Institut de Recherches du Coton et des Textiles exotiques

Centre de Recherches
CIRAD de Montpellier

REUNION DES FILATEURS

des 24 - 25 Juin 1991

1ère Partie: La Récolte du coton-graine

2ème Partie: Egrenage et incidence sur les caractéristiques Physiques de la fibre

3ème Partie: Identification, comptage, évaluation des imperfections rencontrées sur le fil

Division de technologie

E.HEQUET et R. FRYDRYCH

1ère Partie

LA RECOLTE DU COTON-GRAINE.

INTRODUCTION

Le développement récent des techniques de récolte mécanique a eu un impact considérable sur l'ensemble de l'industrie du coton. Bien qu'un brevet, pour une récolteuse mécanique, ait été déposé en 1850, il a fallut attendre 1942 pour que la première récolteuse, réellement exploitable industriellement voit le jour.

Il existe deux types de récolteuses: le "cotton stripper" et le "cotton picker".

Le "cotton stripper" arrache la capsule entière, c'est à dire le coton graine, les carpelles et les bractées. Elle se présente sous la forme d'un très grand peigne entre les dents duquel passent tous les cotonniers. Ceux-ci sont couchés, par un rouleau, sur le peigne et les capsules sont arrachées de la plante puisqu'elles ont un diamètre très supérieur à l'entredent. On conçoit donc très bien les défauts de cette machine de conception relativement simple: récolte d'un mélange d'une quantité importante de branches, brindilles, feuilles, sable, terre et de toutes les capsules qu'elles soient ouvertes ou immatures.

Ces machines récoltent plusieurs lignes de cotonniers par passage. Leur avantage principal est d'être rapide, donc économique. Leur rendement horaire est de l'ordre de 1400 kg par heure (dépend de la configuration du terrain). Mais le coton graine nécessite de nombreux nettoyage avant l'égrenage et l'utilisation de lint cleaners est indispensable, il y a donc altération des qualités de la fibre.

Ces machines sont réservées aux régions où les cotonniers ont un faible développement végétatif (Texas par exemple). Les pertes au champ sont de l'ordre de 2 à 5%.

Le "cotton picker" est le système le plus répandu dans le monde, Mais il est de conception plus complexe que le "stripper". Son avantage principal est de ne récolter que le coton graine des capsules ouvertes et de n'abîmer que peu les plants de cotonniers; la récolte en 2 passages est donc possibles si on le désire. Son rendement horaire est de l'ordre de 700 à 800 kg.

A l'avant du "picker" sont disposés des axes verticaux tournants possédant des broches horizontales tournantes, sortes de cônes effilés munis d'aspérités. Ces broches pénètrent à l'intérieur des cotonniers au fur et à mesure de l'avancement de la machine et entrent en contact avec le coton graine. Le mouvement giratoire de la broche enroule le coton graine autour d'elle et le sépare de la capsule. Pour faciliter cette opération les broches sont humidifiées. Le coton graine est séparé de sa broche par un débourreur, passe ensuite dans un nettoyeur qui le débarrasse de ses plus grosses impuretés et est envoyé enfin dans le bac grillagé de stockage provisoire.

Pour que l'opération soit complète les axes verticaux sont munis de deux joues métalliques par rang traité qui dirigent les cotonniers en les comprimant légèrement. Cette machine permet de récolter deux à quatre lignes

par passage. La conception du "picker" permet de récolter un coton de bon aspect. Les pertes au champ (coton non récolté) sont généralement comprises entre 5 et 15%

PRATIQUES CULTURALES AFFECTANT LA RECOLTE.

La configuration du champ est importante. Par exemple le nombre de demi tours à faire en fin de ligne est inversement proportionnel à la longueur des lignes (pour une surface donnée). A une vitesse de 4.8 km/heure, le pourcentage du temps consacré à faire des demi tour, par rapport à la durée totale de l'opération de récolte, passe de 18 à 4% quand la longueur des lignes passe de 100 à 300 mètres. Ce qui affecte d'une façon importante le rendement horaire.

Les aménagements de contrôle des eaux (drainage, irrigation, conservation) doivent être conçus de manière à gêner le moins possibles les opérations de récolte.

La préparation du sol joue aussi un rôle important. La préparation du lit de semences affecte la densité et le développement des mauvaises herbes donc le rendement de la culture. Comme la productivité de la récolte est directement liée au rendement de la culture, toute opération visant à améliorer le rendement à l'hectare aura un effet positif sur le rendement horaire des récolteuses. Dans les sols présentant des zones compactées ou des déficiences (minérales, hydriques) ayant une incidence sur le développement racinaire, les cotonniers peuvent être arrachés par les récolteuses.

En ce qui concerne le semis les aspects les plus importants sont:
-uniformité de l'écartement entre les plants
- " " " " " lignes
- " " la taille des plants
- " " la morphologie des plants.

CHOIX DES VARIETES.

Les caractéristiques des variétés donnant la meilleure efficience sont différentes en fonction du type de récolte. Pour les variétés récoltées avec le "stripper" il faut:
- caractère stormproof
- taille très uniforme
- cotonnier assez petit
- maturité groupée

Pour les variétés récoltées avec le "picker" il faut:
- caractère stormproof très important
- axe principal très résistant

Dans les deux cas les variétés doivent avoir des feuilles non pileuses. Les débris de feuilles pileuses s'accrochent aux fibres de coton et le nettoyage est rendu beaucoup plus difficile.

OPERATIONS DE PRE-RECOLTE.

Les opérations de pré-récolte consistent à réduire le feuillage et le taux d'humidité de la plante par l'utilisation de défoliants, de déssicants ou de régulateurs de croissance.

Les vrais défoliants sont des produits chimiques qui induisent

l'abcsission des feuilles plus tôt que la normale, sans nécessairement tuer la plante. La défoliation est un traitement plus doux que la dessiccation, car la maturation des capsules peut se poursuivre.

Les dessiccants sont des produits chimiques qui tuent la plante et qui induisent une déshydratation rapide des feuilles. Les plantes sont généralement tuées si rapidement que la défoliation ne se fait pas, les feuilles restent attachées à la plante. La dessiccation totale des plants est nécessaire dans les régions où on utilise des "stripper" pour la récolte. Des applications de dessiccants à faible dose peuvent permettre une simple défoliation. Si on utilise des hautes doses pour tuer le plant entier, il est préférable d'appliquer un défoliant d'abord pour faire chuter les feuilles, puis le dessiccant. Cette technique permet d'améliorer sensiblement le grade.

Les régulateurs de croissance permettent d'améliorer la maturation des capsules et d'accélérer le schedding naturel des feuilles et des petites capsules en fin de campagne. Certains régulateurs de croissance permettent, appliquer à haute dose, une bonne défoliation, ce qui rend inutile l'application d'un défoliant avant la récolte.

Le pourcentage de capsules ouvertes est le meilleur guide pour la détermination de la période d'application des produits. Le défoliant doit être appliqué quand 65% au moins des capsules sont ouvertes. Il faut au moins 80% de capsules ouvertes avant l'application d'un dessiccant. Une application trop précoce des produits peut avoir des effets négatifs sur la qualité de la récolte:-réduction du rendement fibre/ha

-réduction de l'indice micronaire
-mauvaise qualité des graines
-réduction de la résistance des fibres

2ème Partie

EGRENAGE ET INCIDENCE SUR LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA FIBRE.

INTRODUCTION.

Fondamentalement, le but de l'égrenage est de transformer le produit de la récolte en un produit commercialisable. Il est donc le lien essentiel entre le producteur et l'industriel en filature.

L'égrenage augmente la valeur du coton par séparation des fibres de la graine et par la suppression des matières étrangères, tout en conservant les propriétés inhérentes de la fibre.

Il faut comprendre toutefois, que les procédés mécaniques, en combinaison avec le séchage affectent la longueur de la fibre et créent souvent des neps. Ces effets négatifs de l'égrenage sont le prix qu'il faut payer pour avoir un coton propre. A l'heure actuelle, il n'existe pas de technologie capable de nettoyer le coton sans causer quelques dommages à la fibre.

Les producteurs , les égreneurs et les industriels textiles doivent être conscient de ces limites et travailler ensemble pour déterminer la meilleure balance possible entre les techniques d'égrenage et les demandes des filateurs.

Le coton possède son potentiel maximal juste après l'ouverture des capsules et avant l'exposition au milieu ambiant (conditions climatiques, techniques de récolte, méthodes d'égrenage). La conservation des qualités du coton pendant l'égrenage demande une appréciation des effets génétiques, des pratiques culturales, des techniques de récolte et des techniques d'égrenage.

Les pratiques culturales telles que le contrôle du parasitisme, de l'enherbement, la disponibilité en eau et en éléments minéraux influencent fortement le taux de matières étrangères et les propriétés physiques de la fibre. Les techniques de récolte telles que le timing de récolte, le niveau de maturité à la récolte et le réglage des machines (en cas de récolte mécanique) sont aussi des variables importantes. Dans le domaine variétal, certains cultivars sont plus difficiles à nettoyer que d'autres et ont tendance à avoir un taux de matières étrangères supérieur.

La détérioration des qualités de fibre pendant l'égrenage peut être plus ou moins marquée en fonction de la résistance, de la finesse et de la longueur.

PROBLEMES LIES AU STOCKAGE DU COTON GRAINE.

Dans leur hâte beaucoup de producteurs récoltent pendant des périodes de forte humidité. Il en résulte que le coton est récolté plus vite qu'il ne peut être égrené. Il y a donc risque que le stockage du coton graine en attente d'égrenage ait une incidence sur le taux de germination.

L'humidité du coton graine est le critère le plus important pour déterminer si le coton graine peut être stocké sans détérioration de la fibre ou de la graine.

La température du coton humide stocké augmente d'une façon importante pendant les trois premiers jours, et par la suite beaucoup plus lentement. Pour le coton sec, la température croit légèrement le premier jour puis décroît régulièrement.

L'augmentation de température durant le stockage de coton humide est due à la respiration des graines et à des activités bactériennes. Les taux de germination chutent très vite durant le stockage du coton humide. A titre d'exemple, nous pouvons cité les résultats suivants:

Début de stockage : 68% de germination
Après trois jours de stockage: 33% de germination
Après sept jours de stockage : 17% de germination,

alors que le taux de germination reste constant pour des coton graine secs. (Effect of delayed ginning on germination of cottonseed from wet picked cotton A.G.Griffin. Cotton gin and oil mill press Sept 15, 1975.)

Le taux d'humidité a également un effet important sur la qualité de la fibre après égrenage. Outre la viabilité des graines, le stockage du coton-graine ayant un taux d'humidité trop élevé peut faire baisser le grade et les performances en filature.

Le coton-graine qui a moins de 12% d'humidité peut être stocké sans problèmes majeurs.

Le coton-graine dont la fibre est à 8% d'humidité ou plus doit être séché avant l'égrenage. Le séchage avec des températures trop fortes peut rendre les fibres cassantes et causer des changements chimiques irréversibles. La température de l'air chaud dans les tours de séchage, doit être comprise entre 160 et 225° F (71.1 et 107.2 °C). Beaucoup d'égreneurs pensent que pour du coton- graine excédent 12% d'humidité une tour de séchage ne suffit pas. Le temps d'exposition étant trop court à cette température pour un séchage efficace. Il en résulte que beaucoup de tour de séchage ont des températures de 350 °F et plus au mixpoint (point de rencontre de l'air chaud et du coton-graine).

Le taux d'humidité recommandé pour la fibre, pour égrener avec le moins possible de dommages, est compris entre 6.5 et 8%.

Il faut être prudent dans l'utilisation des appareils servant à mesurer l'humidité du coton-graine. En effet, le résultat dépend quelque peu de l'histoire de l'échantillon. Un coton graine séché dans une tour aura une fibre plus sèche que la graine, un coton graine humidifié aura une fibre plus humide que la graine et un coton graine en équilibre aura une fibre aussi humide que la graine. De plus, il faut faire impérativement plusieurs prélèvements pour contrôler l'humidité qui est souvent très hétérogène.

En résumé, l'excès d'humidité du coton graine a longtemps été un des problèmes majeurs de l'égrenage aux U.S.A. Avec l'apparition des tours de séchage on débouche sur de meilleurs grades, dûs à une meilleure efficacité des systèmes de nettoyage coton graine. Mais il y a parallèlement une réduction de la longueur fibre, de la ténacité et de l'apparence du fil quand l'intensité du séchage augmente.Il est donc nécessaire de réhumidifier le coton graine avant l'égrenage proprement dit.

LE CONTROLE DE L'HUMIDITE PENDANT LE PROCESSUS D'EGRENAGE.

La relation entre humidité relative et gain ou perte d'humidité de la fibre pour une température donnée, à la forme d'une courbe en S. Il y a deux phases dans l'humidification d'une fibre:

1°) La vapeur d'eau pénètre la structure de la fibre et devient part intégrante de la structure moléculaire.

2°) L'eau est apportée mécaniquement et remplit les vides qui existent entre les cellules.

La première phase est la plus directement reliée aux changements des propriétés de la fibre. L'humidité absorbée pénètre la cellulose amorphe ou les régions non cristallines. Il se forme alors un hydrate et il en résulte un accroissement de volume. En raison de l'arrangement et de l'orientation des molécules, cet accroissement de volume peut être obtenu seulement par un gonflement de la fibre. Le gonflement est plus important en largeur (section) qu'en longueur de fibre.

La fibre dans une balle est contrainte à un volume relativement fixe, aussi la réorientation des fibres individuelles produit des modifications des forces élastiques exercées sur les liens des balles . Le gonflement et la réorientation des fibres peut exercer des forces suffisamment fortes pour casser les quick lins dans certains cas.

L'humidification du coton-graine avant égrenage peut améliorer la qualité de la fibre et les performances en filature.Les taux d'humidité les plus corrects se situent entre 6% et 8%.

Durant un jour normal l'augmentation de la température ambiante est accompagnée d'une chute de l'humidité relative. L'humidification du coton graine est nécessaire lorsque l'humidité relative (HR%) de l'air dans les conduits d'aspiration est inférieure à 55%.

Il faut un coton graine sec pour obtenir une bonne efficacité des systèmes de nettoyage et un coton humide pour préserver la longueur fibre. Une HR% de 55% doit être considérée comme la limite en dessous de laquelle l'humidification du coton graine est nécessaire.

En ce qui concerne le système d'humidification, 2 méthodes sont adaptables à un système de contrôle automatique de l'humidité: l'atomisation ou le générateur de vapeur.Des sécurités doivent être mises en place pour un arrêt automatique de l'humidification quand il n'y a pas d'alimentation en coton graine. Lorsque l'égreneuse est arrêtée l'air humide doit être by passé. Un relais photo-électrique installé près des atomiseurs doit permettre de réguler le débit.

Tout système d'humidification nécessite un temps d'exposition long, une bonne interface air humide/coton graine et un contrôle de l'humidité.

Les effets du taux d'humidité sur la longueur de la fibre sont très nets.Une expérimentation menée en 1978 à Stonneville donne les résultats suivants:

- Humidité de 3.7%: 28.4 mm
- " " 4.9%: 29.0 mm
- " " 7.4%: 29.5 mm
- " " 9.4%: 29.7 mm

L'uniformité est, elle aussi affectée d'une façon nette puisque l'on passe de 80.9% d'U.I (Uniformity Index = 100 x (Mean Length/Upper Half Mean Length)) pour 3.4% d'humidité à 83.3% pour 9.4%.

Pour la ténacité apparente, l'effet humidification est sensible:
- Humidité de 3.7%: 22.9 g/tex
- " " 4.9%: 23.8 g/tex
- " " 7.4%: 24.4 g/tex
- " " 9.4%: 25.5 g/tex

Quant à la réflectance, elle passe de 75.4% pour 3.7% d'humidité à 66.0% pour 9.4%.

Les détecteurs d'humidité à infrarouge sont utilisés, encore à titre expérimental, dans certaines usines pour une lecture en continu de l'humidité du coton graine. Afin d'éviter les erreurs, des sécurités sont installées sur ces systèmes: Ils n'acceptent pas les données si il y a un changement trop important ou trop brusque et ne lisent pas s'il n'y a pas de coton. Les variations dans la texture de la surface, la distance entre le lecteur et le coton, l'épaisseur de la partie vitrée qui sépare le lecteur du coton graine, changent la calibration du senseur de façon importante. Le système est placé à 8 inches de la surface du coton et les échantillons sont vus à travers une fenêtre de 2.4 inches de diamètre (pratiquée dans la paroi du feed control hopper), couverte d'une vitre de 1/8 inch d'epaisseur. Le lecteur est installé selon un angle de 20° du coton pour prévenir la réflection. Avec la microgin (type 20 scies Continental) il y environ 3 pieds (91 cm) d'épaisseur de coton au dessus du lecteur. Dans une usine commerciale, l'épaisseur à ce niveau est d'environ 6 à 9 pieds. La densité et l'uniformité du coton est meilleure avec une forte épaisseur de coton et la lecture est améliorée. Comme indiqué sur les figures 1 et 2, les résultats obtenus avec ce matériel (type MM4) sont fiables.

LE NETTOYAGE DU COTON-GRAINE.

Le besoin en équipement spécialisé pour le nettoyage du coton graine (extracteurs et nettoyeurs) s'est développé graduellement suite à l'évolution des méthodes de récolte. Les termes d'extracteurs et de nettoyeurs sont utilisés par les égreneurs en référence à deux techniques théoriquement distinctes et utilisant des matériels différents, ceci bien qu'il existe du matériel qui fasse fonction à la fois d'extracteur et de nettoyeur.

Le système de nettoyage du coton graine dans une usine moderne a une double action. Premièrement, les matières étrangères de grande dimension, telles que les capsules vertes, les cailloux, les morceaux de tiges, etc..., sont extraites du coton graine. Deuxièmement, le coton graine est nettoyé de façon à maximiser sa valeur commercial. Le nombre de nettoyeurs à utiliser dépend en grande partie de la méthode de récolte. Le tableau suivant donne une indication des taux de matières étrangères attendus pour différentes techniques de récolte.

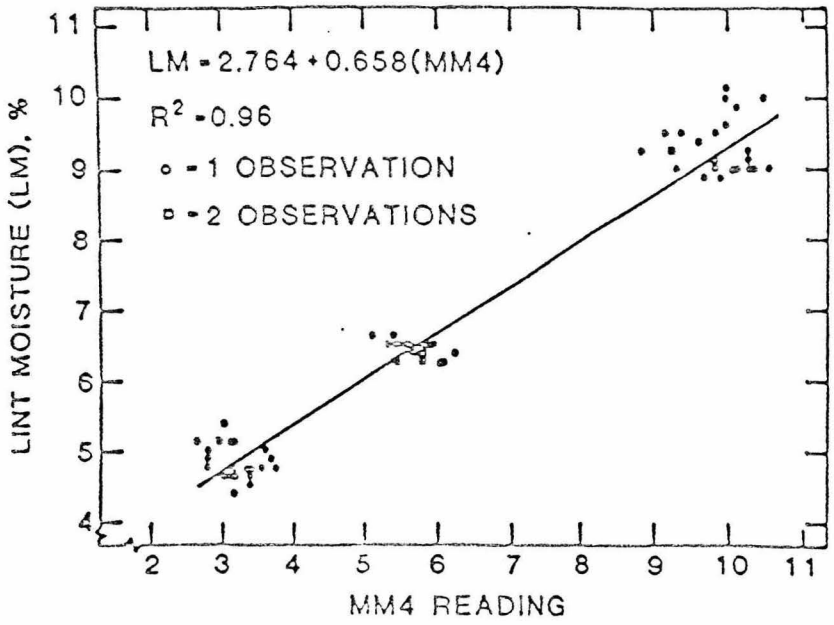


Fig 1: Actual data points plotted along the regression line for the lint moisture versus the MM4 reading. (Some coincident data points were omitted.)

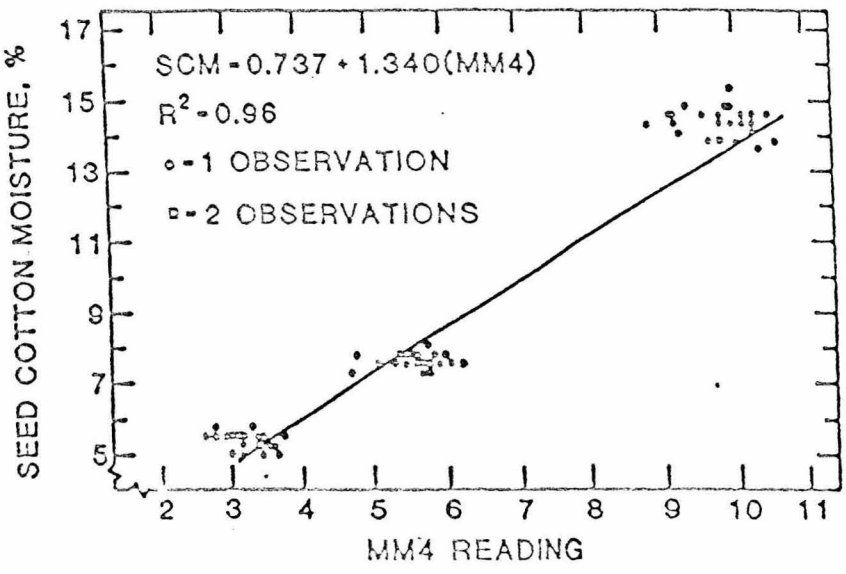


Fig 2: Actual data points plotted along the regression line for the seed cotton moisture versus the MM4 reading. (Some coincident data points were omitted.)

Méthode de récolte	Matières étrangères*		
	Bas	Moyen	Fort
		Kg par balle	
Manuelle	7	14	68
Machine-picked	20	36	91
Machine-stripped	208	318	635

* Basé sur le poids net d'une balle standard de 228 Kg.

Plusieurs types de nettoyeurs et d'extracteurs sont utilisés pour nettoyer le coton graine avant égrenage. Les machines les plus courantes sont: cylinder cleaners, bur machines, stick machines, combinaison bur et stick machines et extractor-feeders. Généralement, plusieurs de ces machines sont utilisées en série.

Cylinder cleaners (fig 3): Ils sont utilisés pour éliminer les feuilles, le sable et autres impuretés de petite taille. Ainsi que pour ouvrir et préparer le coton graine à un nettoyage plus intensif.

Bur machine (fig 4): Est utilisée pour éliminer les carpelles et les fragments de tiges ainsi que des impuretés de petite taille non éliminées par le cylinder cleaner. Sa faible capacité rend cette machine obsolète pour une usine moderne.

Stick machine (fig 5): Comme les bur machines, les stick machines éliminent carpelles et fragments de tiges. Toutefois leur efficacité est supérieure à celle des bur machines.

Extractor-feeder (fig 6): La première fonction d'un extracteur- feeder est d'alimenter, uniformément et à vitesse constante, l'égreneuse en coton graine. Il est aussi doté d'une fonction d'extracteur, basée sur le principe de la stick machine.

EGRENAGE: TECHNIQUES ACTUELLES ET FUTURES.

La production d'un coton de qualité est fonction des variétés, des pratiques culturales, des techniques de récolte et de l'égrenage. Toute action mécanique jusqu'à la filature proprement dite peut modifier les caractéristiques de la fibre. L'égrenage peut, au mieux, conserver ces caractéristiques mais ne peut pas les améliorer.

L'égreneuse est le coeur de l'usine, elle consiste essentiellement en une série de disques dentés (type scies circulaires) montée sur un axe (fig 7). Ces scies sont espacées régulièrement et tournent entre des barreaux. Les dents de scies passent entre les barreaux en un point parallèle aux barreaux et ont une action de cisaille qui coupe la fibre. Les dents accrochent la fibre dans un rouleau de coton graine dans lequel les scies pénètrent en tournant. Les graines sont retenues par les barreaux. La fibre retenue par les dents est ensuite détachée des scies soit par des brosses soit par un courant d'air.

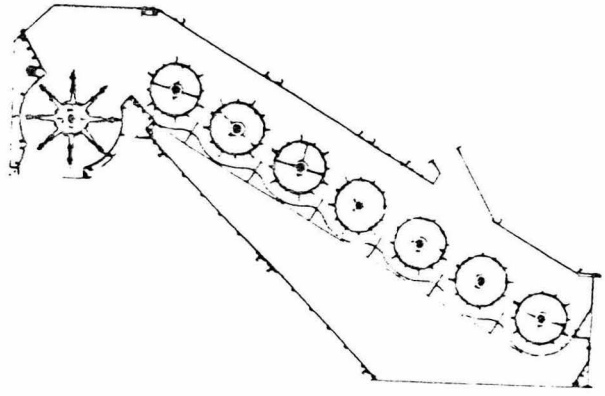


Fig 3: Cylinder cleaner incliné à sept cylindres.

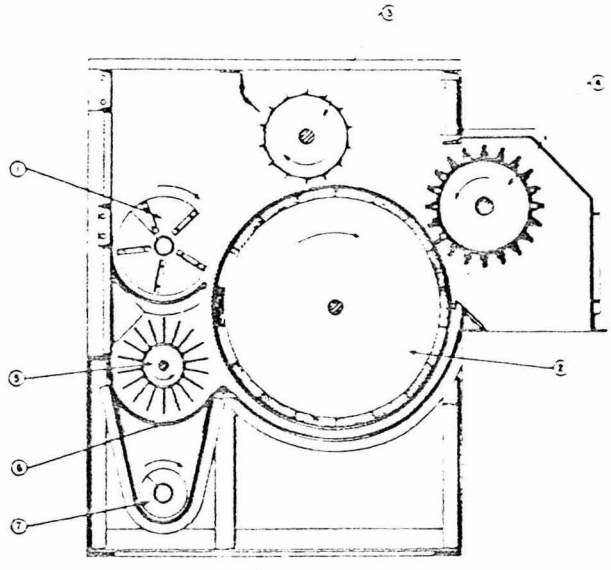


Fig 4: Bur machine. (A) Kicker conveyor; (B) Spiked conveyor; (C) saw cylinder; (D) stripper roller; (E) doffing brush; (F) hull auger; (G) cotton auger (Murray-Carver, Inc).

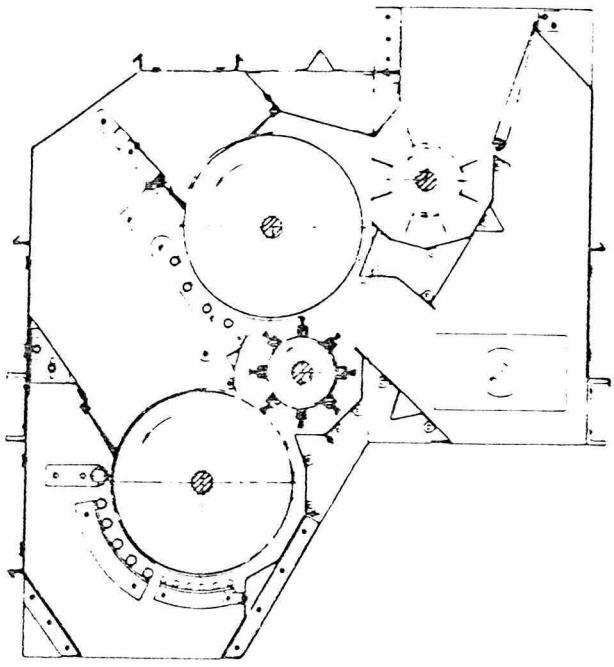


Fig 5: Stick machine à deux cylindres de scies.

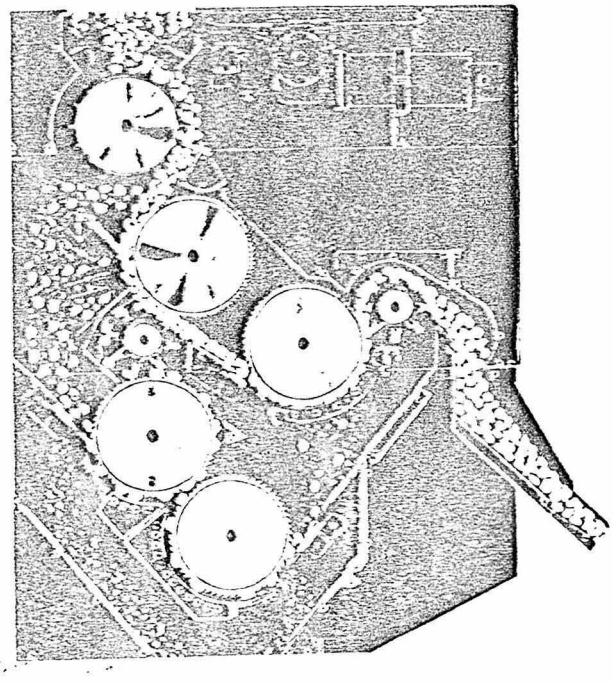


Fig 6: Extractor-feeder. (A) Feed rolls; (B) sling-off saw cylinders; (C) reclaimer saw cylinders (Bush Hog/Continental)

Les plus vieux modèles d'égreneuse (80 scies des années 50) pouvaient égrener 1 balle/heure.Une égreneuse moderne peut faire entre 6 et 7 balles à l'heure et une super haute capacité entre 10 et 12 balles à l'heure.

PRESERVATION DE LA QUALITE DES GRAINES.

La détérioration des graines peut s'avérer très importante. Les dégâts peuvent être dus au séchage, au convoyage ou au nettoyage, et sont caractérisés par dès coupures et des fêlures de la coque parallèle au petit axe des graines. Les dégâts occasionnés par l'égrenage proprement dit sont habituellement parallèles au grand axe des graines.

Les dégâts (fig 8 et 9) s'accroissent pendant l'égrenage quand le taux d'humidité des graines augmente et quand la vitesse d'égrenage augmente (rendement fibre/scie/heure ou F/S/H). Ils peuvent être liés également au diamètre des scies. Un auteur rapporte que les dégâts sont respectivement de 2.0 , 3.9 , et 8.1 % pour des scies de 12, 16 et 18 inches de diamètre. Généralement la récolte mécanique produit 5% de détérioration et l'égrenage 6% de plus.

Le taux de détérioration des graines s'accroît quand le seed index (poids de 100 graines) augmente. Dans une autre étude, le taux de graines détériorées augmente de 19 à 33% quand les vitesses d'égrenage passent de 10 à 28 livres de fibre/scie/heure (sur une même égreneuse évidemment. Donc pas de conclusions hâtives sur les égreneuses haute capacité). Le taux de germination était réduit de 3.5% du fait de l'égrenage.

PRESERVATION DE LA QUALITE DES FIBRES.

Les égreneurs sont généralement intéressés en premier lieu par la qualité du coton fibre et en second lieu par les graines. Préserver la qualité de la fibre lors de l'égrenage veut dire égrener du coton pour produire une fibre avec le minimum de matières étrangères accompagné de la longueur et de la ténacité maximales. Il est toutefois utile de préciser qu'égrener pour le plus haut grade n'est pas toujours compatible avec les qualités requises pour la filature.

Les fibres subissent une tension quand elles sont tirées par les scies alors que les graines auxquelles elles sont retenues sont bloquées par le coton non égrené ou par les barreaux. Une fibre de coton casse quand elle est soumise à une force de tension supérieure à sa ténacité. Le plan de développement d'une fibre cause des variations dans sa croissance en largeur; la force de rupture n'est donc pas uniforme sur toute sa longueur. De plus, son taux d'humidité affecte son orientation axiale et sa force apparente.

La préservation de la longueur classeur est sous le contrôle de l'égreneur.Le taux d'humidité et les procédés mécaniques employés sont des facteurs contrôlables, qui déterminent la préservation de la longueur. Le nettoyage du coton graine exerce peu de forces sur les fibres et est généralement considéré comme non agressif. C'est l'égrenage proprement dit, puis le lint cleaning qui peuvent altérer les qualités de fibre.Le coton fibre est moins résistant à faible humidité qu'à forte humidité (fig 10). Donc le coton égrené à faible taux d'humidité à un taux de fibres cassées plus important qu'à forte humidité. A 7 % d'humidité la force nécessaire à la séparation fibre-graine est de 55% de la force de rupture. Quand le coton graine est séché, le ratio force de rupture/force de séparation est réduit et

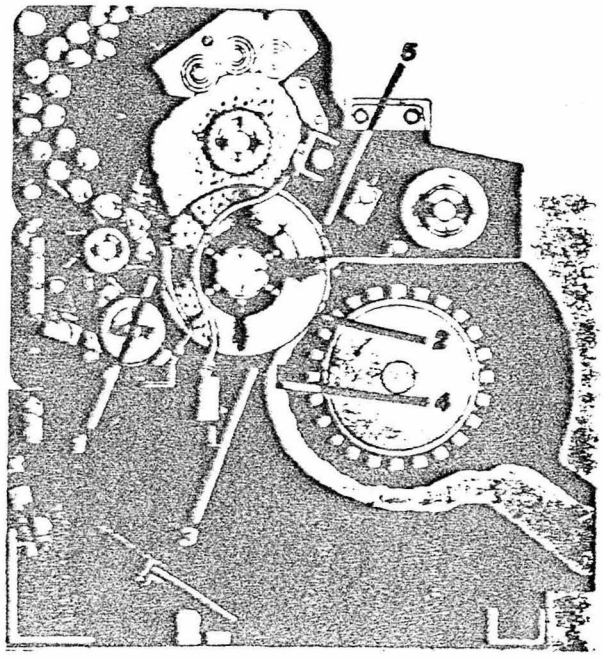


Fig 7: Egreneuse. L'égreneuse sépare la fibre de la graine. Elle a aussi une action de nettoyage, elle élimine des fragments de tige, des herbes, des morceaux de feuilles et les motes. Les réglages importants sont: (1) La pénétration des scies entre les barreaux, (2) la distance brosse-scies et la profondeur des dents de scies, (3) la distance mote board-scies, (4) la distance mote board-brosses, (5) la distance overhead mote lip- scies.

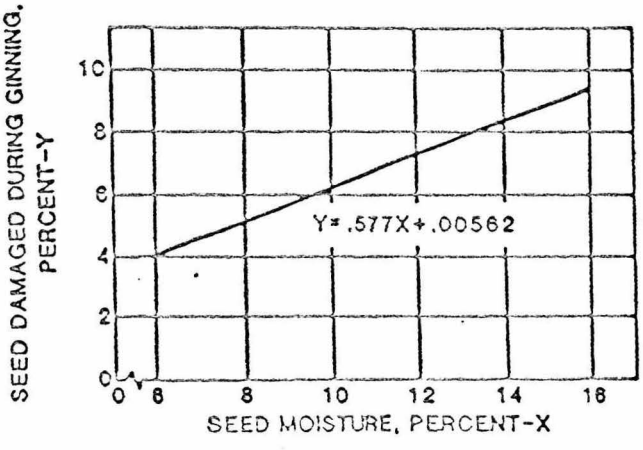


Fig 8: Effet de l'humidité de la graine sur le taux de graines détériorées pendant l'égrenage.

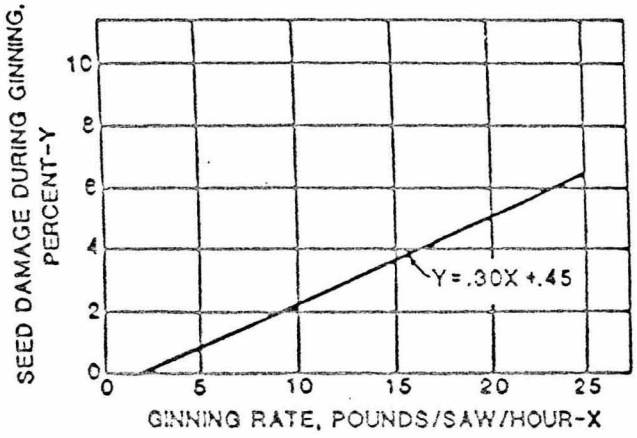


Fig 9: Effet de la vitesse d'égrenage (F/S/H) sur le taux de graines détériorées.

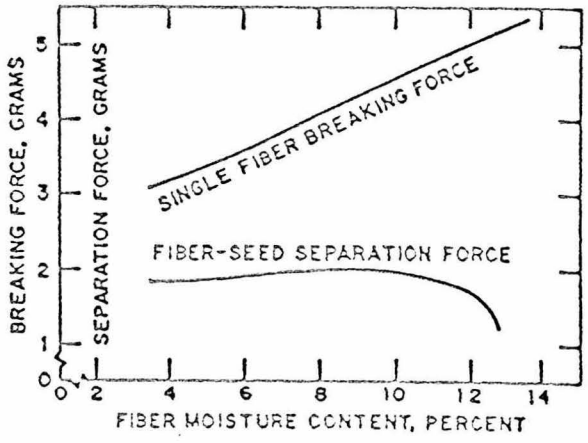


Fig 10: Effet du taux d'humidité sur la force de rupture d'une fibre et sur la force de séparation fibre-graine.

le taux de casse est plus élevé.

Afin de minimiser la détérioration des qualités de fibre pendant l'égrenage, il est possible d'utiliser des variétés à forte ténacité stélométrique. Il existe en effet, une corrélation entre taux de fibre courte et ténacité.

Le taux de fibres courtes (S.F.C = Short Fiber Content) est le pourcentage en poids des fibres plus courtes qu'un demi inch (12 mm). Un taux excessif de fibre courtes entraîne une augmentation des pertes en filature, une chute de la résistance des filés (fig 11), une altération de l'apparence du fil (fil fuzzy) et autres imperfections. Une augmentation du S.F.C pendant l'égrenage est souvent liée à une vitesse d'égrenage excessive, au nombre de lint cleaner utilisés et à l'humidité de la fibre.

Un auteur a montré, en mesurant la ténacité sur fibres individuelles, que la force à appliquer pour séparer la fibre de la graine est en moyenne de 1.5 à 1.9 grammes alors que la résistance des fibres est comprise entre 3.8 et 4.6 grammes. Ce qui laisserait supposer qu'il est possible d'égrener sans casser de fibres. Mais lorsque l'on examine les valeurs individuelles, tant des forces de séparation que de rupture, on constate une très large variabilité avec recouvrement des distributions, comme indiqué dans le tableau ci dessous.

Ténacité Stélomètre (g/tex)	Force de rupture		Force de séparation	
	Moyenne	Mini-Maxi	Moyenne	Mini-Maxi
24.0	3.9	0.9-9.0	1.5	0.6-3.2
25.4	4.2	1.7-7.9	1.9	0.8-4.3
26.2	4.0	1.6-7.4	1.7	0.6-3.8
28.3	3.8	1.2-8.0	1.6	0.5-5.0
28.4	4.6	1.6-11.4	1.8	0.5-5.2

Il faut donc travailler avec un taux d'humidité suffisamment élevé (7 à 8%) pour tirer le maximum des cotons à forte ténacité.

DIFFERENTIAL GINNING.

La séparation fibre-graine est principalement faite à l'aide d'égreneuses à scies. Le principe de l'égrenage scie n'a pas évoluer de façon significative depuis son invention par ELI WHITNEY en 1794. L'égrenage scie sépare toutes les fibres de la graine. Les fibres obtenues sont de longueur variable. La longueur fibre est génétiquement déterminée mais les conditions climatiques, le parasitisme, la fumure et la méthode d'égrenage ont une incidence non négligeable. Chapman en 1971 a montré que la mean length (Array method) est réduite de 0.08 inch (environ 2mm) par l'égrenage scie (en comparaison avec un égrenage manuel). Les autres caractéristiques de fibre sont elles aussi affectées par l'égrenage scie. Or, toutes les caractéristiques de longueur ont une incidence sur la gamme d'utilisation

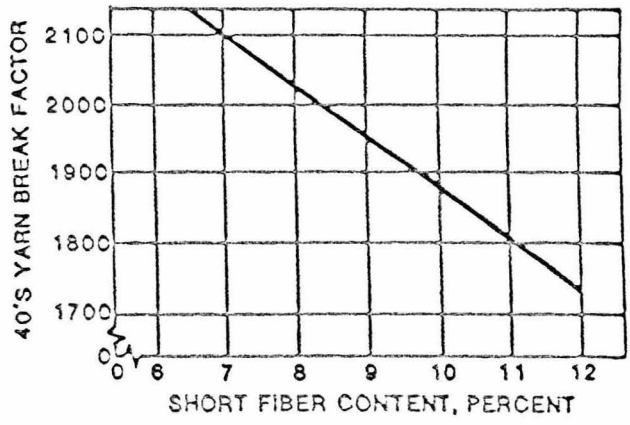


Fig 11: Effet du taux de fibres courtes sur la résistance du fil.

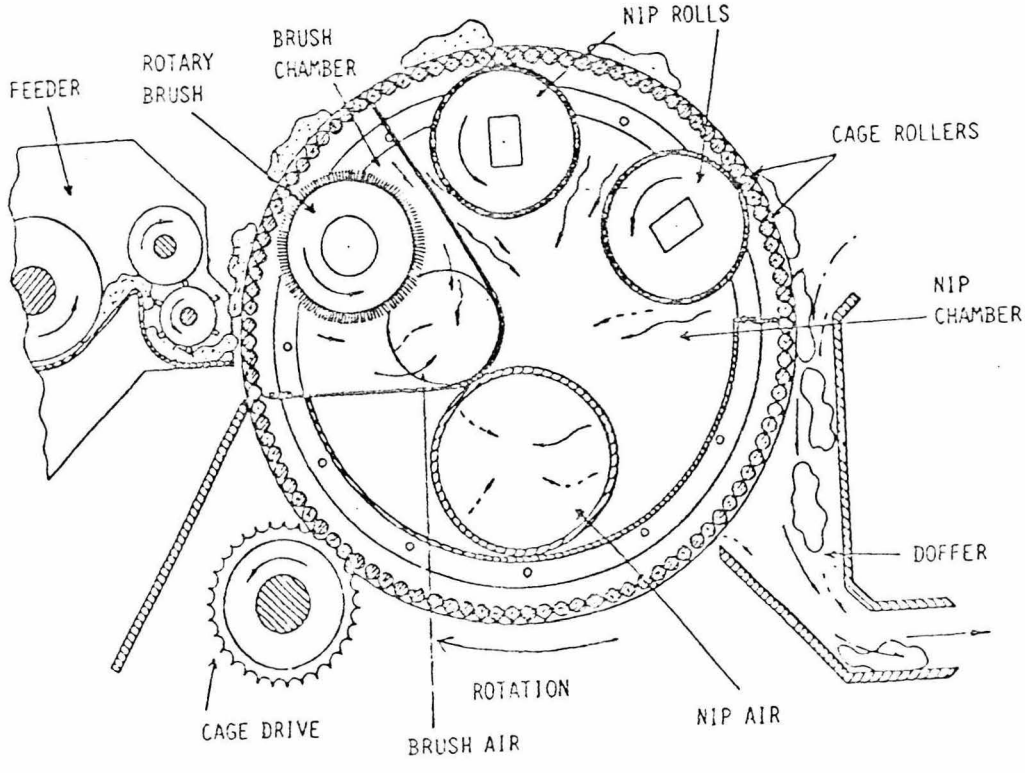


Fig 12: Schéma de l'égreneuse sélective expérimentale.

possible du produit par le filateur, et donc sur la valeur du produit fini. Il en résulte des prix d'achats de la fibre brute étroitement liés aux caractéristiques de longueur. L'égrenage différentiel produit un coton fibre ayant une distribution de longueur différente de celle obtenus par les procédés conventionnels.

Le principe est le suivant (fig 12): en utilisant des égreneuses conventionnelles légèrement modifiées, le coton graine doit rester dans la poitrinière moins longtemps qu'avec le processus normal. Les fibres les plus longues sont séparées des graines, mais les plus courtes y restent attachées.

L'alimentation en coton graine se fait uniquement sur une moitié de l'égreneuse. Le lint flue est divisé en deux parties. Les fibres les plus longues sont séparées des graines dans la première moitié de l'égreneuse et sont évacuées dans le lint flue. Le coton graine partiellement égrené migre dans la seconde moitié de l'égreneuse, les fibres restantes sont alors séparées des graines. Les graines sont évacuées uniquement dans la seconde partie de l'égreneuse; il y a donc un excédent de graines dans cette partie du rouleau et il faut adapter un système afin d'en faciliter l'évacuation. Les fibres les plus courtes sont évacuées par la seconde moitié du lint flue. Il faut donc deux presses à balles.

La fibre produite par la première moitié de l'égreneuse est plus longue, plus uniforme, plus résistante, plus fine. Il est évident qu'avec cette technique, la vitesse d'égrenage est plus lente. Ce procédé en est encore au stade expérimental, mais compte tenu de l'évolution des techniques de classement, le critère qualité pourrait dans quelques années devenir réellement prépondérant. Dans cette hypothèse, cette technique pourrait se révéler intéressante.

SELECTIVE GINNING.

Le but de ce type d'égrenage est de séparer les fibres longues des graines sans casser de fibres et de laisser les fibres courtes sur la graine. Les fibres courtes seront séparées des graines par égrenage scie conventionnel.

Sur la figure 12, un schéma de l'égreneuse est donné. Le principe de ce type d'égrenage est très différent de l'égrenage scie et de l'égrenage rouleau.

Il est possible de séparer sélectivement une partie de la fibre des graines par pincement entre deux rouleaux. La quantité de fibre séparée des graines peut être modifiée en réglant simplement le flux d'air utilisé pour orienter les fibres entre les rouleaux ou en modifiant la pression entre la cage et les nip rolls. La fibre obtenue est plus longue, plus uniforme (avec un taux de fibres longues plus élevé et un taux de fibres courtes plus faible) que la fibre obtenue par le procédé conventionnel. Le coton graine partiellement égrené peut être repris en égrenage scie normal. La fibre obtenue est comparable en qualité à celle d'un égrenage classique, alors que nous aurions pu nous attendre à une fibre plus courte. Ceci doit être du au fait que la densité des fibres sur les graines est faible. Les forces de traction exercées sur les fibres sont donc moindres.

LE NETTOYAGE DE LA FIBRE: LINT CLEANING.

Le premier lint cleaner a été breveté en 1842 par Theodorick James . Jusqu'en 1947 la plupart des nettoyeurs étaient des nettoyeurs coton graine. A cette date, seulement 2% du coton était récolté mécaniquement. Reconnaissant le potentiel de la récolte mécanique mais aussi la nécessité de nettoyages supplémentaires, L'USGRLS Miss. (United States Ginning Research Laboratory) commence à travailler sur le lint cleaning en 1939.

En 1945 un lint cleaner à scies est construit et testé sur la récolte 1945. Durant la saison 1948-49 un autre type de lint cleaner a été testé (flow-through saw-type lint cleaner). Le procédé de nettoyage combinait l'action d'une force centrifuge à celui d'un cylindre de scies et à une action de la gravité amplifiée par un courant d'air. Une amélioration importante du grade était obtenue mais uniquement pour les cotons très sales ou récoltés mécaniquement. Par la suite de nombreuses améliorations ont été apportées.

La mise au point des premiers lint cleaner a permis le développement de la récolte mécanique. En 1951, quinze pour-cent de la récolte était mécanisée, en 1956-57 51%, en 1968 96%.

Il existe actuellement deux grands types de lint cleaning le flow-through air lint cleaner et le controlled batt saw lint cleaner.

Le flow-through air lint cleaner (fig 13) est connu commercialement sous le nom de air jet. Il ne possède pas de scies, de brosses, ou de partie mobiles. Il est installé habituellement juste derrière l'égreneuse. La fibre sortant de l'égreneuse est évacuée par un flux d'air dans un conduit vers la chambre de nettoyage. L'air et le coton passent dans ce conduit qui change brusquement d'orientation à côté de la fente d'éjection des déchets. Les matières étrangères qui sont plus lourdes que la fibre et pas suffisamment accrochées à la fibre sont éjectées par la fente par leur force d'inertie. Le taux de matières étrangères éliminées est contrôlé par l'ouverture plus ou moins large de la fente d'éjection (qui peut être complètement fermée). Les air jet lint cleaners sont moins efficaces que les lint cleaners à scies pour améliorer le grade, mais ils éliminent moins de matière fibreuse. La longueur et la ténacité de la fibre ne sont pas affectées par ce type de matériel.

L'autre type de lint cleaner est le lint cleaner à scies (fig 14). Ce type de matériel est le plus utilisé actuellement. La suite de l'exposé ne concernera que le lint cleaner à scies.

Coefficient de peignage et vitesse des scies: Pour les lint cleaners à scies l'uniformité et l'épaisseur de la nappe de fibre et la façon dont celle ci alimente le cylindre de scies sont des facteurs importants. Ces facteurs sont contrôlés par le constructeur mais il est possible de les modifier en réglant le coefficient de peignage et la vitesse des scies. L'augmentation du coefficient de peignage et de la vitesse des scies améliorent l'efficacité du nettoyage mais affectent les performances en filature par une augmentation du taux de fibres cassées et de la nepposité.

Nombre de lint cleaners: L'efficacité du nettoyage est d'environ 35% avec un lint cleaner et de 50% avec 2 lint cleaners. Le second lint cleaner est donc moins efficace que le premier. L'efficacité du nettoyage d'un lint cleaner n'est pas constante mais dépend du taux de matières non fibreuses. Le coefficient de peignage et l'intensité de la force centrifuge affectent aussi

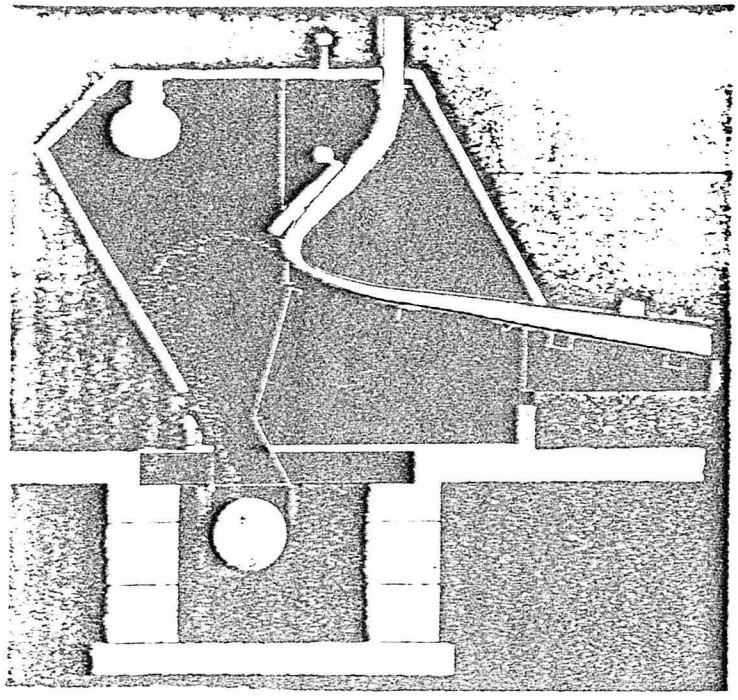


Fig 13: Schéma d'une unité de lint cleaner Air Jet.

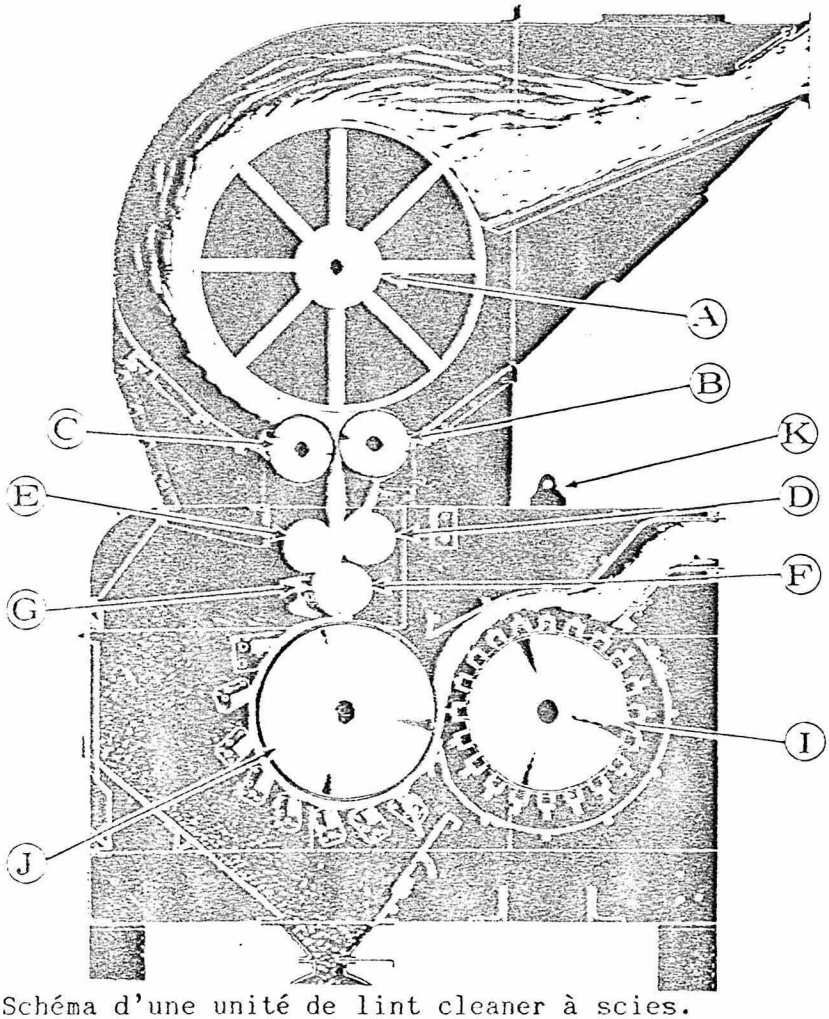


Fig 14: Schéma d'une unité de lint cleaner à scies.

l'efficience par le contrôle de la quantité d'impuretés qu'elles éliminent.

On peut supposer que le premier lint cleaner a une meilleure efficacité de nettoyage parce que le coton contient alors une plus grande proportion d'impuretés de grande taille. L'extraction de ces impuretés de grande taille représente donc une part substantielle du poids total des impuretés. Généralement, les cotons à fort taux de matières étrangères contiennent un plus grand nombre d'impuretés de grande taille et de gros poids qui peuvent être éliminées aisément par le nettoyeur ce qui induit un accroissement de l'efficience.

Pour le second lint cleaner, les impuretés sont plus petites. Elles présentent une plus grande résistance au nettoyage que les grosses impuretés. Un troisième lint cleaner aurait une efficacité encore moindre.

Les lint cleaners produisent généralement une amélioration sensible du grade; il en résulte une augmentation de la valeur marchande. Les nettoyeurs améliorent le grade en mélangeant la fibre tachée au reste et réduisent le nombre d'échantillons déclassés d'un ou plusieurs grades par le classeur en raison du taux de matières étrangères.

Les résultats suivant sont extraits d'une étude menées en 1981 au laboratoire d'égrenage de Stoneville.

Pour le grade classeur, un lint cleaner améliore sensiblement le grade index. Le second lint cleaner améliore encore le grade d'une façon nette mais moins fortement qu'avec le premier. En moyenne chaque étape L.C améliore d'un demi grade. D'autre part le lint cleaning améliore le grade en mélangeant le coton taché. Le L.C améliore aussi le grade des balles déclassées à cause de la préparation. En général les cotons blancs se déplacent d'un grade dans le groupe blanc. Toutefois comme les bas grades blancs ont plus de couleur que les hauts grade blancs, quelques échantillons après L.C sont classés dans un grade plus élevé dans le groupe light spotted. Le lint cleaning des cotons light spotted améliore le grade dans le groupe light spotted color ou le déplace dans le même grade mais en coton blanc. Les cotons spotted augmentent de grade dans la catégorie spotted ou passent dans la catégorie light spotted.

CONDITIONNEMENT DES BALLES.

L'humidification de la fibre avant pressage permet de résoudre les problèmes d'électricité statique, de minimiser le changement du poids des balles après égrenage et de réduire la pression hydraulique nécessaire au pressage et par conséquent de réduire la puissance nécessaire. Mais elle ne permet en aucun cas d'améliorer les caractéristiques physiques de la fibre qui aurait été détériorée l'égrenage d'un coton graine trop sec.

Le taux d'humidité et le poids d'une balle peut augmenter ou diminuer quand la balle est en équilibre avec les conditions ambiantes de stockage. comme la balle va perdre ou gagner de l'humidité pendant le stockage sa valeur marchande va elle aussi changer. Si les matériaux servant à recouvrir les balles sont plus ou moins perméables, certains seront plus avantageux que d'autre.

A titre d'exemple pour deux types de balles MF (modified flat: densité moyenne 14.3 lb/ft3) et CUD (compress universal density: densité moyenne 24.1 lb/ft3) stockée à 80°F et 80% HR avec un taux d'humidité de départ

faible (2.78% pour MF et 3.29% pour CUD) le taux de reprise est différent en fonction du type de couverture et du type de balle (Fig 15 et 16 extraites de: Effect of covering and density on the moisture gain of cotton bales. W.S.ANTHONY. Ginners Journal and Yearbook, 1982.)

RESUME DES PRINCIPAUX EFFETS DES TECHNIQUES D'EGRENAGE SUR LA QUALITE DE LA FIBRE.

SFC (Short Fiber Content) et ténacité du fil sont inversement corrélés.Maintenir un bon taux d'humidité est le meilleur moyen de limiter les casses de fibre, pendant l'égrenage et le lint cleaning et donc le SFC. Quand la vitesse d'égrenage est de 150% de la normale, le SFC avant lint cleaner augmente de 0.6% avec 7.3% d'humidité et de 1% à 3.9% d'humidité.

Pour les égreneuses haute capacité pas d'effet sur le SFC par rapport aux anciens modèles.

Des études sur la formation des neps montrent que:

-la vitesse des scies et l'humidité de la fibre ont peu d'effet sur le nombre de neps.

-le nombre de neps augmente quand la densité du rouleau augmente

-le nombre de neps augmente quand le nettoyage coton graine augmente.

-l'égrenage à rouleau mou produit moins de neps

-des scies émoussées ou cassées accroissent le nombre de neps

-la réduction du diamètre des scies de 1/16 inch (1.6 mm) accroit le nombre de neps (ce qui peut arriver avec des affûtages répétés)

-les égreneuses haute capacité modernes ne crée pas une quantité anormale de fibres courtes quand les vitesses d'égrenage sont respectées

-un taux d'humidité fibre de 7 % évite les casses lors de l'égrenage et du lint cleaning

-des vitesses d'égrenage supérieures à celles recommandées par le fabricant sont à proscrire

-la combinaison vitesse d'égrenage excessive et taux d'humidité insuffisant est catastrophique

-une mauvaise maintenance accroit les détérioration des graines et abîme la fibre. L'ajustement et les réglages doivent être vérifiés régulièrement.

AUTOMATISATION ET CONTROLE DU PROCESSUS D'EGRENAGE.

Aux U.S.A le coton graine est usiné selon les recommandations de l'U.S.D.A sans tenir compte du taux de matières étrangères. Les recommandations U.S.D.A comportent: 2 tours de séchage, 3 nettoyeurs de coton graine, l'égreneuse et 2 lint cleaners. Cette procédure donne une valeur de la balle satisfaisante tout en minimisant la détérioration des fibres. Mais elle ne maximise pas la valeur de chaque balle.

Le revenu du producteur est fonction de la qualité de la fibre après égrenage (classer's grade, stapple length, micronaire, prix du marché). La quantité de fibre ou rendement fibre affecte aussi directement le revenu. Parce que l'intégralité de la séquence séchage-nettoyage n'est pas utile pour tous les cotons, il est nécessaire de pouvoir prédire la séquence optimale à utiliser pour différents types de cotons.

Il est donc nécessaire d'évaluer le potentiel d'accroissement du revenu au producteur par l'utilisation des séquences optimales de séchage et de nettoyage réellement utiles pour chaque balle.

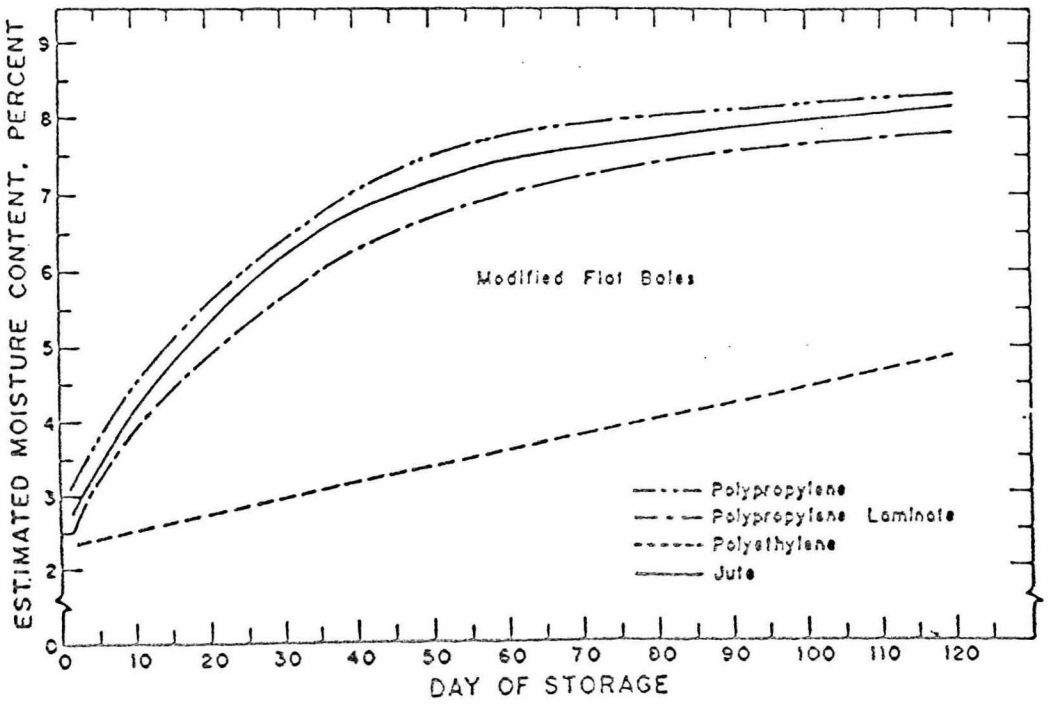


Fig 15: Estimated moisture content for the modified flat bales.

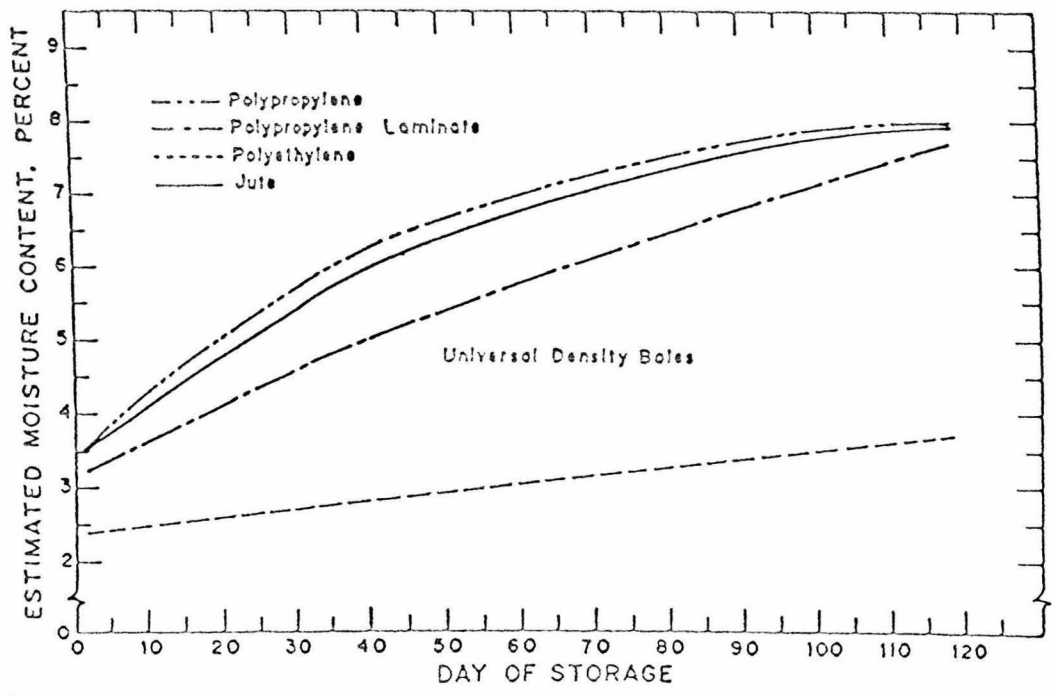


Fig 16: Estimated moisture content for the compress universal density bales

Un contrôle dynamique du processus d'égrenage doit pouvoir se faire en utilisant un appareillage (Infrared sensors pour le taux d'humidité et Video color/trash meter pour le grade) qui permette d'établir les paramètres initiaux (humidité, grade) du coton graine brut. Puis de transmettre ces paramètres à un système de contrôle intelligent qui pourrait interpréter et évaluer ces paramètres puis sélectionner la séquence optimale à utiliser. Au minimum deux autres station de mesure seraient nécessaires pour établir la validité de la décision initiale (une dans le convoyer-distributor immédiatement avant le gin stand/feeder et une avant la presse).

Avec ce système le gin stand/feeder et la presse sont toujours utilisés, les autres composants étant optionnels. De plus, il est nécessaire de décrire l'état du coton lorsqu'il se déplace dans le système (grade et humidité). Pour cela le grade est converti en un index linéaire numérique qui va de 70 (Good Ordinary) à 106 (Strict Good Midling). L'index est corrélé avec le prix moyen du coton. La décision à chaque étape dépend de l'état du coton à l'entrée de cette étape et doit être reliée à l'état du coton graine brut, de façon à pouvoir éventuellement corriger la décision de départ en fonction des résultats obtenus.
Tous les éléments qui peuvent avoir une incidence sur la décision optimale sont inclus dans le modèle (taux d'humidité, grade, longueur, rendement fibre, consommation d'énergie, etc...)

3ème Partie

IDENTIFICATION , COMPTAGE , EVALUATION

DES IMPERFECTIONS RENCONTREES SUR FIL

INTRODUCTION

Depuis quelques années, le marché est devenu plus exigeant en ce qui concerne le potentiel de fragments de coque contenu par les cotons. Cette caractéristique a une influence sur la qualité du nettoyage de la fibre, sur le taux de casses en filature, sur l'aspect du fil brut,... L'IRCT se préoccupe de ce problème et prend en compte ce critère dans les programmes d'amélioration variétale. Au niveau international, on s'intéresse également à ce sujet comme en témoigne l'intention de l'ITMF de créer un groupe de travail en ce domaine.

Au laboratoire de microfilature, nous utilisons depuis quelques années une méthode d'analyse détaillée sur fil, pour identifier les imperfections et les répertorier en fragments divers (végétaux), fragments de coque, miellats, neps fibre.(fig.1)

IDENTIFICATION ET COMPTAGE DES DIVERSES IMPERFECTIONS.

Le régularimètre GGP,IPI d'USTER a été utilisé et complété du dispositif "imperfector sélector" (USTER news 1965). Sur cet appareil, chaque fil a subi l'analyse globale habituelle (Neps totaux = NEPST), puis une analyse détaillée pour l'identification des différentes imperfections: fragments de coque (NC), fragments divers tels que miellats et débris végétaux (ND), et neps fibre (NF).

La méthode se décompose en deux opérations:

Le fil se déroule pendant un temps défini, à une vitesse de 25 m/mn. le choix des sensibilités correspond aux réglages normaux, -50%, 50%, 200%. Le fil est récupéré sur un cylindre rapporté. Les neps totaux sont comptabilisés (NEPST).

Ensuite, le fil enroulé sur le cylindre monté à la partie supérieure de l'appareil est engagé dans " l'imperfector sélector" qui le stoppe à chaque imperfection rencontrée. Celle-ci est alors examiné en détail à l'aide d'une loupe et sous un fort éclairage, placés devant le dispositif d'analyse du fil. Les différentes imperfection sont comptabilisées suivant leur catégorie: NC, ND, NF et leur total est dénommé CDF.

Quarante trois variétés de coton dont certaines avaient été cultivées dans plusieurs lieux ont été analysées. On constate que les neps totaux (NEPST)

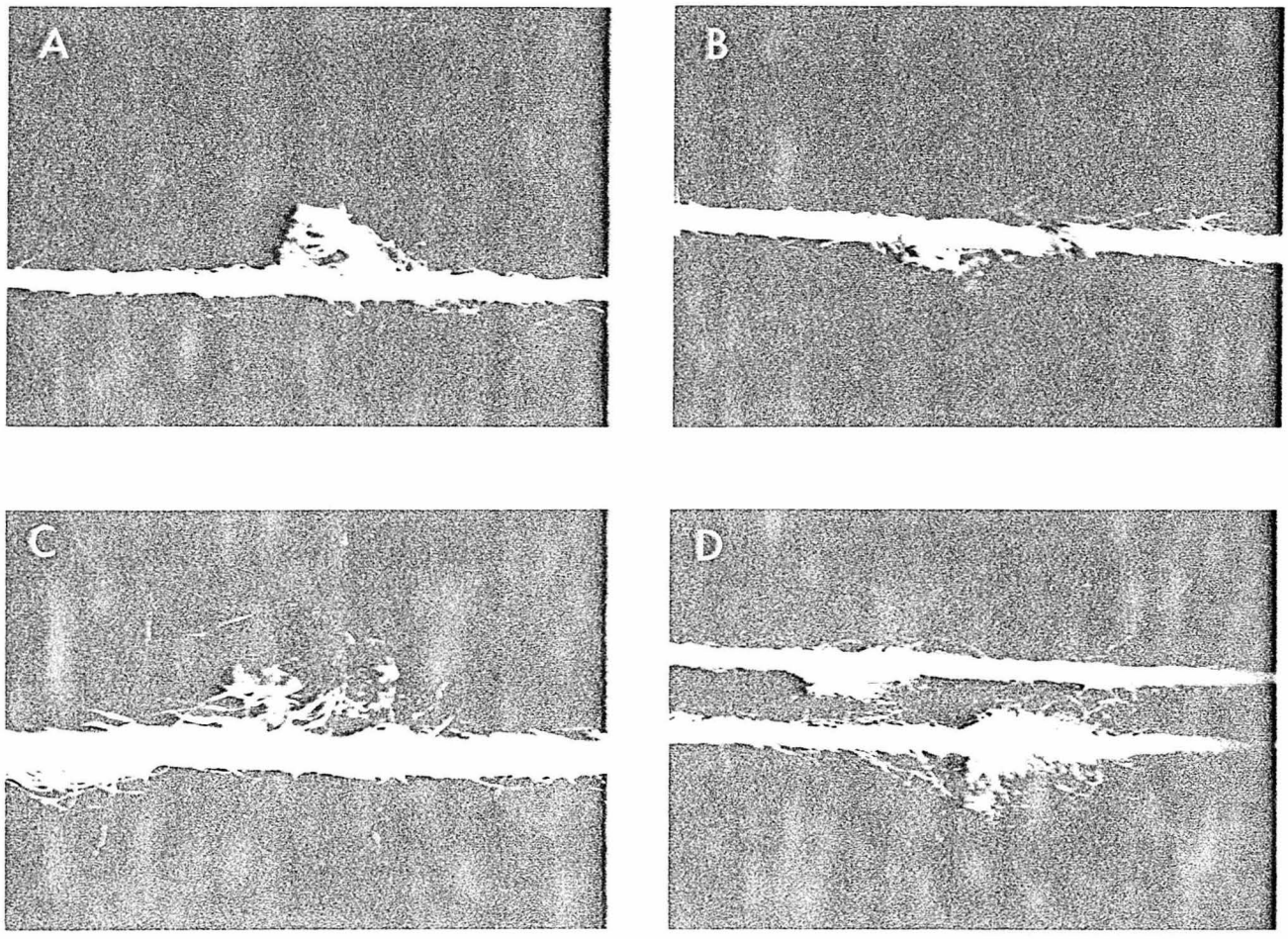


Figure 1
Identification des divers types d'imperfections : fragments de coque (A), de tige (B), miellat (C) et neps (D).
Identification of the various types of imperfections: seed-coat fragments (A), stem fragments (B), honeydew (C), and fibre neps (D).

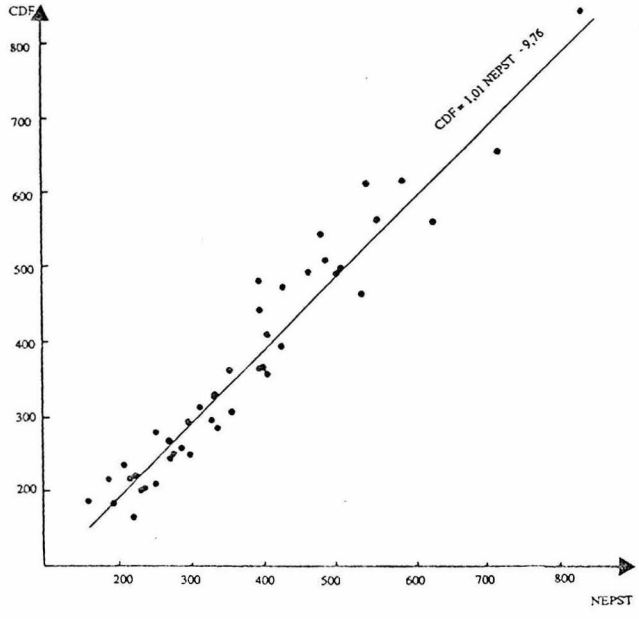


Figure 2
Relation entre les imperfections comptabilisées au régularimètre par la méthode globale habituelle (NEPST) et par la méthode analytique (CDF).
Relationship between the imperfections counted by the usual global method (NEPST) and the analytical method (CDF).

sont bien corrélés (r=0.969) avec le total des imperfections CDF (fig.2). Les NC sont corrélés de façon excellente avec les NEPST (r=0.975), ainsi qu'avec les CDF (r=0.989) . Les NF ont une corrélation faible avec les NEPST (r=0.519).

Les résultats montrent que sur les cotons examinés, l'augmentation importante des CDF est due essentiellement aux fragments de coque (fig.3). Les pourcentages pour les différentes imperfections varient de 70% à 90% pour les fragments de coque et seulement de 10% à 25% pour les neps fibre, mais le nombre de neps fibre reste relativement stable. Dans cette étude les fragments divers étant faibles, de 1 à 5%, ils n'ont pas été représentés sur la figure 3.

La figure 4 montre une influence des conditions pédoclimatiques sur le nombre de neps totaux. La rusticité des variétés doit donc être un critère à prendre en compte afin d'assurer une homogénéité des lots.

En parallèle, nous avons essayé d'apprécier différemment et plus rapidement les fragments de coque en utilisant la plaquette classique d'aspect de fil.

Nous utilisons la face noire pour observer l'aspect de fil selon la méthode traditionnelle, la seconde face est blanche et a été quadrillée pour facilité le comptage des fragments de coque. Une photocopie de la plaquette met nettement en évidence ce type d'imperfection. Cette méthode permet un classement des débris suivant leur grosseur. Une bonne relation existe entre le nombre de seed coat fragments obtenus par l'analyse détaillée à l'USTER et la plaquette (r = 0.90).

L'usage de la photocopie facilite le stockage de informations pour des études ultérieures, permet des appréciations rapides par comparaisons avec des plaquettes standards. Nous envisageons de réaliser des lectures directes automatiques sur plaquettes de fils.

EVALUATION SUR FIL DES FRAGMENTS DE COQUE (NC ou SCF) .

La méthode de l'analyse détaillée des différentes imperfections est relativement longue. Aussi est-il intéressant de pouvoir déterminer à partir des autres caractéristiques fournies par le régularimètre, finesse (thin), grosseur (thick), neps, U%, une formule de prévision des fragments de coque (seed coat fragment).

Une étude sur les résultats obtenus en régularimétrie sur 94 cotons, filés en 20 tex, provenant de divers pays d'Afrique et d'Amérique du sud , a confirmé la bonne relation entre les NC ou SCF (seed coat fragment) et les neps totaux USTER (fig.5).

L'analyse statistique nous indique qu'il est possible d'estimer , avec une bonne précision, le nombre de SCF à partir d'une formule de prévision incluant les thick, neps totaux, relevés à l'USTER (r= 0.984):

$$SCF= -0.14*THICK + 0.96*NEPS +14$$

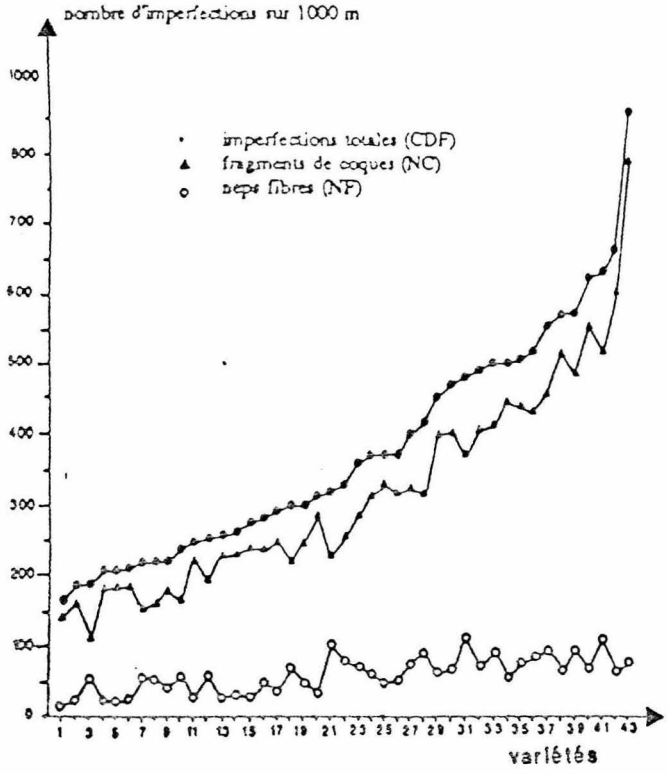


Figure 3
Diverses imperfections dénombrées pour 43 variétés, à l'aide du régularimètre USTER équipé du dispositif de visualisation.
Various imperfections counted for 43 varieties with the USTER regulator equipped with the visualizing device.

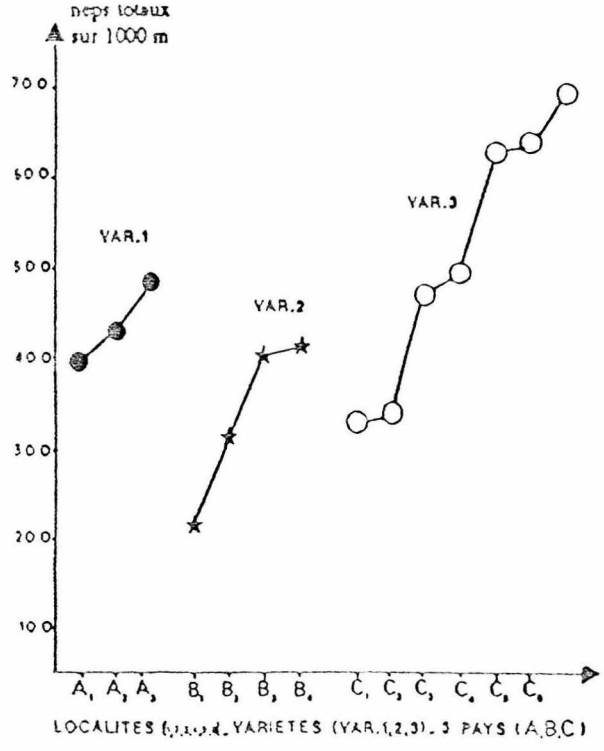


Figure 4
Influence du lieu de culture sur les neps totaux pour 3 variétés.
Influence of the growing location on the total neps for 3 varieties.

Fig 5: Relation sur fil entre
SCF et neps totaux uster
sur une gamme de cotons non collants.

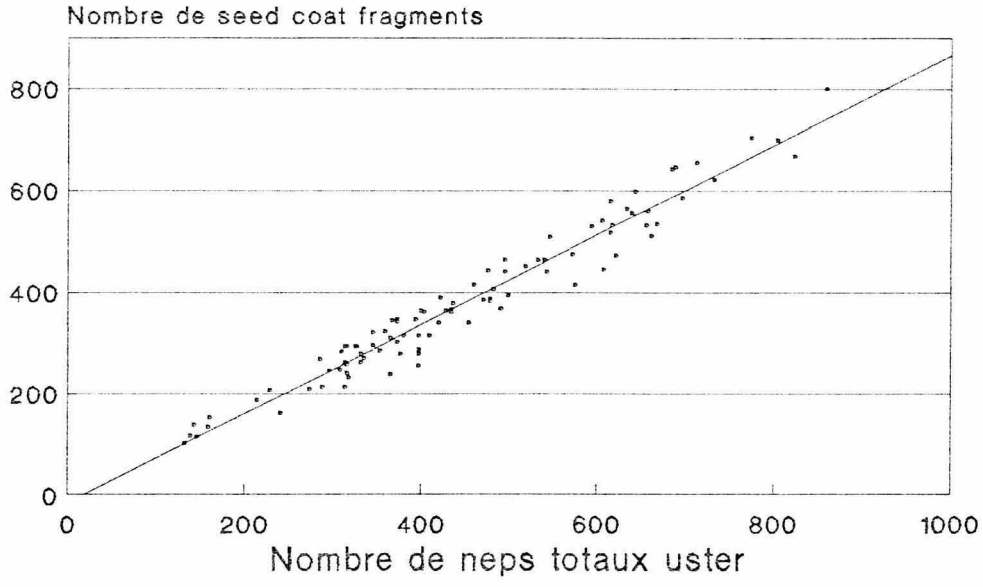
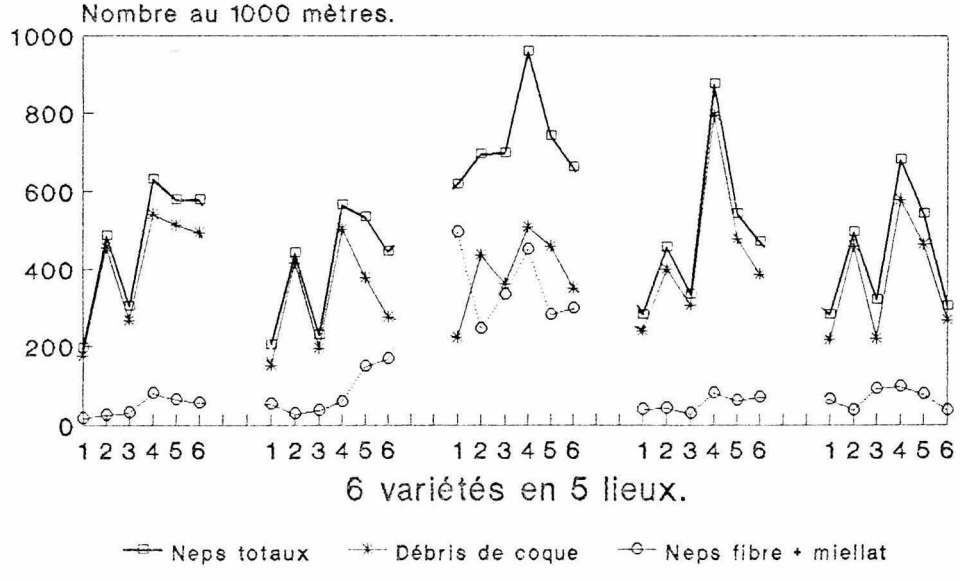


Fig 6: Influence du collage
sur la nepposité du fil (Uster)



Mais bien que cette formule de prévision puisse être utilisée dans la plupart des cas, elle a ses limites d'utilisation car une nouvelle caractéristique des cotons influe sur le comportement de ceux-ci en filature: le potentiel de collage.

Nous avons filé en 20 tex, 30 cotons provenant de 6 variétés ayant été cultivées dans 5 régions d'un même pays , en filature à anneaux. Une analyse détaillée a été réalisée pour chaque coton, les résultats sont représentés par la figure 6 et appellent les commentaires suivants:

Pour quatre localités, nous constatons des écarts de nepposité entre variétés très importants, ce qui correspond aux différences variétales. Par contre pour une région, nous constatons d'une part une forte augmentation des neps totaux, et des neps fibres, le nombre de seed coat fragments étant constant.

Quelle est la cause de l'augmentation des neps fibre, caractéristique relativement stable sur les variétés IRCT?

Une analyse du potentiel de collage des cotons au thermodétecteur IRCT-RF13 nous révèle pour cette région, un degré de collage très fort pour chaque coton. Ce collage occasionne des perturbations lors du processus de cardage, d'étirage, de filature, et conduit à l'obtention d'un fil plus irrégulier d'où une augmentation du total des neps fibre.

Cet exemple nous a incité à effectuer sur 70 cotons les analyses suivantes: régularimetrie, ténacité fil à fil, thermodétection. La gamme des caractéristiques représentées était large: neps de 140 à 1074, ténacité en cn/tex de 11.9 à 17.2, thermodétection de 3 à 116 points collants.

Comme nous avons vu précédemment, la relation sur fil entre les SCF et neps totaux, sur une gamme de cotons non collants, était excellente R^2 = 96.8%. Dans le cas de cotons collants, elle apparaît moins bonne (fig. 7). Les variables, thick et neps, n'expliquent que 81.9% de la variation observée du nombre de SCF. Mais on améliore sensiblement le R^2 en ajoutant la caractéristique collage; dans ce cas l'explication R^2 = 91.3%. La figure 8 montre l'influence du collage sur les neps fibre R = 66.0%.

Nous avons soustrait aux 70 cotons, les cotons à fort et très fort collage (nbre de points > 33) , puis les cotons moyennement collants (17 > nbre de points collants < 32). L'examen du tableau 1 montre que le potentiel de collage doit être pris en compte pour les cotons moyenement collants à très fortement collants. Pour des cotons légèrement collants, il est inutile de prendre en compte le potentiel de collage. Pour ce niveau de collage, il ne doit pas y avoir de perturbations du processus de filature mesurables.

La corrélation entre la ténacité USTER et le collage est de r= -0.380 pour les 70 cotons analysés; résultat significatif mais qui demande à être complété par une étude spéciale, car la ténacité du fil est un critère qui dépend de la longueur de la fibre, de sa ténacité et de l'IM. Nous souhaitons donc réaliser une nouvelle étude comportant plusieurs variétés et sur gamme de collage pour chaque variété.

Fig 7: Relation sur fil entre
SCF et neps totaux uster
sur une gamme de cotons collants.

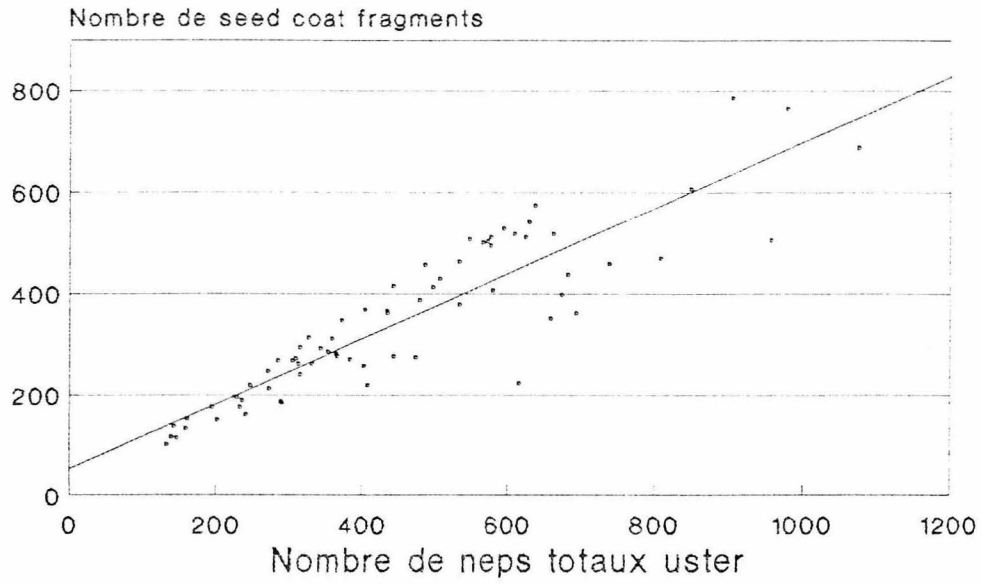


Fig 8: Influence du collage
sur le nombre de neps fibre.

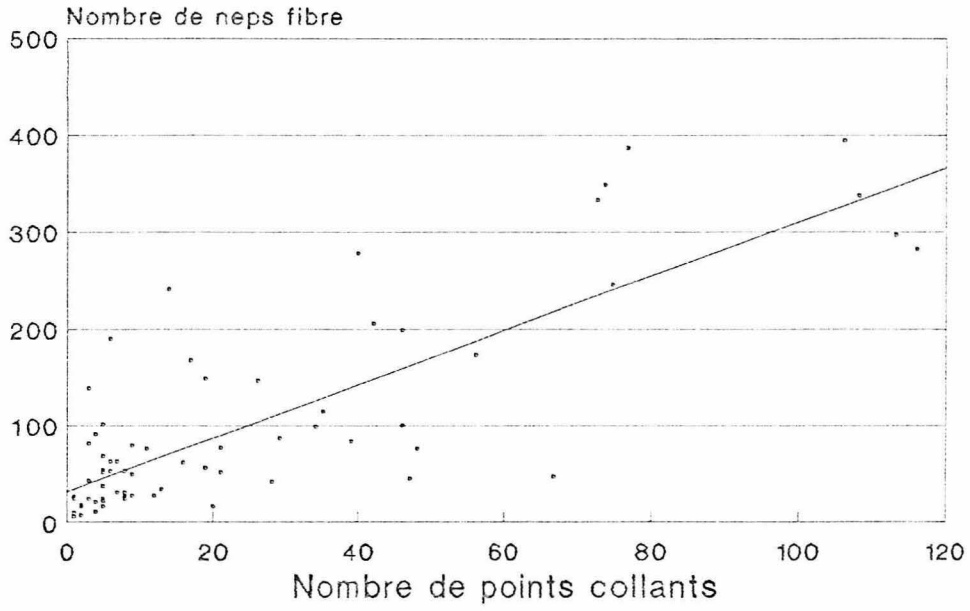


Tableau 1: Equations de prévision du nombre de SCF en fonction du potentiel de collage.

Gamme de collage	Collage léger+moyen	Collage léger
SCF = -0.15*Thick +0.75*Neps +83	SCF = -0.13*Thick +0.91*Neps +28	SCF = -0.14*Thick +0.91*Neps +34
R2 = 81.9%	R2 = 93.4%	R2 = 95.3%
SCF = -0.17*Thick +0.92*Neps -1.98*Collage +62	SCF = -0.13*Thick +0.92*Neps -1.50*Collage +35	
R2 = 91.3%	R2 = 94.0%	

Neps fibre = 2.79*collage + 32 R2 = 66.0%