

CHAPITRE XX

LE LAVAGE DES TISSUS DE LAINE (*Suite.*)

Quelles substances faut-il employer pour le lavage? — Nous avons vu dans les chapitres précédents que l'apprêteur dispose d'un certain nombre de matières aux propriétés voisines qui sont principalement le carbonate de soude, les savons, l'ammoniaque, la terre à foulon.

Est-il possible d'établir, de façon tout à fait précise la nature et la quantité des substances qu'il doit employer au lavage dans les divers cas particuliers que lui pose la pratique.

Nous ne le croyons pas et les indications que nous allons donner ne doivent pas être considérées comme absolues.

Quelle substance faut-il employer pour le lavage ?

On peut dire qu'en règle générale cela dépend de la nature de l'huile dont on s'est servi à l'ensimage.

Nous sommes ainsi amenés à distinguer les trois cas qui se présentent le plus fréquemment dans la pratique :

- a) l'huile d'ensimage est de *l'oléine de bonne qualité*,
- b) l'huile d'ensimage est *riche en matière grasse neutre*,
- c) l'huile d'ensimage contient des *substances insaponifiables*.

a) **L'huile d'ensimage est de l'oléine de bonne qualité.** — C'est le cas qui se présente ordinairement dans la fabrication des draps cardés de bonne qualité. Les fabricants de ce genre d'article se montrent particulièrement exigeants — et à juste titre — sur la qualité des oléines d'ensimage. Celles-ci sont habituellement des oléines de saponification dont les indices d'acidité et de saponification ne sont pas inférieurs à 180 et 200, ce qui correspond environ à

90 pour 100 d'acides gras libres comptés comme acide oléique et à 10 pour 100 de corps gras neutre.

On peut dire que dans ce cas le lavage peut se faire avec le carbonate de soude seul.

En effet les acides gras de l'oléine sont aptes à faire du savon avec le carbonate de soude ; la combinaison de ces produits est rapide, elle s'amorce même sans qu'il soit besoin de chauffer la formation du savon dans la cuve de la laveuse se manifestant par la formation d'écume.

Ce savon est l'agent détersif qui émulsionne le corps gras neutre de l'huile et les impuretés de la pièce.

Mais si le carbonate de soude est l'agent alcalin qu'il faut employer, encore est-il nécessaire de déterminer dans quelle proportion il convient de l'utiliser.

Employer une quantité insuffisante de carbonate de soude revient à former une quantité insuffisante de savon, à risquer de laisser de la matière grasse dans la pièce.

En employer trop c'est faire une dépense inutile, c'est risquer d'attaquer la laine, de la durcir et enfin d'entraver l'action détersive du savon (1).

On apprend en chimie que l'acide oléique et le carbonate de soude se combinent mutuellement pour faire du savon (oléate de soude) suivant des proportions invariables qui sont les suivantes :

282 grammes d'acide oléique,
53 grammes de carbonate de soude.

Disons tout de suite que, s'il est bon de connaître les proportions théoriques de la combinaison acide oléique — carbonate de soude, il ne faut pas perdre de vue que ces proportions correspondent à la combinaison complète de ces produits. Or pour réaliser cette combinaison idéale il faut l'intervention d'une température élevée et celle d'une assez longue durée ; chacun sait que la fabrication des savons demande une cuisson de plusieurs heures à la température de l'ébullition.

Or, dans une laveuse ces conditions ne sont pas réalisées et la pratique montre que pour obtenir une bonne saponification de

(1) Une faible quantité de carbonate en excès augmente l'action détersive du savon, une forte quantité la diminue.

l'oléine contenue dans la pièce il faut multiplier par 2,5 la proportion théorique de carbonate de soude soit, employer pour :

$$282 \text{ grammes d'acide oléique,} \\ 53^{\text{gr}} \times 2,5 = 132^{\text{gr}},5 \text{ de carbonate de soude.}$$

Or, 282 grammes d'acide oléique sont contenus dans :

$$\frac{282 \times 10}{9} = 313^{\text{gr}},3 \text{ d'oléine à } 90 \text{ pour } 100 \text{ d'acide oléique.}$$

En achevant le calcul on établit finalement les proportions pratiques suivantes :

Pour saponifier en laveuse 1000 grammes d'oléine il faut 420 grammes de carbonate de soude, soit approximativement 10 litres de solution de soude à 5°,5 Bé.

Pour montrer, sur un exemple numérique, l'application de ces données traitons le petit problème suivant :

PROBLÈME 1. — *On doit laver une pièce de drap de 50 kilogrammes qui a été fabriquée avec de la laine ensimée à l'oléine de bonne qualité. L'analyse montre que cette pièce contient 6 pour 100 d'oléine.*

D'après cela, calculer :

1° *le poids de carbonate de soude anhydre,*

2° *le nombre de litres de soude à 5°,5 Bé nécessaires au lavage.*

On a :

Oléine contenue dans la pièce :

$$\frac{50 \times 6}{100} = 3 \text{ kilogrammes.}$$

Carbonate de soude nécessaire :

$$0^{\text{kg}},420 \times 3 = 1^{\text{kg}},260.$$

Soit, en solution à 5°,5 Bé :

$$10^{\text{l}} \times 3 = 30 \text{ litres.}$$

Réponses : 1° 1^{kg},420,
2° 30 litres.

PROBLÈME 2. — *Quelle quantité de savon d'oléine produit la combinaison de l'oléine et du carbonate de soude dans l'exemple précédent.*

On a trouvé dans le problème 1 que la pièce à laver contenait :

3 kilogrammes d'oléine,

ce qui correspond, à raison de 90 pour 100 d'acide oléique à :

$$\frac{3^{\text{kg}} \times 90}{100} = 2^{\text{kg}},700 \text{ d'acide oléique.}$$

Or, l'équation de combinaison entre l'acide oléique et le carbonate de soude montre que :

282 grammes d'acide oléique font 304 grammes d'oléate de soude, donc, 2^{kg},700 d'acide oléique font x kilogrammes d'oléate de soude,

$$x = \frac{2,7 \times 304}{282} = 2^{\text{kg}},800 \text{ environ.}$$

Ceci correspond, en savon ordinaire (30 pour 100 d'eau) à :

$$\frac{2^{\text{kg}},800 \times 100}{70} = 4 \text{ kilogrammes de savon d'oléine ordinaire.}$$

Réponse : 2^{kg},800 d'oléate de soude,
soit 4 kilogrammes de savon d'oléine ordinaire.

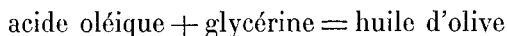
b) L'huile d'ensimage est riche en matière grasse neutre. — C'est le cas des ensimages à base d'huile d'olive, d'huile d'arachide, etc. Ces différentes huiles sont dites *neutres*, car leurs acides gras ne s'y trouvent pas à l'état libre, mais engagés dans une combinaison avec de la glycérine qui les neutralise. A titre de comparaison on peut dire qu'il y a entre l'acide oléique libre de l'oléine et l'acide oléique de l'huile d'olive une différence analogue à celle qui existe entre l'acide sulfurique libre contenu dans les divers acides sulfuriques du commerce et celui de n'importe quel sulfate : sulfate de soude, d'ammoniaque, etc., produits *neutres* dans lesquels l'acide sulfurique est engagé dans une combinaison avec la soude, l'ammoniaque, etc.

En ce qui regarde l'ensimage, cette différence chimique entre les deux catégories d'huiles acides ou neutres n'a pas de graves conséquences, car l'oléine et l'huile d'olive ont un pouvoir lubrifiant comparable et se comportent à peu près identiquement à la filature.

Mais il n'en va pas de même au lavage.

En effet, tandis que l'acide oléique de l'oléine, libre de toute combinaison, entre très facilement en réaction avec le carbonate de

soude, ce même acide gras, dans l'huile d'olive n'a plus aucune affinité pour le carbonate de soude(1) et ce produit est tout à fait inapte à saponifier cette huile. La saponification n'est possible qu'en faisant intervenir des agents alcalins caustiques comme la soude caustique, l'ammoniaque, aptes à *dissocier* la combinaison :



pour se combiner ensuite à l'acide oléique libéré.

Il convient de remarquer que cette réaction chimique de dissociation est grandement facilitée par l'élévation de température. La soude caustique en raison de sa très grande activité destructrice vis-à-vis de la laine n'est pas l'agent chimique habituellement adopté; on lui préfère l'ammoniaque, alcali caustique beaucoup moins actif. Comme en milieu caustique l'élévation de température serait inévitablement nuisible à la laine, on opérera la saponification à froid, mais en employant concurremment à l'ammoniaque du savon dont la propriété semble être d'amorcer la réaction de l'ammoniaque sur la matière grasse.

Examinons donc le cas de la saponification d'une huile grasse neutre par l'ammoniaque et déterminons la quantité d'alcali caustique et de savon que nous aurons à employer.

Si l'huile d'ensimage a été analysée on connaît son *indice de saponification*. Pour les huiles d'olive pures cet indice varie de 189 à 196, pour les huiles d'arachide de 186 à 200.

Si l'huile d'ensimage n'a pas été analysée on peut déterminer cet indice sur la matière grasse extraite par l'éther dans une petite bande de la pièce à laver.

Pour simplifier les calculs soit 200 cet indice.

Dire qu'une huile a un indice de saponification égal à 200 cela revient à dire qu'il faut 200 grammes de potasse caustique pure, KOH pour saponifier 1 kilogramme de cette huile.

Or, chimiquement :

56 grammes de potasse KOH sont remplaçables par 17 grammes de gaz ammoniac NH_3 .

Pour saponifier 1 kilogramme d'huile il faut donc :

(1) Puisqu'il est déjà combiné avec de la glycérine.

$\frac{200 \times 17}{56} = 61$ grammes environ de gaz ammoniac NH_3 qui se trouvent dans :

300 grammes d'ammoniaque du commerce à 20°-22° Bé.

Mais, ici encore, disons que cette quantité d'ammoniaque est celle qui conviendrait si, dans la laveuse, la saponification de l'huile se faisait dans les conditions idéales qu'exige la combinaison chimique théorique : condition de température, condition de durée de cuisson, etc. Or dans une laveuse ces conditions ne sont pas réalisées : on est obligé, en raison de la nécessité de ne pas altérer la fibre, d'opérer à froid et en réduisant au minimum la durée de l'opération.

Aussi, comme nous avons fait dans le cas de la saponification par le carbonate de soude nous tableurons sur les quantités théoriques multipliées par un certain facteur. Mais comme nous pensons aider à la saponification par l'addition de savon nous choisirons un facteur plus faible, 2 par exemple au lieu de 2,5.

Et, en résumé nous conviendrons que pratiquement, pour saponifier en laveuse :

1 kilogramme d'huile neutre,

nous emploierons :

300 grammes \times 2 = 600 grammes d'ammoniaque à 20°-22° Bé, soit 2/3 de litre d'ammoniaque, puisque 1 litre de ce produit pèse environ 900 grammes.

Quant à la quantité de savon à employer concurremment à l'ammoniaque, nous choisirons comme base pratique la suivante :

Nous introduirons dans la laveuse autant de savon que doit en former la saponification de l'huile contenue dans la pièce.

On sait qu'un bon savon moyen contient environ 70 pour 100 de substance grasse. Cela revient à dire qu'avec 70 kilogrammes de substance grasse on peut faire 100 kilogrammes de savon, donc, avec

1 kilogramme : $\frac{100}{70} = 1^{\text{kg}}, 430$ environ soit en chiffres ronds $1^{\text{kg}}, 500$.

Nous emploierons donc :

Pour chaque kilogramme d'huile contenu dans la pièce $1^{\text{kg}}, 500$ de savon.

Et, en définitive, nous retiendrons les proportions pratiques suivantes :

Pour saponifier en laveuse :

1 000 grammes d'huile neutre,

on emploiera :

$\frac{2}{3}$ de litre d'ammoniaque à 20°-22° Bé, et 1 500 grammes de savon.

Appliquons ces données au petit problème suivant :

PROBLÈME 3. — *On doit laver une pièce de drap de 30 kilogrammes contenant 5 pour 100 d'huile grasse neutre.*

Combien faut-il employer d'ammoniaque et de savon ?

Nous avons :

Poids d'huile grasse neutre :

$$\frac{30^{\text{kg}} \times 5}{100} = 1^{\text{kg}}, 500.$$

Ammoniaque à employer :

$$\frac{2}{3} \text{ de litre} \times 1,5 = 1 \text{ litre.}$$

Savon à employer :

$$1^{\text{kg}} \times 1,5 = 2^{\text{kg}}, 250.$$

Réponse : Ammoniaque. 1 litre.

Savon. . . 2^{kg}, 250

Montrons enfin l'application de ces données et de celles qui précèdent au cas suivant, un peu plus complexe, mais qui n'est pas rare dans la pratique.

PROBLÈME 4. — *On doit laver une pièce de drap de 25 kilogrammes. L'analyse effectuée sur une bande de tissu par extraction à l'éther de pétrole montre que cette pièce contient 6 pour 100 d'huile constituée pour $\frac{2}{3}$ d'oléine et $\frac{1}{3}$ d'huile grasse neutre.*

On demande :

1° *Quelles sont les substances alcalines qu'il faut employer.*

2° *Quelle quantité en faut-il employer ?*

Nous avons :

Poids d'huile contenu dans la pièce à laver :

$$\frac{25 \times 6}{100} = 1^{\text{kg}},500,$$

dans lesquels il y a :

$$\text{Oléine : } \frac{1,500 \times 2}{3} = 1 \text{ kilogramme.}$$

$$\text{Huile grasse neutre : } \frac{1,500 \times 1}{3} = 0^{\text{kg}},500.$$

$$\text{Total : } \underline{\quad 1^{\text{kg}},500.}$$

1^{re} réponse :

Pour saponifier l'oléine il faut du *carbonate de soude*.

— l'huile grasse neutre, de l'*ammoniaque* et du *savon*.

Pour saponifier 1 kilogramme d'oléine il faut :

10 litres de solution de carbonate de soude à 5°,5 Bé.

Pour saponifier 0^{kg},500 d'huile grasse neutre il faut :

$\frac{1}{3}$ de litre d'ammoniaque et 0^{kg},750 de savon.

2^e réponse : 10 litres de *soude* à 5°,5 Bé.

$\frac{1}{3}$ de litre d'*ammoniaque* à 20-22° Bé.

0^{kg},750 de *savon*.

c) **L'huile d'ensimage contient des substances insaponifiables.** — C'est le cas des ensimages bon marché, contenant une certaine proportion d'huiles minérales (par exemple de l'huile de vaseline) et ces huiles ne sont pas saponifiables. Ce sont d'excellents agents d'ensimage mais ils causent à l'apprêteur de graves ennuis en raison de l'extrême difficulté de leur élimination par le dégraissage ordinaire. Ce cas de dégraissage se présente habituellement pour les tissus qui ont été fabriqués avec des laines régénérées.

Les huiles minérales ne possèdent pas la propriété caractéristique des huiles ordinaires de se combiner aux alcalis pour former des savons. De là, l'impossibilité de les éliminer par le carbonate de soude ou par l'ammoniaque employés seuls.

Disons tout de suite qu'il est difficile dans ce cas particulier de dégraissage d'établir une règle théorique en s'appuyant sur les

propriétés chimiques des substances à éliminer puisque celles-ci ne se combinent pas aux alcalis. Pour montrer cependant comment ce cas peut être solutionné dans la pratique, traitons un exemple numérique.

PROBLÈME 5. — Soit à dégraisser deux pièces de 40 kilogrammes chacune; la matière de ces pièces est constituée en partie par de la laine renaissance ensimée à l'huile minérale. L'analyse révèle un ensimage total de 8 pour 100 dont un quart d'huile insaponifiable le reste étant de l'oléine de bonne qualité. Comment l'apprêteur peut-il procéder ?

Nous avons à éliminer par le dégraissage des deux pièces (80 kilogrammes) :

$$\text{Oléine (6 pour 100)} : \frac{80 \times 6}{100} = 4^{\text{kg}}, 800.$$

$$\text{Huile insaponifiable (2 pour 100)} : \frac{80 \times 2}{100} = 1^{\text{kg}}, 600.$$

$$\text{Soit au total : } \underline{\quad 6^{\text{kg}}, 400}$$

d'huiles d'ensimage.

Nous nous proposons d'employer du carbonate de soude afin de saponifier l'oléine. Mais comme l'action saponifiante sera contrariée par l'huile minérale nous augmenterons dans une forte proportion la quantité de base établie précédemment (cas *a*) pour cette saponification. Ainsi nous calculerons la quantité de carbonate de soude à employer comme si tout l'ensimage était de l'oléine et nous doublerons ensuite le nombre obtenu.

On se rappelle que :

Pour 1 kilogramme d'oléine nous employons 10 litres de solution de soude à 5°, 5 Bé;

Pour 6 kilogrammes d'huile nous emploierons :

$$10 \text{ litres} \times 6,4 = 64 \text{ litres.}$$

En doublant nous obtenons en chiffres ronds 120 litres, soit 12 seaux de 10 litres de solution de soude à 5°, 5 Bé.

L'oléine saponifiée nous donne dans la laveuse une certaine quantité de savon sur lequel nous comptons pour commencer l'émulsion de l'huile minérale. Mais pour faciliter cette émulsion il est néces-

saire d'ajouter du savon ; nous prendrons comme base de la quantité à ajouter :

1 kilogramme de savon pour chaque kilogramme d'huile d'ensimage ;

soit, dans notre cas particulier, en chiffres ronds 6^{kg},500 de savon ;

soit, 65 litres (6 seaux et demi) de la solution de savon à 1 kilogramme pour 10 litres.

Au moyen des quantités, ainsi déterminées, de carbonate de soude et de savon nous aurons dans la laveuse, au bout d'un certain temps de marche, un bain savonneux se tenant bien comme disent les apprêteurs, c'est-à-dire bien mousseux et propre à émulsionner les substances insaponifiables du tissu.

Quand on en sera au désavonnage on devra suivre d'une façon particulièrement rigoureuse les indications que nous avons données pour cette opération : débiter par un très petit filet d'eau douce qui « décollera » le savon de l'étoffe sans risquer de le décomposer ; on le maintiendra suffisamment longtemps pour que l'entraînement des substances insaponifiables soit bien terminé ; on achèvera comme de coutume par le ringage à plein robinet. Quand l'opération sera finie, il sera prudent de contrôler si une odeur de gras ne subsiste dans l'étoffe. Cela tiendrait à la présence dans le tissu de résidus, peut-être extrêmement faibles, de substances très difficiles à émulsionner. Il conviendrait alors de procéder à un lavage supplémentaire dans un bain alcalin composé de :

2 seaux de carbonate de soude à 5° 5 Bé ;

2 litres d'ammoniaque à 20°-22° Bé.

Marcher environ 30 minutes et rincer à grande eau.

Si les substances restant dans le tissu n'étaient pas éliminées par ce lavage supplémentaire, un traitement à la terre donnerait de bons résultats.

Conclusion. — Pour conclure disons que de tous les cas de lavage qui se posent dans la pratique le plus ennuyeux est incontestablement celui que nous venons d'examiner. C'est par ailleurs et de beaucoup le plus dispendieux tant en produits de lavage qu'en opérations et cela fait bien apparaître que le véritable intérêt du fabricant n'est pas d'acheter des huiles d'ensimage médiocres, mais les

meilleures qui soient sur le marché. Avec celles-ci seulement il est possible de faire un bon dégraissage et partant d'éviter les accidents désastreux que peut occasionner, en teinture, un mauvais dégraissage.

Ajoutons encore avant de terminer que les quantités de savon, d'alcali, de carbonate de soude que nous avons établies supposent que l'eau de lavage est pure c'est-à-dire débarrassée des sels calcaires ou magnésiens qui sont des constituants ordinaires des eaux naturelles.

Une eau ordinaire à 30° de dureté décompose par mètre cube :

environ 2 ^{kg} ,750	de savon dur d'oléine;
3 kilogrammes	de savon de suif;
4 ^{kg} ,500	de savon de coco; etc.

Il s'ensuit non seulement une perte considérable de substances actives mais encore un ennui bien plus grave : la formation de savons calcaires et magnésiens, insolubles, poisseux, adhérents aux fibres, très difficiles à éliminer, et, par la suite, un mauvais apprêt, une teinture mal unie, de l'odeur au magasinage, etc.

De toute nécessité il faut proscrire l'eau calcaire et là où il n'y en a pas d'autre, la corriger par un traitement préalable.

C'est la qualité de l'eau qui, pour une grande part a fait la réputation de certains centres manufacturiers belges et anglais.
