



COTTON USA™
THE COTTON THE WORLD TRUSTS

ÉVALUATION DES
AVANTAGES
QUE PRÉSENTENT LES TRICOTS EN COTON AMÉRICAIN
EN MATIÈRE DE DURABILITÉ

LIVRE BLANC DE COTTON COUNCIL INTERNATIONAL



ÉTUDE MENÉE PAR YEHIA ELMOGAHZY ET DAVID SASSO
RAPPORT FINAL 2017

POUR EN SAVOIR PLUS, CONTACTEZ VOTRE REPRÉSENTANT CCI LOCAL.
[CLIQUEZ ICI](#) POUR AFFICHER LA LISTE DES REPRÉSENTANTS PAR RÉGION.

ORIGINE DU PROJET

À l'automne 2016, Yehia Elmogahzy et David Sasso ont réalisé diverses expériences dans une filature asiatique. Il s'agissait d'une entreprise en pleine expansion, qui recherchait le coton le plus adapté pour répondre à une nouvelle demande d'exportation de fils peignés et filés à l'anneau de qualité supérieure.

Trois échantillons de coton furent utilisés dans le cadre des expériences menées, afin de produire des tissus identiques en jersey simple, de couleur grège et de couleur bleue, à partir de fil de continu à anneaux peigné de titres Ne 20s et Ne 26s. Ces échantillons provenaient de trois types de coton différents : (a) un coton 100 % américain, (b) un coton 100 % indien (de type Shankar-6) et (c) un mélange de trois cotons, 1/3 australien / 1/3 pakistanais / 1/3 ouzbek.

PROCÉDURES DE CONTRÔLE

Pour veiller à ce que la comparaison des différents cotons soit équitable entre ces trois types de coton, un effort particulier a été consenti pour maintenir des valeurs moyennes similaires du point de vue des propriétés de base des trois cotons. Toutes les balles de coton furent testées à l'aide du système des chaînes de mesures à haute capacité (HVI) et du système d'identification biométrique automatisé (AFIS) du laboratoire de l'entreprise.

Les propriétés HVI des fibres (valeur micronaire, longueur et résistance) des trois mélanges de coton (voir Annexe I) montrent que ces trois cotons étaient pratiquement identiques. D'autres propriétés des fibres (voir Annexe I) largement influencées par les conditions de production et de stockage présentaient quelques variations, mais étaient généralement suffisamment proches pour que les écarts de performance relevés soient principalement dus à la qualité d'origine des cotons.

PROCÉDURES DE CONTRÔLE

Tous les essais expérimentaux ont été réalisés sur la chaîne de traitement décrite à l'Annexe II. Les étapes étaient les suivantes :

1. ÉPLUCHEUSE DE BALLES ROTATIVE
2. UNITÉ DE PRÉOUVERTURE ET NETTOYAGE
AXIFLOW
3. MULTIMÉLANGEUR
4. LVS
5. UNITÉ D'ÉPURATION FINALE ET D'OUVERTURE
6. SYSTÈME D'ALIMENTATION
7. CARDEUSE
8. BANC D'ÉTIRAGE DE LA BATTEUSE
9. UNILAP ET PEIGNEUSE
10. EFFILOCHÉS

En effet, dès lors que de tels critères de contrôle (qualité et traitement des fibres) sont établis, les expérimentateurs estiment que les écarts de performance sont liés au pays d'origine du coton, plutôt qu'à des variations au sein de chaque pays.

TRICOTS OBTENUS À PARTIR DE CES TROIS COTONS

Trois tricots de jersey simple furent produits par le testeur de la filature à partir des fils issus des trois cotons différents. Les paramètres de construction élémentaires de ces tissus sont illustrés ci-dessous :

Tricot grège (Ne 20s)

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/ pakistanais
Poids du tissu (g/m ²)	171.2	171.3	171.2
Épaisseur du tissu (mm)	0.73	0.727	0.73
Colonnes/pouce	28	28	27
Rangée/pouce	42	42	41

Tricot grège (Ne 26s)

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/ pakistanais
Poids du tissu (g/m ²)	137	136.8	136.8
Épaisseur du tissu (mm)	0.62	0.62	0.63
Colonnes/pouce	28.1	27.9	28.3
Rangée/pouce	40	39.7	40.1

Tricot bleu (Ne 20s)

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/ pakistanais
Poids du tissu (g/m ²)	191	191.3	191
Épaisseur du tissu (mm)	0.8	0.79	0.8
Colonnes/pouce	50	50	50
Rangée/pouce	36	37	37

Tricot bleu (Ne 26s)

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/ pakistanais
Poids du tissu (g/m ²)	160	159.5	160
Épaisseur du tissu (mm)	0.7	0.7	0.7
Colonnes/pouce	38	38.1	38
Rangée/pouce	35	34.9	35.3

Les chercheurs étaient convaincus que, les propriétés et les paramètres de construction des fibres de coton étant très similaires, les différents échantillons présenteraient des résultats uniquement basés sur le pays d'origine du coton, sans autre variation.

MESURES DE DURABILITÉ — ABRASION

La méthode utilisée pour mesurer la résistance à l'abrasion du tissu se fonde sur le testeur ASTM D3884, qui soumet les échantillons de tissu à une action abrasive pendant un certain nombre de cycles (en l'occurrence 200), puis mesure la perte de poids qui en résulte selon la méthode de test AATCC93. Moins cette perte est importante, plus le tissu est durable. Les résultats ci-dessous montrent que le coton américain était systématiquement supérieur aux deux autres en matière de résistance à l'abrasion.

Résistance à l'abrasion
(200 cycles rotatifs, perte de poids en mg)

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/pakistanaï
Tricot grège (Ne 20s)	24.2	27.6	26.0
Tricot grège (Ne 26s)	22.0	26.3	25.0
Tricot bleu (Ne 20s)	26.0	30.6	30.0
Tricot bleu (Ne 26s)	26.0	28.7	29.0

Les tissus fabriqués en coton américain ont obtenu des résultats nettement supérieurs aux deux autres cotons, enregistrant des pertes inférieures de 13 % à celles du coton indien et de 10 % à celles du coton australien/ouzbek/pakistanaï. Ces résultats suggèrent fortement que les tissus en coton américain sont plus durables et résistants.

MESURES DE DURABILITÉ — FORCE DE RUPTURE

La force de rupture des fibres a été mesurée à l'aide de deux méthodes différentes. La première était la méthode Mullen (méthode dite du diaphragme, ASTM D3787), qui évalue la force de rupture des fibres en unités de pression (exprimée en livres par pouce carré). Les résultats de ces tests sont les suivants :

Force de rupture – tests de pression de rupture
Mullen en livres par pouce carré

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/pakistanaï
Tricot grège (Ne 20s)	133	127.1	125
Tricot grège (Ne 26s)	110	107.1	108
Tricot bleu (Ne 20s)	143	138.2	140
Tricot bleu (Ne 26s)	121	116.8	114

Les tissus en coton américain nécessitent 4 % de pression en plus que les tissus en coton indien ou en coton australien/ouzbek/pakistanaï pour parvenir à l'éclatement des fibres, ce qui suggère une fois de plus que les tissus en coton américain sont plus durables et plus résistants.

MESURES DE DURABILITÉ — FORCE DE RUPTURE

La seconde méthode employée pour mesurer la force de rupture des fibres était la méthode de rupture des balles (ASTM 3786) qui évalue la force de rupture en unités de force (exprimée en livres). Les résultats de ces tests sont les suivants :

Force de rupture - Force de rupture des balles en livres

	Coton américain	Coton indien	Coton australien/ ouzbek/pakistanaï
Tricot grège (Ne 20s)	113	110.7	111
Tricot grège (Ne 26s)	84.3	81.3	80.9
Tricot bleu (Ne 20s)	127	120.7	123
Tricot bleu (Ne 26s)	102	92.3	91

Les tissus en coton américain nécessitaient 5 % de force (en livres) de plus que les tissus en coton indien ou en coton australien/ouzbek/pakistanaï pour parvenir à l'éclatement des fibres, ce qui suggère là encore que les tissus en coton

CONCLUSIONS

Ces expériences menées au sein d'une filature confirment ce que beaucoup de fabricants de tissus savent déjà. Les tissus en coton américain sont plus durables et plus résistants que ceux fabriqués à partir d'autres cotons, et créent donc davantage de valeur pour le client.

ANNEXE 1

VALEURS MOYENNES DES PROPRIÉTÉS ÉLÉMENTAIRES
DES FIBRES DES TROIS MÉLANGES

**Tableau 1. Valeurs moyennes des propriétés élémentaires
des fibres des trois mélanges**

MÉLANGE	Finesse (Mic.)	Résistance des fibres (FS, g/tex)	Allongement (FE, %)	Longueur moyenne de partie supérieure (UHML, pouce)
Coton 100 % américain	4.3	27.8	6.8	1.09
Coton 100 % indien	4.4	27.8	6.5	1.09
Coton australien/ouzbek/pakistanaï	4.3	28	7.0	1.09

	Uniformité (LU%)	Réfléctance (Rd)	Jaunissement (+b)	Zone de déchet (%)	Humidité (%)
Coton 100 % américain	81.7	80.0	8.7	0.50	8.0
Coton 100 % indien	81.7	77.3	9.3	0.55	8.8
Coton australien/ouzbek/pakistanaï	81.6	80.3	8.8	0.58	8.6

**Tableau 2. Valeurs moyennes des propriétés élémentaires
des fibres des trois mélanges (systèmes HVI et AFIS)**

MÉLANGE	Fibres courtes par poids (SFCw%)	Fibres courtes par nombre (SFCn%)	Neps/g	Neps de téguments/g (nombre/g)	Déchets (nombre/g)
Coton 100 % américain	9.7	23.7	228.8	18.7	44.8
Coton 100 % indien	9.4	24.8	162.7	18.5	71.8
Coton australien/ouzbek/pakistanaï	10.2	26.0	227.8	23.5	76.7

	Poussière (nombre/g)	Corps étrangers visibles (VFM,%)	Taille des neps (mu)	Ratio de maturité	Fibres immatures (IFC)
Coton 100 % américain	176.0	1.47	388	0.93	7
Coton 100 % indien	335.3	1.75	482	0.89	8
Coton australien/ouzbek/pakistanaï	335.3	1.73	412	0.90	8

ANNEXE 2

CHAÎNE DE TRAITEMENT UTILISÉE DANS LES ESSAIS EXPÉRIMENTAUX

CHAÎNE DE TRAITEMENT DES ESSAIS EXPÉRIMENTAUX

Les essais expérimentaux ont été effectués à l'aide de la chaîne de traitement illustrée à la Figure 4. Cette chaîne comprend les étapes de traitement suivantes :

1. Éplucheuse de balles rotative – Cette machine est idéale pour traiter de petits nombres de balles (jusqu'à 20) à faible vitesse (800 kg/h). Les balles de coton indien, pakistanais et australien/ ouzbek/pakistanais ont été ouvertes dans des salles différentes et soigneusement inspectées pour éliminer tout contaminant avant de procéder au traitement. Cette étape a été demandée par le personnel de la filature.
2. Unité de préouverture et nettoyage Axiflow (RN) – Ce batteur grossier permet de retirer les particules de déchets lourds. On l'utilise généralement après l'éplucheuse.
3. Multimélangeur – Cette machine comporte 8 chambres mélangeuses et permet d'obtenir un meilleur mélange à un stade précoce. Son but est de veiller à ce que les nœuds représentant les différentes balles coexistent dans la coupe transversale du mélange.
4. LVS – Ce condenseur aspire et sépare l'air présent dans la matière en vue du transfert vers l'unité suivante. Les échantillons prélevés dans cette unité représentent le degré d'homogénéité du mélange de coton.
5. Unité d'épuration finale et d'ouverture (RST) – À cette étape du processus, le coton peut être épuré et nettoyé de manière plus approfondie (nœuds de plus petite taille) et on cherche à évaluer la quantité de fibres endommagées (c'est-à-dire la quantité de fibres courtes) et de neps.
6. Système d'alimentation – Cette étape cruciale prépare les fibres destinées à la cardeuse. Il est essentiel que ces fibres présentent une grande uniformité pour garantir un cardage homogène.
7. Cardeuse – Cette étape est peut-être la plus importante de tout le processus, car elle permet d'ouvrir et de nettoyer en profondeur les fibres de coton pour produire une toile de fibre très fine qui est ensuite convertie en ruban cardé. Les échantillons de coton prélevés à la fin du processus de cardage devraient normalement présenter des quantités de déchets et de poussière beaucoup plus faibles, ainsi qu'une chute importante de la quantité de neps par gramme. Quant à la quantité de fibres endommagées durant le processus (un aspect inévitable), elle se détermine en fonction de la quantité de fibres courtes présentes dans les déchets.
8. Banc d'étirage de la batteuse – Ce processus permet de doubler et d'étirer les rubans cardés. Il influe généralement peu sur les propriétés des fibres selon le système AFIS à partir du moment où l'on a utilisé des paramètres appropriés.
9. Unilap et peigneuse – Dans la mesure où l'on produisait des fils peignés dans le cadre de cette expérience, nous avons employé un processus de peignage que l'on utilise habituellement pour produire des tissus plus fins, plus lisses, plus résistants et plus uniformes que la normale. Le peignage est généralement réservé aux fibres de coton de très bonne qualité pour produire des fils et des tricots premium. Les principaux objectifs du peignage sont les suivants : (a) élimination des fibres courtes (b) élimination des déchets résiduels et des neps, et (c) production de fibres plus droites et parallèles pour optimiser l'uniformité du ruban peigné.

Par conséquent, on considère cette étape comme la plus importante dans l'évaluation globale des effets de la chaîne de traitement sur les propriétés de la fibre de coton. Les principaux objectifs du peignage sont réalisés en deux étapes : (i) préparation du peignage (ii) et peigneuse. L'étape de préparation consiste à obtenir des fibres uniformes adaptées au peignage. Ce processus devrait avoir peu d'influence sur les propriétés des fibres selon le système AFIS, à partir du moment où les paramètres de la machine sont correctement réglés. La peigneuse effectue une suite d'opérations précises pour redresser les fibres et éliminer les fibres courtes, les particules de déchets et les neps. Le ruban peigné obtenu doit être très différent du ruban cardé, car ses fibres sont plus droites et parallèles, et il présente un degré de cohésion beaucoup plus faible. Le haut degré d'orientation des fibres du ruban peigné produit des fils plus résistants et plus uniformes que les fils cardés. Il est donc très important à ce stade du processus de recueillir les rubans peignés et de tester leurs propriétés selon le système AFIS.

10. Effilochés – L'utilisation de la peigneuse génère malheureusement une quantité importante de déchets que l'on appelle des « effilochés ». Il était essentiel de tester ces effilochés afin d'évaluer plusieurs paramètres, dont : le pourcentage de déchets et de poussière, le pourcentage de fibres courtes et de neps et le pourcentage de fibres recyclables (fibres dont la longueur dépasse 15 mm).