

tabulaires sur la face externe, on remarque en outre une sorte d'épiderme dont les cellules cubiques se prolongent en poils unicellulaires, qui forment le duvet grisâtre de la Galle de Chine. Des faisceaux fibro-vasculaires parcourent le parenchyme, surtout vers la partie interne. C'est là aussi que se trouvent, en nombre assez considérable, de grosses lacunes, renfermant des larmes de matière résineuse. Elles forment vers la face interne une ligne largement interrompue, mais régulière, tandis que dans les autres points du tissu elles sont très-lâchement et irrégulièrement dispersées. — Les cellules du parenchyme contiennent une substance vitreuse, qu'on voit bien surtout dans les coupes microscopiques placées dans la glycérine. Vers les deux surfaces, les cellules tabulaires contiennent une matière granuleuse verdâtre et de tout petits grains d'amidon. La Galle de Chine a une saveur astringente très-prononcée. Elle contient une quantité considérable de tannin, qui varie, suivant les auteurs, de 65 à 95 pour 100.

## CHAPITRE XIII

### POUDRES ORGANIQUES ET POILS

Cette catégorie réunit des produits fort dissemblables au point de vue de leur nature et surtout de leurs fonctions physiologiques, les uns n'ayant en effet dans la plante qu'un rôle accessoire, au moins en apparence, tels que les poils et les glandes; les autres ayant au contraire des fonctions très-importantes, soit au point de vue de la reproduction (pollen de certaines espèces, microspores de Lycopodes), soit au point de vue de la nutrition (fécule retirée de divers organes).

Il est facile de les distinguer entre eux par leurs propriétés et d'en faire des sections naturelles, que le tableau suivant indique suffisamment :

- |   |                      |
|---|----------------------|
| I. Poussière blanche, bleuisant par la teinture d'iode; grains formés de couches concentriques plus ou moins marquées.....                    | 1-7. <b>Fécules.</b> |
| II. Poudre jaune pâle, s'enflammant rapidement, à grains tétraédriques.....   | 8. <b>Lycopode.</b>  |
| III. Poudre formée de glandes résinifères.<br>Poudre d'un jaune orangé, à odeur résineuse; saveur amère.....                                  | 9. <b>Lupulin.</b>   |
| Poudre rouge-brique, à grains formés de cellules résinifères enveloppées dans une membrane commune, et mêlés de poils simples ou étoilés..... | 10. <b>Kamala.</b>   |
| IV. Poils formés de cellules allongées.<br>Poils de couleur jaune dorée, ou bruns, divisés par des cloisons transversales...                  | 11. <b>Barometz.</b> |
| Poils de couleur blanche, emmêlés entre eux, formant un duvet cotonneux.....  | 12. <b>Coton.</b>    |

## 1-7. FÉCULES.

Amidon. — *Amylum*.

La Fécule est un corps neutre, incristallisable, insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, susceptible de se transformer en dex-

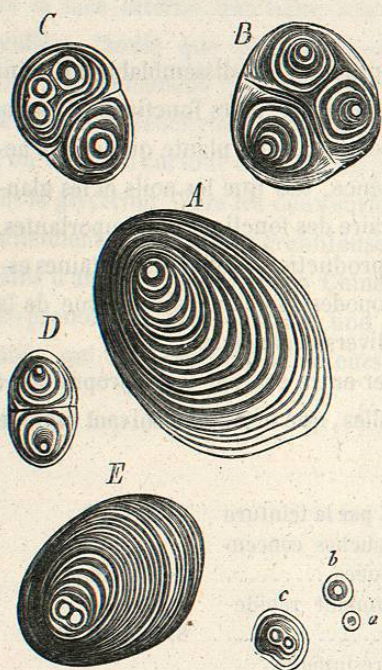


Fig. 295.

trine, puis en glucose, sous l'influence de la chaleur, des acides étendus ou de ferments spéciaux. Sa composition est  $C^{10}H^{10}O^{10}$ . Le réactif le plus sensible de la Fécule est la teinture d'iode, qui lui donne une belle coloration d'un bleu violet. — Très-répandue dans les divers organes des plantes, cette substance y est rarement à l'état amorphe ; presque toujours elle a une structure spéciale. Mise sous le microscope, elle se présente sous l'aspect de grains (fig. 295) de formes et de dimensions variées, simples ou groupés ensemble, et dans lesquels on remarque en général des couches concentriques, rangées autour d'un point particulier, d'étendue variable, qu'on a nommé le hile. Ces traits communs comportent cependant des différences d'aspect suffisantes pour établir entre les fécules, provenant des diverses espèces, des caractères distinc-

Fig. 295. — Grains d'amidon de la Pomme de terre. — A, un grain simple âgé ; B, un grain à demi composé ; C, D, grains entièrement composés ; E, un grain âgé dont le noyau s'est divisé ; a, un très-jeune grain ; b, un grain plus âgé ; c, un grain plus âgé encore, avec noyau dédoublé.

tifs qui permettent de les reconnaître. Le tableau suivant met en relief les principaux de ces caractères.

A. Grains à couches visibles.

I. Grains elliptiques, ovales ou irréguliers.

a. Hile petit, punctiforme, cruciforme ou allongé,

α. Hile placé à l'extrémité la plus rétrécie.

1° Grains ovales.....

2° Grains tronqués ou même creusés dans divers points.....

β. Hile placé à l'extrémité la plus large.

1° Grains en forme de massue ou de bouteille.....

γ. Hile placé au milieu du grain ou à son extrémité large, souvent en fente transversale.....

b. Hile en fente placée dans l'axe du grain, souvent accompagné de fissures transversales.....

II. Grains aplatis, disciformes.

a. En forme de lentille.....

b. Ovales, marqués d'une pointe saillante portant le hile.....

III. Grains réunis 2 ou 6 ensemble.

B. Grains sans couches visibles, à contours arrondis d'un côté, à faces polyédriques de l'autre ; couches peu marquées.....

C. Grains sans couches apparentes ; polyédriques.

a. Grains réunis en une masse arrondie.

b. Grains isolés.

1° Grains assez gros.....

2° Grains très-petits.....

6. Fécule de Pommes de terre.

2. Sagou.

4. Galanga.

3. Maranta.

7. Fécule de Légumineuses.

1. Amidon de Blé.

4. Curcuma.

5. Manioc.

1. Amidon d'Avoine.

1. Amidon de Maïs.

1. Amidon de Riz.

De ces diverses fécules, celles qu'on emploie le plus sont les suivantes :

## GRAMINÉES.

## 1. AMIDON DE BLÉ.

*Amylum Triticum*.

Fécule retirée des caryopses du *Triticum vulgare* Villars, dont nous avons déjà décrit les fruits (t. I, p. 361).

Dans le commerce, cet amidon est en prismes quadrangulaires irréguliers (*Amidon en aiguilles*), qui se réduisent par la pression des doigts en une poussière fine d'un blanc pur.

Sous le microscope, cette poussière se montre composée de grains disciformes lenticulaires (fig. 296),

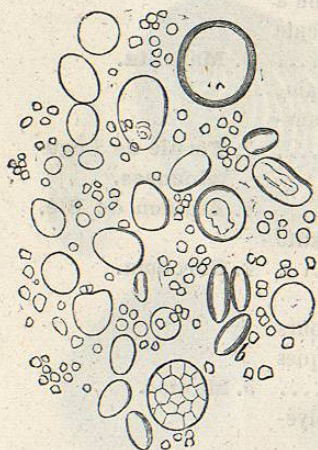


Fig. 296.

de dimensions très-variables; les plus petits sont irréguliers, les plus gros sont orbiculaires lorsqu'on les voit de face et ont l'as-

Fig. 296. — Grains d'amidon de blé.

Fig. 297. — A, une cellule de l'albumen du Maïs (*Zea Mais*) remplie de grains d'amidon étroitement comprimés et par conséquent polyédriques; entre les grains se trouvent des plaques minces d'un protoplasma desséché et finement granuleux; la dessiccation a produit à l'intérieur des grains des cavités et des fissures; *ag*, grains d'amidon, à divers états de dissolution, de l'albumen d'une graine de Maïs en germination. — B, grains d'amidon lenticulaires d'une graine de froment (*Triticum vulgare*); l'action du dissolvant commence à se faire remarquer tout d'abord par l'opposition plus nette des couches concentriques.

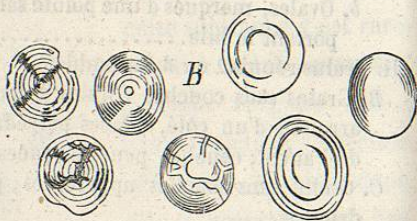
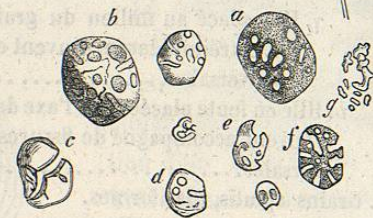
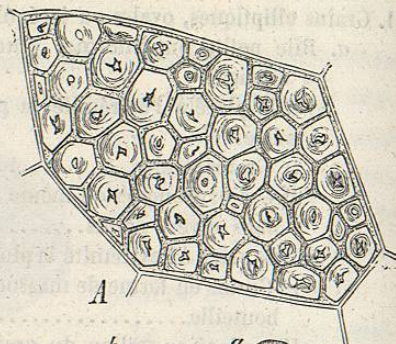


Fig. 297.

pect d'une ellipse très-allongée lorsqu'ils sont vus de profil. Leur long diamètre est de 5 centièmes de millimètre. Le hile est peu distinct: il est placé en général au milieu des grains et entouré de couches concentriques très-fines, que l'action d'une chaleur de 60° à 90° met en évidence (fig. 297 B), en même temps qu'elle développe considérablement le hile.

Cet amidon se distingue des autres par sa blancheur et aussi par des caractères microscopiques saillants, lorsqu'il s'agit de l'avoine, du riz, du maïs et des féculs appartenant à d'autres familles que celle des Graminées, mais bien moins distincts pour l'orge et le seigle. Les amidons de ces deux espèces présentent en effet les mêmes formes générales dans leurs grains. On a signalé cependant quelques différences qui méritent attention:

L'**Amidon du seigle** présente souvent dans ses gros grains un hile, en étoile formée de 3 à 6 rayons, et quand ce hile caractéristique n'existe point naturellement, on le produit assez facilement par la pression.

Quant à l'**Amidon de l'orge**, il offre dans ses gros grains des dimensions plus considérables que celles de blé, et de plus des contours irréguliers, ondulés ou bosselés.

L'**Amidon du maïs** (fig. 297 A) qu'on trouve très-pur dans le commerce sous le nom de *Maïzena*, est facilement reconnaissable à la forme polyédrique de ses grains, marqués d'un hile en fente ou en étoile. Ces grains sont isolés ou réunis ensemble en masses polyédriques, dont les grains se séparent facilement. Le **Riz** donne un amidon semblable, mais dont les grains sont de bien moindre dimension et beaucoup moins réguliers.

Quant à l'**Amidon d'avoine**, il est aussi en grains polyédriques, mais ces grains sont réunis en masses arrondies, ovales ou elliptiques, qui ressemblent à des globules portant un réseau polyédrique sur leur surface. Il est donc facile de le distinguer de tous les autres amidons de Graminées. Lorsque les grains sont détachés, ils sont de très-petite dimension, irrégulièrement polyédriques, avec un côté convexe plus ou moins marqué.

## PALMIERS.

## 2. SAGOU.

*Sago.*

Le **Sagou** est la fécula extraite des troncs de diverses espèces de palmiers des genres *Metroxylon* (*Sagus*), *Raphia*, et, entre autres, des *Metroxylon leve* Mart., *Met. Rumphii* Mart., et du *Raphia Ruffia* Mart. Cette fécula nous arrive sous des formes diverses qu'on peut ramener à deux principales :

1° Le **Sagou en granules** plus ou moins gros, isolés les uns des autres, de couleur variant du roux au blanc ; se gonflant dans l'eau, mais sans lui céder de la substance amyliacée colorable par l'iode. Cette sorte (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> espèce de Guibourt) contient les grains de fécula à leur état naturel, nullement altérés par l'action du feu.

Ces grains sont ovales, obtus, longs de 5 à 7 centièmes de millimètre. Le hile est placé à l'extrémité la moins large ; la partie opposée porte de petites excroissances, qui se détachent souvent, en laissant à leur place des parties tronquées carrément ou même une impression en creux.

2° Le **Sagou Tapioka** de Guibourt, en petites masses arrondies ou irrégulières qui se gonflent beaucoup dans l'eau, à laquelle elles cèdent une portion de substance amyliacée, reconnaissable à la coloration que lui donne la teinture d'iode. Les grains de fécula, examinés au microscope, se distinguent de ceux de la sorte précédente par la dilatation considérable du hile, indiquant l'intervention d'une température de 60° à 90° dans la préparation du Sagou.

## AMOMACÉES.

## 3-4. ARROW-ROOT.

On donne le nom d'**Arrow-Root** à plusieurs sortes de fécules

produites par des espèces appartenant à la famille des Scitamineées.

## 3. ARROW-ROOT DES ANTILLES.

Arrow-Root Indien. — Arrow-Root des Bermudes, de St-Vincent. — *Amylum Marantæ*.

Cet Arrow-Root provient des souches du *Maranta arundinacea* L., plante originaire des Antilles, mais transportée par la culture dans les Indes orientales.

Cette fécula est blanche et ténue, moins cependant que celle du blé. A la loupe elle montre des grains éclatants, nacrés ; à un grossissement plus considérable, ces grains paraissent ovales, pyriformes, semblables à ceux de la pomme de terre, mais plus petits, n'ayant environ que 5 à 7 centièmes de millimètre ou la moitié de la grosseur de ces derniers. Ils se distinguent aussi par leur hile en fente transversale ou en étoile, placé soit à peu près à égale distance des deux bouts, soit sur l'extrémité la plus obtuse.

## 4. ARROW-ROOT DE MALABAR.

Arrow-Root de Bombay, de Travancore. — *Amylum Curcumæ*.

Cette fécula est extraite, sur la côte de Malabar, des rhizomes et des racines tubéreuses des *Curcuma leucorrhiza* Roxb. et *Curcuma angustifolia* Roxb.

C'est une fécula moins blanche que celle du froment, mais plus blanche que celle des autres Arrow-Root. Sous le microscope, les grains sont aplatis comme ceux de l'amidon de blé, mais au lieu de présenter une forme arrondie lorsqu'ils sont vus de face, ils ont une forme ovale ou allongée, et terminée le plus souvent à leur extrémité par une petite pointe obtuse, sur laquelle se trouve marqué le hile punctiforme. Autour de ce point, les couches sont concentriques ; mais, à mesure qu'elles s'en éloignent, elles forment des sortes de calottes sphériques, qui, vues de profil, prennent l'apparence de ménisques ou de

croissants. Les dimensions sont de 6 à 7 centièmes de millimètre.

On peut rapprocher de l'Arrow-Root du Curcuma, les fécules extraites de diverses espèces de *Canna* : *Canna glauca*, *Canna coccinea*, *Canna discolor*, qui ont également des grains aplatis, présentant d'ailleurs des formes variées, mais toujours distinctes de celles des amidons de blé et de l'Arrow-Root de Malabar.

On a enfin donné le nom d'ARROW-ROOT à certaines fécules provenant d'espèces appartenant à d'autres familles que celles des Scitaminées, mais qui n'ont pas assez d'importance pour que nous nous y arrêtions beaucoup. Citons en passant :

L'Arrow-Root de Taïti fourni par le *Tacca pinnatifida* ;

L'Arrow-Root de Portland, extrait des tubercules de l'*Arum maculatum* ;

L'Arrow-Root du Chili, de diverses espèces de *Bomarea* (*Alstrœmeria*).

Quant à l'Arrow-Root du Brésil ou de Rio, il est produit par le *Manihot utilisima*, de la famille des Euphorbiacées, et mérite par son importance une description spéciale.

#### EUPHORBIACÉES.

##### 5. MANIOC.

Moussache. Cassave. Tapioka. — *Amylum Manihot*.

La fécule du Manihot nous arrive de l'Amérique du Sud et des Antilles, sous deux formes analogues à celles du Sagou :

1° Tantôt la fécule a été simplement lavée et séchée, sans avoir subi l'action d'une chaleur élevée ; elle est alors en poussière fine, mate, d'un blanc sale. Les grains, la plupart, séparés les uns des autres, ont une forme qui montre qu'ils ont été primitivement groupés 2 à 4 ensemble. Ils ont en effet une partie convexe arrondie, et, du côté opposé, soit une surface plane, tronquant carrément le grain, soit une surface polyédrique à 3 ou 4 faces. La portion convexe porte en son mi-

lieu un hile punctiforme ou étoilé, entouré de couches concentriques à peine marquées. La dimension des grains varie entre 2 et 3, 5 centièmes de millimètre. Sous cette forme elle porte le nom de *Moussache* ou d'*Amidon de Cassave*.

2° Le plus souvent la fécule du Manioc arrive sous la forme de *Tapioka*. Elle a alors été séchée sur des plaques chaudes et s'est agglomérée en grumeaux très-durs et un peu élastiques, qui se délayent dans l'eau, en lui abandonnant une certaine quantité de substance amylacée, reconnaissable à la teinte violette que prend la liqueur sous l'action de la teinture d'iode. Au microscope, le Tapioka montre un certain nombre de grains, dont le hile s'est dilaté considérablement et dont les téguments sont gonflés et plissés.

#### SOLANÉES.

##### 6. FÉCULE DE POMMES DE TERRE.

Fécule. — *Amylum Solani*.

Cette fécule est extraite en grand dans le commerce des tubercules du *Solanum tuberosum* L., plante originaire d'Amérique, cultivée maintenant en abondance dans nos régions.

Elle forme une poudre très-fine, d'un blanc moins pur que celle d'amidon de blé. Vue au microscope, elle montre des grains (*fig. 298*) relativement gros, de 14 à 18 centièmes de millimètre, ovales, marqués à l'extrémité rétrécie d'un hile punctiforme, entouré de couches concentriques bien marquées. Ces couches se désagrègent et le hile s'élargit considérablement, quand la fécule est cuite dans l'eau



Fig. 298.

chaude. Elle y forme alors une matière gélatiniforme, translucide, sorte d'empois beaucoup moins consistant que celui qui est obtenu de l'amidon de blé.

## LÉGUMINEUSES.

## 7. FÉCULE DE LÉGUMINEUSES.

Les graines de Légumineuses, telles que les Haricots, les Pois, les Lentilles, les Vesces, contiennent dans les mailles de

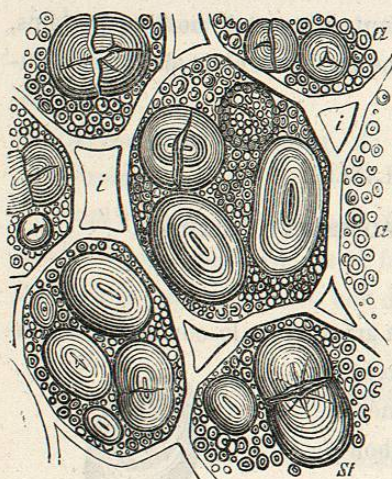


Fig. 299.

leur tissu cellulaire une assez grande quantité de fécule, mélangée ou enveloppée d'une matière granuleuse azotée, de la nature des substances protéiques (fig. 299). Cette fécule est très-caractérisée et permet de reconnaître la présence des farines de légumineuses dans certains médicaments dont on fait grand bruit, telles que la Revalenta ou la Revalencia. Ces grains, vus

sous le microscope, sont elliptiques ou réniformes, mais ils se font remarquer surtout par un développement considérable du hile, qui s'étend dans la longueur de l'axe du grain, et qui bien souvent présente sur les côtés de petites fissures transversales.

A ces caractères microscopiques, il faut ajouter que les

Fig. 299. — Quelques cellules d'une très-mince section à travers un cotylédon de l'embryon de la graine mûre du *Pisum sativum*. — Les gros grains pourvus de couches concentriques *st* sont des grains d'amidon coupés en travers; les petits grains *a* sont des grains d'aleurone formés essentiellement de légumine avec un peu de matière grasse; *i*, méats intercellulaires (800).

farines de Vesce et de Fèverolle prennent une belle couleur rouge, quand on les expose d'abord à la vapeur d'acide nitrique, puis à celle de l'ammoniaque.

## 8. LYCOPODE.

Poudre de Lycopodium. — *Lycopodium*.

Le Lycopode est formé par les *microspores* (1) du *Lycopodium clavatum* L., espèce de Lycopodiacee commune dans les endroits humides et ombragés des forêts de presque toute l'Europe, du nord de l'Amérique et du nord de l'Asie. C'est une poussière

(1) Les Lycopodiacees adultes ont 2 sortes d'organes de reproduction : les uns, les plus nombreux, et qui existent seuls chez les *Lycopodium*, sont enfermés dans des capsules réniformes (fig. 272 *b*), placés à l'aisselle des bractées disposées en épis terminaux : ils ne sont pas susceptibles de germer, et on en a vu sortir de petits *anthérozoïdes* : ce qui fait qu'on leur attribue le rôle d'or-

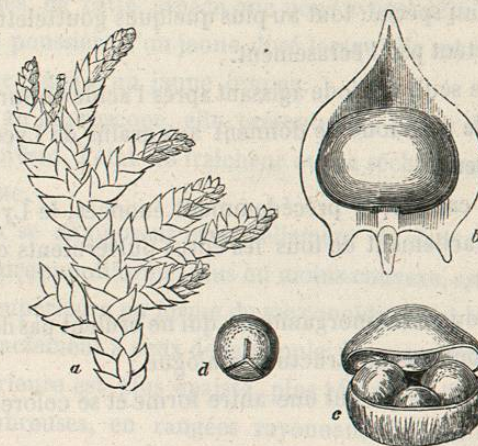


Fig. 300.

ganes mâles et qu'on a nommés *anthéridies*, les capsules qui les contiennent. Quant aux petits corps eux-mêmes, on les appelle *microspores*. — Le nom de *macrospores* (fig. 272 *a*) a été donné, par contre, à d'autres organes globuleux *d* rangés par 2 ou 4, qu'on trouve dans des capsules ou oophoridies *c* et qui sont susceptibles de germer comme les spores des fougères.

Fig. 300. — *Selaginella imbricata*. — *a*, rameau fructifère; *b*, une écaille portant à sa face interne une capsule ou anthéridie; *c*, oophoridie s'ouvrant; *d*, macrospore.

jaune, très-légère, s'enflammant rapidement à la bougie en produisant une vive lumière; n'ayant ni saveur, ni odeur, surnageant l'eau à laquelle elle se mêle difficilement; se laissant facilement pénétrer par l'alcool et par l'éther.

Au microscope, le Lycopode se montre composé de grains tétraédriques, formés d'une base sphérique, surmontée par une pyramide à trois faces; l'angle dièdre des faces est marqué d'une sorte de fente qui partant du sommet s'arrête à une petite distance de la base. Deux membranes se remarquent dans les parois de ces grains; l'une, extérieure, montre des lignes épaissies qui se croisent de façon à former un réseau à mailles polyédriques de 5 à 6 côtés; au point où ces lignes se coupent, elles forment une petite élévation qui, à un faible grossissement, donne un aspect cilié à la surface des grains. La membrane interne est mince, mais très-résistante. On n'aperçoit dans l'intérieur aucun contenu spécial, tout au plus quelques gouttelettes d'huile, qui en sortent par l'écrasement.

Ni l'iode seul, ni l'iode agissant après l'acide sulfurique, ni le chlorure de zinc iodé ne donnent aux grains de Lycopode une couleur bleue.

Par les caractères précédemment énoncés, le Lycopode se distingue facilement de tous les corps pulvérulents qu'on peut y mélanger.

1° Des poussières inorganiques, qui ne brûlent pas de la même façon et n'ont pas de structure analogue;

2° Des féculs, qui ont une autre forme et se colorent en bleu par l'iode;

3° Des grains de pollen de diverses plantes, qui, à cause de leur couleur, peuvent, plus que toute autre substance, se confondre avec lui.

Ces grains appartiennent soit aux Conifères, soit aux Noisetiers, soit aux Typha.

Dans le premier cas, ils sont formés de 3 grains, soit simplement rapprochés, soit intimement soudés, dont le médian

oblong, recourbé et clair, porte à ses deux extrémités deux grains arrondis obscurs.

Les grains de pollen du Typha sont réunis 4 à 4; ils sont nus, recouverts d'une membrane transparente.

Les grains du Noisetier montrent, sous une membrane extérieure mince, un noyau presque sphérique à 3 ombilics.

Le Lycopode contient une matière grasse, un peu de glucose et de la *Pollénine*, substance azotée qui forme la trame même du grain.

#### CANNABINÉES.

##### 9. LUPULIN.

Lupulin. Glandes du Houblon. Résine jaune de houblon. — *Glandula Lupuli*.

Les glandes de Houblon (*Humulus Lupulus* L.), retirées des cônes femelles de cette espèce que nous avons déjà décrits, forment une poussière d'un jaune doré lorsqu'elle est récente, devenant avec l'âge d'un jaune orange.

Examinée au microscope, elle présente des grains de forme différente, suivant l'état de fraîcheur ou de sécheresse auquel on les examine.

Ces grains se composent essentiellement de deux parties, dont l'inférieure cupuliforme, plus ou moins convexe, est recouverte par la supérieure en forme de sac conoïde, dont les bords s'accolent exactement à ceux de la cupule. La membrane de la surface extérieure est plus épaisse, plus résistante, formée de cellules nombreuses, en rangées rayonnant du centre à la circonférence. Le point central porte quelquefois la trace du point d'attache de la glande aux bractées du cône. Le sac supérieur a une membrane beaucoup plus mince, portant la trace d'une sorte de réticulation, rappelant celle de la cupule. Les variations de forme portent surtout sur cette portion supérieure. Quand le Lupulin est encore frais, la substance oléo-résineuse, contenue entre la cupule et la membrane qui la surmonte,