

31 DEC 1935

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONCO BELGE

(I. N. E. A. C.)

14, RUE AUX LAINES — BRUXELLES

LES

Méthodes de Mensuration
de la longueur des Fibres de Coton

PAR

L. SOYER

Ingénieur Agronome Colonial A. I. Gx.

Sélectionniste de l'I. N. E. A. C. à la Station de Gandajika.

SÉRIE TECHNIQUE N° 2

1935

PRIX : ■ Fr.

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLoux

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE a été créé par Arrêté Royal du 22 décembre 1933.

Il a pour objet de promouvoir le développement scientifique de l'agriculture au Congo Belge.

A cet effet, il exerce les attributions suivantes :

- 1) Administration des stations de recherches dont la gestion lui est confiée par le Ministre des Colonies ;
- 2) Organisation de missions d'études agronomiques et engagement d'experts et de spécialistes ;
- 3) Études, recherches, expérimentations et, en général, tous travaux quelconques se rapportant à son objet.

L'institution est administrée par une Commission et par un Comité de direction.

La Commission, dont le président est le Lieutenant Général TILKENS, Gouverneur Général honoraire, se compose de vingt-quatre membres.

La composition du Comité de direction est la suivante :

Président : M. CLAESSENS, J., Directeur Général au Ministère des Colonies ;

Secrétaire : M. FALLON, Baron F., Directeur au Ministère des Colonies ;

Membres : MM. GRÉGOIRE, V., Professeur à l'Université de Louvain ;

HAUMAN, L., Professeur à l'Université de Bruxelles ;

MARCHAL, E., Professeur à l'Institut Agronomique de l'État à Gembloux ;

VAN STRAELEN, V., Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

Les publications de l'*Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge* seront envoyées en échange des publications similaires et des périodiques émanant d'Institutions belges et étrangères. Adresser les demandes d'échange : 14, rue aux Laines, à Bruxelles.

Ces publications peuvent être obtenues moyennant versement du prix de vente au compte de chèques postaux de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, N° 8737, à Bruxelles.

Les études sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs.

1870

1871

1872

1873

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU GONGO BELGE

(I. N. E. A. C.)

14, RUE AUX LAINES — BRUXELLES

LES

Méthodes de Mensuration
de la longueur des Fibres de Coton

PAR

L. SOYER

Ingénieur Agronome Colonial A. I. Gx.

Sélectionniste de l'I. N. E. A. C. à la Station de Gandajika.

SÉRIE TECHNIQUE N° 2

1935

PRIX : 3 Fr.

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBOUX

1870

1871

1872

1873

LES MÉTHODES DE MENSURATION DE LA LONGUEUR DES FIBRES DU COTON

Parmi les caractères qui permettent d'apprécier les qualités textiles d'un échantillon de coton, la longueur des fibres est l'un des plus importants, car elle détermine dans une certaine mesure le numéro du filé que l'on pourra en obtenir. Plus la fibre est longue, plus le numéro du filé qu'il est possible de fabriquer est élevé et plus la valeur marchande de ce dernier est grande. On conçoit donc aisément que le prix du coton brut varie dans une large mesure suivant sa longueur. Celle-ci est appréciée par les classeurs et les courtiers au moment des transactions commerciales ; elle entre pour une bonne part dans l'estimation du prix de vente.

Suivant la variété envisagée de coton, la longueur commerciale d'un échantillon de fibres peut varier entre 16 et 44 mm. ou entre $5/8$ et $1,3/4$ " en unités de mesures anglaises qui sont les plus couramment employées dans cette technique. Il s'agit ici de la longueur moyenne de l'échantillon, car la dimension de chacune des fibres qui le composent n'est pas uniforme ; elle varie encore dans de plus fortes proportions, allant pratiquement de quelques millimètres jusqu'à une valeur maximum qui dépend du type de coton. Ces variations ne sont pas régulières, si toutes les valeurs entre la plus courte et la plus longue fibre sont représentées, elles ne le sont pas en nombre égal. Au contraire, on constate généralement que les fibres très courtes ou très longues sont peu nombreuses, mais que la majorité d'entre elles se rapprochent d'une valeur nettement définie. C'est cette dernière qui doit être considérée comme la longueur réelle de l'échantillon.

Divers procédés peuvent être utilisés pour déterminer la longueur moyenne d'un échantillon suivant la précision désirée. Le commerce du coton ne considère évidemment que les varia-

tions de longueur susceptibles de modifier le prix du produit ou son usage industriel, mais en matière d'amélioration de la plante par exemple, il est nécessaire d'obtenir une précision plus grande afin de pouvoir opérer une discrimination entre des lignées possédant des caractères très voisins.

Certaines méthodes de mensuration sont très rapides mais relèvent plus ou moins de l'empirisme en ce sens qu'il y entre une grande part d'appréciation personnelle ; d'autres s'efforcent au contraire d'atteindre à une exactitude quasi mathématique, indépendante de l'observateur.

Nous examinerons successivement les méthodes de mensuration de la longueur :

- 1^o par *pulling*,
- 2^o par projection,
- 3^o fibre par fibre,
- 4^o dite du *halo*,
- 5^o par pesée,
- 6^o par les procédés mécaniques : *Baer Sorter*, *Balls Sorter*, etc.

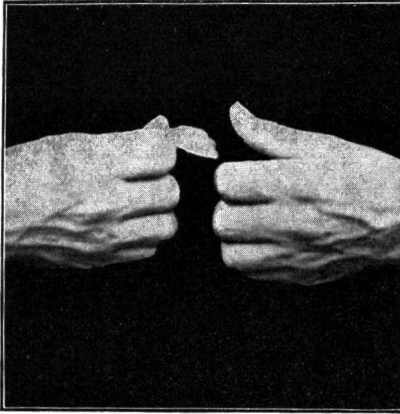
Mensuration par « Pulling ».

La méthode de mensuration par *pulling* est la plus répandue et la seule utilisée en matière commerciale. Son nom dérive du verbe anglais : *to pull* qui signifie tirer. Elle consiste en effet à extraire d'une masse de coton une petite touffe de coton-fibres et à traiter celle-ci par des manipulations successives jusqu'à obtention d'une mèche bien régulière que l'on mesure.

Cette méthode demande une certaine habileté manuelle, beaucoup de pratique et d'expérience. Il est nécessaire de prendre garde, en prélevant les fibres, à obtenir un échantillon réellement représentatif de l'ensemble ; de plus, lors de la mesure de la mèche traitée, il faut user d'appréciation personnelle car les deux extrémités n'en sont jamais nettement définies.

Dans le but d'uniformiser le mode de classement et d'éviter les écarts très sensibles entre les évaluations de deux classeurs différents pour un même lot, les spécialistes du Département de l'Agriculture des États-Unis ont mis au point une méthode-type pour laquelle il est recommandé de procéder comme suit :

Saisir entre les deux mains une touffe de coton de dimension convenable. La maintenir solidement entre le pouce et l'index de chaque main, les paumes placées côte à côte, les doigts repliés vers les paumes et les jointures de chacun des doigts appuyées contre les jointures correspondantes de l'autre main de façon à pouvoir développer un certain effort.



(Photo Cuvzlier)

FIG. 1. Mensuration par *pulling*.

Tirer le coton lentement par un effort égal de chaque main et le diviser en deux parties.

Jeter la partie restant dans la main droite.

Saisir entre le pouce et l'index de la main droite l'extrémité de la touffe de coton maintenue dans la main gauche et en extraire une mèche.

Maintenir celle-ci sur l'index de la main droite et répéter cette opération quatre ou cinq fois, plaçant chacune des mèches au-dessus de celle extraite auparavant en ayant soin de bien superposer exactement les extrémités.

Après avoir écarté le coton restant dans la main gauche, maintenir les fibres ainsi obtenues et les lisser entre le pouce et l'index de la main gauche, afin de les rendre bien droites et parallèles.

Placer enfin les fibres sur une surface noire en les étendant convenablement et en ayant soin de maintenir les extrémités aussi régulières que possible.

Mesurer la distance entre les deux extrémités.

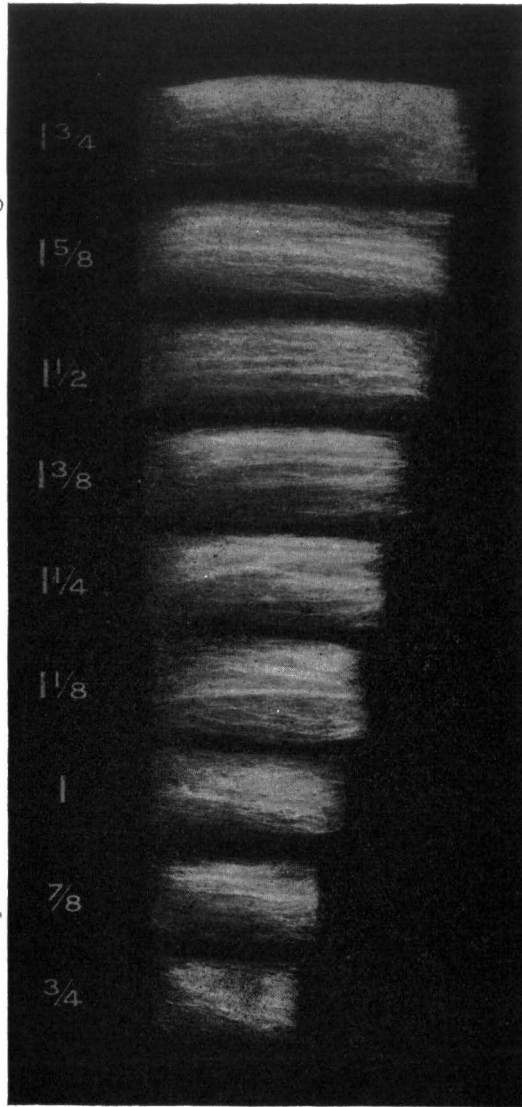


FIG. 2. Reproduction photographique des Standards officiels du Département de l'Agriculture des États-Unis pour la détermination de la longueur moyenne des fibres.

Les Standards officiels des États-Unis comprennent les longueurs suivantes, exprimées en pouces ou fraction de pouce.

POUCES	MILLIMÈTRES
En dessous de $\frac{3}{4}$	
$\frac{3}{4}$	19,05
$\frac{13}{16}$	20,63
$\frac{7}{8}$	22,22
$\frac{15}{16}$	23,81
1	25,40
$1\frac{1}{32}$	26,19
$1\frac{1}{16}$	26,98
$1\frac{3}{32}$	27,77
$1\frac{1}{8}$	28,55

et ainsi de suite par gradation de $1/32$ de pouce. En pratique, la détermination est limitée au seizième de pouce et comprend les chiffres suivants :

en dessous de $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$, 1, $1\frac{1}{16}$, $1\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{4}$, etc.

Si la longueur est nettement au-dessus d'une valeur exprimée en seizième tout en étant moindre que la fraction immédiatement supérieure, il est d'usage d'ajouter le suffixe *full* à la lecture inférieure, ce qui équivaut à ajouter $\frac{1}{32}$. Ainsi, $\frac{15}{16}$ *full*, signifie $\frac{31}{32}$. Cette longueur intermédiaire peut être exprimée en donnant les deux valeurs les plus proches ; par exemple $\frac{31}{32}$ peuvent aussi être énoncés « $\frac{15}{16}$ to 1 ».

Les cotons ayant une soie dont la longueur est égale ou inférieure à un pouce sont considérés comme *short staple cotton* ou cotons à courtes soies ; ceux qui mesurent de 1 à $1\frac{1}{16}$ comme *medium staple cotton* ou cotons à soies moyennes et ceux qui dépassent $1\frac{1}{8}$ sont nommés *long staple cotton* ou cotons à longues soies. Il est bien entendu que ces termes n'ont rien d'absolu et que leur signification dépend beaucoup de la localité où on les utilise.

La méthode de mensuration par *pulling* demande une grande expérience. Elle est utilisée par les spécialistes, experts et courtiers en coton, afin de renseigner vendeurs et acheteurs sur la longueur de la fibre. Elle est très rapide et ne nécessite que l'emploi d'une règle graduée ; encore les courtiers expérimentés se contentent-ils d'apprécier la longueur à vue. Elle a

l'inconvénient de pouvoir donner lieu à des contestations, car la longueur de la mèche obtenue dépend dans une assez large mesure de la façon dont a été effectué le *pulling*. On peut, en effet, avoir une tendance à ne conserver que les longues fibres

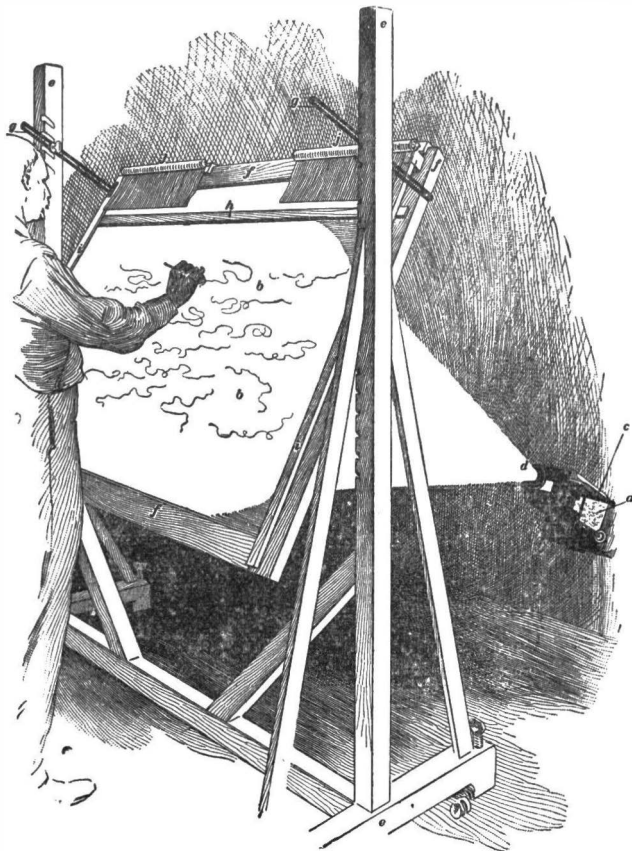


FIG. 3. Projection de l'ombre des fibres sur un écran.
(d'après T. S. MILLER, *Cotton Grade Guide*.)

en éliminant les plus courtes ou inversement ; les tractions plus ou moins fortes sur la touffe de coton peuvent amener une légère modification dans les dimensions de celle-ci ; enfin les deux extrémités de la mèche n'étant jamais très nettement définies, la lecture est souvent malaisée et le classeur doit estimer lui-même quelle est la moyenne. Les différences obtenues entre les estimations de classeurs entraînés sont minimes, mais suffisantes parfois pour amener des contestations qui doivent être tranchées par des chambres d'arbitrage.

Mensuration par projection.

En cas de controverse entre vendeur et acheteur, il a été proposé pour trancher le différend de se servir de la méthode dite *de projection*. Cette dernière consiste à placer un groupe de fibres disposées parallèlement entre deux lames de verre pressées l'une contre l'autre, et à introduire le tout dans une lanterne à projections.

L'ombre des fibres projetée sur un écran à un grossissement connu est ensuite mesurée en suivant le tracé d'un certain nombre de fibres à l'aide d'un curvimètre qui indique leur longueur réelle. On fait la moyenne des résultats obtenus.

Bien que simple en apparence, ce procédé n'est pas très satisfaisant, car il a l'inconvénient de demander un assez grand nombre de mensurations afin d'obtenir une longueur moyenne exacte, cette dernière étant d'ailleurs assez différente de la longueur obtenue par les classeurs au *pulling*.

Mensuration fibre par fibre.

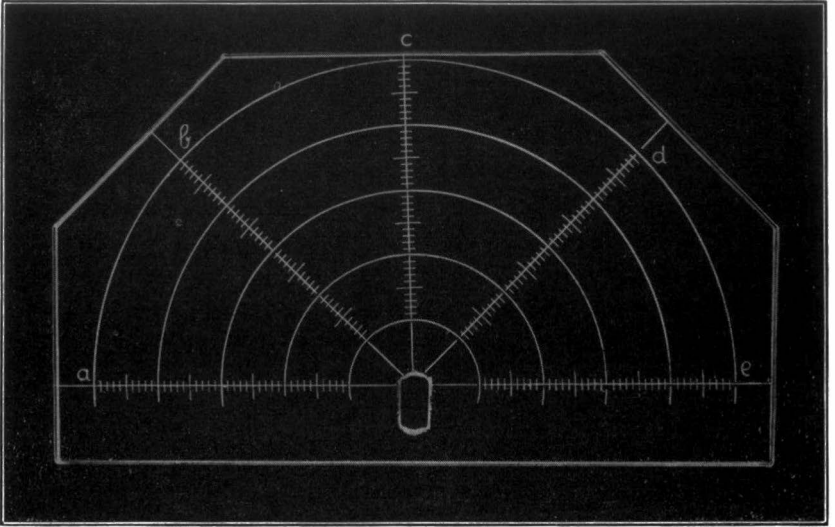
La méthode de mensuration fibre par fibre a été jusqu'à présent des plus employée par les chercheurs ou les expérimentateurs qui désiraient obtenir une valeur moyenne aussi exacte que possible.

Elle consiste à prélever méthodiquement dans un lot, des fibres qui sont étalées individuellement, à l'aide d'une pince ou d'un pinceau mouillé, sur une lamelle de verre noircie. Il faut veiller à effectuer les prélèvements en des points très différents afin d'obtenir une bonne moyenne de l'ensemble. On mesure au millimètre près, 100 à 200 fibres à l'aide d'une réglette graduée.

Les résultats obtenus peuvent être présentés sous forme d'une courbe de variation portant en abscisse les longueurs par classe de 1 mm. et en ordonnée les fréquences correspondantes. On peut calculer ainsi non seulement la longueur moyenne de l'ensemble mais aussi le degré d'homogénéité.

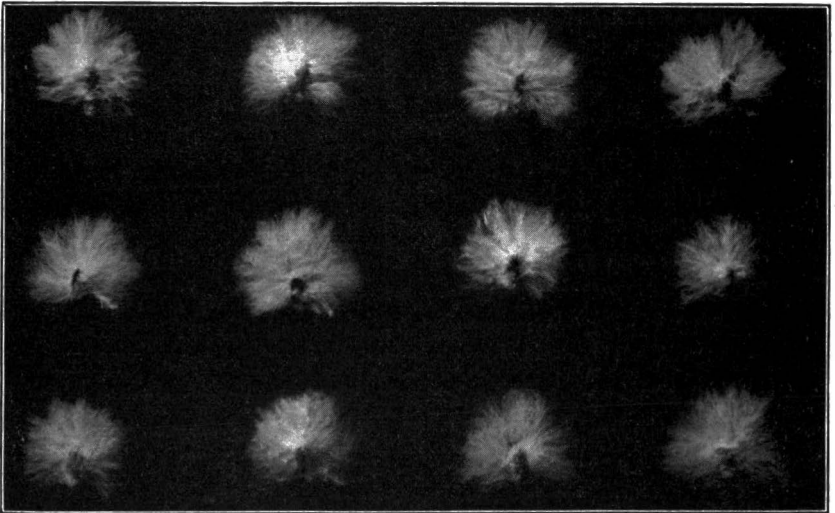
Cette opération est longue, fastidieuse et exige une attention soutenue. Elle offre plusieurs sources d'erreurs : il est malaisé, en effet, de rendre les fibres absolument droites ; en outre étant

donné la finesse des soies, la pointe de la fibre n'est pas toujours nettement visible et la longueur réelle est difficile à observer ; on doit aussi mouiller les fibres pour les étaler et on risque ainsi



(Photo Cuvelier)

FIG. 4. Rapporteur spécial pour la mensuration du halo.



(Photo Cuvelier)

FIG 5 Coton-graines préparé pour la mensuration.

de modifier leur longueur normale ; il arrive enfin fréquemment que deux fibres courtes adhèrent étroitement l'une à l'autre additionnant ainsi une partie de leurs dimensions respectives, tandis que d'autres au contraire ont été brisées au cours des manipulations ; ces phénomènes ne peuvent être décelés qu'au microscope.

Les expérimentateurs, très nombreux, qui ont utilisés ce procédé ont donc cherché une méthode plus expéditive et susceptible d'offrir moins de causes d'erreurs, tout en portant sur un plus grand nombre de fibres. Ils ont trouvé une heureuse solution, pour ce qui concerne le coton-graines, dans la méthode ci-après.

Mensuration par la méthode dite du « Halo ».

La méthode dite du *halo* n'est applicable qu'au coton non égrené. Elle est très employée en matière d'amélioration et d'expérimentation agricoles, car elle est expéditive et donne des résultats précis. Il n'y a malheureusement pas de relation absolue entre la longueur fournie par la méthode du *halo* et celle obtenue par *pulling*.

Le principe consiste à mesurer la longueur moyenne du halo formé en peignant soigneusement les fibres de la graine de manière à les disposer en un cercle régulier.

Différents procédés sont appliqués pour obtenir ce résultat ; l'une des modalités les plus répandues est celle qui a été préconisée par la Direction de la Section d'Amélioration des Plantes du Département de l'Agriculture du Soudan Anglo-Égyptien, et qui est décrite comme suit :

1. Les fibres portées par les graines doivent être peignées de manière à former un halo bien régulier ; celles qui se trouvent à la base de la graine étant disposées de telle sorte qu'elles s'écartent de la pointe de celle-ci, la valeur de l'angle formé par les deux ailes ainsi obtenues étant de 130° . Il faut prendre bien garde à disposer de toutes parts les fibres perpendiculairement à la surface de la semence et à éviter autant que possible de les briser ou d'en arracher au cours du peignage. Tout en peignant l'extrémité des fibres, maintenir toujours solidement entre les doigts la partie située près de la graine afin d'éviter le risque d'arracher les soies.

2. On utilisera pour mesurer le halo, le rapporteur spécial en celluloïde ou en verre (fig. 4). Les graduations sont en millimètres, les grands cercles étant distants de 10 mm.

a) Placer le rapporteur sur le halo et l'appuyer légèrement tout en le tirant quelque peu vers soi pour égaliser les fibres.

Ne pas introduire la graine sur plus de la moitié de son épaisseur à travers l'ouverture et ne pas traîner la graine en redressant les fibres.

b) Mesurer jusqu'au bord distinct du halo. Au delà de ce bord, il y a généralement quelques fibres libres, fortement vrillées, détachées de la graine sans être tout à fait enlevées par le peigne.

c) Regarder d'abord suivant les rayons B, C et D ; noter mentalement la longueur du halo à chacun de ces points. Faire la moyenne des trois lectures.

Considérer ensuite les rayons A et E.

On constate que la longueur du halo en ces endroits est presque toujours un peu plus courte. Faire la moyenne mentalement entre A et E.

Chercher la différence entre les deux moyennes.

Diviser cette différence par 5 et soustraire le résultat obtenu de la moyenne B, C, D.

Le résultat final représente la longueur cherchée.

EXEMPLE.

Dimension en B. = 36 mm.

Dimension en C. = 34 mm.

Dimension en D. = 35 mm.

Moyenne B. C. D. = 35 mm.

Dimension en A. = 31 mm.

Dimension en E. = 29 mm.

Moyenne A. E. = 30 mm.

Différence entre les deux moyennes = 5 mm.

Différence divisée par 5 = $5/5 = 1$ mm.

Longueur moyenne du halo = $35 - 1 = 34$ mm.

Si la correction obtenue est de $1/5$ de mm., elle sera négligée ; $2/5$ et $3/5$ seront considérés comme $1/2$ mm. et $4/5$ comme 1 mm.

Ici encore, la longueur des fibres d'une même graine n'étant pas uniforme le bord du halo n'est pas nettement marqué et il entre une part d'appréciation personnelle dans le choix de la

division correspondante du rapporteur. On a constaté que l'expérimentateur avait tendance à choisir de préférence aux autres les graduations de dizaines ou de demi-dizaines qui sont plus nettement gravées que les autres. Afin d'éviter cette cause d'erreur subjective, le Service Égyptien de l'Agriculture a proposé l'emploi d'une méthode légèrement différente.

Le disque de celluloïde ne comporte aucune graduation et une seule lecture est faite, entre deux directrices tracées sur le disque à peu près suivant l'axe longitudinal de la graine. La pointe d'un crayon est placée au bord du halo sur le point choisi ; une échelle mobile est alors abaissée et la lecture est faite. Toutefois, ce système a été délaissé parce qu'il présente l'inconvénient de demander un peu plus de temps et de ne permettre la lecture qu'en un seul point.

Le nombre de mensurations qu'il est nécessaire d'effectuer en vue d'obtenir une valeur moyenne aussi exacte que possible varie suivant le degré d'homogénéité des plants considérés. On admet qu'il faut prélever environ 50 graines par plant dans le cas de populations peu homogènes, mais ce chiffre peut être réduit à mesure que la pureté de la ligne s'accroît.

Les résultats obtenus sont souvent figurés sous forme d'une courbe de variation dont le tracé diffère quelque peu de celui qui serait obtenu pour le même échantillon par la méthode de mensuration fibre par fibre. Les longueurs représentées par le halo ne sont en effet que les longueurs moyennes de la plupart des fibres. Les soies très longues, peu nombreuses, sont souvent enlevées lors du peignage de la graine et les soies courtes sont masquées par les autres.

La longueur moyenne obtenue par la méthode du « halo » n'a pas de relation absolue avec la longueur mesurée fibre par fibre, ni avec celle du *pulling*. Il est certain que les cotons, qualifiés de longues fibres par la mensuration du halo, le seront aussi par les autres méthodes, mais il peut y avoir une différence d'appréciation de 2 à 3 mm. en plus ou en moins suivant la méthode employée.

Mensuration par pesée.

Dans de nombreux cas, on ne dispose pas de coton-graines, mais bien de coton égrené ou de fibres ayant déjà subi un

commencement de préparation en filature. On utilise alors fréquemment la méthode de mensuration par pesée.

Cette dernière consiste à couper une section de longueur donnée dans une mèche de coton dont les fibres ont été soigneusement étendues et disposées parallèlement. On pèse cette section, puis la totalité de la mèche ; on en déduit par une formule très simple la longueur moyenne de l'ensemble des fibres.

Soit x la longueur moyenne cherchée, y (inconnue) le nombre de fibres dans la mèche, z (inconnue) le poids supposé constant des soies par unité de longueur (mm.) ; soit a le poids total exprimé en mg. de la mèche, b le poids d'une section de longueur donnée, 20 mm. par exemple.

Nous aurons :

$$a = xz \times y$$

$$b = 20z \times y$$

D'où nous tirons :

$$x = \frac{20 \times a}{b}$$

Il n'est pas indifférent de couper la section dans telle ou telle partie de la mèche, car il faut que cette section renferme un nombre entier y de fibres. Pour cela, il est nécessaire de disposer les soies de façon à ce que leurs extrémités soient à peu près toutes sur une base rectiligne et forment de l'autre côté une frange plus ou moins régulière suivant l'homogénéité de longueur. La section sera faite près de la base rectiligne.

On opère de la manière suivante :

Une mèche de dimension convenable est soigneusement préparée dans un groupe de peignes, puis elle est déposée sur un bloc de caoutchouc dur muni d'un système de coupe composé de deux lames parallèles fixées à une distance donnée l'une de l'autre et d'un système de tension qui permet d'étaler la mèche sur le bloc. La partie rectiligne de la mèche est saisie dans des forceps ; la frange est étirée entre les dents d'un peigne qui forme une des parties du système de tension. Les extrémités libres des franges sont ensuite saisies entre les mâchoires d'un forceps et les fibres tendues en agissant prudemment sur une vis micrométrique. Le mécanisme de coupe est abaissé. La section tranchée est recueillie et pesée ainsi que le restant de la mèche. Cette opération peut être exécutée sur une balance spéciale à haute sensibilité dont le fléau est muni de deux petits crochets

auxquels on suspend d'une part la partie coupée et de l'autre le restant des franges. La longueur moyenne est lue directement sur une échelle graduée.

Si l'on prend soin d'observer avant la coupe la longueur des plus longues fibres, on peut déduire des diverses données recueillies un diagramme schématique qui fournit des renseignements assez complets.

Mensuration par les procédés mécaniques.

Il existe divers types d'appareils dont le but est de séparer les fibres d'une mèche et de les classer ensuite par ordre de longueur de manière à permettre de déterminer par comptage ou par pesée la proportion relative de soies contenues dans chaque classe. Nous décrivons deux de ces appareils qui sont les plus employés dans les stations de recherches. Ce sont le *Baer Sorter* et le *Balls Sorter*.

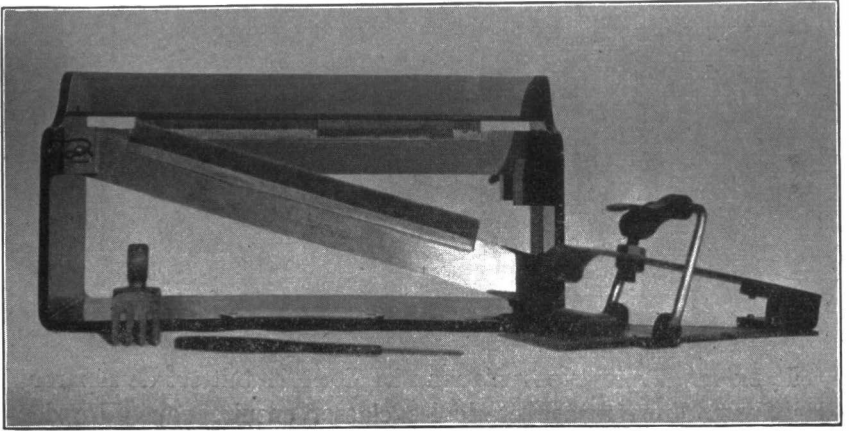
LE BAER SORTER.

Cet appareil consiste en un support muni de 9 peignes inférieurs, parallèles et distants de 5 mm. l'un de l'autre, entre lesquels viennent se placer 3 autres peignes supérieurs. Une pince pour manipuler les fibres, un bloc de bois pour les presser, une aiguille montée et enfin une planchette recouverte de velours noir sont les accessoires nécessaires.

Une touffe de fibres pesant 15 milligrammes est préparée avec beaucoup de soin en mêlant et en divisant successivement par des opérations multiples de petites pincées de soies prélevées en divers points de l'échantillon, lequel a été lui-même formé avec tout le soin désirable par de nombreuses prises dans la masse de coton à expertiser.

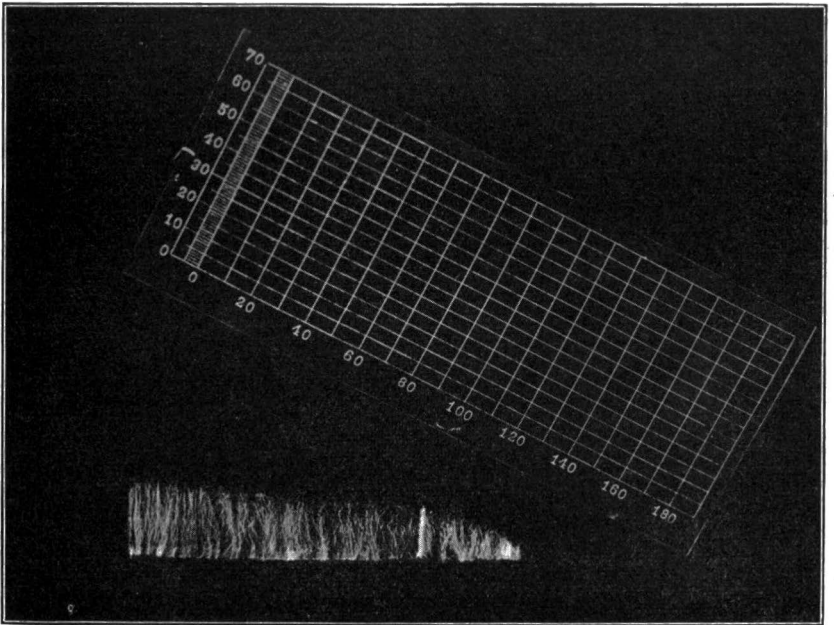
Il faut avoir soin pendant toutes ces manipulations de maintenir les fibres parallèles afin de faciliter les opérations subséquentes et d'éviter que de longues fibres se replient sur elles-mêmes et se confondent ainsi avec les courtes.

L'appareil est placé avec la partie arrière tournée vers l'opérateur et la mèche de 15 mg. entre les peignes de la partie



(Photo Cuvelier)

FIG. 6. Le *Baer Sorter* et ses accessoires.



(Photo Cuvelier)

FIG. 7. Diagramme d'un coton du Congo Belge (Gandajika).

Une plaque de cellulose graduée destinée à permettre le calcul du diagramme est placée près des fibres.

droite du classeur, tel qu'il regarde l'opérateur, en laissant dépasser une petite touffe.

Les fibres libres sont ensuite enlevées jusqu'à ce que l'on obtienne une base bien rectiligne et mises en réserve entre deux lames de verre, car elles seront réincorporées à l'échantillon initial ainsi d'ailleurs que toutes celles qui se sépareraient de celui-ci au cours des peignages successifs.

Une touffe est tirée de l'échantillon en prenant soin de saisir les fibres aussi près que possible de leur extrémité. Cette touffe est peignée plusieurs fois, puis placée à la partie gauche de l'appareil de manière que son extrémité arrive exactement au niveau du peigne le plus proche. Elle est enfin fixée entre les peignes à l'aide du presseur.

Cette opération est répétée jusqu'à ce que tout l'échantillon ait été ainsi disposé du côté gauche. Les *neps* qui sont décelés au cours des peignées sont enlevés et placés directement sur la planchette de velours.

L'appareil est retourné, les extrémités des plus longues fibres deviennent les plus proches de l'opérateur. Les peignes supérieurs sont placés dans le support de manière à maintenir les fibres et à éviter un glissement involontaire des soies.

Les peignes inférieurs sont ensuite abaissés l'un après l'autre de manière à dégager successivement les fibres de moins en moins longues, lesquelles sont prélevées à l'aide de la pince, soigneusement peignées et alignées par ordre de longueur décroissante sur la planchette de velours.

On obtient de la sorte un diagramme réel de variation de longueur pour l'échantillon considéré. La simple observation de ce diagramme donne une idée suffisamment précise de l'homogénéité, mais on peut en obtenir par calcul, des données plus exactes.

Pour ce faire, le diagramme est reproduit par décalque sur un papier quadrillé de dimensions voulues. L'unité de calcul choisie peut être le millimètre ou le pouce ; toutefois, la méthode tendant à obtenir des renseignements pratiques d'ordre commercial et industriel, les calculs se font souvent avec cette dernière unité.

Voici d'après G. G. CLEGG, les procédés de calcul du diagramme de Baer appliqués à un coton du Texas :

« La figure 8 montre le tracé d'un diagramme de coton du

Texas, les fibres étant réparties en classes de deux seizièmes de pouce, c'est-à-dire que toutes les fibres se trouvant entre 21 seizièmes et 19 seizièmes sont groupées comme 20 seizièmes, etc.

« Les limites des classes sont marquées sur le tracé et des perpendiculaires sont abaissées sur la ligne de base. Les distances le long de cette ligne dans chacune des classes peuvent être considérées comme étant proportionnelles au nombre de fibres contenues dans chacune d'elles.

« Par exemple dans la figure 8, le nombre total des fibres est égal à 97 (en réalité 97 N ; N étant le nombre de fibres par unité de longueur de la ligne basale suivant une distribution uniforme ; N peut être environ 30 pour 1/16").

De ces 97 fibres, 8,5 se trouvent entre 21 et 19 seizièmes et sont classées comme 20 seizièmes ; 16 se trouvent entre 19 et 17 seizièmes et sont classées comme 18 seizièmes ; et ainsi de suite.

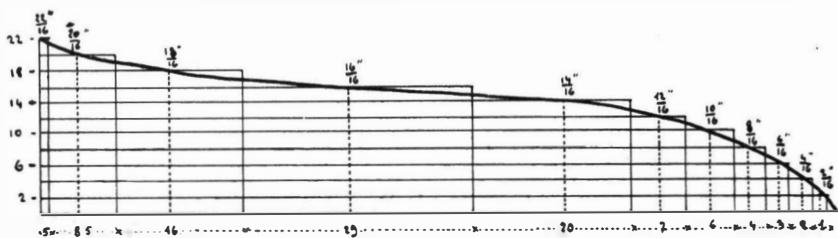


FIG. 8. Analyse du tracé du diagramme d'un coton du Texas.
(d'après G. G. Clegg. The Stapling of Cottons).
Les longueurs sont indiquées en seizièmes de pouce.

« Du diagramme de Baer ainsi divisé on obtient :

a) le nombre de fibres dans chaque classe qui est appelé fréquence. Ces valeurs peuvent être exprimées sous la forme d'un polygone de fréquence, les longueurs étant prises en abscisse et les fréquences en ordonnée, les points sont joints par des lignes droites.

b) la superficie de chaque classe ou groupe qui est obtenue par le produit de la fréquence avec la longueur. (Ces superficies sont dessinées dans la fig. 8.)

c) la moyenne générale de la longueur en divisant la superficie totale par le nombre de fibres.

d) le poids relatif du *lint* dans chacune des classes et par conséquent, le *mode* ou la plus fréquente longueur ; le poids des fibres

étant supposé constant pour tout le diagramme. S'il ne l'était, une correction peut être introduite en multipliant par la fraction : poids de fibres par classe sur poids moyen des fibres.

« Les calculs sont figurés dans la table ci-après :

Limite des classes	Longueurs V	Distances le long de la ligne de base	Fréquences F. proportionnelles au nombre de fibres dans chaque classe	Poids relatif de coton dans chaque classe F × V
23		0.0		
21	22	0.5	0.5	11.0
19	20	9.0	8.5	170.0
17	18	25.0	16.0	288.0
15	16	54.0	29.0	464.0
13	14	74.0	20.0	280.0
11	12	81.0	7.0	84.0
9	10	87.0	6.0	60.0
7	8	91.0	4.0	32.0
5	6	94.0	3.0	18.0
3	4	96.0	2.0	8.0
1	2	97.0	1.0	2.0
			97.0	1417.0

« Longueur moyenne = $1417/97$
 = 14 1/2 seizièmes de pouce.
 = 0,91 de pouce.

Mode = 16 seizièmes ou 1 pouce. »

On obtient de la sorte : la longueur moyenne, la longueur la plus fréquente et le pourcentage de fibres dans chacune des classes. Nous avons vu que la longueur moyenne n'est pas assimilable au point de vue commercial à la longueur obtenue par *pulling*.

Une mesure appelée *longueur effective* a donc été établie sur la base du diagramme et — c'est là le grand intérêt de la nouvelle méthode de calcul du diagramme de Baer — cette mesure est sensiblement la même que celle qui est obtenue par *pulling*, mais elle est nettement exempte de l'influence de l'appréciation personnelle.

G. G. CLEGG indique la méthode suivante de calcul de la longueur effective : (fig. 9),

« Prendre en Q la moitié de la longueur maximum OA et tracer une horizontale à partir de Q coupant la courbe au point P'.

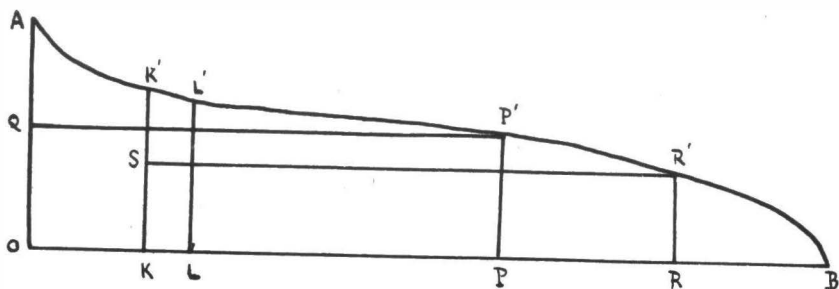


FIG. 9.

Abaisser une perpendiculaire sur la ligne de base, soit P. Prendre $OK = \frac{1}{4} OP$ et en K dresser une perpendiculaire KK' coupant la courbe en K' . (La longueur représentée par KK' première approximation de la longueur effective est suffisante pour les besoins de la filature). De S, milieu de KK' , tracer une parallèle à la base coupant la courbe en R' . Abaisser une perpendiculaire $R'R$, prendre $OL = \frac{1}{4} OR$ et en L dresser une perpendiculaire coupant la courbe en L' . La longueur représentée par LL' est la longueur effective ».

Cette construction géométrique n'est pas absolument nécessaire en pratique. L'emploi de papier quadrillé et gradué permet d'obtenir par lecture et à l'aide d'un simple calcul mental une approximation suffisante.

La comparaison des résultats obtenus par le diagramme de BAER avec les renseignements fournis pour les mêmes cotons par des courtiers montre qu'il y a identité presque parfaite entre la longueur effective et la longueur commerciale.

La courbe permet en outre de calculer par des procédés semblables le pourcentage de dispersion et celui de fibres courtes. La première de ces deux données caractérise l'homogénéité de la longueur pour l'ensemble des fibres et a une grande importance pour le filateur ; la seconde représente la proportion de fibres courtes que contient l'échantillon, elle a un intérêt économique réel, car ces dernières seront perdues sous forme de déchets au cours des opérations de filature.

LE BALLS SORTER.

Le *Balls Sorter* dont l'usage est très répandu est un appareil fort différent du *Baer Sorter* ; il classe comme ce dernier les fibres

suyvant leur longueur, mais au lieu de les aligner perpendiculairement à une base rectiligne, il les présente déposées sur une surface de velours noir sous forme d'un ruban continu de densité variable qui contient les fibres réparties dans l'ordre croissant de leurs dimensions. En outre, le principe de fonctionnement, analogue aux diverses manipulations subies par le coton-fibre au cours de la filature, diffère absolument de celui du *Baer Sorter*.

L'échantillon de fibres, prélevé avec toutes les précautions

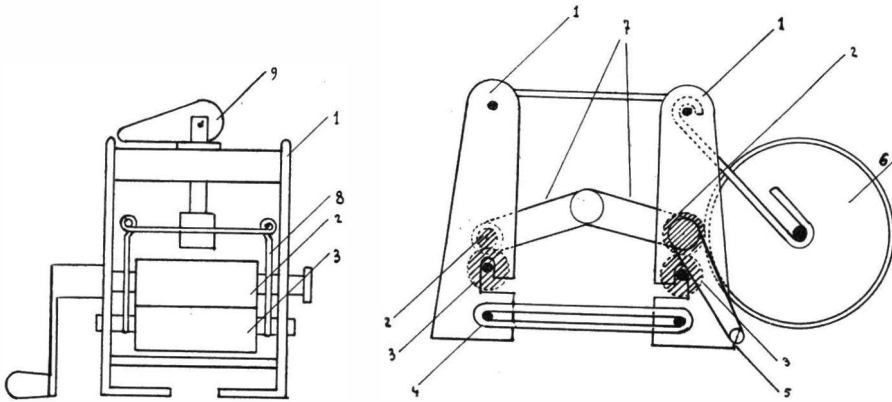


FIG. 10. *Balls Sorter*. Schéma de l'étireuse vue de face et de profil.

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Bâti de l'étireuse. | 6. Rouleau recouvert de velours. |
| 2. Rouleaux de métal. | 7. Transmission du mouvement de la manivelle. |
| 3. Rouleaux de fibre. | 8. Étrier à tension réglable. |
| 4. Pièce d'assemblage. | 9. Came de réglage de la tension. |
| 5. Manivelle. | |

Les engrenages n'ont pas été figurés pour donner plus de clarté au dessin.

désirables pour représenter réellement la valeur moyenne de la masse à expertiser, est au préalable cardé; puis traité dans un petit appareil accessoire nommé *étireuse*, qui a pour but de fournir une sorte de ruban de 22 cm. de long, pesant au maximum 0,5 gramme, dans lequel les fibres sont disposées bien parallèlement et étirées; ce ruban est destiné à être introduit dans le mécanisme d'alimentation du *Balls Sorter*.

Cette étireuse consiste en deux bâtis séparés, portant chacun un rouleau en métal à roulement fixe et un rouleau en fibre monté librement dans une encoche et maintenu par un étrier de fixation à tension réglable. Ces deux bâtis sont assemblés parallèlement à une distance variable à volonté au moyen de trois pièces à coulisse.

Sur l'axe du rouleau arrière en métal est monté une manivelle dont le mouvement est transmis au rouleau correspondant de la partie antérieure, par une commande ajustable à l'écartement variable des bâtis et réglée de telle façon que la vitesse linéaire des rouleaux arrières ou de sortie soit quatre fois plus grande que celle des rouleaux d'entrée.

Enfin, un grand rouleau en bois couvert de velours noir recueille le ruban de fibres de coton à sa sortie des rouleaux de distribution.

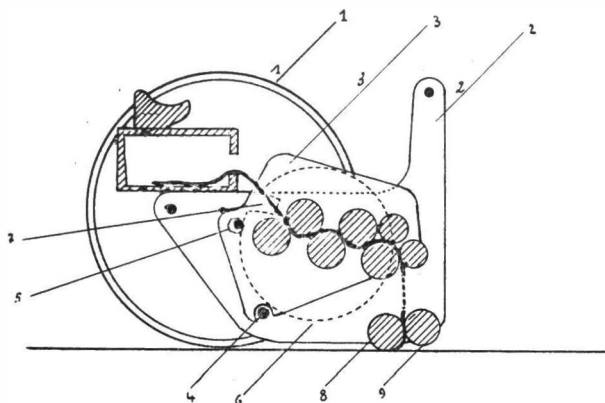


FIG. II. Schéma du *Balls Sorter*.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Roues porteuses. | 6 Came. |
| 2. Bâti de la machine. | 7 Échancrure de la came. |
| 3. Bâti du mécanisme d'alimentation. | 8 Rouleau distrib. arrière. du Rouleau distrib. avant. |
- Ce bâti oscille autour du pivot 4 et est supporté par l'ergot 5. Son propre poids tend à l'abaisser vers l'avant.
- Le ruban de fibres est indiqué par un gros trait noir.
- Les égreneages n'ont pas été figurés pour donner plus de clarté au dessin.

L'étireuse fonctionne de la façon suivante : la machine étant en mouvement, on introduit entre les rouleaux antérieurs une touffe de coton parfaitement préparée, c'est-à-dire dont les fibres sont disposées bien parallèlement, et on conduit l'extrémité antérieure de cette touffe entre les surfaces en contact des rouleaux arrières. Sachant que la vitesse de rotation de ces derniers est quatre fois plus grande que celle des premiers, on peut considérer trois cas :

I. *L'écartement des rouleaux est supérieur à la longueur des fibres.*

Dans ce cas, les rouleaux arrières saisiront l'extrémité de la touffe dès qu'elle sera à leur portée ; ils en détacheront une mèche et la livreront au rouleau recouvert de velours, puis continueront à fonctionner à vide jusqu'à ce que l'extrémité libre de la touffe qui avance avec une vitesse quatre fois moindre soit à nouveau en prise avec leurs surfaces de contact. A ce moment, une seconde mèche sera détachée et la totalité de la touffe sera ainsi distribuée sur le rouleau de velours, d'une façon discontinue.

II. *L'écartement des rouleaux est inférieur à la longueur des fibres.*

Dans ce cas, dès que les rouleaux arrières tiendront solidement la mèche, le mécanisme sera bloqué, car les fibres seront encore maintenues par l'autre extrémité entre les rouleaux antérieurs. Toutefois, si la pression entre ces derniers n'est pas trop forte, la mèche glissera entre eux et se déplacera à la vitesse des rouleaux arrières.

III. *L'écartement des rouleaux est égal à la longueur des fibres.*

Le résultat sera intermédiaire entre I et II, c'est-à-dire que l'étirage obtenu en I s'effectuera fibre par fibre, ces dernières glissant l'une sur l'autre, et se combinera avec la distribution continue de II, le ruban étant débité à la façon d'un fluide visqueux émergeant des rouleaux arrières à une vitesse quadruple de celle de son entrée dans la machine.

En répétant plusieurs fois l'opération d'étirage, on obtiendra enfin, déposé sur le rouleau de velours noir, un ruban continu de 22 cm de long qui contiendra toutes les fibres disposées parallèlement et très régulièrement réparties. Ce ruban détaché et très légèrement roulé sur lui-même pour lui donner plus d'homogénéité est prêt à être introduit dans le mécanisme d'alimentation du *Balls Sorter* proprement dit.

L'appareil consiste en un petit chariot actionné à la main se déplaçant le long d'une grande bande de velours noir de 6 pieds de long contenant le mécanisme d'alimentation et le train de rouleaux distributeurs.

Ce chariot est supporté à l'avant par un rouleau du train distributeur lequel glisse sur la bande de velours, et à l'arrière par deux roues à large jante chargées d'actionner l'ensemble du mécanisme. Lorsque le chariot est poussé le long de la bande de velours, les roues tournent et transmettent leur mouvement aux rouleaux de distribution par l'intermédiaire d'un train d'engrenages réglés de telle façon qu'un déplacement de 6 pieds du chariot correspondant à 6 tours des roues porteuses amène une révolution et demi des rouleaux, soit un parcours linéaire de 2 pouces et demi.

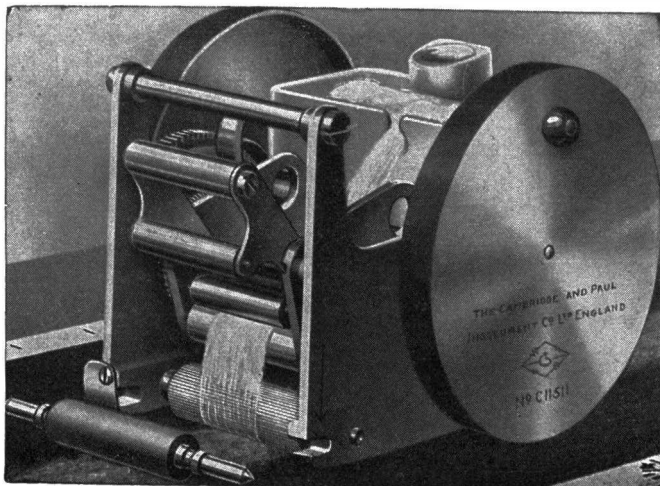


FIG. 12. Le *Balls Sorter*.
(Constructeur : Cambridge Instrument Company Ltd).

L'une des roues dentées du train d'engrenages porte en outre une came agissant sur le mécanisme d'alimentation. Cette roue dentée est conçue de manière à décrire une révolution pour 6 tours des roues porteuses et associe ainsi, une fois par trajet, le mécanisme d'alimentation au cycle de distribution.

Le rouleau distributeur arrière est la partie essentielle du *Balls Sorter*. Il repose d'une part sur le velours, supportant partiellement le poids du chariot, d'autre part, il est en contact avec le rouleau antérieur, lequel est maintenu contre le précédent au moyen d'un étrier à tension réglable.

Le mécanisme d'alimentation est amovible. Il comprend 7 rouleaux ; quatre d'entre eux sont mus par des engrenages, les

trois autres assurent simplement l'adhérence du ruban de fibres contre les quatre premiers. Il repose librement d'une part sur des tourillons et d'autre part, par l'intermédiaire d'un ergot, sur la came. Lorsque l'ergot se trouve dans la portion circulaire de la came, il maintient les rouleaux de sortie du mécanisme d'alimentation environ $1/2$ pouce au-dessus des rouleaux distributeurs. Cette position est maintenue aussi longtemps que la came tourne, jusqu'à ce que l'ergot rencontre une échancrure dans laquelle il s'engage, abaissant ainsi, avec l'ensemble du mécanisme, les rouleaux de sortie de façon à les mettre en contact avec les rouleaux de distribution. A ce moment, les deux paires de rouleaux ont une tangente commune. Cette position est maintenue un court laps de temps, suffisant pour permettre aux rouleaux de distribution de tourner de $0,05''$ tandis que la came continue à se mouvoir, puis l'ensemble du mécanisme se bloque y compris les roues porteuses. Ceci se produit au moment où le chariot est arrivé au terme du parcours de 6 pieds de la bande de velours. Pour libérer les engrenages, il suffit de tirer sur le levier ad hoc qui ramène en même temps le mécanisme d'alimentation vers le haut et oblige en outre ses rouleaux à décrire $1/30$ de tour, faisant ainsi avancer le ruban de $0,05''$ environ.

Voici comment se déroule le cycle des opérations :

Un ruban de fibres préparées est introduit dans le mécanisme d'alimentation, de façon que son extrémité antérieure dépasse très légèrement de 3 à 4 mm. seulement la dernière paire de rouleaux. On pousse ensuite le chariot pour lui faire parcourir longitudinalement la bande de velours. Les rouleaux de distribution tournent, étant actionnés par des engrenages solidaires des roues, mais ils tournent à vide, car le mécanisme d'alimentation reste immobile. Au moment où les roues ont accompli leurs révolutions, l'ergot tombe dans l'encoche de la came, le mécanisme d'alimentation s'abaisse et l'extrémité du ruban de fibres est saisie par les rouleaux de distribution sur une longueur de $0,05''$ puisque le mouvement se continue ainsi que nous l'avons expliqué plus haut, jusqu'au moment où tout l'appareil se bloque.

Le chariot est alors soulevé et porté tel quel sur la ligne de départ. Pour permettre une nouvelle opération, on tire sur le levier du mécanisme d'alimentation, ce qui a pour effet de soulever celui-ci et de débloquer les roues. Son retrait amène la

rupture du ruban de fibres dont les soies antérieures glissant sur les autres restent maintenues entre les rouleaux de distribution. Le levier étant libéré retourne en avant sous l'action d'un ressort et fait avancer en même temps le ruban de fibres de 0,05'' le préparant ainsi à être saisi de nouveau à la fin du cycle, lorsque le mécanisme s'abaisse.

Si le chariot entreprend une nouvelle course, les fibres pincées entre les rouleaux distributeurs seront déposées successivement sur la bande de velours et il est évident que les plus courtes seront libérées les premières, tandis que les plus longues ne le seront qu'à la fin du trajet. Ce dernier étant accompli, le mécanisme d'alimentation s'abaisse, les rouleaux distributeurs déchargés de leurs fibres et tournant à vide saisissent une mèche; tout le mouvement se bloque; ensuite le cycle recommence.

En répétant les opérations une vingtaine de fois, on obtient ainsi sur le velours un dépôt de fibres sous la forme d'un ruban allongé dans lequel les soies sont classées par ordre de grandeur. Le long de la bande est fixée une échelle graduée qui indique la longueur des fibres en tous les points du dépôt. Les extrémités de ce dernier montrent entre quelles limites varient la longueur des fibres de l'échantillon et sa densité indique la fréquence relative pour telle ou telle longueur.

Afin d'obtenir une expression mathématique de cette variabilité, on pèse les fibres recueillies dans des sections uniformes régulièrement réparties le long du dépôt et on peut construire ainsi une courbe de variation ayant pour abscisse les longueurs des fibres et pour ordonnée les fréquences.

Les résultats obtenus peuvent être traités de la façon qui est indiquée pour le Diagramme de BAER et on peut en obtenir par conséquent : la longueur moyenne, la longueur effective et le pourcentage de fibres courtes.

BIBLIOGRAPHIE

- BAILEY, M. A. — *The Desirability of Interchange of Details of Methods employed in measuring Halo-Lengths at different Experiment Station.* Conf. on Cotton Growing Problems. Repts. and Summ. of Proceed.. London 1930.
- BALLS, W. L. — *Notes on Heredity in Cotton.* Year Book Khedivial Agric. Soc. Cairo. 1906.
- BALLS, W. L. — *A Method for Measuring the Length of Cotton Hairs.* Mac Millan and Co. 1921.
- CHANDLER, E. E. — *New mechanical method for determining the length of cotton fibers.* Preliminary report. 1926.
- CLEGG, G. G. — *The Stapling of Cottons. Laboratory methods in use at the Shirley Institute.* Journ. of Text. Inst. vol. XXIII, N° 2. 1932.
- COBB, N. A. — *Paper read to 99 th. Meeting of AM. assoc. Cotton Manufacturers.* 1915.
- DELTOUR, L. — *Classeur de fibres.* Revue Textile, 29. 1931. p. 313.
- HEIM DE BALZAC & ROERICH, O. — *Méthode d'évaluation des qualités technologiques des fibres de coton.* Coton et Cult. Cotonnière. I. 1926. II.
- HEIM DE BALZAC & ROERICH, O. — *Une nouvelle méthode d'appréciation des qualités technologiques de la fibre de coton.* Coton et Cult. Cotonnière. 3. 1928. n° 2.
- MEES, W. — *Méthodes de mensuration des fibres de coton.* Agric. et Elevage au Congo Belge. Brux. 1928.
- MEYER, H. — *N. W. K. Universal Fiber Meter.* Leipziger Monats. Text. Ind. 44. 1929.
- PRESSLEY, E. H. — *A New Type of Cotton Sorter.* Journ. Americ. Soc. of Agrono. N° 2. 1933.
- SEVER, W. — *The Measurement of Fibre Length.* Text. Rec. I, 592, 1932. p. 21.
- SINGH, T. C. N. — *Cotton Halo Measuring Divider.* Agric. and Livestock in India. 1933. 3. 173-175.
- SOTIKOFF, W. E. — *Utilisation du Balls Sorter et du Johannsen Sorter.* Bibliotheka Chlopkowogo Djela. 1927. N° 6 pp. 64-81.
- SOTIKOFF, W. E. — *New Cotton Stapling Machine.* Text. Rec. XLVII. 564. 1930. p. 85.
- SOTIKOFF, W. E. — *Application of Modern Methods of Scientific Cotton Stapling.* Text. Wækly. 26/1933. p. 333.

