophila saponine</i> . Rosenthaler.                               | $C^{19}H^{30}O^{10}$ . |
|                   | <i>Gypsophila paniculata</i> . L. comme <i>G. Adroski</i> . Guss.       |                        |
|                   | <i>Saponaria officinalis</i> . L. Saporubrine. v. Schultz.              | $C^{15}H^{25}O^{10}$ . |
|                   | <i>Agrostemma Githago</i> . L. <i>Agrostemmasapotoxine</i> . Krushal.   | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
| Zygophyllacées.   |                                                                         |                        |
|                   | <i>Guaiacum officinale</i> . L. <i>Guaiacsaponine acide</i> . Friesbos. | $C^{21}H^{34}O^{10}$ . |
|                   | <i>Guaiacsaponine neutre</i> . Friesbos.                                | $C^{22}H^{36}O^{10}$ . |
| Linaracées.       |                                                                         |                        |
|                   | <i>Valeriana Roxburghii</i> . Flanch. Saponine Weil.                    | $C^{15}H^{18}O^{10}$ . |
| Lapindacées.      |                                                                         |                        |
|                   | <i>Lapindus Mukorossi</i> . Gaertn. Saponine. Weil.                     | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
|                   | <i>Lapindus saponaria</i> . L. <i>Lapindussapotoxine</i> . Krushal.     | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
|                   | <i>Cissulus Hippocrastanum</i> . L. Saponine. Weil.                     | $C^{16}H^{24}O^{10}$ . |
| Polygalacées.     |                                                                         |                        |
|                   | <i>Polygala Senega</i> . L. Acide polygalique. Robert-Tunaro.           | $C^{19}H^{30}O^{10}$ . |
|                   | Senégine. Krushal.                                                      | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
| Legumineuses.     |                                                                         |                        |
|                   | <i>Glacia concinna</i> . D.C. v. rugata. Saponine. Weil.                | $C^{20}H^{32}O^{10}$ . |
|                   | <i>Centaria scandens</i> . D.C. Saponine. L. Rosenthaler.               | $C^{15}H^{18}O^{10}$ . |
| Rosacées.         |                                                                         |                        |
|                   | <i>Quillaja Saponaria</i> . Hl. <i>Albide quillajique</i> . Robert.     | $C^{19}H^{30}O^{10}$ . |
|                   | <i>Quillogjasapotoxine</i> . Krushal.                                   | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
| Myrtacées.        |                                                                         |                        |
|                   | <i>Barringtonia Vriesii</i> . V. et B. Saponine. Weil.                  | $C^{18}H^{28}O^{10}$ . |
| Primulacées.      |                                                                         |                        |
|                   | <i>Cyclamen europaeum</i> . L. Cyclamine. Mutschaler.                   | $C^{20}H^{32}O^{10}$ . |
| Sapotacées.       | <i>Bassia latifolia</i> . L. Saponine. Weil.                            | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
| Scrophulariacées. | <i>Verbascum sinuatum</i> . L. <i>Verbascumsaponine</i> . Rosenthaler.  | $C^{17}H^{26}O^{10}$ . |
|                   | <i>Digitalis purpurea</i> . L. <i>Digitaline</i> . Paschke.             | $C^{20}H^{32}O^{10}$ . |



## Nouvelle méthode de localisation des saponines.

Le réactif employé jusqu'ici pour localiser la saponine dans les végétaux est généralement l'acide sulfurique concentré, on obtient ainsi avec toutes les saponines connues une coloration jaune qui passe au rouge puis au violet. Cette réaction est donc générale et réussit également bien avec tous les termes du groupe des saponines. Elle présente cependant un très grave inconvénient; la plupart des glucosides, un grand nombre d'alcaloïdes, certains sucres et une foule d'autres composés de fonctions différentes se comportent avec l'acide sulfurique d'une façon semblable ou du moins très voisine; c'est pourquoi, ainsi que nous l'avons montré précédemment, l'action de l'acide sulfurique sur les coupes végétales ne donne pas de renseignements concluants.

En dehors de l'intérêt qu'il présenterait au point de vue microchimique seul, un procédé permettant de localiser d'une façon certaine les saponines dans les plantes qui les renferment aurait encore une importance extrêmement grande quant à l'étude du rôle physiologique de ces composés ainsi que des autres glucosides et des sucres qui l'accompagnent dans les végétaux.

L'état actuel de nos connaissances nous permet, en effet, de supposer que les glucosides en général et particulièrement parmi ces derniers les tanins et les saponines ont entre eux et avec les sucres d'étroites relations au point de vue du rôle physiologique dans les végétaux. Il serait donc d'un grand intérêt de pouvoir suivre séparément les variations de ces différents composés pendant l'évolution des espèces qui les renferment. Nos méthodes actuelles de localisation rendant très difficiles sinon impossibles de telles recherches.

En me basant sur les intéressants travaux de Robert et en tenant compte des résultats obtenus au point de vue chimique par cet auteur, j'ai essayé de constituer une méthode de localisation dont voici la technique:

Les coupes assez épaisses sont fixées dans l'organe à étudier, puis elles sont plongées dans une solution d'acétate basique de plomb; après un contact de 24 heures les préparations sont successivement lavées à l'eau à 60°, à l'alcool absolu, à l'éther et au chloroforme.



Après un tel traitement les coupes sont placées sur une lame porte-objet et recouvertes d'une lamelle.

On sait que les saponines existent en solution dans le suc cellulaire ; au contact de l'acétate basique de plomb elles passent à l'état de combinaison plombique insoluble qui se dépose sur les parois des cellules. Le lavage à l'eau entraîne l'excès d'acétate de plomb ainsi que les sucres et tous les composés solubles dans ce véhicule. L'alcool, l'éther, le chloroforme débarrassent la préparation des glucosides, alcaloïdes et autres corps pouvant gêner la réaction.

On pourrait croire que ces nombreux lavages doivent enlever la plus grande partie du composé plombique de saponine, nous avons pu constater qu'il n'en est rien ; cette combinaison complètement insoluble dans tous les liquides employés se dépose d'abord sur les parois et la déshydratation produite par le lavage à l'alcool la fait adhérer plus intimement aux membranes.

Les coupes ainsi traitées ne renferment plus que les substances pouvant former avec les sels de plomb des composés insolubles, parmi ces dernières il n'en existe qu'un petit nombre pouvant se trouver dans les végétaux. Et de cette façon on peut essayer les différentes réactions des saponines sans être gêné par des corps donnant des réactions analogues. Le, en effet, on fait passer une goutte d'acide sulfurique concentré sous la lamelle recouvrant la coupe, la combinaison plombique est décomposée, il se forme du sulfate de plomb blanc qui ne gêne en rien la suite de la réaction et la saponine mise en liberté prend la coloration jaune, virant au rouge puis au violet qui la caractérise.

Cette méthode permet non seulement de localiser les saponines sans les confondre avec les sucres et les autres glucosides ou alcaloïdes donnant des réactions analogues, mais aussi de déterminer les tissus renfermant soit les saponines neutres soit les saponines acides. Robert a montré que les saponines acides sont précipitées par les acétates neutres et basiques de plomb tandis que les saponines neutres ne sont précipitées que par l'acétate basique seul. Et en conséquence si dans le traitement des coupes on emploie l'acétate neutre de



plomb, les saponines acides sont seules précipitées et les saponines neutres sont éliminées par les lavages. En faisant ensuite agir l'acide sulfurique on localise ainsi les saponines acides. Si dans une seconde série de coupes on remplace l'acétate neutre par l'acétate basique les composés neutres et acides sont en même temps précipités et l'acide sulfurique indique leur localisation. En comparant les deux résultats obtenus on arrive donc à déterminer la localisation respective des deux sortes de glucosides.

Les travaux récents ont fait connaître que certains tannins donnent avec l'acide sulfurique des réactions très voisines de celles obtenues avec les saponines. Or les tannins sont précipités par les sels de plomb et restent finalement sur la coupe après les différents lavages. Lorsque la teinte rouge ou rouge violacée que développent ces tannins au contact de l'acide se forme beaucoup plus rapidement que celle donnée par les saponines, il est indispensable pour obtenir une localisation rigoureusement exacte de ces derniers glucosides de faire parallèlement une localisation des tannins par les réactifs généralement employés dans ce but.

En comparant les deux résultats obtenus on pourra déterminer d'une manière très exacte la répartition des saponines dans les tissus de l'organe étudié.

---



# Etude Botanique

du

## *Smilax medica*. Cham. & Schlecht.

Le *Smilax medica* Chamisso et Schlechtendal est une grande liane glabre qui habite le Mexique, elle croît abondamment près de la Vera-Cruz, à Orizaba et dans la province de Huasteca. Elle constitue la Calceparilla de Vera-Cruz.

Les racines portant d'un rhizome épais, court et noueux sont longues, charnues, de la grosseur d'une plume d'oie, elles sont simples, leur écorce est d'un gris brunâtre.

Les rameaux sont irrégulièrement hexagonaux, longs, épais, présentant de fines stries, ils sont généralement munis d'aiguillons peu nombreux, allongés, légèrement arqués et placés près du point d'insertion des feuilles.

Le pétiole peut avoir jusqu'à 4 et 5 centimètres de longueur, la gaine se poursuit jusqu'au tiers de sa hauteur et il est pourvu de deux nœuds latéraux filiformes, spirales.

Le limbe peut avoir de 10 à 20 centimètres de longueur, il est ovale oblong, à bords entiers, cordé à la base, acuminé au sommet; il porte de 7 à 9 nervures dont une médiane souvent pourvue d'aiguillons, les autres s'infléchissent du sommet à la base. Ces feuilles sont glabres, vertes, un peu plus pâles sur la face inférieure, et chargées de punctuations et de lignes. Celles des petits rameaux sont moins grandes, cordées aussi à la base.



Les fleurs sont disposées en cymes unipares, elles sont dioïques et longuement pédonculées. Le périgone est vert, formé de deux verticilles de 3 sépales oblongs, lancéolés. L'androcée est constituée par 6 étamines disposées sur deux verticilles. Dans la fleur femelle, l'ovaire est à trois loges renfermant chacune une ou deux ovules. Souvent une ou même deux loges avortent. Le style est divisé à son sommet en 3 branches stigmatifères.

Les fruits, au nombre de 8 à 10 dans chaque inflorescence sont charnus, globuleux, rouges, et renferment de une à trois graines.

### Structure microscopique:..

**Racine:..** On sait que la racine de *Smilax medica* dont l'écorce est faite dans tous les traités de Matière médicale est caractérisée par une zone corticale formée de deux ou trois rangées de cellules à parois épaissies surtout du côté extérieur et colorées en brun et par un endoderme constitué par une rangée de cellules cubiques munies de parois allongées radialement, épaissies surtout sur leur paroi interne et pourvues d'une cavité conique assez large dont le sommet est tourné vers le centre de la racine.

**Tige:..** On distingue dans une coupe de tige de *Smilax medica*:

Un épiderme constitué par de très grandes cellules à peu près cubiques et pourvu d'une cuticule très épaisse.

Un parenchyme cortical constitué par de l'épiderme par des cellules légèrement épaissies, ces cellules sont d'autant plus grosses que l'on se rapproche du centre de la tige. Les cellules voisines de l'endoderme renferment parfois des cristaux aiguillés.

L'endoderme est très peu apparent.

Le cylindre central est constitué par de nombreux faisceaux libéro-ligneux entourés d'un parenchyme lignifié. Et la périphérie les faisceaux sont petits, entourés de



plusieurs rangées de cellules très sclérifiées, ils sont entourés d'un parenchyme lignifié; en se rapprochant du centre les faisceaux deviennent plus gros, la zone scléreuse devient de plus en plus mince et le parenchyme n'est plus lignifié.

Entre les faisceaux certaines cellules parenchymateuses renferment des cristaux aiguillés analogues à ceux de l'écorce. On trouve encore dans les parenchyms des cellules de cristaux de forme différente plus courts et plus abondants.

**Pétiole** : On retrouve dans le pétiole les mêmes éléments rencontrés dans la tige, la cuticule est très épaisse, l'épiderme est formé de grandes cellules cubiques, les parenchyms renferment aussi des cristaux aiguillés et les petits cristaux mentionnés plus haut, ces derniers s'y trouvent même en plus grand nombre que dans la tige. Les faisceaux libéro-ligneux diffèrent un peu dans leur forme de ceux de cette dernière, tandis que dans la tige ils avaient l'aspect d'un cône très surbaissé dont la pointe était occupée par le liber, dans le pétiole ils ont une forme beaucoup plus allongée, de plus le bois occupe la pointe et le liber est à la base. Les faisceaux sont entourés de plusieurs couches de sclérenchymes et se trouvent au milieu d'un parenchyme lignifié.

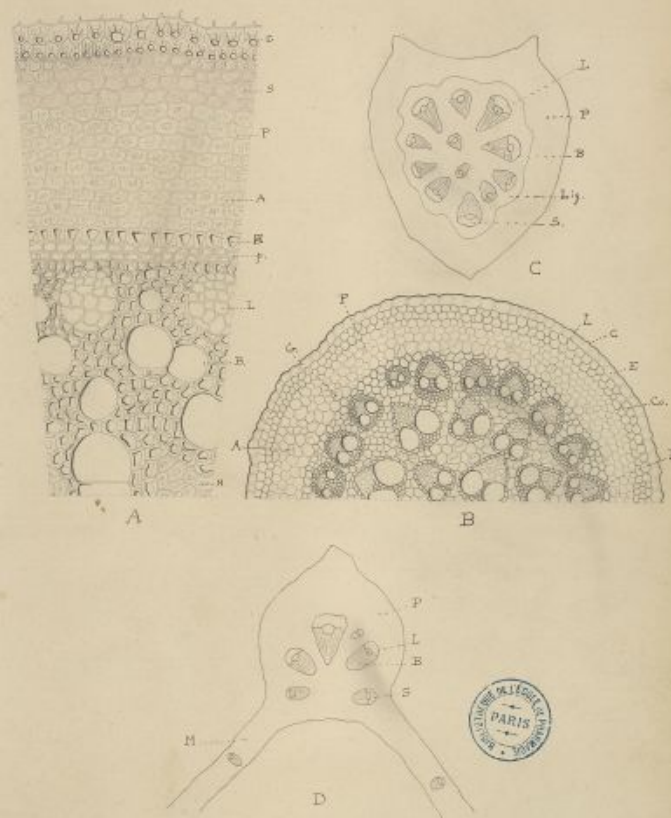
**Feuille** : La feuille ne diffère du pétiole que par l'absence de parenchyme lignifié autour des faisceaux libéro-ligneux; dans la nervure médiane on constate encore la cuticule épaisse, l'épiderme formé de grosses cellules cubiques, le parenchyme cortical à cellules cristallines. Les faisceaux libéro-ligneux sont allongés comme dans le pétiole et disposés de la même façon. Le parenchyme foliaire est homogène, non lacuneux.



## Planche n° I.

- A. Coupe transversale dans la racine de *Quercus media* Chen et Allard.  
 2. Les cellules épaisse sont subérisées. P. Parenchyme cortical. L. Ligne à épaisse.  
 A. Ligne à épaisse. E. Ligne à épaisse sont subérisées. P. Parenchyme.  
 L. Ligne. B. Bois. S. Sphère.
- B. Coupe transversale dans le bois de *Quercus media*.  
 C. Ligne. P. Parenchyme cortical. G. Ligne à épaisse. A. Ligne à épaisse sont subérisées.  
 Co. Ligne à épaisse sont subérisées. L. Parenchyme ligneux. T. Trachee ligneux.
- C. Coupe transversale dans la partie de *Quercus media*. Allard.  
 P. Parenchyme cortical. L. Ligne à épaisse. B. Bois. S. Sphère.  
 Ligne à épaisse.
- D. Coupe transversale dans la feuille de *Quercus media*. Allard.  
 Cette figure représente la feuille sur la surface inférieure lorsque vers le haut.  
 P. Parenchyme cortical. L. Ligne. B. Bois. S. Sphère. A. Ligne à épaisse sont subérisées.

## Planche n° I.





Les saponines des *Smilax* :-. D'après Ph. Wagne<sup>(1)</sup>, les Salsepareilles dans lesquelles on a trouvé de la saponine sont :-

*Smilax medica*. Ch. & Sch.

*Smilax officinalis*. Humb. Bonpl. & Kunth.

*Smilax sylvestris*. Humb. Bonpl. & Kunth.

*Smilax prostrata*. Aubum.

*Smilax aspera*. L.

*Smilax Japicanga*. Griseb.

Van Rijn<sup>(2)</sup> ajoute à cette liste le *Smilax pseudo-sylvestris*. Kunth. Le *Smilax China* lui doit ses propriétés.

D'après Marquis<sup>(3)</sup> l'espèce européenne, le *Smilax aspera* renferme 0,61 p. 100 de saponine. La racine de *Smilax Japicanga* est utilisée au Brésil comme dépurative.

Les proportions de Saponine furent indiquées dans chaque sorte commerciale par Von Osten. Il donna :-

|                            |             |         |    |
|----------------------------|-------------|---------|----|
| Salsepareille de Honduras. | 1,90 à 3,43 | p. 100. | ad |
| " de la Jamaïque.          | 2,14 à 3,29 | p. 100. |    |
| " de la Vera Cruz.         | 2,06 à 3,10 | p. 100. |    |
| " de Guatemala.            | 2,31 à      | p. 100. |    |
| " de Caracas.              | 1,32 à 2,22 | p. 100. |    |
| " de Para.                 | 1,21 à      | p. 100. | L  |

L'étude des saponines de la Salsepareille a été faite par W. von Schultz<sup>(4)</sup> qui opéra sur un mélange de différents sorts commerciaux.

D'après <sup>Frückiger</sup> le mot Salsepareille, sarsaparilla en allemand <sup>dérive</sup> des mots espagnols zarza parilla qui servent à désigner le *Smilax aspera* qui croît en Espagne, zarza (en portugais salsa) signifie arbuste sauvage et parilla (en portugais parilla) est le diminutif de parra, vigne ; les Salsepareilles ont, en effet, une tige épineuse et des vrilles ressemblant à celles de la vigne.

(1) Ph. Wagne : Bonn. Anz., -- 1892.

(2) V. Rijn : des Offenside.

(3) Marquis : Bonn. Jahrbuch. 1875.

(4) W. Schultz : Arb. des pharm. Zuch. u. Verfab.



D'après Schleiden<sup>(1)</sup>, les indigènes utilisaient déjà les racines de Smilax avant l'arrivée des Espagnols.

L'élève de Robert, von Schultze, a caractérisé et étudié dans les racines de Smilax trois saponines neutres. C'est jusqu'ici le seul exemple de l'existence de trois saponines neutres dans une même plante; nous verrons en effet que généralement il y a association d'un saponne neutre et d'un saponne acide.

Les trois saponines obtenues par von Schultze sont :-

la parilline.  $C^{26}H^{44}O^{10}$ .

la sarsasapinine,  $C^{32}H^{56}O^{10}$ .

la smilaxapinine.  $C^{30}H^{52}O^{10}$ .

Parilline :- Cette saponine était autrefois connue sous le nom de smilaxine, Flicheux lui donna le nom qu'elle possède actuellement.

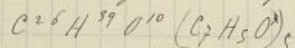
Elle diffère des autres saponines du groupe par un grand nombre de propriétés; d'abord elle se présente en cristaux qui sont aiguillés; elle est à peine soluble dans l'eau froide, elle ne se dissout que dans vingt parties d'eau bouillante. Elle est facilement soluble dans l'alcool absolu surtout à chaud, elle se dissout aussi dans le chloroforme chaud. Elle est insoluble dans l'éther, l'éther de pétrole, la benzène et le sulfure de carbone. La solution aqueuse est incolore, insipide, de réaction neutre, elle moussse fortement par l'agitation, sa saveur est amère et brûlante.

Flicheux lui donna la formule  $C_{40}H_{70}O_{18}$  puis  $C_{48}H_{88}O_{18}$ , elles s'adaptent toutes deux à la formule générale indiquée par cet auteur  $C^xH^{2x-10}O^{18}$ .

V. Schultze la range dans la série de Robert en  $C^xH^{2x-8}O^{10}$  avec la formule  $C^{26}H^{44}O^{10}$ .

La parilline fond à  $177^{\circ}06$ . Elle dévie à gauche le plan de polarisation.

Elle forme avec le chlorure de benzyle une parabenzoylparilline de formule:



Cette saponine est décomposée par les acides dilués en sucre et Parigénine. Schultze

(1) Handbuch der botanischen Pharmakognosie. 1857. p. 69-81.



suppose que dans cette réaction, il se forme un mélange de plusieurs sucres. Dans ces solutions aqueuses, la parilline est précipitée par l'acétate basique de plomb; l'acétate neutre est sans action.

L'acide sulfurique concentré colore les cristaux de parilline en jaune, par agitation la solution se décolore et se recoloré après plusieurs heures par addition d'eau sur les bords. D'abord en rouge puis en rouge aride; le bischromate de potasse fait virer cette teinte au vert.

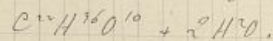
Un mélange à parties égales d'acide sulfurique concentré et d'alcool absolu donne une coloration d'un vert foncé.

Quelques cristaux de séséapomine chauffés au bain-marie avec de l'acide sulfurique concentré donnent une belle fluorescence verte.

L'acide sulfonadique monohydraté produit une coloration gris-brun qui passe au bleu verdâtre bauris qu'il se sépare des flocons colorés.

**Sarsasapomine**:- Comme la parilline, la sarsasapomine cristallise en longues aiguilles soyeuses; ses autres propriétés sont celles des saponines en général; elle se dissout facilement dans l'eau froide; elle est insoluble dans l'alcool fort, l'éther, la benzine, le sulfure de carbone, l'essence de pétrole. La solution aqueuse est neutre, de saveur amère et piquante, elle mousse fortement par l'agitation.

La composition répond à la formule  $C^{12}H^{36}O^{10}$ . En se basant sur le poids moléculaire, Schulz lui donne la valeur  $(C^{12}H^{36}O^{10})^{12}$ . Elle renferme deux molécules d'eau de cristallisation, sa formule exacte est donc:



La parilline cristallisait avec  $2\frac{1}{2}H_2O$ .

La sarsasapomine fond à  $293^{\circ}F$ . Avec le chlorure de benzoyle elle forme une tétrabenzoylesarsasapomine de formule  $C^{12}H^{20}O^{10}(C_7H_5O)^4$ , ce qui montre ~~certes~~ qu'elle renferme 4 hydrogènes étherifiables tandis que la parilline en renfermait 5.

La sarsasapomine est décomposée à chaud en sucre et sarsasapogénine. Les réactions



colorées sont semblables à celles de la parilline.

**Smilaxosaponine.** — Parmi les trois saponines des Smilax, la ~~sarsasaponine~~ *smilaxosaponine* est la seule amorphe; elle est soluble dans l'eau, l'alcool étendu. Sa composition répond à la formule  $C^{10}H^{20}O^{10} + 2\frac{1}{2}H_2O$ , en tenant compte du poids moléculaire elle devient  $(C^{10}H^{22}O^{10})^5$ .

Avec le chlorure de benzoïle, elle forme une *pentabenzoylsmilaxosaponine* de formule:  $C^{10}H^{27}O^{10} (C^7H_5O)^5$  et renferme donc comme la parilline 5 oxygènes étherifiables.

Chauffée avec des acides dilués, la *smilaxosaponine* est décomposée en sucre et *smilaxosapogénine*.

### Localisation des saponines dans la racine de Smilax:—

Les coupes ayant été traitées comme il a été indiqué plus haut, ont ensuite été soumises à l'action de l'acide sulfurique concentré.

De cette façon il m'a été possible de constater que les cellules dont le contenu donne la réaction des saponines sont localisées dans la région externe du parenchyme cortical. On sait que dans le *Smilax medica* l'écorce et la moelle sont très riches en amidon; dans l'écorce toute la région interne est constituée par des cellules remplies de grains de cet hydrate de carbone, tandis que les couches externes qui sont épaissies en sont totalement dépourvues; c'est précisément dans ces cellules à parois épaissies que se trouve localisée la saponine.

Nous n'avons affaire ici, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, qu'à des saponines neutres, le réactif à employer pour les précipiter est donc l'acétate basique de plomb.

**Bibliographie:** — Ab. Wago. Pharm. Centr. 1892. — V. Otten. Berst. Untersuchungen der Sarsaparillen 1876. — Sympat. Arbeiten, Vol. XIV. — Marquis. Pharm. Jahrb. 1878. — Notizen über das Saponine der Sarsaparilla. Archiv. d. Pharm. VII. 1877. — Griseb. Med. XIX. — Beiträge zur Kenntnis der Sarsaparilla. Dr. J. Scheiden. 1877.



# Etude Botanique

## du

# Yucca filamentosa ... L. ...

Les Yuccas sont des Liliacées originaires de l'Amérique septentrionale et centrale et dont on connaît environ vingt espèces. Ils sont voisins des Eulipies qu'ils ressemblent par leurs fleurs. Ils en diffèrent par l'absence de bulbe et par leur tige ligneuse.

Le Yucca filamentosa possède un rhizome très volumineux constitué par une masse tuberculeuse de laquelle partent de nombreux diverticules en forme de fuscaux et dont la planche II montre un exemple ; leur surface est d'un brun rougeâtre, pourvue de rides longitudinales plus ou moins profondes, sur une section transversale on remarque une enveloppe brune et une partie centrale parfaitement blanche constituée par un tissu légèrement spongieux.

Sur les différentes parties de ce rhizome s'insèrent des racines longues, simples, d'un diamètre sensiblement égal sur toute leur longueur et caractérisées par la présence d'un et parfois de deux sillons longitudinaux profonds atteignant parfois l'endoderme. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce caractère à propos de l'étude microscopique de la plante.

De la masse centrale du rhizome partent une ou deux tiges aériennes, peu développées, étroites à la base et au sommet, élargies en fuscaux dans la partie médiane.

Les feuilles sont longues, rubanées rigides ou légèrement tombantes à leur extrémité libre, elles sont caractérisées par la présence sur leurs bords de



nombreux filaments blancs, plus ou moins enroulés sur eux-mêmes en spirale et provenant de petites nervures marginales qui se sont écartées de la feuille.

Les belles et nombreuses fleurs sont disposées en grappes de cymes; elles sont hermaphrodites. Le périgone est formé de 6 pièces sur deux verticilles, l'androcée renferme six étamines dont le filet est épaissi en masse et qui sont disposées aussi sur deux verticilles. Le gynécée est formé d'un ovaire à trois ou 6 angles, bicouloire contenant de nombreux ovules.

D'après Baillon<sup>(1)</sup>, les racines mucilagineuses du *Yucca filamentosa* sont employées en Amérique comme savon.

## Structure microscopique.

**Racine:**... La racine du *Yucca filamentosa* est tout à fait caractéristique; en dehors de sa forme extérieure dont nous avons déjà parlé elle présente plusieurs caractères qui lui sont particuliers.

Dans une coupe transversale on distingue:

Et la surface un cortex formé de deux ou trois assises de cellules.

Un parenchyme cortical présentant de grandes lacunes. Dans la partie de cette écorce voisine de l'endoderme, on observe 3 rangées de cellules présentant entre elles de nombreux hiatus, de forme presque complètement sphérique, égales entre elles quant à leur grosseur et disposées d'une façon tout à fait régulière; ces cellules sont très fortement sclérifiées et c'est avec peine qu'on y distingue un lumen très étroit, elles sont fortement colorées en brun rougeâtre.

L'endoderme est très net, ses cellules allongées longitudinalement sont colorées en rouge vif.

Le péri-cycle formé d'une ou deux rangées de cellules s'épaissit par endroits ainsi que nous l'indiquerons plus loin.

Les faisceaux libériens alternent avec les faisceaux ligneux dont les vaisseaux les plus internes arrivent au centre de la racine.

(1) ... Histoire des plantes:.



Cette disposition régulière mais déjà caractéristique de la racine par suite de la présence de l'assise scléreuse est modifiée par l'intervention du ou des sillons longitudinaux dont nous avons déjà parlé. Sur un ou deux points de la surface de la racine le suber forme une invagination dont le fond s'arrête à quelque distance de l'endoderme et parfois arrive même jusqu'à cette assise en s'enroulant la zone scléreuse qui le protège. A ce niveau le péricycle qui est généralement formé de deux ou au plus <sup>de</sup> trois rangées de cellules augmente d'épaisseur et présente alors jusqu'à 8 ou 10 assises.

La figure B de la planche II aidera à comprendre cette disposition.

**Rhizome:** La surface du rhizome est constituée par un suber assez épais de couleur brun rougeâtre.

Le parenchyme cortical présente quelques lacunes de faibles dimensions, on y remarque quelques faisceaux libéro-ligneux.

Il est séparé du cylindre central par deux ou trois rangées de cellules aplatis et allongées tangentiellement.

Le dernier est constitué par des faisceaux libéro-ligneux normaux placés sur deux ou trois rangs dans un parenchyme lacuneux.

**Feuille:** La feuille est constituée par un parenchyme homogène très lacuneux limité par un épiderme présentant des stomates sur la face inférieure. Le parenchyme est sillonné par de nombreux faisceaux libéro-ligneux. Sur les bords de la feuille ces derniers sont remplacés par de simples amas scléreux et ce sont ces derniers qui en se détachant du parenchyme constituent les longs filaments caractéristiques du *Yucca filamentosa*. Les faisceaux qui sont un peu plus internes sont normaux et entourés d'une zone scléreuse d'autant moins épaisse que l'on se dirige plus loin vers le centre de la feuille.

On remarque aussi que les faisceaux voisins de la face inférieure de la feuille ont leur liber tourné vers l'extérieur tandis que le bois se tourne vers la partie



centrale de l'organe, la plus grande poutre des faisceaux présentent cette disposition; mais si l'on se dirige vers la partie supérieure de la feuille on voit que la dernière rangée de faisceaux est toute différente, leur liber est tourné vers le haut et le bois se trouve en face de celui des faisceaux de la rangée qui ~~est~~ <sup>est</sup> est immédiatement au-dessous. Avant d'arriver à la partie supérieure de la feuille la disposition des faisceaux change donc complètement et la coupe présente ainsi l'aspect d'une section de gaine aploïde.

**La Yuccasaponine**... Ce glucoside fut découvert par Meyer dans le *Yucca filamentosa*. D'autres espèces de ce genre renferment aussi une saponine analogue si non identique; c'est ainsi que V. Waage cite en outre du *Yucca filamentosa* L. ou *Y. flaccida* Haw., les

- Yucca baccata*. Carr.
- " *angustifolia*. Carr.
- " *abotolia*. L.
- " *brevisolia*. Schott.
- " *gloriosa*. L.

Greshoff<sup>(1)</sup> indique encore le *Yucca glauca* Nutt. Dans la racine de *Yucca gloriosa* Abbott<sup>(2)</sup> trouva jusqu'à 10 p. 100 de saponine.

La Yuccasaponine caractérisée et isolée par Arthur Meyer en 1886 est une poudre blanche brunissant à la température de 110°, complètement insoluble dans l'eau, propriété qui la distingue des autres saponines et la rapproche de la parilline; elle ne se dissout dans l'alcool qu'à une très haute température.

On lui attribuait la formule:



Depuis les travaux de von Schulz<sup>(3)</sup>, on sait qu'elle se range dans la série de

(1) Greshoff... Abhandlungen aus dem Botanischen Museum. XX, IX.

(2) Abbott... Pharm. Jour. 1886. - 5 1086.

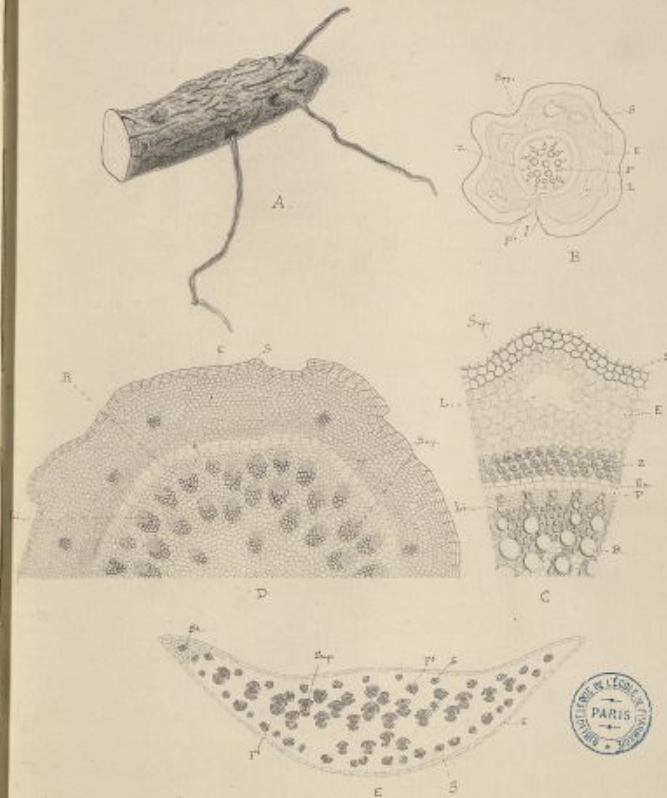
(3) v. Schulz... Archiv der Pharm. Inst. zu Göttingen. XIV, 1896.



## Planche n.º II

- [illegible]

Начало № 17.





Robert en  $C^{24}H^{40}O^{10}$ .

**Localisation de la Yuccasaponine:--** Le glucoside a été extrait du rhizome de Yucca, mais nous avons constaté que d'autres parties de la plante donnaient des réactions microchimiques analogues à celles présentées par cet organe et nous avons étendu nos recherches à la racine et à la feuille.

**Rhizome:--** Le traitement préalable des coupes doit être fait à l'acétate basique de plomb; quant au réactif colorant, c'est encore l'acide sulfurique concentré. En suivant la technique habituelle on obtient une réaction très nette, les cellules à saponine se colorent d'abord en jaune; après quelques instants la teinte passe au rouge et finalement toutes les parties renfermant de la Yuccasaponine prennent une magnifique coloration violette.

La saponine est localisée dans le parenchyme cortical et dans le liber des faisceaux. Dans l'écorce la réaction est particulièrement intense au voisinage de la zone de cellules allongées qui limitent ce tissu; elle se poursuit aussi dans le reste du parenchyme cortical mais la coloration violette est beaucoup plus pâle.

**Racine:--** En opérant comme pour le rhizome nous avons reconnu que les cellules présentant la réaction de la saponine sont localisées dans la racine, dans tout le parenchyme cortical. Les éléments libériens n'ont donné aucune réaction.

Aucune recherche n'a été faite sur les racines de Yucca mais les résultats que nous avons obtenus nous mettent en droit de supposer que ces organes renferment un glucoside analogue ou identique à la yuccasaponine.

**Feuille:--** Sans cet organe, ce sont les éléments libériens qui donnent la réaction de la yuccasaponine. La coloration de ces cellules qui est jaune au début vire après quelques instants et devient bientôt d'un violet aussi



intense que celui qui a été obtenu avec le rhizome.

En résumé, d'après nos recherches, la yuccasaponine qui a été étudiée par Meyer et Schulz dans le rhizome de *Yucca filamentosa* L. est localisée dans le liber des faisceaux ainsi que dans le parenchyme cortical de cet organe; elle est particulièrement abondante au voisinage de la zone de cellules aplaties qui sépare l'écorce du cylindre central.

Dans la racine et dans les feuilles de cette même plante, certains hisons donnent la réaction de la yuccasaponine. Ce sont: - Pour la racine, le parenchyme cortical et pour la feuille, les cellules libériennes des faisceaux.

### Bibliographie:-

- Arthur Meyer: Pharm. Z. f. Russl. 1894. S. 803.  
 T. Schulz: Arbeiten. des. pharm. Inst. z. Dorpat. XIV. ... 1896. Page 109.  
 Van Wyke: Die glycoside.  
 W. Fricke: Beiträge zur Kenntniss der Glycerinpräparate.  
 Ch. Waage: Pharm. Centr. 1892. Pag. 671.  
 Giesch: Mittheilungen aus dem Lande plantentum. XXIX.  
 Baillon: Histoire des plantes.  
 Allbott: Pharm. Journ. ... 1886. ... S. 1086.  
 Heger: Gesell. f. Natur. Unt. ... 1892. N° 19. p. 394.  
 W. Fricke: Heger. Gesell. f. Natur. Unt.  
 Die Pharm. Z. ... 1892. VIII. N° 1. p. 7.  
 Amer. Journ. Pharm. ... 1892. p. 69.



# Etude botanique

de l'

## *Herniaria glabra*... L...

L'Herniaire ou Herbe aux hernies ou Bourguette est une petite plante annuelle, rampante, appartenant à la famille des ~~Caryophyllacées~~ *Caryophyllacées* ~~Malvaceae~~ *Malvaceae*.

La tige est très ramifiée, grêle de cinq à dix centimètres de longueur, elle est appliquée sur la terre.

Les feuilles sont très glabres ou ciliées à la base, oblongues, entières, alternes à la base, les elles sont opposées et garnies de stipules ciliées.

Les fleurs sont sessiles, petites, serrées par sept à dix en glomérules axillaires le long des rameaux et opposées aux feuilles. Le calice est formé de 5 sépales glabres, ses cinq divisions sont planes ou légèrement concaves et obtuses. La corolle est formée de cinq sépales filiformes. Les étamines au nombre de cinq ou en nombre moindre sont insérées sur le disque de la gorge du calice. L'ovaire uniloculaire est formé par la réunion de deux carpelles, il renferme un seul ovule, le style porte deux branches stigmates.

Le fruit est une capsule membraneuse, indéhiscente, enveloppée par le calice qui persiste sans subir de modification. Elle renferme une seule graine noire et luisante.

Cette plante croît dans les champs de toute la France, elle affectionne particulièrement les lieux en friche où elle fleurit en juillet.



## Structure microscopique.

**Racine** : - La racine de *Herniaria glabra* n'a aucun caractère particulier, son suber est très développé, l'écorce et le liber sont normaux, l'endoderme est très difficilement visible. Le centre de l'organe est occupé par du bois formé d'un parenchyme peu ou pas lignifié renfermant de très nombreux vaisseaux.

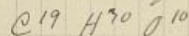
**Tige** : - Cet organe est recouvert comme la racine d'un suber épais; le parenchyme cortical peu développé est séparé du liber par un cordon de sclérenchyme interrompu de place en place. Le bois parenchyme ligneux du cylindre central est n'est pas lignifié, le centre de la tige est occupé par une moelle peu volumineuse.

**Feuille** : - Ainsi que l'indique la planche III la feuille est constituée par un parenchyme mésophylle homogène légèrement lacuneux au milieu duquel se trouve une faisceau libero ligneux. L'épiderme est garni de stomates sur sa face inférieure.

**L'Herniariasaponine** : - L'herniaire est utilisée depuis longtemps comme diurétique et purgative. Ch. Wange mentionne qu'elle est employée en Allemagne mélangée avec le *Chenopodium ambrosioides*. L'herbe est insipide un peu amère elle fut jadis très vantée contre les hernies que l'on traitait par applications de la plante contusée, elle est maintenant inutile.

La saponine fut caractérisée dans cette plante ainsi que dans l'espèce voisine *H. hirsuta*; l'étude de cette saponine fut faite par Schultz en 1896 qui lui donna le nom d'Herniarine ou *Herniariasaponine*.

Le glycoside est constitué par une poudre d'un blanc grisâtre, provoquant l'écoulement, sa composition correspond à la formule :





Comme les autres saponines elle est transformée par les acides dilués et à chaud en sucre et *Herniariasaponine* de formule  $C^{16}H^{12}O^3$ . Cette dernière cristallise de l'acide acétique en aiguilles incolores fondant à 290°.

**Localisation de l'*Herniariasaponine*:**... C'est encore à l'acide sulfurique concentré que je me suis adressé pour localiser cette saponine; la plante entière renfermant ce glycoside je l'ai recherché dans la racine et dans la tige.

Dans ces deux organes j'ai retrouvé la saponine répartie dans les tissus externes comme je l'ai indiqué déjà pour la salicaprille et pour le Yucca. Les coupes ayant été traitées par l'acétate basique de plomb doucement par l'acide sulfurique une coloration jaune passant assez rapidement au rouge dans les cellules saponineuses. Ces dernières sont localisées dans le cortex dans la racine ainsi que dans celui de la tige.

#### Bibliographie:-

Wang :- Pharm. Centr. 1892.

Fischer :- Beiträge zur Kenntniss des Glycerinsäuren.

Van Rijn :- Sur glycoside.

V. Schulz :- Pharm. Zeit. f. H. 1894. S. 804.

id :- Arbeiten des ph. I. zu Dorpat. XIV. 1896.

Groschhoff :- Herbarien mit 10 Lande plantentum. XXIX.

L. Barth und J. Herzog :- Abt. d. Bestandteile d. *Herniaria*. Wien. 1889.



# Planché N° III.

*... ..*

A. Coupe de racine de *Thalictrum glabrum* L.

1. Écorce - 2. Cambium - 3. Bois - 4. Moelle - 5. Pith - 6. Annuleaux.

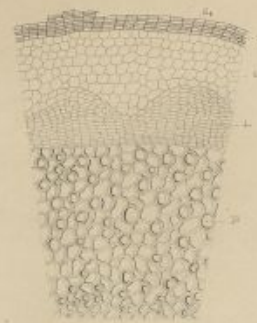
B. Coupe de tige de *Thalictrum glabrum* L.

1. Écorce - 2. Cambium - 3. Bois - 4. Moelle - 5. Pith - 6. Annuleaux.

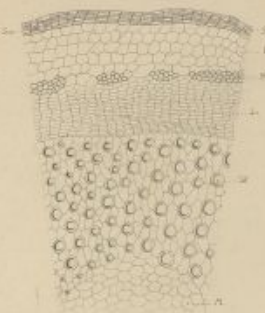
C. Coupe transversale de feuille de *Thalictrum glabrum* L.

1. Épiderme - 2. Mésophylle.

Planché N° III.



A



B



C





# Étude botanique

du

## *Gypsophila paniculata*. L.

La *Gypsophila paniculata* est originaire de l'Asie Mineure, la racine de cette plante constitue avec celle du *G. Arrostii* Gussone la Saponaire d'Égypte, ou d'Orient. C'est une plante herbacée atteignant 50 à 80 cm et même un mètre de hauteur, ses feuilles sont sessiles de forme ovale aiguë. Les fleurs de couleur délicate à la base comme sous les *Gypsophila* sont constituées par un calice à 5 divisions, le tube est pentagonal, les divisions sont dépourvues de nervures communicantes, le tube est membraneux sur les commissures. La corolle est formée de 5 pétales, elle est dépourvue de corolle. Le L'androcée est constitué par 10 étamines. L'ovaire est surmonté de deux styles. Le fruit est une capsule sans cloisons, à valves au nombre double de celui des styles. La graine est réniforme, tuberculée, portant l'ombilic sur le côté, l'embryon forme un cercle incomplet.

Le genre *Gypsophila* est représenté dans nos contrées par deux espèces, le *G. Vaccaria* et le *G. repens*.

### Structure microscopique:..

Racine:.. La racine est la partie de la plante qui est utilisée pour les



en matière médicale, elle se présente dans le commerce en fragments de 10 à 15 centimètres de long sur 1 à 4 centimètres de diamètre. Ils sont simples ou divisés à leur partie supérieure en deux branches. La surface extérieure d'un jaune fauve ou d'un brun terne est très rugueuse; elle est sillonnée de longues rides obliques ou spirales et ridée transversalement, les points d'insertion des racines secondaires y ont laissé des cicatrices en forme de boutonnières. La section transversale a un contour irrégulier.

Le sula est peu développé, le parenchyme cortical renferme de nombreux et gros cristaux mêlés d'oxalate de chaux qui remplissent totalement les cellules dans lesquelles ils sont contenus.

Le liber est formé de cônes très allongés dont la pointe arrive à très peu de distance du sula, ces cônes sont étroits et séparés par de longs larges rayons médullaires renfermant eux aussi des mêles d'oxalate de chaux.

La base des cônes est occupée par le bois. Le dernier est constitué par un parenchyme présentant des couches concentriques lignifiées alternant avec des assises non lignifiées. Ainsi près du liber on trouve du parenchyme ligneux non lignifié entouré renfermant quelques vaisseaux; au dessus on trouve une assise lignifiée puis une autre non lignifiée séparée de la moelle par une épaisse zone lignifiée.

La moelle plus ou moins abondante suivant l'âge des racines est constituée par un parenchyme dont le tissu renferme des mêles d'oxalate de chaux.

Celle est la constitution des racines jeunes de *Gypsophila paniculata*.

Si d'on étudie des organes un peu plus développés, on voit alors apparaître des formations extrêmement intéressantes que l'on retrouve dans les racines d'espèces différentes des genres *Gypsophila* et dont j'ai entrepris l'étude non seulement dans le *G. paniculata* mais aussi dans les espèces voisines dont il m'a été possible de me procurer des échantillons.

Dans une racine ayant environ un centimètre de diamètre et qui provenait du Muséum d'Histoire naturelle je n'ai pu observer qu'une seule de ces



formations; à la base d'un faisceau ligneux, près de la radelle un vaisseau était entouré d'un tissu se colorant par le vert d'indigo, constitué par des couches concentriques de cellules cubiques, ces dernières étaient disposées en filer radiales. Autour de ce tissu, on pouvait observer cinq à six rangées de couches concentriques de cellules plus allongées que les précédentes, moins hautes et se colorant par le safran. Cette production s'était formée autour d'un vaisseau ligneux secondaire et était par conséquent d'origine tertiaire.

Avant d'entreprendre l'étude de cette anomalie j'ai recherché si celle qui était unique dans la racine étudiée j'ai recherché si toutes les racines de la même plante la renfermaient; sur trois racines d'égale diamètre, l'une ne présentait aucune formation anormale, dans la ~~deuxième~~ <sup>deuxième</sup>, une production analogue s'était développée vers le milieu du bois secondaire, dans la troisième on pouvait en observer une à la base d'un faisceau ligneux.

J'ai porté ensuite mes recherches sur une autre espèce de *Gypsophila* ayant poussé dans le même terrain, le *G. perfoliata*; l'échantillon sur lequel je les ai effectuées était constitué par trois grosses racines ayant chacune environ 3 centimètres de diamètre, elles étaient contournées, entrelacées jusqu'à leur partie supérieure en une grosse souche d'où partaient plusieurs tiges.

L'une de ces racines ayant été coupée transversalement on pouvait facilement voir à l'œil nu au milieu d'un fond blanc grisâtre se détacher trois rangées concentriques de gros points de teinte brune. Le centre de la racine était occupé par une moelle.

Au microscope, la coupe présentait un suber développé protégeant une écorce très mince, le liber était constitué par des cônes dont la pointe arrivait à peu de distance du suber. Enfin tous les points colorés en brun étaient constitués par des formations tertiaires identiques à celle qui avait été observée sur le *Gypsophila paniculata*. Elles étaient séparées par du parenchyme ligneux non lignifié.

Après m'être assuré que cette formation n'était pas particulière à une seule espèce de *Gypsophila* j'en ai entrepris l'étude d'abord au point de vue de sa constitution.



Le tissu entourant le vaisseau ligneux et prenant le vert d'indigo ne pourrait être que du parenchyme ligneux ou du suber. *Fais* Les coupes ayant été traitées par une solution alcoolique de phloroglucine ont ensuite été soumises à l'action de l'acide chlorhydrique concentré, dans ces conditions le vaisseau ligneux se colore en rouge intense, tandis que le tissu ambiant reste jaunâtre, la réaction de la phloroglucine ne s'effectue que sur les tissus lignifiés, elle n'a pas lieu avec les membranes subérifiées ou subérifiées; ce premier essai montre donc que le tissu entourant le vaisseau ligneux est constitué par des couches concentriques de cellules empilées radialement est formé de parenchyme imprégné de subérine.

L'orcinette acétique a la propriété de colorer en rouge les membranes subérifiées, ce réactif ayant été essayé sur des coupes de notre échantillon a, en effet, coloré tout le tissu entourant le bois. Par conséquent il est facile de conclure de ces deux essais que nous avons bien affaire à du suber.

Si d'ailleurs nous étions en présence d'une production libéro ligneuse, on pourrait observer dans le parenchyme entourant le tissu qui prend le vert d'indigo, des tubes criblés; or dans une coupe longitudinale, il est impossible de trouver ces tubes, le parenchyme qui prend le carmin dans la double coloration est formé de cellules parenchymateuses normales.

Par conséquent il est désormais certain que la production que nous avons observée est une production subéro-phellodermique s'étant développée autour d'un vaisseau ligneux secondaire.

Les formations analogues ont été rencontrées dans la moelle et dans l'écorce mais je ne crois pas que rien de semblable ait été signalé dans le bois. Monsieur Goris a observé des parties subérifiées dans la moelle des *Alnus*.<sup>(1)</sup>

Il a été signalé des tissus subérifiés dans le péricycle de plusieurs plantes, dans ce dernier cas il y avait eu invagination de l'osse subéreuse superficielle qui avait atteint le péricycle, la partie inférieure de cette invagination

(1) Virez Héris. Les *Alnus*. - Goris.



ayant été détachée et les deux extrémités libres s'étant soudées, on pouvait observer une masse de tissu péricycle entourée de tous côtés par un anneau subéro-phellodermique.

On a aussi rencontré des couches subéro-phellodermiques dans diverses parties de la racine, ces couches provenant des radicales.

Une simple observation des préparations de racine de *Gypsophila* suffit pour se rendre compte que nous n'avons affaire ici à aucune de ces deux anomalies. Dans la racine de *G. perfoliata*, par exemple le bois n'est constitué que par nos formations trichaires disposées régulièrement les uns à côté des autres et en zones concentriques. ~~Il n'y a donc rien~~ <sup>Il n'y a donc rien</sup> de la naissance de ces formations pour me rendre compte de leur origine.

Dans une coupe ~~transversale~~ <sup>longitudinale</sup> de l'organe on est tout d'abord frappé par la disposition toute particulière des vaisseaux ligneux; ces derniers naissent dans la racine en se courbant en tous sens, ils se dirigent les uns vers les autres pour se séparer plus haut et ~~forment~~ <sup>offrent</sup> ainsi l'aspect de dichotomies, cette disposition est due à une croissance <sup>en certains points</sup> exagérée des parenchymes ligneux occupant l'intervalle qui sépare les vaisseaux.

En certains points des vaisseaux, on remarque que l'un des manchons de suber s'est développé autour d'eux, il est lui-même entouré d'une couche de phellodermie. On remarque que tous les vaisseaux entourés de ces tissus sont bouchés par suite du développement de nombreux thyllles; la formation de ces thyllles précède même la naissance du suber ainsi qu'on peut le voir sur les coupes; quand, en effet, on observe une de nos ~~la~~ <sup>des</sup> productions trichaires encore très peu développées, on remarque qu'en dessus et en dessous de cette formation le vaisseau présente des thyllles qui sont d'autant plus nombreux et plus développés que l'on se rapproche de la production subéro-phellodermique.

Cette dernière augmente progressivement de volume, elle s'élargit et



entoure peu à peu le vaisseau sur une plus grande longueur,

J'ai fait des coupes en séries pour vérifier cette disposition déjà très nette dans les coupes longitudinales. J'ai pu ainsi suivre un vaisseau absolument normal, voir se développer des thylls devenant de plus en plus nombreux et plus volumineux, enfin une assise de cellules subéreuses apparaît autour du vaisseau; à mesure que l'on remonte le long de ce dernier on voit le nombre des assises couches subéreuses et phellodermiques augmenter en nombre puis diminuer progressivement et bientôt le vaisseau redevient normal; dans les meilleurs racines, cependant les vaisseaux qui présentent ces anomalies ne sont ni en tout jamais complètement dépourvus sur certains points de leur parois, l'épaisseur de la production varie seulement.

Lorsque le tissu subéro-phellodermique a atteint son complet développement on peut observer un décollement du tissu entre le suber et le phelloderme; cette sorte d'exfoliation est très sensible lorsque l'on <sup>abandonne</sup> un fragment de racine pendant quelques heures à la déshydratation, toutes les parties brunes représentant les productions subéro-phellodermiques se détachent du tissu ambiant.

De tous ces faits il est facile de déduire la manière dont se forment ces productions anormales. Par suite de la croissance exagérée du parenchyme ligneux en certains points, les vaisseaux perdent leur régularité, ils s'incurvent et se contournent en tous sens. Sur leur paroi interne se développent des thylls dont le nombre et le volume augmentent peu à peu recouvrant une surface de plus en plus grande du vaisseau. Autour de ce dernier et près du point où s'est formé le premier, le parenchyme ligneux se modifie, devient une assise génératrice produisant vers l'intérieur, c'est-à-dire du côté du vaisseau, du suber, et vers l'extérieur, du phelloderme; les nouveaux tissus forment peu à peu toute la paroi du vaisseau sur laquelle se sont développés les thylls, leur épaisseur augmente et lorsqu'ils ont atteint leur complet développement, le suber se séparant du phelloderme le vaisseau



qui ne fonctionne déjà plus par suite de l'obstruction produite par les *Hygiles*, se trouve ainsi isolé du parenchyme ambiant.

Dans quel but ces formations se développent-elles? La seule hypothèse plausible que l'on puisse émettre est la suivante: Les vaisseaux autour desquels elle se développent deviennent inutilisables ou peut-être même nuisibles à la plante soit pour des <sup>causes</sup> conditions de culture ou pour des milieu soit pour d'autres raisons; la plante après les avoir détruits par la formation de *Hygiles* les remplace par la production de tissu subéro-phelloidémique.

Je n'ai pu jusqu'ici étudier que deux espèces de *Gypsophila*, les *G. paniculata* et *perfoliata*; et je me réserve d'étendre mes recherches sur d'autres espèces du même genre et même sur des genres voisins.

D'autre part tous les échantillons qui ont été étudiés proviennent du même terrain, ont été cultivés de la même manière; ce sont des plantes exotiques, il serait donc intéressant de rechercher ces mêmes formations chez des végétaux ayant poussé dans des lieux différents et ayant été cultivés dans leur pays d'origine.

J'ai pu me procurer une énorme racine ayant été envoyée à Baillon sous le nom de racine savonneuse d'Orient par un explorateur ayant voyagé en Egypte, cette racine a été considérée comme appartenant au *Gypsophila Gnomidium* L. La coupe transversale à bords très irréguliers, a 3 centimètres de largeur sur 3 c. l de longueur, sa constitution est très normale et ne présente aucune formation tertiaire subéro-phelloidémique; ceci n'est d'ailleurs qu'une indication de peu d'importance, il faudrait opérer sur des échantillons dont l'origine soit absolument certaine comme et ayant été sérieusement déterminés.

Cette étude sera poursuivie.

**Tige:**... L'étude de la tige de *Gypsophila paniculata* ne présente pas le même intérêt que la racine.



Dans une coupe transversale on observe chez une lige jeune :

- 1: Un épiderme pourvu de stomates.
- 2: Une écorce dans laquelle on distingue deux parties bien différentes, l'une externe formée de cellules petites à parois assez épaisses, ne laissant entre elles que de rares méats, l'autre interne constituée par des cellules plus grandes, à parois moins épaisses, dont laissant entre elles de nombreux méats, ces dernières renferment des cristaux mûchis d'oxalate de chaux.
- 3: Un liber formant une zone continue et ne présentant que de rayons médullaires très étroits.
- 4: Le bois forme lui aussi une zone continue; comme dans la racine on y observe du parenchyme ligneux lignifié alternant avec du parenchyme non lignifié.
- 5: La moelle est abondante, elle renferme de nombreux cristaux mûchis d'oxalate de chaux.

**Feuille:** ... Dans une coupe transversale faite au niveau de la nervure médiane on remarque :

- 1: Un épiderme portant des stomates sur la face inférieure de la feuille.
- 2: Un mésophylle hétérogène constitué par des cellules palissadiques adossées à l'épiderme supérieur, et des cellules parenchymateuses normales occupant le reste du mésophylle.
- 3: Au milieu la nervure médiane est ~~très~~ convexe sur ses deux faces.  
Le chaque côté de la nervure médiane le mésophylle est traversé par des nervures secondaires.

**La Gyppophila-sapotoxine:** ... D'après les recherches de Thüchler la drogue qui arrive dans le commerce sous le nom de -rouine

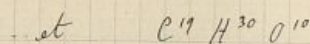
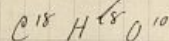
(1) A. Thüchler in Zur Kenntniss der weissen Seifenwurz. Archiv der Pharmacie.  
Bd. 228. - April 1890. - p. 199.



savonneuse du Levant, d'Espagne, d'Égypte ou de l'Inde ou encore sous celui de racine de Saponaire blanche n'est pas fournie ainsi qu'on le croyait avant les travaux de cet auteur, par le *Gypsophila Strobilium* L., mais par deux espèces de *Gypsophila* dont l'une le *G. Arabici* Gussone croît dans le Sud de l'Italie et l'autre le *G. paniculata* L. est originaire de l'Asie mineure.

Les premiers travaux effectués sur la saponaire d'Égypte montraient que la racine de cette plante renferme une saponine et peut-être deux. Bly et Bussey, puis Rochleder et Schwarz analysèrent les glucosides extraits de cette racine, après eux Balley puis Taz, reprirent le sujet sans obtenir de résultats intéressants; enfin en 1867, Rochleder donne la première formule d'une saponine extraite de cette racine, il suppose que cette dernière renferme un glucoside de formule  $C^{64}H^{36}O^{36}$  mélangé à un autre corps de formule  $C^{65}H^{36}O^{36}$ . Plus tard Christypherson repit la question et après lui un élève du professeur Robert, N. Kruhal donna au glucoside qu'il retira de la saponaire blanche la formule qu'on a admis jusqu'à ces derniers temps.

Tout récemment, Rosenthaler<sup>(1)</sup> a fait une analyse très précise de la saponine qu'il a retirée de la racine de saponaire blanche; de ces recherches il résulte que cette drogue renferme deux saponines ayant chacune pour formule:



Ces deux glucosides se rangent donc dans la série des saponines de Robert ou  $C^{12}H^{12}O^{10}$ .

Si ce composé traité à chaud par les acides dilués fournit une sapogénine et un sucre qui était considéré avant les travaux de Rosenthaler comme un hexose. D'après cet auteur cette décomposition donnerait naissance à deux sucres dont l'un donne toutes les réactions des pentoses tandis que l'autre est encore indéterminé.

(1) Rosenthaler: - Ueber das Saponin des Weissen Seifenwurzels. Abh. d. Ph. Bd. 243. - 7. - p. 496.



La saponine extraite de la saponaire du Levant est une poudre amorphe blanchâtre ou blanc jaunâtre; sa saveur d'abord douce devient ensuite brûlante; la poudre fine provoque une forte irritation de la muqueuse nasale suivie d'éternuements. Cette saponine se dissout facilement dans l'eau, la solution obtenue présente une réaction neutre et mousse fortement par agitation; la production de mousse est augmentée par addition de carbonates alcalins, de potasse ou de soude caustique. La Gypsophila-saponine est peu soluble dans l'alcool fort, plus soluble dans l'alcool dilué, insoluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine et le sulfure de carbone.

L'acide sulfurique dissout la saponine en la colorant en brun, cette teinte passe peu à peu au rouge violet. Le réactif de Frotard donne une coloration brune passant au vert. L'acide sulfonitrique monobrydrique colore assez rapidement la saponine en bleu.

Les saponines des Gypsophila ~~sont~~ des saponines c'est-à-dire des saponines neutres et par conséquent toxiques; elle précipitent par l'acétate basique de plomb et ne forment pas de combinaison avec l'acétate neutre.

Depuis ses recherches sur les saponines des Gypsophila qui l'on conduit à la caractérisation d'un L-arabinose dans les produits de dédoublement de ces glucosides, Rosenblat a ~~recherché~~ <sup>recherché</sup> la présence des pentoses dans les résidus provenant de l'action à chaud des acides dilués sur différents saponins; c'est ainsi qu'il a pu caractériser au moyen de la phétylglucose ou de l'orcinol des pentoses dans les produits de décomposition des saponins organiques extraits de Polygala Senega, Camellia oleifera Griff., Entada scandens Benth., Lialopsis africana Wadl., Guillauma saponaria Bull., Gnaeus officinalis, Digitalis purpurea. Les saponines de Verbascum thapsus et Amilac sarsaparilla au contraire ne semblent pas fournir de pentoses.

## Localisation de la Gypsophila-saponine:..

C'est sur la Gypsophila paniculata qu'ont été effectuées toutes mes recherches en vue de trouver une réaction microchimique plus exacte que celle connue.



jusqu'à maintenant. La saponine ou plutôt les saponines qui nous occupent actuellement sont, ainsi qu'il a été indiqué des saponines neutres ne précipitant que par l'acétate basique de plomb; les corps sont donc traités par ce réactif, lavés à l'eau chaude puis successivement à l'alcool, à l'éther ou chloroforme et à l'alcool; après ce traitement les préparations sont traitées par l'acide sulfurique concentré.

J'ai localisé la saponine d'abord dans la racine qui constitue la drogue commerciale puis dans la tige qui d'après certains auteurs renfermerait aussi des glucosides.

**Racine:**... Dans cet organe l'action de l'acide sulfurique développe dans les cellules corticales voisines du suber une coloration jaune brunâtre passant peu à peu au rouge puis au rouge violacé, cette réaction est bien celle fournie par la gypsophila-sapotoxine, par conséquent j'en conclus que dans la racine de Saponaire blanche la saponine est localisée dans les cellules du parenchyme cortical voisines du suber.

**Tige:**... La tige ayant été soumise aux mêmes traitements que la racine prend sous l'action de l'acide sulfurique concentré une coloration orange dans les mêmes cellules corticales voisines du suber; ici la réaction paraît plus vive encore que dans la racine, le virage au rouge se fait plus rapidement et la teinte est d'un rouge beaucoup plus intense. Par conséquent, dans la racine comme dans la tige, la saponine est localisée dans les mêmes régions, ce sont les cellules les plus externes de l'écorce.

Dans l'étude de la structure microscopique de la tige de *Gypsophila paniculata* j'ai indiqué que le parenchyme cortical est constitué par deux zones bien différentes, l'une externe formée de cellules à parois assez épaisses, de petites dimensions et laissant entre elles de très rares méats, l'autre interne formée de grandes cellules à parois plus minces et épaies.



# Planché n° IV.

A. Coupe de *Gypsophila paniculata* L.

S. Siliques... E. Epiderme... L. Libre... B. Basses... C. Cylindre de siliques... H. Hémisphère... T. Formation... subphloémotome... Sa. Siliques... P. Périclype... O. Pédicel... L'axe de siliques... B. Siliques... V. Siliques... L'axe de siliques.

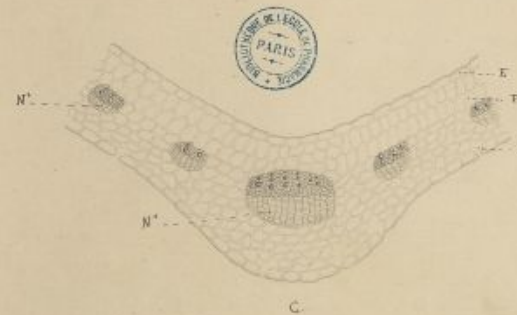
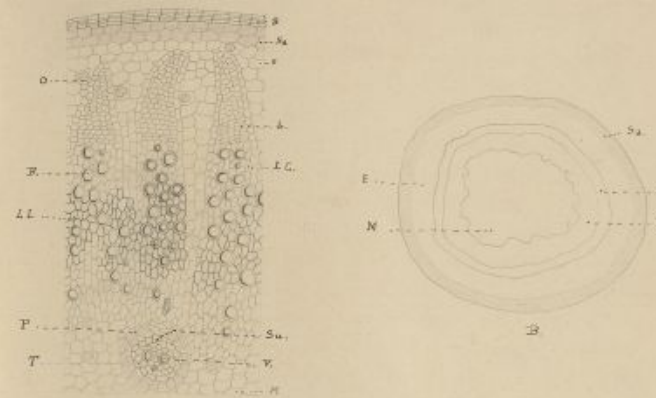
B. Coupe de *Gypsophila paniculata* L. Libre.

E. Epiderme... L. Libre... B. Basses... M. Hémisphère... Sa. Siliques... L'axe de siliques... Supérieur.

C. Coupe de *Gypsophila paniculata* L.

E. Epiderme... P. Périclype... B. Basses... N. Hémisphère... L'axe de siliques... N. Hémisphère.

Planché n° IV.





par de plus nombreux et plus larges méats; la saponine est nettement localisée dans cette zone externe formée de petites cellules, les grandes cellules ne donnent absolument aucune réaction avec l'acide sulfurique.

Or, ce que je viens de le dire, c'est la racine de *Gymnophila paniculata* qui m'a servi dans les divers essais entrepris pour rechercher une nouvelle méthode de localisation des saponines. L'étude de l'action des sels de plomb sur les coupes de cet organe m'a conduit à la découverte d'un nouveau groupe de propriétés de la lignine et des membranes lignifiées.

Dans mes recherches, après avoir fait agir l'acétate basique de plomb sur les préparations j'ai songé à essayer sur les coupes ainsi traitées l'action de l'hydrogène sulfuré ou plutôt celle de la solution saturée de ce gaz. Les coupes ayant donc été en contact avec la solution officinale d'acétate basique de plomb pendant 12 heures ont été longuement lavés pour les débarrasser de l'excès d'acétate de plomb. Dans ces conditions les coupes mis en contact avec une solution d'iodure de potassium au cinquantième ne se modifient pas, mais si on les traite par une goutte de solution renfermant:

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Iodure de potassium.  | 20 gr.            |
| Acide acétique crist. | 1 gr.             |
| Eau distillée.        | Q. s. q. 100 c.c. |

la coupe se recouvre instantanément d'un précipité jaune abondant d'iodure de plomb; par conséquent l'acétate de plomb a formé avec non seulement avec la saponine mais encore, ainsi que nous le verrons plus loin, avec certains composés existant dans les membranes lignifiées une combinaison insoluble décomposable par l'acide acétique étendu.

Si l'on place les coupes traités par l'acétate basique de plomb et lavés dans une solution saturée d'acide sulfhydrique, on voit la préparation noircir rapidement; l'acide sulfhydrique agit ici comme il a fait l'acide acétique, il décompose la combinaison plombique insoluble en donnant naissance à du sulfure de plomb noir. Si, après ce traitement on lave les préparations et que l'on essaye sur elles



grais de plus nombreux et plus larges méats; la saponine est nettement localisée dans cette zone externe formée de petites cellules, les grandes cellules ne donnant absolument aucune réaction avec l'acide sulfurique.

L'action de l'acide sulfurique ne donne pas des résultats tout à fait inattendus.

Lorsque l'on a fait agir la solution d'acide sulfhydrique sur la coupe, il est à supposer que la totalité de la combinaison plombique a été décomposée par suite de la formation de sulfure de plomb; le lavage n'ayant enlevé qu'une partie de ce sel l'acide sulfurique ne devrait produire sur la plante encore imprégnée de sulfure qu'une coloration blanche due à la formation de sulfate de plomb insoluble. Il n'en est rien.

Lorsque l'acide concentré arrive sur les coupes, tandis qu'il se forme sur la plupart des parois cellulaires un précipité blanc à peine visible de sulfate de plomb, sous les membranes lignifiées prennent une coloration rouge extrêmement intense et tout à fait comparable à celle que l'on obtient lorsque l'on opère avec la phloroglucine et l'acide chlorhydrique.

J'ai ensuite essayé cette réaction sur un très grand nombre de plants et je me suis ainsi assuré qu'elle n'était pas due à une composition particulière de la membrane lignifiée des *Hyperphila* mais qu'elle était générale et qu'elle constituait une réaction microchimique extrêmement sensible de la lignine et des membranes lignifiées.

Dans son travail sur les membranes lignifiées, M. Gancher<sup>(1)</sup> a divisé les réactions de la lignine en trois groupes:

1. Les réactions données par le sulfate d'aniline ou par la phloroglucine et l'acide chlorhydrique par exemple, dans lesquelles les membranes lignifiées sont seules colorées, les membranes subérifiées ou cutinisées ne réagissant pas à moins qu'elles ne renferment en même temps un peu de lignine (lamelle moyenne du liège).

(1) L. Gancher: la membrane cellulaire chez les végétaux - *Thèse d'Agrégation* - 1904.



Les réactifs de ce groupe agiraient sur la lignine ou l'hydromat de Gyapok<sup>(1)</sup>, ils sont sans action, en effet, sur la lignine oxydée par l'action prolongée (3 à 6 heures) de l'eau de Javel, de l'acide azotique ou de l'acide chromique.

2° Les réactions données par le vert d'iode, la fuschine ammoniacale, la teinture d'iode, dans lesquelles les membranes imprégnées de lignine subérine ou de cubine sont colorées aussi bien que les membranes lignifiées.

Les réactifs ne se fixeraient pas sur la lignine mais sur les produits azotés qui l'accompagnent dans la membrane; ils agissent encore, en effet, après l'oxydation de la lignine et leur action est encore sensible après un traitement de 15 à 20 heures par l'eau de Javel.

3° Les réactions comme celle de Hæule<sup>(2)</sup> par exemple, obtenues au moyen de réactifs minéraux et dans lesquels se trouvent ni la lignine ni les composés azotés qui l'accompagnent qui réagissent mais les produits d'oxydation de la lignine. Cette dernière est, en effet, soumise à un oxydant tel que le permanganate de potasse ou l'acide chromique puis traitée par l'acide chlorhydrique et l'ammoniaque qui développe une coloration rouge.

Il est facile de voir que la réaction que j'ai indiquée plus haut ne ressemble en rien à aucun des types de ces trois groupes. J'ai entrepris l'étude de cette réaction dans le but de rechercher de quelle manière elle se produisait et à quoi elle était due.

Les trois groupes de réactifs diffèrent surtout par leur action sur les coupes préalablement traitées pendant un temps plus ou moins long, par l'eau de Javel.

(1) :- F. Gyapok. Über die sogenannten Ligninreaktionen des Holzes. - . Apper-Syber's Zeitschrift f. physiologie, Chemie. - . t. XXVII. - . 1899. page. 141.

(2) :- Hæule :- Das Verhalten verholzter Membranen gegen Kaliumpermanganat. - eine Holzreaktion. - . Fünftüchtes Beiträge zur wiss. Bot. - . 1900. - . B. d. IV. - . p. 166.



# Planche V.

*Fonctions sub-épithéliales latérales développées dans  
le his cutané de la racine de *Gypophila**

- I. - *Faisceau normal ligneux secondaire normal entouré de  
parenchyme non lignifié.*
- II. - *Faisceau ligneux normal le parenchyme s'est transformé et  
devient gélatineux.*
- III. - *Faisceau ligneux entouré d'une formation sub-épithéliale complètement  
développée.*
- IV. - *Coupe oblique longitudinale dans la racine de *Gypophila* papillose.*
- V. - *Faisceau ligneux normal en coupe longitudinale.*
- VI. - *Coupe longitudinale montrant la formation des Mylles dans le tissu.*
- VII. - *Coupe longitudinale représentant le tissu complètement bouché par  
des Mylles et entouré d'une formation sub-épithéliale complètement  
développée.*



I



II



III



IV



V



VI



VII





ou les autres oxydants; j'ai donc essayé ma réaction comparativement avec celle de la phloroglucine et celle du vert d'indigo sur des coupes ayant ~~été~~ été placées dans l'eau de Javel pendant des temps variant entre un quart d'heure et 24 heures.

Cette partie de mes recherches a été faite sur des coupes de Lige d'*Oculus Hippocassanum*. Les coupes traitées pendant un quart d'heure, une demi-heure, une heure, deux heures et même trois heures par l'hypochlorite alcalin donnent ma réaction avec une très grande netteté; les vés la coloration rouge persiste d'autant plus longtemps que la lignification est plus avancée, les parois des vaisseaux sont les parties qui se décolorent les dernières. Les préparations ayant subi une immersion de quatre heures donnent la réaction avec moins de netteté, la coloration disparaît presque immédiatement, enfin sur les coupes oxydées pendant 1 heure les parois des vaisseaux ligneux se colorent seuls.

La réaction de la phloroglucine en présence d'acide chlorhydrique donne les mêmes résultats, elle persiste peut-être pendant un temps un peu plus long après une oxydation un peu plus longue, ainsi des coupes ayant été immergées pendant cinq heures dans l'eau de Javel donnent encore la réaction avec une grande netteté; après 7 ou 8 heures d'oxydation, la réaction est à peu près nulle.

Il est à remarquer que dans ces deux essais les parties colorées sont les mêmes, ainsi avec ma réaction on observe que certaines parties du suber se colorent <sup>le plus grand nombre</sup> de parties de la masse de la sève ne réagissant pas, le sclérenchyme péricycle qui borde le liber ainsi que tout le bois se colorent d'une manière très intense; de même la phloroglucine ne colore que certaines régions du suber qui sont lignifiées, la réaction est très vive dans le sclérenchyme péricycle et le bois.

Quant à la réaction donnée par le vert d'indigo, elle est toute différente des deux précédentes, les coupes oxydés pendant 24 heures sont encore colorés très nettement; la coloration qui était encore verte sur les coupes oxydés pendant 1 heure a seulement viré au bleu; sur les coupes traitées pendant 30 heures par l'eau de Javel le vert d'indigo virait plus et si l'on emploie la double coloration les tissus ligneux prennent le rouge. D'autre part, le suber est coloré aussi bien



que le bois et le sclérenchyme, le vert d'iodé colorant la subérine et la cutine comme la lignine.

( Il résulte de ces recherches que une réaction ne s'effectue plus sur les coupes ayant subi une oxydation de 7 à 8 heures, elle se rapproche donc en cela de celle donnée par la phloroglucine et l'acide chlorhydrique, d'autre part elle ne colore que les tissus imprégnés de lignine, elle semble ne rien donner avec les membranes subérifiées, elle semble donc n'être produite comme elle de la phloroglucine que par la lignine, peut être par l'hydrat de baryte. D'après cet auteur, en effet, l'aldéhyde qui a été isolé par lui donne par l'acétate basique de plomb un précipité blanc, il admet que c'est sur ce composé qu'agissent les différents réactifs donnant des réactions colorées; il suppose de plus qu'il est dû à une très petite quantité d'hydrat libre, la membrane lignifiée renferme cet aldéhyde existe à l'état d'éther résultant de la combinaison de l'hydrat avec la cellulose. Nous avons dit que les coupes devaient être traités par l'acétate de plomb pendant deux heures, ce temps est nécessaire pour obtenir une coloration bien nette, si on la réduit à 1 heure par exemple les parties de la coupe les plus lignifiées (voies ligneuses) sont seule colorées, on obtient également d'excellents résultats en opérant au bain-marie bouillant et en maintenant les coupes à cette température pendant une heure environ. Cette particularité ainsi que celle déjà indiquée plus haut consistant en ce que les coupes ne donnent de précipité d'iodure de plomb qu'en présence d'une solution acétique d'iodure de potassium tendent à montrer que l'acétate de plomb ne fait pas que se fixer sur les membranes lignifiées mais forme avec un composé qui peut être l'hydrat une combinaison insoluble. Il est n'est pas illogique de supposer que l'acétate de plomb décompose l'éther cellulosique d'hydrat en faisant passer ce dernier à l'état de composé plombique; la solution d'acide sulfhydrique décompose cette combinaison en donnant du sulfure de plomb et de l'hydrat libre. La solution d'hydrogène sulfuré d'autre part, l'action réductrice de la solution d'hydrogène sulfuré n'est peut-être pas étrangère à la coloration rouge carmin produite aussi par l'acide sulfurique concentré.

Une réaction absolument identique est obtenue lorsque l'on remplace l'acétate



basique de plomb par l'acétate neutre.

L'acide du sel de plomb ne joue aucun rôle dans la réaction ainsi que j'ai pu m'en rendre compte en remplaçant l'acétate par le nitrate de plomb; la coloration rouge est absolument semblable et aussi vive que dans les cas précédents.

Après avoir obtenu ces résultats avec les sels de plomb j'ai essayé l'action de sels de différents métaux sur les membranes lignifiées.

Les coupes ayant été plongées dans une solution concentrée de sulfate de cuivre placée au bain marie et maintenues à la température de l'ébullition pendant une heure ont ensuite été lavées et traitées par la solution saturée d'acide sulfhydrique; les préparations traitées après lavage par l'acide sulfurique concentré n'ont pas été colorées par cet acide.

L'opération a été recommencée en remplaçant le sulfate de cuivre par le sulfate de zinc. Dans ces conditions on obtient après traitement par l'hydrogène sulfuré une coloration rouge absolument semblable et aussi vive que celle déjà indiquée lorsque l'on fait agir l'acide sulfurique concentré. La réaction présente même ici une plus grande netteté que lorsque l'on emploie ~~l'acide~~ les sels de plomb car l'acide sulfurique produit du sulfate de zinc soluble tandis qu'il donnait dans le premier cas un léger dépôt blanc de sulfate de plomb.

Dans mon groupe de réactions de la lignine et des membranes lignifiées les sels de zinc se conduisent donc comme les sels de plomb et donnent même de meilleurs résultats.

En employant les sels de mercure (chlorure mercurique) les résultats sont négatifs comme je l'ai déjà constaté pour les sels de cuivre.

Les sels de baryte ayant de grandes analogies avec les sels de plomb j'ai pu m'occuper à essayer leur action pour savoir si la précipitation du métal par l'hydrogène sulfuré était importante dans la réaction, le baryum, en effet, ne précipite pas par ce réactif. En opérant avec le chlorure de baryum je n'ai obtenu aucune coloration.

Cette étude sera poursuivie dans le but de rechercher de quelle manière agit la solution d'acide sulfhydrique et quelle part est due à l'hydroréducteur dans la réaction.



# Etude Botanique.

du

## Saponaria officinalis... L.

La saponaire officinale est une plante de quatre à six décimètres de hauteur, presque glabre portant de grandes fleurs orangeres d'un rose pâle rarement blanches; elle croît abondamment au bord des fossés, dans les haies et les champs.

La souche est rampante, elle émet des stolons et des tiges fleuries dressées, rameuses au sommet.

Les feuilles sont opposées, elliptiques, lancéolées; elles sont constamment pétiolées, glabres, entières sur les bords. De chaque côté et du bas de la nervure médiane, se détache une nervure longitudinale recourbée qui se dirige vers le sommet de la feuille.

Les fleurs sont brièvement pédonculées, disposées au sommet des rameaux en petites grappes serrées dichotomes, formant par leur réunion une panicule pyramidale. Le calice est glabre, allongé, d'abord cylindrique puis renflé au milieu à la maturité, ombiliqué, à 5 dents inégales, courtes et acuminées, présentant 13 à 15 nervures dont aucune <sup>n'est</sup> ~~ne sont~~ commissurales. Corolle à cinq pétales onguculés, à limbe entier quelquefois un peu emarginé, munis à la gorge de 2 petites écailles planes. L'androcée est constituée par dix étamines. L'ovaire est surmonté de deux styles.

Le fruit est une capsule molle, oblongue.

Les graines sont convexes sur le dos et sur la face, chagrinées.



## Structure microscopique :...

**Racine : -** Sur une coupe transversale de racine de *Saponaria officinalis* on observe : -

- 1° Un sillon.
- 2° Un parenchyme cortical renfermant de grosses molécules d'oxalate de chaux.
- 3° L'endoderme est peu visible.
- 4° L'appareil libéro-ligneux présente une particularité caractéristique. L'assise génératrice ayant produit le liber et le bois secondaires n'a pas fonctionné régulièrement sur toute sa longueur et n'a pas duré, ainsi qu'il arrive habituellement deux zones continues et concentriques, l'une de liber et l'autre de bois.  
Le cambium secondaire a produit d'un côté une couche continue et régulière de liber ; mais de l'autre côté elle n'a fonctionné que sur certains points pour donner du bois, de telle sorte que sur une coupe transversale on observe une assise libéro-ligneuse continue et normale puis vers le centre des faisceaux de bois séparés par un parenchyme lâche et dont les cellules renferment des molécules d'oxalate de chaux.
- 5° Le centre de la racine est occupé par une moelle abondante.

**Tige : -** Lorsque l'on étudie une tige jeune de ~~Saponaria~~ *Saponaria officinalis* on observe dans une coupe transversale :

- 1° Un épiderme pourvu de stomates.
- 2° Un parenchyme cortical dont les cellules renferment des molécules d'oxalate de chaux nombreuses.
- 3° Un sclérenchyme développé dans le péricycle formant une bande interrompue de place en place.
- 4° Un liber constitué par une assise continue, ne présentant que des rayons médullaires très étroits.
- 5° Le bois est constitué par un parenchyme lignifié renfermant de nombreux vaisseaux.



Ranche n.º VI.

A. in Causa de morte de *Leprosaria officinalis* L.

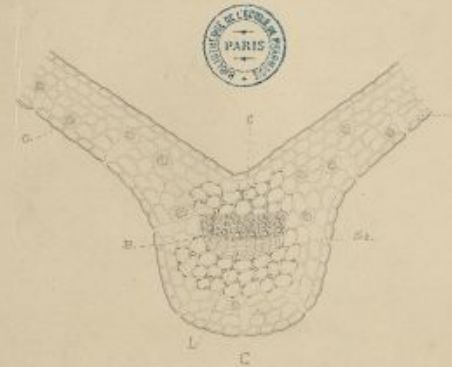
3. *Palm.* E. *Trachypogon undatus*. L. *Lil.* B. *Pro.* M. *Full.*  
L. *Trachypogon leucomus* variegated on point in the case *glaucobasis* is a few leaves  
of blue. 34. *White & yellow.* 0. *Blue & white & blue.*

B. - Coupe de bois de *Sapromus officinalis* L. recueillie en Mai.

*S. Lili.*      *E. V. trachysperma*      *S. C. de callosiligne.*  
*E. Spidreus.*      *P. Bore americana.*      *L. Lili.*      *B. Bore.*  
*M. f. Lili.*      *St. Alameda.*      *St. Alameda - americana.*      *O. f. Lili.*  
*P. trachysperma.*

C. - Coupe de feuille de *Vapouraria officinalis* L. au niveau de la nervure médiane.

E. *Epistoma*. St. *Stemata*. C. *Colonygus*. L. *Lila*.  
B. *Bis*. O. *Mal de l'oeil de la dame*.





6. La moelle très développée est constituée comme l'écorce par des cellules renfermant de grosses molécules d'oxalate de chaux.

Si l'on coupe une tige un peu plus âgée on peut observer que l'assise génératrice subérophelloïdienne se développe dans le périzèle à l'intérieur de la couche de sclérenchyme. La figure B de la planche V représente une coupe transversale dans une tige ayant atteint cette période de développement.

Cette assise génératrice pousse du suber vers l'extérieur et du phellodème ou écorce secondaire vers l'intérieur c'est-à-dire contre le liber.

Dans une tige plus vieille encore il y a une nouvelle modification intervenant; on peut observer que la surface de la racine est occupée par une couche de suber à laquelle adhèrent encore des débris de sclérenchyme, ensuite vient le parenchyme cortical qui est donc entièrement constitué par de l'écorce secondaire.

Cette formation de suber dans le périzèle et l'exfoliation des tissus externes ont une grande très grosse importance, ainsi que nous le verrons plus loin, quant à la localisation de la saponine.

**Feuille:** Dans cet organe, l'épiderme qui limite les deux faces de la feuille porte de nombreux stomates sur la face inférieure; le mésophylle est homogène et renferme comme la racine et la tige de nombreuses molécules d'oxalate de chaux. La nervure médiane très légèrement concave en haut sur la partie supérieure est convexe à la partie inférieure. La partie de parenchyme qui l'entoure au-dessus et au-dessous est formée de cellules très légèrement épaissies dans les coins.

**La Saponine:** La saponaire officinale renferme d'après Waage, de la saponine dans toutes ses parties, la racine qui est l'organe le plus riche en contient d'après Christopherson 1,09 p. 100. Cette racine fut employée autrefois pour le nettoyage des étoffes sous le nom de racine savonneuse rouge; la partie aérienne fut d'ailleurs aussi employée dans le même but. La racine de saponaire n'est plus employée aujourd'hui que pour les gargarismes.



que lui communique la saponine qu'elle renferme. Elle est indiquée comme stimulante sudorifique et dépurative.

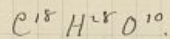
La saporubrine fut la première saponine connue, elle fut découverte en 1808 par J. L. L. Schräder qui donna ce nouveau glucoside le nom de saponine.

L'étude chimique de ce composé fut entreprise par Christophersen et plus tard par Kruskal; elle fut reprise en 1896 par V. Schultz qui compléta les connaissances que l'on possédait déjà sur lui.

La saporubrine est une poudre amorphe de réaction neutre; c'est donc une saponosine et elle se prépare par précipitation au moyen de l'acétate basique de plomb. La saveur est douce, puis brûlante; elle provient de l'irritation des muqueuses de la gorge et du nez. Elle se dissout dans l'eau en toutes proportions, la solution aqueuse ainsi obtenue se décompose à l'air, il se dégage de l'acide carbonique et il précipite des flocons blancs. La saporubrine est facilement soluble dans l'alcool étendu, plus difficilement dans l'alcool fort, elle est presque insoluble dans l'alcool absolu. Par le froid, la solution précipite abondamment. La solution aqueuse mousse fortement par l'agitation. Ce glucoside est insoluble dans l'éther, le chloroforme, l'éther de pétrole, la benzène, le sulfure de carbone. Son pouvoir rotatoire est:-

$$\alpha_D = -9,44^\circ.$$

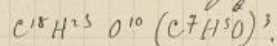
D'après Schultz la formule de la saporubrine serait:-



Mais si l'on tient compte du poids moléculaire qui est 1680, elle devient quatre fois plus forte:



Elle forme avec le chlorure de benzoyle, une tribenzoylsaporubrine de formule:-



Elle renferme donc trois OH saponifiables.

Chauffée avec les acides minéraux dilués la saporubrine se dédouble en sapogénine et sucre.



La saporubrine réduit la liqueur de Fehling à chaud mais elle ne réduit ni les solutions d'azotate d'argent ni celles de permanganate de potasse.

L'acide sulfurique concentré dissout ce glucoside avec une coloration rouge brun qui passe au violet rouge après quelques instants et plus rapidement si l'on chauffe.

Le réactif de Löffler (solution alcoolique d'acide sulfurique additionnée de chlorure ferrique) donne une coloration bleu verdâtre.

L'acide chlorhydrique, l'acide acétique, l'acide nitrique, l'ammoniaque, les solutions de potasse et de soude dissolvent la saporubrine sans coloration.

L'hydrate de baryte produit dans la solution aqueuse de saporubrine un volumineux précipité blanc.

L'acétate neutre de plomb est sans action sur cette saponine, l'acétate basique la précipite de ses solutions.

Les derniers travaux de Robert sur l'action du sulfate d'ammoniaque sur les saponines ont conduit cet auteur à admettre que la saporubrine est un mélange de deux saponines; la saponaire officielle renfermerait ainsi une saporubrine neutre ne précipitant pas par la solution saturée de sulfate d'ammoniaque et une saporubrine acide précipitant par cette solution.

**Localisation de la saporubrine:** - D'après ce qui précède, on voit que c'est l'acétate de plomb basique qui doit être employé pour la localisation. D'après les différents auteurs qui se sont occupés de la saponaire officielle, cette plante renferme de la saporubrine dans tous ses organes; j'ai localisé ce glucoside dans la racine et dans la tige.

**Racine...** Dans cet organe, la saporubrine présente une localisation analogue à celle des saponines étudiées jusqu'ici, on la trouve dans les cellules du parenchyme cortical qui avoisinent le siphon; il existe près de ce tissu deux ou trois rangées de cellules qui prennent au contact de l'acide sulfurique concentré la coloration rouge virant au violet et caractéristique de la saporubrine.



Tige:... Lorsque l'on fait la localisation de la saponine dans une tige jeune de *saponaria officinalis*, on remarque que ce glucoside est réparti comme dans la racine dans la région externe du parenchyme cortical; ce sont des deux ou trois assises de cellules qui se trouvent près de l'épiderme qui se colorent en violet rougeâtre au contact de l'acide sulfurique.

Nous avons dit précédemment que l'assise génératrice subérophelloïdienne se formant dans le péricycle de la tige chez le *saponaria officinalis*, et qu'il en résultait l'exfoliation de la totalité du parenchyme cortical et du sclérenchyme péricycle. La région dans laquelle la saporubine est localisée se trouve donc exfoliée et si l'on essaie de localiser ce glucoside dans une tige âgée, on n'obtient aucune réaction par l'acide sulfurique.

Il résulte donc de ces faits que la tige de *saponaria officinalis* jeune recueillie au mois de mai, pendant les mois de mai, juin et juillet renferme de la saporubine localisée dans les régions du parenchyme cortical qui avoisinent l'épiderme; au contraire dans les tiges recueillies pendant l'automne ou l'hiver, il n'existe pas de saponine, la région qui la renfermait ayant été exfoliée par suite de la formation de suber dont l'assise génératrice est née dans le péricycle et à l'intérieur de l'assise scléreuse.

#### Bibliographie:

Trischus: Beiträge zur Kenntniss der Gussakpräparate.

W. Wange: Pharm. Beitr. 1892.

Gieshoff: Mittheilungen aus dem Lande plantentum. XXIX.

V. Schultz: Arbeiten des pharm. Ins. zu Dorpat. XIV. 1896. Page 82.

Van Rijn: Die Glycoside.

Wiener landw. Ztg. 1888. N. 13.

Robert: Beiträge zur Kenntniss der Saponinverbindungen.



# Etude Botanique

de l'

## *Esculus Hippocastanum*. L.

L' *Esculus hippocastanum* L. est un grand arbre probablement originaire de l'Asie Mineure; on le cultive en abondance dans nos régions sous le nom de Marronnier d'Inde.

Le fût de l'arbre est ovale pyramidal, boursouflé. Les feuilles d'un vert d'acier sont opposées, longuement pétiolées, digitées ou sept foliolaires longues; uniformes, acuminées, doublement dentées.

Les fleurs sont corolles, grandes d'un blanc rose, elles s'épanouissent en Mai. Elles sont disposées en thyse pyramidal dressé, très dense. Elles sont hermaphrodites, irrégulières. Le calice est campanulé, se détachant circulairement à la base, il est à cinq lobes à périclaison imbricative. La corolle est à cinq pétales ondulés, pubescents ou à quatre par avortement, insérés sur un disque hypogyne, ils sont onguiculés et imbriqués aussi dans le bouton, ils sont généralement étalés après l'épanouissement complet de la fleur. Les étamines au nombre de 7 généralement sont libres, insérées sur le disque, inégales; leur filet est velu à la base, les anthères bilobulaires s'ouvrent en long. Le style unique est pubescent. Le gynécée est constitué par <sup>trois</sup> ~~un seul~~ ~~ces~~ carpelles libres, bilobulaires ~~connaissant~~ ~~un~~ ~~ovaire~~ bilobulaire.

Le fruit est une capsule hérissée de pointes raides, à déhiscence loculicide, s'ouvrant en 3 valves. Elle renferme de une à trois graines très grosses munies



D'un hile très grand, orbiculaire. L'albumen est très peu développé; les cotylédons occupent la plus grande partie du volume de la graine.

### Etude microscopique:-

**Racine:-** Une coupe transversale de cet organe présente:-

Un cuticle plus ou moins développé suivant l'âge recouvrant un parenchyme cortical dont quelques cellules renferment de l'amidon.

L'endoderme est très visible et se colore en rose lorsque l'on emploie la méthode de la double coloration.

Le liber divisé en îlots par d'étroits rayons médullaires présente dans sa partie externe une assise de sclérenchyme interrompue par ces rayons.

Le bois renferme des vaisseaux peu volumineux, son parenchyme ligneux qui est en grande partie lignifié présente autour des vaisseaux primaires des plages non lignifiées.

La moelle très abondante dans les jeunes racines est boursée de grains d'amidon.

**Tige:-** La tige du *Harroumier* d'Inde est recouverte d'un cuticle épais, à l'intérieur duquel le parenchyme cortical présente dans sa région externe une couche de cellules légèrement collenchymateuses. Le reste de l'écorce est constitué par de grandes cellules dont très un grand nombre renferment des cristaux d'oxalate de chaux.

Le liber est divisé en îlots par des rayons médullaires étroits, chaque îlot est revêtu par une bande de sclérenchyme légèrement arquée à convexité externe.

Le bois renferme comme celui de la racine des vaisseaux de faible diamètre entourés d'un parenchyme lignifié.

On retrouve dans la tige les plages de parenchyme ligneux non lignifié autour du bois primaire; ces îlots sont plus volumineux que ceux de la racine, ils sont aussi plus visibles dans la double coloration car la moelle étant lignifiée comme le parenchyme ligneux ils se détachent en rouge au bas des faisceaux.

La moelle abondante est formée de cellules lignifiées surtout près du bois, et dont



un grand nombre renferment de grosses molécules d'oxalate de chaux.

Contrairement à ce qu'il a été dit pour la racine, l'écorce et la moelle de la tige sont totalement dépourvues d'amidon.

**Pétiole** : On observe sur une coupe transversale :

Un épiderme pourvu de stomates.

Un parenchyme cortical divisé en deux zones bien différentes : l'une externe constituée par des cellules petites à parois épaissies occupant environ la moitié de la surface totale de l'écorce, l'autre interne, dont les cellules très larges à parois minces laissent entre elles de grands méats.

L'appareil libéro-ligneux est constitué par une bande ininterrompue de faisceaux à peine séparés les uns des autres par une étroite bande de sclérenchyme. Chaque faisceau est recouvert d'une mince coiffe très épaisse de cellules profondément sclérifiées. Le liber est formé de parenchyme libérien au milieu duquel on distingue des plages de tissu criblé nettement séparées les uns des autres et réparties dans la zone externe de chaque faisceau, contre la coiffe de sclérenchyme.

Le bois renferme des vaisseaux assez volumineux, assez nombreux au milieu d'un parenchyme ligneux lignifié dans la partie supérieure du tissu mais présentant comme dans la racine et dans la tige une zone de parenchyme non lignifié à la base du faisceau. Le dernier est limité au-dessous par de la moelle lignifiée qui se raccorde de chaque côté avec la coiffe de sclérenchyme dont il a déjà été parlé.

Le milieu du pétiole est occupé par une moelle très volumineuse dont quelques cellules renferment des molécules d'oxalate de chaux. Enfin au centre de l'organe on remarque deux et parfois trois faisceaux libéro-ligneux réunis par leur base dans un parenchyme sclérifié. Ces faisceaux sont de forme ovoïde, l'assise génératrice les traverse dans leur partie la plus large pour donner d'un côté un liber très volumineux et de l'autre côté du bois présentant encore à la base du faisceau une zone de parenchyme ligneux non lignifié.



**Feuille:** - la coupe transversale de la nervure principale de cette feuille présente une forme extérieure tout à fait caractéristique dont on peut se rendre compte par la figure D de la planche VII: - Le parenchyme foliaire est hétérogène asymétrique, une bande de cellules palissadiques est adossée contre l'épiderme supérieur tandis que le reste du mésophylle est constitué par un parenchyme lâche.

Au niveau des 2<sup>es</sup> nervures mes, l'assise palissadique disparaît et le parenchyme voisin des épidermes supérieur et inférieur devient légèrement collenchymateux.

L'appareil libéro-ligneux de la nervure principale est constitué par deux gros anneaux de faisceaux glaciés l'un à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure de la nervure, des faisceaux moins volumineux sont échelonnés de chaque côté des précédents. Enfin les faisceaux qui occupaient dans le pétiole le milieu de l'organe sont réunis, dans la nervure, se placer de chaque côté du gros faisceau supérieur.

Chaque faisceau libéro-ligneux est constitué par un liber présentant un parenchyme abondant au milieu duquel les plages de tissu criblé sont surtout réparties à la périphérie du faisceau libérien. Dans le bois le parenchyme ligneux est lignifié à la partie supérieure du faisceau, à la base il n'est plus lignifié. Une bande ininterrompue de sclérenchyme entoure l'appareil libéro-ligneux. Le centre de la nervure est occupé par un parenchyme légèrement lignifié à la périphérie.

**La saponine du Marronnier:..** L'*Ostrya Hippocastanum* fournit à la matière médiale son écorce et ses semences.

L'écorce se récolte au printemps, sur les branches de deux à trois ans. Elle se présente en morceaux ronds ou cintrés d'un gris brunâtre à la surface; son odeur est nulle, sa saveur est astringente et un peu amère.

On a caractérisé dans cette écorce deux composés, l'osurline et la froxine ainsi qu'un tanin particulier et de la résine. La présence de saponins n'y a pas été signalée. Elle était considérée comme fébrifuge, cette propriété lui a été bien contestée.

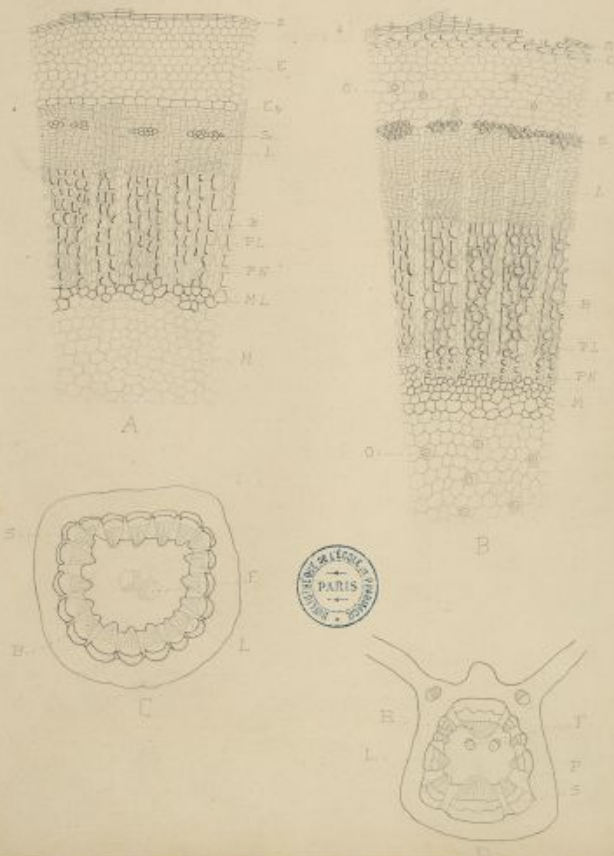
En Transylvanie on emploie la décoction de feuilles que l'on fait absorber par



# Planché VII.

- A. Coupe d'une racine jeune d'*Ononis spinosa*.  
 S. Liber. E. Endoderme. En. Endoderme épaissement lignifiée. L. Liber.  
 Sc. Sclérotique. B. Bois. PN. Parenchyme ligneux non lignifié.  
 PL. Parenchyme ligneux lignifié. M. Moelle. ML. Parenchyme médullaire  
 lignifié.
- B. Coupe d'une racine âgée d'*Ononis spinosa*.  
 S. Liber. E. Endoderme. Sc. Sclérotique périvasculaire. L. Liber.  
 B. Bois. PN. Parenchyme ligneux non lignifié. PL. Parenchyme  
 ligneux lignifié. M. Moelle. O. Osselet de bois.
- C. Coupe schématisée d'un péricycle d'*Ononis spinosa*.  
 S. Sclérotique périvasculaire. L. Liber. B. Bois. F. Fosse  
 libérienne qui se trouve à la base de l'osselet.
- D. Coupe schématisée de la partie la plus ancienne d'une racine d'*Ononis spinosa*.  
 S. Sclérotique. PL. Parenchyme ligneux. L. Liber. B. Bois.  
 F. Fosse libérienne qui se trouve à la base de l'osselet.

Planché VII





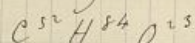
petites doses répétées pour combattre la coqueluche.

Les semences de Harroumier d'Inde ont une saveur amère fort désagréable.  
En 1788, Murray<sup>(1)</sup> signale déjà l'emploi de la décoction de sèves marrons pour le nettoyage des étoffes, cette méthode était déjà rapportée en 1746 dans le *Leipziger Intelligenzblatt* 3.46. La farine de marron fut ensuite employée de préférence à la semence entière pour les nettoyages et aussi comme cosmétique pour les mains.

La grande diffusion de la saponine dans la famille des Sapindacées et les propriétés communes de ces semences faisaient déjà prévoir la présence d'une saponine dans le marron. Ce dernier renfermerait d'après Lepage:-

17,50 de fécule.  
6,50 d'huile douce.  
4,65 de principe amer.  
etc.

En 1891, Lobsenz<sup>(2)</sup> fait ressortir la ressemblance qui existe entre le principe amer de la semence de Harroumier et la saponine. L'analyse de ce composé fut faite par Rochleder qui lui attribua la formule



et lui donna le nom d'aphrotescine.

L'étude de cette saponine fut reprise par Holst et son élève von Schultz<sup>(3)</sup> en 1896. D'après cet auteur l'extrait de marron donne 0,83% d'un glycoside ayant toutes les propriétés des saponines; sa solution aqueuse mousse par l'agitation surtout en présence des alcalis; elle donne naissance à un sucre par décomposition au moyen d'un acide minéral dilué à chaud; des expériences faites sur des chats ont montré qu'elle était toxique comme les Sapotoxines; on peut la préparer soit en la précipitant par l'eau de baryte soit au moyen de l'acétate basique de plomb. Elle est soluble dans l'alcool absolu. Comme toutes les saponines elle produit de l'irritation des muqueuses et provoque ~~des~~ l'écoulement lorsqu'on la met en contact avec la muqueuse nasale.

On a songé à utiliser la fécule qui est très abondante dans le marron, des



usines ont été fondées aux environs de Paris dans le but de cette exploitation, les rendements obtenus étaient excellents <sup>mais</sup> la difficulté de se procurer la matière première, les marronniers étant dispersés de tous côtés, a fait abandonner cette exploitation.

On peut éliminer facilement la saponine des ces semences soit par de simples lavages à l'eau soit par des lavages à l'eau de baryte ou à l'eau de chaux; les marrons sont alors préalablement découpés en rondelles minces, ils peuvent servir de nourriture pour les animaux.

En médecine, les marrons ont été indiqués comme expectorant, on l'a employé aussi contre la diarrhée et contre les vers.

### Localisation de la saponine dans le marron:-

Lorsque l'on fait agir l'acide sulfurique sur des coupes préalablement traitées par l'acétate basique de plomb et lavées, on voit se développer une coloration rouge dans tout le parenchyme cotylédonaire, les faisceaux libéro-ligneux qui sillonnent ce dernier ne sont totalement déj ne donnent aucune réaction.

Cette répartition de la saponine dans le marron est à rapprocher de celle qui a été effectuée dans la semence d'*Agrostemma Githago* et de celle que j'ai pu observer dans la semence de *Saponaria officinalis*. Dans ces deux graines la saponine est localisée dans aussi dans l'embryon.

La saponine n'a pas encore été recherchée dans la tige ni dans la racine de l'*Oculus Hippocastanum*, on sait seulement que la racine de l'*Oculus Paris* est employée dans l'Afrique du Nord comme savon pour le nettoyage des étoffes et semble par conséquent en renfermer.

### Bibliographie:-

- V. Leubitz :- *Arbeiten des Pharmak. Inst. zu Dorpat*, 1896. p. 107.  
 Robert :- *Beiträge zur Kennt. der Saponinsubstanzen*, 1904.



- Van Rijn: - Die glycoside.
- Lewin: - Lehrbuch der Toxiologie. 1897.
- Nees v. Eckenb.: - Med. Pharm. Botanik. 1832. S. 338.
- Murray: - Apparatus Medic. 1788. IV. S. 50.
- Soltzien: - Verh. D. Naturf. u. Heilz. g. H. 1891.
- Engelmann - Besanney et E. Egasse: - In plants medicinales, 1889.
- V. Gysels: - Biochemie des Pflanzen. 1908.
- Wagz: - Pharm. Beitr. 1892.
- Opeschoff: - Herbarien mit's Land Vlaanderen. XXIX.
-



# Etude botanique

du

## Quillaja Saponaria Mol.

Le *Quillaja Saponaria* Mol. est un grand arbre originaire du Chili, mais répandu dans toute l'Amérique tropicale. Les feuilles sont alternes, persistantes, coriaces, simples; elles sont entières et munies sur les bords de quelques dents rores, elle sont pourvues de deux petits stipules latéraux et caudexes.

Les fleurs polygames sont régulières, disposées en cymes axillaires ou terminales, bipares, paniculées. La fleur centrale est hermaphrodite.

Le calice est constitué par cinq sépales acuminés.

La corolle est formée de cinq pétales alternes, spatulés.

La fleur est pourvue d'un disque glanduleux à cinq lobes mucronés au sommet.

L'androcée est constituée par dix étamines libres disposées sur deux verticilles, cinq sont superposées aux lobes du disque et aux sépales, cinq correspondent aux pétales. Les anthères sont biloculaires, versatiles.

Les carpelles au nombre de cinq renferment un nombre indéterminé d'ovules.

Le fruit est constitué par cinq gousses s'ouvrant à la maturité par deux fentes longitudinales.

Les graines sont comprimées dans le fruit; elles sont surmontées d'une aile longue et large.



**Structure microscopique** :- Les recherches ont été effectuées sur deux échantillons d'origine différente, l'un provenait des serres du Muséum d'Histoire naturelle, l'autre du jardin botanique de l'École Supérieure de Pharmacie.

**Tige** :- Les tiges examinées sont très jeunes, le suber qui est en formation n'a pas encore produit l'exfoliation des régions externes. On peut remarquer dans la coupe transversale l'épiderme recouvert par une cuticule épaisse et immédiatement au-dessous de lui le suber constitué par quatre ou cinq assises superposées.

Le parenchyme cortical peu volumineux ne présente aucune particularité intéressante. Un anneau de sclérenchyme interrompu de place en place occupe le périycle et protège le liber constitué par une assise continue ne renfermant que de très étroits rayons médullaires.

Le bois formé de parenchyme ligneux très lignifié présente de nombreux faisceaux. Le centre de la tige est occupé par une moelle abondante.

**Pétiole** :- Cet organe a, en coupe transversale une forme à peu près carrée à angles arrondis, le centre du pétiole est occupé par ~~un~~ trois faisceaux libéro-ligneux dont l'un qui est au milieu et plus développé que les deux autres. Le parenchyme ambiant est formé de cellules ne laissant entre elles que des méats très étroits.

**Feuille** :- Le mésophyll est hétérogène asymétrique; l'épiderme pourvu de stomates sur la face inférieure recouvert sur la face supérieure une assise comprenant trois rangs de cellules palissadiques très rapprochées les unes des autres de façon à former un tissu serré occupant environ la moitié de l'épaisseur du limbe. Le reste du parenchyme foliaire est occupé par des cellules polygonales, petites, ne laissant entre elles que des méats très rares et très petits.

La nervure médiane a la forme d'un arc de cercle; au-dessous à la base du limbe ainsi qu'au-dessus du liber le parenchyme foliaire est légèrement collenchymateux.



**Les saponines des Quillaja :**... En 1782 Juan Ignacio Molina décrit dans son travail "Saggio sulla storia naturale de Chile" (Bologne, 1782 et 1810) une arborescence originaire du Chili ayant une sève d'un goût extrêmement âcre et désagréable et possédant la propriété de mousser avec l'eau par agitation ; il lui donna le nom de Quillaja Saponaria ; le mot "quillan" signifie "laver" et en effet, l'écorce était utilisée pour les nettoyages.

En 1828 Henry et Boutron-Charlard découvrirent dans cette sève un composé présentant une grande ressemblance avec la saponine de la saponaria, ils lui donnèrent le nom de saponine.

En 1874 Christopherson parvint avec des analyses à l'appui, l'identité des Saponines retirées des racines de *Saponaria officinalis*, *Gypsophila struthium*, des semences d'*Agrostemma Githago* et de l'écorce de *Quillaja saponaria*, cette identification eut ce résultat pratique que l'écorce de Quillaja, préconisée déjà en 1854 par Le Boeuf, supplanta rapidement toutes les autres plantes à saponine employées dans l'industrie.

L'étude approfondie de la saponine du Quillaja fut entreprise par Robert en 1887, elle fut continuée jusqu'à ces temps derniers par cet auteur ainsi que par son élève Tschakow Tschakow.

Il résulte des recherches de ces savants que l'écorce de Quillaja renferme deux saponines, l'une acide, l'acide quillagique précipitant par l'acétate neutre de plomb, l'autre neutre, la saponine ne précipitant que par l'acétate basique.

L'acide quillagique analysé par Robert se présente sous forme d'une poudre blanche ; on peut l'obtenir à l'état d'aiguilles cristallines en le dissolvant dans le chloroforme alcoolique bouillant et en laissant refroidir la solution. C'est un acide non azoté faible se dissolvant facilement dans l'eau, les carbonates alcalins, les alcalis caustiques de même que dans l'alcool éthylique et dans l'alcool méthylique. Il est difficilement soluble dans le chloroforme.



et complètement insoluble dans l'éther.

La solution aqueuse d'acide quillagique rougit faiblement le papier de tournesol, elle ne réduit la liqueur de Fehling qu'après avoir été chauffée avec un acide minéral étendu. Il se forme dans ces conditions un sucre qui agit sur la solution cuprique, de la saponine et un troisième composé soluble qui n'est pas encore défini et qui existe seulement en petite quantité.

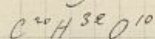
D'après Krukal, l'acide quillagique de Robert se décompose de la manière suivante :



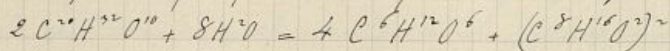
Acide quillagique

Saponine.

La pepsine, la pancréatine, la phytaline et les diastases ne décomposent pas l'acide quillagique; celle de saponine est complètement dépourvue de toxicité. D'après Herckel il existerait dans l'écorce de Quillaja un second acide quillagique pour lequel il a donné la formule :



Cet acide serait le dérivé méthyle de celui de Robert, il fut étudié par Krukal qui indiqua pour lui l'équation de décomposition suivante :



Acide de Herckel.

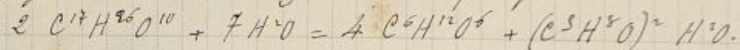
méthylsaponine.

La saponine se présente sous la forme d'une poudre blanche, dont la saveur est d'abord douce puis brûlante, sa poussière provoque l'éternuement. La solution aqueuse a une réaction neutre, elle moussait fortement par l'agitation; La saponine est très facilement soluble dans l'eau, les carbonates alcalins, les alcalis caustiques, et à chaud dans l'alcool dilué, elle est difficilement soluble dans l'alcool fort et presque complètement insoluble dans le chloroforme et dans l'éther; comme l'acide quillagique elle se dissout aisément dans le mélange d'alcool et de chloroforme.

La saponine ne réduit la liqueur de Fehling qu'après chauffage préalable avec un acide minéral dilué.



Dans la décomposition de la saponine il se forme un sucre et de la sapotri-  
sapogénine suivant la formule indiquée par Krukal:-



Saponine

Sapotri-sapogénine.

L'acide sulfurique concentré dissout la saponine en donnant une coloration  
d'abord jaune, qui passe graduellement au rouge. Si l'on chauffe cette solution  
elle prend alors une coloration rouge foncé passant au violet puis au brun.

L'addition de bicarbonate de potasse fait virer la teinte au vert foncé.

L'acide azotique fumant dissout la saponine avec une coloration violet  
jaunâtre faible passant par la chaleur au jaune foncé.

C'est sur la saponine du Quillaja que Robert a effectué les premiers essais  
qui l'ont conduit à la découverte de sa nouvelle méthode de préparation des  
saponines au moyen du sulfate d'ammoniaque.

La solution aqueuse de saponine ne précipite pas par addition d'une solution  
saturée de sulfate d'ammoniaque. L'acide quillagique au contraire traité  
dans les mêmes conditions fournit un précipité abondant.

On peut par ce procédé caractériser la présence d'acide quillagique dans une  
saponine commerciale.

## Localisation de la saponine dans la tige de

Quillaja:.. Le premier essai de localisation de la saponine du Quillaja fut  
entrepris sur l'écorce sèche par Vogl, et auteur trouva le glucoside dans toutes  
les cellules parenchymateuses. D'après Schloessinger la saponine existerait dans  
les parois cellulaires des régions les plus vieilles et les plus externes de l'écorce. Enfin  
en 1884 Rosell constata que dans le contenu de toutes les cellules parenchymateuses  
du milieu de l'écorce, lorsque l'on ajoute de l'acide sulfurique concentré, la  
saponine se dissout avec une coloration d'abord jaune, puis rouge vif et  
finalement violette.



Planche N°. VIII

A. Fendler & Roussier de *Gulleya* *Lepanaria* fol.

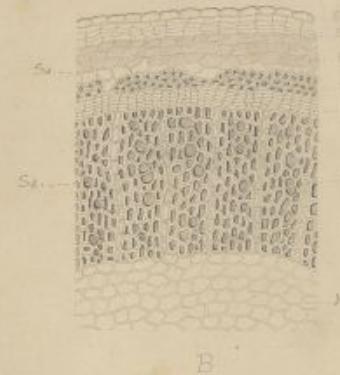
B. Coupe transversale de tige de *Lillaja ligustrina* Mol.

S. Epidemia. S. Liber E. C. - P. rosea S. - Rosa de sobriandynus.  
L. - Liber B. - Rose M. - A. lib. S. - Lib. à expens.

Ex. Coupe transversale de pétiole de *Calligonum Leprieuxii* (Peb.) Schimper.

D. - Longe transversale de feuille de Lulleya Sepmaria aff.

E. *Spodopora*. P. *Elle palustris*. C. *Callandryne*.  
L. *Lila*. B. *Sp.*





Toutes ces recherches ont été faites sur l'écorce de *Quillaja* du commerce provenant du *Quillaja Spegazzianum* V. C. j'ai pensé qu'il serait intéressant d'étudier l'action des réactifs microchimiques de la saponine sur les différents parties de la tige de *Quillaja* à l'état frais et j'ai étudié dans ce but le *Quillaja saponaria* M. L. n'ayant pu me procurer d'échantillons de *Q. Spegazzianum* V. C. Les saponines ont d'ailleurs été également caractérisées dans *Q. Spegazzianum* V. C., *Q. saponaria* M. L., *Q. brasiliensis* Mart et *Q. Gellowiana* Walp.

Les coupes de tige de *Quillaja saponaria* M. L. ont donc été traitées par l'acétate basique de plomb puis lavées ainsi qu'il a été indiqué plus haut. Les préparations ainsi obtenues étant soumises à l'action de l'acide sulfurique concentré présentent la coloration jaune passant au rouge puis au violet caractéristique des saponines :

1° dans l'écorce.

2° dans le bois.

Dans ce dernier tissu la réaction paraît être plus intense que dans le parenchyme cortical, elle se développe plus rapidement et la coloration finale est plus vive. Elle débute dans les vaisseaux ligneux puis gagne peu à peu le parenchyme ambiant et ce n'est qu'ensuite qu'on la voit apparaître dans l'écorce. La moelle ne donne aucune réaction.

Dans cette opération la saponine et l'acide quillagique réagissent car elles ont toutes deux été précipitées par le sel de plomb. Si dans une seconde opération on remplace l'acétate basique par l'acétate neutre de plomb, la saponine acide est seule précipitée et la saponine est éliminée par les lavages ultérieurs. Si l'on fait agir l'acide sulfurique dans ces conditions, on remarque que la réaction est moins intense que dans le cas précédent mais qu'elle a encore lieu dans les mêmes tissus, c'est-à-dire dans le parenchyme cortical et dans le bois.

Il résulte de ce qui précède que le *Quillaja saponaria* M. L. renfermerait des saponines non seulement dans l'écorce mais aussi dans le bois, ce dernier tissu semblerait même plus riche en glucosides que le premier. L'autre



part les deux saponines, acide quillagique et saponosine sembleraient être réparties dans le même tissu.

Les essais ayant été effectués sur le *Quillaja Saponaria* L., il serait intéressant de les répéter sur le *L. Quinquartensis* L. et sur des échantillons ayant poussé dans le pays d'origine. Des recherches chimiques seraient nécessaires pour contrôler l'expérimentation microchimique et des dosages seuls permettraient de s'assurer si le bois renferme plus de glucosides que l'écorce.

### Bibliographie :

Vielos : Beiträge zur Kenntnis der Quajakpräparate.

Wag. : Pharm. Zeit. 1892.

R. Robert : Zur Kenntnis der Saponingruppe. Ueber Quillajasäure. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm. - Bd 23. - 1887. - p. 233.

Smirnij Pachomkow : Ueber Saponosine, Arbeiten des War. Inst. zu Dorpat. I. 1888, page 1.

Joh. Christophersen : Dorpat. 1874 : Vergleichende Untersuchungen über das Saponin der Wurzel von *Gypsophila struthium*, der Wurzel von *Saponaria off.*, des Quillagiarinde und der reifen Samen von *Agrostemma Githago*. Dorpat. 1874.

Bourcet et Chevalier : Bulletin des Sciences pharmaceutiques. Mai 1905, page 263. Les saponines.

Van Rijn : Die glycoside.

Henri et Bonheur - Charlard. J. de Ph. et de C. XIV. 1888.



# Etude botanique

du

## Cyclamen europæum L...

Le *Cyclamen europæum* L. est une plante de la famille des *Primulacées* qui croît dans la chaîne du Jura, dans la Provence, le Dauphiné, la Loire et la Vienne.

La tige est bulveuse, globuleuse ou déprimée produisant parfois une espèce de rhizome plus ou moins allongé qui porte des feuilles et des fleurs, cette souche bulveuse épaisse et charnue de saveur âcre est connue sous les noms de Tain de pourreau, Arbellonke, Coquette, Plume de terre, elle porte des feuilles portées par <sup>un</sup> pétiole épais plus long que le limbe; ce dernier est ovale aigu ou réniforme <sup>un</sup> très obtus, entier ou denté, échancré à la base, dont les bords sont distants ou imbriqués; ces feuilles paraissent avant les fleurs, elles sont vertes et souvent maculées de blanc au-dessus, elles deviennent pourpre-violet en dessous.

Les fleurs sont étalées, penchées, solitaires à l'extrémité d'un long pédoncule radical dressé, égalant ou dépassant les feuilles et se roulant en spirale après la fécondation de manière à enfoncer la capsule ainsi que le calice.

Le dernier est à peine égal au tube de la corolle, il est divisé en cinq lobes ovales, aigus aussi larges que longs, dentelés, il est sorti dans le bouton.

La corolle a un tube large, creusé, à gorge entière très ouverte et purpurine, à divisions lancéolées oblongues, aigües ciliées trois ou quatre fois aussi longues



que le tube, dressées et contournées en spirale avant l'anthèse, puis réfléchies, elles sont tordues en rose. La corolle est comme le calice à préfloraison sortue. Les étamines au nombre de cinq sont insérées sur le tube de la corolle; les anthères sont ~~minces~~ <sup>saillantes</sup> saillantes, caractère qui distingue les *Cyclamen* de *Lysimachia*. L'ovaire est uniloculaire pourvu d'un gros placenta central globuleux. Le fruit est une capsule s'ouvrant longitudinalement, constituée par cinq valves charnues.

## Structure microscopique :..

**Bulbe :** Les bulbes que j'ai pu examiner étaient globuleux presque complètement sphériques; une coupe faite suivant leur diamètre horizontal présente : -

Un suber coloré en rouge recouvrant une masse centrale très blanche à la périphérie de laquelle on remarque un cercle à peu près régulier de points jaunes qui représentent des faisceaux libéro-ligneux. Ces derniers sont de forme ovale, leur bois est formé par un parenchyme très lignifié. Le cercle de faisceaux libéro-ligneux est entouré par un endoderme parfaitement net et dont les cellules sont légèrement lignifiées à la base. Les parenchymes sont bourrés de grains d'amidon.

À l'intérieur de l'endoderme le parenchyme qui entoure les faisceaux libéro-ligneux et qui occupe le centre de l'organe présente de nombreuses lacunes étroites, longues et fusiformes.

**Pétiole :** ... Est <sup>organe</sup> très gros, presque régulièrement cylindrique, en coupe transversale on observe un épiderme recouvert d'une cuticule très épaisse et pourvue de poils de forme très spéciale dont on peut suivre le développement sur un pétiole jeune. Les poils sont généralement tricellulaires; ils sont globuleux dans leur jeune <sup>âge</sup> et une cellule forme le pied et la tête est divisée en deux cellules par une cloison médiane. Un à peu le poil grossit, il s'élargit par sa partie



supérieure qui devient en forme de plateau (fig. D, planche IX.) Chaque des cellules de la tête s'allonge ensuite, devient ovoïde et finalement se sépare de sa voisine par le sommet, la cuticule s'invagine entre ces deux cellules et le poil présente alors l'aspect qu'indique la figure E.

En milieu du parenchyme du pétiole, la nervure est en forme d'arc de cercle et formée de faisceaux libéro-ligneux séparés les uns des autres par de larges bandes parenchymateuses.

**Feuille** :... La feuille de cyclamen d'Europe est constituée par un parenchyme très lacuneux sur la face inférieure et un parenchyme palissadique sur la face supérieure, le mésophylle est donc hétérogène asymétrique. L'épiderme supérieur et inférieur est recouvert d'une épaisse cuticule, il ne présente que de très rares poils analogues à ceux décrits sur le pétiole.

La nervure médiane est en arc de cercle, elle est formée de faisceaux libéro-ligneux rapprochés les uns des autres en une bande continue.

**La Cyclamine** :... Le bulbe du *Cyclamen europæum* a été employé pour des usages bien différents; il sert encore maintenant pour engourdir les poissons; il a été préconisé comme vomitif drastique, comme abortif, emménagogue et hydragogue. Plusieurs cas d'empoisonnements lui sont dus et cependant il est très recherché par les porcs, c'est cette particularité qui lui a valu son nom de *T. air de porceau*.

La tige souterraine du *Cyclamen* agit différemment suivant qu'elle est fraîche ou sèche; fraîche elle est laxative et même drastique, elle a été employée en cataplasmes sur les tumeurs scrophuleuses indolentes. L'onguent d'arthanita, qu'on ne prépare plus aujourd'hui, servait en frictions sur le nombril des enfants pour expulser les vers, sur le ventre chez les adultes pour purger, sur l'estomac pour faire vomir, enfin sur la vessie pour augmenter les urines.

D'après Waage les tubercules de *Cyclamen persicum*, *C. coum*, *C. repandum*,

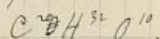


et *C. graecum* qui possèdent des propriétés analogues à ceux de *C. europaeum* renferment aussi un glycoside analogue à la cyclamine présentant les propriétés des saponines. Les tubercules de *C. heterophyllum* et *C. neapolitanum* sont employés dans le Sud de l'Europe (Grèce) par les pauvres gens comme savon. Sans aucun doute d'autres *Cyclamen* renferment aussi de la saponine, ceux surtout dont l'emploi dans leur pays d'origine correspond à celui du *C. europaeum*.

Le glycoside à propriétés de saponine qui existe dans le *Cyclamen europaeum* a été découvert en 1830 par Saladin qui lui donna le nom d'Arthanine; le même auteur étudia les propriétés et les réactions de cette substance. Après lui De Luca, Klinger et, Mutschler et Martius reprirent la question mais c'est à un élève de Robert, Hattol Nicolai Tufanow que l'on doit la plus grande partie de nos connaissances sur la saponine du *Cyclamen*. Avant lui Mutschler en 1877 montra l'identité existant entre la saponine du *Cyclamen* à laquelle on avait déjà donné le nom de cyclamine et la Trimuline d'une part et avec les saponines déjà connues d'autre part.

La Cyclamine est une poudre transparente, friable, inodore se colorant en brun à 200° et entrant en fusion à 236°. Elle se dissout facilement dans l'eau et la solution obtenue mousse fortement par l'agitation. Cette solution présente une réaction neutre; la cyclamine, en effet, est une saponine et est donc d'une assez grande toxicité puisqu'elle a produit déjà des empoisonnements.

Par chauffage avec les acides minéraux dilués elle se dissout en un sucre et sapogénine. La formule qui lui a été attribuée par Mutschler est



elle rentre donc comme toutes les saponines étudiées jusqu'ici dans la série de Robert.

L'acide sulfurique concentré dissout la cyclamine et la colore en jaune; au contact et après quelques instants cette teinte vire au rouge, si l'on chauffe on obtient une coloration rouge foncé puis violette. Si l'on ajoute du bichromate



de potasse on obtient une coloration verte.

Kobert dans ses derniers travaux sur les saponines a constaté que la cyclamine comme la saponine acide de *Gulloya* précipite par la solution saturée de sulfate d'ammoniaque. Une solution de cyclamine diluée à 1 p. 6000 précipite encore par une solution du sulfate d'ammoniaque saturée à chaud.

## Localisation de la Cyclamine dans le tubercule

de *Cyclamen europæum* L.: - Les coupes transversales du tubercule sont traitées par l'acide basique de plomb puis lavées ~~lavez~~ selon la méthode générale employée dans ces recherches. L'acide sulfurique développe sur ces préparations une merveilleuse coloration violette après quelques instants de contact; parmi toutes les saponines qui ont été étudiées dans cet ouvrage la cyclamine est la seule qui donne une coloration violette aussi vive et se développe après un temps aussi court.

Dans l'étude de la structure du tubercule de cyclamen j'ai parlé des nombreuses lacunes fusiformes qui s'y trouvent, ce sont précisément les cellules qui bordent ces lacunes qui renferment la saponine. Le tubercule est sillonné en tous sens par ces lacunes, la cyclamine paraît donc y exister en grande quantité.

## Bibliographie.

Saladin: Journ. de chimie méd. VI. - 1830. S. 417.

De Luca: Comptes rendus XLIV. - 723. XLVII. - 299. et 328.

LXXXVII. - 287.

Journal de Pharmacie et de chimie XXXI. 427. - XXXIV. - 398.

Nouvelles rép. Pharm. VI. - 326 VIII. - 98.

Chem. Centralbl. - 1878. - 660.



# Plaque IX.

A. Coupe joint axial de diamètre horizontal du tubercule globuleux de *Gelaeum europaeum* L. - Schima.

B. Végétation persistante sur un plus fort grossissement.  
S. Stèle. E. Écorce. Ex. Endoderme. F. Vascular libère ligneuse.  
L. Ligneux. Sa. Stèle à spongieux.

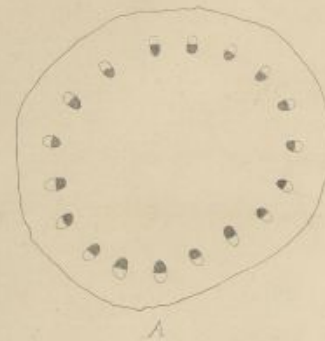
C. Coupe transversale dans le pith de *Gelaeum europaeum* L.  
E. Epiderme. P. Pith. A. Appareil libère ligneux.  
FS. Felt brachyleux jeune. PA. Felt brachyleux.

D. Felt brachyleux jeune du pith de *Gelaeum europaeum* L.

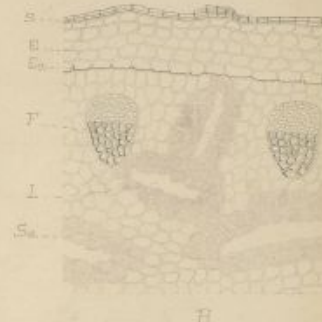
E. Felt brachyleux adulte du même pith.

F. Coupe transversale faite au milieu de la nervure médiane d'une feuille de *Gelaeum europaeum* L.  
E. Epiderme. P. Pith. A. Appareil libère ligneux.  
S. Stèle. L. Ligneux. Sa. Stèle à spongieux.

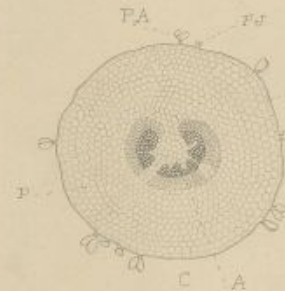
Plaque IX.



A



B



C



D



E



F



- Klingen et Fußschüler: *Annales der Chemie*: Bd 188 -- 214.  
 Martins: *Neues Rep. Pharm.*: VIII -- 388.  
 Lufanow: *Arch. d. Ph. L. zu Garpas* -- 1888. -- 100.  
 Treubner: *Beiträge zum Kenneniss der Guayakpräparate*.  
 Robert: *Beiträge zum Kenneniss der Saponinsubstanzen*. 1904.  
 Gschloff: *Medicinalpflanzen mit's Landes Pflanzenbuch*. XXIX. page 99.  
 Dr. C. Schnoff: *Cyclamin und der Wurzelstock von Cyclamen  
 europæum*. Wien. 1889.  
 Van Rijn: *Die glycoside*.  
 Waage: *Pharm. Arch.* 1892.  
 Baillon: *Histoire des Plantes*.
-



# Etude botanique

du

## *Digitalis purpurea* L.

La digitale pourprée est une plante vivace qui croît dans les terrains secs de presque toute l'Europe et du Nord de l'Afrique; en France elle croît très abondamment surtout dans les Vosges, l'Argon et la Bretagne.

Elle offre une tige haute d'un mètre et plus, recouverte de nombreux poils, ses feuilles inférieures sont rassemblées en rosettes, elles sont ovales, brusquement atténuées à la base de façon à simuler un pétiole ailé sur les bords; elles mesurent de 10 à 20 centimètres de longueur sur 1 à 2 de largeur. Les feuilles caulinaires sont alternes, de plus en plus petites, ovales ou ovales-oblongues, subaiguës à leur base, d'abord munies d'un pétiole court et ailé, puis sessiles au sommet de la tige.

Leur limbe est grossièrement crénelé et parfois faiblement ondulé; la face supérieure est verte dans les feuilles adultes, plus pâle dans les petites, bombée et proéminente entre les nervures qui sont marquées en creux, presque glabres ou recouvertes d'une pubescence molle; la face inférieure, beaucoup plus pâle et très pubescente, est parcourue par un réseau de nervures très proéminentes et blanchâtres.

Les tiges se terminent par des grappes unilatérales de grandes fleurs remarquables par leur corolle d'un beau rouge pourpre ponctué de brun à la



gros.

Le calice présente cinq divisions profondes.

La corolle est pourpre, très grande, campanulée, en forme de doigt de gant, le tube ventral se termine par un limbe étroit à deux lèvres dont l'inférieure est la plus développée. Elle est très glabre à l'extérieur, blanche et tachée de pourpre à l'intérieur. Les fleurs sont pendantes.

L'androcée est formé par quatre étamines didynames, portant des anthères à loges confluentes.

Le gynécée est constitué par deux carpelles unis en un ovaire biloculaire, ce dernier renferme des ovules en plus ou moins grand nombre insérés sur des placentas axiles. Le style est simple, terminal.

Le fruit est une capsule qui s'ouvre, vers le haut seulement en deux valves suivant les deux nervures dorsales, et qui laissent au centre les placentas.

## Structure microscopique:..

**Tige:..** La tige de *Digitale pourpre* est recouverte d'un épiderme présentant comme la feuille deux sortes de poils, les uns bécuteurs sont longs coniques, unisériés, composés de trois à cinq cellules munies de parois minces et légèrement tuberculeuses, les autres glanduleux affectent la forme normale des poils capités et sont constitués par une glande ronde ou ovale unicellulaire ou bicellulaire portée par un pied très court uni ou bicellulaire ou plus long, formé de 2 à 5 cellules unisériés.

Sous l'épiderme se trouve un parenchyme cortical mince séparé du liber par une épaisse bande continue de sclérenchyme.

Le bois est peu développé et constitué par du parenchyme ligneux lignifié entourant des nombreux vaisseaux.

La moelle très abondante est résorbée au centre de l'organe, ce dernier présente donc une cavité centrale cylindrique.



**Pétiole** :... Les feuilles du sommet de la tige sont sessiles mais celles de la base et du milieu sont atténuées en un pétiole ailé.

L'épiderme qui présente de nombreux stomates est recouvert de poils identiques à ceux de la tige mais généralement plus longs.

Le centre de l'organe est occupé par un groupe de faisceaux libéro-ligneux très rapprochés en un arc régulier. Les ailes qui adhèrent au pétiole sont traversées par trois à quatre faisceaux d'autant plus développés qu'ils sont plus rapprochés du faisceau central.

**Feuille** :... La feuille présente une structure analogue à celle du pétiole, son épiderme est lisse, garni sur ses deux faces de stomates, présentant des poils secteurs et des poils glanduleux comme le pétiole et la tige. Le mésophylla est hétérogène, asymétrique, dépourvu de cristaux.

Le système libéro-ligneux est représenté par des faisceaux très rapprochés présentant le même aspect que ceux du pétiole.

**La digitonine** :... La digitale est employée comme médicament depuis très longtemps; Van Helmont, Boerhaave et Haller la mentionnent comme remède contre la scrofule et comme poison; mais ce n'est que vers 1778 que l'on connut ses véritables propriétés; à cette époque, Withering, médecin anglais l'indiqua comme un hydragogue puissant. Plus tard, Cullen, reconnut son action sur la circulation du sang. Fuschius lui donna le nom qu'elle porte en raison de la forme digitée de ses fleurs. Les feuilles sont considérées comme la partie la plus active, certains auteurs considèrent cependant ses fleurs et surtout ses semences comme ayant une action au moins aussi puissante.

La digitale a fait l'objet d'un très grand nombre de recherches, parmi les chimistes qui ont attaché leur nom à l'étude de cette question, que l'on ne peut considérer comme complètement résolue, il faut citer : -



Walz, Kossmann, Homolle et Lüsener, Nativelle, Fiechiger, Schmiedeberg, Hausman, Arison et Kélimi.

Il ressort de ces travaux que la Digitalis renferme trois glycosides auxquels elle doit ses propriétés; ce sont: la digitatine d'Homolle et Lüsener légèrement soluble dans l'eau bouillante, se dédoublant en digitalexigénine et deux molécules de sucre, dextrose et digitalose; la digitoxine insoluble dans l'eau et soluble dans le chloroforme, se dédoublant en digitoxigénine et digitoxose et enfin la digitonine qui fut découverte par Schmiedeberg.

Outre ces glycosides, on a retiré des feuilles de Digitalis de la toxicine, dérivée de la Digitoxine, de la digitalisine dérivée de la digitatine, une matière colorante, la digitoflavone.

On sait que le climat, la nature du terrain, l'état sauvage et la culture, les variations atmosphériques, peuvent modifier considérablement l'activité de la Digitalis et la proportion de ses principes actifs, on apprécie particulièrement en France, celle qui a été récoltée dans les Vosges.

La digitonine a été retirée par Schmiedeberg des semences de Digitalis purpurea L., c'est une substance difficilement soluble dans l'eau, facilement soluble dans l'alcool et dans le mélange d'alcool et chloroforme; elle est presque complètement insoluble dans l'éther, le benzol et le chloroforme.

Chauffée avec l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique étendus elle se dédouble en sucre et digitonigénine. D'après Paschke sa formule est  $C^{10}H^{32}O^{10}$ .

Par chauffage prolongé avec l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique concentrés elle produit une belle coloration grenat. L'acide sulfurique fuming ne lui communique qu'une coloration jaune faible. Par la réaction de Keller, on obtient une faible zone rouge rose qui pâlit bientôt. En chauffant au bain-marie pendant cinq minutes 1 mg de digitonine avec 1 cc d'acide chlorhydrique à 1,19 on obtient une solution qui se colore d'abord en jaune, puis se fonce et devient rouge; cette dernière teinte devient plus intense, elle passe au rouge grenat et finalement apparaît une zone bleue qui est surtout visible quand on fait mousser. Si on laisse refroidir et qu'on ajoute d'eau,



les parties colorées se décolorent, la liqueur se trouble et des flocons blancs se précipitent.

La digitonine jouit d'un pouvoir hémolytique extrêmement puissant. Comme tous les saponines elle jouit de la propriété de tenir en suspension les substances insolubles réduites en fines particules. D'après Robert cette propriété trouve son emploi dans la préparation des infusions de digitale; les deux substances qui accompagnent la digitonine dans les feuilles et les semences de digitale, la digitoxine et la digitatine sont insolubles dans l'eau et seraient donc absolument absentes du filtrat dans l'infusé de digitale si une saponine, la digitonine ne s'y trouvait pas; celle dernière met les deux autres glucosides en pseudosolution et les tient en suspension dans l'eau de façon qu'ils puissent traverser le filtre. La digitonine intervient aussi pour augmenter l'action émétique de l'infusé de digitale.

La digitonine ne donne pas de réactions colorées suffisamment nettes pour qu'il m'ait été possible de la localiser dans les différents organes qui la renferment. Les résultats que j'ai obtenus dans mes essais ne me permettent pas de conclure d'une façon certaine, ils nécessitent de plus longues recherches et une connaissance plus approfondie des propriétés chimiques des différents glucosides qui se trouvent dans les différents organes de la digitale.

#### Bibliographie :-

- Gyepes: *Pharmacologie des Pflanzen*. 1903.  
 Schmeidler: *Arch. f. experim. pathol.* 3. 516.  
 Kilius: *Arch. der Pharm.* 1892. - 1896. - 1897.  
 Gushoff: *Hefenteeungen mit's. L. p.* XXIX. p. 123.  
 Ch. Waage: *Ph. Centr.* 1892.



## Conclusions.

J'ai étudié dans ce travail neuf plantes à saponine ; le temps me manquant pour les étudier toutes et ayant été dans l'impossibilité matérielle de me procurer en temps utile les échantillons des espèces exotiques qui pour la plupart habitent la Chine, l'Inde ou l'Archipel malais et ne m'ont été livrées que tout récemment, je n'ai porté mes recherches que sur celles qui présentent le plus d'intérêt au point de vue de la matière médicale.

Parmi ces dernières, plusieurs m'ont arrêté pendant longtemps soit à cause des particularités anatomiques qu'elles renfermaient, soit pour l'intérêt qu'elles présentaient au point de vue microchimique, soit enfin à cause des résultats inattendus que me donnait la localisation de la saponine dans leurs différents organes.

Je vais essayer de résumer en quelques lignes les résultats obtenus au cours de ces recherches.

Parmi les 360 plantes environ qui ont été citées comme renfermant une saponine, un très grand nombre n'ont été rangées dans ce groupe qu'à cause de certaines propriétés physiologiques qui les rapprochaient de la Saponaire et du Guillogia et n'ont pas été l'objet de recherches chimiques assez sérieuses pour permettre de conclure à la présence d'une saponine dans leurs tissus. Il n'existe actuellement que vingt-trois genres botaniques dont certaines espèces renferment une saponine nettement connue et caractérisée et rentrant dans les limites qui ont été assignées à ce groupe de corps par le professeur Robert.

La réaction de Rosell basée sur la coloration que développe l'acide sulfurique concentré au contact des saponines ne permet pas de localiser d'une manière



certaines ces glucosides dans les plantes qui les renferment; l'acide sulfurique est, en effet, un réactif général des glucosides et non des saponines; la coloration rouge qu'il donne avec la plupart d'entre eux est extrêmement variable mais elle n'est pas plus constante quand on s'adresse aux seuls composés qui constituent le groupe des saponines. Le seul facteur sur lequel on pourrait se baser pour différencier la réaction que donne l'acide sulfurique avec les saponines de celle produite avec les autres glucosides serait le temps au bout duquel se développe la coloration. Cette dernière est très longue à se produire quand on opère sur des saponines, elle varie d'ailleurs avec chacune d'elles, mais elle se manifeste en général beaucoup plus rapidement; au contact des autres glucosides. Une méthode de localisation basée sur ce principe ne donnerait d'ailleurs que des résultats bien hypothétiques si l'on tient compte de l'incertitude des propriétés des saponines suivant que l'on s'adresse à des plantes fraîches, ou sèches récemment, ou sèches depuis longtemps; les colorations que donnent les saponines avec l'acide sulfurique dans ces trois sortes de cas sont différents quant à leur intensité et quant au temps au bout duquel elles se développent.

En me basant sur les travaux de Robert et de ses élèves j'ai constitué une méthode de localisation qui m'a donné au cours de mes recherches de très bons résultats et surtout des indications constantes. Les coupes sont traitées soit l'acétate neutre de glucose quand on veut localiser une saponine acide soit par l'acétate basique quand on a affaire à une saponine neutre ou qu'on veut localiser un mélange des deux sortes de glucosides, ces derniers sont ainsi précipités à l'état de combinaisons globuliques qui se déposent sur les parois des cellules; les lavages à l'eau, à l'alcool, à l'éther et au chloroforme débarrassent les préparations de l'excès de réactif ainsi que des différents composés qui gênent la localisation et sont en dissolvant la coupe déterminent l'adhérence plus intime de la combinaison globulique avec la membrane cellulaire. On peut ensuite effectuer sur les coupes ainsi traitées les différentes réactions des saponines sans être gêné par des composés donnant des réactions



analogues. Certains tanins qui se colorent en rouge par l'acide sulfurique concentré et qui précipitent par les sels de plomb peuvent sans modifier les résultats, on écarte facilement cette cause d'erreur en effectuant ensuite une localisation des tanins au moyen des réactifs généralement employés dans ce but.

Cette nouvelle méthode de localisation de saponines permet de déterminer la répartition exacte de nos glucosides dans les tissus végétaux, elle permet d'autre part de localiser séparément les saponines acides et les saponines neutres.

Dans les plantes que j'ai étudiées, j'ai pu constater que les saponines sont localisées :-

- pour les racines :- soit dans le liber. (*Iberiaria glabra*),  
 soit dans les régions externes de l'écorce (*Smilax*, *Gypsophila*, *Saponaria*),  
 soit dans l'écorce entière. (*Yucca filamentosa*).
- pour les tiges :- soit dans le liber (*Iberiaria glabra*),  
 soit dans les régions externes de l'écorce. (*Gypsophila*, *Saponaria*),  
 soit dans l'écorce entière. (*Yucca filamentosa*),  
 soit dans l'écorce et le bois. (*Quillaja*),  
 soit dans le parenchyme médullaire. (*Cyclamen*).

Dans la tige comme dans la racine la saponine est donc répartie dans les tissus superficiels, seuls les *Quillaja* et le *Cyclamen* en renferment dans des régions plus profondément situées.

pour les feuilles :- dans le liber. (*Yucca filamentosa*).

pour les semences :- dans l'embryon. (*Saponaria*, *Agrostemma*, *Osculus*).

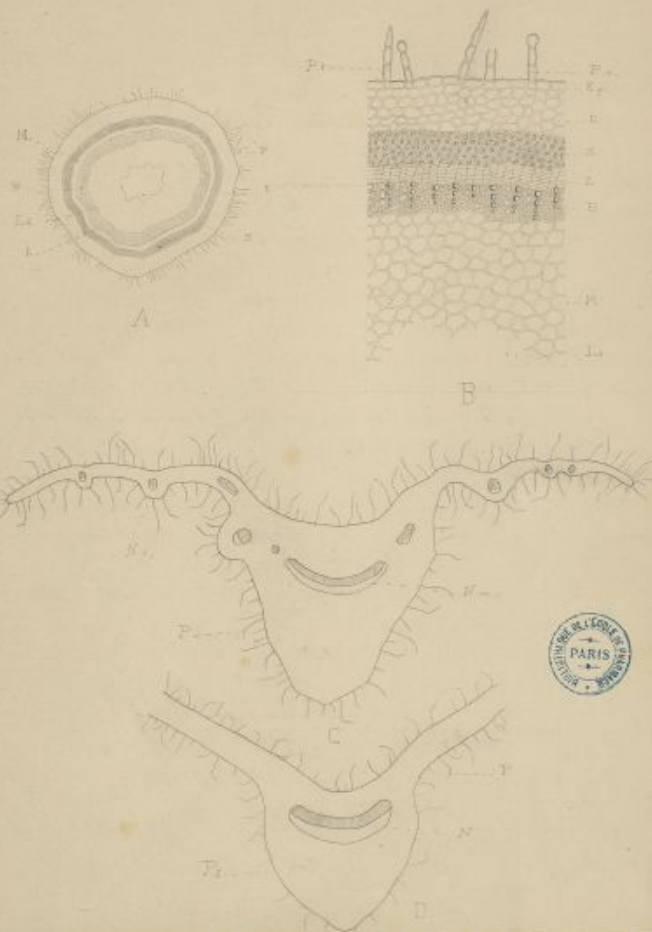
On voit que les saponines sont presque toujours localisées dans les mêmes tissus, les régions superficielles pour la racine et la tige, l'embryon pour les semences; malgré cela, ces données qui résultent de recherches faites sur un très petit nombre de plantes ne permettent pas de déduire des conclusions sérieuses sur le rôle physiologique de saponines dans les végétaux, elle ne pourront que contribuer pour une faible part à résoudre cet intéressant problème de botanique physiologique; d'autres recherches doivent être faites dans cette voie et ne pourront



# Planche X.

- A. Coupe transversale dans le bois de *Digitalis purpurea* L. (Sécher.)  
 P. Tige. E. Écorce. S. Suberphloème. L. Ligne. B. Bois.  
 M. Felt. La. Ligne médullaire.
- B. Coupe transversale présentée sur un grossissement plus fort.  
 P. Tige sectionnée. P. L. Tige sectionnée. E. Écorce.  
 S. Suberphloème. L. Ligne. B. Bois. M. Felt.  
 La. Ligne médullaire.
- C. Coupe transversale dans le pith de *Digitalis purpurea* L.  
 P. Tige. N. Nerveau médullaire. N. Nerveau secondaire.
- D. Coupe transversale faite au niveau de la nervure médullaire dans la  
 feuille de *Digitalis purpurea* L.  
 P. Tige. N. Nerveau. P. Tige sectionnée.

42. X





donner de résultats intéressants qui autant qu'ils seront complétés par l'étude des variations qui éprouvent les quantités de saponine pendant l'évolution de la plante ainsi que par celle des rapports qui existent entre elles <sup>et</sup> les proportions de sucres, d'amidon et de tanins qui l'accompagnent généralement cette saponine.

L'étude de la répartition de la saponine dans la tige du *Saponaria officinalis*. L. m'a permis d'observer une particularité intéressante et faisant prévoir une énorme différence dans les propriétés physiologiques de cet organe suivant l'époque à laquelle il a été récolté.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, la saponine est localisée pour la tige de *Saponaria* dans la région du parenchyme cortical immédiatement voisine de l'épiderme. Or, en observant des tiges arrivées à des stades différents de leur développement, j'ai pu observer que dans cet organe l'assise génératrice subéro-phellodermique naît dans le péricycle à l'intérieur de l'assise scléreuse développée dans ce tissu. Dans une tige âgée récoltée en automne on peut remarquer que le suber est complètement formé; les tissus externes, c'est-à-dire l'épiderme, la ténacité du parenchyme cortical et la couche scléreuse sont exfoliés, quelques vestiges de cellules scléreuses adhèrent encore parfois au suber. Il résulte de ces faits et d'une nouvelle localisation effectuée sur la tige récoltée en automne que :

1: La tige de saponaire récoltée en juillet renferme de la saponine dans la région externe de l'écorce.

2: Dans la tige récoltée en automne, la région qui renfermait la saponine a été exfoliée et les réactifs microchimiques de cette dernière ne développent plus aucune coloration sur les coupes de cet organe.

3: Suivant que la tige de saponaire sera récoltée pendant les mois de juin ou juillet ou pendant l'automne, ses propriétés physiologiques qui sont dues à la présence d'une saponine varieront donc dans une très large mesure.



L'application de mon procédé de localisation à l'étude de la tige de *Quillaja* m'a permis d'observer que dans cet organe le bois et surtout les vaisseaux ligneux renfermaient de la saponine comme le parenchyme cortical, dans ces vaisseaux la coloration développée par les réactifs monochimiques est même plus intense et se produit plus rapidement que dans celle qui se forme dans l'écorce.

L'autre point j'ai pu remarquer que l'acide quillagique et la saponosine sont réparties dans les mêmes cellules.

Sur point de vue histologique, en dehors des particularités que j'ai pu remarquer dans les différentes plantes étudiées, je crois devoir insister surtout sur la constitution de la racine de *Oppeophila*.

Par suite de la croissance exagérée du parenchyme ligneux en certains points, les vaisseaux ligneux perdent leur régularité, ils s'incurvent et se courbent en tous sens. Sur leur paroi interne se développent des thylles dont le nombre et le volume augmentent peu à peu, recouvrant une surface de plus en plus grande du vaisseau. Autour de ce dernier et près du point où s'est formé le premier thylle, le parenchyme ligneux se modifie, devient générateur et produit vers l'intérieur, c'est-à-dire contre le vaisseau, une assise de suber et vers l'extérieur, une assise de phellodème, les nombreux tissus formés gagnent peu à peu sur la paroi du vaisseau sur les parois duquel des thylles se sont développés, le nombre des assises augmente et lorsqu'ils ont atteint leur complet développement, le suber se séparant du phellodème, le vaisseau qui ne fonctionnait déjà plus par suite de l'obstruction produite par les thylles, se trouve ainsi isolé du parenchyme ambiant.

Les formations subéro-phellodémiques sont banales, puisqu'elles



ne se développent qu'autour de vaisseaux ligneux secondaires, elles sont d'ordre tératologique car dans le même pied de *Gypsophila* certaines racines en sont pourvues tandis que d'autres sont normales. Les formations ont été observées dans les *Gypsophila paniculata* et *perfoliata* provenant du Muséum d'Histoire naturelle, de nouvelles recherches devront être faites dans le but de savoir si d'autres espèces présentent ces caractères et si des plantes ayant été cultivées dans des terrains différents se motivent de la même manière.

Les recherches que j'ai entreprises dans le but de constater une méthode permettant de localiser d'une manière exacte les saponines m'ont permis d'observer l'existence d'un nouveau groupe de propriétés et de réactions des membranes lignifiées utilisables en microchimie et qui pourront peut-être contribuer à faire connaître la constitution encore si discutée de la substance qui imprègne ces membranes.

Lorsque l'on met en contact des coupes végétales avec une solution concentrée d'un sel de plomb ou de zinc (oxalate, sulfate, azotate, etc.), il se forme dans les tissus lignifiés une combinaison stable indecomposable par les acides concentrés tels que l'acide acétique. Les préparations étant ensuite soumises à l'action de l'hydrogène sulfuré ou du sulfhydrate d'ammoniaque, puis traitées par l'acide sulfurique concentré, il se développe dans tous les tissus lignifiés une coloration rouge très intense et instantanée comparable à celle qui se produit quand on emploie la phloroglucine et l'acide chlorhydrique.

Cette réaction ne se développe pas sur les tissus imprégnés de cétine ou de subérine, elle est donc particulière à la lignine. Comme celle donnée par les réactifs du groupe de la phloroglucine, cette réaction ne se produit plus quand les tissus lignifiés ont été oxydés pendant plus par un séjour de plus de 6 heures dans l'eau de Javel.



Il résulte de recherches faites après l'achèvement du présent mémoire que l'acide sulfhydrique n'est pas le seul composé qui puisse donner la réaction, il peut être remplacé par un réactif réducteur tel que l'acide sulfureux par exemple; l'acide carbonique qui ne possède pas cette dernière propriété reste sans action sur les coupes.

Les sels de plomb ou de zinc forment donc avec combinaison stable avec un des composants de la lignine, peut-être est-ce avec l'hydroxyl de Gypso qui d'après cet auteur précipite par l'acétate basique de plomb. Les sels de cuivre, de mercure, de baryum ne se comportent pas de même ainsi que j'ai pu le constater en les employant dans les mêmes conditions que ceux de plomb et de zinc.

L'action de l'acide sulfhydrique, du sulfhydrate d'ammoniaque, de l'acide sulfureux n'intervient que par son pouvoir réducteur; c'est ainsi qu'une coupe traitée par une solution acide de sulfate de zinc puis soumise à l'action de l'hydrogène sulfuré donne avec l'acide sulfurique concentré la coloration rouge indiguée, cependant dans cette réaction le sel de zinc qui se trouvait en milieu acide due à un acide minéral n'a pu être précipité par l'acide sulfhydrique. L'action réductrice de ce dernier peut donc porter soit sur les produits de dédoublement de la combinaison métallique soit sur cette combinaison elle-même.

Enfin c'est sur les produits de réduction ainsi formés qu'agit l'acide sulfurique pour développer la coloration rouge que j'ai observée.

A côté des trois groupes de réactions indiqués par M. L. Gaucher et renfermant :

1. Réactifs qui agissent sur la lignine.
  2. Réactifs qui agissent sur les composés azotés accompagnant la lignine.
  3. Réactifs qui agissent sur les produits d'oxydation de la lignine.
- il convient donc d'ajouter un quatrième groupe :
4. Réactifs qui agissent sur les produits résultant de la réduction de la lignine ou de ses combinaisons métalliques.



# Bibliographie de la partie générale.

- Baillon. Histoire des plantes.
- S. V. Bailekin. Handbuch der Organischen Chemie. 1896.
- Bomardier. Classification de 40 saponins végétaux. Gand. 1878.
- Beuloygue. Les saponines. 1896.
- Berthelot et Jungfleisch. Chimie organique.
- Brissonnet et Joannin. Les drogues usuelles.
- L. Bourat et Chervatier. Bulletin des Sciences pharmaceutiques. Mai 1908.
- Czapski. Biochemie der Pflanzen. 1908.
- Carguet. Étude sur les saponines. 1893.
- De Lanesan. Flore médicale.
- Léjardier-Becunetz et E. Egasse. Les plantes médicinales. 1889.
- Dupuy. Glycosides.
- D. Duss. Flore des Antilles françaises. 1896.
- F. H. Flickiger. Pharmacognosie der Pflanzenreich. Berlin. 1891.
- Grenier et Godron. Flore de la France.
- Gresshoff. Mittheilungen mit's Landes plantentum. XXIX.
- Kohert. Arbeiten des pharm. Inst. zu Götting. N. 1, 5, 6 et 17.
- " Beiträge zur Kenntniss der Saponinsubstanzen. 1904.
- Lévin. Lehrbuch der Toxikologie. 1897.
- Malapert. Nouveau mémoire sur les saponines. 1846.
- J. Mäler. Anatomie der Baumrinden. Berlin. 1882.
- Planchon et Collin. Matière médicale.
- Ranchet. Bulletin de thérapeut. méd. et chir.
- Richter. Leichen der Kohlenstoff-Verbindungen.
- Van Reijn. Glycoside.





