

CHAMPIONNAT

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 :	Résultat :	Résultat :
	Note :	Note :	Note :
Nylon	Résultat :	Résultat :	Résultat :
	Note :	Note :	Note :
Coton	Résultat :	Résultat :	Résultat :
	Note :	Note :	Note :

2.2. Grille d'analyse

- Quelles fibres sont teintées 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 \pm 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 généralement 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 composants 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 devons 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 teintées 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 table des classes de colorants.