

# Journée CAUDRY 2015

Participation record en ce Jeudi 5 novembre puisque, renforcés de 24 étudiants de 3 écoles textiles du Nord, ce sont 53 personnes qui ont visité les installations du dentellier Sophie Hallette à Caudry (fabrication et teinture).

L'ENSAIT était représentée par des élèves de 2<sup>ème</sup> année (sur 3 nécessaires à l'obtention du diplôme d'ingénieur), les HEI par des 5<sup>ème</sup> année (sur 5 puisque recrutés directement après le Bac, les 2 années de préparation étant intégrées à la scolarité HEI) et l'université Lille 1 par des élèves de licence professionnelle (donc issus de diverses filières Bac +2, BTS, DUT ou autres).

Nous avons été reçus principalement par Pierre Noiret, Directeur Industriel, et Olivier Daboval, Directeur de teinture, tous deux spécialistes reconnus de la profession.

La société comporte environ 300 personnes et s'est développée ces dernières années par croissance externe. Par rapport aux précédentes visites d'usines de dentelles à Calais (Desseilles et plus récemment Noyon et Color-Biotec) la différence principale a trait aux débouchés puisque Calais s'adresse principalement à la corsetterie (qui produit en grande largeur des bandes longitudinales de 10 mm à 25 cm, plus un peu de dentelle toute largeur appelée « laize » pour les bodys) alors que la région de Caudry est spécialisée en dentelle pour robe, les bandes se présentant sur métier dans le sens de la largeur. Depuis 1958, la région de Caudry a aussi droit à l'appellation « Dentelle de Calais-caudry » pour ses Leavers.  
<http://www.cite-dentelle.fr/spip.php?article918>

Le parc de matériels comporte 40 métiers Tulle, 150 métiers Leavers et 12 métiers Raschels dont Jacquardtronic et Textronic (lesquels permettent des effets de reliefs).  
<http://www.millesia.fr/petite-histoire-de-la-dentelle>

La visite commença par une présentation vidéo du groupe industriel pendant une dizaine de minutes, mais dès avant le générique, un visiteur curieux qui avait préparé sa journée en investiguant sur internet, s'est enquis de l'origine du « Sophie » de Sophie Hallette. Cette mention fait référence à l'agence de création parisienne « Les Dentelles Sophie » qui collaborait depuis longtemps avec la société Eugène Hallette. Le prénom fut intégré lors d'un changement de raison sociale.

## **Les ateliers de fabrication :**

Nous nous sommes ensuite répartis en 5 groupes pour visiter les différents ateliers. Nos 5 guides s'étaient entendus sur des itinéraires personnalisés, évitant ainsi que plusieurs groupes ne se gênent dans un même atelier.

Au total, tous les ateliers du site furent parcourus, avec à chaque étape, les explications adaptées : respectivement création et bureau de dessin, atelier tulle, Leavers avec leur préparation, atelier Raschel (appelé Jacquard dans le Calaisis), prévisite et raccommodage.

Seuls les ateliers de séchage sur cadre et de brodage (excentrés) n'ont pas été visités.

Les non-initiés ont pu enrichir leur vocabulaire, soit en fonction des natures de fils utilisés (chaînes de fonds, chaînes d'effet, trame), de leur rôle (guimpe, bourdon, brodeur), des métiers liés aux opérations (extirpeurs, bobineurs (= wheelers dans le Calaisis), presseurs, remonteurs pour les fils de trame, ourdisseurs (= wappeurs dans le Calaisis) pour les fils de chaîne ou de parties de machines (chariots, bobines, barres, mécaniques Jacquard).

Concernant les matières, on trouve principalement, du polyamide (Nylon pour Du Pont), le polyester classique ou cationique (faux-ami puisque qu'il est en fait anionisé pour réagir aux colorants cationiques), du coton, de la laine, de la soie, différentes viscoses plus ou moins mates (pour jouer sur des effets de brillance), des fils métalloplastiques (dorés ou argentés) et bien sûr de l'élasthanne (Lycra pour Du Pont). Tous ces mélanges, destinés à apporter de la variété d'effets, satisfaire les clients (mais peut-être surtout les caprices les créateurs...) sont bien sûr le cauchemar du teinturier, rarement consulté et qui au moment de teindre doit « faire avec... »

Les étudiants auront pu constater que comme pour presque toute tâche, l'opération principale d'une activité est toujours précédée d'une préparation et suivie d'une finition (préparation de la trame et des chaînes avant tissage tulle ou Leavers, des chaînes avant tricotage Raschel) finition par le sonnetage, le raccommodage, la séparation des bandes et l'enroulage avant livraison.

En teinture, la préparation consiste essentiellement à « dégraphiter » tulles et Leavers, à débarrasser par lavage les articles Raschels des huiles d'ensimages et éventuelles salissures, puis à « préformer » le tout par séchage et thermofixation (210°C pendant 45 secondes ou seulement 170°C si présence d'élasthanne).

Le groupe a en projet le regroupement de toutes les activités (sauf la teinture, déjà modernisée récemment) sur 1 seul site dans 20 000 m<sup>2</sup> de locaux appartenant précédemment à L'Oréal. Un autre développement sera l'acquisition d'un ourdissoir sectionnel pour que l'ourdissement d'une partie des chaînes soit intégré à la société au lieu de dépendre de fournisseurs extérieurs. L'objectif de cet achat est de réduire les délais de fabrication, forcément longs, vu le nombre d'opérations tout au long de la chaîne de fabrication.



## La Buissonnière : (Beauvois en Cambrésis)

Pour preuve qu'il n'y a pas qu'en matière de teinture que nous avons des connaisseurs au sein du bureau Nord-Belgique, le choix du restaurant pour la pause bien méritée de midi !

Plats fins servis copieusement, le menu fit l'unanimité. Le bureau avait souhaité que les tables soient très mélangées entre étudiants et « anciens », ce vœu ne fut que partiellement exhaussé. cf les photos !



## La Teinture :

L'après-midi fut consacrée à la visite de la Teinture et Apprêts (répartition en 4 groupes).

Après un bâtiment neuf à structure bois lamellé construit en 2010, celle-ci a bénéficié récemment d'un plan d'investissements conséquent en matériels (+- 1.500.000 Euros) comportant l'achat de 10 machines de teinture haute température neuves Thies (venant compléter le parc existant en Béné, Alliance) et de différentes installations Thies concernant les services au teinturier (automatisation et centralisation de toutes les machines de teinture, distribution automatique des produits auxiliaires textiles (PAT), des colorants (après mise en solution également



automatique) et de l'électrolyte = sulfate de sodium, (mise en solution et envoi).

Au-delà, comme l'exposition mondiale de matériels textiles (ITMA) a eu lieu à Milan en Novembre 2015, des discussions sont en cours pour une rame neuve en 6.2 m utile de largeur plus le foulard d'apprêt (mais qui sera placé avant ... (lol))

Comme déjà expliqué ci-dessus, les articles tulle et Leavers sont d'abord dégraphités en boyau, les articles Raschel sont lavés en boyau. Tous sont alors remis au large et séchés-préformés à la continue en 1 passage sur rame (séchoir air chaud) Famatex 3 compartiments, à environ 10 m/mn.

Olivier a insisté sur l'importance du respect des dimensions longueur et largeur des dessins lors des passages sur rame (d'abord lors de la sèche-thermofixation et lors de la sèche finale) Le « rameur » dispose des réglages de largeur de la rame et du % de suralimentation vitesse dentelle/vitesse rame pour y parvenir.

Les machines de teinture sont essentiellement de type over-flow basse et haute température mais pour teindre du tulle très léger, des autoclaves horizontaux sont aussi utilisés dans un rapport de bain 1/500 ! et des verticaux pour les articles fragiles.



Selon que les articles et coloris seront commercialement suivis ou pas, les teintures font l'objet d'une étude préalable de recette en laboratoire (pour ensuite +/- 3 regarnitures de colorants en machine industrielle) ou pas (teinture à la cuillère, où le teinturier (avec son petit carnet secret...) est le seul maître à bord pour des process pouvant durer jusque 20 h !)

Le laboratoire est équipé d'un spectrophotocolorimètre Data 600, mais les solutions de colorants sont encore préparées manuellement puis les solutions pipetées. Un préparateur automatique de solutions et des pipettes électroniques sont néanmoins déjà pressenties...

Les lots de toute petite taille (moins de 1 kg) sont traités par une structure à part installée dans un bâtiment séparé (Crealine Color).

Lors du séchage final, des adoucissants ou apprêts sont appliqués sur la matière. Les matières teintées sont alors réexpédiées au bâtiment fabrication pour visite-inspection finale et expédition aux clients confectionneurs.

La récente automatisation de certaines tâches (incombant normalement aux teinturiers) permettrait aujourd'hui que le même effectif puisse suivre un parc « machines » plus important. Il est donc envisagé d'acheter encore quelques machines complémentaires pour améliorer le ratio de productivité.

**Conclusion :**

La nuit tombait déjà mais avant de rejoindre la métropole lilloise (désormais européenne), Didier Salingue, président Nord-Belgique, a tenu à remercier Pierre Noiret et ses collègues, pour la qualité de l'organisation, le temps que lui et ses collaborateurs nous avaient consacré tout au long de cette journée et l'ouverture d'esprit pour répondre sans réserve à toutes nos questions.

Soulignons aussi que la présence d'étudiants à cette journée de visite d'usines est une prémice de l'action prochaine que souhaite engager notre président national, Francis MARTIN, pour relancer le contact étudiants-ACIT et ainsi accroître et renouveler les effectifs de notre association. Pourrons-nous la réitérer l'an prochain ? Nous en déciderons en accord avec les 3 professeurs que nous avons la chance de compter au bureau Nord-Belgique.

## COMPLEMENTS DIVERS :

Le bureau de **création** des dessins s'appuie essentiellement sur les très riches archives de la société (notamment constituées lors des rachats de sociétés) et sur les tendances actuelles, évolutions culturelles et mode de vie (recueillies auprès de cabinets de tendances) ou des suggestions des clients eux-mêmes, pour trouver des idées de nouveaux dessins.

Les **dates de fabrication des métiers Leavers** de S.Halette vont de 1920 à 1960. Plus aucun fabricant de ce type de métier n'existe à ce jour, ni même d'atelier de réparation. La société a d'ailleurs embauché un ingénieur mécanicien pour assurer ces fonctions voire développer de nouveaux dispositifs (qu'elle fait alors breveter !)



Les **métiers tulle** ne permettent pas des motifs aussi élaborés que les métiers Leavers. S.Halette fabrique plutôt des articles techniques (articles guipure, rideaux de scène de théâtre, tissu support de perruque). Comme les métiers Leavers, ils nécessitent des fils de chaînes et des bobines de trame. Celles-ci ne sont pas entraînées par un chariot comme sur les Leavers, mais par contact sur deux barres cannelées rotatives qui les animent du mouvement de va-et-vient à travers les nappes de fils de chaîne. De plus, les bobines se déplacent en diagonale sur métier tulle au lieu de perpendiculairement aux nappes de chaîne sur métier Leavers. L'entraxe des arbres cannelés et la dimension des bobines permet qu'une bobine entre déjà en contact avec l'autre arbre avant d'avoir quitté le 1<sup>er</sup>.



1 bobine tulle

jeu complet tulle

Les **chaînes des métiers Leavers** peuvent comporter jusqu'à 20 000 fils pour une largeur allant de 4,3 m à 5,4 m. Certains organes mécaniques du métier sont situés loin des fils et du tissu. Leur lubrification est alors assurée classiquement par des huiles ou des graisses selon la vitesse des pièces en mouvement et les pressions qu'elles subissent. D'autres au contraire sont à proximité immédiate voire au contact des fils et du tissu. Il est alors impossible d'utiliser une lubrification à l'huile (laquelle provoquerait avec les fibrilles de matière un agglomérat bloquant rapidement tout mouvement). Ce sont donc des poudres sèches qui sont utilisées, autrefois de la poudre de graphite, mais aujourd'hui des poudres siliconées (Opalon



en est une des marques). Ces poudres sont tellement fines qu'elles pénètrent aussi la matière textile. De ce fait, la préparation avant teinture des dentelles tissées, consiste principalement à les « dégraphiter » (le terme est resté) au prix d'une imprégnation avec un produit à base de lanoline et de caséine (ayant à peu près la viscosité du yaourt) accompagnée d'une action mécanique très fatigante pour notre pauvre dentelle. (mêmes machines que les foulons pour transformer des tissus de laine en flanelles)

A ce jour, les **métiers Raschels**, fabriqués par la société allemande Karl Meyer n'ont pas encore la capacité de fabriquer des dessins aussi fins que les Leavers (bien que les plus récents modèles atteignent 96 barres pour tendre vers cet objectif) mais ils ont l'avantage de produire beaucoup plus vite (500 coups/mn au lieu de 100) et sont beaucoup plus automatisés.



### Tissage ou Tricotage ?

Il n'est pas facile d'expliquer à l'écrit pourquoi les articles tulle et Leavers sont tissés alors que les articles Raschels sont tricotés. Procédons donc par comparaison.

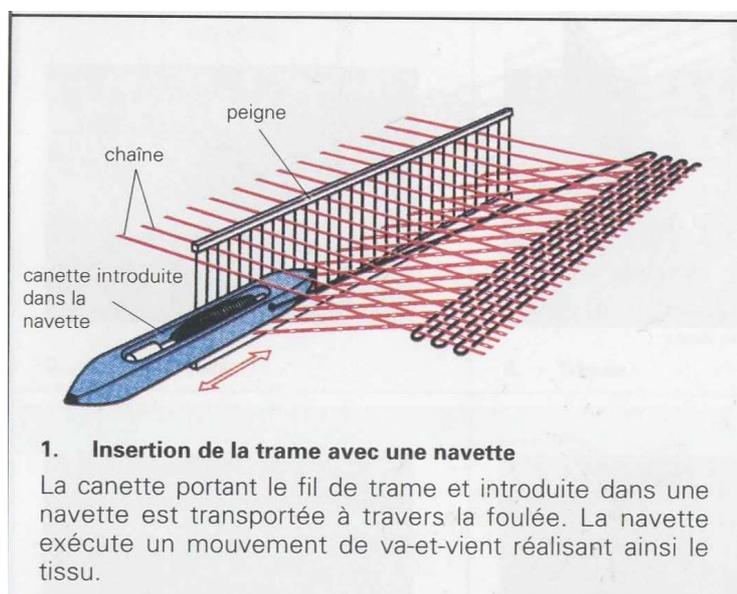
*Par rapport à un tissu plat classique,*

Les métiers tulle et Leavers font intervenir à la fois des fils de chaîne et des fils de trame. Les fils de trame (1 à la fois en tissage classique, mais des milliers en même temps pour tulle et Leavers) traversent un espace où, entre 2 passages de trame, les fils de chaîne se sont croisés pour former des liages.

Dans le cas du tissage classique, les fils de trame restent perpendiculaires aux fils de chaîne. On obtient un effet plus ou moins serré de rectangles ou de carrés (selon le serrage des fils (compte ou jauge pour la chaîne, duitage pour la trame). Pour les tulles et Leavers, les fils étant fins et plus élastiques, les angles se déforment et on obtient plutôt des motifs à base d'hexagones plus ou moins réguliers.

#### a) Tissage classique :

La nappe de fils de chaîne est horizontale. Sous l'effet des commandes liées à l'armure ou au dessin à réaliser (excentriques, cames, ratières ou mécanique Jacquard), les fils de chaînes s'ouvrent en 2 nappes distinctes pour former un volume (prisme) appelé « foule ». Un fil de trame est déposé au milieu de cette foule (par navette, projectile, lance, jet d'eau ou jet d'air) avant que les nappes de fils ne se

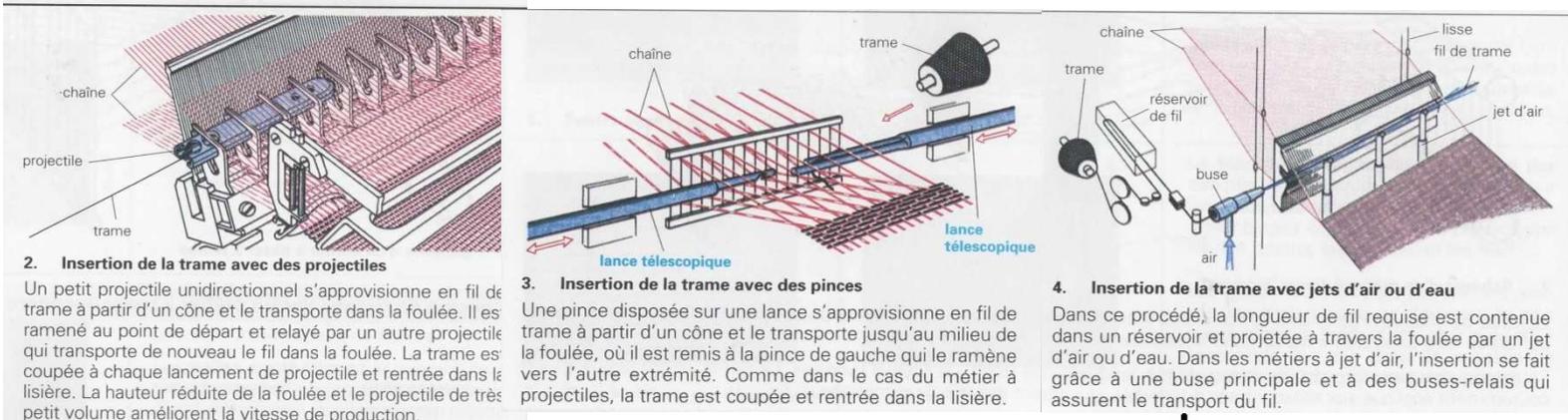


#### 1. Insertion de la trame avec une navette

La canette portant le fil de trame et introduite dans une navette est transportée à travers la foulée. La navette exécute un mouvement de va-et-vient réalisant ainsi le tissu.

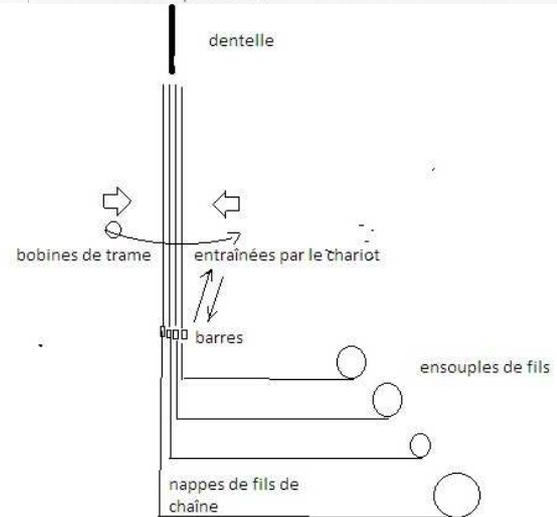
referment sur le fil de trame puis forment au coup suivant une nouvelle foule etc.

Autres modes de tissage classique :



Tulle ou Leavers :

Les nappes de fils de chaînes sont verticales et parallèles entre elles (1 nappe par barre de commande). Le chariot (portant les milliers de bobines de fils de trame) traverse les plans successifs de fils de chaîne. Les barres se déplacent alors latéralement avant un retour du chariot (et des bobines de trame) dans les nappes. On peut donc considérer le Leavers comme un métier à tisser multi foule.



Les métiers Raschels quant à eux fonctionnent sur le principe de la maille jetée et ne forment de liage qu'entre fils de chaîne (puisqu'il n'y a pas de fils de trame).

**La préparation trame des métiers tulle et Leavers :**

Le fil de trame est dans un 1<sup>er</sup> temps enroulé sur des « bobines » petite disque de cuivre à 2 joues (voir photo plus haut). Environ 100 m de trame par disque. Ce fil est le plus souvent du polyamide.

Environ 100 disques sont ainsi remplis en même temps.

Pour 2 raisons, il faut ensuite réaliser un traitement thermique sur ces disques lors de l'opération de pressage.

- a) La pression d'enroulage des différentes couches de fil, a élargi les disques et ceux-ci ne coulissent plus librement dans les « chariots » (leur support et guide pendant le tissage)

b) Le polyamide étant une matière synthétique, il est nécessaire de la stabiliser par un effet de cuisson dans un four (thermofixation)

Le but est atteint en comprimant une colonne de disques à plusieurs centaines de bars et en cuisant l'ensemble (toujours sous pression) dans un four pendant 1h30 à 140 °C.

Malgré le soin apporté pendant le bobinage sur la régularité de tension d'enroulage (soit en 1 étape directement cône de fil vers bobine, soit en 2 étapes (cône à ensouple, puis ensouple à bobine) et la longueur d'enroulage programmée, il est impossible de garantir une longueur absolument identique de trame sur chaque bobine. Il convient donc de tisser pour consommer « presque entièrement » tout le fil de trame de bobine, mais il faut impérativement remplacer le jeu de bobines avant de courir le risque qu'une bobine soit vide sur métier (cause de défaut).

Il reste donc toujours un peu de fil sur les bobines après tissage. Il faut retirer ce restant de trame avant de remplir à nouveau les bobines, c'est l'opération d'extrirage.

### **Ourdissage (Wappage)**

Pour mémoire, on ne peut ourdir sur une même ensouple que des fils qui sont consommés au même rythme (même embuvage) dans le dessin, sinon, les fils les moins consommés se détendraient rapidement puis baveraient...

### **Clippage – Rasage :**

Il arrive que les dentelles soient constituées de motifs assez épars au milieu de grandes zones de tulle. Que faire de ces fils de dessin lorsqu'on n'en a plus besoin ? Plutôt que de les faire « travailler » dans le tulle (ce qui en alourdirait l'aspect) le dessinateur préfère les laisser « flotter ».

(On trouve aussi ce genre de fils sur les envers de nos chaussettes « Jacquard ».)

Avant ou après teinture, une opération appelée « clippage », permet de couper en 2 ces fils flottants, puis une opération de rasage (avec une lame hélicoïdale (principe des tondeuses à gazon britanniques) permet de couper les brins flottants pour n'en laisser que quelques millimètres au ras de la dentelle).

Rq : Les clippeuses Hallette sont de fabrication « maison ».

### **Préparation des colorants :**

La pesée des colorants est restée manuelle car le nombre de colorants différents utilisés rendrait trop onéreux l'investissement en pesée automatique (pourtant techniquement faisable et fiable aujourd'hui).



Par contre la mise en solution et l'envoi aux machines est automatique (en liaison informatique avec les logiciels de gestion des recettes de teinture)

En fait un petit dispositif alimente les plus petites machines et un plus grand les grosses machines.

### **Electrolyte en teinture :**

Beaucoup de recettes de teinture demandent l'ajout de quantités importantes d'électrolyte (colorants réactifs, colorants directs). Un dispositif de préparation de saumure (solution saturée à 300 g/l de sulfate de sodium) permet d'envoyer directement les doses nécessaires d'électrolyte aux machines. Cela soulage le travail physique des teinturiers (une recette très foncée à 5 ou 6 % de colorants peut nécessiter jusque 120 g/l de sel, soit pour un rapport de bain de 1/20 et une machine de 200 kg de textile, 480 kg de sel poudre à transporter et dissoudre !!!)

Ci-dessous quelques explications sur les risques de corrosion de l'acier inoxydable par les ions chlorures (ce qui explique le choix du sulfate de Na comme électrolyte)

[http://www.aperam.com/uploads/stainlesseurope/Brochures/Leaflet%20corrosion\\_Fr\\_436Ko.pdf](http://www.aperam.com/uploads/stainlesseurope/Brochures/Leaflet%20corrosion_Fr_436Ko.pdf)

### **Eau de teinture :**

L'atelier de teinture était traditionnellement alimenté par un forage. En 2013, des conditions météorologiques particulières (pluies exceptionnelles en été) ont apporté des quantités importantes d'ions bicarbonate dans cette eau. Or si le bicarbonate est bon pour la santé du teinturier les lendemains de repas trop arrosés, il est extrêmement gênant pour la teinture puisque en jouant un rôle de tampon, il empêche toute maîtrise du pH (indice d'acidité – alcalinité) quelles que soient les quantités d'acide ou de base ajoutées au bain!

S.Halette a donc implanté une unité de traitement de l'eau de forage par osmose d'une capacité de 150 m<sup>3</sup>/jour.

### **Taille des passes de teinture :**

Elles vont de 250 g à 300 kg, mais la moyenne est extrêmement faible à environ 7 kg, rançon des articles de luxe !

Philippe LELEU