

CHAPITRE IX

LE LAVAGE DE LA LAINE BRUTE (*Suite.*)

LE DÉGRAISSAGE

But du dégraissage. — *On sait que l'opération du dégraissage a pour but de débarrasser la laine désuintée de la matière grasse du suint, la SUINTINE insoluble dans l'eau, comme toutes les matières grasses.*

C'est au cours du dégraissage que la laine abandonne aussi, grâce à l'action mécanique, les matières accidentelles du suint : argile, sable, etc.

Principe de l'opération. — Pour éliminer la suintine on utilise la propriété des solutions tièdes de savon d'*émulsionner* les matières grasses, c'est-à-dire de les assimiler sous forme de très petits globules qu'elles retiennent à peu près comme en dissolution.

Ici encore, disons que l'on peut réaliser le dégraissage en faisant séjourner la laine dans une solution savonneuse que l'on remue de temps en temps avec des fourches ou des râteaux. C'est le dégraissage à la main. Mais avec ce procédé le rendement est faible, le dégraissage bien imparfait et il faut que l'agitation de la laine soit exercée avec précaution, si l'on ne veut pas feutrer ou cordeler les filaments. Aussi ne procède-t-on de cette façon que dans les petites installations.

Là où le lavage est important on emploie *des machines laveuses* dont quelques-unes sont très perfectionnées.

Quel qu'en soit le type on retrouve toujours dans ces machines certaines caractéristiques communes (fig. 17) :

a) Le lavage (dégraissage) est réalisé par *le passage en continu de la laine dans plusieurs bains savonneux* de concentration décroissante. Ces bains sont chauffés, pour accroître leur *pouvoir émulsif*, à une température supérieure au point de fusion de la suintine (1).

b) La propulsion de la laine dans chacun des bains est réalisée par des *râteaux*, des *herse*s, ou des *main*s à mouvement mécanique qui font progresser la laine, ouvrent les flocons, les font frotter par l'eau sans qu'ils se frottent entre eux ce qui aurait pour résultat de les enchevêtrer, de les cordeler, de les feutrer.

c) Pour passer d'un bain au suivant la laine s'engage sous des *rouleaux presseurs* qui la débarrassent du liquide dans lequel elle vient de circuler et la préparent à s'imbibber du liquide suivant.

Léviathan. — Le type le plus perfectionné de la grande laveuse est le *léviathan*.

Les modèles les plus courants comprennent quatre grands bacs rectangulaires en fonte, placés bout à bout. Les trois premiers contiennent du savon et servent au dégraissage. Le dernier contient de l'eau pure constamment renouvelée et sert au rinçage.

La laine introduite dans le premier bac progresse, sollicitée par le mouvement de balancement de la herse. Elle gagne successivement les bacs suivants en passant à la sortie de chaque bac entre une paire de rouleaux exprimeurs.

Les quatre bacs sont de longueur inégale : 9 mètres, 7 mètres, 4 mètres, 4 mètres, mais leur disposition générale est identique.

a) **Les bacs.** — Sur une coupe transversale de l'un d'eux (fig. 18) on remarque *l'auget* de lavage dont le fond est en tôle perforée. C'est dans cet auget que la laine est travaillée par le mouvement de la herse dont les dents sont des tubes effilés en laiton. L'auget repose sur la partie supérieure du bac B dont l'une des parois, celle qui se trouve du côté de l'auget, est fortement inclinée. De cette façon, l'argile, le sable, les menus cailloux provenant de la laine brute qui tombent de l'auget à travers la tôle perforée viennent se rassembler dans le fond du bac où se trouve le bouchon de vidange. Le mou-

(1) Voir Manipulation.

vement de la herse dans l'auget n'affecte pas le bac B dans lequel le liquide est tranquille ce qui favorise la décantation des matières terreuses.

Le long du bac de laveuse et du même côté que l'auget on remarque le petit bac de repos destiné à recueillir l'eau savonneuse venant des rouleaux exprimeurs et celle qui s'écoule du grand bac par le trop plein. Dans ce petit bac ces eaux se décantent et sont ensuite reprises par une *pompe centrifuge* qui les renvoie dans l'auget de lavage. Cette pompe placée à l'extrémité du bac de repos, du côté opposé aux rouleaux exprimeurs aspire l'eau la plus décantée, elle la refoule dans l'auget sous forme de petits jets horizontaux à l'endroit où la laine tombe du tablier alimentaire.

Comme on le voit, le liquide de dégraissage est en circulation constante : injecté dans l'auget par la pompe centrifuge il revient au bac de repos soit par le trop-plein soit par la goulotte qui le recueille au dessous des rouleaux exprimeurs ; il s'y décante puis repasse dans l'auget par la pompe.

Le faux fond en tôle perforée

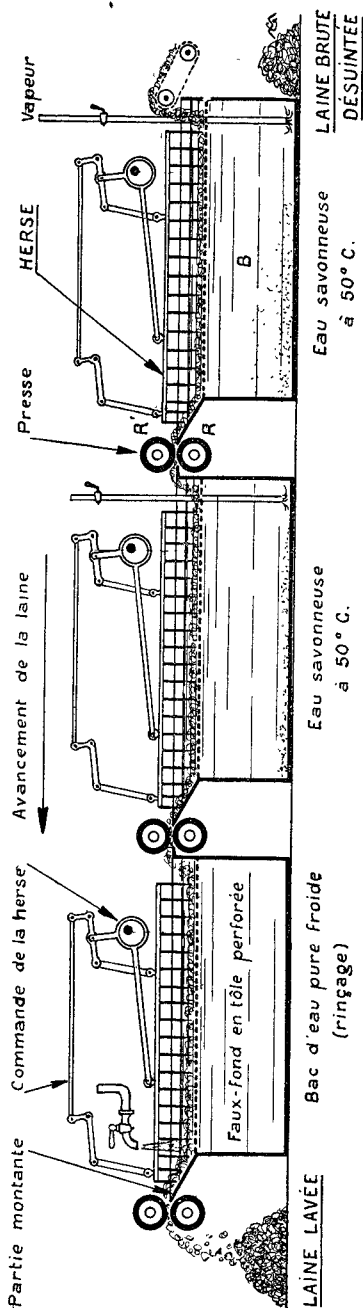


Fig. 17. — LAVAGE DE LA LAINE BRUTE. — Schéma d'une machine laveuse à 3 bacs et propulsion par herse.
2 bacs d'eau savonneuse chaude, un bac d'eau froide de rinçage. Entre les bacs et à la sortie de la machine, des rouleaux presseurs.

de l'auget de lavage est horizontal ; cependant, en avant de la presse (on appelle ainsi l'ensemble constitué par les rouleaux exprimeurs, leur bâti et leurs accessoires), il présente une partie montante dont le point culminant est au niveau de l'ouverture du trop-plein. Il s'incline ensuite vers le rouleau inférieur de la presse.

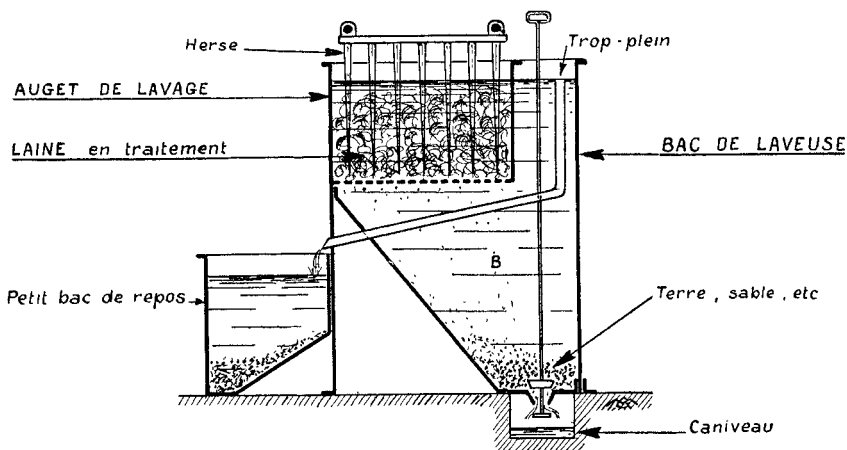


Fig. 18. — LAVAGE DE LA LAINE BRUTE. — Coupe transversale d'un bac de laveuse.

La partie supérieure du bac est occupée par l'auget de lavage. — A gauche, le petit bac de repos destiné à la décantation des boues.

b) La herse. — La laine en traitement dans l'auget est conduite en avant au moyen de la herse constituée par une série de râteliers parallèles accouplés sur deux barres longitudinales. Les dents des râteliers sont d'égale longueur sauf celles de la partie avant qui épousent le relèvement du faux fond. Cette partie avant constitue en réalité une petite herse articulée sur la herse principale.

La herse est suspendue au-dessus de l'auget ; plusieurs séries de contrepoids lui donnent de la mobilité.

Un excentrique, un système simple de leviers et de guides commandent la herse et lui impriment son mouvement : la herse, au début de sa course, plonge dans le liquide de l'auget ; elle avance horizontalement en entraînant la laine ; parvenue en fin de course elle se relève verticalement, sort de l'auget, revient en arrière horizontalement, s'abaisse dans l'auget, avance en entraînant la laine et ainsi de suite. Si, par la pensée, on suit le mouvement qu'effectue

la pointe d'une dent de la herse on voit qu'elle trace un rectangle.

La laine avance ainsi par intermittences. Son mouvement est très doux et ne la fatigue pas. Elle gagne l'extrémité du bac où, poussée par l'avant-train de la herse, elle gravit la partie montante du faux fond puis glisse sur le rouleau inférieur de la presse.

c) **La presse.** — Chaque presse comprend un rouleau inférieur R généralement en fonte; au-dessus, le rouleau supérieur R' également en fonte mais garni de corde. C'est le rouleau R qui mène le rouleau R'.

Sur le coussinet du rouleau supérieur repose une pioche sur laquelle se produit la pression que l'on donne à l'essorage de la laine. Un levier tendu appuie sur la pioche. A l'extrémité du levier un ressort absorbe l'augmentation de pression qu'occasionne le passage entre les rouleaux de fortes épaisseurs de laine.

Sous le rouleau inférieur se trouve un bac en fonte, dont l'inclinaison fait que les eaux d'essorage qu'il recueille gagnent le bac de repos.

d) **Les accessoires.** — Comme accessoires chaque bac de laveuse possède une prise de vapeur pour le chauffage, une prise d'eau pour le remplissage, un thermomètre, etc.

Deux bacs consécutifs de laveuse sont en communication par un tuyau de fonte et un *giffard* ce qui permet d'effectuer le transvasement du liquide dégraisseur d'un bac dans le bac précédent quand, par exemple, on a dû évacuer à l'aqueduc un liquide dégraisseur trop pollué.

Laveuses à évacuation automatique des boues. — Dans la laveuse que nous venons de décrire on vidange le premier bac quand on juge qu'il est devenu inactif par suite de l'apport de la suintine et des matières terreuses des laines en traitement. A ce moment *le liquide dégraisseur ne mousse plus* et la *laine s'attache aux rouleaux exprimeurs*. Les laveurs de laine disent que le bain est « tombé ».

On remplace le bain tombé par le bain du bac suivant en se servant du giffard.

Suivant la qualité des laines il y a lieu d'effectuer cette vidange et ce remplacement toutes les 3, 4, 6 ou 8 heures.

Le liquide du deuxième bac passe dans le premier, celui du troisième dans le deuxième. On remonte un bain frais dans le troisième bac. Au besoin les liquides conservés sont renforcés en savon.

Dans le but d'augmenter le rendement des laveuses en supprimant les arrêts qu'occasionnent inévitablement ces transvasements, renouvellements et renforcements des bains on a imaginé le dispositif de *l'évacuation automatique des boues pendant la marche*.

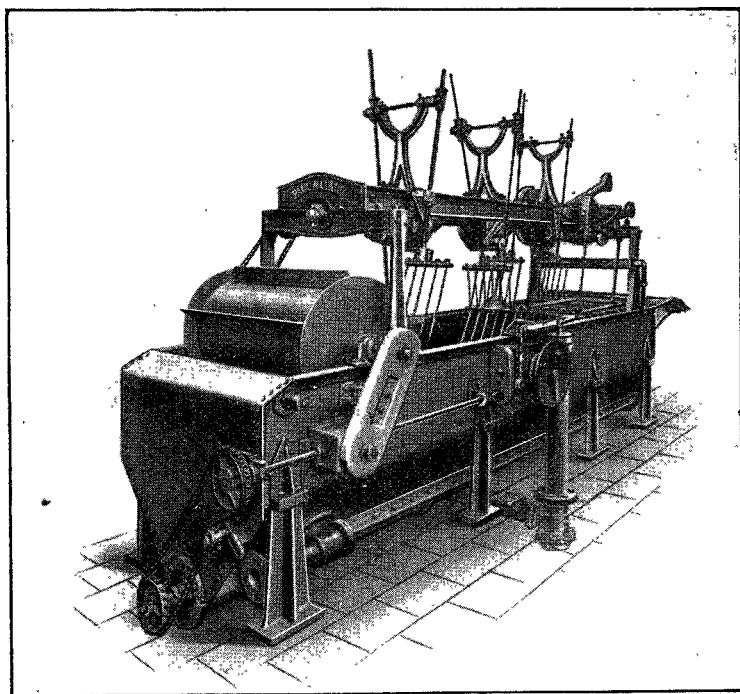


Fig. 19. — Bac de laveuse à propulsion par hommes de fer et évacuation automatique des boues (P. Malard, constructeur).

Le fond du bac est occupé par les vis d'Archimède qui assurent l'évacuation des boues.

Dans une laveuse à *self-nettoyage*, le fond du bac de laveuse est occupé par deux vis d'Archimède placées bout à bout dont la rotation de sens inverse fait progresser les boues abandonnées par la laine vers un même clapet de vidange qui, à un moment donné, s'ouvre sous l'effort de pression des boues accumulées et produit la chasse d'une certaine quantité de boues et de liquide. Dès que l'effort de

pression a suffisamment diminué le clapet se referme pour s'ouvrir de nouveau quand une nouvelle quantité de boues accumulées reproduira l'effort d'ouverture.

A chaque chasse le niveau baisse dans le bac. Un jeu automatique de flotteurs introduit alors dans la laveuse une quantité de liquide frais égale à celle qui a été évacuée.

On conçoit que ce dispositif permette un plus long service des liquides dégraisseurs et de fait un accroissement du rendement des machines.

Les nouvelles laveuses pourvues de ce dispositif ont des bacs laveurs sensiblement plus petits ; les bacs de repos y jouent également un rôle moins important et le volume en est considérablement réduit.

Les constructeurs assurent qu'elles consomment à rendement égal beaucoup moins de savon et beaucoup moins de vapeur que les premières. Il est reconnu que dans les laveuses ordinaires la laine est de moins en moins bien lavée au furet à mesure que se fait sentir la nécessité de la vidange.

Données numériques. — Dans une laveuse moderne d'un modèle moyen dont les bacs ont environ 9^{m³}, 7^{m³}, 4^{m³}, 4^{m³} de capacité on peut laver en 10 heures 3 000 kilogrammes de laine brute.

La longueur totale d'une telle machine est de 30 mètres environ. La laine met 5 minutes pour atteindre la sortie du bac de rinçage. Aux presses, l'effort d'essorage peut varier de 2 à 10 tonnes.

Deux hommes suffisent à la conduire.

Un laveur à la main opérant autrefois en rivière(1) donnait en moyenne 40 coups de bâton à la minute. Il traitait un kilogramme à la fois et mettait 5 à 6 minutes pour laver cette quantité. Il fallait donc pour laver un kilogramme de laine que l'ouvrier lui donnât 250 coups de bâton. La quantité d'eau nécessaire pour cette opéra-

(1) Le lavage à la main se faisait autrefois en plaçant la laine dans un grand panier à base rectangulaire dont le fond et les parois étaient en tôle perforée et en immergeant ce panier dans la rivière. On agitait la laine avec des bâtons. On attachait une certaine importance à la manière dont l'ouvrier se servait de son bâton : les mouvements qu'il lui donnait devaient en effet diviser et ouvrir les flocons de laine, les faire frotter dans l'eau sans qu'ils se frottent entre eux ce qui les aurait enchevêtrés, cordelés ou feutrés.

tion atteignait de 90 à 100 litres. Avec ce système la production était de 60 à 80 kilogrammes par jour.

A titre d'indication nous donnons ci-après sous forme de tableau les caractéristiques de marche d'une grande laveuse pour laine à peigne dans laquelle on traite de l'Australie de premier choix, 5 000 à 6 000 kilogrammes en 16 heures.

Caractéristiques d'une grande laveuse pour laine à peigne.

CARACTÉRISTIQUES	1 ^{er} BAC	2 ^e BAC	3 ^e BAC	4 ^e BAC
Capacité	6 500 litres	5 000 litres	5 000 litres	5 000 litres
Température du bain. . .	42-44°	47-48°	47-48°	42-44°
Savon pour la mise en route (seaux de 10 litres).	14 seaux	10 seaux	8 seaux	6 seaux
Savon ajouté d'heure en heure.	2 seaux	2 seaux	2 seaux	1 seau
Soude (carbonate de soude).	»	»	»	»
Pression aux rouleaux exprimeurs	2 tonnes	3 tonnes	4 tonnes	6 tonnes
N. B. Un seau de savon de 10 litres correspond à 900 grammes de savon mou d'oléine dissous dans 10 litres d'eau.				

Caractéristiques d'une grande laveuse pour laine à carder.

CARACTÉRISTIQUES	1 ^{er} BAC	2 ^e BAC	3 ^e BAC	4 ^e BAC
Capacité.	9 000 litres	7 000 litres	4 000 litres	4 000 litres
Température du bain. . .	50°	49°	45°	42-45°
Savon pour la mise en route.	15 ^{kg}	12 ^{kg}	»	»
Savon ajouté d'heure en heure.	2 ^{kg}	2 ^{kg}	»	Ce bac contient de l'eau pure, qui se renouvelle constamment.
Carbonate de soude. . . .	40 ^{kg}	30 ^{kg}	15 ^{kg}	
Pression aux rouleaux exprimeurs	4 tonnes	4 tonnes	4 tonnes	

On remarquera que le 4^e bac ne sert pas au rinçage car il contient aussi du savon. Le travail du peignage n'exige pas une laine débarassée du savon de lavage.

Le premier bac est vidangé toutes les 8 heures.

Voici de même les caractéristiques d'une grande laveuse pour laine à carde pouvant traiter environ 6 000 kilogrammes de laine brute en 16 heures ; le 4^e bac sert au rinçage.

On remarquera que par mesure d'économie une certaine quantité de savon (produit cher) est remplacée par du carbonate de soude sur lequel on compte pour émulsionner la suintine.

Manipulation. — Propriétés de la suintine. — La suintine brute ou graisse de laine se retire de cette dernière au moyen d'une extraction par les dissolvants (benzine, éther, chloroforme, sulfure de carbone). Elle a une consistance de suif, une couleur variant du jaunâtre au brun, une odeur désagréable spéciale, un poids spécifique de 0,975.

Les propriétés de la suintine qui intéressent particulièrement le lavage de la laine sont sa température de fusion et son émulsibilité.

Température de fusion ou point de fusion de la suintine.

— C'est une détermination très importante, car il est essentiel, pour obtenir un bon dégraissage de la laine de conduire l'opération à une température suffisante pour que la suintine soit à l'état liquide.

Cette détermination d'ailleurs très simple se fait, comme l'in-

dique la figure 20. On élève lentement la température à partir de 35° et l'on note l'indication du thermomètre au moment où la

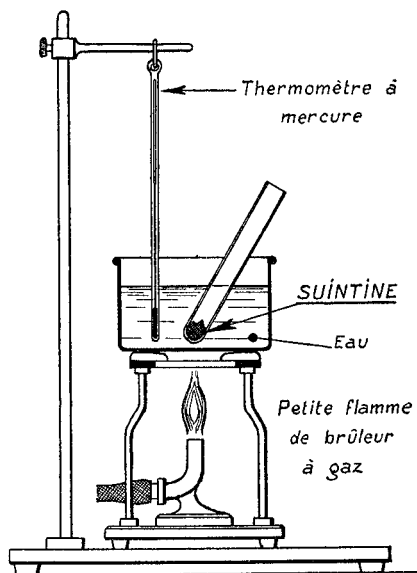


Fig. 20. — PROPRIÉTÉS DE LA SUINTINE.

Détermination de son point de fusion.

Cette détermination est importante car, pour émulsionner la suintine dans les bains de lavage il faut chauffer ceux-ci à la température de fusion de la suintine.

fusion se manifeste. La suintine entre ordinairement en fusion vers 45°-50°.

Émulsion de la suintine par les solutions alcalines. — Les solutions alcalines (soude caustique, carbonate de soude, ammoniacque, savon) possèdent la propriété de disperser la suintine en l'amenant à l'état d'émulsions assez comparables quant à leur constitution à l'émulsion de beurre qui constitue le lait.

En agitant (dans un tube à essais) un peu de suintine avec de l'eau contenant l'une des substances ci-dessus, on remarque que l'émulsion est pratiquement impossible à produire à température modérée mais au contraire très facile vers 50° : on obtient alors un liquide blanchâtre, mousseux, d'une assez grande stabilité.

Si l'on refroidit l'émulsion, celle-ci continue de mousser mais présente des particules grumeleuses jaunâtres qui remontent à la surface.

Additionnée d'une petite quantité d'*acide* ou d'un assez grand volume d'*eau calcaire* l'émulsion est décomposée : il s'en sépare des grumeaux blanchâtres, spongieux, volumineux, qui remontent et surnagent un liquide redevenu presque clair.

Les observations ci-dessus montrent l'intérêt des produits alcalins (carbonate de soude, ammoniacque, savon) comme agents émulsifs de la suintine ; elles montrent aussi l'influence de la température, l'action pernicieuse de l'eau calcaire (qui apporte des sels de chaux et de magnésie) et des acides sur les émulsions de suintine.
