

Notes techniques

Technical notes

Détermination du potentiel de collage des cotons par thermodétection

R. Frydrych

Technologiste, I.R.C.T.-C.I.R.A.D., B.P. 5035, 34032 Montpellier, France.

RÉSUMÉ

L'évaluation du potentiel de collage des cotons se montre, suivant les méthodes employées, difficile et de résultat incertain. Pour la première fois, une méthode thermique quantitative associant la chaleur apportée, l'humidité de l'échantillon et la pression

exercée sur celui-ci, permet de détecter l'importance des niveaux de collage des cotons en comptabilisant le nombre de points collants sur un support spécial. Elle est en bonne corrélation avec le test carte de laboratoire.

MOTS CLÉS : coton collant, thermodétection, carte.

INTRODUCTION

De plus en plus fréquemment, les cotons provenant de certains pays provoquent des problèmes de collage en filature. Des points collants apparaissent au niveau des *cross rolls* de cardes, des cylindres cannelés et de pression des bancs d'étrépage, et provoquent l'enroulement des fibres. En filature *open-end*, des dépôts collants sur les parois des turbines sont à l'origine des fils irréguliers et des casses.

De nombreuses recherches ont été entreprises, d'une part pour repérer les cotons collants, et d'autre part pour expli-

quer le phénomène de collage afin de tenter de le supprimer.

En ce qui concerne la détection, il existe déjà des tests plus ou moins fiables, rapides et précis (tests chimiques, colorimétrie, mécanique).

Une nouvelle méthode, appelée thermodétection, est présentée ici. Nous l'avons comparée au test mécanique de la carte de laboratoire, considéré et reconnu comme donnant des résultats voisins de ceux obtenus en usine de filature (bien que cela n'ait jamais été démontré très précisément).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La méthode par thermodétection nécessite la préparation d'un échantillon de 2,5 g de coton sous forme de nappe, à l'aide d'un *blender* manuel, avec comme dimension de carte 60 cm x 16 cm. Cette nappe est placée entre deux feuilles d'aluminium, puis l'ensemble est déposé sur le plateau inférieur d'une presse chauffante adaptée pour cette étude. On exerce par la plaque chauffante supérieure de la presse, thermostatée à $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, une pression pendant six secondes. Après avoir soulevé le couvercle, une nouvelle pression est réalisée sur l'échantillon à l'aide d'un plateau non chauffant, pendant au moins deux minutes. Ensuite, la préparation est mise au repos pendant une heure.

La détection s'effectue de la manière suivante : la feuille supérieure, soulevée délicatement par une extrémité, est enlevée complètement (il est possible de voir les points collants) puis mise de côté pour le comptage. La nappe de coton se retire de la même façon de la feuille inférieure et sert à balayer légèrement les feuilles inférieure et supérieure, de façon à éliminer les fibres, les masses de fibres et points collants, peu adhérents. Ne sont comptabilisés que les points gros, moyens, petits avec fibres qui sont restés bien attachés à chaque feuille.

Le classement s'obtient en reportant la somme des points collants relevés sur les feuilles supérieure et infé-

rieure dans la grille des niveaux de collage A, B, C, D, E, où :

- A = aucun collage.
- B = léger collage.
- C = moyen collage.
- D = fort collage.
- E = très fort collage.

Cette méthode présente l'avantage d'être quantitative ; une valeur numérique est attribuée à chaque échantillon. Toutefois, trois échantillons par coton à analyser doivent être testés pour fournir un résultat correct, soit 7,5 g de coton.

Conditions nécessaires pour la thermodétection du collage

Les essais ont été réalisés dans une atmosphère conditionnée, 55 % \pm 2 % d'humidité relative et 23 °C \pm 2 °C de température, identique à celle des tests effectués habituellement à la carte de laboratoire. Le coton à 55 % HR contient une humidité d'environ 6,8 %. Sous l'action de la chaleur de la presse, thermostatée à 140 °C \pm 5 °C, l'humidité entre les bandes d'aluminium augmente et dépasse 75 %. Par les effets conjugués de la chaleur et de la pression d'une part, de l'humidité libérée par l'échantillon d'autre part, les points collants se fixent sur les feuilles d'aluminium.

RÉSULTATS

Parmi 64 cotons de provenances diverses, nous avons testé 51 cotons (avec 3 répétitions soit 153 échantillons) par thermodétection et parallèlement à la minicarde. Une corrélation a été établie entre ces deux méthodes. Les 13 autres cotons ont servi à vérifier cette corrélation. La régression obtenue en comptabilisant les points du haut plus ceux du bas donne les résultats les plus intéressants (fig. 1). Elle est de la forme :

$$Y = 0,324 + 0,802 X$$

avec $X = \sqrt{\text{nombre total des points collants thermodétection}}$.

TABLEAU 1

Correspondance entre les résultats de la thermodétection et ceux obtenus avec la carte.

Correspondence between thermodetection and card results.

| Niveau de collage | Définition | Méthode de détection | |
|-------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| | | Carte estimation visuelle | Thermodétection points haut + bas |
| A | aucun collage | 1 à 1,50 | 0 à 2,15 |
| B | léger collage | 1,51 à 3,50 | 2,16 à 15,69 |
| C | moyen collage | 3,51 à 4,50 | 15,71 à 27,11 |
| D | fort collage | 4,51 à 5,50 | 27,12 à 41,65 |
| E | très fort collage | 5,51 à 7 | 41,66 à |

La corrélation est égale à 0,974 avec une variance expliquée de 0,948.

Dans la pratique, pour simplifier, nous avons regroupé les résultats à la carte en cinq niveaux de collage. La correspondance thermodétection et carte est donnée dans le tableau 1.

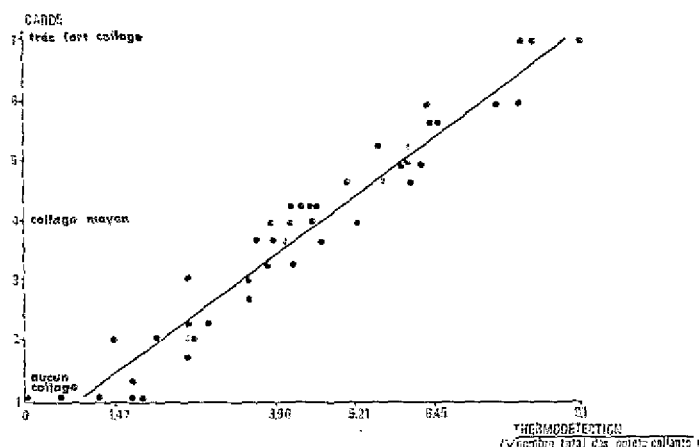


Figure 1

Projection croisée entre carte et thermodétection.

Cross projection between card and thermodetection.

CONCLUSION

Jusqu'à présent, l'évaluation du potentiel de collage des cotons s'effectue le plus couramment par voie chimique ou mécanique. Les méthodes chimiques (1, 2, 3) fournissent seulement une indication sur les possibilités de collage en filature des cotons testés, les résultats étant souvent divergents et contradictoires. La carte de laboratoire (6, 7) est encore la méthode reconnue comme la plus fiable pour identifier le comportement réel en filature des cotons ; toutefois, elle présente des limites d'utilisation (matériel important, onéreux, nécessitant de l'entretien et un conditionnement bien contrôlé, résultats qualitatifs).

La méthode par thermodétection que nous venons de décrire est en bonne corrélation avec la carte de labora-

toire. Elle pourra rendre accessible à un plus-grand nombre d'utilisateurs l'évaluation du phénomène de collage. C'est pourquoi, les Directions Techniques I.R.C.T./C.I.R.A.D. financent la fabrication d'un prototype de presse chauffante avec ses annexes (*blender* manuel, boîte à conditionner pour 30 échantillons). Cette presse, référencée, I.R.C.T. — RF 13, est simple de conception, d'un faible coût, sans entretien. Pour le chercheur, elle constituera un outil de choix dans l'étude des phénomènes de collage.

Les Sociétés de Développement pourront être informées sur les cotons souillés. Les filateurs apprécieront le degré de souillure de la fibre avant son lancement en fabrication.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie Monsieur J. GUTKNECHT, Directeur de la Division de Technologie de l'I.R.C.T. pour lui avoir

facilité cette étude et apporte son soutien, et pour l'avoir chargé du suivi et de la mise au point du prototype.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BOURELY, J., 1980. — Contribution à l'étude des sucres du cotonnier. *Cot. Fib. trop.*, 35, 2, 189-208.
2. BOURELY, J. ; GUTKNECHT, J. ; FOURNIER, J., 1984. — Etude chimique du collage des fibres de coton. *Cot. Fib. trop.*, 39, 3, 47-53.
3. PERKINS, H.H., 1971. — Rapid screening test for sugar content of cotton. *Text. Bull.*
4. FOURNIER, J. ; GUTKNECHT, J. ; JALLAS E. ; BOURELY, J., 1985. — Etude chimique du collage des fibres de coton, 2^e partie. *Cot. Fib. trop.*, 40, 2, 113-132.
5. ELSNER, O., 1982. — Detecting sugars in cotton lint. *Text. Res. J.*, 538-539.
6. MASSAT, J., 1981. — Note interne. Mise au point d'un test collage à la minicarde. I.R.C.T., Division Technologie.
7. ALI, N.A. ; KHALIFA, H., 1980. — Development of methods to measure cotton stickiness. *Cot. Fib. trop.*, 35, 2, 411-413.
8. GUTKNECHT, J. ; FOURNIER, J. ; FRYDRYCH, R., 1986. — Influence de la teneur en eau et de la température de l'air sur les tests de collage des cotons à la minicarde de laboratoire. *Cot. Fib. trop.*, 41, 3, 179-187.

Determination of the potential of cotton stickiness by thermodetection

R. Frydrych

SUMMARY

Estimating the potential of cotton stickiness is, depending on the methods used, difficult and unreliable. For the first time, a quantitative thermal method associating heat supply, sample humidity and pressure on the sample, makes it possible to detect the degree

of cotton stickiness, by counting the number of sticky spots on aluminium sheets. This method is well correlated with the laboratory card test.

KEY WORDS : sticky cotton, thermodetection, card.

INTRODUCTION

Cottons from certain countries increasingly cause disturbances due to stickiness in spinning mills. Sticky spots appear at card cross rolls, top and fluted rollers, causing fiber rolling ups. In open-end spinning mills, sticky spots on turbine walls originate ends down and uneven yarns.

Many researches have been undertaken to detect sticky cottons and explain the phenomenon in order to suppress it.

Various detection tests exist, which are more or less reliable, rapid and accurate (chemical, mechanical, colour measurements).

A new method, called thermodetection, is described here. We compared it with the laboratory card test, the results of which are considered and accepted as being close to those obtained in the mill (although this has never been precisely demonstrated).

MATERIALS AND METHODS

The thermodetection method requires the preparation of a sample of 2.5 g of cotton in the form of a web by means of a manual blender with a 60 cm × 16 cm card. This web is placed between two aluminium sheets and the whole is put on the bottom plate of a heating press adapted for this study. Pressure is exerted on the top heating plate of the press, thermostated at $140\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, during six seconds. Having the cover been lifted up, pressure is exerted again on the sample with a non-heating plate, during at least two minutes. The preparation is left to settle during one hour.

Detection is carried out as follows: the top sheet is delicately lifted up by one end and completely removed (sticky spots are visible) and kept aside for counting purposes. The cotton web is taken off the bottom sheet the same way. It is used to give a slight sweeping on both sheets in order to remove the fibers, fiber masses and spots which are little sticky. Only large, medium and small spots with fibers which remained stuck on each sheet are counted.

The classification is obtained by transferring the sum of sticky points counted on the top and bottom sheets in the scale of stickiness results A, B, C, D, E where:

- A = no stickiness,
- B = slight stickiness,
- C = medium stickiness,
- D = strong stickiness,
- E = very strong stickiness.

This method has the advantage of being quantitative; a numerical value is assigned to each sample. However, three samples per cotton to analyse must be tested to give a correct result, *i.e.* 7.5 g cotton.

Conditions required for stickiness thermodetection

The tests were performed in a conditioned atmosphere, $55\% \pm 2\%$ relative humidity and $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperature, identical to that of the tests usually carried out with the laboratory card. The cotton with 55% RH approximately contains a humidity of 6.8%. Under the action of the heat of the press, thermostated at $140\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, the humidity between the aluminium sheets increases beyond 75%. By the joint effects of pressure heat and sample humidity, sticky spots adhere to the aluminium sheets.

RESULTS

We tested by thermodetection and at the same time with the minicard 51 out of 64 cottons of various origins (with 3 replications, *i.e.* 153 samples). A correlation was established between these two methods. The 13 other cottons were used to check this correlation. The regression obtained by counting the spots on the top and bottom sheets gives the most interesting results (Fig. 1). It is of the form:

$$Y = 0.324 + 0.902 X$$

with $X = \sqrt{\text{total number of sticky spots thermodetection}}$.

Correlation is equal to 0.974 with a variance explained of 0.948.

In practice, we grouped the results obtained with the card in five stickiness degrees. The correspondence between thermodetection and card is shown in Table 1.

CONCLUSION

In general, the estimate of the potential of cotton stickiness has so far been carried out chemically or mechanically. Chemical methods (1, 2, 3) only give an indication of the possibilities of stickiness in the spinning mill of the cottons tested, being the results often divergent and contradictory. The laboratory card (6, 7) is admitted as being the most reliable to identify the real behaviour of cottons in the spinning mill; however, its utilization is limited (the equipment is considerable and expensive, requiring maintenance and well-controlled conditioning, the results obtained are qualitative).

The thermodetection method that we have just described

is well correlated with the laboratory card. It will make it possible for a larger number of users to estimate the phenomena of stickiness. This is the reason why IRCT/CIRAD technical managements finance the making of a prototype of heating press with its annexes (manual blender, conditioning box for 30 samples). This press, under the reference IRCT-RF 13, is of simple design and low cost and needs no maintenance. It is a valuable tool for researchers to study the phenomenon of stickiness.

Development companies will be able to get information on sticky cottons. Spinners will estimate the degree of fiber stickiness before processing is started in the mill.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks are extended to Mr J. GUTENBCHT, Head of IRCT Fiber Testing Division for his help to write this

paper and for charging the author with the monitoring and finalization of the prototype.