CHAPITRE 3

étoffons nos connaissances

Chapitre 3 :
ÉTOFFONS NOS CONNAISSANCES

Étoffe (n. f.) : Surface textile tissée, tricotée, en feutre, aiguilletée ou réalisée selon tout autre mode de production. Le terme étoffe est un terme générique englobant toutes les surfaces textiles, quel que soit leur mode de production. [Office québécois de la langue française, 2001]. [Sens figuré] Valeur et qualité des personnes et des choses (avoir de l'étoffe, l'étoffe des héros).

À partir des fils unidimensionnels, les techniques de tissage, de tricotage ou de liage permettent d'obtenir des surfaces textiles bidimensionnelles, voire tridimensionnelles.

Tissage

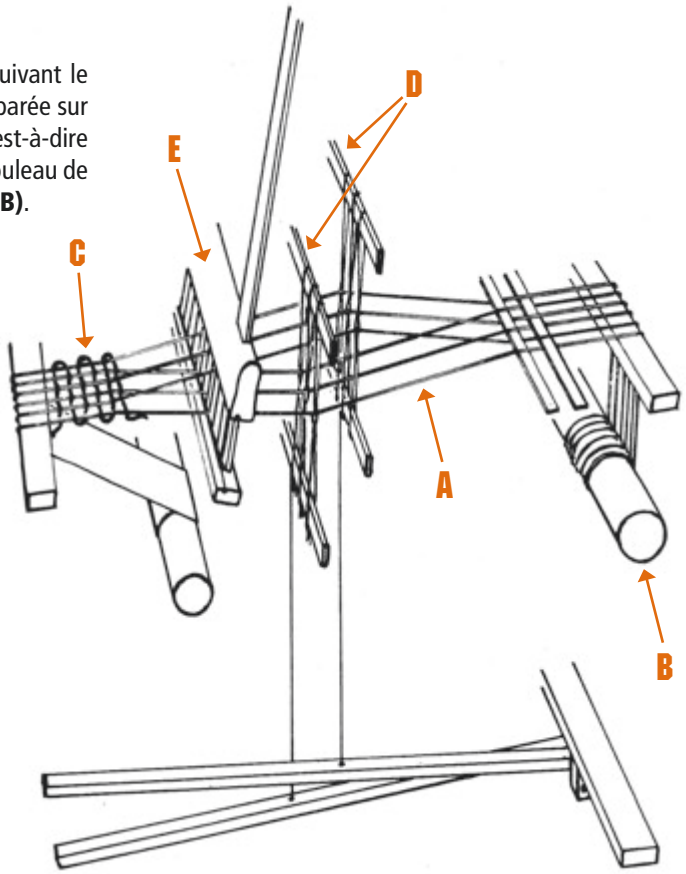
L'homme a inventé le tissage bien avant sa sédentarisation. Les tissus étant fragiles, les vestiges textiles sont peu nombreux, mais on a retrouvé des traces des premiers tissus grâce à l'empreinte laissée sur des poteries.

Les premiers ouvrages tissés étaient sans doute destinés à améliorer le transport des objets. En effet, l'homme nomade conservait avec lui ses outils et avait besoin de garder les mains libres. Il a donc confectionné des petites bandes de tissus en diverses matières selon la région, le climat, la végétation, qu'il a ensuite assemblées pour confectionner des sacs plus légers que les sacs de cuir. L'amélioration des techniques de tissage a ensuite permis de passer à de plus grandes largeurs de tissus et à la confection de vêtements.

Tisser, c'est entrecroiser dans un même plan des fils disposés dans le sens de la longueur du tissu, la chaîne, et des fils disposés perpendiculairement aux fils de chaîne, dans le sens de la largeur, qui constituent la trame.

Schéma d'un métier à tisser :

La chaîne **(A)**, dont le nombre de fils varie suivant le genre et la qualité du tissu à exécuter, est préparée sur une machine appelée ourdissoir, puis pliée, c'est-à-dire enroulée sur un gros cylindre de bois appelé rouleau de chaîne ou ensouple, fixé à l'arrière du métier **(B)**.



Pour l'exécution d'un tissu, les fils de chaîne sont séparés en deux nappes formant un angle suffisamment ouvert pour que la trame **(C)** puisse y être introduite à l'aide de la navette, les fils passant alternativement soit au-dessus de la trame, soit en dessous, d'après un ordre déterminé. Le choix de la séquence des fils qui se lèvent ou s'abaissent, appelée armure, est déterminé par le type de tissu que l'on désire fabriquer.

Pour actionner les fils de chaîne, on enfile ceux-ci dans des mailles qui sont groupées dans des cadres ou lisses, dont l'ensemble forme le corps de remisse ou remisse **(D)**.

En avant du corps de remisse, tous les fils traversent le peigne **(E)**, organe mécanique formé de lames d'acier très minces et polies (dents), dont le rôle est de distribuer les fils de chaîne dans la largeur d'exécution du tissu et également de tasser la trame; le peigne est supporté par le battant.

Il existe une multitude de combinaisons possibles pour croiser les fils de chaîne et de trame, mais les trois armures de base sont :

- l'armure toile ou unie;
- l'armure serge qui produit un effet de lignes diagonales;
- l'armure satin qui donne une surface plus douce et plus lustrée.

Tous les types de tissu découlent de ces trois armures de base, et le tissu dit « jacquard » combine plusieurs types d'armure dans le même tissu. En utilisant des fils colorés, l'armure jacquard permet des motifs très complexes et même la reproduction d'image.

L'histoire de Pénélope : Fille de la nymphe Périboéa et d'Icarios, Pénélope fut donnée en mariage à Ulysse, qui avait remporté une victoire au cours des jeux où s'affrontaient les divers soupirants de la belle jeune fille. Elle mit au monde un fils, Télémaque, encore enfant lorsqu'Ulysse dut quitter son royaume d'Ithaque pour Troie.

Pendant les 20 années que dura l'absence de son époux, Pénélope dut repousser par toutes sortes de ruses les avances des prétendants qui, affirmant qu'Ulysse était mort, la pressaient de choisir un nouvel époux parmi eux. Elle déclara qu'elle devait terminer le tissage du linceul de son beau-père Laërte avant de faire un choix. La nuit, elle défaisait l'ouvrage qu'elle avait fait le jour. Ce stratagème fut dénoncé par une de ses servantes. Au moment où, de plus en plus sollicitée par ses prétendants, elle allait mettre fin, malgré elle, à plusieurs années de fidélité conjugale et de chasteté, Ulysse revint à Ithaque et, après s'être fait reconnaître de sa femme, massacra tous les hommes qui avaient envahi sa demeure et se livraient aux libations et aux pillages.

Tricot

Le tricot implique la formation de boucles de fil les unes dans les autres afin de former une étoffe.

Les toutes premières pièces de tricot ont été retrouvées dans des tombeaux coptes du IV^{e} et du V^{e} siècle. La technique du tricot jacquard, originaire d'Orient, s'est rapidement répandue dans tout le bassin méditerranéen. Avec le commerce de la soie, les tricoteurs européens utilisèrent cette technique pour imiter les étoffes de brocart d'or et d'argent. Le nord de l'Europe appréciait également ce procédé qui conférait une certaine épaisseur à la pièce tricotée et donc, garantissait la chaleur.

Marie-Antoinette (1755-1793) fut, semble-t-il, une tricoteuse célèbre et, un siècle plus tard, le tricot n'est plus uniquement dédié aux pièces vestimentaires mais utilisé aussi en décoration.

Les machines à tricoter comportent des aiguilles à crochet munies d'un clapet. Lorsque l'aiguille s'élève, le mécanisme d'alimentation vient déposer un fil dans le crochet, alors que la maille précédente reste accrochée à la base de l'aiguille. L'aiguille redescend et le clapet vient fermer l'ouverture du crochet, forçant la maille précédente à passer par-dessus le crochet. La nouvelle maille est alors formée.

Il existe deux grandes familles de tricot, soit le tricot trame, dans lequel le fil est alimenté dans le sens de la largeur de l'étoffe, et le tricot chaîne, où le fil est alimenté dans le sens de la longueur de l'étoffe.

Dans le tricot trame, les aiguilles sont disposées dans des rainures (ou fontures) et travaillent en séquence. On peut varier le degré d'élévation des aiguilles, ce qui donne des types différents de mailles. Les machines peuvent être rectilignes et, dans ce cas, le fil est alimenté dans un mouvement de va-et-vient semblable au mouvement d'une navette de tissage. Les machines circulaires alimentent le fil en spirale. Le tricot trame se divise aussi en différentes techniques selon le type de machine utilisée. On y trouve des machines à une seule rangée d'aiguilles (type jersey), à deux rangées d'aiguilles (tricot double et interlock) ou à une série d'aiguilles travaillant sur deux fontures (type purl). La technique traditionnelle de tricotage manuel avec des aiguilles est un exemple de tricot trame.

Dans le tricot chaîne, toutes les aiguilles se soulèvent en même temps et forment toujours le même type de mailles. Le fil est alimenté dans le sens de la longueur du tricot par des passettes disposées sur des barres. Ces machines comportent plusieurs barres de passettes qui peuvent être contrôlées individuellement. Le patron est formé par le mouvement des passettes qui alimente l'une ou l'autre aiguille.

Fibres liées (non tissées)

Il est possible de fabriquer une étoffe sans passer par toutes les étapes de fabrication d'un fil. Dans ces procédés, les fibres sont empilées de façon plus ou moins aléatoire en plusieurs couches. Elles sont ensuite liées les unes aux autres selon différents procédés en fonction de l'usage requis. Cette technique de fabrication permet d'obtenir des étoffes très minces comme dans le domaine sanitaire, ou encore des étoffes plus épaisses comme dans le domaine du génie routier.

Pour former une nappe de non-tissé, on a recours à différents procédés :

- La voie humide (*wet laid*) est inspirée de la fabrication du papier. Les fibres sont mélangées avec de l'eau pour ensuite être appliquées en fines couches sur un tablier filtrant. Une fois l'eau retirée, il ne reste qu'une fine couche de fibres disposées de façon aléatoire.

- La technique de formation de la nappe par air (*air laid*) utilise un principe similaire, sauf que les fibres sont entraînées par un flot d'air qui permet de déposer une fine couche de fibres sur un tablier mobile.

- La formation d'une nappe de fibres plus épaisse, comme pour les géotextiles ou les rembourrages de couvre-lits, se fait au moyen d'une ligne de cardage qui dépose le voile de carde, en couches superposées, sur un tablier mobile.

Dans ces trois cas, l'ajustement des vitesses relatives du système d'alimentation et du tablier collecteur permet de contrôler l'épaisseur de la nappe.

Liage des fibres

Selon l'épaisseur de la nappe et l'usage prévu pour le produit fini, le liage des fibres peut être effectué selon différentes techniques. Dans le cas des fibres de cellulose, on peut vaporiser une colle et ensuite sécher la nappe. Dans le cas des fibres thermoplastiques (polyester, nylon, polypropylène), on peut chauffer les fibres jusqu'à leur point de ramollissement, de manière à ce que les fibres collent les unes aux autres aux points de contact. Il est aussi possible d'ajouter au mélange de fibres une proportion de fibres ayant un point de fusion plus bas. Lors de la cuisson, ces fibres vont fondre partiellement et fusionner avec les autres fibres, créant un lien permanent. Les nappes plus épaisses (géotextiles, feutres synthétiques) sont liées au moyen du procédé d'aiguilletage. Ces aiguilles, qui s'enfoncent dans la nappe, possèdent des « barbes » sur les côtés qui accrochent des fibres et les entraînent vers le fond. Plusieurs coups d'aiguille permettent d'entremêler les fibres suffisamment pour assurer la cohésion de la nappe. Plusieurs centaines d'aiguilles sont réunies sur une plaque qui, par un mouvement de va-et-vient, fait en sorte que les aiguilles traversent la nappe et entremêlent les fibres.

Analyse d'une étoffe

Le spécialiste en textile doit être capable d'analyser la structure d'une étoffe pour en préciser les caractéristiques à l'étape du développement ou en contrôler la conformité. L'examen va, entre autres, permettre de déterminer la manière dont les fils se croisent et, ainsi, de dessiner l'armure de l'étoffe ou encore de déterminer la densité de fils par centimètre.

La recherche de l'armure est une opération dont le résultat est toujours certain, mais qui demande beaucoup de patience, de raisonnement et de précision dans l'exécution. Après avoir coupé l'échantillon, l'opérateur se sert d'un compte-fils à l'aide duquel il peut successivement isoler chaque fil. Le jeu de chacun des fils est relevé sur papier. Il faut avoir soin de garder comme témoin le fil dont on vient de reconnaître le jeu, afin de pouvoir établir la position des liages du fil suivant par rapport à ceux du fil précédent. L'opérateur doit procéder ainsi successivement pour chaque fil jusqu'à ce qu'il ait trouvé un fil faisant le même jeu que le premier. Il a ainsi obtenu l'armure et le nombre de fils, ainsi que le nombre de coups composant le rapport de cette armure.

Une condition essentielle pour trouver rapidement et sûrement l'armure d'un tissu est de savoir s'éclairer. Il n'est pas besoin d'une lumière intense, comme on pourrait le croire, mais il faut chercher l'angle de lumière sous lequel les fils de chaîne ou les fils de trame apparaissent le plus nettement à l'oeil de l'observateur, et cet angle est différent pour chaque tissu.

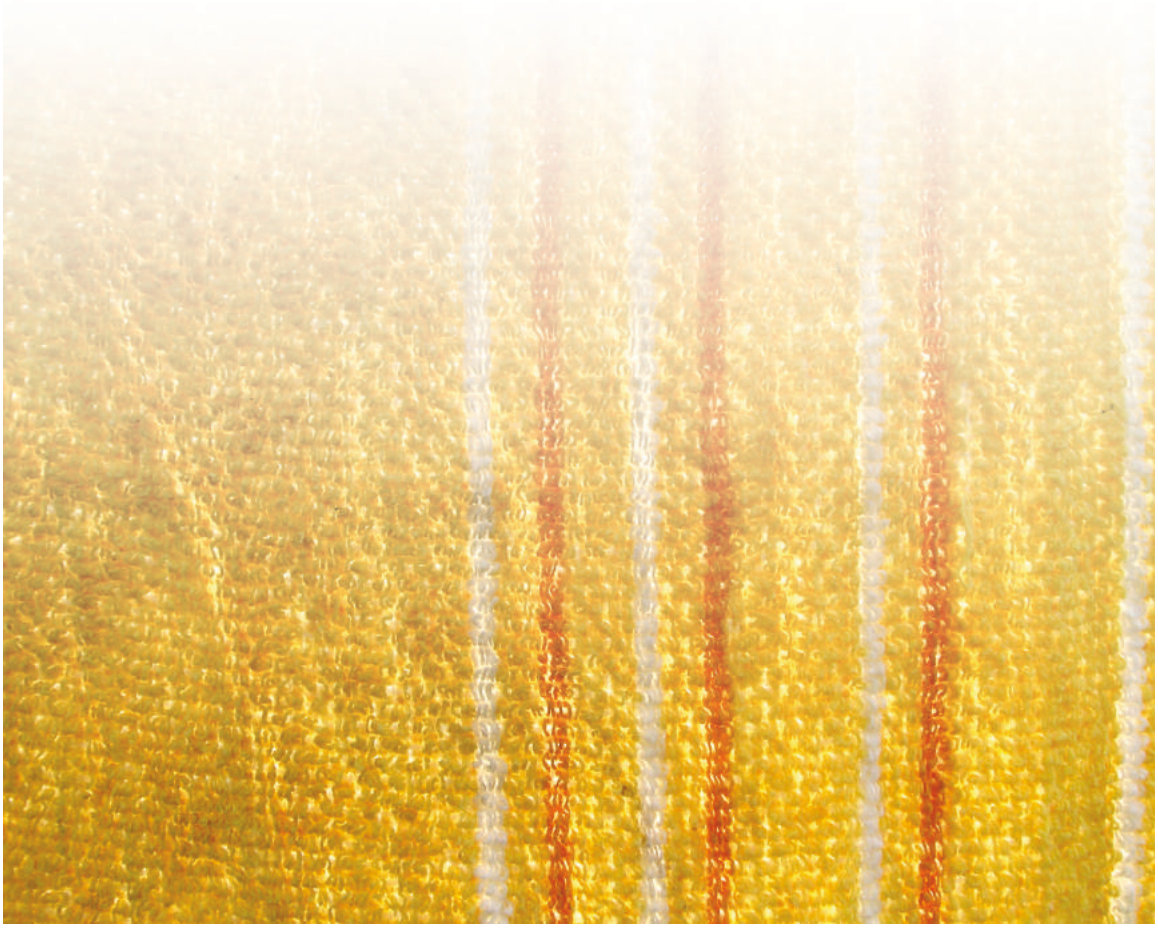
Compter le nombre de fils au centimètre : cette opération se fait à l'aide d'un compas et d'une loupe, ou simplement avec le compte-fils lyonnais dont le champ mesure un centimètre sur le grand côté et 6,767 mm sur le petit côté. Il est important que l'opération se fasse avec beaucoup de précision, car l'échantillon examiné peut être utilisé pour évaluer la matière première à commander. Multipliée par la largeur réelle du tissu à fabriquer, une erreur de quelques fils sur un centimètre peut avoir beaucoup de conséquences. Le nombre total de fils peut être faussé en plus ou en moins, et l'erreur commise modifiera, dans une certaine mesure, la qualité du tissu (par exemple si l'on doit réduire la densité des fils de chaîne) ou le coût (si l'on utilise trop de fils sans apport de qualité).

Observations

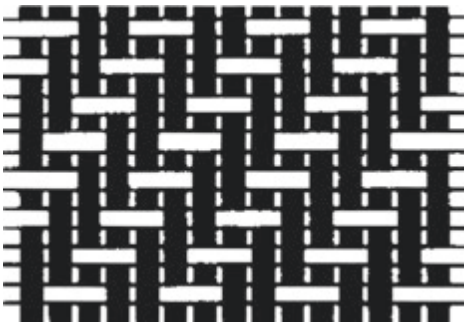
En recueillant quelques échantillons de tissu, il est possible d'analyser la structure de différentes étoffes. Grâce à une loupe, on peut déterminer si :

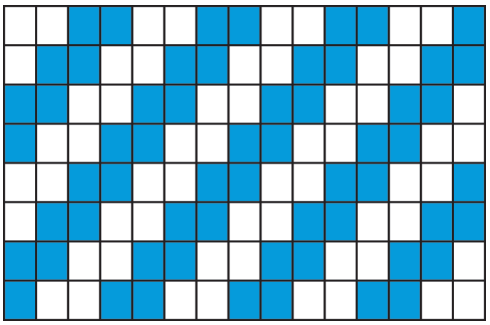
- les fils se croisent à angle droit (tissé);
- les fils forment des boucles (tricot);
- les fibres sont agglomérées (non-tissé).

Si c'est un tissé, il peut être intéressant de compter le nombre de fils par 10 cm dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur, et de reproduire le schéma sur un papier quadrillé en noircissant les carrés représentant les endroits où le fil de chaîne est sur le dessus.



Voici un exemple de la façon de procéder :





Pour un tricot : il est possible d'observer le nombre de colonnes de boucles par décimètre et le nombre de lignes. En regardant plus en détail, on peut même déterminer si le fil est alimenté dans le sens de la longueur (tricot chaîne) ou de la largeur (tricot trame). Analyser l'armure d'un tricot réclame par contre une grande expertise, car la structure est en trois dimensions.

Pour un non-tissé : à l'aide d'une loupe puissante ou d'un microscope, il est possible d'observer la façon dont les fibres sont retenues entre elles. Sont-elles collées, fusionnées ou entremêlées?

Problème

Avant de monter un métier à tisser, il faut établir le plus précisément possible la quantité de matière première nécessaire tant pour la chaîne que pour la trame. Le premier point essentiel à connaître est la dimension finale de l'étoffe, mais également le nombre de fils au centimètre. Ensuite, il faut connaître le nombre de mètres contenus dans un kilogramme de fil. Ce rapport mètres/poids varie selon le type de matière première et selon la grosseur du fil.

Dans l'exercice qui suit, nous vous proposons de calculer la quantité de matière première à prévoir en fonction de la fiche technique du tissu. Cet exercice est fictif et ne tient pas compte de l'embuvage (ou retrait).

Fiche technique du tissu

Longueur (chaîne)	3 mètres
Suppléments (attaches, chutes...)	0,80 mètre
Suppléments (échantillon)	0,14 mètre
Fils/cm pour la chaîne	10
Largeur (trame)	1,76 mètre
Fils/cm pour la trame	10

Le tissu à fabriquer est rayé sur la longueur, avec une succession de 5 couleurs, alternant 2 types de fils.

Le tableau **A** vous indique le nombre de mètres/kilogramme pour les différents fils utilisés dans notre exemple.

Tableau **A**

Fil	Mètres/kilogramme
Laine n° 6	600
Mélange coton/lin n° 28/2	800
Lin blanchi n° 28/2	900

Le schéma **B** indique la succession des couleurs pour une séquence en précisant la largeur demandée pour chaque teinte; la séquence se répète deux fois, pour une largeur totale de 88 cm.

En trame, on utilisera de la laine jaune avec un duitage de 10, c'est-à-dire 10 fils par centimètre.

Les formules magiques :

Pour la chaîne :

$$\frac{\text{longueur totale de la chaîne x nombre de fils}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

Pour la trame :

$$\frac{\text{nombre total de duites x largeur}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

B Schéma d'une séquence de la chaîne

Couleur	Lilas	Noir	Lilas	Noir	Rouge	Noir	Mauve	Rouge	Blanc
Type de fil	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Coton/ lin	Lin blanchi
Centimètres	4,4	4	1	4	4	1	12,4	2,8	10,4

Fiche de commande de fil

La commande se place en kilogrammes.

Type de fil	Couleur	Nombre de mètres	Kilogrammes	Poids total en kilogrammes
Coton/lin	lilas			
	noir			
	rouge			
	mauve			
Lin blanchi				
Laine				

Grille des résultats pour la chaîne

Type de fil	Couleur	Nombre de mètres	Kilogrammes	Poids total en kilogrammes
Coton/lin	**lilas**	**425,4**	**0,506**	
	noir	**709,2**	**0,844**	
	rouge	**535,8**	**0,636**	**3 148**
	mauve	**976**	**1,162**	
Lin blanchi		**819,4**	**0,836**	**0,836**

Procédé :

La première étape du problème consiste à établir le nombre de fils de chaîne par couleur. Le résultat est obtenu en multipliant la densité choisie (10 fils/centimètre) par la largeur de la bande de couleur.

Résultats pour une séquence :

Couleur	Nombre de centimètres	Nombre de fils
Lilas	4,4	44
Noir	4	40
Lilas	1	10
Noir	4	40
Rouge	4	40
Noir	1	10
Mauve	12,4	124
Rouge	2,8	28
Blanc	10,4	104

Regroupez ensuite le total de fils par couleur pour une séquence :

Couleur	Fils/bande	Total
Lilas	44 + 10	54
Noir	40 + 40 + 10	90
Rouge	40 + 28	68
Mauve	124	124
Blanc	104	104

Calculez la longueur de chaîne et établissez celle-ci par couleur.

La chaîne mesure 3 mètres, mais il faut ajouter 0,80 mètre pour les suppléments (attaches) et 0,14 mètre pour un échantillon :

3 + 0,8 + 0,14 = **3,94 mètres** pour une séquence

La séquence se répète 2 fois.

Pour calculer le poids total de fil de chaîne, on utilise la formule suivante :

$$\frac{\text{Longueur totale de la chaîne x nombre de fils}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

Vérifiez bien le type de fil pour chaque couleur, car ce rapport varie.

Nombre de mètres par couleur

Couleur	Nombre total de fils/bande	Nombre de mètres
Lilas	54	212,7
Noir	90	354,6
Rouge	68	267,9
Mauve	124	488
Blanc	104	409,7

Nombre de kilogrammes par couleur

Couleur	Nombre total de mètres	Kilogrammes
Lilas	212,7	0,253
Noir	354,6	0,422
Rouge	267,9	0,318
Mauve	488	0,581
Blanc	409,7	0,418

Se rappeler qu'il y a 2 séquences et que les chiffres doivent être multipliés pour obtenir le poids total.

Trame

Résultats :

Type de fil	Couleur	Nombre de mètres	Kilogrammes	Poids total
Laine	**jaune**	**3467,2**	**5,7**	**5,7**

Procédé :

La largeur totale est de 0,88 mètre.
La densité de fils par centimètre (ou duitage) est de 10.
La quantité totale de duites : 10 x 394 = 3940.
La quantité de laine nécessaire se calcule comme suit :

$$\frac{3940 \times 0{,}88}{600}$$

CHAPITRE 4

la vie en couleur

Chapitre 4 :
LA VIE EN COULEUR

La couleur d'un produit est souvent la première chose que nous percevons et l'un des premiers critères de choix. Dans le cas des textiles, cet élément est tellement important que des métiers ont été développés spécialement pour expérimenter et appliquer les propriétés de coloration. En effet, il existe une grande diversité de fibres possédant chacune ses caractéristiques en regard de la coloration et une grande variété de colorants utilisables.

Les débuts de la teinture des textiles sont mal connus, mais on sait que très tôt l'homme s'est approprié les propriétés colorantes d'origine végétale, animale et minérale. Il est probable qu'au départ, la teinture découlait d'un processus d'imitation des couleurs de la nature en utilisant des fleurs, des baies ou des racines présentant les teintes désirées, pour aboutir ensuite à des procédés plus élaborés d'extraction et de concentration des sucs utilisables en teinture et de substances aidant à fixer les couleurs.

Il semble que l'art de teindre les textiles s'est d'abord développé en Inde et en Chine, où il a atteint un niveau élevé il y a 4000 ans. Les Chinois, qui utilisaient notamment le bleu indigo, ont développé des procédés de teinture faisant appel à des connaissances chimiques poussées. Cet art de la teinture s'est développé en Europe au VI^{e} siècle, parallèlement au grand essor du commerce de la soie. Jusqu'à la fin du XIX^{e} siècle, la teinture des tissus est essentiellement réalisée à l'aide de colorants végétaux puis, les colorants synthétiques, principalement issus de la synthèse industrielle du goudron et du pétrole, se sont imposés. Depuis les années 1990, l'utilisation des colorants de synthèse dans le secteur textile est strictement réglementée, car certains des produits utilisés libèrent des substances cancérigènes.

Des teintures naturelles

Une teinture est un colorant absorbé par un support et qui se mélange à sa couleur initiale. Schématiquement, le procédé traditionnel utilise un produit colorant, un fixateur et de l'eau. En raison de l'abondance et du choix infiniment plus vaste de plantes tinctoriales sur leurs territoires, les civilisations orientales ont été performantes dans le développement des techniques de teinture.

Quelques exemples connus d'éléments naturels permettant de fabriquer des colorants :

Garance : Cette plante, une des plus connues des teintures végétales, appartient à la même famille que le caféier. C'est de sa racine séchée et broyée que l'on extrait deux colorants solubles dans l'eau : l'alizarine et la purpurine, qui donnent une coloration rouge vif.

Indigo : Provient de l'indigotier et sert principalement à colorer les jeans. Supposé se situer sur l'arc-en-ciel entre le bleu et le violet, l'indigo serait, selon déduction, une nuance précise à mi-chemin entre le bleu et le violet. Or, l'œil humain est peu sensible aux nuances dans cette zone du spectre, et il est donc très subjectif d'affirmer que cette nuance intermédiaire est à classer dans les bleus ou dans les violets.

Pourpre : Ce précieux colorant d'un rouge violacé profond est produit à partir du mucus sécrété par divers mollusques marins. Sa rareté (il faut 12 000 escargots pour extraire 1,4 g de colorant) en fait une couleur réservée aux plus hauts dignitaires. Elle est symbole de vie et de puissance temporelle et spirituelle.

Alors que seuls les riches dignitaires romains pouvaient se permettre d'orner le bas de leur toge d'une bande pourpre, dont la largeur indiquait le rang, Cléopâtre voguait sur un navire aux voiles entièrement colorées de cette substance!

De toutes les cités phéniciennes, Tyr était la plus réputée en matière de production de cette substance colorante, et des montagnes de coquilles accumulées dégageaient une puanteur intenable.

Gaude : Herbe bisannuelle (résédacée) des sols sablonneux de l'Europe. Dès que la plante jaunit et que la graine est mûre, on l'arrache avec sa racine, on la fait sécher au soleil et on en forme des bottes de 6 à 7 kilogrammes. Les teinturiers en retirent une belle couleur jaune très solide que l'on fixe avec l'alun ou l'acétate d'alumine. On teint aussi en vert avec la gaude en se servant d'acétate de cuivre pour mordant.

Cochenille : Cet insecte ressemble à un minuscule puceron muni d'une carapace qui se colle aux plantes pour en sucer la sève. La cochenille est employée depuis l'époque antique pour obtenir des beaux rouges et des violets. Cette teinture était utilisée, avec la pourpre, pour les tissus de luxe. On peut utiliser différentes cochenilles, mais la plus courante est la cochenille d'Amérique.

Mais encore...

Au Moyen Âge, les artisans teinturiers recherchent assidûment de nouveaux produits et de nouvelles techniques permettant d'obtenir des couleurs plus vives et plus durables. L'essor de l'industrie textile, qui devient un important moteur économique en Europe, favorise le développement du travail d'artisans locaux. Ces derniers sont regroupés en deux corporations : la première pour les teinturiers « de grand teint », qui colorent les étoffes de haute qualité destinées à la cour ou aux riches bourgeois; la seconde pour les teinturiers de « petit teint », dont la clientèle n'a pas de quoi s'offrir des étoffes d'aussi bonne qualité mais qui, en revanche, est plus nombreuse. Les gens riches se démarquent donc non seulement par la coupe de leurs vêtements mais aussi par les couleurs arborées.

L'évolution des techniques de teinturerie mène à des transformations quant à la valeur et à la popularité associées aux couleurs. Ainsi, le bleu surpassera le rouge comme couleur prédominante lorsque de nouvelles techniques permettent enfin de créer une teinte de bleu riche et stable, auparavant impossible à obtenir. De nombreux conflits éclatent entre les corporations de teinturiers qui veulent conserver le monopole de production des couleurs à la mode. Des règlements très précis établissent donc les colorants et les mordants employés par chaque corporation. L'utilisation de l'eau est également réglementée, ce qui assure à tour de rôle l'usage d'une eau propre pour le rinçage des étoffes à chaque corporation. Les teintureries utilisent une très grande quantité d'eau qu'elles rejettent directement à la rivière, avec les produits de teinture ou des acides métalliques (utilisés comme mordants). Cela pouvait devenir une source de pollution importante et, selon les jours, les eaux devenaient jaunes, rouges ou bleues. Dès le XVIII^{e} siècle, en France, les paysans accusent les teinturiers, car ils ne peuvent plus arroser leurs cultures avec ces eaux souillées. Mais devant le poids économique des teinturiers, les paysans perdront cette bataille.

Aujourd'hui, les colorants considérés comme délétères à cause de la toxicité des produits de leur décomposition sont bannis. De nouvelles réglementations encadrent l'utilisation de colorants contenant des métaux lourds et l'utilisation des produits auxiliaires. L'industrie textile est en processus pour implanter de plus en plus des technologies propres, respectueuses de l'environnement et de la santé.

Lorsque sur la piste de danse les chemises blanches prennent une teinte violette... c'est dû à l'application d'un colorant. L'azureur optique absorbe, en effet, de l'énergie dans l'ultraviolet et la restitue dans la bande visible pour notre œil.

Classes de colorants

Elles indiquent dans quelles conditions les colorants sont efficaces :

Dispersés : Insolubles dans l'eau (il faut leur ajouter un agent dispersant), ces colorants teignent les fibres synthétiques et ont une bonne solidité au lavage.

Directs : À condition d'ajouter une grande quantité de sel dans la solution, ces colorants teignent les fibres cellulosiques, le coton, la viscose et ont une solidité moyenne au lavage.

De cuve : Préparés à l'aide de produits chimiques pour les rendre solubles, ces colorants teignent le coton et la viscose (teintes ternes) et sont très résistants au lavage.

Acides : Nécessitant une solution de coloration acide pour se fixer, ces colorants teignent la laine, le nylon, la soie et sont d'une excellente solidité au lavage.

Cationiques : Très tachants, ces colorants teignent solidement l'acrylique, le nylon, le polyester et demandent une solution neutre.

Le mécanisme de teinture implique non seulement que le colorant réparti autour de la fibre soit absorbé en surface, mais également qu'il se diffuse dans la fibre et s'y fixe. La résistance au lavage, aux frottements et à la transpiration va dépendre du niveau de pénétration du colorant, dont la répartition influence également l'uniformité de la teinte obtenue.

Grille de classification des colorants

	Classes de colorants	1 Dispersés	2 Directs	3 De cuve	4 Acides	5 Cationiques
Fibre	Coton		+	+		
	Laine				+	
	Polyester	+				
	Nylon	+			+	
	Acrylique					+
	Acétate	+				

Veuillez prendre note qu'il y a plusieurs autres classes de colorants, même si elles ne sont pas représentées dans le tableau. Selon le type de fibre, l'efficacité des colorants est différente.

Expérience

Le mandat du teinturier est de reproduire la couleur demandée par les clients. Il doit choisir les colorants et déterminer les procédures pour obtenir les caractéristiques requises, mais également tenir compte du coût des opérations tout en minimisant l'impact sur l'environnement.

Un des défis pour le teinturier est qu'il doit souvent teindre des textiles composés de mélanges de fibres (ex. : polyester/coton) et obtenir la même couleur sur les différents composants, en s'assurant que la couleur obtenue sera solide au lavage.

Dans cette expérience, il s'agit de déterminer le mélange idéal de fibres pour créer un tissu de couleur bleu franc. Il faut donc observer les procédés de teinture pour chaque nature de fibres et déterminer quel mélange permettrait de conserver la couleur convoitée.

Le résultat doit indiquer les fibres retenues et le processus à utiliser. En employant la grille de référence pour les classes de colorants, indiquez la nature du colorant utilisé dans cette expérience.

Matériel

- Trois échantillons contenant les fibres suivantes :
  -> laine
  -> nylon
  -> coton
- Votre grille d'observation et d'analyse
- Votre grille de classification des colorants
- 3 contenants (en plastique, en carton ou en verre) pouvant contenir 250 ml d'eau (tiède ou chaude) chacun
- Tige (bâton à café ou tige de verre ou de plastique) servant à agiter le mélange
- Papier essuie-tout
- Eau tiède et chaude (du robinet) pour remplir les récipients et rincer les échantillons à grande eau
- 1 ensemble de colorants alimentaires
- 100 ml de vinaigre blanc alimentaire (acide acétique)

N.B. : Pour la clarté de l'expérience, il faut bien s'assurer que les échantillons comportent un seul type de fibre.

Il est évidemment possible d'augmenter le nombre d'échantillons en veillant à la composition.

Protocole

1. Installez votre matériel d'essai en suivant ces consignes :

   1.1. À l'aide d'un stylo, identifiez chaque échantillon A, B et C.

   1.2. Préparez trois bains (A, B et C) de teinture en versant environ 150 ml d'eau dans chacun des trois récipients. Le troisième bain doit contenir de l'eau la plus chaude possible.

   1.3. Versez 5 gouttes de colorant alimentaire bleu dans chacun des trois bains (les résultats sont plus faciles à voir avec le bleu).

   1.4. Versez environ 5 ml (une cuillère à café) de vinaigre blanc dans les bains B et C.

   1.5. Mouillez bien à l'eau tiède les 3 échantillons. Ajoutez un échantillon dans chaque bain en respectant l'identification : échantillon A dans le bain A et ainsi de suite.

   1.6. Laissez le bain reposer pendant 15 à 20 minutes en agitant doucement mais régulièrement.

   1.7. Retirez les échantillons en prenant soin de ne pas les confondre et conservez la solution restante de chaque bain.

   1.8. Rincez en profondeur les échantillons à l'eau courante afin d'enlever tout le colorant non fixé.

2. Complétez maintenant les grilles suivantes :

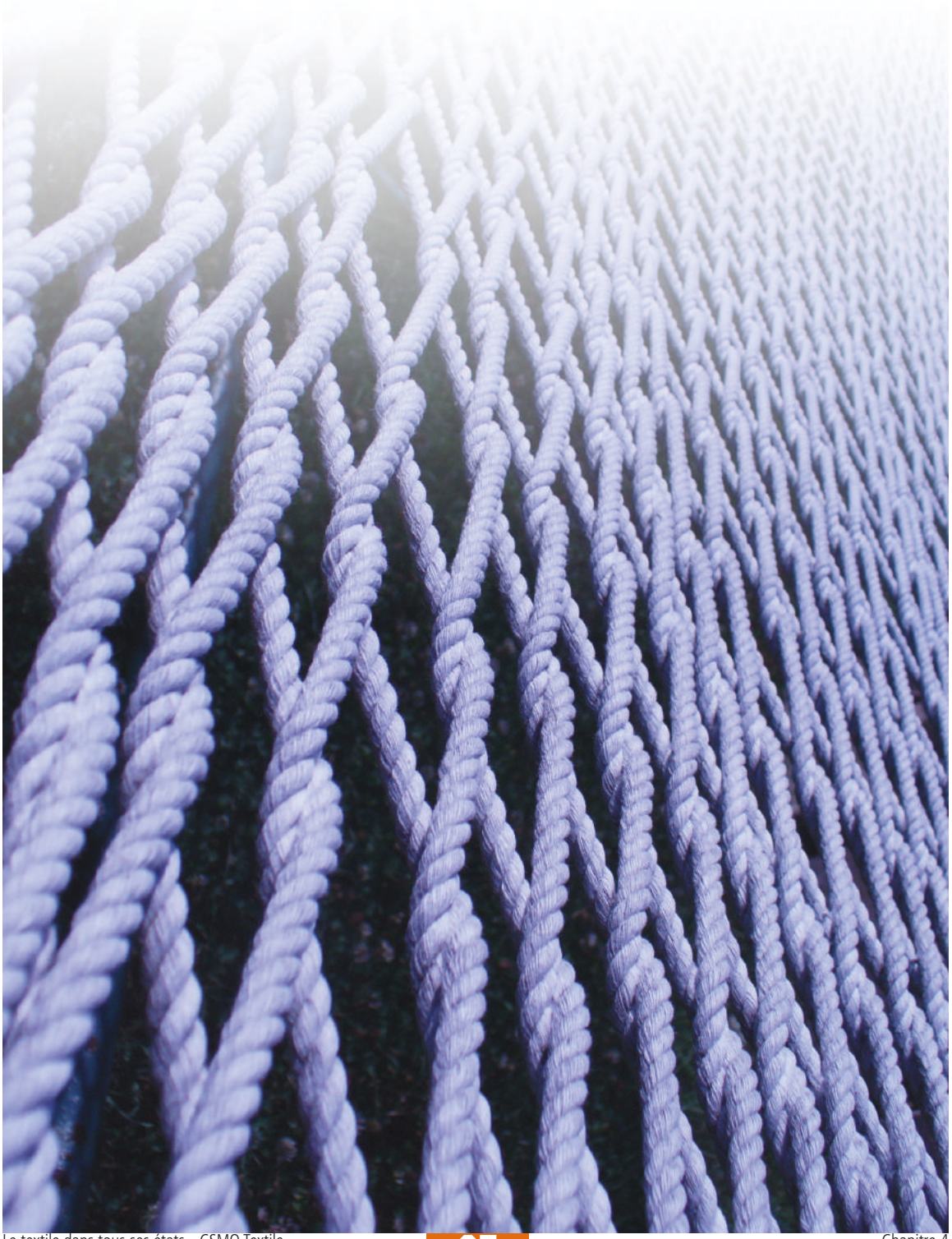
2.1. Grille d'observation : Inscrivez, à côté de Résultat, « T » lorsqu'il y a teinture et « N-T » lorsque la teinture n'a pas pris. Lorsqu'il y a teinture, inscrivez, à côté de Note, ce que vous observez de cette couleur (par exemple : elle est foncée, pâle, verdâtre, jaunâtre, etc.).

Fibre	Bain A Eau tiède	Bain B Eau tiède et vinaigre	Bain C Eau chaude et vinaigre
Laine	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :
Nylon	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :
Coton	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :

2.2. Grille d'analyse

- Quelles fibres sont teintes avec ce colorant?	
- Le vinaigre a-t-il modifié l'efficacité du colorant sur certaines étoffes? Si oui, lesquelles?	
- De quelle façon la température a-t-elle modifié l'efficacité du colorant?	
- Quel mélange de fibres recommandez-vous au client et quel procédé retenez-vous?	

3. En vous référant à la grille de classification des colorants, vous pouvez également préciser à quelle classe appartient le colorant utilisé dans cette expérience.



Observations

- Pour respecter le caractère scientifique de l'expérience de teinture avec des fibres textiles, il faut s'assurer de la composition exacte des échantillons. Nous vous proposons une autre observation pertinente avec des matières premières plus accessibles. Il est nécessaire de chauffer la préparation.

Matériel

- colorant alimentaire (disponible en épicerie)
- nouilles diverses
- grains de riz
- une pomme de terre épluchée
- tasse à mesurer
- petit chaudron
- passoire
- bol à soupe
- cuillère à soupe
- papier essuie-tout

Protocole

1. Préparez les trois échantillons d'aliments à colorer (2 ou 3 tranches de pomme de terre, grains de riz et nouilles) pour un total d'environ 60 ml. Réservez le mélange.

2. Mesurez environ ± 125 ml d'eau du robinet (on peut commencer avec de l'eau chaude). Ajoutez 2 gouttes de colorant bleu alimentaire. Remuez le tout. Prélevez une cuillère à soupe de cette solution et versez-la sur l'essuie-tout (2 feuilles d'épaisseur). Ceci constitue une référence afin de pouvoir comparer l'intensité de couleur.

3. Versez la solution dans un petit chaudron et amenez-la à ébullition. Ajoutez le mélange et laissez-le mijoter (petit bouillon) pendant 10 minutes en agitant légèrement de temps à autre. À l'aide de la passoire, recueillez le mélange tout en conservant la solution colorante dans un bol. Et rincez généreusement à l'eau froide.

4. Comparez la couleur des différents échantillons avec la référence et prélevez à nouveau une cuillère à soupe de solution que vous versez sur le papier, à proximité du premier prélèvement. Notez si les composantes du mélange sont de la même couleur (teinte et intensité). Notez aussi si la solution après teinture fait une tache de la même intensité sur le papier essuie-tout.

5. Mettez le mélange dans l'eau chaude (environ 40° C) et laissez reposer 5 minutes en agitant légèrement. Recueillez la solution en utilisant la passoire. Notez si la solution est colorée.

6. Reprenez l'étape 4 une seconde fois.

7. Coupez en deux une des tranches de pomme de terre et notez si le colorant a pénétré jusqu'au centre.

Observations et discussion des résultats

1. Les nouilles, le riz et la pomme de terre n'auront pas tous la même couleur. Ceci est dû à deux choses :

   1.1. La couleur originale de ces éléments n'était pas la même; leur couleur finale sera aussi différente. Les nouilles étant plus jaunes que le riz au départ, la couleur finale sera plutôt verte (avec du colorant bleu).

   1.2. L'affinité de ces matières pour le colorant est différente. Il est à parier que les grains de riz seront beaucoup plus foncés, car ils absorberont plus de colorant.

2. La solution finale (après la teinture) contient presque autant de colorant qu'avant la teinture. Nous devrons donc rejeter à l'évier presque 125 ml d'eau souillée par le colorant. On ne parle pas ici d'un gros problème, surtout avec un colorant alimentaire, mais imaginez seulement que vous devez teindre 20 000 kg de riz chaque jour! Les quantités de colorant rejetées dans l'environnement seraient colossales. Il faudrait donc trouver une autre façon de faire.

3. La solution de lavage n'est pas translucide, car un peu de colorant s'est échappé de notre mélange et a teinté l'eau en bleu, à deux reprises! En fait, ce colorant ne peut se fixer solidement aux aliments. Il en sortira à chaque « lavage » jusqu'à ce que les nouilles reprennent graduellement leur couleur initiale.

4. Le colorant n'a pas pénétré jusqu'au centre de la pomme de terre, n'est-ce pas? Il aurait fallu continuer le procédé de teinture beaucoup plus longtemps pour permettre au colorant de se rendre jusqu'au centre de la pomme de terre. Il en est de même pour les fibres; le teinturier en textile doit déterminer le temps nécessaire à une bonne pénétration et ajuster le procédé en conséquence.

5. Maintenant que vous savez comment teindre ces matières et que vous avez en main les colorants alimentaires, vous pouvez mettre à profit votre imagination et votre talent pour créer des mets aux couleurs exotiques! Pourquoi pas une salade de riz aux ananas et jambon dont les grains seraient rouges et bleus...

D'autres matières naturelles peuvent être utilisées comme teinture. Voici quelques suggestions : écorces de chêne ou de bouleau, cannelle, feuilles de sumac, fleurs de dahlia ou de souci, henné, pelures d'oignon, persil, raisins rouges, verges d'or, etc. L'imagination est au pouvoir alors, pourquoi ne pas tenter d'autres expériences avec du café ou du thé, des épinards ou du chou rouge?

Grilles des résultats

Grille d'observation

Fibre	Bain A Eau tiède	Bain B Eau tiède et vinaigre	Bain C Eau chaude et vinaigre
Laine	Résultat : T Note : jaunâtre	Résultat : T Note : vert pâle	Résultat : T Note : bleu franc
Nylon	Résultat : N-T Note :	Résultat : T Note : bleu pâle	Résultat : T Note : bleu franc
Coton	Résultat : N-T Note :	Résultat : N-T Note :	Résultat : N-T Note :

Grille d'analyse

- Quelles fibres sont teintes avec ce colorant?	Seule la laine et le nylon ont pu être teints, à différents degrés, selon la procédure utilisée.
- Le vinaigre a-t-il modifié l'efficacité du colorant sur certaines étoffes? Si oui, lesquelles?	Le vinaigre favorise la fixation du colorant sur la laine et le nylon.
- De quelle façon la température a-t-elle modifié l'efficacité du colorant?	La chaleur augmente la rapidité de réaction de la teinture.
- Quel mélange de fibres recommandez-vous au client et quel procédé retenez-vous?	Un mélange laine et nylon, l'utilisation d'eau chaude et l'ajout de vinaigre.

Classe de colorant :

Il s'agit d'un colorant de classe acide parce qu'il a seulement teint le nylon et la laine, comme l'indique la tableau des classes de colorants.

CHAPITRE 5

tout feu tout flamme!

Chapitre 5 :
TOUT FEU TOUT FLAMME!

Les propriétés thermiques fournissent des indications sur le degré de résistance des fibres à la chaleur. Ces renseignements sont essentiels parce que certains textiles doivent absolument posséder une résistance à la chaleur. Le premier exemple qui vient en tête est sans doute l'imperméable et la salopette des pompiers, mais bien d'autres applications sont concernées par ces propriétés : pyjamas d'enfant, rideaux et tissus d'ameublement dans les lieux publics, sièges d'avion ou de voiture, vêtements de protection pour travailler dans les fonderies, etc.

Les fibres et la chaleur

Qu'elles soient naturelles ou chimiques, les fibres réagissent toutes à leur environnement, mais ont des comportements différents si elles sont exposées à la chaleur ou directement à une flamme.

Proche d'une source de chaleur intense

Les fibres naturelles ont tendance à cuire, à sécher et à s'effriter. Cependant, elles n'ont pas de point de fusion, c'est-à-dire qu'elles ne fondent pas.

Pour les fibres chimiques, c'est différent. La grande majorité d'entre elles possèdent un point de ramollissement sous l'effet de la chaleur et, par le fait même, elles deviennent très sensibles à la déformation jusqu'au point de se rompre. Par ailleurs, la plupart des fibres chimiques, étant faites à base de pétrole, sont en définitive des plastiques. Quand ces fibres brûlent, le plastique fond et tombe sur la peau, et par conduction (c'est-à-dire par transmission de chaleur) la brûle une seconde fois, pour ensuite s'y coller.

Pour le polypropylène, qui sert notamment à confectionner la très populaire corde jaune, le point de fusion arrive entre 160 °C et 175 °C. Pour le Kevlar, utilisé dans les vestes pare-balles et les pneus haute performance, le point de fusion arrive à 500 °C. La fibre de verre, quant à elle, repousse les limites à 800 °C!

Directement dans la flamme

À part quelques exceptions, toutes les fibres s'enflamment, fondent ou carbonisent et, pour la majorité d'entre elles, qu'elles soient naturelles ou chimiques, ce phénomène se produit à des températures variant de 150 °C à 300 °C. Cependant, là aussi il est primordial de connaître les nuances de comportement. En effet, certaines fibres comme le coton vont s'enflammer et se consumer instantanément, tandis que d'autres telle la laine résistent un certain temps avant de brûler. Les fibres de verre vont, pour leur part, fondre sans jamais entrer en combustion.

Il existe également des fibres extrêmement performantes, comme les fibres de carbone, qui supportent des températures allant jusqu'à 800 °C. Une classe à part!

Lorsqu'il est question de résistance à la flamme, le choix de la fibre est donc le premier élément à considérer, mais il n'est pas le seul.

Les apprêts

Divers traitements chimiques peuvent rendre les textiles résistants à la flamme, et certains sels métalliques notamment donnent des résultats spectaculaires. Cependant, à cause de leur toxicité, ils ne peuvent pas être utilisés sur des vêtements. De plus, alors que la laine dégage en se consumant une odeur désagréable de corne ou de cheveux brûlés, il faut se rappeler que les produits chimiques utilisés comme apprêt peuvent libérer des gaz toxiques parfois plus meurtriers que les flammes elles-mêmes.

La structure de l'étoffe

Le mécanisme de la combustion est relativement complexe. Il faut tenir compte de plusieurs facteurs tels que la disponibilité d'oxygène, la propagation de la chaleur, le comportement de l'étoffe près d'une source de chaleur, la chaleur dégagée lors de la combustion, l'intensité et la toxicité de la fumée. Par exemple, une étoffe dont la structure est très ouverte permettra à l'oxygène de supporter la combustion, alors qu'une étoffe très dense limitera l'arrivée d'oxygène et ralentira considérablement la vitesse de combustion.

Que choisir?

Pour concevoir un produit, le designer en textile doit tenir compte des conditions d'utilisation. Ainsi, un uniforme de pompier et la combinaison de protection d'un coureur automobile ont pour fonction de protéger, mais les conditions dans lesquelles ces vêtements sont utilisés sont très différentes!

Le designer doit aussi considérer le type d'attentes à l'égard du produit. Dans certains cas, comme la literie, on désire que le textile ne brûle pas trop vite afin de laisser le temps aux gens de réagir. Mais, si cette qualité est obtenue par un apprêt qui, à la longue, dégage des fumées denses ou toxiques, ce type de textile ne sera pas adéquat dans un avion, car le temps de sauvetage risque d'être plus long.

Les vêtements de protection offrent tout un défi : les besoins d'un travailleur dans une fonderie, d'un pompier, d'un soudeur, d'un monteur de lignes électriques ne sont pas les mêmes, et il faut souvent avoir recours à plus d'une couche de textile (ayant chacune une fonction précise) pour obtenir un résultat satisfaisant. La recherche et le développement dans le domaine du comportement des étoffes à la flamme et à la chaleur sont très actifs. Chaque année, de nouvelles fibres, de nouveaux produits chimiques et de nouveaux besoins apparaissent sur le marché, ce qui en fait un secteur très dynamique.

Expérience

Pour des raisons de sécurité, nous ne proposons pas d'expérimenter la résistance thermique des textiles.

CHAPITRE 6

les textiles et l'eau

Chapitre 6 :
LES TEXTILES ET L'EAU

Textiles hydrofuges

Nous utilisons régulièrement des produits textiles pour nous protéger de l'eau, mais cette protection, même pour un accessoire aussi commun qu'un parapluie, revêt plusieurs aspects. Être à l'abri de l'eau signifie d'abord que la goutte de pluie qui s'abat sur nous, poussée parfois par un fort vent de tempête, ne traverse pas le tissu du parapluie. Une étoffe trop ajourée permettrait aux gouttes de se fragmenter et de nous asperger d'une fine bruine. L'étoffe qui ne se laisse pas traverser par l'eau est dite imperméable. Ensuite, nous voulons que les gouttes bloquées par l'étoffe ruissellent sans la mouiller. Elle doit donc aussi être hydrofuge. Bien sûr, une matière plastique rencontrerait facilement ces deux critères, mais en plus, le parapluie doit être léger, résistant, sécher rapidement et ne pas être un support pour les moisissures et les bactéries.

Dans le cas d'un vêtement imperméable, des exigences additionnelles vont compléter ces caractéristiques, car l'étoffe doit demeurer étanche même si l'eau est appliquée avec une certaine pression. Pensez par exemple à l'habit d'hiver d'un enfant qui joue dans la neige mouillée, ou à un policier qui doit se mettre à genoux sur un sol détrempé pour venir en aide à une personne accidentée. On parvient à augmenter l'étanchéité en ajoutant une membrane imperméable par enduction ou par laminage. Cependant, les enductions ou membranes plastiques sont aussi imperméables à la vapeur d'eau, ce qui peut rendre le vêtement très inconfortable dans certaines situations. C'est comparable au fait de porter un sac-poubelle en guise d'imperméable en faisant du jogging! Dans ces cas, l'enduit ou la membrane doit donc être « microporeux » pour laisser passer la vapeur d'eau, tout en étant toujours imperméable à l'eau sous forme liquide. De plus, un vêtement de ce type, pour le sport ou le travail, doit rencontrer les autres caractéristiques des étoffes vestimentaires : résistance à l'usure, au lavage, à la lumière, etc.

Les exigences peuvent être plus sévères encore, si l'on pense par exemple aux matériaux textiles qui composent le toit du grand chapiteau du Cirque du Soleil, au toit du stade olympique ou aux membranes étanches qui recouvrent les toitures (sous les bardeaux). Une cascade de défis pour le département Recherche et Développement!

Textiles absorbants

Les matières textiles sont aussi utilisées pour leurs propriétés absorbantes. L'exemple le plus simple est la serviette de bain qui doit absorber l'eau rapidement tout en étant confortable. Une serviette de bain a cependant la faiblesse de sécher lentement, car elle est constituée de fibres de coton qui absorbent une bonne quantité d'eau. L'étoffe d'un maillot de bain doit pour sa part sécher rapidement.

Certains produits sont plus complexes encore, car on leur demande d'absorber rapidement le liquide et de le transférer à une autre couche du produit. C'est le cas des couches jetables, des serviettes sanitaires et même des bas sportifs en polypropylène, qui ont pour fonction de garder les pieds au sec en transférant rapidement l'humidité de la transpiration à l'atmosphère (évaporation) ou à une couche absorbante (intérieur du soulier, bas de coton).

D'autres prouesses techniques...

On demande parfois aux textiles de laisser passer l'eau tout en retenant des particules solides d'une dimension précise. C'est le cas des géotextiles routiers qui sont utilisés entre le sable et la roche lors de la construction d'une route. L'eau pourra s'égoutter au travers de la membrane sans entraîner le sable, ce qui augmentera considérablement la durabilité de la route. Évidemment, ce matériau doit être très résistant, car on veut le retrouver intact après des années passées dans le sol!

D'autres ouvrages exigent à l'inverse que le textile disparaisse après un certain temps. C'est le cas des géotextiles utilisés pour le renforcement des berges de cours d'eau, de lacs et de fossés ou encore des pentes près des viaducs. Le textile sert à empêcher l'érosion jusqu'à ce que la végétation fixe le sol naturellement. Il se décomposera graduellement et ne sera pas un obstacle à la croissance des plantes ou à l'exécution de travaux ultérieurs. En agriculture et en horticulture, on utilise un « agrotextile » pour empêcher la croissance de mauvaises herbes tout en retenant l'humidité dans le sol. Ces produits doivent être opaques, permettre à l'eau de pluie de passer en partie seulement, et ne pas devenir un support pour la croissance de champignons, de bactéries ou d'insectes nuisibles.

Sur le même principe, il existe des pansements spéciaux pour les grands brûlés qui absorbent les liquides organiques, permettent la coagulation et même la cicatrisation sans que l'on soit obligé de les changer. Ils sont faits d'une matière biodégradable que le corps pourra intégrer et lentement dissoudre.

Il y a de multiples exemples de l'utilisation de matériaux textiles pour le contrôle de l'eau ou de l'humidité. Le spécialiste en textile doit tenir compte de tous les paramètres de l'usage prévu et déterminer la bonne combinaison de fibres, de structures et de traitements pour fournir le bon produit au bon prix.

Expérience

Comme nous l'avons vu, l'application des propriétés d'absorption dépasse de loin les questions vestimentaires. Une application importante de ces caractéristiques est liée à la protection de l'environnement, notamment lors de déversements toxiques.

Nous vous proposons un protocole d'expérience qui vous permettra de comparer les qualités d'absorption de différents textiles. Le type d'échantillons est laissé à votre choix, mais il est essentiel qu'ils soient de poids égal afin que la comparaison soit possible. Les résultats seront influencés non seulement par le type de fibres mais également par leur calibre et par leur structure; c'est pourquoi nous ne vous proposons pas de grille de correction.

Matériel

- échantillons d'étoffes de poids égal (conseillé : 10 g)
- bol suffisamment large pour tremper les échantillons
- cylindre gradué de 100 ml
- grille de résultats

Protocole

1. Versez dans le bol 100 ml d'eau et trempez le premier échantillon.
2. Essorez manuellement pour récupérer l'eau en excès.
3. Versez l'eau récupérée dans le cylindre gradué et notez dans la grille la quantité recueillie.
4. Refaites l'exercice pour chaque échantillon en ayant soin de toujours débuter avec 100 ml d'eau.

Échantillon	Quantité d'eau restante	Calcul d'absorption : dans le contenant (a)	Calcul du % d'absorption 100 ml – a = ml absorbés *(Voir formule ci-dessous).
A			
B			
C			
D			

$$* \quad \frac{\text{Nombre de millilitres absorbés}}{\text{Poids de l'échantillon (en grammes)} \times 100}$$

La même expérience peut être répétée, pour les mêmes types d'échantillons, en variant les conditions. Voici quelques suggestions :

- Ajoutez quelques gouttes de savon pour la vaisselle dans l'eau;
- Travaillez avec de l'eau tiède ou chaude
- Mouillez l'échantillon avant;
- Faites l'expérience avec d'autres liquides : huile, alcool, etc.;
- Combinez plusieurs de ces variables d'expérimentation.

Observations

- Un autre détail intéressant à observer est la vitesse d'imprégnation. En effet, à quantité égale de liquide absorbé, la vitesse peut être un facteur déterminant, notamment en cas d'intervention d'urgence.

- De façon très rapide et simple, on peut observer la pénétration de l'eau à travers différents matériaux.

  -> verre
  -> échantillons de tissus ou divers matériaux suffisamment grands pour couvrir un verre
  -> élastique pour fixer les échantillons
  -> chronomètre ou montre
  -> éprouvette graduée ou compte-gouttes

Protocole

1. Tendez l'échantillon sur le rebord du verre et versez une quantité précise d'eau.

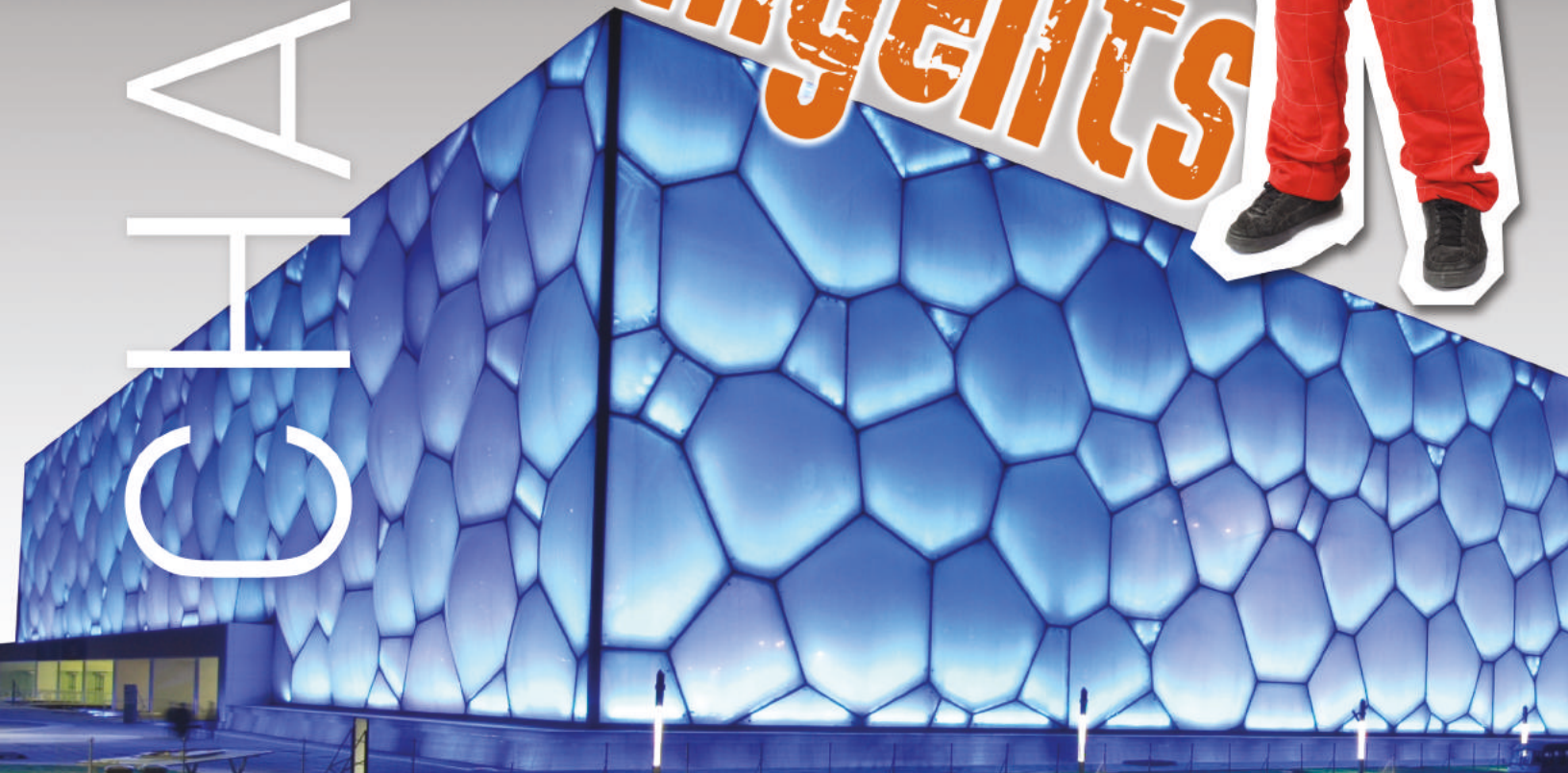
2. Après 2 minutes, mesurez la quantité d'eau qui est tombée dans le verre.

3. Comparez les performances des différents échantillons.

Là aussi, l'imagination est au pouvoir : que se passe-t-il si on multiplie les couches de matériaux ou si on les combine ensemble (ex. : un tissu et un fragment de ballon); la façon dont on verse l'eau a-t-elle une influence (hauteur, goutte à goutte ou d'un seul coup)? Les pistes d'exploration sont nombreuses!

CHAPITRE 7

les textiles intelligents



Chapitre 7 :
LES TEXTILES INTELLIGENTS

Les textiles que l'on dit « intelligents » ont une composition qui leur permet de réagir à une stimulation externe afin de produire un effet particulier.

Les textiles électroniques

L'usage le plus évident d'un textile intelligent électronique consiste à broder un clavier numérique sur une partie d'un vêtement, la manche d'une veste par exemple. Une poche spéciale contiendra le téléphone portable ou le iPod qui sera relié au clavier. Le micro et les écouteurs pourront être insérés dans le collet de la veste. L'usager pourra ainsi utiliser son cellulaire, en mode « vraiment » mains libres. Le clavier textile est lavable, mais on doit retirer les autres composantes électroniques avant de les laver.

Afin d'obtenir un circuit flexible et beaucoup plus confortable, il est possible d'imprimer le circuit électronique directement sur un textile, avec les mêmes précautions pour les composantes électroniques. Un groupe de recherche a même découvert une façon de fabriquer un transistor en fibre textile, ce qui ouvre la possibilité de littéralement tisser les composantes électroniques dans le tissu. Ce produit sera-t-il complètement lavable? L'avenir nous le dira.

Une membrane textile composée de plusieurs couches peut « ressentir » une pression et indiquer à une micropuce l'endroit et l'intensité de cette pression. Ces informations peuvent ensuite être transmises à un ordinateur qui les analysera et recommandera une action. Plusieurs usages sont en développement à partir de cette membrane et d'autres sont à venir : surveillance des patients dans une unité de soins intensifs ou surveillance des nourrissons (mouvements, respiration); utilisation sur une « main mécanique » qui peut saisir et manipuler un œuf sans l'écraser; ajustement automatique des fauteuils d'avion, d'auto, de chaises roulantes afin de diminuer les points de pression et améliorer le confort, etc. Dans le domaine sportif, des entreprises nous proposent déjà des vêtements qui peuvent analyser notre pouls et notre respiration pendant nos exercices. Ce type de produit utilisé dans le domaine militaire permettra de savoir si un soldat est blessé, de connaître la gravité de son état et, grâce à un repérage GPS, de le localiser.

Des diodes électroluminescentes (DEL ou LED, en anglais) peuvent également être incorporées aux textiles, qui deviennent alors de vrais tableaux d'affichage. Ces textiles lumineux peuvent être utilisés pour la décoration, la publicité ou des produits de sécurité, et permettre de voir les personnes qui les portent dans l'obscurité.

Certaines compagnies vont plus loin en proposant aux femmes des vêtements permettant d'appeler la police si elles sont l'objet d'une agression ou d'envoyer une décharge électrique à leur agresseur.

D'autres innovations

Les microcapsules

Les découvertes dans le domaine de la microencapsulation permettent maintenant d'enfermer à peu près n'importe quoi à l'intérieur de capsules microscopiques. Fixées aux fibres selon différentes méthodes, ces capsules peuvent être résistantes ou, au contraire, s'ouvrir dans certaines conditions. Par exemple, lorsque l'usager s'active et que sa température corporelle augmente, certaines capsules fondent et libèrent une odeur de rose ou un médicament contre la cellulite. Les possibilités d'applications sont multiples.

Incorporées à un vêtement, les cires contenues dans les capsules emmagasinent de la chaleur lors des phases d'activité intense, et rafraîchissent celui qui le porte lors d'une phase de repos. Le vêtement restitue alors la chaleur et empêche le sportif de se refroidir trop rapidement. Il est même permis de penser à un vêtement de protection contre les acides qui réagit en dégageant un produit qui les neutralise.

Membranes à mémoire de forme

Nous connaissons tous les vêtements sportifs « imperrespirants » qui permettent de laisser passer l'humidité générée par le corps tout en demeurant imperméable à la pluie. Une nouvelle génération de membrane s'ajuste aux conditions de température du corps en s'ouvrant lorsque la chaleur est plus forte et en se refermant quand, au contraire, le microclimat entre la peau et la membrane refroidit. Le vêtement peut ainsi réagir autrement sur différentes parties du corps en fonction de la température. Par exemple, si vous faites un exercice intense en ayant un vent froid dans le dos, la membrane se refermera là où il fait froid, mais s'ouvrira pour permettre à la chaleur et à la transpiration de s'échapper du côté chaud. Idéal pour le ski de printemps!

Plusieurs de ces technologies, sans compter celles qui sont encore dans les laboratoires de développement, peuvent être combinées pour offrir des textiles aux caractéristiques étonnantes. À quand des textiles qui non seulement nous protègeront, mais pourront également accomplir des tâches utilitaires, nous distraire et même nous soigner? Pas plus tard que demain! L'ère des textiles interactifs est arrivée.

Biotextiles

Dans le secteur médical, les textiles servent à fabriquer des bandages et des timbres qui diffusent progressivement les médicaments à travers la peau du patient. Toutefois, l'utilisation la plus prometteuse des textiles en médecine est le recours aux produits textiles pour créer des membres artificiels. Les tissus mailles (tricots) servent déjà à fabriquer des artères artificielles qui sont implantées dans des êtres humains.

Textiles militaires

Les textiles de l'avenir devront offrir une protection quasi optimale au personnel terrestre et aérien et aux autres membres des forces armées. Des recherches sont actuellement réalisées en vue de fabriquer du matériel de camouflage intégral qui rendrait les soldats presque invisibles. Les nouvelles technologies permettront de créer des articles plus confortables et capables de performances élevées, notamment des chaussures, des vêtements, des gants, des casques, des protections balistiques et des systèmes de transport tactique.

Géotextiles et environnement

Les textiles ont des incidences diverses sur les secteurs de la construction, de la géologie et des transports. Les géotextiles permettent, par exemple, de stabiliser les sols (érosion) lors de la construction de routes ou de l'aménagement des berges d'un cours d'eau. Dans le domaine des structures architecturales, la création de nouveaux matériaux permettra d'utiliser des structures textiles modernes pour remplacer certaines structures faites de briques et de mortier.

CONCLUSION

Conclusion

L'industrie textile est un secteur dynamique qui fait appel à la haute technologie et qui propose de nombreux défis. Elle a besoin d'un personnel formé pour contribuer au développement de produits et à l'application de nouveaux procédés. Elle a également besoin d'une main-d'œuvre capable de participer à la gestion de changements rapides, consciente de l'importance de la productivité et de la qualité. C'est un secteur très diversifié par son nombre de marchés servis, ses types de produits manufacturés, ses procédés de fabrication, les technologies employées et la taille de ses entreprises.

Quelques emplois dans l'industrie textile :

Professionnels

Contremaître ou coordonnateur d'équipe de travail

Personne qui est responsable de la gestion courante des activités de production (fabrication ou finition) et de la supervision d'employés, syndiqués ou non. Elle planifie, supervise et contrôle les ressources humaines et matérielles nécessaires à la bonne marche des activités de son équipe de production.

Contremaître ou superviseur d'atelier

Personne qui est responsable des activités d'un atelier (fabrication ou finition) et de la coordination entre les équipes de travail, de l'amélioration des procédés, de la gestion des projets liés à l'atelier (vision plus globale et à plus long terme).

Designer textile

Personne qui crée de nouvelles lignes d'étoffes; elle est à l'origine de leur design et en spécifie les armures, les couleurs, les types de fibres et les dimensions des fils selon les préférences du client, les tendances et les exigences techniques.

Représentant technico-commercial

Personne qui représente son entreprise textile auprès de ses clients et les conseille en identifiant les produits les plus aptes à rencontrer leurs besoins. Elle est également intermédiaire pour la résolution de problèmes techniques.

Superviseur de laboratoire

Personne qui effectue diverses tâches liées à la gestion des activités d'un laboratoire de contrôle de la qualité en production ou d'un laboratoire de recherche et développement. Elle s'assure de disposer des ressources humaines et matérielles adéquates à la réalisation des mandats qui lui sont confiés.

Technicien de laboratoire

Personne qui effectue des analyses et des tests physiques, mécaniques et chimiques sur des produits textiles, à toutes les étapes de la fabrication et de la finition, en vue d'en déterminer ou d'en vérifier les caractéristiques et la composition.

Technologue en amélioration des procédés et des tâches

Personne qui analyse diverses tâches liées à la fabrication et à la finition des textiles dans le but d'optimiser, d'améliorer et de contrôler les procédés de transformation et les tâches des employés.

Technologue en assurance qualité

Personne qui coordonne les activités liées à l'assurance et au contrôle de la qualité des procédés et des produits en vue de satisfaire la clientèle. Elle contribue à vérifier, corriger et améliorer les procédés de fabrication et de finition des textiles.

Technologue en développement courant des produits

Personne qui, en étroite collaboration avec le département du marketing, coordonne les activités d'adaptation des produits existants aux goûts du client, ou développe de nouveaux produits à partir de la technologie couramment utilisée dans l'entreprise.

Technologue en planification de production

Personne qui est responsable de l'ordonnancement et du suivi des commandes en optimisant la productivité et les coûts. Elle doit aussi assurer un approvisionnement en matières premières et une livraison « juste à temps » des produits du client.

Teinturier

Personne qui est responsable de l'application et du contrôle de la couleur des matières textiles. Elle est aussi responsable de la gestion courante des activités de production dans la teinturerie et de la supervision d'employés, syndiqués ou non.

Métiers

Blanchisseur et teinturier de textiles

Personne qui est chargée de laver, blanchir ou teindre des produits textiles tels que les filés, les fils, les étoffes afin de leur donner la couleur voulue.

Fileur et retordeur de textiles

Personne qui assure le fonctionnement de machines qui torsadent de courtes fibres pour en faire un fil continu, ou qui file et tord les filés, le fil, la ficelle ou la corde afin de leur donner la solidité, la résistance et la texture voulues.

Finisseur et calandreur des textiles

Personne qui conduit et assure le fonctionnement des machines à finir les textiles. Son travail consiste à calandrer, fouler, rétrécir, étirer, renforcer, sécher, merceriser et imperméabiliser les textiles.

Inspecteur, vérificateur, trieur et échantillonneur de produits textiles

Personne qui inspecte, fait des essais, trie, échantillonne et s'occupe du contrôle de la qualité dans la fabrication des textiles.

Mécanicien et monteur de machines dans l'industrie textile

Personne qui installe, entretient, répare, remet en état et règle les machines de fabrication du textile, notamment les métiers à tisser, les machines à tricoter, les métiers à filer et les cardes.

Renvideur de textiles

Personne qui conduit et assure le fonctionnement d'appareils qui bobinent et renvident des filés, des fils, des cordes, des tissus et des étoffes de faible largeur sur des cônes, des tubes, des ensouples ou d'autres dispositifs, ou font des pelotes, des balles ou des écheveaux.

Tisserand

Personne qui est chargée d'entrecroiser deux ensembles de filés et de fils pour obtenir des tissus. De plus, elle peut être appelée à préparer et, mettre au point les métiers à tisser et les machines connexes.

Tricoteur

Personne qui fait passer un filé ou un fil dans une série de boucles réunies les unes aux autres afin de faire des pièces de tricot, des articles de bonneterie, des chandails, des dentelles et d'autres produits.

Une formation en textile?

Diplôme d'études professionnelles (DEP) pour opérateurs en production textile

Le DEP Production textile (opérations) forme des opérateurs généralistes en production textile en développant les compétences techniques de base des candidats. Il est offert par quelques commissions scolaires selon les inscriptions.

Vous pouvez sérieusement songer à vous inscrire au DEP Production textile (opérations) si :

- Vous faites preuve d'une grande autonomie;
- Vous avez une bonne dextérité manuelle;
- Vous avez un esprit créatif ouvert au travail d'équipe;
- Vous avez la capacité de travailler sur la production et avez le souci de la conformité...

Les responsabilités des opérateurs sont :

- De faire fonctionner différents équipements de production;
- D'identifier les types de fibres, de fils, d'étoffes et de colorants utilisés dans l'industrie;
- De maîtriser les procédés de fabrication tels que le cardage, le filage, l'ourdissage, le tissage, la teinture, l'apprêtage;
- D'appliquer les normes de qualité;
- De résoudre des problèmes de production en équipe.

Par la suite, les entreprises textiles spécialiseront les diplômés selon le procédé de fabrication répondant à leurs besoins.

Attestation d'études collégiales (AEC) Gestion de la production textile

- Si vous possédez une expérience de travail en production textile;
- Si vous avez les aptitudes nécessaires pour devenir contremaître ou superviseur en production textile;
- Si vous démontrez un intérêt pour le secteur textile et possédez de l'expérience dans un autre secteur d'activité;

...vous pouvez sérieusement songer à vous inscrire à l'AEC Gestion de la production textile.

Une fois votre AEC complétée, vous pourrez accéder directement au marché du travail à titre de contremaître, de superviseur d'atelier ou de coordonnateur d'équipe de travail d'un atelier.

Mot de la fin

En parcourant l'atelier « Le textile dans tous ses états », vous avez pu entrevoir une partie de l'univers textile, ce monde riche de surprises et de défis.

L'industrie textile fabrique des produits utilisés par plus de 150 secteurs ou sous-secteurs industriels. Du billet de banque au filet de soccer, en passant par votre brosse à dents ou le coussin gonflable de votre auto, le textile est non seulement présent mais indispensable!

Ce secteur manufacturier, qui a traversé des crises et démontré sa capacité d'adaptation, est ouvert sur l'avenir et les nouvelles technologies.

Nous espérons que vous avez eu du plaisir dans cette découverte et que désormais vous êtes convaincus que : « Vivre sans textile? C'est impossible! ».

LE TEXTILE
dans tous ses états

CSMO
Comité sectoriel de main-d'oeuvre de l'industrie textile du Québec

2950, boul. Lemire, bureau 200
Drummondville (Québec) J2B 7J6
819 477-7910

www.csmotextile.qc.ca

Emploi Québec

ISBN 978-2-923223-19-3