

CHAPITRE XI

L'ENSIMAGE DE LA LAINE

Définition. — La laine brute désuintée et dégraissée est une fibre propre que l'on peut transformer en fil par le cardage et la filature.

Mais, pour carder la laine il est nécessaire de l'ensimer. Le lavage qui, en effet, a débarrassé la laine brute de toutes ses impuretés, a eu comme conséquence de dégager les écailles microscopiques de la surface des brins, de sorte que ces innombrables écailles ont tendance, grâce à leurs bords libres, à s'accrocher à toutes les aspérités qu'elles rencontrent; elles s'accrochent en particulier aux aspérités de la main, ce qui donne à la laine ce toucher rêche, si caractéristique; elles s'accrocheraient aussi entre elles, au cours du travail de la filature, ce qu'il faut éviter.

Pour que les fibres de laine puissent, au cours de ce travail, glisser, s'étirer, sans s'accrocher aux fibres voisines, sans s'altérer ou se briser, *on humecte ce textile avec une certaine quantité d'huile fluide. C'est donc cette opération de préparation à la filature que l'on appelle ensimage, du mot allemand Schmetz, qui veut dire graisseux.*

Qualités d'une huile d'ensimage. — Puisque l'huile n'agit ici qu'en tant qu'agent lubrifiant, il semble à première vue que n'importe quelle huile très fluide puisse servir à l'ensimage. Et de fait, les huiles minérales fluides sont d'aussi bons agents de filature que les huiles grasses, végétales ou animales.

Cependant, comme le fil est ordinairement destiné à faire un tissu, comme ce tissu doit être lavé, foulé, carbonisé, teint (1), etc., il faut qu'à un certain moment on se débarrasse de l'ensimage,

(1) Tous les tissus de laine ne sont pas apprêtés suivant cet ordre; certains même ne sont pas carbonisés; certains ne sont pas foulés (tissus nouveauté en laine peignée); certains sont teints en laine, etc.

dont le rôle est terminé lorsque la matière est devenue du fil ou du tissu et qui risquerait de contrarier les opérations d'apprêts. *Une condition essentielle est donc que l'ensimage se laisse facilement éliminer par un lavage à l'eau de savon ou au carbonate de soude.* Cette première condition fait écarter les huiles minérales, qui, toutes, sont difficilement éliminables par le savon, et non éliminables par le carbonate de soude. Un mauvais dégraissage du tissu amène toujours des accidents d'apprêts plus ou moins irrémédiables : flammes de carbonisage, mal uni de teinture, pièces à odeur de gras, etc.

Expériences. — On se rend très bien compte de la *façon dont les huiles se comportent au dégraissage* par des essais comparatifs très simples.

Prendre par exemple 2 échantillons de laine lavée de 20 grammes chacun ; ensimer le premier avec de l'*huile minérale* (3 grammes), le deuxième avec de l'*oléine* (3 grammes) ; faire pénétrer les corps gras par un bon mélange à la main. Ensuite faire un dégraissage des laines ensimées avec de l'eau de soude (10 grammes par litre) et de l'eau de savon (10 grammes par litre) en opérant dans de petites terrines de 1 litre.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Essais de dégraissage de laines ensimées.

ESSAIS	TAUX D'ENSIMAGE	QUALITÉ DE L'ENSIMAGE	DÉGRAISSAGE	
			CARBONATE DE SOUDE froid	SAVON tiède
N° 1. Laine. . . 20 ^{gr} Huile miné- rale. . . 3 ^{gr} Eau chaude. 3 ^{gr}	45 %	Bon ensimage : les fibres s'éli- rent sans effort, sans bruit.	Aucun résultat : la laine reste jaune ; bain non mousseux.	Résultat passa- ble après un traitement long, difficile. La laine reste jaunâtre.
N° 2. Laine. . . 20 ^{gr} Oléine . . . 3 ^{gr} Eau chaude. 3 ^{gr}	45 %	d°	Dégraissage fa- cile, rapide. Bain mousseux ; la laine devient blanche.	Inutile.

On peut aussi, par un essai rapide, *reconnaitre si un fil gras donné a été ensimé avec une huile saponifiable au carbonate de soude.*

En prendre une échevette de 20 à 25 grammes et la dégraisser à la main dans un litre d'eau tiède additionnée d'une dizaine de grammes de soude. Si l'huile du fil est saponifiable on voit l'eau se troubler, mousser par agitation et, dans ce bain devenu savonneux, on constate que le fil se nettoie.

Par contre si l'huile n'est pas saponifiable, aucune mousse et pas de dégraissage.

Dégraissage et foulage des tissus cardés. — Dans la technique actuelle de la draperie cardée, on trouve dans la majorité des cas, une économie importante à *fouler le tissu dès la sortie du tissage, et cela en utilisant judicieusement la matière grasse d'ensimage.* Si, celle-ci, par combinaison avec du carbonate de soude, est susceptible de se transformer facilement en *savon*, l'apprêteur tire parti de ce savon *pour fouler le tissu*; ceci fait, il entraîne le savon hors du tissu, en même temps que toutes les impuretés : c'est en cela que consiste le *foulage en gras* suivi dans la fouleuse même, ou dans une dégorgeuse de l'élimination du savon ou *désavonnage*. Cette deuxième condition impose donc au filateur l'obligation d'introduire dans l'ensimage des huiles aptes à fournir, par saponification au carbonate de soude, une quantité élevée de savon. Cette condition très importante exige l'emploi à peu près exclusif de l'*oléine, seule huile apte à se saponifier à froid par le carbonate de soude*, et c'est la raison capitale pour laquelle la draperie cardée préfère l'oléine à l'huile d'olive(1) quand le tissu ne doit pas être foulé en gras et quand on ne peut le dégraisser à la terre à foulon.

Ces exigences spéciales à la draperie cardée mises à part, le choix des huiles d'ensimage doit faire écarter toutes celles qui risquent, par *oxydation à l'air*, de s'échauffer et de provoquer l'inflammation spontanée de la matière textile huilée. Cette dernière condition fait éliminer les huiles végétales siccatives : lin, pavot, œillette, chènevis, colza, etc..., et aussi les huiles minérales.

(1) Très employée dans l'ancienne technique.

Les compagnies d'assurances anglaises imposent des surprimes très élevées aux filateurs et fabricants employant des ensimages contenant des huiles minérales, à cause de leur aptitude à développer le feu.

L'ensimage qui devient gluant agglutine les brins de laine ; la carde bourre plus vite, le rendement en matière filée diminue : ceci explique pourquoi les sulfuricinates(1), qui se comportent comme des gommés, sont peu employés pour l'ensimage.

Les huiles retenues pour l'ensimage, lorsque cette opération n'est pas envisagée en liaison avec un foulage en gras et un dégraissage ultérieur, sont : les huiles grasses pures, olive, arachide, huile de pied de bœuf, etc. Elles présentent pour l'apprêteur le grave inconvénient de s'éliminer très difficilement du tissu par dégraissage au carbonate de soude. Elles exigent un dégraissage au savon, à l'ammoniaque, ou même à la terre à foulon. *Lorsque l'ensimage est envisagé en liaison avec les opérations ultérieures du foulage en gras et du désavonnage, le produit qui s'impose est l'oléine.*

L'ensimage est suivi du louvetage ou mélange des différentes qualités de laine destinées à composer le teint, du cardage ou passage dans les cardes et de la filature proprement dite qui livre la matière textile sous forme de fil.

Nous ne passerons pas en revue les diverses huiles d'ensimage ; nous nous bornerons à examiner la question de l'oléine, puis nous dirons quelques mots de la préparation des huiles pour l'ensimage.

L'oléine. — Le produit ordinairement préféré pour l'ensimage par le filateur ou le fabricant en laine cardée est donc l'oléine, sous-produit de la stéarinerie(2), huile brune à odeur de suif qui offre l'avantage d'être facilement transformable en savon au sein même du tissu ; avec ce savon, l'apprêteur, suivant le cas, lave sa pièce ou bien la foule(3).

(1) Produits liquides, huileux, provenant de la combinaison de l'acide sulfurique avec l'huile de ricin.

(2) Industrie des bougies.

(3) L'apprêteur utilise le savon formé au sein du tissu par l'action du carbonate de soude pour laver le tissu s'il fait du dégraissage ; il s'en sert aussi pour fouler (foulage en gras).

On trouve dans le commerce deux variétés d'oléine assez semblables d'apparence : *l'oléine dite de saponification* et *l'oléine dite de distillation*, qui diffèrent entre elles par le mode d'obtention, la richesse en substances saponifiables (1), et aussi par le prix : les oléines de distillation étant toujours sensiblement moins chères que les autres.

Comme ces produits présentent aujourd'hui un intérêt considérable dans la fabrication du drap — celle-ci en emploie non seulement pour l'ensimage, mais aussi pour le foulage (foulage à l'huile) et la fabrication des savons (savons d'oléine) — nous insisterons plus particulièrement sur leur fabrication et sur leurs propriétés.

L'une et l'autre de ces oléines dérivent des mêmes matières premières. Le stéarinier qui a besoin d'acide stéarique dont sont faites les bougies (2) ne trouve pas cette substance dans le commerce ; il achète diverses matières grasses, du suif de bœuf ou de mouton, des huiles comme l'huile de palme, des graisses comme la graisse d'os, etc. Dans ces matières grasses, le stéarinier trouve trois substances combinées en proportions variables :

a) D'une part, deux corps gras acides ou acides gras : de *l'acide stéarique*, de *l'acide oléique* ;

b) D'autre part, de la *glycérine*.

Tout le monde connaît la glycérine. Quant aux deux autres produits, le premier, l'acide stéarique, est la matière blanche assez dure, qui constitue la bougie ordinaire, dite bougie stéarique (2), l'autre, l'acide oléique, est cette huile brune à odeur de suif que tout le monde appelle *oléine*.

Les premières opérations de la stéarinerie vont consister comme on le devine, à séparer d'une façon aussi parfaite que possible ces trois constituants des matières grasses. L'acide stéarique, seul intéresse directement le stéarinier, mais les deux autres sont des sous-produits de grande valeur marchande, à cause de leurs applications importantes.

Le schéma suivant (fig. 22) résume ces explications préliminaires et montre les débouchés des produits de la stéarinerie.

(1) Aptes à faire du savon.

(2) Les cierges, les allumettes-bougies, etc. Aujourd'hui, beaucoup de bougies contiennent de l'acide stéarique et de la paraffine.

Débouchés des produits de la stéarinerie. — Pour décomposer les matières grasses en leurs trois constituants, il faut les saponifier. Remarquons tout de suite que dans le langage courant, on a l'habitude d'entendre par saponification, la formation chimique d'un savon, par combinaison d'une matière grasse avec une substance alcaline (soude, potasse).

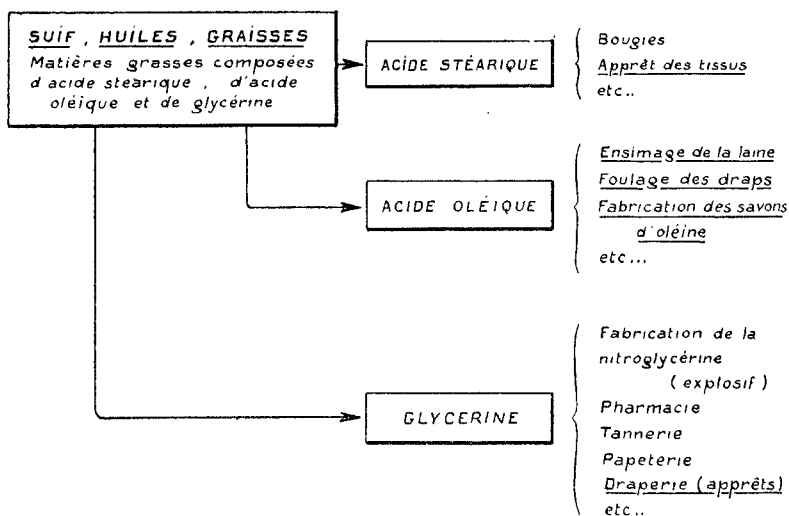


Fig. 22. — FABRICATION DE L'OLÉINE.

Composition des matières grasses et débouchés des produits de la stéarinerie.

L'acide oléique ou oléine est celui de ces produits qui a le plus d'emplois dans la fabrication des tissus de laine.

Ici, comme dans le langage chimique, nous entendrons par saponification la décomposition des matières grasses en leurs constituants : acides gras et glycérine.

Pour saponifier une matière grasse, on dispose industriellement de deux grands procédés :

1° On peut chauffer la matière grasse avec de l'eau et une petite quantité de *chaux* : on dit alors que l'on procède par *saponification calcaire* ;

2° On peut chauffer la matière grasse avec une petite quantité d'*acide sulfurique* : on dit alors que l'on procède par *saponification sulfurique*.

Dans le premier cas, les acides gras obtenus sont séparables sans épuration spéciale. Dans le deuxième cas, il est nécessaire de leur faire subir une distillation.

On pourrait donc appeler le premier procédé : procédé par saponification calcaire et le deuxième : procédé par saponification sulfurique et distillation.

En fait, dans le langage courant, l'oléine obtenue par le premier procédé est dite, au lieu d'oléine de saponification calcaire, simplement *oléine de saponification* ; celle obtenue par le deuxième procédé est dite, au lieu d'oléine de saponification sulfurique et de distillation, simplement *oléine de distillation*.

Nous adopterons ces appellations usuelles, malgré leur impropriété.

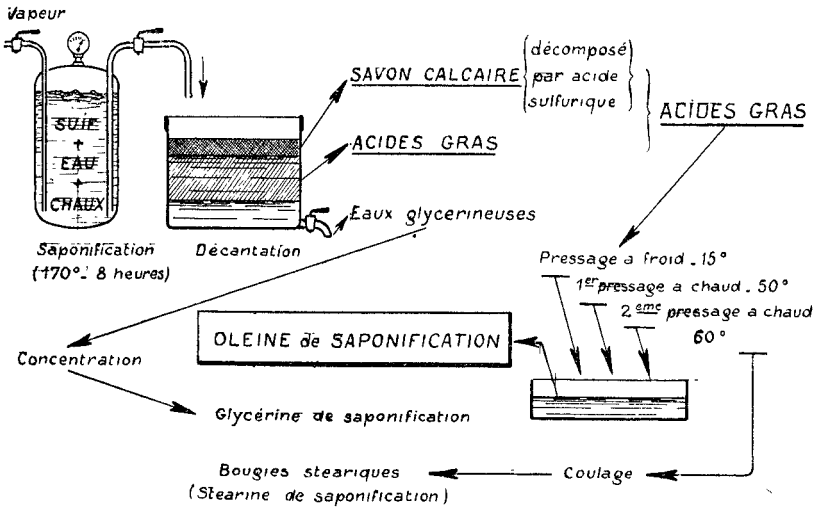


Fig. 23. — FABRICATION DE L'OLÉINE.

Schéma des opérations du traitement des matières grasses par saponification calcaire.

On décompose les matières grasses par de la chaux. Ce procédé donne l'oléine de saponification calcaire, ordinairement appelée oléine de saponification.

Fabrication de l'oléine par saponification calcaire (fig. 23). — C'est le procédé qui donne les meilleurs produits. Dans un grand autoclave en cuivre de 3 mètres de haut sur 1^m,50 de diamètre, on introduit pour 1 000 kilogrammes de suif, 200 kilogrammes de lait de chaux composé d'environ 30 kilogrammes de chaux et 170 kilogrammes d'eau. Pendant 7 heures, on chauffe à la vapeur, la température

s'élevant à 170° et la pression intérieure à 8 kilogrammes par centimètre carré.

Dans ces conditions, le suif se saponifie. A la fin de l'opération, la glycérine libre mélangée à l'eau (eau glycérineuse) occupe le fond de l'autoclave, les acides gras libres surnagent, mais une certaine partie s'est combinée à la chaux (savon calcaire). On profite de la pression qui existe dans l'appareil pour évacuer ces produits. On soutire les eaux glycérineuses qui seront concentrées pour avoir la glycérine ; il reste les acides gras et le savon calcaire ; ce dernier est décomposé à part à l'aide d'acide sulfurique.

On a, en définitive, une pâte jaune constituée par un mélange en quantités à peu près égales d'acide stéarique (blanc) et d'acide oléique (brun). Pour séparer les deux acides gras, on utilise le pressage à froid, puis le pressage à chaud, la température restant inférieure à 70° (fusion de l'acide stéarique). L'acide oléique, liquide à la température ordinaire, se sépare de l'acide stéarique, lequel reste solide.

Le mélange d'acides stéarique et oléique est mis dans des sacs de crin, puis soumis à une première pression à froid, à la presse hydraulique.

On donne une seconde pression vers 50°-60° et l'acide oléique est recueilli dans des bassins creusés dans le sol de l'usine.

Les gâteaux qui sortent des presses ont déjà une certaine blancheur ; on les purifie par un deuxième pressage à chaud (60°) qui leur fait perdre encore de l'acide oléique.

L'acide stéarique, d'une blancheur parfaite, sortant de cette dernière purification est fondu, puis coulé dans des cylindres d'étain dont l'axe est occupé par une mèche. La solidification terminée, on démoule et les bougies sont coupées et lustrées.

Quant à l'acide oléique, rassemblé dans le sous-sol de l'usine, il passe entre des tambours rotatifs refroidis intérieurement sur lesquels il abandonne un peu d'acide stéarique entraîné. Il est ensuite livré en fûts, partie aux savonneries, partie à la draperie.

Pour une marche bien réglée, l'usine atteint des rendements voisins des suivants :

Acide stéarique.	48 à 52 pour 100
Acide oléique.	40 à 44 —
Glycérine à 28° Bé.	8 à 11 —

Fabrication de l'oléine par saponification sulfurique (fig. 24). — Les suifs sont soumis dans l'autoclave à l'action de l'acide sulfurique (3 pour 100) durant 20 à 30 minutes, la température ne dépassant pas 110°.

L'opération terminée, on retire de l'appareil un mélange d'acides gras combinés à l'acide sulfurique (acides sulfogras); on décompose les acides sulfogras par l'eau bouillante; les acides gras libres nagent sur une eau glycérolineuse.

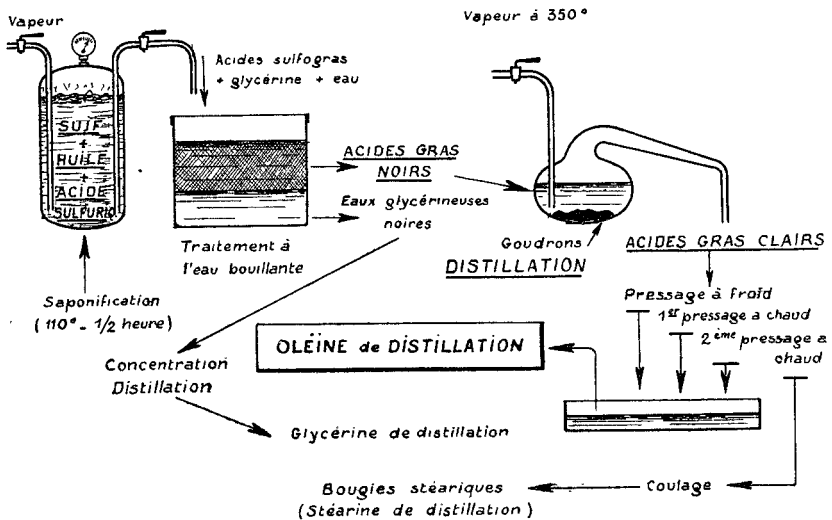


Fig. 24. — FABRICATION DE L'OLÉINE.

Schéma des opérations du traitement des matières grasses par saponification sulfurique.

On décompose les matières grasses au moyen d'acide sulfurique; les acides gras obtenus doivent être ensuite distillés. Ce procédé donne l'oléine de saponification sulfurique ordinairement appelée oléine de distillation.

Mais, comme ces acides gras sont très bruns (ils contiennent environ 5 pour 100 de goudrons produits par l'action de l'acide sulfurique sur la matière grasse), ils ne sont pas séparés par pression avant d'être purifiés par une distillation qui les débarrasse des goudrons. Pour cela on les introduit dans une chaudière de cuivre traversée par de la vapeur surchauffée à 350°; cette vapeur entraîne les acides gras qui se condensent dans des serpentins à manchons d'eau chaude. Dans la chaudière, après distillation, il reste les goudrons.

La suite de l'opération est exactement la même que dans le procédé par saponification calcaire.

Le procédé par saponification sulfurique a un avantage ; il permet d'employer des matières premières de qualité médiocre, mais les produits obtenus (acides gras, glycérine) sont inférieurs à ceux que donne la saponification calcaire ; on arrive, d'autre part, à un rendement plus avantageux en acide stéarique :

Acide stéarique.	58 à 63 pour 100
Acide oléique.	25 à 33 —
Glycérine.	8 à 16 —
Goudrons.	2 à 5 —

Suivant la Maison Fournier, de Marseille, une bonne fabrication rend pour :

100 kilogrammes de matières premières, dont 60 kilogrammes d'huile de palme et 40 kilogrammes de suif :

Acide stéarique, 60 kilogrammes, soit 120 paquets de 5-8 ou 10 bougies ;

Acide oléique, 25 kilogrammes ;

Glycérine, 10 kilogrammes ;

Goudron, 5 kilogrammes.