Evaluation du Taux de Déchets dans la Fibre de Coton obtenu sur “Blender ”, “Shirley Analyser” ou “Wira Tester”.

GAWRYSIAK G., LTC Cirad Mpl, 2023.

Introduction :

L’évaluation de la teneur en déchets ou matières non fibreuses est importante pour apprécier la qualité des fibres d'un échantillon de coton.

Le premier appareil usité a été le Shirley Analyser, un appareil de laboratoire développé au Shirley Institute de Manchester, en Angleterre, constitue(ait?), un moyen efficace pour des analyses quantitatives et qualitatives des matières étrangères dans les fibres de coton.

Sa robustesse permettait aussi et a été grandement utilisé lors des tournées d’expertise des usines d’égrenage afin d’y analyser cette fois la quantité de fibre perdue dans les déchets des lint cleaners ou d’autres machines d’usines d’égrenage. Ainsi, on pouvait avoir une idée de la qualité du réglage des lint cleaners et de la fibre qui pouvait être récupérées dans ces déchets ainsi que leur valeur en termes de technologie des fibres.

L'analyseur Shirley sépare les fibres et les déchets (pertes visibles PV%) avec un minimum de perte de fibres qui ne sont que peu altérées par cette action. Il s’agit probablement de l’approche la plus proche d’une séparation parfaite des fibres mêlées à des corps étrangers jamais développée.

Principe de fonctionnement :

Dans sa conception, celui-ci est assez proche du principe des lint cleaners ou encore des nettoyeurs utilisés sur les cardes ou les machines de grosse préparation dans les filatures, comme les porcupines, batteurs, ou les ERM1 ou 2. Des cylindres recouverts de garnitures à dents plus ou moins fines et progressives frappent la fibre sur des barres qui vont donc laisser s’évacuer sous l’effet de la force centrifuge les déchets, debris, sable, poussières plus pesants d’un coté et conserver ou récupérer les fibres nettoyées vers un réceptacle séparé.

L'analyseur Shirley se compose d'un rouleau d'alimentation, d'un cylindre et d'un ventilateur pour ouvrir les fibres et séparer celles-ci des déchets.

Fibres et déchets peuvent être repris et les nouvelles fibres et déchets obtenus plus fins sont alors ajoutés aux premiers obtenus. Plusieurs passages peuvent être réalisés pour affiner les taux de chaque pour un échantillon donné. Une norme ASTM D2812, existe sur cet aspect; mais, en pratique, on n’utilise souvent qu’un dispositif dit “simplifié, où on ne repasse éventuellement qu’une fois l’un ou l’autre des premiers passages fibre et déchets et pas plusieurs.

Par la suite, cet appareil assez volumineux du fait que l’air chargé de poussières (elles aussi évaluées comme poussières/pertes invisibles PI%) devait être filtré des poussières très fines avant d’être rejeté dans le laboratoire a été progressivement laissé de côté pour être remplacé par d’autres appareils de paillasse moins robustes, amis suffisant pour quantifier les déchets en fibre, mais fragiles pour quantifier la fibre présente et perdue dans des déchets d’égrenage (trashmeter).

Spécifications techniques du Shirley Analyser, déchets dans la fibre :

Taille de l'échantillon : 50 ou 100 g par test. Précision de la balance : ± 0,002 gr.
Principe de mesure : Principe de séparation centrifuge.
Taux d'ouverture des fibres : 16 g par minute.
Etape de filtration des micropoussières : Coton fin - 150 microns , Coton grossier - 300 microns.
Moteur principal : 1440 tr/min Moteur d'aspiration : 2880 tr/min
Vitesse d'entrée : 1240 tr/min Vitesse du rouleau d'alimentation : 26 tr/min
Alimentation : Triphasé 220 Volts AC @ 50 Hz Consommation électrique : ~ 2 Kw.
Dimensions physiques : Taille - 620 mm x 900 mm x 550 mm ; Poids - 180 kg.

Système de contrôle : Contrôle du système électrique à semi-conducteurs basé sur un micro-ordinateur.

Paramètres testés :

Teneur en fibres (L) en poids et pourcentage ou encore %F (bonnes fibres).
Contenu des déchets (T) en poids et pourcentage (Pertes visibles - PV%)
Déchets invisibles (W) en poids et pourcentage (Pertes invisibles - PI%).

Caractéristiques :

La forme compacte et aérodynamique, le fonctionnement silencieux et la nature non polluante améliorent l'environnement du laboratoire. Système électrique contrôlé par semi-conducteurs pour améliorer la sécurité de l'opérateur.

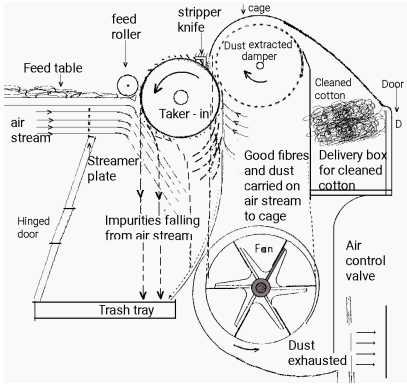
Conditions atmosphériques et d'échantillonnage :

Tests standards ASTM : Temp. = 21 ± 1 °C et HR = 65 ± 2 % ou Tests Internationaux - ISO 139.

Divers appareils actuels :

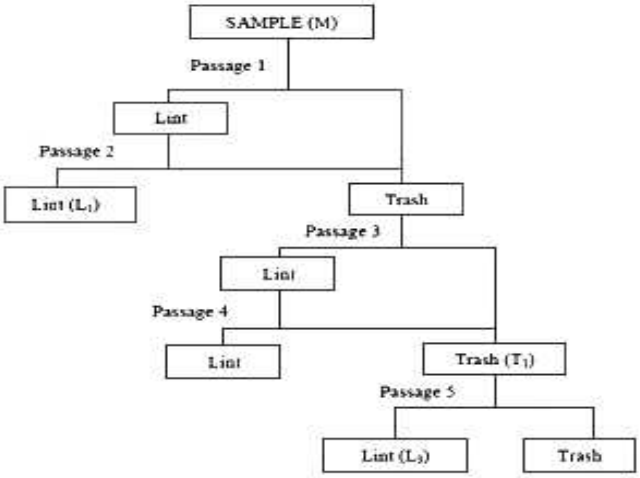
Shirley Analyser SDL récent MK2 (Blender)

Ouvreur Wira 700x700x500/1,5KW



Ancien Shirley Analyser Platt

Procédure :



Echantillon sale brut Vs Fibre + déchets séparés

Shirley Trash Analyser :

- Nettoyer l'instrument et les récipients.
- Evaluer la masse de l'échantillon avant nettoyage : M.
- Secouer l'échantillon (les échantillons si répétitions) afin que les plus grosses particules, les corps étrangers, comme les carpelles, les feuilles, les particules de tige ou métalliques, etc. (qui pourraient endommager la machine), soient retirées de l'échantillon.
- Conservez ces éléments séparément afin de les inclure au résultat final;
- Ouvrir les morceaux durs de fibres, quartiers d'orange, le cas échéant.
- Étaler l'échantillon sur **la table alimentaire** sous la forme d'une couche assez uniforme.
- Démarrer la machine et laisser déchets et fibres s'accumuler dans leurs compartiments respectifs.
- Retirer les fibres de leur réceptacle et les passer à nouveau dans la machine sans perturber les matières rejetées dans la chambre des premiers déchets obtenus.

Table d'alimentation du Wira

- Arrêter la machine et récupérer les fibres résiduelles (Lint=**L1**) du réceptacle fibres et les conserver dans un récipient séparé.
- Retirer toutes les particules éliminées et contenant le plus de fibres de la chambre de récupération et les passer encore une fois dans la machine.
- Récupérer les nouvelles fibres (**L2**) et les conserver dans un bac séparé.
- Récupérer alors, toutes les matières rejetées de type déchets (Trash=**T1**) de la chambre de récupération et les débris éventuels qui se seraient accrochés à/dans la garniture ou aux parois et mélanger le tout.
- Peser les matières rejetées (**T1**) (avec une précision de 100 mg et si le poids est inférieur à 10 g, peser avec une précision de 10 mg), les déchets qui contiennent le plus de fibres afin de les passer à nouveau dans la machine en ignorant les matières rejetées collectées.
- Récupérer les fibres (**L3)** et les conserver dans un récipient séparé.
- Peser les fibres (**L3**) avec une précision de 10 mg et ensuite combiner les trois portions de fibres (**L1, L2 et L3**) obtenues et évaluer leur masse avec une précision de 10 mg.
- Après un test, on donnera un passage d'aspirateur afin de préparer la machine pour de futurs tests à venir.

Evaluation et calculs des résultats :

Teneur en fibres (Lint= L)% = [(L1+ L2+ L3) ÷ M] × 100
Teneur en déchets (déchets visibles) (Trash=T)% = [(T1 – L3) ÷ M] × 100
Teneur en déchets invisibles (W)% = 100 – (L+T)

Le résultat obtenus est donc le taux de fibre, celui des déchets visibles ou apparents et enfin par déduction de la masse de départ, celui des pertes invisibles qui manquent pour obtenir 100%.

Nota : Dans le cas de fibres relativement propres et bien aérées, on pourra se contenter d'une procédure dite "simplifiée" qui ne comprendrait que les passages 1 et 2 et à la rigueur 3.

On procédera de même pour l'évaluation de déchets où l'on cherche à évaluer les quantités de fibre perdue.

Quelques exemples de tests réalisés avec ces méthodes :

Lors des tournées d'expertise des usines d'égrenage (TU), les déchets des lint cleaners sont nettoyés afin d'évaluer quelle quantité de fibre est perdue par l'opération de « cleaning » sur chaque ligne d'une usine d'égrenage ; en effet, en principe, ce taux ne devrait pas être supérieur à 0,7% et la fibre de longueur de l'ordre du pouce voire moins. Les variétés longue fibre si le lint cleaner est utilisé pourraient avoir des fibres récupérables plus longues. La quantité de fibre dans les déchets de cette machine devrait se situer en deçà de 35-40% maximum afin de ne pas trop influer sur le rendement égrenage. Ces fibres récupérables peuvent très bien être utilisées dans de nombreuses fabrications comme le milieu médical, les cotons tiges et à démaquiller sous forme de nappes textiles ; certaines de ces fibres, si assez longues, peuvent aussi être filées en fils grossiers pour des utilisations particulières (confection d'emballages de balles en coton en remplacement du polypropylène comme en Côte d'Ivoire dans les années 90). On aura une idée de résultats obtenus avec l'appareil Wira sur des échantillons de déchets de lint cleaner lors d'une tournée des usines

d'égrenage de la Sodecoton-SDCC au Cameroun sur les déchets regroupés des lint cleaners d'une usine. (3 ou 4 lignes avec LC suivant l'usine; données extraites du rapport de la tournée TUCAM19 où cela est décrit en détail).

RESULTATS de FIBRE RECUPERABLE sur DECHETS de LC TUCAM 19

Conditions		DECHET BRUT	Sachet	Fibre	DECHET FINAL	Tare	DECHET %	P	% MAX FIBRE	% P	Masse sèche	%age H en +
	MAROUA Q 302								34.30			
20,3°/63,0%	1	236.48	0.0	77.86	152.84	0.0	64.63	5.78	32.92	2.44	226.00	4.5
		230.19	0.0	82.12	143.03	0.0	62.14	5.04	35.67	2.19	219.69	
	GUIDER Q 302								47.27			
20,3°/64,9%	2	105.00	0.0	49.64	49.90	0.0	47.52	5.46	47.28	5.20	100.00	3.8
		119.43	0.0	56.44	56.65	0.0	47.43	6.34	47.26	5.31	116.00	
	MAYO GALKE Q 302								30.38			
20,5°/65,2%	3	201.00	0.0	65.05	128.09	0.0	63.73	7.86	32.36	3.91	195.23	2.5
20,5°/64,3%		209.06	0.0	59.35	140.53	0.0	67.22	9.18	28.39	4.39	204.75	
	NGONG Q 302								32.13			
20,5°/65,4%	4	180.89	0.0	60.68	114.64	0.0	63.38	5.57	33.55	3.08	172.64	4.5
20,4°/65,4%		172.04	0.0	52.84	113.28	0.0	65.85	5.92	30.71	3.44	164.44	
	GAROUA Q 302								32.93			
20,5°/64,9%	5	162.93	0.0	53.77	103.14	0.0	63.30	6.02	33.00	3.69	156.80	3.7
20,5°/64,4%		165.01	0.0	54.23	104.08	0.0	63.07	6.70	32.86	4.06	159.05	
20.44 °C		TOTAL TUCAM 2019 Fibre dechets LC							35.401	3.77		
68.44 % d'Hum								Ecart Type	6.53			
							Conditions ISO 139 : 20°C / 65% HR.	CV%	18.45			3,8 %*

** : Faible car stockés un temps dans une autre salle, ils avaient déjà pu reprendre un peu!*

Petite accumulation sur le dessus du couvercle

Coton ordinaire Wira Vs Trashmeter Cirad

Coton du Cameroun Wira Vs Cirad.

Variété STAM59A Cameroun Wira Vs Blender.

Autre exemple, dans le cadre d'une tournée d'expertise d'usines d'égrenage (TU) cette fois, chez Ivoire Coton-IVC de Côte d'Ivoire, réalisé sur le blender du LTC Cirad de MPL et la bonne fibre mise en balle afin d'évaluer la quantité de déchets résiduels encore présents après les opérations d'égrenage, nettoyage LC avant la mise en balles

(données extraites du rapport de la tournée TUIVC21 où cela est décrit en détail).

TUIVC21 : Nettoyage des dechets de LINT CLEANERS avec Blender trashmeter. *Juin 2021, GAWRYSIAK G.*

Explicatif :

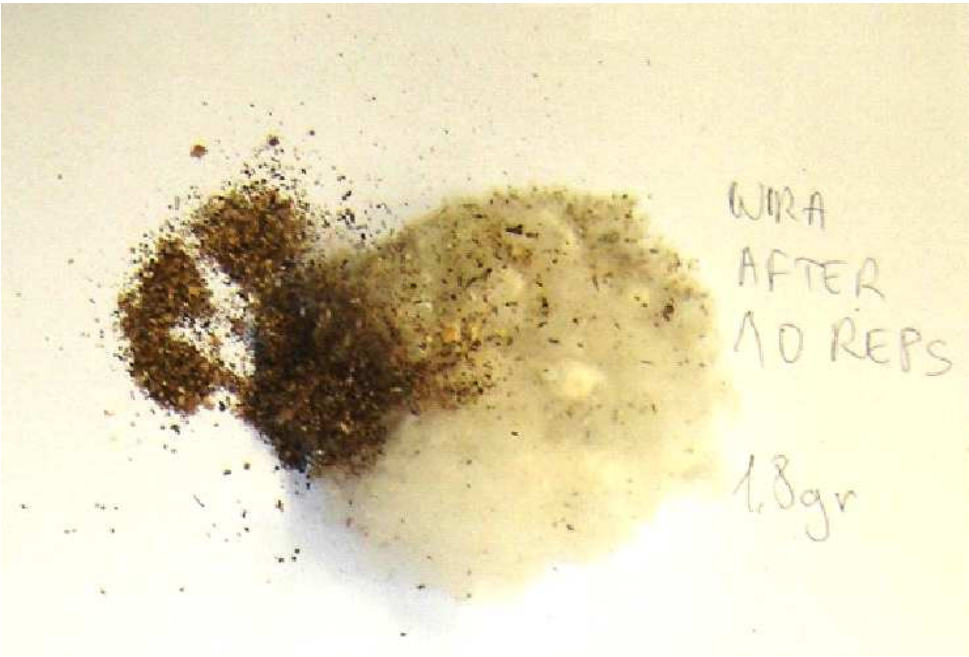
Lors de cette tournée, avec un minimum de personnels, il n'a pas été facile de tout gérer et piloter en particulier les points moins courants ou visités par les personnels des usines visitées. En effet, les prélèvements des déchets LC, dans d'autres pays sont essentiellement possibles au niveau de chaque ligne et/ou éventuellemnt le regroupements des déchets des Lc des différentes lignes en cours de fonctionnement peuvent éventuellement être dirigées vers des machines chargées de retrolter en partie ces déchets, alors tous regroupés et souvent mis en balles qui représente l'usine ou pour nous un essai. Lors de cette tournée, nous avons découvert en fin du premier essai Bli1 et cela n'existe pas dans toutes les unités, ce qui est appellé déchets "FICO", qui sont donc des déchets nettoyés, mais pas forcément regroupés par ligne d'égrenage ou l'usine. Pour les essais de TU ou même ceux hebdomadaires de suivi des usines, il nous semble qu'il faudrait laisser de coté les déchets FICO lors des tests. En effet, pour apprécier si les Lint Cleaners font bien leur travail, il est nécessaire de pouvoir peser et évaluer correctement et par ligne, les différents déchets : Chez Lummus, il est convenu que le taux au LC doit être aux environs de 0,7%. La part de fibre récupérable max inférieure à 40% et sa qualité rester assez faible en particulier pour la longueur.

Nous avons aussi eu des lignes qui se sont arrêtées, puis reparties, etc... Nous proposons donc ci-dessous une évaluation des qualités des déchets de lint cleaners. Les évaluations par ligne sont assez Imprécises car la quantité des prélèvements étaient aussi très variables et souvent trop faibles **(Il faudrait pouvoir nettoyer 250 à 500gr de déchets par ligne)**. Par contre, nous pensons que regroupés pour apprécier le niveau des usines, ou des variétés, ces résultats sont plus fiables. Dans les points importants à relever, on notera que **nous avons ajouté un comptage des graines entières trouvées dans les déchets**. Théoriquement, des graines ne devraient déjà pas être présentes dans la fibre; ensuite, la présence des super jet devrait donc quasiment éliminer car assez lourdes, celles qui s'y trouveraient. Les LC "n'ayant plus qu'a" ôter des débris, seed coats et surtout aussi peigner correctement la fibre, pour éliminer aussi des particules néfastes comme des motes ou mauvaises fibres.

La particularité dont on a tenu compte à IVC, est d'avoir pu tester deux variétés différentes dans chaque unité visitée. Il en ressort à nouveau que **GOUASSOU** est très mal gérée depuis les feeders jusqu'à la balle car le nombre de graines qui franchissent les barrières est tel que l'on n'arrive pas à les contrôler : 180 graines dans 280g de déchets certes éliminées, mais rapportées aux tonnages traités, c'est énorme et explique aussi le niveau des déchets contrôlés à IVC. Pour **SICAMA**, (40 pour 213gr), c'est un peu mieux, mais là aussi sans les super jet et les LC des graines seraient présentes dans les balles en assez grandes quantités. Une nouvelle fois, c'est la variété la plus ancienne **Y331 BLT** se comporte le mieux : 14 pour 300g. Il est donc fort possible de trouver ces graines dans les balles en assez grande quantités surtout lorsqu'on a des LC en panne, qui sont vraiment à maintenir au mieux. Enfin, seules les usines de Bli 1 et 2 présentent des taux de fibre un peu élevés > 40%, peut être un peu surestimés du fait de déchets "FICO" et c'est aussi **Y331 BLT** qui est le plus concerné. Les analyses technologiques devraient nous renseigner un peu plus sur une perte éventuelle de bonne fibre.

N °	USINES	Lignes EGR	UNITE	TOTAL Brut Testé	Sachet	Déchets Réels	Fibre à Récupérer	Pertes	Nb Graines Entières Trouvées
A	BLI 1 Y331 BLT	1 2 3	Masse g	153.56	0.00	84.11	65.80	3.65	0
			Taux %	100.00		54.77	42.85	2.38	0.00
B	BLI 2 1er SICAMA	1 2 3 4	Masse g	103.59	29.28	41.31	30.13	2.87	16
			Taux %	100.00		55.59	40.55	3.86	1.43
C	BLI 2 2e GOUASSOU	2 3 4	Masse g	258.45	0	214.98	36.71	6.76	138
			Taux %	100.00		83.18	14.20	2.62	6.84
D	DRA Y331 BLT	1 2 3	Masse g	147.76	3.58	89.59	51.52	3.07	14
			Taux %	100.00		62.14	35.73	2.13	1.12
E	MBG 1er SICAMA	1 2 3	Masse g	109.23	14.47	63.95	19.95	10.86	24
			Taux %	100.00		67.49	21.05	11.46	2.59
F	MBG 2e GOUASSOU	1 2 3	Masse g	21.07	0	14.33	6.38	0.36	0
			Taux %	100.00		68.01	30.28	1.71	0.00
Y331 BLT		123 123	Masse g	301.32	3.58	173.70	117.32	6.72	14
			Taux %	100.00		58.34	39.40	2.26	0.46
SICAMA		1234 123	Masse g	212.82	43.75	105.26	50.08	13.73	40
			Taux %	100.00		62.26	29.62	8.12	1.96
GOUASSOU		234 123	Masse g	279.52	0	229.31	43.09	7.12	138
			Taux %	100.00		82.04	15.42	2.55	4.02
IVC		19 Lignes	Masse g	793.66	47.33	508.27	210.49	27.57	192
			Taux %	100.00		68.10	28.20	3.69	2.26
				TOTAL Brut Testé	Sachet	Déchets Réels	Fibre à Récupérer	Pertes	Nb Graines Entières Trouvées

Total des trash cumulés de 10 tests fibre successifs



Ces déchets présents dans la fibre, si importants, pourront avoir une influence sur la détermination du micronaire car la différence de densité entre fibre et déchets, interviendra dans la pesée du tampon et son volume et sur l'évaluation du micronaire ; peut-être aussi un peu sur la colorimétrie et les seed coat trash.