

## CHAPITRE II

### DÉTERMINATION DES MATIÈRES PREMIÈRES

Dans la fabrication des tissus de laine la matière première essentielle est évidemment la LAINE puisque « sans laine on ne peut draper » ; mais, avec celle-ci, le *coton*, les *soies artificielles* trouvent aujourd'hui une importante application.

D'ailleurs, outre les fibres neuves, l'industrie du drap utilise sur une grande échelle les *déchets*, en particulier les *blousses* de peignage et les *effilochages*, ces derniers obtenus par déchirage des chiffons.

Ce sont ces matières que l'on demande au chimiste de savoir reconnaître et doser dans leurs mélanges.

**1° Détermination qualitative des fibres.** — Pour reconnaître les fibres textiles on se sert d'abord des *caractères extérieurs immédiats*. Ainsi, la laine présente habituellement des fibres mates et frisées ; le coton, des fibres mates, non frisées ; la soie artificielle est plus brillante et plus grosse que la soie naturelle ; elle se casse facilement tandis que la soie naturelle est très résistante, etc. (1).

Ces caractères extérieurs donnés par un examen immédiat et rapide permettent de reconnaître les fibres textiles principales quand on en dispose d'une certaine quantité et qu'elles ne sont pas mélangées ; ainsi, pour savoir si un *fil* donné est fait de laine ou de coton, on le détord entre les doigts et on le casse par une légère traction : si les fibres séparées se recroquevillent sur elles-mêmes en se frisant c'est de la laine ; si elles restent droites c'est du coton.

(1) Ces deux caractères n'ont, en vérité, rien d'absolument distinctif. Les fabriques de soies artificielles livrent aujourd'hui des fils dont la finesse et la solidité rivalisent avec la soie naturelle. De plus, on fabrique aussi des soies artificielles mates ou demi-mates.

Quand les fibres se présentent en mélanges, la distinction devient beaucoup plus difficile; l'examen immédiat est parfois incertain, surtout quand l'une des fibres se trouve en proportion très supérieure aux autres. Dans ce cas, il est souvent nécessaire de s'aider des *essais physico-chimiques* dont les plus simples sont : l'essai de *combustion* et l'essai à la *soude caustique*. Quand cela est possible, on se sert du *microscope* qui constitue certainement le moyen d'investigation le plus sûr pour reconnaître les diverses fibres dans leurs mélanges.

**Essai de combustion.** — C'est l'essai le plus simple que l'on puisse faire et ses résultats sont très intéressants. Il consiste à approcher d'une petite flamme (briquet, allumette) une pincée de fibres tenues du bout des doigts et à observer leur façon de brûler.

Les *fibres végétales* (coton, lin, jute,...) brûlent rapidement avec une flamme vive, dégageant une légère odeur rappelant celle du papier brûlé. La combustion commencée, les fibres continuent à brûler même si on s'éloigne de la flamme. Elles laissent un léger résidu de carbone.

Les *fibres animales* (laine, soie) brûlent lentement, développant l'odeur des substances azotées en combustion (odeur que l'on perçoit chez le maréchal ferrant). Les fibres éloignées de la flamme s'éteignent et présentent un résidu de carbone hirsute, spongieux et adhérent.

Les *soies artificielles* brûlent presque comme du coton mais avec plus de rapidité laissant une très petite cendre blanche.

**Essai à la soude caustique.** — Cet essai se fait avec de la soude caustique à 10 pour 100 obtenue en diluant : 100 grammes de lessive de soude industrielle à 36° Bé avec 200 grammes d'eau distillée.

Dans une petite capsule de porcelaine, ou mieux encore dans une toute petite casserole émaillée (fig. 1), on met un peu de soude caustique à 10 pour 100, on y plonge une pincée de fibres et l'on chauffe, lentement, jusqu'à l'ébullition que l'on maintient quelques instants.

Dans la soude bouillante, les *fibres animales se dissolvent*; les *fibres végétales* et les soies artificielles *ne se dissolvent pas*.

On tire une intéressante application de cette propriété de la soude caustique pour séparer la laine du coton quand on se propose de doser ces deux fibres dans un mélange (fil, tissu).

**Examen microscopique.** — Tandis qu'à l'œil nu ou même examinées à travers une forte loupe, les diverses fibres paraissent de conformation à peu près identique, le microscope fait apparaître entre elles des différences considérables, comme le montre la

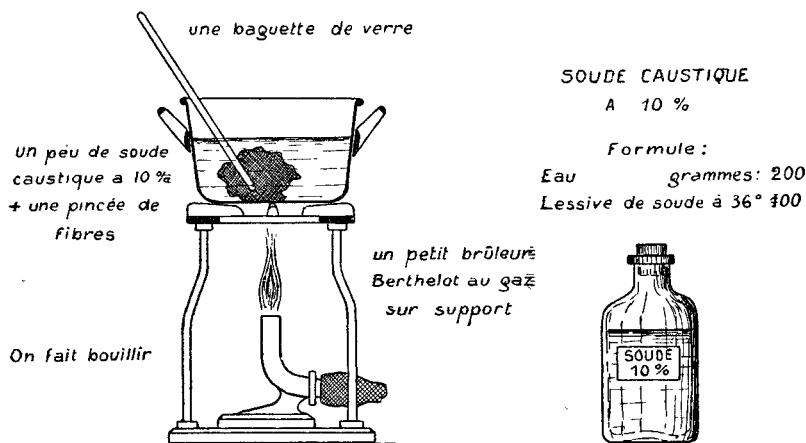


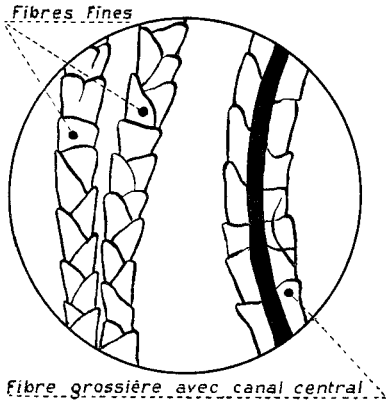
Fig. 1. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Essai de détermination des fibres au moyen de la soude caustique.*

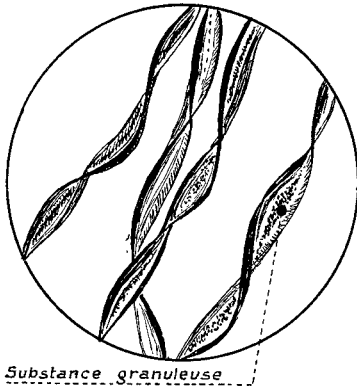
Dans la soude bouillante, les fibres animales se dissolvent; les fibres végétales et les soies artificielles ne se dissolvent pas.

figure 2, qui représente des fibres de laine, de coton, de soie naturelle vues au microscope, sous un grossissement d'environ 50 diamètres.

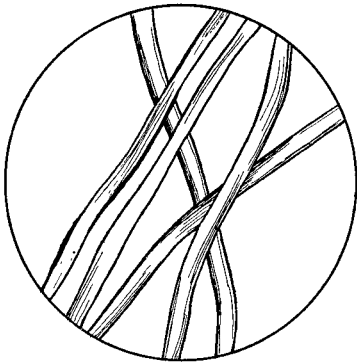
**Microscope.** — La figure 3 représente un microscope ordinaire, modèle suffisant dans la plupart des cas. Les deux pièces essentielles de l'instrument sont la lentille dite *objectif* (parce que c'est devant elle que l'on place l'objet à examiner) et la lentille dite *oculaire* (parce que c'est contre elle que l'on examine, avec l'œil). Ces deux lentilles sont fixées aux extrémités d'un tube de laiton que l'on peut faire monter ou descendre, *rapidement* au moyen de la vis



*Laine.* — Fibres cylindriques; surface externe comme recouverte d'écaillés. Dans les fibres grossières on remarque un canal central.



*Coton.* — Fibres qui apparaissent comme des rubans torsadés; le canal central contient souvent une substance granuleuse.



*Soie.* — Fibres de soie naturelle ordinaire dégommée. Les deux filaments du brin initial sont libres et se présentent comme des cylindres étroits, lisses, pleins et brillants.

Fig. 2. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.  
Aspects caractéristiques des principales fibres au microscope.

à crémaillère, *très lentement*, au moyen de la vis micrométrique. C'est sur la *platine*, au-dessous de l'objectif, que l'on place les fibres à examiner, disposées comme nous le verrons ci-après entre une *lame* et une *lamelle* de verre (préparation). La *préparation* est éclairée par la lumière réfléchie d'un petit miroir.

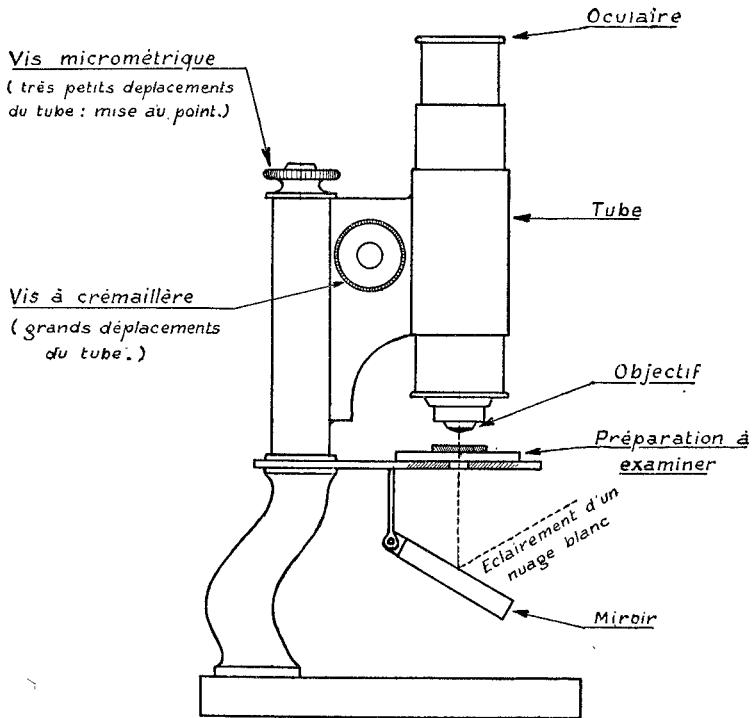


Fig. 3. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Microscope ordinaire pour la détermination des fibres.*

La préparation contenant les fibres à examiner est mise au point en agissant d'abord sur la vis à crémaillère et ensuite sur la vis micrométrique.

L'objectif, fonctionnant comme une lentille d'appareil photographique, donne de l'objet à examiner, une image, agrandie et renversée, se formant au-dessus, dans le tube de laiton. On examine cette image avec l'oculaire, fonctionnant comme une loupe.

**Technique de l'examen au microscope.** — On ne se sert jamais du microscope en pleine lumière, mais toujours en lumière diffuse (1).

La préparation est posée sur la platine, fixée par les ressorts et disposée de telle façon que la partie intéressante soit au centre du trou circulaire de la platine. On fait alors descendre le tube jusqu'à ce qu'il soit à 2 millimètres de la préparation, ceci, en se plaçant de côté et en agissant avec la vis à crémaillère. On achève la *mise au point* en plaçant l'œil contre l'oculaire et en agissant sur la vis micrométrique jusqu'à ce que l'on aperçoive nettement l'image.

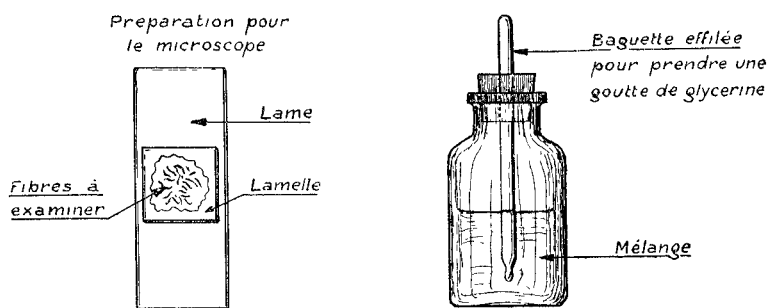


Fig. 4. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Préparation des fibres pour l'examen au microscope.*

Quelques lames et lamelles de verre ; un mélange d'eau et de glycérine. Les fibres à examiner sont noyées dans une goutte de glycérine et, sur le tout, on pose une lamelle.

En opérant de cette façon, on évite le choc de la lentille objectif contre la préparation, choc qui détériore l'objectif.

Une fois la mise au point obtenue, on observe la préparation en tenant l'*œil gauche* contre l'oculaire et en agissant de la *main gauche* sur la vis micrométrique par des mouvements de va-et-vient, très faibles, de façon à examiner les fibres sur toute leur épaisseur. En opérant de cette façon, l'œil droit et la main droite sont libres et l'on peut, avec une certaine pratique, arriver à dessiner les fibres en même temps qu'on les observe : l'œil droit suit le dessin, l'œil gauche, la préparation.

Ce mouvement continu de la vis micrométrique est très important puisque les images fournies par le microscope sont dans un seul

(1) Celle d'un nuage blanc est excellente.

plan de l'objet, dont la structure complète n'apparaît bien qu'en l'examinant successivement dans différents plans.

**Préparations.** — Pour faire des préparations de fibres il faut quelques lames et lamelles de verre, une paire de pinces fines, une

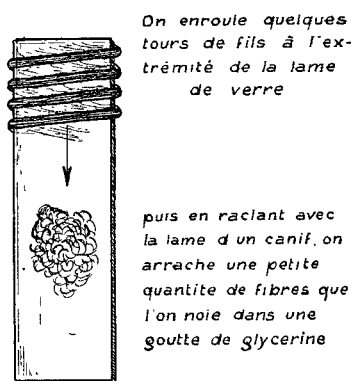


Fig. 5. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Préparation des fibres pour reconnaître la nature d'un fil au microscope.*

Une lame de verre, un canif et une petite longueur du fil à analyser.

aiguille montée sur manche et un canif. Pour faire des sections de

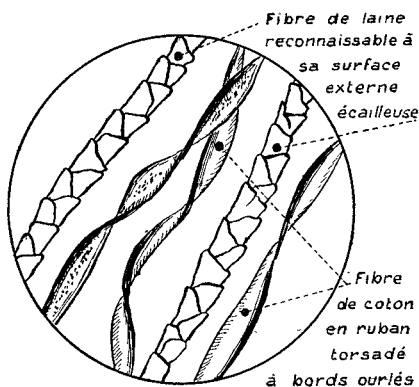


Fig. 6. — ANALYSE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Fibres d'un fil mixte (laine et coton) vues au microscope.*

Les deux sortes de fibres apparaissent avec des différences très marquées.

fibres, il faut en outre un bon rasoir et quelques morceaux de moelle de sureau. Les fibres et les sections seront toujours exami-

nées dans une goutte d'un mélange glycérine (5 grammes) et eau (10 grammes) (fig. 4).

Pour étudier les fibres d'un fil on opérera comme l'indique la figure 5. Si l'on a un tissu à examiner on devra d'abord en séparer les fils, puis examiner ceux-ci.

Avec un peu d'habitude, on arrive très bien à savoir distinguer les différentes fibres (fig. 6). Nous donnerons plus loin leurs caractéristiques particulières.

Dans le tableau ci-dessous on trouvera les caractéristiques générales des fibres animales, végétales, des soies artificielles, permettant de les reconnaître au microscope.

**Caractéristiques générales  
des fibres végétales, animales et des soies artificielles,  
au microscope.**

<p>A. <i>Fibres qui présentent dans le sens de la longueur une cavité ou canal central.</i></p>	<p>Surface externe des fibres, lisse. . . . .</p>	<p><i>Fibres d'origine végétale.</i></p>
	<p>Surface externe écailleuse.</p>	<p><i>Poils ou laines communes.</i></p>
<p>B. <i>Fibres qui ne présentent en longueur aucune cavité ou canal central.</i></p>	<p>Surface externe des fibres, écailleuse. . . . .</p>	<p><i>Laines fines (genre Mérinos).</i></p>
	<p>Surface externe lisse ou légèrement striée. . .</p>	<p><i>Soie du ver à soie.</i></p>
	<p>Surface externe fortement marquée de stries longitudinales parallèles. . .</p>	<p><i>Soie sauvage.</i></p>
	<p><i>Fibres de plus gros diamètre que les précédentes : généralement marquées par de peu nombreuses mais grosses et profondes stries longitudinales. . .</i></p>	<p><i>Soie artificielle de nitro-cellulose.</i></p>
	<p>Stries assez fines. . . .</p>	<p><i>Soie artificielle de viscose.</i></p>
<p>Fibres lisses. . . . .</p>	<p><i>Soie artificielle de cellulose.</i></p>	

**2° Détermination quantitative des fibres. —** Pour être fixé



sur la quantité ou le pourcentage des diverses fibres constituant un fil ou un tissu par exemple, sur la proportion de laine et de coton entrant dans un fil laine et coton, dans une flanelle mixte, sur la quantité de soie entrant dans un tissu nouveauté on a recours au dosage des fibres par les procédés d'analyse chimique quantitative.

Pour les tissus ce dosage peut être fait, selon les cas, mécaniquement ou chimiquement.

La première méthode ou *méthode par effilochage* — qui est d'ailleurs la plus simple et la plus sûre — ne peut s'employer que dans le cas où les fils qui composent le tissu, fils de trame ou fils de chaîne, sont respectivement formés d'un seul textile. On peut l'appliquer, par exemple, si l'on a affaire à un tissu en trame pure laine et en chaîne pur coton.

Mais, toutes les fois que le tissu examiné ne remplit pas les conditions précédentes, soit que les fils qui le composent contiennent plusieurs textiles, soit que l'effilochage ne soit pas possible (tissus cardés fortement foulés par exemple), il y a lieu de recourir à la *méthode chimique*. On sépare alors les différentes fibres en faisant agir des substances qui dissolvent les autres.

**Analyse d'un tissu par effilochage.** — On pèse un poids déterminé de tissu, 5 grammes par exemple, en se servant d'une balance de précision. Les bords doivent être exactement coupés de façon à laisser voir nettement les fils de chaîne et les fils de trame. Si le tissu à examiner présente un dessin à répétition ou s'il est broché, il est nécessaire de couper l'échantillon de manière que tout le dessin soit représenté.

Ensuite, à l'aide de pinces à pointes fines, on effiloche en recueillant à part chaque espèce de fils dans un petit récipient taré. L'augmentation de poids indique la quantité de chaque espèce de fils contenue dans l'échantillon analysé.

Exemple : *Tissu mixte, chaîne coton, trame laine.*

Échantillon analysé. . . . .	5 <sup>gr</sup> ,000
Coton (fils de chaîne). . . . .	3 ,095
Laine (fils de trame). . . . .	1 ,905

*Composition de ce tissu :*

Coton $3,095 \times 20 =$ . . . . .	61,90	pour 100
Laine $1,903 \times 20 =$ . . . . .	38,10	—
TOTAL. . . . .	100,00	pour 100

**Analyse d'un tissu par la méthode chimique.** — Dans cette méthode, les différentes fibres qui peuvent constituer un fil ou un tissu sont séparées les unes des autres au moyen de *réactifs dissolvants*.

Nous ne traiterons ici que de la séparation de la laine et du coton parce qu'elle est la plus fréquente et la plus facile à exécuter. Pour les autres séparations nous renvoyons le lecteur aux traités spéciaux (1).

*Pour dissoudre la LAINE on emploie une solution de soude caustique à 10 pour 100 qui, à l'ébullition détruit la laine en une minute et n'affecte pas le coton.*

*Pour dissoudre le COTON on se sert d'acide sulfurique à 58° Baumé qui, à froid, en deux heures détruit le coton et laisse la laine sensiblement inaltérée, en poids du moins.*

Nous avons vu, plus haut, comment on obtient de la soude caustique à 10 pour 100, en diluant la lessive de soude industrielle à 36° Baumé. L'acide sulfurique à 58° Baumé est obtenu en mélangeant 1 000 centimètres cubes d'acide sulfurique pur à 66° Baumé avec 550 centimètres cubes d'eau distillée (2).

**Dosage du coton.** — Un échantillon de 3 à 5 grammes du tissu ou du fil à analyser est plongé pendant une minute dans 100 centimètres cubes de solution de soude caustique à 10 pour 100, bouillante, contenue dans une petite casserole émaillée. On met ensuite sur un bain-marie bouillant pendant 20 minutes.

On lave le résidu à l'eau courante puis, à l'eau distillée bouillante et enfin à l'alcool. On sèche à 100-110°. On pèse.

(1) Consulter, en particulier, V. Villavecchia, *Traité de Chimie analytique appliquée* (tome II); A. Solaro, *Studio microscopico e chimico pel riconoscimento delle fibre*.

(2) Ce mélange doit se faire en prenant la précaution de verser lentement l'acide sulfurique dans l'eau, en agitant avec une baguette de verre. S'arrêter, puis reprendre lorsque la chaleur de la réaction s'est dissipée.

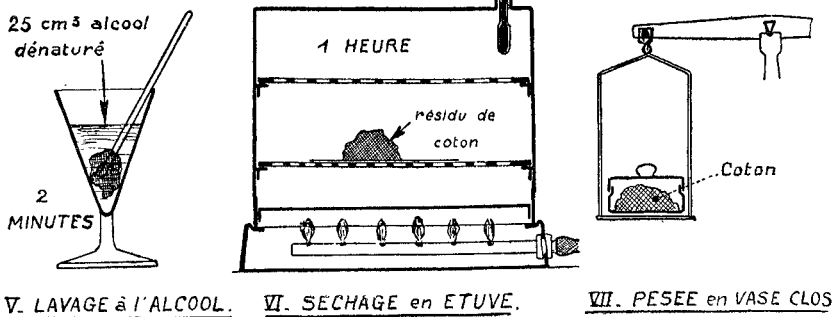
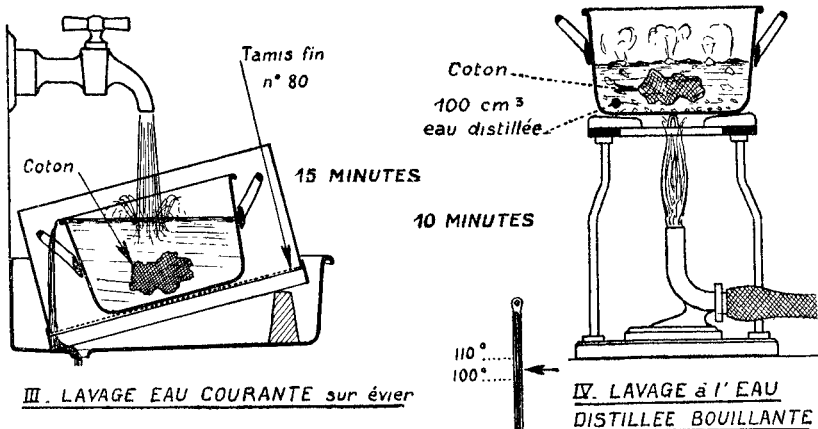
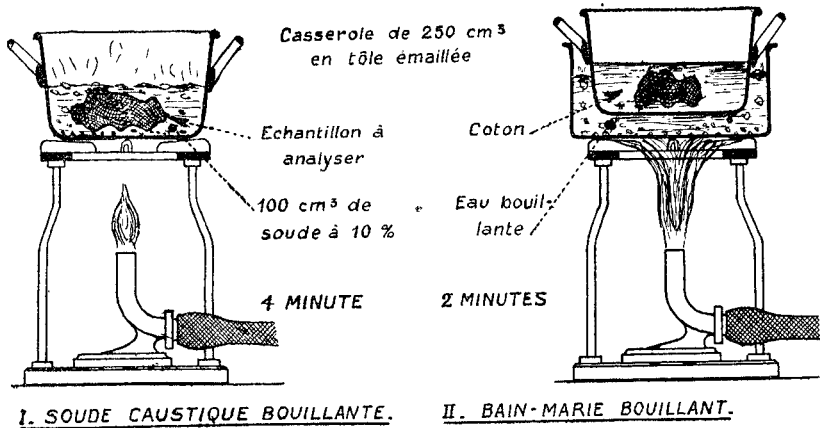


Fig. 7. — ANALYSE CHIMIQUE DES MATIÈRES TEXTILES.

*Technique du dosage du coton dans un fil ou un tissu laine et coton.*

La laine est dissoute au moyen de soude caustique bouillante ; le résidu constitué par du coton est lavé d'abord à l'eau courante, puis à l'eau distillée bouillante et enfin à l'alcool ; on le sèche, puis le pèse en vase clos.

Le poids de matière restante représente le coton.

Cette technique d'analyse est schématisée dans le tableau ci-contre (fig. 7).

**Dosage de la laine.** — Un échantillon de 3 à 5 grammes est plongé dans 100 centimètres cubes d'acide sulfurique à 58° Baumé et laissé pendant 2 heures.

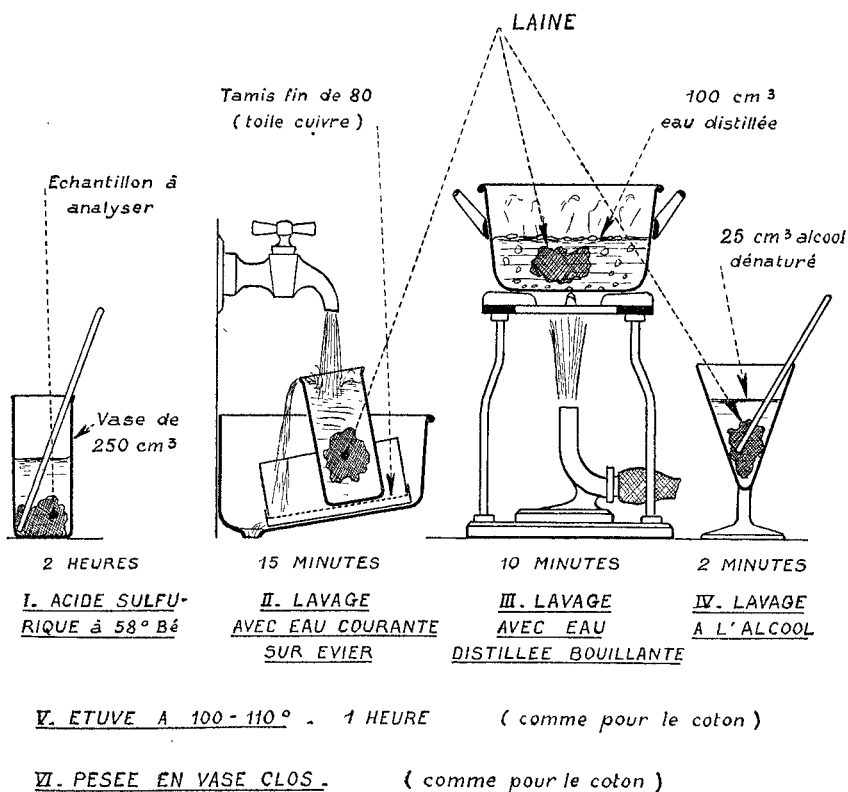


Fig. 8. — ANALYSE CHIMIQUE DES MATIÈRES TEXTILES.

Technique du dosage de la laine dans un fil ou un tissu laine et coton.

On dissout le coton au moyen d'acide sulfurique à 58° Baumé. Le résidu est constitué par la laine ; on traite ce résidu comme l'indiquent les dessins.

On lave le résidu (laine) à l'eau courante puis à l'eau distillée bouillante et enfin à l'alcool. On sèche à 100-110° et l'on pèse.

Le poids de matière restante représente la laine.  
 La figure 8 schématise la technique de cette analyse.

**Exemples d'analyses. — 1. Dosage du coton dans un fil laine et coton.**

Échantillon analysé. . . . .	5 <sup>gr</sup> ,655
Poids de coton anhydre obtenu. . . . .	<u>2,453</u>
Coton anhydre contenu dans 100 gr. de fil : $\frac{2,453 \times 100}{5,655} = 38^{\text{gr}},08$	
Reprise normale d'humidité (8,50 pour 100) : $\frac{38,08 \times 8,5}{100} = 3,24$	
Coton conditionné. . . . .	<u>41<sup>gr</sup>,32</u>

*Résultat de l'analyse :*

*Dans 100 grammes du fil analysé il y a 41<sup>gr</sup>,32 de coton conditionné à la reprise normale.*

**2. Dosage de la laine dans un tissu laine et coton.**

Échantillon analysé. . . . .	6 <sup>gr</sup> ,338
Poids de laine anhydre obtenu. . . . .	<u>2,865</u>
Laine anhydre contenue dans 100 gr. de tissu : $\frac{2,865 \times 100}{6,338} = 49^{\text{gr}},20$	
Reprise normale d'humidité (17 pour 100) : $\frac{49,20 \times 17}{100} = 7,68$	
Laine conditionnée. . . . .	<u>52<sup>gr</sup>,88</u>

*Résultat de l'analyse :*

*Dans 100 grammes du tissu analysé il y a 52<sup>gr</sup>,88 de laine conditionnée à la reprise normale.*

