

Etude de la variabilité des caractéristiques technologiques des
 fibres de coton et analyse des causes : Cas des pays de
 l'Afrique de l'ouest et du Centre.
 (Les premiers résultats)

Présenté par Modeste ABOE
 Doctorant à l'UHA Mulhouse
 projet CFC/UE/ICAC/33



Inauguration du CRTICIC

Ségou, le 4 Juin 2010



PLAN DE LA PRESENTATION

- I- Objectifs et hypothèses**
- II- Expérimentations de la 1^{ère} année**
- III- Aperçu sur les résultats de la 1^{ère} année**
- IV- Expérimentations en 2^{ème} année**
- V- Résultats attendus**



I- Objectifs et hypothèses (1/4)

I-I Objectifs

L'objectif général est d'estimer le nombre minimal d'analyses CMI nécessaires par échantillon et d'échantillons par balle de coton.

Ainsi, il s'agira :

- ➔ de quantifier les variabilités intra-balle des caractéristiques technologiques des fibres de coton dans la région AOC



I- Objectifs et hypothèses (2/4)

I-I Objectifs(suite)

- ➔ d'établir des méthodologies d'échantillonnage et d'analyse des échantillons (respect des tolérances admises dans les échanges internationaux)

- ➔ Enfin sur la base des données collectées, il s'agira à terme d'établir des méthodes de contrôle et de limitation des variabilités observées applicables au niveau régional



I-Objectifs et hypothèses(3/4)

I-2 Hypothèses



Plusieurs hypothèses sont posées:

hypothèse H1: La variabilité intra-balle est prévisible en fonction des conditions de production et d'égrenage. Si la loi intra-balle est gaussienne, vérifier cette hypothèse se résume à décomposer la variance intra-balle



I-Objectifs et hypothèses(4/4)

I-2 Hypothèses(suite)



hypothèse H2: la multiplication des échantillons dans la balle peut être remplacée par un échantillon dans la balle suivante

hypothèse H3: la variabilité inter-balles est suffisamment lisse pour que la précision puisse être améliorée par interpolation.





II- Expérimentations de la 1^{ère} année (1/6)

Pour vérifier ces trois hypothèses, trois expérimentations ont été réalisées :

Exp. EIYI pour HI

- 1 échantillon par couche, 8 couches par balle de manière régulière.
- 10 balles espacées de 20 au cours d'une journée de production
- 2 à 3 usines selon les pays



II- Expérimentations de la 1^{ère} année (2/6)

Exemple de prélèvement EIY1 /EIY2 à l' usine Banfora I du Burkina



II- Expérimentations de la 1^{ère} année(3/6)



Exp. E2Y1 pour H2

→ 1^{er} type de prélèvement:

- 1 échantillon par balle sur deux balles successives chaque 48 heures
- 75 fois pendant la campagne
- 2 usines/pays

→ 2^{ème} type de prélèvement:

- 3 prélèvements dont 2 sur la première balle (haut et bas) et 1 sur la balle suivante,
- 75 fois pendant la campagne
- 1 usine/pays



II- Expérimentations de la 1^{ère} année(4/6)



Exp. E3Y1 pour H3 :

- 1 échantillon de 200 balles consécutives parmi lesquels se trouvent les balles de E1Y1
- 1 fois dans la campagne
- 2 à 3 usines/pays



II- Expérimentations de la 1^{ère} année(5/6)



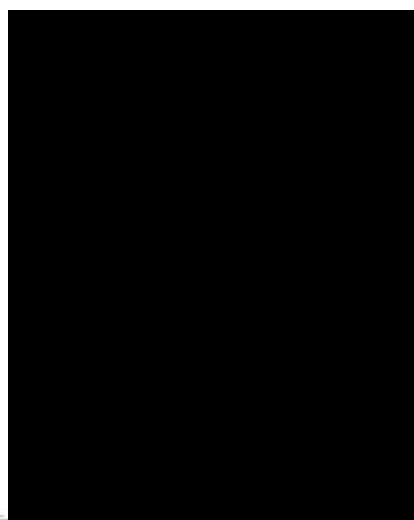
Analyse sur HVI de CERFITEX

Deux passages par échantillon, pris dans un ordre randomisé sur la chaîne, et pour chaque passage, il faut:

- Une mesure pour l'Indice Micronaire,
- Deux mesures pour la ténacité, Longueur/Uniformité,
- Deux mesures pour la couleur (Rd et +b).



II Expérimentations de la 1^{ère} année(6/6) (Nombre total d'échantillons testés)



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES (1/ 15)



Analyse des données de EIYI : les variations de qualité à l'intérieur d'une balle sont d'amplitude prévisible suivant les conditions de culture et d'égrenage

L'échantillonnage a été fait à 5 degrés : le pays, l'usine, la balle, la couche de coton dans la balle, et l'échantillon dans la couche de coton.

Comme nous nous intéressons aux variations aléatoires intra-balle, l'effet couche est considéré comme aléatoire. Les variations inter-balles sont considérées comme fixées.



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES (2/15)



Soit Y une variable technologique quantitative, les variations de Y sont supposées suivre un modèle linéaire.

Comme un effet aléatoire couche vient s'ajouter à l'effet fixe de la balle et aux variations résiduelles dues à l'effet échantillon, le modèle est dit mixte.

$$Y_{ijklm} = m + a_i + b_{ij} + c_{ijk} + D_{ijkl} + E_{ijklm}$$

avec i le pays, j l'usine, k la balle, l la couche, m l'échantillon



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES (3/15)



Les lettres minuscules représentent les effets fixes, et les majuscules les effets aléatoires.

L'objectif est de décrire et mesurer la variabilité intra-balle. En particulier, on cherche à savoir si l'on peut profiter d'une éventuelle corrélation entre couches voisines.



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(4/15)



Avec un modèle classique d'échantillonnage à plusieurs niveaux, on supposera que D comme E sont gaussiens, indépendants et identiquement distribués .

Ainsi, nous avons comparé 3 modèles de covariance entre effets des couches à l'intérieur d'une même balle à l'aide d'un test de rapport de vraisemblance:

* indépendance ou Toeplitz (I) : les couches sont interchangeables, à l'intérieur d'une même balle, les résultats sont non corrélés d'une couche à l'autre



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES (5/15)



- * Processus autorégressif d'ordre 1 ou AR(1) : la corrélation entre couches décroît exponentiellement avec la distance qui sépare les observations
- * Toplitz(8) : la corrélation dépend de l'intervalle entre observations, mais ne décroît pas forcément de manière exponentielle.

Pour calculer facilement les conséquences d'une norme ou d'une autre, nous avons fait comme si les effets couches étaient indépendants (Toplitz(1)).



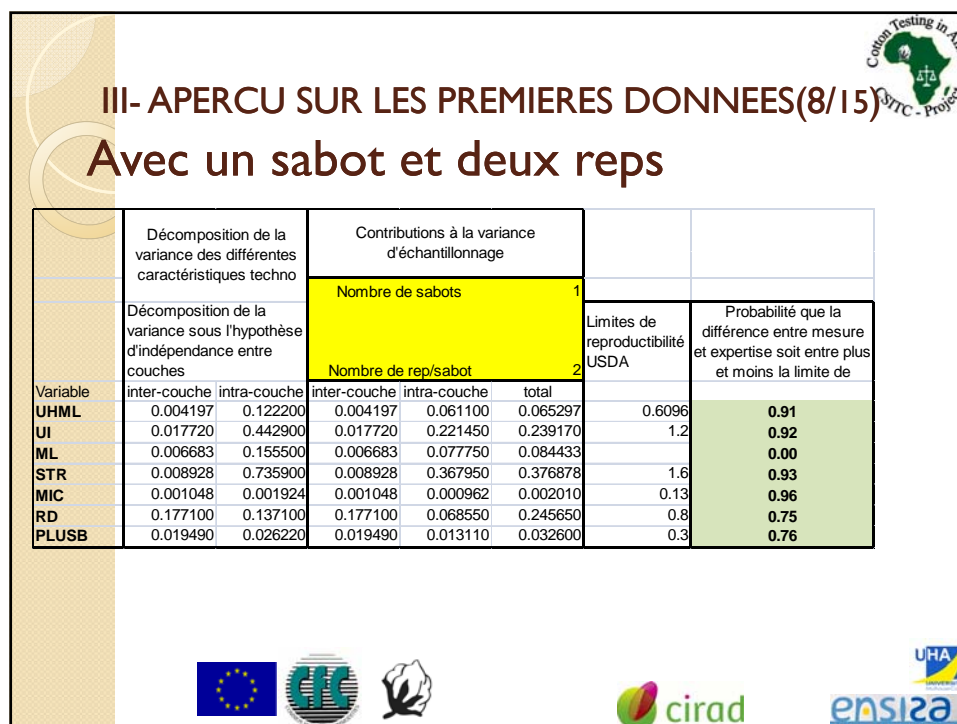
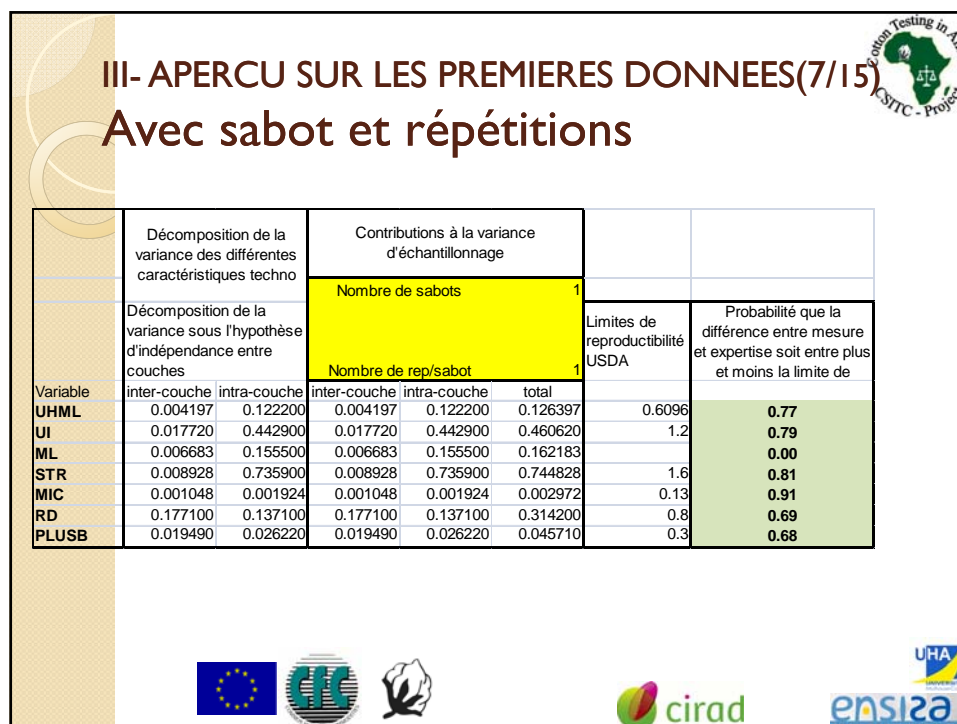
III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(6/15)



En effet ce qui nous intéresse est la probabilité que la différence entre les évaluations par un laboratoire de classement et un laboratoire d'expertise soit plus petite qu'un seuil de tolérance fixé à l'avance. Ce seuil est l'écart tolérable de reproductibilité.

Pour le moment, à notre connaissance seul l'USDA publie une limite de reproductibilité pour chaque paramètre HVI (Sasser 1992).





III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(9/15) Avec deux sabots et une rep



Variable	Décomposition de la variance des différentes caractéristiques techno		Contributions à la variance d'échantillonnage			Limites de reproductibilité USDA	Probabilité que la différence entre mesure et expertise soit entre plus et moins la limite de
	inter-couche	intra-couche	Nombre de sabots				
			inter-couche	intra-couche	total		
			Nombre de rep/sabot				
UHML	0.004197	0.122200	0.002099	0.061100	0.063199	0.6096	0.91
UI	0.017720	0.442900	0.008860	0.221450	0.230310	1.2	0.92
ML	0.006683	0.155500	0.003342	0.077750	0.081092		0.00
STR	0.008928	0.735900	0.004464	0.367950	0.372414	1.6	0.94
MIC	0.001048	0.001924	0.000524	0.000962	0.001486	0.13	0.98
RD	0.177100	0.137100	0.088550	0.068550	0.157100	0.8	0.85
PLUSB	0.019490	0.026220	0.009745	0.013110	0.022855	0.3	0.84



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(10/15) Avec deux sabots et deux reps



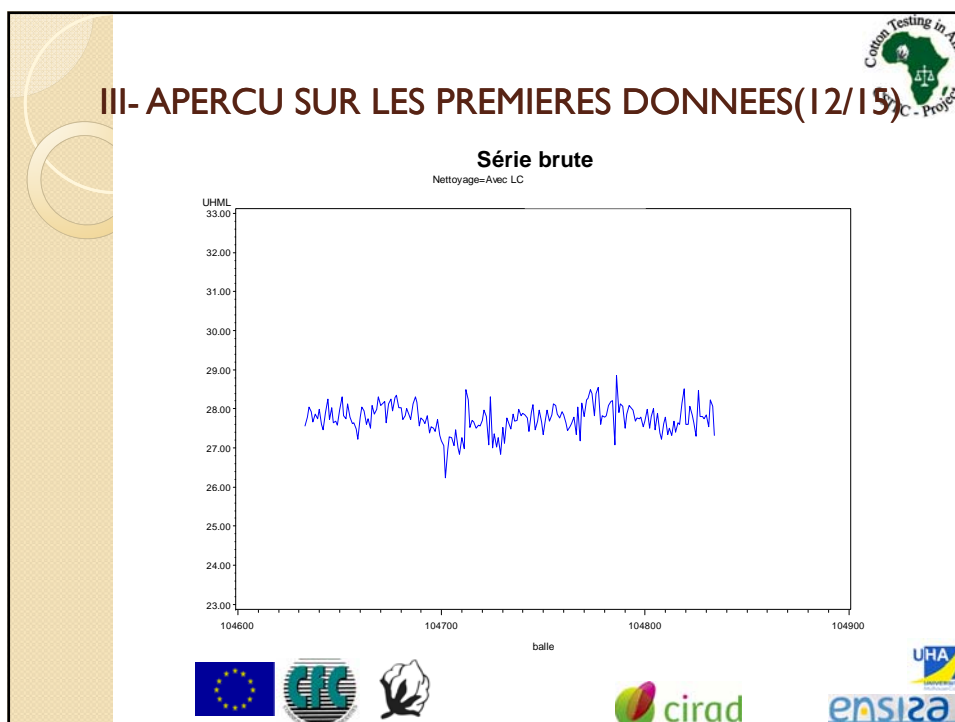
Variable	Décomposition de la variance des différentes caractéristiques techno		Contributions à la variance d'échantillonnage			Limites de reproductibilité USDA	Probabilité que la différence entre mesure et expertise soit entre plus et moins la limite de
	inter-couche	intra-couche	Nombre de sabots				
			inter-couche	intra-couche	total		
			Nombre de rep/sabot				
UHML	0.004197	0.122200	0.002099	0.030550	0.032649	0.6096	0.98
UI	0.017720	0.442900	0.008860	0.110725	0.119585	1.2	0.99
ML	0.006683	0.155500	0.003342	0.038875	0.042217		0.00
STR	0.008928	0.735900	0.004464	0.183975	0.188439	1.6	0.99
MIC	0.001048	0.001924	0.000524	0.000481	0.001005	0.13	1.00
RD	0.177100	0.137100	0.088550	0.034275	0.122825	0.8	0.89
PLUSB	0.019490	0.026220	0.009745	0.006555	0.016300	0.3	0.90

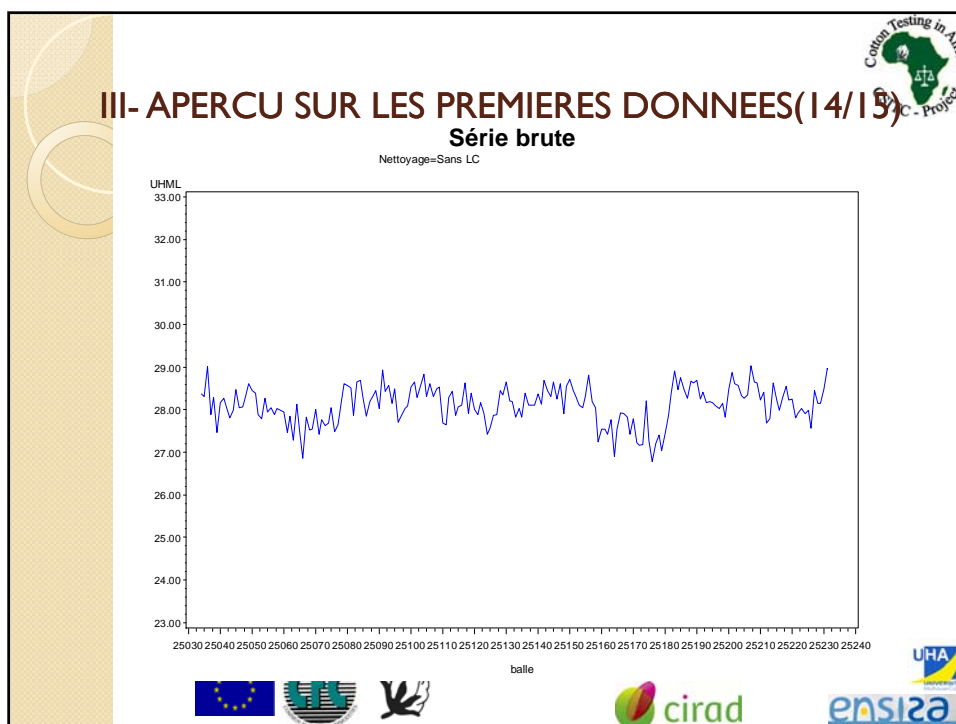
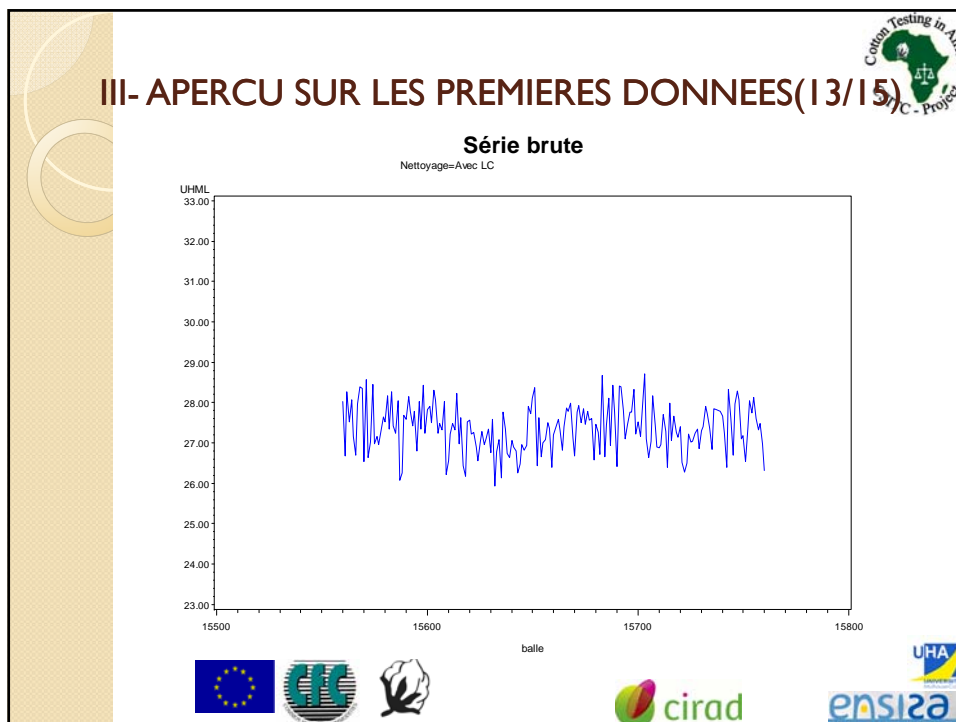


III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(11/15)



- **Les données de E3YI**: La description des séries montre un tableau très différent d'une usine à une autre. Voici pour ce qui concerne la variable UHML la situation de quelques usines :



III- APERCU SUR LES PREMIERES DONNEES(15/15)

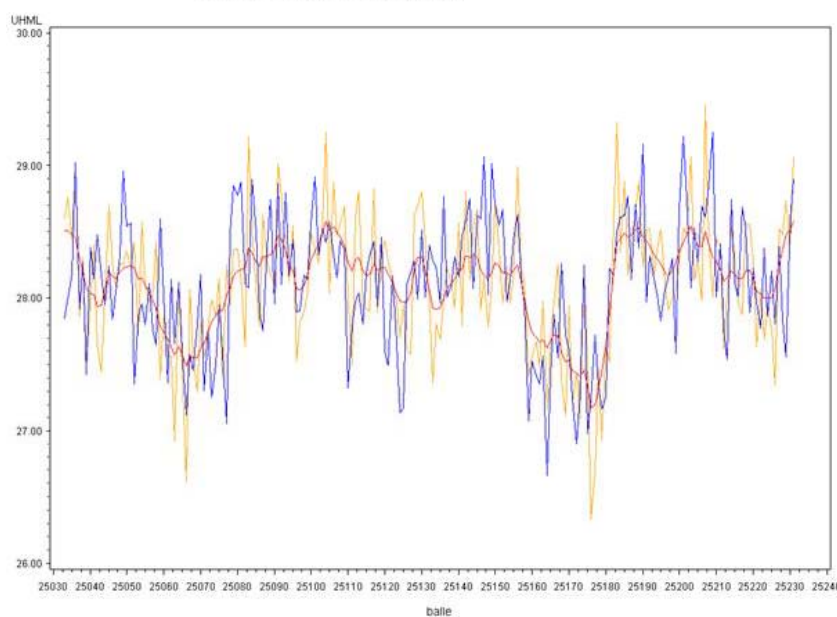


En prenant la série d'une usine la plus lisse, nous voyons que les données de l'UHML suivent une loi normale sur cette série ; il est donc inutile de les transformer. Nous avons calculé les variogrammes bruts et robustes et avons procédé à l'interpolation de l'UHML (figure ci-dessous).

On remarque une covariance entre balles qui décroît en fonction de la distance.



Interpolation of UHML



En orange l'UHML mesurée sur la répétition 1
 En rouge l'UHML interpolée à partir de cette seule répétition 1
 En bleu l'UHML mesurée sur la répétition 2.

IV - EXPERIMENTATION POUR SECONDE SAISON (1/3)



Exp. E1Y2 : 8 échantillons prélevés de manière régulière à l'intérieur d'une balle. L'opération est effectuée sur 5 balles espacées de 20 au cours d'une journée de production

Exp. E3Y2 : 1 échantillon sur chacune de 100 balles consécutives.



IV- EXPERIMENTATION POUR SECONDE SAISON (2/3)



Exp. E4Y2 : Elle consiste à prélever 1 échantillon en haut et un échantillon en bas de 20 balles successives chaque semaine et 10 fois au cours de la saison d'égrenage



IV- EXPERIMENTATION POUR LA SECONDE SAISON (3/3) (Nombre total provisoire des échantillons à tester)



Pays	Villes	Sociétés	Entités	Nombre d'échantillons		
				E1Y2	E3Y2	E4Y2
Togo	Kara	SOTOCO	Usine de Kara	40		40
	Notsé	SOTOCO	Usine de Talo 1	40		40
		SOTOCO	Salle classement		200	
Côte d'Ivoire	Bouaké	CIDT	Salle classement		300	
	Bouaké	CIDT	Usine Bouaké	40		40
	Korhogo	SECO SA	Usine Korhogo II	40		40
	Boundiali	IVOIRE COTON	Usine Boundiali II	40		40
Sénégal	Tamba	SODEFITEX	Salle classement		200	
	Tamba	SODEFITEX	Usine de Tamba	40		200
	Kaolack	SODEFITEX	Usine de Kahone	40		40
Mali	Fana	CMDT	Salle classement		100	
	Fana	CMDT	Usine de Fana	40		40
	Koumatou	CMDT	Usine Koumatou	40		40
	Sikasso	CMDT	Salle classement		200	
	Sikasso	CMDT	Usine Sikasso II	40		40
Burkina F.	Bobo Dioul	SOFITEX	Salle classement		200	
	Bobo Dioul	SOFITEX	Usine Bobo III	40		40
	Banfora I	SOFITEX	Usine Banfora I	40		40
Bénin	Parakou	SOMARA	Salle classement		200	
	Banikoara	SODECO	Usine Banikoara	40		400
	Parakou	SODECO	Usine Parakou 1	40		400
Tchad	Moundou	Cotontchad	Usine Moundou	40		80
		Cotontchad	Salle classement		200	
	Léré	Cotontchad	Usine de Léré	40		80
Cameroun	Garoua	SODECOTON	Usine Garoua III	40		40
		SODECOTON	Salle classement		300	
	Guider	SODECOTON	Usine de Guider	40		40
	Maroua	SODECOTON	Usine de Maroua	40		40
TOTAL				760	1900	1720
TOTA (E1Y2+E3Y2+ E4Y2)				4380		

NB: Le nombre d'échantillons de l'expé H4 est provisoire, car les prélèvements doivent durer en principe dix(10) semaines à raison de 40 échantillons par semaine



V- Résultats attendus (I/I)



Au terme de cette étude de variabilité, qui va s'achever en Mars 2012 avec ma présentation devant le jury, les résultats attendus sont:

- ➔ La mise en place d'une ou des méthodologies applicables à tous les pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.
- ➔ La participation au renforcement des capacités scientifiques, techniques, de formation et d'expertise des différents acteurs intervenants dans la classification des fibres africaines



MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION

Merci à toutes les sociétés cotonnières pour tout le soutien qu'elles m'ont apporté



Longue vie au Centre Régional Technique du Classement Instrumental du Coton de l'Afrique de l'Ouest et du Centre

