

61  
04  
16  
1e

5

EX-LIBRIS



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA  
LUIZ DE QUEIROZ

Nº 317





ÉTUDES MICROSCOPIQUES DE PRODUITS ALIMENTAIRES



HISTOLOGIE ET MORPHOLOGIE COMPARÉES

DES

# TESTS DES GRAINES

ENTRANT DANS LA COMPOSITION NORMALE

DES PRINCIPAUX

## TOURTEAUX ALIMENTAIRES

PAR

**Paul CLAES**

Candidat en Sciences naturelles, Ingénieur et  
Directeur du Laboratoire d'analyses de l'État, à Louvain.

ET

**Emile THYES**

Candidat en Sciences naturelles,  
Chimiste-micrographe au même Laboratoire.

---

BRUXELLES

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE  
ET ANCIENNE LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE DECQ

**E. RAMLOT**

17, RUE GRÉTRY, 17,  
1893

Tableau dichotomique honoré d'une souscription du ministère de l'Agriculture de l'Industrie et des Travaux Publics.

## AVANT-PROPOS

---

Depuis quelques années, l'étude microscopique des denrées alimentaires a pris un certain essor ; les tourteaux alimentaires, cependant, n'ont fait l'objet que de quelques notes ou de quelques ouvrages.

C'est en vérifiant ceux-ci, en les comparant, que nous avons pu nous rendre compte exactement, où en était arrivé l'examen microscopique des tourteaux.

Certains auteurs se sont attachés spécialement à décrire les cellules au point de vue histologique ; d'autres ont étudié les graines et tourteaux, au point de vue de leur composition chimique, du rendement en huile, etc. ; d'autres enfin se sont occupés de l'aspect que peuvent présenter certains amas de cellules, une assise examinée tout entière, par exemple. Ceux qui se sont placés à ce dernier point de vue, ont réalisé un certain progrès en éclaircissant les préparations par des agents appropriés, sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Nous ne ferons mention ici que de l'ouvrage du Docteur Benecke (1), parce que c'est lui qui a préconisé un mode pres-

---

(1) *Anleitung zur Mikroskop*, etc.

que général de désagrégation et qui a donné dans son travail la description de « l'aspect général » d'un bon nombre de tourteaux.

Le chimiste malheureusement dans les laboratoires, doit être non seulement analyste, mais micrographe, etc., etc.

Il ne trouve des indications précises (1) qu'en parcourant un nombre considérable d'auteurs (2), et dans bien des cas, après beaucoup de recherches, il se voit obligé, pour éviter des erreurs (car souvent il aura pu s'apercevoir que deux auteurs ne sont nullement d'accord) à refaire soit des coupes, soit des désagréations, des préparations microscopiques, des analyses de graines de tourteaux, des essais d'huile, etc., etc.

C'est ce travail que nous avons fait pour lui, en ajoutant des aspects nouveaux, en signalant les ressemblances et les dissemblances sur lesquelles on n'insiste pas, ou guère.

Nous avons résumé en un grand tableau dichotomique, les caractères distinctifs des principaux tourteaux, pour faciliter la détermination rapide des tests qui entrent normalement dans leur composition.

L'étude des tourteaux nous a naturellement conduit à :

- 1° L'étude du fruit, de la graine ;
- 2° L'étude du test de la graine, des différentes assises qui le composent ;
- 3° L'étude des éléments que l'on doit rencontrer dans l'examen des tourteaux, c'est-à-dire, l'aspect général.

Comme complément et pour rassembler une infinité de chiffres que l'on trouve épars dans un grand nombre

---

(1) Sur les caractères macro et microscopiques des graines ; sur la composition de celles-ci ; celle des tourteaux et celle des propriétés, des huiles, etc.

(2) Monsieur Vandenberghe, Directeur du Laboratoire de Roulers, vient de publier une petite note sur les impuretés que l'on rencontre dans le tourteau de lin.



d'auteurs, nous avons ajouté quelques indications concernant :

- a)* l'habitat des plantes oléagineuses ;
- b)* leur composition chimique ;
- c)* leur rendement en huile ;
- d)* les caractères physiques et chimiques de celles-ci ;
- e)* l'aspect extérieur des tourteaux ;
- f)* la composition des graines ;
- g)* la composition chimique des tourteaux.

L'examen des impuretés que l'on rencontre ou que l'on a rencontrées dans les tourteaux fait en ce moment l'objet d'une étude qui constituera une suite à notre travail.



HISTOLOGIE ET MORPHOLOGIE COMPARÉES

DES

# TESTS DES GRAINES

ENTRANT DANS LA COMPOSITION NORMALE

DES PRINCIPAUX

## TOURTEAUX ALIMENTAIRES



### PREMIÈRE PARTIE

#### I

La diversité des éléments histologiques entrant dans la composition des tourteaux rend au chimiste l'examen microscopique très pénible, et le met souvent dans la plus grande perplexité.

Non seulement certains tests que l'on rencontre dans les tourteaux se ressemblent à première vue, mais des cellules, qui autrefois, paraissaient caractéristiques pour telle ou telle graine, ont des analogies histologiques, des ressemblances frappantes avec d'autres tests.

Le *Jatropha Curcas* (Pulghère) et le *Ricinus Communis* (Ricin) d'un côté ; le *Brassica napus* (Colza) et le *Brassica*

*Rapa* (Navette d'été et d'hiver) d'un autre côté, par exemple, sont dans ce cas.

Ce n'est souvent que par un examen comparatif minutieux, que l'on parvient à déterminer d'une façon rigoureuse les graines entrant soit dans la composition, soit dans l'altération des tourteaux.

Si l'on possédait de grandes parties de tests ou la graine entière, l'on pourrait, dans bien des cas, par l'examen macroscopique, déterminer la nature de la graine. Mais celle-ci, dans le tourteau, se trouve sous forme de débris épispermiques, débris pour la plupart d'une extrême petitesse.

L'analyse microscopique des tourteaux comprend l'examen au microscope des matières à l'état naturel sans préparation et l'examen du produit traité par divers réactifs.

Les micro-photographies de ce travail proviennent des préparations traitées par ces réactifs.

Les réactifs : acide chlorhydrique et azotique, la soude caustique ont été employés à une même concentration pour toutes les graines.

Voici les proportions employées et le mode d'opérer la désagrégation pour les tourteaux renfermant des tests de consistance moyenne :

HCl	250	}	1	}	1 litre (1). Pour
H <sub>2</sub> O	250	}			
HNO <sub>3</sub>	250	}	2		
H <sub>2</sub> O	250	}			

l'emploi à 1 p. mélange d'acide ajouter 1 p. d'eau. Ébullition 5'

Après lavage :

Soude 5 p. c.	.	10	cc
Eau	.	40	cc

Ébullition 1' — Lavage.

---

(1) A mélanger au moment de s'en servir.

En attaquant le tourteau par des solutions ou d'acides ou de soude trop concentrées, on risque de détruire souvent des assises de cellules à membranes très minces, cellules qui sont quelquefois fort utiles pour la détermination des graines.

Signalons dans cet ordre d'idées l'assise aux plaquettes du lin et celle du chanvre, le fin réticulum de la caméline, etc.

En observant les proportions que nous indiquons, ces cellules ne sont pas détruites.

Pour les tests à péricarpes fortement cutinisés, nous avons eu recours, après le mode de désagrégation cité plus haut, à la dilacération.

Le mohra, le cocos nucifera, les bassias, le fagus sylvatica, le ricinus etc., nous ont donné de bonnes préparations par ce procédé.

Nous n'avons pas eu recours à un procédé peu pratique, long qui consiste à user des deux côtés sur une pierre à aiguiser très douce, avec de l'huile, jusqu'à obtention d'une plaque très mince et transparente les fragments des échantillons à photographier (1).

De cette façon l'on n'obtient plus la cellule entière, mais une véritable coupe. Or, tel n'est pas notre principal but dans cette partie : toutes les cellules ont été photographiées *entières*, ou plutôt la membrane cellulaire seule a été conservée aussi intacte que possible.

Nous avons reproduit (II<sup>e</sup> partie) les cellules de l'*hyocyanus niger* (jusquiamé noire) de deux façons différentes, pour montrer la différence d'aspect d'une cellule complètement débarrassée des produits cellulaires d'une autre dans laquelle ces mêmes produits n'ont pas été complètement éliminés.

Le lecteur sera juge par lui-même de ces différences dans les deux aspects.

---

(1) Vandenberghe — *loc. cit.*

Comme on peut le voir, les aspects sont différents, suivant que l'on désagrège faiblement ou d'une façon convenable ; il en est encore de même si l'on emploie des réactifs différents. C'est ainsi que M. Vandenbergh de Roulers, dans sa note sur les tourteaux de lin, préconise encore un autre mode d'attaque ou plutôt un procédé pour éclaircir les tests.

« Quant au *chenopodium*, dit-il, il a fallu recourir à un autre artifice. Les enveloppes de ces graines sont, même après une digestion prolongée dans l'eau glycinée, tellement cassantes, qu'elles se réduisent en nombreux menus fragments du moment que l'on veut les user sur la pierre. Elles ont été traitées, à la chaleur tiède, par l'eau chlorée, jusqu'à ce que l'opacité soit suffisamment diminuée. »

Inutile de recourir à ces procédés variés, manquant d'homogénéité et qui sont d'une lenteur désespérante, quand on doit, en quelques instants, déterminer les graines ou impuretés d'un tourteau.

Nous le répétons encore : les tests renferment soit des cellules pierreuses, soit des cellules en palissade, comme celle du ricinus et du jatropha, les membranes du *chenopodium* même, soumis au mode de désagrégation cité plus haut, puis dilacérées, nous ont donné d'excellents résultats.

Les graines qui ont servi à la confection des préparations de tests ont été déterminées ou envoyées par des spécialistes.

Pour éviter le déplacement des objets dans la préparation déplacement que l'on a infailliblement avec la glycérine et en même temps pour empêcher les mouvements des lamelles, nous nous sommes servi de la glycérine-gélatine, proposée par Kaiser. Voici comment on obtient la glycérine-gélatine de Kaiser :

« On dissout une partie de gélatine ordinaire dans sept parties d'eau, on chauffe jusqu'à dissolution, on ajoute six

parties de glycérine, puis 1/2 p. c. d'acide phénique. Si l'on possède un entonnoir pour filtrer à chaud, on soumet le liquide à la filtration.

Par le refroidissement, on obtient une masse solide transparente quand elle est en couche mince.

Pour monter les préparations, on chauffe uniformément au bain-marie une lame au milieu de laquelle on a placé une quantité suffisante de gélatine-glycérine; quand cette dernière est devenue liquide, on dispose convenablement l'objet que l'on a fait séjourner dans l'eau, de façon à le débarrasser de l'acide et de l'alcool. On ajoute encore un petit fragment de gélatine pour recouvrir le spécimen, puis on fixe la lamelle qui doit être également recouverte d'une légère couche de gélatine que l'on tient également liquide en chauffant doucement. Par le refroidissement, la lamelle est fixée à la lame pour qu'il n'y ait pas besoin de lutter. Il est pourtant préférable de recourir à cette opération (1). »

Il arrive de rencontrer dans bon nombre de tourteaux, si pas dans tous, des débris de tests assez volumineux, pour pouvoir être étudiés et déterminés au moyen d'une coupe.

Lorsque l'on sera en possession d'un microtome rien n'est plus aisé de pratiquer des coupes; cependant, dans la majeure partie des cas, les coupes à la main sont suffisantes.

Lorsque le péricarpe est crustacé, il est inutile d'avoir recours à l'enrobement, les graines à tests non crustacés seront traitées suivant les modes connus d'enrobement, soit à la gomme arabique, soit au savon, à la paraffine ou à la celloïdine, suivant la dureté.

Le montage d'une préparation avec la gélatine de Kaiser évite les longues manipulations nécessaires, souvent pour

---

(1) Dr P. Francotte : *Manuel de technique microscopique*, 1889.

monter dans le Baume de Canada, la résine de Damar, le Styrax ou le Liquidambar.

Dans bien des cas l'analyse de l'huile, d'après les caractères que nous avons donné de la description à chaque tourteau, pourra rendre un certain service.

## II

Il nous reste à donner quelques explications au sujet des expressions :

Cellules vues d'en haut ;

Cellules vues d'en bas ;

Cellules vues de côté ;

que nous avons employées souvent dans le cours de cette étude.

Pour fixer les idées, choisissons comme exemple le chanvre (*canabis sativa*) et attaquons, comme nous l'avons indiqué précédemment, son test crustacé.

Un chimiste non-observateur verra deux espèces ou deux aspects différents dans la préparation de cannabis :

1° L'aspect représenté par la fig. 17, c'est-à-dire des cellules en palissade décrites page 48 ;

2° Un aspect curieux : des cellules crénelées avec point interne noir. (Fig. 15 ou 13.) Il pourra donc conclure à deux cellules différentes caractérisant le cannabis.

Erreur profonde !

C'est la même cellule *vue de deux côtés différents*.

Le premier aspect représente la cellule couchée sur le côté. D'où l'aspect dit : vu de côté.

Le dernier aspect représente la cellule vue d'en haut ou d'en bas, c'est-à-dire en projection.

Nous employerons l'expression « vue d'en haut » lorsque



nous considérerons la cellule regardée par l'observateur de l'extérieur et « vue d'en bas » en supposant l'observateur placé dans la graine.

### III

L'expression « élément fibrillaire » n'est nullement synonyme ici de ces éléments qui constituent le tissu conjonctif ; non, c'est par analogie avec la fibrille ou élément très mince que nous avons nommé ainsi certains éléments d'un diamètre très restreint, mais relativement très long. Ce sont ces éléments qui, comme dans le *linum usitatum*, paraissent strier la cellule ronde (vus, bien entendu, à un faible grossissement).

Ces éléments peuvent s'entrecroiser comme dans le *linum usitatissimum* ou non, comme dans le *coriandrum sativum*.

Ou bien encore être lisses, sans sculptures internes, comme dans le coriandre, ou à sculptures externes, comme dans l'*elais guineensis*, l'*arachis hypogea*, quelques cellules du *linum usitatissimum*, etc.

Nous avons étendu cette expression d'éléments fibrillaires aux bandelettes plus ou moins larges parsemées de méats que l'on rencontre dans la *Madia*, le *Niger*, l'*Helianthus annuus*, et cela dans un but de classification.

---

## DEUXIÈME PARTIE

OU PARTIE DESCRIPTIVE--

---

### Tourteaux se caractérisant par des cellules pierreuses

#### COCOTIER

COCOS NUCIFERA. L.

Gemeine Cocosnuss ou Cocospalme

(Pl. I, n° 3)

Le *Cocos nucifera* appartient à la famille si nombreuse des palmiers.

Le fruit, appelé noix de coco, attaché au tronc sous les feuilles, par grappes portant 5 à 10 de ces noix, d'une forme ovale et de la grosseur d'une tête d'homme. L'amande est renfermée dans une écorce dure, pierreuse portant 3 stigmates à la base, le tout entouré d'une enveloppe fibreuse ou sarcocarpe (1).

L'embryon est droit, conique, blanchâtre, enfoui dès la base du fruit dans une cavité périphérique de l'endosperme (2).

---

(1) Boëry, p. 26.

(2) Harz, p. 1121.

Notre but étant de donner les caractères microscopiques des tourteaux, nous n'entrerons pas dans de longs détails sur les fruits.

*Habitat* : le Pacifique, Singapore, Sara, l'Archipel de la Sonde, Ceylan, dans l'Hindoustan, à Zanzibar, au Mozambique.

*Rendement* : Suivant les provenances de cocos, le rendement varie de 62 à 66 kilos d'huile par 100 kilos de graines.

D'ailleurs voici le tableau des quantités obtenues par chaque pression :

	1 <sup>re</sup> pression.	2 <sup>e</sup> pression.	Total.	
Graines de Cochin	50	10 à 17	66 à 67	p. c.
» Mozambique	} 50	15 à 16	65 à 66	»
» Zanzibar				
» Ceylan	50	14 à 14.5	64 à 64.5	»
» Pacifique	50	15	65	»
» Singapore	} 50	12 à 13	62 à 63	»
Archipel de la Sonde				

*Huile de coco* : Densité : 0,9250 (Hillvell).

C'est une huile de la consistance du beurre fondant à 20°, se solidifiant déjà à + 18°, soluble à froid dans l'alcool, très soluble dans l'éther.

Par les presses à froid, on obtient une huile de table d'un goût très agréable. Cette huile est très complexe : renferme des acides palmitique, caprilique, la laurine, etc. et trouve son emploi dans la préparation d'un savon très mousseux, estimé et en médecine.

La noix de coco renferme un liquide surnommé « lait de coco » à cause probablement de la ressemblance de composition de ce liquide avec celui des animaux.

Il renferme, en effet, des matières azotées analogues à la caséine.

Composition du lait de coco :

Eau.	Protéine	Graisse	Matières extractives non azotées	Cendres.
91.50	0.46	0.07	6.78	1.39

L'albumen de ce précieux fruit a comme composition (Hammerbach) :

Eau	46.64 p. c.
Protéine	5.49
Mat. extractives non azotées	8.06
Cellulose	2.91
Cendres	0.97
Matières grasses	35.93

Composition du tourteau de coco ou de copra (Wolff) :

Eau	9.4 p. c.
Cendres	5.2
Protéine	20.2
Cellulose	14.2
Mat. extractives non azotées	38.5
Matières grasses	12.5

La couleur du tourteau est blanchâtre, aspect farineux, à texture généralement granuleuse (1), soumis à une légère pression, il se réduit facilement en poudre, son odeur est celle de la noix de coco fraîche.

*Caractères microscopiques du cocos nucifera.*

Outre de nombreux trachéides, le cocos nucifera présente un grand nombre d'éléments fibrillaires qui, comme nous le verrons en traitant l'elaïs guineensis, sont les homologues des mêmes éléments épispermiques de celui-ci, mais qui s'en écartent par les caractères que nous donnons en traitant de ce tourteau.

Ces éléments fibrillaires sont de longues cellules fusiformes très allongées, jaunâtres et même brunâtres à membrane très épaissie, présentant souvent des sculptures internes, fort espacées les unes des autres.

Ce sont des éléments sclérenchymateux très communs et que

---

(1) Très souvent quelques débris de mésoderme pierreux.

l'on rencontre dans un grand nombre de fruits. (Pl. VII, n° 1, fig. A.)

Dans une étude entreprise sur le poivre, nous avons signalé les mêmes éléments.

Quoique fort communs et ne constituant pas un caractère spécifique, nous devons cependant signaler cet élément comme *très important* dans la différenciation du cocos d'avec l'Elais, détermination que l'on nous a déjà demandée (voir la description de l'Elais).

Aucune mention de ces éléments n'est faite ni dans Harz, ni dans Ollech, ni dans Benecke. Ce n'est que Moeller qui signale quelques cellules sclérenchymateuses, mais nous ne partageons nullement sa façon de voir : les cellules qu'il représente n'ont que BIEN RAREMENT cet aspect (1).

Dans l'examen microscopique de tous les tourteaux renfermant des cellules pierreuses, nous avons toujours soin d'examiner séparément ces éléments.

Cependant il peut arriver que l'ensemble de ces cellules fournissent un aspect spécial. Ex. : aspect chagriné du Tourteau de Faïnes.

Quant à certaines figures de Benecke, nous ne les comprenons pas, et sommes malheureusement forcés de conclure qu'il est de toute impossibilité de déterminer, avec ses descriptions et ses figures, le tourteau de « cocos nucifera ».

Signalons, outre ces éléments, un aspect curieux :

Ce sont des amas de cellules brunes, qui en petit ont une certaine analogie avec l'aspect chagriné que nous avons décrit dans la faïne : chez celui-ci les cellules sont beaucoup plus grandes, ici elles n'ont qu'un faible diamètre. (Pl. VII, n° 1, fig. B.)

Enfin, citons l'élément qui sert de base à notre classification des tourteaux : c'est la *cellule pierreuse* (2).

---

(1) P. 242, fig. 204 (A).

(2) Dans le tableau dichotomique nous représentons ces éléments « vus d'en haut ».

En général la cellule pierreuse est beaucoup plus longue que large, rarement fusiforme, l'espace intermembraneux brunâtre, fortement canaliculé.

Quand la cellule s'écarte de cette forme allongée, pour se rapprocher d'une forme voisine de la forme losangique ou fusiforme, le canal principal présente dans la partie la plus large, une bande noire, s'élargissant brusquement dans la partie dilatée. (Pl. VII, n° 1, fig. C.)

Il existe parfois une certaine excentricité dans la forme de ces cellules, mais ces cas sont rares.

Les cellules de l'endosperme n'ont rien de particulier.

Tels sont les éléments de l'épisperme, du mésosperme et de l'endosperme du coco ; ce sont aussi les éléments que l'on rencontre dans le tourteau. Toutefois celui-ci, étant débarrassé des deux premières enveloppes, nous ne trouverons que très peu de cellules pierreuses, mais on en rencontre toujours : l'enlèvement du péricarpe n'est jamais complet.

*Emploi* : Dans l'alimentation des animaux producteurs du lait, dont il augmente considérablement la sécrétion, il joue un rôle physiologique important.

---

## MOWRA, BASSIA LATIFOLIA

ROXB SAPOTACÉES

(Pl. I, n° 1)

Nous n'avons trouvé des détails sur ce fruit que dans un excellent petit ouvrage vulgarisateur : celui de Boëry : les plantes oléagineuses.

C'est dans les provinces de Guzerat et de Raypootana (Hindoustan) que les pieds atteignent jusqu'à 12 et 13 mètres.

Le fruit est une drupe allongée, de la grosseur d'une petite

pomme, renfermant une amande ovale, recouverte d'un épiderme brunâtre plutôt couleur acajou (1).

*Huile de mowra, rendement* : 36 à 39 p. c. d'huile. Pour obtenir celui-ci, on est obligé de recourir à deux pressions durant lesquelles ont fait intervenir l'action de la chaleur

La 1<sup>re</sup> pression donne 25 à 26 p. c.

La 2<sup>e</sup> » » 12 à 13 p. c.

L'huile a l'apparence du miel, de couleur jaune ; le point de fusion est de 23 à 25°.

*Densité* : 0,917 à 15°.

C'est une huile très riche en stéarine et employée en grande quantité dans la fabrication des bougies stéariques.

Le tourteau de mowra se présente sous forme d'une masse dure, résistante, à texture granuleuse. Il a une coloration gris-clair on y retrouve de larges débris épispermiques jaunes.

Sa faible teneur en azote, en matières albuminoïdes et en acide phosphorique, fait qu'il n'est pas employé dans l'alimentation du bétail.

Il renferme :

N	2.13 p. c.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.20 p. c.

*Caractères microscopiques.*

Outre de nombreux trachéïdes, nous avons à signaler les cellules pierreuses :

Comme forme spéciale, nous n'en avons aucune à indiquer : toutes ces cellules sont dissemblables : c'est un véritable dévergondage cellulaire.

On peut même trouver un aspect caractéristique dans ce peu d'uniformité, dans ce manque d'homogénéité de cellules.

---

(1) Grâce à l'amabilité de M. Angenot, professeur à l'Institut supérieur du commerce à Anvers, nous avons eu la bonne fortune d'être en possession de graines de mowra.

Mais ces éléments pierreux se distinguent des autres cellules pierreuses que nous avons précédemment décrites par une membrane cellulaire qui est loin d'être aussi épaisse que dans l'élaïs, le cocos, le fagus par exemple. Dans ces cellules, la membrane ou partie dure ou pierreuse de la cellule occupe presque toute celle-ci, ne laissant qu'un canal, qu'une véritable fente, au centre de la cellule; fente, canal d'où partent en s'irradiant, des fins canalicules. Dans le *Bassia latifolia* la partie pierreuse est assez réduite et forme une bande entourant la cellule, ce sont des éléments demi-pierreux. Les fins canalicules sont donc représentés ici par une série de ponctuations.

Les cellules sont encore pourvues de matériaux.

La forme ovoïde ou losangique est assez rare, on rencontre des cellules : forme tibia ; des cellules tricorne, et affectant également la forme bouteille, etc., etc.

Enfin signalons un fin réseau accompagnant toujours ces éléments pierreux, qui possède quelque analogie avec l'assise correspondant du *Gossypium herbaceum*, réseau que nous avons résolu dans notre microphotogravure. (Voir pl. I, n° 1.)

A l'histoire de ce *Bassia*, ajoutons celles de deux autres *Bassias* : le *longifolia* et le *butyracea*.

---

## ILLIPÉ

BASSIA LONGIFOLIA

(Pl. I, n° 2)

Le *Bassia longifolia* ou Illipé, très connu dans la fabrication des bougies stéariques, est un arbre que l'on rencontre dans l'Inde, à la Réunion et surtout à Malacca.

Le fruit est une baie allongée, de la grosseur d'une prune, couverte de poils et renfermant une pulpe, au milieu de laquelle se trouvent des graines oblongues.

*Huile d'Illipé* : Les graines ayant subi deux pressions, donnent environ 60 à 62 p. c. d'huile.



La 1<sup>re</sup> pression donne 41 p. c.

La 2<sup>me</sup> » » 21 »

Le point de fusion est à 25°.

La couleur est jaune verdâtre et répand une odeur analogue à celle de la cire ou de la résine.

Densité : 0.957 à 15°.

Analyse d'un échantillon d'huile d'Illipé :

Point de cristallisation.

Titre neutre : 37,6°.

Titre saponifié : 40,3°.

Eau : 1,20 p. e.

*Tourteau d'Illipé* : C'est un tourteau de coloration brunâtre de consistance assez ferme et d'une texture lamelleuse. En le cassant, on aperçoit des débris épispermiques couleur d'acajou.

Renferme très peu d'azote et d'acide phosphorique :

Azote . . . . . 4.67 p. e.

Aeide phosphorique. . . . . 0.29 »

Ce n'est pas un tourteau alimentaire, mais il peut servir à falsifier eux-ci.

**Bassia butyracea.** Les cellules pierreuses de ce *Bassia* sont beaucoup plus régulières que celles de son parent *latifolia*.

Ces cellules ont généralement la forme allongée, nettement canaliculées, la partie durcie de la cellule est très hyaline.

**Palmiste.** Avoira. (*Elaïs guineensis. Jacq.*) (Pl. I, fig. 5 et 6.)  
Guinea œpalme.

De même que le cocos nueifera, l'*élaïs guineensis* fait partie de la grande famille des palmiers.

Originaire de l'Afrique occidentale, c'est sous l'Équateur qu'il atteint son complet développement. Sa tige s'élève à une hauteur de 15 à 20 mètres (1).

---

(1) Von Oleech., p. 42, etc.

Les fruits, de couleur jaune doré, atteignent la grosseur d'une noix et se groupent comme les dattes, en une seule masse ou grappe pesant une dizaine de kilos.

Le sarcocarpe ou enveloppe fibreuse de ce fruit donne une huile dénommée *huile de palme*.

L'amande dépouillée de ses enveloppes prend le nom de noix de palme et sert à la fabrication de l'huile *palmiste*.

L'embryon est droit, et se trouve logé dans une cavité à la base de l'endosperme.

Les graines étant réduites en poudre par une série de lami-noirs, l'extraction se fait par deux pressions à chaud donnant un rendement de 40 à 45 p. c., suivant les provenances.

	1 <sup>re</sup> pression	2 <sup>e</sup> pression	Total
Graines de Lagos	30 p. c.	15 p. c.	45 p. c.
» du Congo, Guinée	29 p. c.	14 p. c.	43 p. c.
» de Scherboroo	28 p. c.	13 à 15 p. c.	42 p. c.

Densité de l'huile de palme : 0.943 à 15°.

1<sup>o</sup> Huile ou beurre de palme provenant principalement du mérocarpe.

L'*huile de palme* est jaune dorée, possède un goût assez doux, s'altère à l'air, rancit, se blanchit en même temps que son point de fusion augmente.

L'huile récemment fondue a un point de fusion variant de 24 à 27°. Celle-ci, d'après Pohl, peut pour le beurre rance atteindre 42,2°.

2<sup>o</sup> Huile provenant de la graine proprement dite : moins colorée que la précédente, possède cependant une teinte jaune. Fond de 25 à 26°, rance, son point de fusion peut atteindre 28°.

Composition du Péricarpe : (Wölker).

Eau	10.12 p. c.
Cendres	1.17
Protéine	2.93
Cellulose	67.90
Mat. extractives non azotées .	16.37
Graisse	1.51

Composition de la graine. (Wolff.)

Eau	7.6 p. c.
Cendres	1.8
Protéine	8.4
Cellulose	6
Mat. extractives non azotées	26.8
Matières grasses	49.2

Composition du tourteau de Palme (Wolff.)

Eau	10.5 p. c.
Cendres	4.2
Protéine	15.9
Cellulose	20.4
Mat. extractives non azotées	41.0
Matières grasses	8.0

Composition de la farine ou tourteau de palmiste (substance sèche).

Protéine	19.38 p. c.
Cellulose	30.81
Mat. extractives non azotées	42.62
Matières grasses	2.55

Le tourteau de palmiste se présente sous forme de morceaux ou de pains, que la moindre pression désagrège. Sa couleur est d'un blanc sale, présentant dans la masse des points noirs; se distingue donc des autres par son défaut de liant.

*Caractères microscopiques de l'élaïs guineensis.*

Benecke n'hésite pas, en commençant sa description de l'élaïs et du cocos, à annoncer qu'il est difficile de déterminer l'un de l'autre.

Et cependant, malgré la grande ressemblance des éléments constitutifs de ces deux fruits, l'on peut, d'une façon certaine, avec les caractères suivants, déterminer et dire si l'on a à faire à de l'élaïs ou du cocos :

1° *La cellule pierreuse* : Dans ce tourteau nous trouverons

les éléments pierreux si importants pour la détermination de l'élaïs guineensis. (Pl. I, fig. 5.)

Contrairement à ce que nous avons observé chez le cocos, les cellules pierreuses peuvent toutes se ramener à la forme losangique, elles sont loin d'atteindre en longueur le diamètre des cellules du cocos.

Ces cellules sont fortement imprégnées de matières colorantes brunes, canaliculées avec bandes noirâtres internes très prononcées. Ces bandes s'élargissent dans la partie la plus large de la cellule.

Comme nous l'avons préconisé, il est essentiel, pour l'examen de ces cellules pierreuses, de dilacérer les éléments à considérer

2° *L'élément fibrillaire* : Un autre élément important est l'élément fibrillaire :

Il est identique à celui du cocos nucifera, mais *toujours* accompagné d'*éléments ondulés* (Pl. VII, n° 2, fig. a) à sculptures externes, la cellule sclérenchymateuse possède, comme dans l'élément analogue du cocos nucifera des ponctuations internes.

Dans une même préparation on observe tous les passages du long élément fibrillaire, de la cellule sclérenchymateuse à la forme capricieuse, ondulée et à sculptures externes très prononcées :

La cellule droite et unie d'un côté seulement présente de l'autre de très faibles sculptures externes; (à ce moment elle affecte la forme d'une scie), dans un autre cas on l'observe plus ramassée, le diamètre en longueur diminue mais gagne en largeur, de plusieurs côtés à la fois et embrassant toute la cellule, les sculptures s'accroissent.

Enfin l'élément paraît s'être ondulé dans sa longueur et possède des dépôts externes plus prononcés.

Il semble que cet élément soit strié perpendiculairement au grand axe de la cellule.

Il n'est pas rare de constater un ensemble de ces éléments fibrillaires ondulés formant tissu et laissant voir des cellules sous-jacentes rondes disséminées çà et là. Cet aspect n'a pas également été rencontré dans le cocos. (Pl. VII, n° 2, fig. b.)

Les cellules de l'endosperme n'ont rien de particulier.

Disons, en outre, que nous n'avons jamais rencontré l'aspect figuré dans Benecke (page 67, fig. 15). Cette figure représente plutôt les cellules pierreuses de la datte et non de l'elaïs guineensis. Impossible, avec cette figure, de déterminer l'elaïs guineensis.

De nombreuses recherches ont été entreprises au sujet de l'emploi des tourteaux d'elaïs dans l'alimentation du bétail.

Nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage du D<sup>r</sup> Von Ollech ; les résultats fournis y sont consignés avec de nombreux chiffres.

### OLIVE

OLIVEA EUROPEA. L.

(Pl. I, n° 4)

De la famille des Oléacées, cette plante est originaire d'Asie, où elle fut transportée en Grèce puis sur les côtes de Méditerranée.

Le fruit est une drupe ovale, charnue, d'une coloration verte d'abord, qui passe au violet foncé lors de la maturité.

Comme le tourteau d'olives nous arrive très rarement ici en Belgique, que de plus il n'est pas alimentaire, à cause de l'énorme quantité d'éléments pierreux nous n'entrerons pas dans de nombreux détails.

Le rendement en huile comestible est de 14 à 15 p. c., la seconde pression donne 4 à 5 p. c. d'huile à essence, il reste après ces deux pressions 15 à 22 p. c. d'huile que l'on extrait au CS<sub>2</sub>.

Le résidu ou grignon d'olives est le tourteau.

L'huile d'olive a une densité de 0,9170 à + 15° ; elle est jaune ou jaune-verdâtre, fluide, onctueuse, légèrement odorante.

Se congèle à + 2°

Élévation de température avec H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : 42°. (Maumené.)

L'huile d'olive faisant l'objet d'un commerce très important, a fait également l'objet de nombreuses études, non seulement pour la falsifier, mais pour déceler les nombreuses fraudes. Boudet, avec son acide nitrique ; Rousseau avec son diagomètre ; Barbot

avec son mélange d'acide nitrique saturé de brôme et d'azote ; Lefèvre et Gobly avec leur oléomètre et élaïomètre, etc. etc., sont arrivés à quelques conclusions concernant cette intéressante et laborieuse analyse des huiles.

*Caractères microscopiques de l'olive.* — Nous avons trouvé dans différents auteurs des descriptions suffisamment exactes des éléments constituant ce tourteau :

La cellule pierreuse de l'olive est caractéristique : incolore, fortement canaliculée.

Au sujet de certains phénomènes de polarisation, nous avons montré que les cellules de l'olive dépolarisaient la lumière.

A ce sujet nous sommes entré dans quelques détails et nous renvoyons le lecteur à cette note (1).

Nous avons donné l'aspect de la coupe de l'élément pierreux de l'olive, la figure est plus explicite qu'une description. (Pl. V, n° 33.)

*Composition du tourteau d'olives (Wotff).*

Eau	13.8
Cendres	6.8
Protéine	6.0
Cellulose	33.4
M. extr. n. Az	26.8
Matières grasses	13.2

---

## FAINE

FAGUS SYLVATICA

(Pl. I, n<sup>os</sup> 7, 8)

Ce représentant des cupulifères (Rich.) possède un involucre ligneux, chargé d'épines non vulnérantes renfermant complètement 1, 3 fruits, s'ouvrant en 4 valves ; le fruit trigone à angles tranchants, à péricarpe assez dur, sec, brun et luisant, munis de

---

(1) Contribution à l'étude microscopique du poivre et de ses falsifications.

nombreux et longs filaments, unicellulaires de grosseurs différentes et quelques-unes de nature subéreuse et spiralée.

Le fruit du hêtre donne un rendement de 15 à 20 p. c. d'une huile jaune très claire, d'un goût particulier ; sortant des presses, elle possède un goût prononcé qui se perd avec le temps.

Densité : 0,9225 à 15°

Se compose principalement d'oléine, très peu de palmitine et de stéarine. C'est une huile qui verdit très difficilement. C'est une huile non siccative.

Emploi : comme huile de table, pour l'éclairage, le savon, sert à la falsification des huiles d'olive et de pavot.

*Caractères chimiques de l'huile de Faîne :*

D'après Château : cette huile se comporterait :

1° Avec le bisulfure de Ca : un savon jaune d'or se décolorant par l'agitation et devenant jaune-serin.

2° Avec le chlorure de fer : coloration rose clair.

3°  $H_2 SO_4$  : avec agitation : brun-rougeâtre ; sans agitation : jaune-foncé.

4° Bichlorure d'étain fumant : jaune-rouge avec mousse, jaune-rouge clair.

5° Acide phosphorique sirupeux à chaud : jaune pâle avec mousse blanche.

4° Pernitrate de mercure, pas de coloration.

Idem +  $H_2 SO_4$  :

La chaleur dégagée par  $H_2 SO_4 = 59°$ .

Le point de solidification, des acides gras : 14°

La densité des acides gras à 30° = 0.892.

*Composition des fruits du Fagus sylvatica :*

Mat. grasses	21.26	
Substances organiques	64.12	
renferm. : gr. d'amidon.		24.00
Cendres	4.12	
Eau	10.50	
	<u>100.00</u>	

*Composition des tourteaux de faines : (Ollech).*

	Décortiqué.	Non décortiqué.
Eau	12.5 p. c.	16.1 p. c.
Cendres	7.7	5.2
Protéine	37.1	18.2
Cellulose	5.5	23.9
Mat. extractives non azotées	29.8	28.3
Matières grasses.	7.5	8.3

*Caractères microscopiques du tourteau :*

C'est la cellule pierreuse encore qui nous servira pour déterminer le *Fagus sylvatica* :

a) Isolée, la cellule pierreuse est petite, la membrane subérifiée est assez épaisse, claire. L'intérieur, ou l'espace intermembrano-pierreux, est fortement coloré en brun-noir ; la cellule est très faiblement canaliculée d'un diamètre de 6  $\mu$ .

b) Réunie, formant tissu, on obtient un aspect chagriné caractéristique tout à fait typique, que nous avons, pour cette raison, reproduit microphotographiquement. (Pl. I, n° 8.)

Outre la cellule pierreuse, citons les éléments fibrillaires enchevêtrés, semblables à ceux que l'on rencontre dans l'arachide, mais sans sculpture.

Dans l'arachis, dans l'élaïs et le cocos, nous avons cité ces filaments, nous avons insisté sur les cellules qui accompagnent ces éléments ou sur la forme de ceux-ci.

Nous avons entre autre dit que dans l'arachis, p. 61, ces éléments s'enchevêtraient et étaient semblables à ceux de la renoncule et qu'ils n'étaient pas lisses, donc avec dépôts externes.

Dans le fagus, ces éléments sont lisses sans sculpture externe et s'enchevêtrent également.

Enfin, quelques trachéides complètent l'aspect microscopique de ce tourteau.

*Coupe du test*, ou place occupée par les éléments énumérés plus haut. (Pl. V, fig. 34 et 35.)



Les cellules externes sont représentées par une série de petites cellules parenchymateuses renfermant un pigment brun : ce sont les cellules fissurés. (Pl. V, fig. 34, b.)

La deuxième assise cellulaire se compose de 5 à 9 rangées de cellules pierreuses. (Pl. V, fig. 34, c.)

La troisième assise renferme un grand nombre de cellules à paroi mince (f) au milieu desquels se trouvent des amas de vaisseaux fibrovasculaires. (e).

Les cellules parenchymateuses renferment des cristaux d'oxalate de chaux.

*Aspect du tourteau* : Le tourteau est assez grossier, renferme un grand nombre de tests ; sa coloration est brun-rougeâtre.

*Tourteau de faine dans l'alimentation* :

Les tourteaux de faine sont doués comme ceux de chanvre de propriétés purgatives, et si on les donnent en trop grande quantité, ils pourraient occasionner la diarrhée aux animaux.

Si le tourteau provient de faines non inondées, il contient une forte proportion de matières ligneuses dont il faut tenir compte dans son emploi.

Ces tourteaux conviennent en petite quantité aux vaches, moutons, bœufs, mais sont vénéneux pour les chevaux (Décugis) !

Le journal *d'Agronomie pratique*, 1840, IV, p. 325, signale les expériences de Lefort, médecin-vétérinaire à Champtette, qui fit manger à deux chevaux un mélange parties égales de tourteaux de faine et de son : l'un reçut deux kilogrammes et mourut au bout de deux heures, l'autre un kilogramme et mourut après deux jours et demi.

En résumé, on ne saurait prendre assez de précautions dans l'emploi des tourteaux de faines.

Les éléments toxiques du fagus seraient, d'après Gounon, la Fagine ; d'après Buchners et Herberger, la Coxine.

Terminons cette étude des tourteaux à cellules pierreuses en groupant en un tableau les principaux caractères que nous avons décrits.

Tableau synoptique des tourteaux se caractérisant par des cellules pierreuses.

Noms des graines ou fruits	EXAMEN MICROSCOPIQUE			EXAMEN MACROSCOPIQUE			Rendement en huile	CARACTÈRES DES HUILES		Observations
	Cellules typiques	Diamèt.	Éléments accessoires	Coupe de la graine	Couleur externe de la graine	Diamètre moyen de la graine		Densité	Point de solidific.	
<b>Cocos nucifera.</b> (Coco)	Cellules pierreuses très allong. calcinées	34 à 70 mm	Éléments brillants striés	3	brun foncé	gros seur : tête d'homme	62 à 66 %	+ 18	Sol. dans alcool et éther blanchât.	employée dans la fabricat. des bougies <i>idem.</i>
<b>Bassia latifolia.</b> Mowra	Cell. pierreuses très irrégulières dans la forme et diamètre	15 à 40 mm	Fin réseau et trachéides nombreuses	3	acajou	2 centim.	36 à 39 »	+ 34	jaune	
<b>Bassia longifolia.</b> Ilipé	Cellules pierreuses	—	—	—	acajou	3 cent.	60 à 62 »	+ 37.5	<i>idem.</i>	
<b>Bassia butyracia.</b> Elais	Cell. pierreuses losangiques régul.	15 à 40 mm	—	3	—	3 cent.	—	—	—	
<b>Guineensis.</b> palme	Cell. pierreuses petites régulières	30 mm	Élém. fibrillaires striés et cell. rondes	3	jaunâtre	2 à 3 cent.	45 %	+ 24 à 27	couleur orangé	<i>idem.</i>
<b>Fagus sylvatica.</b> faine	Cell. pierreuses petites régulières	15 mm	Tissu de cell. pierreuses à l'aspect chagriné et élément fibrill. s'entrecroisant	3	marron	1 cent.	15 à 20 »	+ 14°	couleur jaune-paille	

## Tourteaux se caractérisant par des éléments fibrillaires

### MADIE

MADIA SATIVA. MOL

Angebaute Madie, Oelmadie, Madi, Melosa

(Pl. II, n° 9)

Fait partie de la grande famille des composées.

C'est un arbrisseau qui atteint 0.50 à 4 mètre de haut.

*Fruits* : akènes renfermant des graines de 4 à 5 mm. de long, très étroites de couleur verdâtre strié longitudinalement et piriforme.

*Rendement en huile* : 31 à 40 p. c.

C'est une huile jaune-brunâtre d'un goût doux et agréable, d'une densité de 0.935 à 15°.

Le fruit de la madie aurait, comme composition, d'après L. Kuhn :

Eau	7.4 p.c.
Protéine	20.6
Cellulose . .	22.5
M. extr non azot.	6.2
Matières grasses	38.8
Cendres	4.5

Le tourteau de madie renferme :

Eau	11.2 p. c.
Cendres	6.7
Protéine	31.6
Cellulose.	25.7
M. extr. non azot.	9.8
Matières grasses	15.0

*Caractères microscopiques du tourteau de madie :*

Nous avons choisi pour la madia, le guizotia oléifera et l'hélianthus annuus les bandelettes assez larges comme base à notre classification de ces composées.

Toutes ces graines possèdent en effet dans leur test une assise de cellules sclérenchymateuses qui ont entre elles la plus grande analogie :

Comme « aspect général » ce sont de larges bandelettes espacées les unes des autres ; elles sont formées de bandelettes secondaires parsemées de taches ou points plus foncés.

La bandelette en elle-même est brunâtre, très foncée lorsqu'elle n'a pas été attaquée par les réactifs, et présente toujours des piquûres et des taches.

Le tourteau de madia non traité par des réactifs désagrégants ne doit donner aucune réaction de graines d'amidon.

Ce qui distingue la madie du guizotia et de l'hélianthus, c'est que l'on ne remarque ni cellules crénelées (guizotia oleifera) ni cellules rectangulaires (helianthus annuus).

Ces bandelettes ont de 50 à 60  $\mu$ ., quelquefois même 80 à 100  $\mu$ .

Nous verrons chez les crucifères que les assises des différents types ont une certaine analogie, ici chez les composées, les coupes offrent des aspects bien différents les uns des autres.

Nous avons signalé dans l'elais guineensis, le cocos etc., les éléments fibrillaires ; ces éléments se rencontrent dans la madie et accompagnent toujours les bandelettes.

En examinant d'une façon attentive ces éléments, on s'aperçoit qu'ils sont non seulement plus grands que ceux de la *guizotia oleifera*, mais qu'ils possèdent un fin réticulum interne entre les parois cellulaires. (Pl. VII, fig. B et B<sup>1</sup>.)

Ces éléments paraissent lisses extérieurement ; du moins le fait est général.

Il était à supposer que les taches plus foncées dont sont parsemées les bandelettes étaient dues à des épaissements, à des dépôts.

Observées en coupe ces bandelettes présentent, en effet, des sculptures externes très prononcées. (Pl. VII, n<sup>o</sup> 3, fig. A).

---

## NIGER

### GUIZOTIA OLEIFERA. D. C.

*Guizotia abyssinica* Cass — *Verbesina Sativa* Roxb. *Heliopsis oleifera*.

Ramille — Guizotie. — Comme la *madia sativa*, fait partie de la famille des composées. Originaire de l'Abyssinie.

Le fruit est identique à celui de la *madie*, mais beaucoup plus petit et plus foncé, presque noir. En longueur, atteint seulement de 3 à 5 mm.

342 graines pèsent 1 gramme.

Les graines très foncées sont placées au milieu d'un disque floral et n'ont pas d'aigrette.

*Huile* : Rendement : Ces graines sont soumises à deux pressions :

La première donne	18 p. c.	} 32 p. c.
La seconde	14 p. c.	

C'est une huile brunâtre au sortir de la presse, jaune-paille après épuration ; possède un goût rappelant celui du thym.

Point de solidification : 16°.

Densité : 0,922 à 15°.

*Emploi* : L'huile extraite de la première pression sert à l'alimentation.

La deuxième donne une huile employée en savonnerie.

*Composition de la graine* (Anderson).

Eau	7.0 p. c.
Cendres	3.5
Cellulose	14.3
M. extr. n. azot.	12.4
Matières grasses.	43.2

*Composition du tourteau* (Wolff) :

Eau	11.5 p. c.
Cendres	8.0
Protéine	33.1
Cellulose	19.6
M. extr. n. azot.	23.4
Matières grasses.	4.1

*Caractères externes du tourteau* : Il est reconnaissable à sa couleur noire et à sa cassure homogène, sans mélange de débris épispermiques.

*Caractères microscopiques* :

Les bandelettes offrent les mêmes caractères que celles rencontrées chez la *madia sativa* (piqûres, taches brunâtres donnant un aspect chagriné) ; elles ont un diamètre beaucoup moins considérable et suivant la région de la graine explorée, on observe des largeurs ou plus grandes ou plus petites. Pour pouvoir déterminer d'une façon rigoureuse la *guizotia oleifera*, si l'on ne possédait que ces caractères des bandelettes chagrinées, l'on serait souvent dans la plus grande perplexité. Heureusement une autre assise cellulaire et des éléments se rencontrent encore dans la préparation. (Pl. VII, n° 4. Fig. D et A.)

La première de ces assises est constituée par des tissus jaunâtres brillants, et formée de cellules crénelées. (Sont citées dans Benecke.)

La deuxième qui existe également dans la *madia sativa* et qui est toujours sous-jacentes aux bandelettes brunâtres, est représentée par des éléments fibrillaires incolores.

Ces éléments fibrillaires incolores sont ceux que nous avons rencontrés dans bon nombre de tests et péricarpes.

Disons seulement que dans la *guizotia oleifera* ils sont d'un diamètre (en largeur) beaucoup plus petit que dans la *madia*.

Très souvent on peut observer ces bandelettes de côté. Elles présentent alors une dentelure plus ou moins régulière et les dents ou proéminences sont très rapprochées les unes des autres; plus larges chez la *madia sativa*, elles sont plus nombreuses, plus serrées dans la *guizotia oleifera*. (Pl. VII, n° 4. Fig. C.)

Nous avons reproduit la coupe de la *guizotia oleifera*. (Pl. V, n° 40.)

---

## TOURNESOL

HELIANTHUS ANNUUS (L.)

Sonnenblume. Helianthe (Grand Soleil). — Common Simflower.

(Pl. II, n° 40)

Fait partie des Synanthéracées ou Composées.

Le fruit est très capricieux comme diamètre, il varie de 7.5 à 17 mm. en hauteur, de 3.5 à 9 mm. en largeur et de 2.5 à 5.5 en épaisseur. Nous renvoyons à l'ouvrage de Harz pour la description de 16 variétés d'*Helianthus annuus*.

100 graines pèsent de 3.0 gr. à 5 gr. 760 et ont, d'après Kühn, comme composition : Eau : 8.0 ; Cendres : 3.0 ; Protéine : 13.0 ; Cellulose : 28.5 ; Matières extractives non azotées : 23.9 ; Graisse : 23.6 p. c.

Hoffmann a trouvé : Eau : 3.25 ; Protéine : 17.71 ; Graisse : 38.40 ; M. extr. n. azot. 35.64 ; Cendres : 5 p. c.

L'huile de tournesol est transparente, jaunâtre, presque sans odeur et d'un goût agréable.

Poids spécifique à 15° C : 0.926 ; elle renferme de la Linoléine, de la palmitine, de l'oléine et de l'arachine. Elle trouve son emploi comme huile de table, huile de vernis et de savon.

*Tourteau de Tournesol* : Composition. (Wolff).

Eau	10.3
Cendres	8.1
Protéine	37.3
Cellulose	9.9
M. extr n. azot	26.0
Matières grasses	8.4

*Caractères microscopiques* : A première vue, mêmes bandelettes obscures avec piqûres et taches noires, que dans la madia et la guizotia.

Les éléments qui nous serviront à distinguer l'hélianthus de ses parents seront les suivants :

1° *L'élément fibrillaire* sous-jacent atteint ici des proportions colossales. Ce sont des éléments prosenchymateux nettement canaliculés, quelquefois fusiformes et très allongés ou se terminant brusquement et non en biseau, faiblement colorés en jaune.

2° Les cellules parenchymo-sclérenchymateuses plus petites que les cellules précédentes, mais également canaliculées et incolores. (Pl. VII, n° 5. Fig. 6.)

3° Des cellules rectangulaires, très petites et placées perpendiculairement aux longs éléments fibrillaires donnant ainsi à cet ensemble un aspect particulier et qui, à lui seul, servirait à caractériser le tournesol. (Pl. II, n° 10.)

Disons, en terminant, que ces bandelettes brunes vues de côté présentent, comme dans les deux types examinés précédemment, des dentelures.

Une coupe de péricarpe de l'*Helianthus* nous donne une idée de la place occupée par les éléments susmentionnés : (Pl. VII, n° 39.)

a) L'épiderme est constitué par des cellules comprimées et dont l'assise supérieure est fortement cuticularisée.

b) L'assise suivante est constituée par 4 ou 6 rangées de cellules parenchymo-sclérenchymateuses canaliculées et tabulaires.



c) La troisième assise est l'assise sclérenchymateuse renfermant 20 à 36 rangées de cellules fortement épaissies et également poreuses.

d) La quatrième assise est l'assise qui termine les éléments du péricarpe : c'est dans celle-ci que nous rencontrons les vaisseaux fibro-vasculaires.

---

## LIN

LINUM USITATISSIMUM

(Linées D. C.)

Vlas Gebauter oder gemeiner Flachs — Common Flax.

Les linées sont des plantes annuelles ou vivaces, herbacées, quelquefois sans frutescences à la base; feuilles alternes, plus rarement opposées, sessiles, entières, dépourvues de stipules.

Le lin (vlas) possède une capsule subglobuleuse à 5, très rarement 3 loges dispermes divisées chacune en 2 loges monospermes par une cloison incomplète ou complète.

Voici, d'après Harz, le poids de six différentes variétés de lin.

	Poids de 100 gr.	Nombre de graines par kilo.
Lin de Russie	1.053	94,966
» Suède.	0.408	245,098
» Dalmatie.	0.533	187,617
» Riga	0.746	134,048
» Perse.	0.542	184,501
» Turquie	0.909	110,011

Le poids spécifique des graines de lin serait d'après Mareck :

Pour les grosses graines	1.154
Pour les petites graines	1.101

Le fruit est ovoïde, de 4 à 6 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> × 2,5 à 3, très aplati dans sa partie supérieure, renferme une partie de la radicule, possède un principe mucilagineux. Le goût est doux et huileux, les vieux grains sont rances.

Voici, d'après les analyses de Wolff, de Krocke et de Fleischer, la composition chimique moyenne des graines de lin :

Eau.	12.15
Matières albuminées	22.36
Matières grasses.	33.13
Mat. Extr. n. Az.	22.42
Cellulose	5.68
Cendres	4.26

Voici la composition des cendres :

K <sub>2</sub> O	30.63
Na <sub>2</sub> O	2.07
Ca O	8.10
Mg O	14.29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	41.50
SO <sub>3</sub>	2.34
Si O <sub>2</sub>	1.24
Cl	0.16

*Huile de lin* : La graine de lin soumise à deux pressions donne un rendement de 32 à 39 p. c. d'huile.

Voici le rendement des différentes variétés :

Bombay.	37 à 39 p. c.
Calcutta .	34 à 35
Algérie	35
Roumélie	34
Russie et Danube	32
Indigène	26 à 29

C'est une huile jaune claire, un peu visqueuse, à saveur et odeur caractéristiques et siccatives.

Densité : 0.9347.

Se dissout dans 40 p. d'alcool froid.

Se dissout dans 6 p. d'alcool bouillant.

Se dissout dans 1 1/2 p. d'éther.

Indice de réfraction : 1.4787 (Torchon).

Point de solidification : 27°.

*Caractères chimiques de l'huile :*

Élévation de température par  $H_2SO_4$ . (Maumené) 133°.

Action de :

1° L'Az  $H_3$  liquide : savon jaune foncé, épais, unis ;

2° Acide azotique : coloration ; *rose pâle*.

Th. Château donne comme réaction :

1° Bisulfure de calcium :

Savon jaune ;

2° Chlorure de zinc : jaune ;

3°  $H_2SO_4$  : jaune-orangé ;

4° Bichlorure d'étain : jaune-rouge avec veines vertes.

La masse solidifiée est rouge-brun clair ;

5°  $P_2O_5$  sirupeux :

A froid : jaune-paille ;

A chaud : jaune clair.

6° Nitrate mercurique : jaune ;

»  $H_2SO_4$  : brun ;

rouge puis jaune.

*Tourteaux de lin* : composition d'après Wolff.

Eau	12.2	9.7
Cendres	8.8	7.3
Protéine.	29.5	33.2
Cellulose	9.7	8.8
M. extr. n. az.	29.9	38.7
Graisse	9.9	2.3

*Caractères microscopiques du tourteau de lin :*

Les éléments que l'on rencontre dans les tourteaux sont :

1° L'aspect général et vraiment caractéristique pour le tourteau, cet aspect vu une fois ne s'oublie plus. (Pl. II, fig. 12.)

Ce sont des cellules rondes recouvertes d'éléments fibrillaires, de cellules filiformes ; en dessous de ces cellules rondes et perpendiculairement aux cellules filiformes, une autre assise de cellules plus longues que larges.

C'est l'aspect d'un tamis laissant voir de place en place des cellules rondes.

Vers le hile ces cellules hypoparenchymateuses n'offrent plus le même diamètre en longueur, ce diamètre diminue, l'élément fusiforme devient plus large et, dans bien des cas, possède une ondulation d'un côté (1). (Pl. VII, n° 6. Fig. a.)

Ces mêmes éléments s'irradient souvent et offrent l'aspect d'un éventail.

2° Signalons la présence de « plaquettes ».

Ces plaquettes constituant, comme nous le verrons, l'assise immédiatement au-dessus de l'endosperme, se rencontrent toujours dans l'examen des tourteaux de lin. Des éléments analogues se rencontrent aussi dans la nigella sativa. A un grossissement assez fort, on aperçoit des fines ponctuations dans la membrane. Celle-ci offre un contour très net, tranchant, quelquefois carré ; pentagonal ou hexagonal et possédant un contenu brunâtre (2) qui existe encore dans quelques cellules et qui s'est dissout dans d'autres. Nous avons reproduit cet aspect (Pl. V, n° 37.)

3° Si l'attaque à l'acide et à la soude n'a pas été poussée trop loin, on peut souvent encore observer les cellules à membrane mince de l'épiderme. (Pl. VII, n° 6. Fig. b.)

Ce sont ces éléments qui renferment un mucilage spécial.

---

(1) Cet aspect n'est renseigné ni dans Benecke, ni dans Moeller, ni dans Von Ollech, ni dans Kornauth.

(2) Le protoplasme renfermerait du tannin.

Une coupe va nous indiquer la place occupée par ces différents éléments : (Pl. V, n° 36.)

La première assise (*a*) renferme les cellules épidermiques incolores et possédant une cuticule, elles ont la propriété de se gonfler fortement par l'eau. (Pl. VII, n° 6 b.)

La deuxième assise est formée de 2, rarement de 3 rangées de cellules tabulaires à membrane très mince (*b*).

La troisième assise est l'élément fibreux, ce sont des cellules fusiformes fortement canaliculées (*c*).

La cinquième assise (*e*) est l'assise des « plaquettes » qui avoisinent les cellules de l'endosperme (*f*).

Ce sont ces cellules pigmentées qui contribuent à donner à la graine la couleur brune.

Résumons en un tableau les principaux caractères des tourteaux se caractérisant par des éléments fibrillaires.

**II<sup>e</sup> Tableau. Synoptique des Tourteaux se caractérisant par des éléments fribrillaires.**

Noms des graines	EXAMEN MICROSCOPIQUE				EXAMEN MACROSCOPIQUE			CARACTÈRES DES HUILES			Observations
	Cellules typiques	Diamèt.	Éléments accessoires	Coupe de la graine	Couleur de la graine	Diamètre moyen de la graine	Rendement en huile	Densité	Point de solidific.	Coloration	
<b>Madia sativa.</b> Madie	Bandelettes parsemées de points noirs	de 50 à 100 $\mu$	fibrille	4	verdâtre	4 à 5mm	31 à 40%	0,935	— 16	jaune	
<b>Guizotia oleifera.</b> niger	Bandelettes <i>idem.</i>	50 $\mu$	fibrille et cellules crénelées	5	brun noir	3mm	32 %	0,922	— 20	jaune brunâtre	
<b>Helianthus annuus.</b> (tournesol)	Bandelettes <i>idem.</i>	50 $\mu$	cellules quadrangulaires et rectangulaires	5	de blanc à gris noir	7 à 17mm	25 à 60%	0,926	— 17	jaunâtre	
<b>Linum usitatissimum.</b> (Lin).	Éléments fibrillaires recouvrant des cellules rondes	en long. 600 $\mu$ large 4 ou 5 $\mu$	plaquettes	5	brunâtre	4 à 6mm	32 à 39%	0,930	— 27		élévation de la température avec H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : 133°

## Tourteaux se caractérisant par des cellules en palissade

RICIN — PULGHÈRE — CHANVRE — COTON — CAMELINE

---

### RICIN

RICINUS COMMUNIS. L.

Gemeiner wunderbaum — Castor pflanze — Castor-oil plant

(Pl. II, n° 11)

De la famille des Euphorbiacées, le Ricin est une plante originaire de l'Égypte. La racine est pivotante et sa tige dressée.

Le fruit est une capsule semblable à celle qui recouvre les marrons, formée de trois coques munies de piquants qui se séparent à la maturité avec élasticité. La graine a environ 4.5 cent. de long sur 8 à 10 mm. de large et 6 à 7.5 mm. d'épaisseur. Cependant les variétés du Sénégal, du Levant, d'Amérique et surtout de l'Inde, peuvent en longueur atteindre 2 cent.; surtout ceux d'Amérique sont plus gros et plus foncés que ceux de l'Inde, ceux du Levant sont plus petits.

La graine, presque ovale, est pourvue d'une caroncule; le test crustacé est marbré plus ou moins différemment suivant les variétés; il est luisant.

Le poids de graines de différentes provenances est également différent. C'est ainsi que 100 graines pèsent :

Ricinus communis var : undulatus.	gr. 27.433
» » »	» 20.540
» var : sinensis	» 28.145
» » nitilans	» 45.127
» » purpuraseus	» 48.068

*Huile de Ricin* : Pour en extraire l'huile, on est forcé de chauffer la graine avant son extraction.

Le rendement total des deux pressions est d'environ 38 à 44 k.

*Caractères physiques* :

Densité : 0,9642 à 15°.

Élévation de température par  $H_2SO_4$  : 47° ; c'est une huile sicative.

*Caractères chimiques* : action de l' $AzH_3$  : savon blanc de lait, peu épais et très uni. Action de l'huile hyponstrique : jaune.

Réactions d'après Château : bisulfure de Ca : savon jaune d'or.

Chlor de zinc : Jaune-rosé.

$H_2SO_4$  : jaune clair, puis jaune-rouge.

Bichlorure d'étain : jaune pâle, la masse solidifiée est jaune pâle.

$P_2O_5$  sirupeux :

A froid : blanc ;

A chaud : jaune clair ;

Nitrate mercurique : blanc ;

» +  $H_2SO_4$  : jaune, puis brun foncé avec dégagement de vapeurs rutilantes. Se solidifie à — 18°.

Nous verrons plus loin les propriétés de cette huile. Disons toutefois que l'huile de ricin n'est pas employée comme huile lampante.



*Composition des graines de Ricin : (Geiger).*

Cendres	23.82
Matières grasses	46.19
Gomme	2.40
Amidon	0.50
Cell. et hydr de C.	20.00
Eau	7.09

*Tourteau de Ricinus communis :*

Azote.	3.67 p. c.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.62

C'est un tourteau d'une coloration brunâtre, à consistance assez ferme, à la cassure on aperçoit de nombreux débris de l'épisperme interposés qui rendent la texture lamelleuse.

Le tourteau de ricin, ne peut convenir à l'alimentation à cause de ses principes toxiques. En effet, la graine de ricin renferme, outre l'huile, un principe résineux. Cette résine, purgative quand elle est prise à petite dose, devient à dose élevée un violent purgatif et détermine des vomissements. Or, l'huile n'est purgative que parce qu'elle renferme, à l'état de dissolution, une certaine quantité de cette matière résineuse ; la plus grande partie reste dans le tourteau.

Il est donc de la plus haute importance de pouvoir déterminer avec certitude le *Ricinus communis* ou une de ses variétés.

*Caractères microscopiques du test du Ricinus.*

L'élément tout à fait caractéristique pour le ricin, est la cellule en palissade.

Ces cellules n'ont pas les mêmes caractères que celles que nous avons étudiées précédemment. En premier lieu, elles ont de 57 à 59 $\mu$  en hauteur, sur 8 à 10 $\mu$  d'épaisseur. Elles sont toutes vers leur partie moyenne légèrement recourbées. La base supérieure et la base inférieure de ces éléments si caractéristiques n'ont pas le même diamètre. La partie supérieure brunâtre atteint environ 10 $\mu$ . tandis que vers l'extrémité inférieure, elle n'atteint que de

3 à 4 $\mu$ , généralement. C'est vers la partie moyenne de la cellule, vers la partie où la cellule prend une autre direction, s'incurve, que cette diminution dans son diamètre s'accroît.

La moitié supérieure de cet élément est toujours fortement imprégnée de matières colorantes, brune, canaliculée et présente des striations perpendiculaires aux parois de la cellule, striations qui ne peuvent être que des canalicules d'une finesse extrême. Outre cette curieuse cellule en palissade, signalons :

a) Des trachéïdes.

b) Des membranes incolores formées de cellules hexagonales à contenu granuleux. (Pl. VII, n° 7.)

---

## PULGHÉRIER

JATROPHA CURCAS. L.

(Euphorbiacées)

Pulghère — Purgeira — Pignon d'Inde

C'est un arbre pouvant atteindre 4 mètres.

Fruit : capsule ronde de couleur châtaigne foncé, renfermant 3 ou 4 graines.

*Huile* : rendement :

1 <sup>re</sup> pression :	25 p. c.	} 32 p. c.
2 <sup>e</sup> » :	7 p. c.	

Couleur : jaunâtre, sans odeur prononcée.

Point de solidification : — 8° C.

Densité : 0,924 à 13,5°

*Tourteau* :

Azote	2.8 à 4 p. c.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.8 à 1.2 p. c.

C'est un tourteau de coloration brune, allant jusqu'au noir, sa texture n'est pas homogène, on aperçoit dans la masse de nombreux débris épispermiques.

*Caractères microscopiques.*

1° Des cellules en palissade, filiformes ;

Ces parties filiformes inférieures se recourbent et même s'enroulent sur elles-mêmes.

On ne doit pas exagérer l'importance de cet enroulement qui s'observe quelquefois chez le Ricin.

2° Des trachéïdes ;

3° Des membranes minces, hexagonales à contenu granuleux.  
(Pl. VII, n° 7.)

---

## **GHANVRE**

CANNABIS SATIVA. L.

Hanf -- Hemp

(Pl. II, nos 13, 14, 15, 16 et pl. III, n° 17)

Appartient à la famille des cannabinées. Fruit : Akène subglobuleux un peu comprimé, à péricarpe se partageant en deux par une faible pression.

Embryon : plié.

Les graines ayant subi l'action de la presse donnent un rendement de 15 à 18 p. c., d'une huile douce, vert foncée, d'une densité de 0,9319, se solidifiant à 15° C., renfermant de l'oléine et de la stéarine. Son odeur rappelle celle du chanvre, odeur désagréable et forte. Elle donne avec les alcalis un savon onctueux, gluant.

L'huile de chanvre, communément *Huile de chenevis*, possède avec certains réactifs, les caractères suivant :

L'Az H<sub>3</sub> donne un savon jaune, épais, grenu.

Th. Château donne dans ses intéressants tableaux :

1° Action du bisulfure de calcium : savon de vert-noirâtre devenant jaune-verdâtre sale ;

2° H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> : veines vertes, coloration verte ou verdâtre ;

3° Bichlorure d'étain fumant : vert verdâtre, violet. Couleur de la masse solidifiée ou épaissie : vert foncé ;

4° Acide phosphorique sirupeux : vert foncé, à froid ; jaune-rouge, à chaud ;

5° Azotate mercurique : vert foncé ;

6° Action de H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> après le sel mercurique : gris-verdâtre par l'agitation.

C'est une huile *siccative*.

D'après Maumné la chaleur dégagée par 50 gr. d'huile de chanvre avec 10<sup>cc</sup> H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> serait de 98°.

Ch. Torelton donne comme indice de réfraction : à 21° C. : 1.4741.

Emploi : fabrication du savon, du vernis, jamais comme huile lampante.

42,000 graines pèsent 1 kilo.

D'après Wolff, la composition chimique moyenne du fruit serait en p. c.

Eau	42.2
Cendres.	4.5
Protéine brute.	16.3
Cellulose	42.4
Mat. extr. non azot.	21.3
Graisse	33.6

*Caractère microscopique du tourteau de chanvre* : Les principales cellules que l'on rencontre dans le tourteau de chanvre sont les suivantes :

1° Des cellules en palissade à sculptures ou épaississements externes. (Voir Pl. III, n° 17.)

Les épaisissements n'existent pas d'une façon régulière sur ces véritables cylindres cellulaires.

Vues d'en haut, dans le sens de la flèche (Pl. VII, n° 8), ce sont des cellules à contours sinueux ou tortueux, présentant un point interne sombre, noirâtre, ce qui donne un aspect tout particulier à ces éléments.

Pour comprendre cet aspect, reportons-nous à ce que nous avons dit précédemment :

La cellule a la forme d'un cylindre, plus haut que large, parsemé de sculptures, d'épaisissements externes, *f*, *d*, *c*, *a*, points inégalement placés sur ce cylindre. En regardant suivant le sens de la flèche, chaque crénelure *a*, *c*, *d*, *f*, correspondra à un épaisissement.

Les épaisissements en *a* et *a'*, qui se trouvent sur un même plan se dessineront respectivement en *a* et *a'*, l'épaisissement *f*, situé un plan plus bas se dessinera en *f'* Vu les plans différents, la mise au point sera également différente : d'où l'aspect différent que l'on obtient dans l'examen de ces cellules en palissade.

Le cannabis que nous considérons possède d'autres éléments : nous voulons faire allusion aux cellules ou plaquettes, à contours irréguliers, crénelés mêmes, d'un faible diamètre. Ces plaquettes n'ont aucune analogie avec celles que l'on rencontre dans le *Linum usitatissimum*, la *nigella sativa* ou l'*arachis hypogea*. (Pl. II, n° 14).

Signalons enfin un aspect curieux, ce sont des cellules dont l'espace intermembraneux est capricieux dans sa forme, tout à fait irrégulier ; pas un contour interne d'une cellule ne ressemble à sa voisine. (Pl. II, n° 16.)

Nous avons reproduit la coupe du test pour rendre compte de la place occupée par chacun de ces éléments. (Pl. VI, fig. 44.)

Avant d'arriver à l'assise cellulaire contenant les cellules en palissade, le microtome doit traverser une assise de cellules à parois minces.

Les éléments caractéristiques du chanvre sont les cellules en palissade.

(Les éléments en palissade du polygonum persicaria, vus de côté, ont une certaine ressemblance avec les mêmes éléments du cannabis, mais examinés d'en haut, ils s'en écartent beaucoup).

*Composition du tourteau* : (moyenne) (Wolff).

Eau	9.9 %
Cendres .	7.8 »
Protéine.	29.8 »
Cellulose	24.7 »
Mat. extr. non azotée.	21.3 »
Graisse	6.5 »

Ce tourteau offre aux moisissures un excellent champ de culture, aussi s'y multiplient-elles avec rapidité. Pour obvier à cet inconvénient, il est nécessaire de le dessécher le plus possible.

---

## COTON

GOSSYPIUM HERBACEUM. L.

Malvacées

(Pl. III, nos 23, 24)

C'est une plante annuelle, herbacée, atteignant 1 m. 25 de hauteur à 3 m. 50.

Le fruit est une capsule à 3, 4 ou 5 loges s'ouvrant à la maturité en autant de valves, munies de cloisons ; ces loges renferment des semences nombreuses, ovoïdes, de couleur noirâtre, recouvertes d'une enveloppe spongieuse à laquelle sont attachées les fibres duveteuses connues sous le nom de coton.

Cette plante est originaire de la Haute-Egypte.

*Rendement en huile* : 18 à 20 p. c.

Généralement 2 pressions sont nécessaires.

Non purifiée par les acides, cette huile est de couleur rouge et se congèle entre 2 et 3°.

Densité de l'huile : 0.9306 à 15°.

Réactions de l'huile de coton :

1° Bisulfure de calcium : Savon jaune d'or ne se décolorent pas.

2° Chlor. de zinc : brun-foncé.

3°  $H_2SO_4$ . Sang-dragon, brun-rouge foncé.

4° Bichlorure d'étain : Jaune-orangé.

La masse solidifiée : brun-jaune.

Acide phosphorique sirupeux :

à froid : jaune-d'or.

à chaud : jaune rouge.

Pernitrate de Hg : jaune pâle.

+  $H_2SO_4$  : chocolat clair.

$H_2SO_4$  lui donne une teinte violette.

$HNO_3$  : coloration vert-olive, puis orange pâle.

Il existe plusieurs variétés d'huile.

*A) Composition des fruits :*

Eau	7.7 p. c.
Cendres	7.8
Protéine	22.8
Cellulose	16
Mat. extr. non azotée	15.4
Matières grasses	30.3

*B) des Tourteaux de coton :*

1° non décortiqués :		2° Décortiqués :
Eau	11.3 p. c.	11.2 p. c.
Cendres.	6.4	7.6
Protéine	23.6	38.8
Cellulose	22.1	9.2
Mat. extr. non azotée.	30.5	14.5
Matières grasses	6.1	13.7

Le tourteau de coton a une teinte verdâtre mais se fonce avec le temps.

La cassure est lamelleuse et présente une grande quantité de brins de coton et de débris de graine.

*Caractères microscopiques des Tourteaux :*

Les cellules en palissade sont des éléments qui possèdent un diamètre différent à la base et au sommet : elles peuvent être comparées à un cône tronqué à bases parallèles.

Ces éléments si caractéristiques sont presque incolores examinés séparément ; c'est vers leur milieu qu'ils semblent légèrement colorés en jaune.

Ils sont canaliculés et l'on observe des stries d'une finesse extrême se rendant d'une base à l'autre.

Le plan des deux bases affectent une surface courbe. Ces courbures s'observent aisément lorsqu'on examine les cellules suivant le plus grand axe. Réunies et examinées de cette façon, l'aspect est curieux mais aussi plus caractéristique. Beaucoup de cellules en palissade présentent à peu près le même aspect, citons entre autres : les cellules en palissade du *Galeopsis tetrahit*.

Si l'on examine attentivement ces éléments ainsi réunis et colorés en brun rougeâtre, des stries partant du canal central et s'irradiant se dessinent parfaitement.

Dans les préparations de tourteaux de coton, l'on observe non seulement encore des filaments de coton, mais aussi un aspect que l'on ne rencontre dans aucun tourteau : ce sont des amas de cellules colorées en brun, qui, par leur irrégularité, offrent un caractère spécifique très important. C'est pour cette raison que nous donnons cet aspect dans le tableau dichotomique. (Pl. III, n° 23.)

Citons une assise, indiquée par Benecke, et représentée d'une façon convenable par sa figure 17 page 69 (1). Cette assise est formée par un réseau à cellules plus ou moins régulières dont nous donnons la reproduction microphotographique. (Pl. III, n° 24.)

---

(1) *Loc. cit.*



Pour obtenir de bonnes préparations microscopiques des éléments en palissades nous avons eu recours ici à la dilacération.

Pour nous représenter les éléments précédemment décrits à leur place respective, nous devons nous reporter à la coupe du test du *Gossypium*.

Harz et Von Ollech ont donné d'excellentes coupes du *Gossypium herbaceum*. (Pl. VI, n<sup>os</sup> 45 et 46.)

Coupe : Le test se compose de 4 rangées de cellules très dissemblables les unes des autres, et le test atteint 36 à 40 $\mu$ .

La première assise (a) est constituée par des cellules à pigment brun et donnent naissance aux poils ou (fils de coton), ces cellules sont presque isodiamétriques, constituent l'assise à cellules tordues ;

La deuxième assise (b) se compose d'un grand nombre de rangées de cellules (de 6 à 9), ce sont des cellules parenchymateuses brunes.

La troisième assise (c) est celle que nous avons décrite en troisième lieu : ce sont des éléments tabulaires de 16 à 20 $\mu$ , constituant le réseau.

Vient ensuite la quatrième assise (d) : celle constituée par les éléments en palissade qui ont 16 à 15 $\mu$ .

Viennent ensuite les cellules de l'endosperme (e).

#### *Emploi des tourteaux dans l'alimentation :*

Dans les tourteaux de Catane et du Levant, les nombreux filaments de coton que l'on y rencontre auraient un effet désastreux sur les animaux : ils seraient la cause de gastrite.

Les tourteaux dépourvus de filaments seraient favorables à la sécrétion du lait. Nous renvoyons à Von Ollech (loc. cit.) pour ce qui concerne les expériences entreprises à ce sujet.

---

## CAMELINE

CAMELINA SATIVA (CRANTZ)

*Leindotter. Aardvlas. Vlasdotter. (Myagrurn sativum. Rill — Rullsaert — Butterraps — Buttersame. — Sésame d'Allemagne. False Flax (Angl.)*

(Tabl. 19, 20, 41 et 42)

Famille des crucifères.

Fruit : ce sont des silicules obovales, pyriformes, un peu comprimées, surmontées d'un style persistant, valves très concaves, loges polyspermes.

Graines : à peine comprimées.

Radicule dorsale.

Huile : les graines de camelina sativa fournissent en moyenne 25 p. c. d'huile, d'une densité de 0.9252 à 15° C.

Caractères de l'huile de Cameline : c'est une huile non siccatrice.

a) Action de Bisulfure de calcium : savon jaune d'or ne se décolore pas.

b) Chlorure de zinc : coloration : jaune verdâtre, verte, vert bleuâtre.

c)  $H_2SO_4$  : coloration : jaune-rouge, veines vertes et coloration verte ou verdâtre par l'agitation.

d) Bichlorure d'étain fumant : coloration : rouge-brun clair. Couleur de la masse solidifiée ou épaissie : jaune-paille.

e) Acide phosphorique sirupeux : coloration à froid : Blanc-gris, grisâtre, blanc légèrement jaunâtre, jaunâtre, pas de coloration ou décoloration — vert, vert-bleuâtre, vert-foncé.

Coloration à chaud : jaune-paille.

Coloration de la mousse à chaud : grise.

f) Azotate mercurique.

1°) le sel seul : vert-pâle.

2°) + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> après action de l'azotate : coloration de la liqueur surnageante le précipité : brun-rouge, puis chocolat.

Cette huile jaune dorée a un goût et une odeur prononcée.

Comme toutes les crucifères, les graines de cameline ne renferment pas d'amidon. Wolff indique comme composition du fruit :

Eau	8.4 p. c.
Cendres	6.8
Protéine	21.5
Cellulose.	11.5
Mat. extr. non azotée	28.8
Mat. grasses.	30.0

*Tourteau* : Le tourteau renferme un grand nombre de débris épispermiques lui donnant une teinte jaune brunâtre.

*Caractères microscopiques du tourteau* :

a) Sans attaque à l'acide et la soude.

Comme nous l'avons dit plus haut, ne doit jamais donner de coloration bleue avec l'iode.

b) Après attaque à l'acide et la soude.

La dilatation qu'éprouve le tourteau à l'attaque à l'acide comme l'indique Benecke n'est pas un caractère propre à la cameline; le lin, bien d'autres graines nous ont donné ce phénomène : le *Sinapis alba* entre autres.

C'est dans les cellules périphériques que se passe cette dilatation ou plutôt cette absorption considérable d'eau en faveur de la mucine ou d'un corps analogue que ces cellules renferment.

Benecke trouve une grande ressemblance de certaines cellules de la cameline avec celles du *Sesamum orientale*. Nous ne sommes pas de cet avis :

Ni l'examen superficiel, ni un examen approfondi ne nous donnent ces ressemblances.

Le sésame, de même que le chlaspi, offre des côtes assez sail-lantes, rien de semblables dans la cameline ; la formation de la membrane, la superposition des couches formatrices s'observe

admirablement dans la cameline, elles s'observent très péniblement dans le sésame.

De plus, comme nous allons le voir, les singulières cellules (forme bouchon à tête plate) donnent à l'assise que nous considérons, un aspect des plus particuliers et qui ne se rencontre dans aucun tourteau que nous avons eu à examiner.

Benecke ne cite ni ces cellules, ni le fin réseau régulier.

Les principales cellules ou amas de cellules que l'on rencontre dans le tourteau de la cameline sont :

1° De grandes cellules polygonales, souvent hexagonales, régulières ou irrégulières entre elles, suivant la région de la graine. (Pl. III, fig. 19.)

Ces cellules sont caractérisées par une enveloppe cellulaire assez épaisse ; la formation de cet épaissement s'observe fort bien ; les couches concentriques sont on ne peut plus visibles, aussi attaquées pas les acides ; ces cellules ont une teinte jaune brunâtre.

Ce qui donne un aspect particulier à ces cellules, c'est la présence de cellules en palissade non juxtaposées qui servent en quelque sorte de pilier et que l'on aperçoit éparpillées derrière les cellules hexagonales : nous faisons allusion aux curieux éléments forme bouchon à tête plate représentés par la figure isolée. (Pl. VII, n° 10, fig. *a'*). La partie *c, b*, est peu colorée, hyaline ; tandis que la partie *b, a*, interne est plus foncée.

2° Une autre assise cellulaire est constituée par des cellules à membrane mince assez régulières, formant un fin réseau. (Pl. III, fig. 20.)

Ces cellules ont un diamètre moins considérable que les cellules hexagonales que nous avons décrites en premier lieu.

3° Outre ce fin réseau, il en existe un second, mais dont les cellules, hexagonales encore, sont d'un diamètre beaucoup plus considérable. C'est ainsi que ces cellules embrassent environ quatre ou cinq cellules du premier réseau dans le sens de la longueur et deux à trois cellules de ce même réseau dans le sens de la largeur.

Quelle est la place occupée par ces différents éléments : c'est ce qu'une coupe de la graine va nous apprendre. (Pl. V n° 41.)

Coupe du test : La première assise cellulaire (a), qui correspond aux éléments en forme de bouchon, est constituée par une série de cellules transparentes accolées les unes aux autres par leur base, qui renferment des principes très avides d'eau, tels que la mucine, ou des matières voisines de la gomme. Cette assise est pourvue d'une cuticule ondoiyante.

La deuxième assise (b), sclérenchymatense, est constituée par des cellules foncées, brunâtres, dont la membrane cellulaire est très épaisse. Cette assise correspond aux grandes cellules hexagonales, ces éléments dans lesquels on observe si bien la formation de la membrane.

Comme 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> assises, citons deux rangées de cellules (c et d) à parois minces ne présentant rien de particulier et qui correspondent aux fins réseaux que nous avons signalés plus haut.

Ce sont ces deux assises qui avoisinent les cellules de l'endoderme ou enveloppes des cotylédons.

Nous représentons en coupe la graine dans laquelle l'embryon placé latéralement à la graine est aussi long qu'elle. (Pl. V, n° 42.)

*Composition des tourteaux de camelina sativa. (Wolff, Marcker.)*

Eau.	Albumine.	Graisse.	Mat. Extr. N. azoties.	Cellulose.	Cendres.
11.77	33.10	9.21	27.65	11.59	6.68

Les tourteaux de cameline, quoique plus riches en matières nutritives que les tourteaux de lin ne trouvent guère d'emploi, ou plutôt se rencontrent très rarement sur le marché.

*Propriétés physiologiques:* provoquerait, d'après Von Ollech, des phénomènes d'avortement chez les animaux à l'état de gestation.

Notons que tous les tourteaux de lin que nous avons eu l'occasion d'examiner renferment quelque fois les tests de la cameline.

Résumons en un tableau les caractères précédents.

**Tableau synoptique des Tourteaux se caractérisant par des cellules en palissade.**

Noms des graines	EXAMEN MICROSCOPIQUE				EXAMEN MACROSCOPIQUE			Rendement en huile	CARACTÈRES DES HUILES			Observations
	Cellules typiques	Diamèt.	Éléments accessoires	Nombre d'assises	Couleur de la graine	Diamèt. moyen	Densité		Point de solidific.	Autre caractère		
<b>Ricinus communis</b> (Ricin)	cellules en palissade filiformes recourbées ou parties terminales enroulées	57 à 59 <sup>mm</sup>	trachéides et cell. hexag. à granuléées	3	brun ou noir tacheté	1.5 <sup>mm</sup> de long	0.9642	— 18°	jaune			
<b>Jatropha curcas</b> (Pulghère)	cell. en palis. à sculpt. internes accolées	idem.	idem.	3	idem.	idem.	0.9240	— 8	idem.			
<b>Canabis sativa</b> (Chanvre)	le diam. à la base n'est pas le même qu'en haut sans sculpt. int. accolée	30 à 40 <sup>mm</sup>	petites plaquettes à contours crénelés	3	jaune brunâtre et verdât.	4 <sup>mm</sup>	0.9319	— 15	seccative verfoncée			
<b>Gossypium herbaceum</b> (Coton)	cell. forme de bouchon en verre à tête plate non acc. par la partie supérieure	20 <sup>mm</sup>	cell. brunes tortueuses très caractéristiq.	4	mauve brunâtre	7 <sup>mm</sup>	0.9306	+ 3°	rouge			
<b>Camelina sativa</b> (Cameline)			réseau	3	brun rougeâtre	2 à 3 <sup>mm</sup>	0.9252	?	rouge			

## Tourteaux se caractérisant par cellules polygonales, semi-ovoïdes et ovoïdes

---

### ARACHIDE

ARACHIS HYPOGOEA. L. — ARACHIS AFRICANA. LOUR.

Erdmandel — Erdpistacie.

(Pl. III, fig. 24)

(*Arachis americana. Tin.*)

Famille des légumineuses, papillonacées, croît dans les pays chauds.

Lieu d'origine : inconnu.

Ce fruit, qui se développe en terre est une gousse ou coque renfermant 2 graines, rarement 3, rouges à l'extérieur, très huileuse, d'un goût de haricot vert et de la grosseur d'un poids chiche.

*Culture* : C'est principalement dans l'Hindoustan, Bombay, Coromandel, en Afrique orientale, à Mozambique, au Sénégal, du Cap Vert au Cap de Palme, en Espagne et au Congo.

*Huile d'arachides* : obtenue par l'expression de la graine qui, suivant sa richesse, est soumise à deux ou trois pressions.

Le rendement total est de 38 à 40 kilogr. d'huile par 100 kilogr. de graines à l'exception des décortiqués de Mozambique qui en donne de 46 à 47.

Voici le rendement moyen par pression des principales provenances :

	1 <sup>re</sup> pression	2 <sup>e</sup> pression	3 <sup>e</sup> pression	total.
Mozambique	25	11 à 12	10	45 à 47 p. c.
Bombay.	25	15		40
Coramadel	24	13 à 14		37 à 38

Obtenue à froid, elle est incolore ou légèrement colorée en jaune.

L'extraction à chaud la rend rougeâtre.

Densité : 0.915 à 15°, solide de 3 à 5° au-dessus de zéro.

Emploi de l'huile : la table, la fabrication du savon, l'éclairage.

C'est une huile non siccative dont les principales réactions sont :

a) Bisulfure de calcium : savon jaune d'or.

b)  $Zn Cl_2$ , coloration : jaune orangé foncé, rose clair, brun foncé.

c)  $H_2 SO_4$  : sang dragon, brun-rouge, rouge foncé.

d) Bichlorure d'étain fumant : rouge-brun clair.

e)  $P_2 O_5$  sirupeux : jaune-paille.

f) Azotate mercurique : blanc-gris.

Cette huile serait formée de palmitine, d'hypogaïne et d'arachidine.

L'huile étant extraite soit de graines non décortiquées, soit du fruit débarrassé de son péricarpe, nous nous trouverons naturellement en présence de deux espèces de produits :

Tourteau d'arachide non décortiqué.

Tourteau d'arachide décortiqué.

#### *Caractères microscopiques des tourteaux d'arachide.*

Les divers éléments que l'on rencontre dans ces tourteaux sont :

1° Des cellules à sculptures internes très prononcées (Pl. III, n° 24 et Pl. VII, n° 11, fig. a.) formant un carrelage des plus typique.

2° Des éléments fibrillaires très capricieux dans leur contour. (Pl. VII, n° 11, fig. b).

Ce sont les homologues de ceux que nous avons cités pour l'elais guineensis.



Ces éléments ne sauraient être un sûr garant de la présence de l'Arachis hypogœa. En effet, si l'on n'a pas eu soin de dilacerer ces tissus composés de ces éléments fibrillaires, on obtient « un aspect général » très voisin de celui que l'on observe avec le Fagus Sylvatica, et même ces éléments isolés ont la plus grande analogie avec ceux du Ranunculus acris. (Pl. VII, n° 11, fig. c.)

Ces exemples prouvent une fois de plus qu'un seul aspect ne suffit pas pour la détermination d'une graine.

3° Des cellules pierreuses à membranes peu lignifiées. (Pl. VII, n° 11, fig. a.)

4° Des trachéides et quelques cellules endospermiques qui n'ont rien de spécifiques.

*Aspect du tourteau d'arachide :*

1° Décortiqué : jaunâtre, cassure granuleuse, odeur et saveur rappelant celle des haricots, une trop forte proportion de débris épispermiques lui donne une coloration rougeâtre.

2° Non décortiqué : plus compacte, moins friable que le précédent, coloration rosâtre.

Wolff renseigne comme composition du fruit :

Eau	6.3 p. c.
Cendres	3.2
Protéine	28.2
Cellulose.	13.9
Azote	4.52
Matières grasses	41.2

Comme composition moyenne des tourteaux nous pouvons donner :

	A. Tourteau non décortiqué.	B. Tourteau décortiqué.
Eau	9.8	10.2
Protéine	31.0	44.4
Mat. grasses.	8.6	8.0
Azote	4.96	7.10
Cellulose.	22.7	5.4
Cendres	6.9	5.6

*Emploi des tourteaux d'arachides et propriétés.*

Étant supérieurs aux autres tourteaux vu le pour cent élevé en

matières albuminoïdes, ils sont donnés avec succès pour favoriser la sécrétion lactine.

Il est supérieur aux tourteaux de lin et de colza.

Il ne possède cependant pas les propriétés émollantes du tourteau de lin.

Le tourteau d'arachides non décortiquées contient :

Acide phosphorique.	0.59 p. c.
---------------------	------------

Le tourteau d'arachides décortiqués :

Acide phosphorique.	1.33 p. c.
Potasse.	1.50

Le tourteau d'arachides a souvent été baptisé par d'autres noms, c'est ainsi que le laboratoire agricole de l'État à Louvain a eu, en 1891, à analyser un échantillon portant l'indication « Aliment Pégase » ! qui n'était autre chose qu'un tourteau d'arachides plus certaines impuretés botaniques non nuisibles, il est vrai, à l'alimentation, mais qui se vendait plus cher que les tourteaux d'arachides purs.

---

## PAVOT

### PAPAVER

*Somniferum*, (lat.). *Papaveracus*, (Suss). *Gewöhlicher Mohn*, (all.).

*Pihlasmohn*, *Pavot somnifère*, (fr.). *Common Poppy*, (angl.).

(fig. 47, n° 22)

Le fruit des papaveracées est libre, sec, polysperme ; globuleux ou oblong, offrant des fausses cloisons incomplètes formées par des prolongements des placentas pariétaux, s'ouvrant par une série de pores au-dessous du plateau stigmatifère ; plus rarement linéaire, uniloculaire ou divisé en deux loges par une fausse cloison déhiscent bivalve, quelquefois indéhiscent partagé transversalement en articles monospermes. Les graines très petites, ont la forme de reins et sont englobées dans un réseau.

Le poids de 1000 graines de pavot varie suivant les variétés de 0.239 gr à 0.531 gr.

On peut trouver par kilog. de 1,980,198 à 4,184,100 graines.

*Huile de pavot ou huile d'œillette :*

Rendement : Par les presses on peut obtenir de 47 à 60 p. c. d'huile jaune pâle, très liquide, d'un goût très doux et agréable, d'une odeur particulière.

Poids spécifique : 0.925.

Solubilité :

Alcool froid : 30 parties.

» chaud : 8 »

Solidifiable à — 18° C

L'huile d'œillette est rangée parmi les huiles siccatives dont voici, d'après Château, les principales réactions :

1° Action du bisulfure de calcium, savon jaune d'or, ne se décolore pas.

2° Chlorure de zinc : pas de teinte.

3°  $H_2 SO_4$  : jaune clair et jaune orangé.

4° Bichlorure d'étain : jaune-rouge, la masse épaissie est jaune orangé.

5° Acide phosphorique sirupeux : à froid : blanc légèrement jaunâtre ; à chaud : rien.

6° Pernitrate de Hg : rien.

Idem +  $H_2 SO_4$  = jaune rougeâtre, ne dégage pas de vapeurs nitreuses.

Élévation de la température avec  $H_2 SO_4$  : 74,5°

Couleur du savon avec  $NH_3$  : jaune pâle.

Indice de réfraction : à 16° = 1.4775 (Torchon).

Avec le temps et exposée à la lumière, elles se décolore.

Elle est employée en peinture et dans l'alimentation, très peu pour l'éclairage.

*Composition de la graine : (Kühn)*

Eau	14.7
Protéine	17.5
Matières grasses	41.0
Mat. extr. non azotée	13.7
Cellulose	6.1
Cendres	7.0

Suivant les provenances nous avons :

Pavot	1 <sup>re</sup> pression	2 <sup>e</sup> pression	3 <sup>e</sup> press.	Totaux.
Pavot indigène	35 à 37	5 à 6	»	40 à 42
» du Levant	22	10 à 12	8	40 à 45
» de l'Inde	24 à 25	15	»	39 à 40

*Composition du tourteau.*

Eau	11.45
Protéine.	31.91
Matières grasses	8.17
Mat. extr. non azotée.	25.89
Cellulose.	11.53
Cendres.	11.05

Ce tourteau possède une couleur jaunâtre, légèrement teintée de vert, à texture granuleuse, à consistance ferme, se brisant par le choc.

*Caractères microscopiques :*

Absence de cellules pierreuses, de cellules en palissade.

L'aspect est vraiment typique :

Grand réseau très foncé, à maille très large, recouvrant une assise de cellules tabulaires dont le diamètre est peu considérable.

Les cellules sous-jacentes sont plus hautes que larges et sensiblement hexagonales.

Benecke et Kornauth ont reproduit dans leurs travaux l'aspect si caractéristique du pavot. Nous renvoyons à ces deux auteurs, car il est vraiment curieux de voir la différence dans leurs interprétations.

Coupe du test de la graine : Le test atteint 34 $\mu$ , et est composé de trois assises cellulaires.

La première (a) correspond à un réseau à mailles très larges (0,29  $\mu$ ). (Pl. VI, n° 48). Ces cellules immenses renferment des matières granuleuses.

La deuxième assise cellulaire renferme des cellules à contenu

mucilagineux à membrane cellulaire très mince et pourvue de sculptures d'une extrême ténuité.

La dernière assise renferme des cellules à pigments.

Dans le pavot blanc ces cellules sont incolores.

*Tourteau de pavot dans l'alimentation.*

Est à déconseiller dans l'alimentation des animaux producteurs du lait auquel il communique un goût très fade.

---

## COLZA

BRASSICA NAPUS

Crucifères.

(Pl. IV, n° 26)

Nous avons montré la confusion qui existe au sujet des noms de ces crucifères (1).

Fruit : Les brassica ont des siliques subcylindriques, les valves convexes ne présentant qu'une seule nervure longitudinale droite. Les graines sur un rang sont globuleuses.

Poids de 1,000 graines de 2.915 gr. à 7.560 gr. Le poids spécifique serait : 1.150 gr.

Composition moyenne du brassica napus (Hoffmann) :

	Colza d'été.	CoIza d'hiver.
Eau .	4.5	8.5
Protéine	20.36	19.47
Matières grasses	48.4	35.2
M. extr. n. azot.	23.93	32.83
Cendres	3.5	4

---

(1) Morphologie comparée des tests. Des brassica : Oleracea, napus, rapa et nigra et des sinapis : alba et arvensis. Extrait du *Bulletin de l'Agriculture* (partie non officielle). — Année 1891, pages 253 à 264.

Le rendement en huile serait de 35 à 40 p. c. Les graines indigènes sont les plus riches.

Rendement des graines :

	1 <sup>re</sup> pression.	2 <sup>e</sup> pression.	Total.
Indigènes	26 à 30	8 à 11	28 à 41
Danube	23 à 25	12	36 à 37
Bombay	26 à 27	13	40
Calcutta.	22	12 à 13	34 à 35
Pondichéry	23 à 24	12	35 à 36

*Huile* : couleur variant de brun au brun-jaune et même rougeâtre, d'un goût piquant et d'une odeur piquante.

Densité : 0.9136.

Point de solidification : 6° C.

*Caractères chimiques* : coloration avec  $H_2SO_4$  : (66°).

a) Sans agitation : bleu verdâtre avec quelques stries d'un brun-jaune clair au centre.

b) Après agitation : bleu verdâtre.

Les huiles de colza et de navette ont à peu près les mêmes réactions d'après la méthode de Th. Château :

1° Bisulfure de calcium : savon jaune d'or ne se décolore pas ;

2° Chlorure de zinc : navette : jaune-orange foncé, rose-brun foncé ; colza : jaune-verdâtre, vert-bleuâtre ;

3° Bichlorure d'étain : vert verdâtre, vert bleuâtre, bleu-violet ;

4° Acide phosphorique sirupeux : navette : décoloration ; colza : vert-verdâtre, vert foncé.

Pernitrate de mercure : vert-d'eau.

Idem +  $H_2SO_4$  : colza : chair sale, puis gris clair ; navette : gris brunâtre.

*Caractères du tourteau* : coloration brun verdâtre, se fonçant avec le temps, dur. Se brise par le choc, cassure finement granuleuse.

*Caractères microscopiques* : le brassica napus, qui serait l'intermédiaire entre l'oleracea et le rapa, possède une membrane cellu-

laire plus épaisse que dans l'oleracea, moins ou un peu moins que dans le rapa, jamais de cercle sombre, ni de fin réseau.

La coupe du test nous fait voir semi schématiquement les différentes assises : la première, bien différente de l'Oleracea, ne possède pas de cuticule non prononcée, ni des ondulations analogues à l'Oleracea, il y a absence complète d'ondulations. (Pl. VI, Fig. 52).

La deuxième assise, reproduite microphotographiquement, représente les cellules sclérenchymateuses.

La régularité des troisième et quatrième assises sert à séparer le brassica napus de son parent l'Oleracea. (Pl. IV, n° 34), (et pour la coupe, Pl. VI, Fig. 54).

---

## NAVETTE

BRASSICA RAPA

Crucifères.

(Pl. IV, n° 25)

La navette a une grande ressemblance avec le colza. Nous avons donné les caractères du fruit en traitant du colza.

*Rendement en huile* : 30 à 36 p. c.

Les poids de 1000 gr. varie de 4.257 à 5.673.

Composition des graines :

Eau.	9.09
Amidon	23.34
Matières grasses	44.48
Cellulose	8.34
Cendres.	3.97
M. non azoté	10.76
	<hr/>
	99.98

*Densité de l'huile :*

Navette d'hiver : 0.91555.

Navette d'été : 0.91648.

*Degré de congélation :*

Château : 3.08, chatin 3.75°

Élévation de température avec  $H_2SO_4$  : 57°.

*Tourteau de navette :*

Il est de couleur jaune, teinté de vert et présente de nombreux points noirs, sa consistance est peu ferme.

Ce tourteau, de même que celui de colza convient de préférence à l'alimentation des bêtes ovines. Il a l'inconvénient de dégager, sous l'influence de l'eau tiède, le principe du goût piquant que renferment les crucifères.

*Composition chimique :*

Eau	12.43
Mat. album.	28.31
Matières grasses.	10.95
Mat. extr. non azotée	24.25
Cellulose	16.79
Cendres	7.27

*Caractères microscopiques :*

Le brassica rapa a une grande ressemblance avec le brassica napus mais s'en distingue non seulement par un épaissement plus considérable de la membrane cellulaire, mais encore par la présence de cercles sombres inégaux, très peu définis et même faisant défaut dans quelques cas. Près du hile les cellules sont disposées d'une façon rayonnante et n'affectent pas une forme plus ou moins hexagonale, mais rectangulaire, la membrane cellulaire est dans ce cas, fortement épaissie.

Absence de *réseau*, aucune empreinte profonde sur le test.

La coupe de la graine vient à l'appui de ce que nous avançons à même nombre d'assises cellulaires, même régularité de la cuticule et des 3 et 4<sup>e</sup> assises. (Pl. VI, n° 51.)



## RAVISON

\* SINAPIS ARVENSIS (Cr.). BRASSICA ARVENSIS (Cl. et Th.) (1)

Crucifères.

(Pl. VI, n° 27)

Se distingue des brassica par des valves convexes à 3 et 5 nervures longitudinales droites et saillantes.

*Graine* : Le diamètre moyen est de 1.3<sup>mm</sup>; Poids de 1000 gr. : 1 gr. 478.

*Rendement en huile* : 22 à 23 p. c. ; graines du Danube 23 p. c. ; graines de Russie 22 p. c.

*Huile* : c'est une huile jaune à goût légèrement piquant, non siccativ. Densité 0.921 à 15°; point de solidification : — 16°.

*Tourteau de Ravison* : est de consistance dure et cassante, coloration brune très foncée.

Il renferme :

Azote	5.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.02

Aucun emploi dans l'alimentation.

*Caractères microscopiques* :

Ne ressemble par l'aspect de ses cellules vues d'en haut, ni aux brassica, ni aux sinapis. Il ne possède pas, comme ces derniers, des cercles sombres. Les cellules ont un minime diamètre, petites ovoïdes et une membrane cellulaire très épaisse.

La coupe du test du sinapis arvensis reproduit semi-schématiquement, prouve que cet ovule arrivé à maturité doit plutôt être classé parmi les brassica, que parmi les sinapis, si nous rengeons, bien entendu, parmi les sinapis, toutes les graines à test constitué sur le type sinapis alba. (Pl. VI, fig. 50.)

---

(1) Morphologie comparée des tests des Brassica et Senapis.

La coupe figurée prouve ce que nous avançons. La première assise cellulaire possède des cellules à cuticule onduyante. La deuxième est l'assise sclérenchymateuse. La troisième est constituée par une ou deux rangées de cellules brunes, allongées tangentiellement. La quatrième n'offre rien de particulier. (Pl. VI, n° 53.)

---

## SÉSAME

SESAMUM INDICUM. L.

Sésamacées.

(Pl. III, n° 18)

Le sésame est originaire de l'Inde, est répandu en Asie, Égypte, Grèce, Italie et même en Amérique.

C'est une plante annuelle aux racines pivotantes

*Fruit* : capsules à 4 loges contenant 4 rangées de semences, de couleur variable, suivant les provenances, de forme ovoïde, bombée d'un côté.

De 4 mm. de long × 2 mm. × 1 mm. Le poids de la graine est différent selon les lieux de production. Citons

Les graines du Levant qui pèsent	3.182 mg.
» de l'Inde »	2.956 mg.
» d'Afrique »	3.790 mg.

*Huile de sésame* :

*Rendement* : soumise à trois pressions, les 2 premières à froid, la dernière à chaud, les graines donnent en moyenne de 42 à 50 p. c. d'huile selon la provenance.

C'est une huile jaune dorée ou incolore presque sans odeur, d'un goût piquant.

Poids spécifique à 20°C : 0.9188.

Réactions chimiques de l'huile :

D'après Behrem un mélange d'azotate de fer et de  $H_2SO_4$ , communique à l'huile une teinte verte des plus caractéristiques.

Se congèle à  $5^\circ$ .

Élévation de température avec  $H_2SO_4$  :  $68^\circ$ .

C'est une huile non siccative.

Voici d'après Château les principales réactions chimiques avec :

1° Bisulfure de Cu : savon jaune ;

2°  $ZnCl_2$  : coloration légèrement jaune et masse blanche ;

3°  $H_2SO_4$  : jaune orangé (sans agitation) ;

4° Bichlor. d'étain : jaune pâle ; la masse solidifiée à la même teinte ;

5°  $P_2O_5$  sirupeux à froid : jaune faible et jaune orangé ;

6° Pernitrate de Hg : coloration blanche.

Idem +  $H_2SO_4$  : veines vertes, puis jaune d'or.

*Composition chimique des fruits* : (Anderson).

Eau	4.54
Cendres	8.73
Protéine	18.87
Cellulose	11.71
M. extr. non azot.	19.13
Matières grasses	37.02

*Tourteaux de sésame.*

Nous les classerons en 2 espèces :

Tourteaux de sésame blanc.

Tourteaux de sésame brun.

Le *tourteau de sésame blanc* est d'une couleur grisâtre à l'extérieur, blanchâtre à l'intérieur, il offre une texture granuleuse, ce qui lui donne une consistance très ferme ; en le cassant, on aperçoit des débris de l'épisperme disséminés au sein de la masse. Odeur et saveur sans caractère particulier.

Le *tourteau de sésame brun* a une teinte qui varie du roux au brun, au noir même. La cassure est lamelleuse.

*Caractères microscopiques des tourteaux de Sésame :*

1° L'élément le plus caractéristique que l'on doit rencontrer dans l'examen de ce tourteau est la cellule représentée pl. III, fig. 18. C'est l'aspect de la cellule vue d'en haut. Cette cellule est tantôt ronde, tantôt ovoïde, suivant la région du test.

Suivant la mise au point, on peut obtenir des aspects différents. Signalons un autre aspect des mêmes cellules, pl. III, fig. 18, et voyons dans quel cas :

La cellule est un hexaèdre dont une base est plane et l'autre sphérique (la calotte est comprimée à sa partie supérieure, elle s'invagine un peu). C'est la partie cuticulaire qui présente cette invagination.

Si l'on observe cette cellule suivant la direction *a* (fig. A, pl. VII, n° 12), avec mise au point sur le bord, à l'endroit *b*, on obtiendra le singulier aspect représenté schématiquement par la fig. B, pl. VII, n° 12.

Inutile de dire que si l'on observe la partie supérieure de la cellule suivant la direction *a'* on obtient une cellule dont la partie supérieure est ovoïde.

Les cellules hexagonales possèdent une cuticule irrégulièrement ondulée, cela provient de ce que ces éléments sclérenchymateux ont des hauteurs différentes (voir la coupe).

2° Dans l'examen des tourteaux de Sésame, on observe encore de minces membranes hyalines, incolores et quelquefois réticulées.

3° Enfin, signalons un aspect assez rare : c'est un réseau composé de cellules dont la membrane cellulaire est imprégnée de matières colorantes foncées.

*Coupe du test :*

1° La première assise, qui correspond aux cellules hexagonales, est l'assise sclérenchymateuse. Les cellules ont des hauteurs variables et les cellules très pigmentées. La cuticule est ondoyante. Pl. V, fig. 43. (*a*)

2° La deuxième assise (*b*) renferme des cellules parenchyma-

teuses mal définies, à membranes minces. Ce sont les cellules citées au 2°

Enfin, nous voyons les cellules de l'Endosperme et les colylédons (c) (d).

*Tourteau de Sésame dans l'alimentation.*

Se rapproche beaucoup des tourteaux d'arachides et de lin.

On réserve ce tourteau généralement pour le bétail de faible dimension, tels que veaux et moutons.

C'est principalement les tourteaux de sésame blanc qui sont employés ; les tourteaux de sésame brun étant principalement réservés à la fumure.

Il renferme en effet 2.03 de p. c.  $P_2 O_5$

**Tableau synoptique des Tourteaux se caractérisant par des cellules hexagonales, ovoïdes et semi-ovoïdes.**

Noms des graines ou fruits	EXAMEN MICROSCOPIQUE			EXAMEN MACROSCOPIQUE			HUILE			Observations
	Cellules typiques	Diamèt.	Éléments accessoires	Couleur de la graine	Diamèt. moyen	Poids	Rendement	Densité	Point de solidific.	
<b>Arachis hypogea.</b> Arachide	Cell. à sculptures internes	30 $\mu$	Éléments brillants entrecroisant	rougeâtre	1.5 à 2 c.	1000 gr. = 130 gr.	46 à 47	0.915	+ 3 à 5°	légèrement jaune
<b>Papaver somniferum.</b> Pavot	Cell. très petites à sculptures	10 à 20 $\mu$	6 <sup>d</sup> réseau couv. les cellules hexag.	bleu ou brun	?	1000 gr. : 0.239 à 0.531	45 à 60	0.925	— 18°	jaune pâle
<b>Brassica napus.</b> Colza	Cell. hexagonales	20 $\mu$	Pas de réseau	gris-brun foncé	1.1 à 2.8	gr. : 3.62 à 7.432	35 à 40	0.9136	— 6	brun-rouge
<b>Brassica rapa.</b> Navette	Cell. hexagonales	20 à 30 $\mu$	Cercles sobres sans réseau	rouge foncé	1.2 à 2.3	1.257 à 5.67	30 à 36	0.9155	— 3.75	»
<b>Brassica arvensis.</b> Ravison	Cell. ovoïdes	5 à 10 $\mu$	Ps de réseau. 3e ass. : cellules brunes	rouge-brun ou noir-brun	1.3	1.478	22 à 23	0.921	— 16	jaune
<b>Sesamum indicum.</b> Sesame	Cellul. semi-ovoïdes en palissade et inégales	30 à 40 $\mu$	Lignes sobres (côtés)	blanc ou brun	4.5 mm	gr. : 3 mm 79 à 2.956	42 à 50	0.918	— 5	jaune ou incolore

## APPENDICE

---

### Statistique des importations et exportations d'huiles végétales et de tourteaux en Belgique (commerce spécial).

#### Tourteaux 1889.

##### *Importations*

Allemagne	1,532,055 kil.
Angleterre	1,560,030 »
Australie	350,072 »
Chine	97,485 »
États-Unis	7,081,207 »
France	18,681,614 »
Indes Anglaises.	237,747 »
Pays-Bas	2,644,984 »
Portugal	349,200 »
République Argentine.	620,897 »
Russie	2,172,041 »
Autres pays	264,408 »
Total.	<hr/> 35,591,740 kil.

##### *Exportations*

Allemagne	855,656 kil.
Brême	108,350 »
France	6,105,679 »
Pays-Bas	2,555,355 »
Autres pays	13,542 »
Total.	<hr/> 9,638,582 kil.

**Huiles végétales non alimentaires (huile de palme exceptée) 1890.**

*Importations*

Algérie	28,683 kil.
Allemagne	1,409,772 »
Angleterre	4,144,237 »
États-Unis d'Amérique	2,610,161 »
France	3,756,601 »
Hambourg	536,356 »
Indes Anglaises	9,034 »
Italie.	78,608 »
Pays-Bas	1,441,796 »
Russie	3,500,735 »
Autres pays.	148,361 »
Total.	<u>17,664,344 kil.</u>

*Exportations*

Allemagne	3,668,888 kil.
Angleterre	5,098,688 »
France	509,131 »
Grand Duché de Luxembourg	213,372 »
Pays-Bas	939,096 »
Suède et Norwège.	475,767 »
Suisse	1,081,213 »
Autres pays	416,205 »
Total.	<u>12,402,360 kil.</u>

**Huiles végétales alimentaires (huile de palme exceptée) 1890.**

*Importations*

Angleterre	101,122 kil.
France	2,201,476 »
Italie.	92,686 »
Pays-Bas	85,107 »
Autres pays	87,145 »
Total.	<u>2,567,536 kil.</u>



*Exportations*

Allemagne	286,431 kil.
Angleterre	20,973 »
Brême	1,079 »
France	30,546 »
Hambourg	1,891 »
Pays-Bas	70,429 »
Russie	162,891 »
Suisse	11,133 »
Autres pays.	155,960 »
Total.	<hr/> 741,333 kil.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- HARZ : Landwirthschaftliche samenkunde.
- D<sup>r</sup> VON OLLECH : Die Rückstände der ölfabrikation als futtermittel.
- BENECKE : Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Kraftfuttermittel.
- C. KORNAUTH : Die landwirthschaftlich wichtigen Rückstände der oelfabrikation.
- D<sup>r</sup> A. WÖLCKER : Die oelkuchen und ihre verfälschung (bearbeitet von Michelsen).
- D<sup>r</sup> F. NOBBE : Handbuch der Samenkunde.
- B. DECUGIS : Les Tourteaux des graines oléagineuses.
- D<sup>r</sup> NOBBE : Die Landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Dand XLJ. Heft I u II. 1892.
- Pharmaceutische centralhalle. N<sup>o</sup> 38, sept. 1887.
- BOËRY : Les plantes oléagineuses.
- VANDENBERGH : Rapport de 1886. Annexe I et note dans le Bulletin de l'association des chimistes. — Supplément à l'Organe de l'industrie. 5 novembre 1890.
- KÖNIG : Die untersuchung landwirthschaftliche und gewerblich wichtiger stoffe.
- BENTLEY et TRIMEN : Médicinal plants.
- GIMBOURT : Histoire naturelle des drogues simples.
- MOELLER : Mikroskopie des Nahrungs und genussmittel aus den pflanzenreiche.
- CHEVALIER de BAUDRIMONT : Dictionnaire des altérations et falsifications.
- MACÉ : Les substances alimentaires au microscope.
-



## PLANCHE I

---

- Fig. 1. **Mowra** (*Bassia latifolia*). Cellules pierreuses et réseau.
- Fig. 2. **Illipé** (*Bassia longifolia*, *Bassia butyracea*). Cellules pierreuses.
- Fig. 3. **Cocotier** (*Cocos nucifera*). Cellules pierreuses, suivant le grand axe.
- Fig. 4. **Olive** (*Oliva europea*). Cellules pierreuses.
- Fig. 5. **Palmiste** (*Elaïs guineensis*). Id. id.
- Fig. 6. Id. : Élément fibrillaire (a).  
Id. ondulé (b).  
Cellule ronde (c).
- Fig. 7. **Faine** (*Fagus sylvatica*). Cellules pierreuses.
- Fig. 8. Id. Aspect général chagriné.
- 

Cellules pierreuses (Fig. 5) grossissement  $\frac{1}{200}$

Les autres figures grossissement  $\frac{1}{100}$

---





# PLANCHE I



Fig. 2

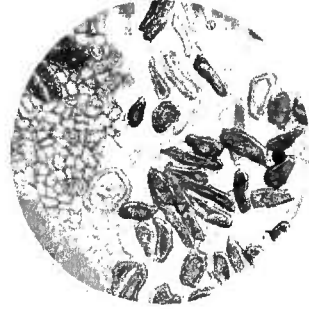


Fig. 1

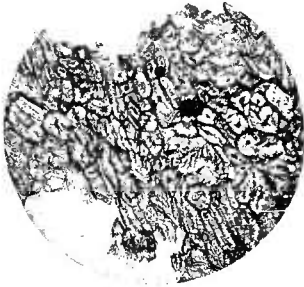


Fig. 4

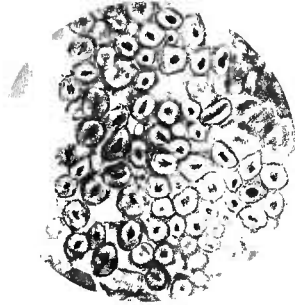


Fig. 3

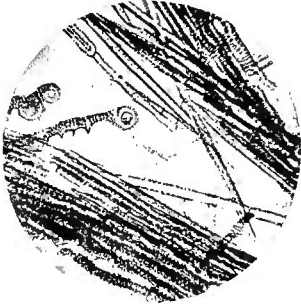


Fig. 6



Fig. 5

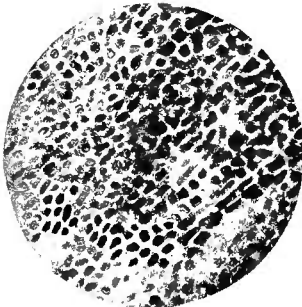


Fig. 8



Fig. 7







## PLANCHE II

---

Fig. 9. **Madie** (*Madia sativa*). Bandelettes à méats.

Fig. 10. **Tournesol** (*Helianthus annuus*) : a) bandelettes.

b) cellules rectangulaires  
superposées à l'élément  
fibrillaire.

Fig. 11. **Ricin** (*Ricinus communis*). Cellules en palissade, partie terminale amincie souvent enroulée. Grande ressemblance avec le pulgérier.

Fig. 12. **Lin** (*Linum usitatissimum*). Réticulum entrecroisé et cellules rondes.

Fig. 13. **Chanvre** (*Cannabis sativa*). Cellules crénelées.

Fig. 14. Id. Plaquettes.

Fig. 15. Id. Cellules crénelées avec mise au point différente de la fig. 13.

Fig. 16. Id. Cellules à membrane cellulaire épaissie et à contours tortueux.

---

Grossissement :  $\frac{1}{100}$

---





PLANCHE II

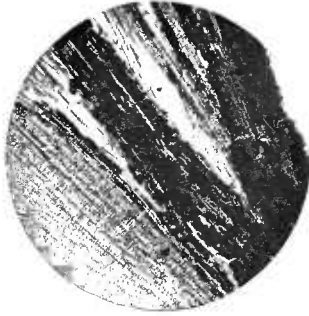


Fig. 10

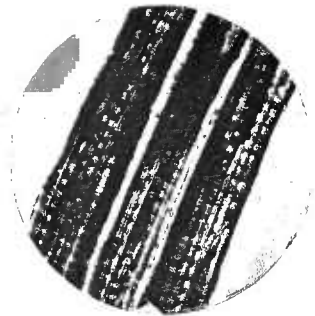


Fig. 9

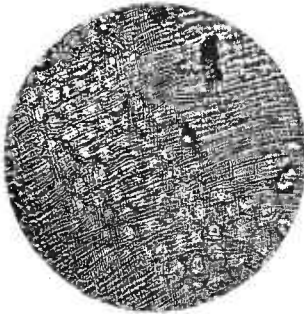


Fig. 12

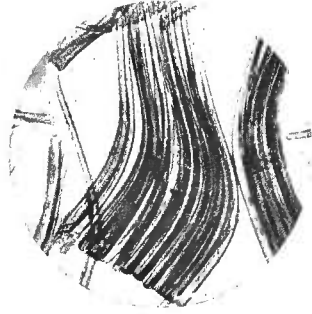


Fig. 11

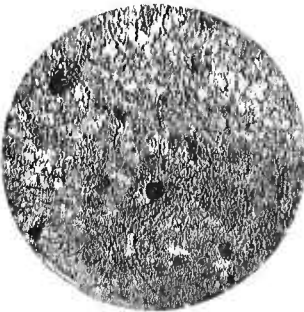


Fig. 14

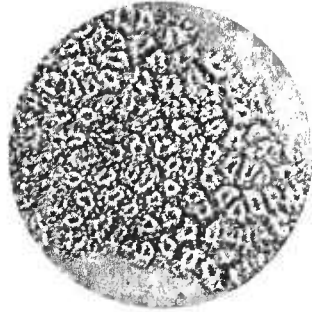


Fig. 13

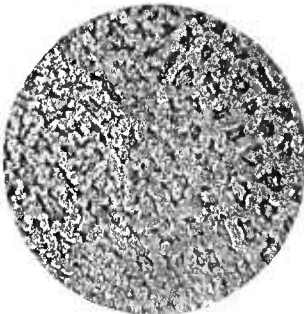


Fig. 16

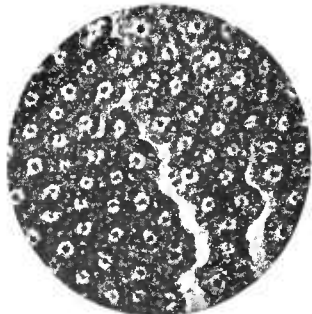


Fig. 15





### PLANCHE III

---

Fig. 17. **Chanvre** (*Cannabis sativa*). Cellules crénelées dilacérées,  
(pour montrer les sculptures externes).

Fig. 18. **Sésame** (*Sesamum orientale*). Aspect des cellules de l'as-  
sise sclérenchymateuse.

Fig. 19. **Cameline** (*Camelina sativa*). Cellules hexagonales, der-  
rière celles-ci on observe,  
vues d'en haut, les cellules  
dites « bouchon de verre à  
tête plate. »

Fig. 20. Id. réseaux (petit et grand).

Fig. 21. **Arachide** (*Arachis hypogea*). Cellules à sculptures inter-  
nes.

Fig. 22. **Pavot** (*Papaver somniferum*). Grand et petit réseau.

Fig. 23. **Coton** (*Gossypium herbaceum*). Cellules tortueuses.

Fig. 24. Id. Filament de coton et réseau.

---

Grossissement :  $\frac{1}{100}$

---







PLANCHE III



Fig. 18



Fig. 17

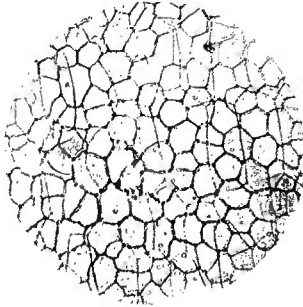


Fig. 20

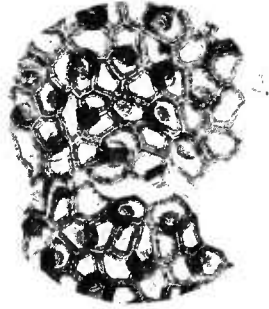


Fig. 19

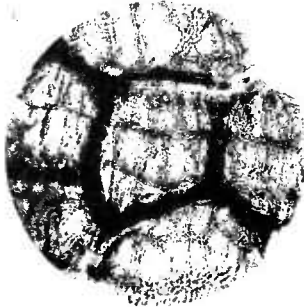


Fig. 22

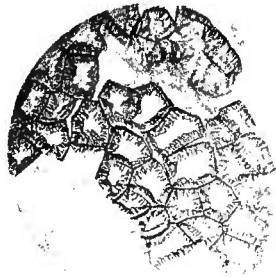


Fig. 21



Fig. 24

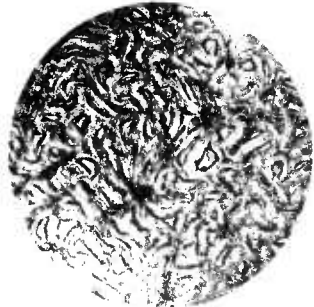


Fig. 23





## PLANCHE IV

---

- Fig. 25. **Navette** (*Brassica Rapa*). Aspect d'une portion de l'assise sclérenchymateuse. Cercles sombres.
- Fig. 26. **Colza** (*Brassica napus*). Id. (sans cercle sombre).
- Fig. 27. **Moutarde des champs** (*Sinapis arvensis*). Cellules sclérenchymateuses.
- Fig. 28. **Moutarde noire**. (*Brassica nigra*). Id.
- Fig. 30. Id. Aspect du réseau vrai.
- Fig. 29. **Moutarde blanche** (*Sinapis alba*). Cellules sclérenchymateuses, avec cercles sombres ne constituant pas un réseau vrai.
- Fig. 32. Id. Cellules hypocuticulaires appendiculées.
- Fig 31. **Choux** (*Brassica oleracea*). Cellules sclérenchymateuses.
- 

Grossissement :  $\frac{1}{100}$

---

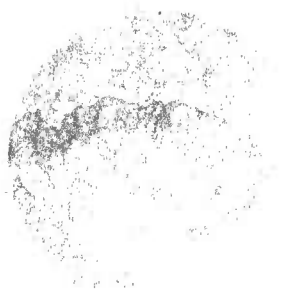
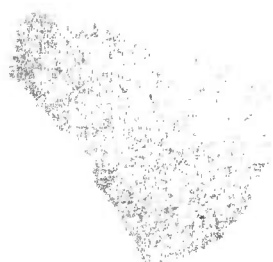
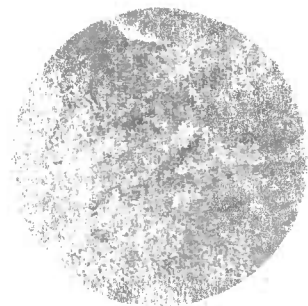
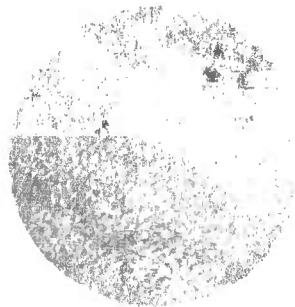
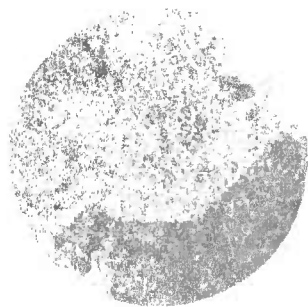


PLANCHE IV

Fig. 25. Navette (*Trassien Rupa*). Aspect d'ensemble  
sclérotique.

Fig. 26. Corza (*Parvula myri*). Id.

Fig. 27. ~~Corza~~ (*Stimpia*). Id.



segment



PLANCHE IV

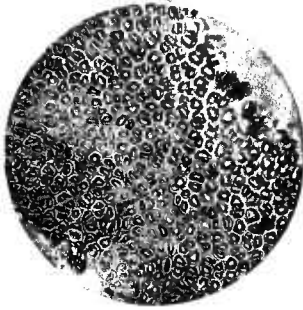


Fig. 26

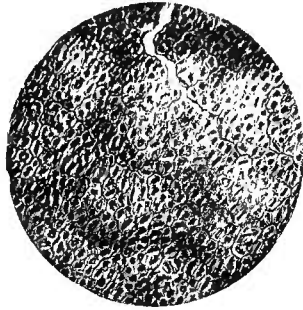


Fig. 25



Fig. 28

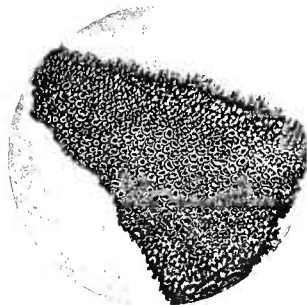


Fig. 27

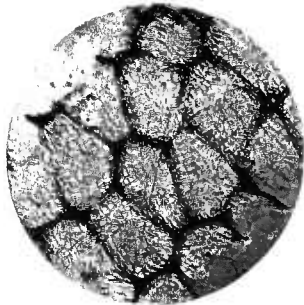


Fig. 30

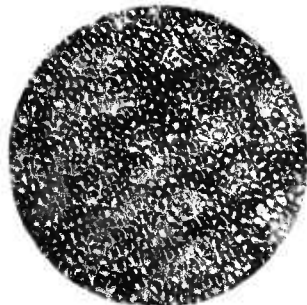


Fig. 29

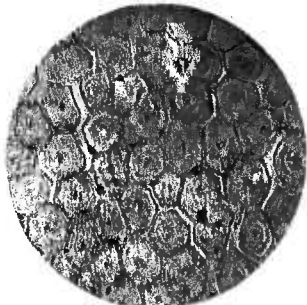


Fig. 32

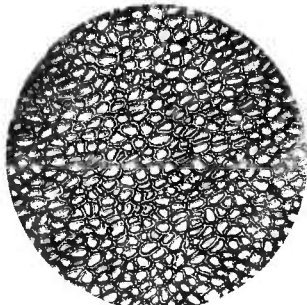


Fig. 31





## PLANCHE V

### Coupe des tests.

Fig. 33. Olive : (*Oliva Europea*).

- a) cellules pierreuses.
- b) trachéides.

Fig. 34. Faîne : (*Fagus silvatica*).

- a) épiderme.
- b) cellules parenchymateuses pigmentées.
- c) cellules pierreuses.
- d, f) assise de cellules à parois minces.
- e) vaisseaux fibro-vasculaires.

Fig. 35. Coupe transversale du Faîne montrant les replis de l'albumen.

Fig. 36. Lin : (*Linum usitatissimum*). Coupe du test :

- a) cellules épidermiques incolores avec cuticule.
- a') cuticule.
- b) cellules tabulaires.
- c) cellules fusiformes, canaliculées.
- d) quatrième assise de cellules à parois minces.
- e) assise aux plaquettes.
- f) cellules de l'Endosperme

Fig. 37. Lin : Plaquettes.

Fig. 38. Ricin : (*Ricinus communis*). Coupe des cellules en pa-lissade.

- a) partie supérieure pigmentée et canali-culée.
- b) partie inférieure incolore.
- c) cellules voisines de l'Endosperme.

Fig. 39. Tournesol : (*Helianthus annuus*).

- a) épiderme cuticularisé.
- b) cellules parenchymo-Sclérenchymateuses canaliculées et tabulaires.
- c) assise à cellules poreuses
- d) assise à cellules à parois minces renfermant les vaisseaux fibro-vasculaires.

Fig. 40. Niger : (*Guizotia olei-fera*).

- a) épiderme
- b) cellules pigmentées.
- c) cellules sclérenchymateuses
- d) id avoisinant l'Endosperme.

Fig. 41. Cameline : (*Camelina sativa*).

- a) cellules épidermiques cuticularisées
- b) id sclérenchymateuses.
- b) { cellules à parois minces constituant
- c) { les réseaux.

Fig. 42. — Coupe transversale de la graine de Cameline pour montrer la place l'embryon (a).

Fig. 43. Sésame : (*Sesamum orien-tale*).

- a) épiderme.
- b) cellules parenchymateuses. } test.
- c) endosperme.
- d) cellules des cotylédons.





PLANCHE V

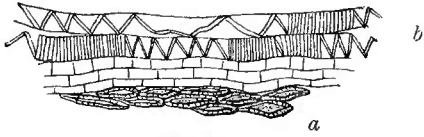


Fig. 33.

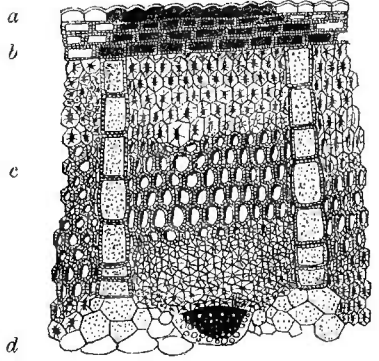


Fig. 39.

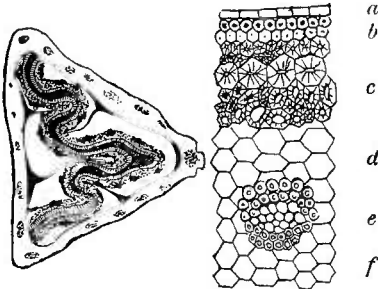


Fig. 35.

Fig. 34.

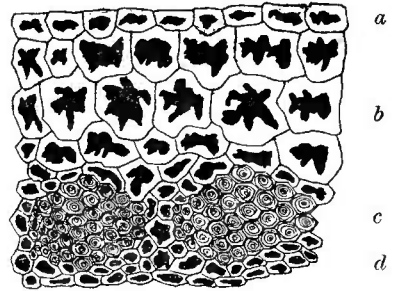


Fig. 40.

a' a b c d e f

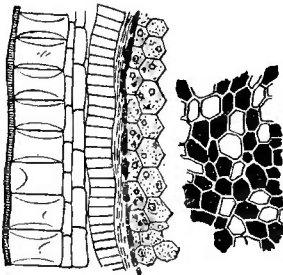


Fig. 36.

Fig. 37.

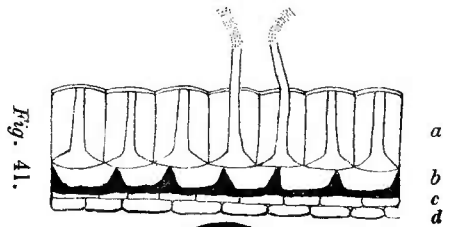


Fig. 41.

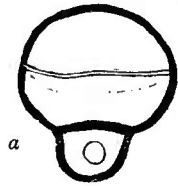


Fig. 42.

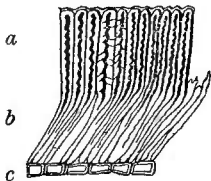


Fig. 38.

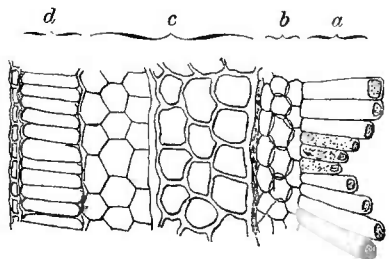


Fig. 43.







## PLANCHE VI

---

Fig. 44. **Chanvre**: (*Cannabis sativa*).

- a) cellules de l'épiderme.
- b) id. en palissade à sculptures externes.
- c) id. mal définies.
- d) id. à parois minces
- e) id. tabulaires tortueuses.
- f) id. avoisinant l'endosperme.

Fig. 45. **Coton**: (*Gossypium herbaceum*). Coupe transversale de la graine pour montrer les replis de l'albumen.

Fig. 46. **Coton**: Coupe du test.

- a) cellules pigmentées donnant naissance aux poils
- b) cellules parenchymateuses.
- c) id. tabulaires constituant le réseau.
- d) id. en palissade.
- e) id. de l'endosperme.

Fig. 47. **Pavot**: (*Papaver somniferum*). Coupe de la graine.

Fig. 48. **Pavot**.

- a) cellules épidermiques cuticulées à matières granuleuses. (grand réseau).
- b) cellules à membrane mince renfermant principe mucilagineux
- c) assise à cellules mal définies.
- d) cellules avoisinant l'endosperme à pigments.

Fig. 49. **Moutarde noire**: (*Brassica nigra*).

- a) a-sise à cuticule ondoyante.
- b) id. constituant le fin reticulum.
- c) cellules sclérenchymateuses.
- d) id. avoisinant l'endosperme.

Fig. 50. **Moutarde blanche**: (*Sinapis alba*).

- a) cuticule.
- b) 1<sup>re</sup> assise avec cellules appendiculées
- c) } cellules à minces membranes et à
- c') } méats intercellulaires
- d) cellules sclérenchymateuses.

Fig. 51. **Navette**: (*Brassica Rapa*).

- b) assise épidermique avec cuticule (a).
- c) id. sclérenchymateuse.
- d) 2<sup>o</sup> assise
- e) assise à cellules régulières

Fig. 52. **Colza**: (*Brassica napus*).

- b) 1<sup>re</sup> assise avec cuticule droite, (a)
- c) cellules sclérenchymateuses
- d) 3<sup>o</sup> assise.
- e) assise à cellules régulières.

Fig. 53. **Moutarde des champs**: (*Sinapis arvensis*).

- b) 1<sup>re</sup> assise avec cuticule, (a) ondoyante.
- c) cellules sclérenchymateuses.
- d) assise à cellules régulières.
- e) 4<sup>o</sup> assise.

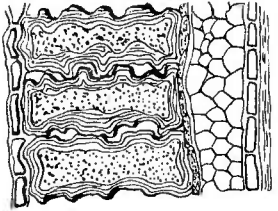
Fig. 54. **Chou**: (*Brassica oleracea*).

- a) cuticule ondoyante.
  - b) 1<sup>re</sup> assise.
  - c) assise à cellules sclérenchymateuses
  - d) 3<sup>o</sup> assise
  - e) assise à cellules asymétriques.
  - f) 5<sup>o</sup> assise.
  - f) masse protoplasmique.
-





PLANCHE VI



a b c d e f  
Fig. 44.

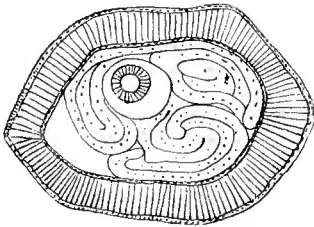


Fig. 45.

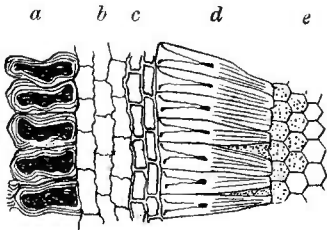


Fig. 46.

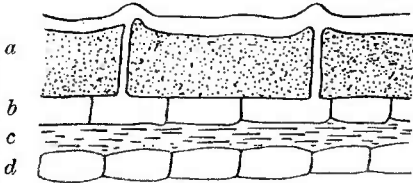


Fig. 48.

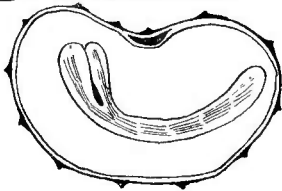


Fig. 47.

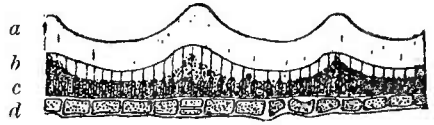


Fig. 49.

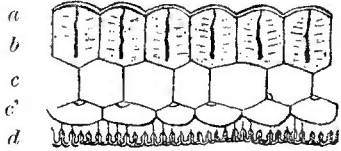


Fig. 50.

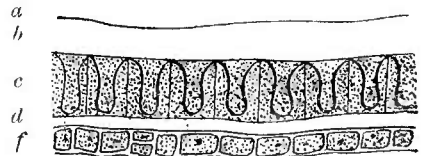


Fig. 51.

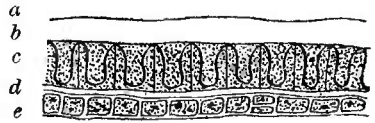


Fig. 52.

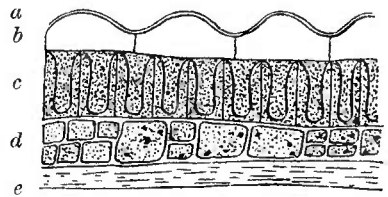
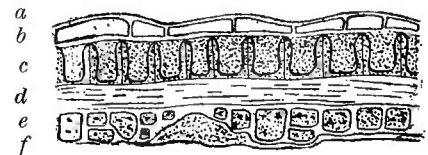


Fig. 53.



f  
Fig. 54.





## PLANCHE VII

### Figures schématiques.

N° 1. **Coco** : (*Cocos nucifera*).

- a) élément fibrillaire avec un fin reticulum interne.
- b) cellules brunâtres à bord hyalin.
- c) id. pierreuses vues de côté.

N° 2. **Palmiste** : (*Elaëis guineensis*).

- a) élément sclérenchymateux à sculptures externes et strié perpendiculairement au grand axe.
- b) éléments fibrillaires ondulés avec cellules rondes.
- c) cellule sclérenchymateuse non striée.
- d) id. parenchymo-sclérenchymateuses.
- e) id. pierreuses.

N° 3 **Madie** : (*Madia sativa*).

- a) Coupe d'une bandelette pour montrer les épaisissements.
- b) élément fibrillaire non réticulé.
- b') id. id. réticulé.

N° 4. **Niger** : (*Guizotia oleifera*).

- a) élément fibrillaire
- b) coupe d'une bandelette.
- c) cellules crénelées

N° 5. **Tournesol** : (*Helianthus annuus*).

- a) cellule parenchymo-sclérenchymateuse rectangulaire.
- b) cellules parenchymo-sclérenchymateuses hexagonales.
- a') cellules à membrane mince et irrégulière.

N° 6. **Lin** : (*Linum usitatissimum*).

- a) cellules hypo-parenchymateuses irradiantes.
- a') une de ces éléments ondulés.
- b) cellules de l'épiderme formant réseau.

N° 7. **Ricin** : (*Ricinus communis*).

Cellules hexagonales granuleuses.

N° 8. **Chanvre** : (*Cannabis sativa*).

Fig. A cellules en palissades vue de côté et montrant les sculptures a, d, c, f.  
Fig. B Projection de la même cellule ou aspect « vu d'en haut »  
les sculptures a, d, c, f, se sont projetées en a', d', c', f', on obtient ainsi une cellule à contours crénelés.

N° 9. **Coton** : (*Gossypium herbaceum*).

Fig. A Cellule en palissade vue de côté.  
Fig. B id. id. vue d'en haut.

N° 10. **Cameline** : (*Camelina sativa*).

A. cellule forme bouchon de verre à tête plate et sa projection.  
b-c. partie hyaline.  
a-b id. colorée.  
B La même.

N° 11. **Arachide** : (*Arachis hypogea*).

- a) cellules pierreuses à membrane peu lignifiées ; c'est plutôt une cellule parenchymo-sclérenchymateuse.
- b) éléments fibrillaires capricieux dans leur forme.
- c) éléments fibrillaires enchevêtrés.

Fig. 12. **Sésame** : (*Sesamum orientale*).

Fig. A. cellules sclérenchymateuse (vue de côté).

Fig. B. sa projection ou vue d'en haut suivant la direction (a) on obtient l'aspect représenté en Fig. B.

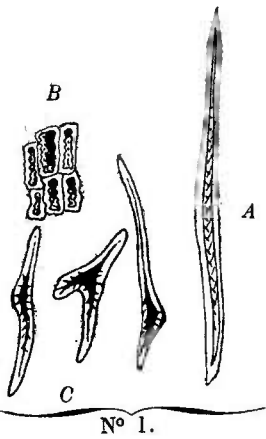
Suivant (a') on obtient un aspect demi-ovoïde



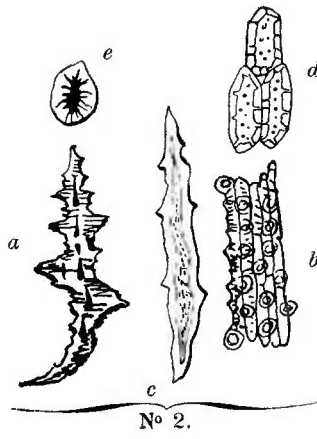




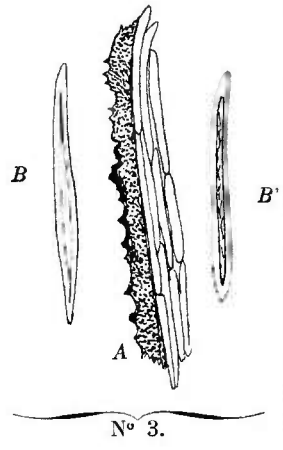
# PLANCHE VII



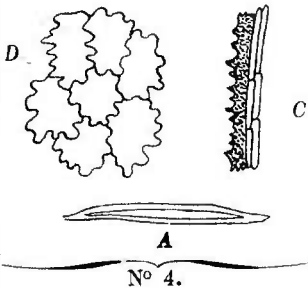
N° 1.



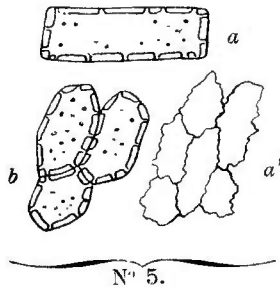
N° 2.



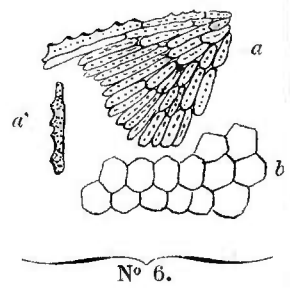
N° 3.



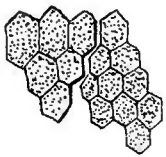
N° 4.



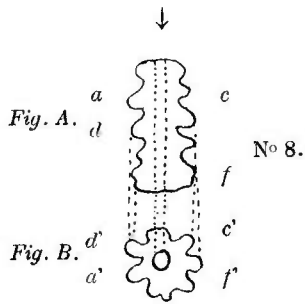
N° 5.



N° 6.



N° 7.



N° 8.

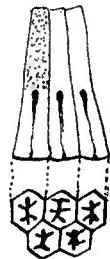
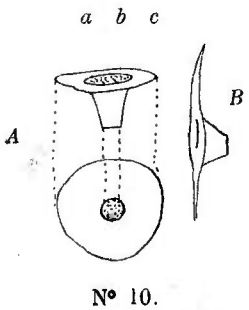


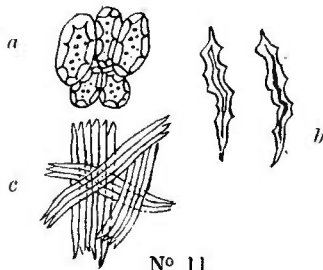
Fig. A.

Fig. B.

N° 9.



N° 10.



N° 11.

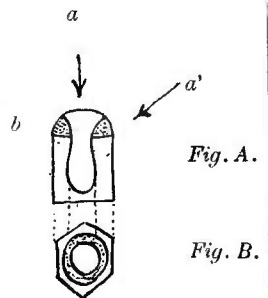


Fig. A.

Fig. B.

N° 12.



# TABLE DES MATIÈRES

---

	PAGES.
AVANT-PROPOS	1
Désagrégation des tourteaux.	8
Gélatine-glycerine de Kaiser.	10
Explications des expressions : cellules vues d'en haut, d'en bas, de côté.	12
Explications de l'expression : Élément fibrillaire	13

## Tourteaux se caractérisant par des cellules pierreuses.

Cocotier	15
Mowra	18
Illipé .	20
Bassia butyracea	21
Palmiste.	21
Olive	25
Faine.	26
TABLEAU SYNOPTIQUE	30

## Tourteaux se caractérisant par des éléments fibrillaires.

Madie	31
Niger	33
Tournesol	35
Lin	37
TABLEAU SYNOPTIQUE	42

**Tourteaux se caractérisant par des cellules en palissade.**

	PAGES.
Ricin	43
Pulgherier	46
Chanvre.	47
Cameline.	54
TABLEAU SYNOPTIQUE.	58

**Tourteaux se caractérisant par des cellules polygonales,  
semi-ovoïdes et ovoïdes.**

Arachide.	59
Pavot	62
Colza .	65
Navette	67
Ravison	69
Sésame	70
TABLEAU SYNOPTIQUE	74
APPENDICE.	
STATISTIQUE DES IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS.	75
BIBLIOGRAPHIE.	78

---

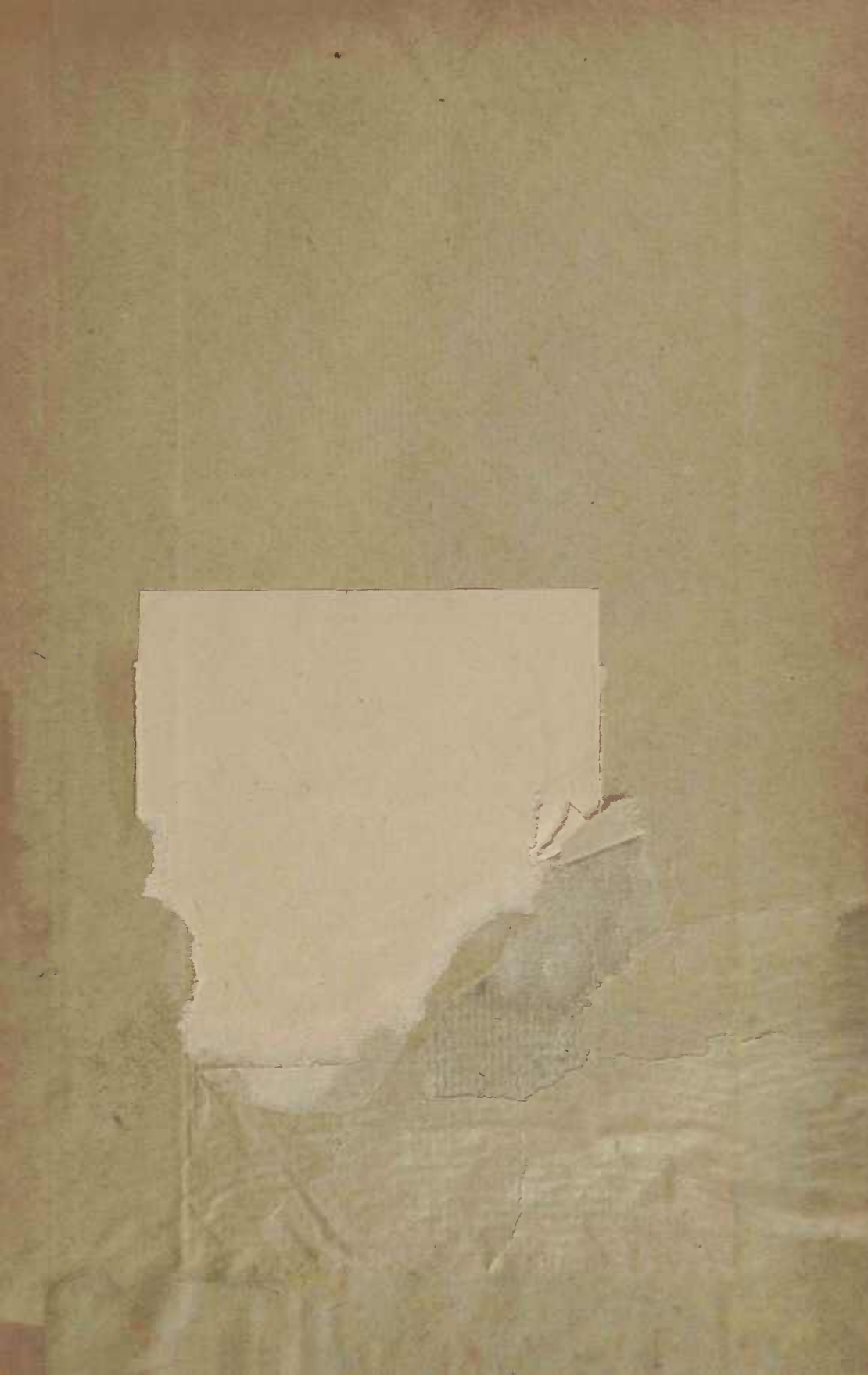














## ORIENTAÇÕES PARA O USO

Esta é uma cópia digital de um documento (ou parte dele) que pertence a um dos acervos que fazem parte da Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP. Trata-se de uma referência a um documento original. Neste sentido, procuramos manter a integridade e a autenticidade da fonte, não realizando alterações no ambiente digital – com exceção de ajustes de cor, contraste e definição.

**1. Você apenas deve utilizar esta obra para fins não comerciais.** Os livros, textos e imagens que publicamos na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP são de domínio público, no entanto, é proibido o uso comercial das nossas imagens.

**2. Atribuição.** Quando utilizar este documento em outro contexto, você deve dar crédito ao autor (ou autores), à Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP e ao acervo original, da forma como aparece na ficha catalográfica (metadados) do repositório digital. Pedimos que você não republique este conteúdo na rede mundial de computadores (internet) sem a nossa expressa autorização.

**3. Direitos do autor.** No Brasil, os direitos do autor são regulados pela Lei n.º 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. Os direitos do autor estão também respaldados na Convenção de Berna, de 1971. Sabemos das dificuldades existentes para a verificação se uma obra realmente encontra-se em domínio público. Neste sentido, se você acreditar que algum documento publicado na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP esteja violando direitos autorais de tradução, versão, exibição, reprodução ou quaisquer outros, solicitamos que nos informe imediatamente ([dtsibi@usp.br](mailto:dtsibi@usp.br)).