

Ministère de l'Industrie et de l'Energie

**Institut National des Industries Manufacturières
Boumerdes**

**THESE DE MAGISTER
EN GENIE INDUSTRIEL**

Option : Technologie Textile

THEME

**Contribution à l'étude de la possibilité de fabrication
de fils cardés à partir du mélange coton
brut et déchets de la peigneuse.**

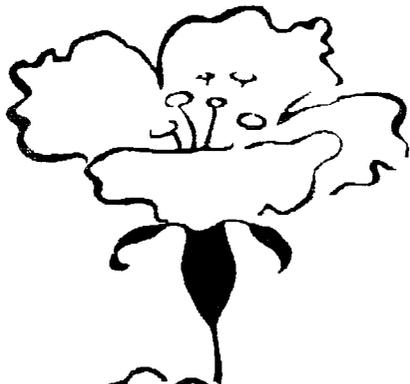
Présentée et soutenue par : Mme Farida ZAIDI (Née OUITIS)

JURY :

Président : Dr ZELMAT . M.
Rapporteur : Dr ZAOUI M.S.
Examineurs : Dr MEDDAHI A.
Dr LAIMECHE R.

Directeur de recherche : Dr ZAOUI Mohamed Seghir

- Juin 1995 -



DEDICACES

*A mes chers parents et à mon époux
A mes frères et soeurs et à leur famille.*

A mon beau père Yahia.

A mes amis (es) les plus intimes

A Lila

A mes élèves

A mes enfants

*A mes défunts frère Abdelaziz et neveu
le petit Omar que je ne cesserai d'aimer.*

Je dédie ce mémoire



Remerciements

En témoignage de ma respectueuse considération, qu'il me soit permis d'exprimer toute ma gratitude au professeur Zaoui Med Seghir son efficace collaboration et ses encouragements ont été décisifs pour mener à bien la présente recherche.

Aux professeurs Koudinov Alexandre et Aschnine qui m'ont fourni une somme d'informations fort utiles à la réalisation de cette étude, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je remercie le Docteur Eguedad A. qui n'a jamais hésité à m'aider.

Toute ma reconnaissance au Directeur Général de l'INIM Mr Ouslimani Youcef pour sa compréhension et son aide.

Aux Docteurs Zelmat, Laïmeche R. et Meddahi A. qui m'ont fait l'honneur de participer au jury, j'exprime les plus vifs remerciements.

Je tiens à remercier tous les dirigeants des firmes étrangères (Marzoli, Temafa, Suessen, Schlaforst, Trutzschler, Fehrer). pour m'avoir envoyé la documentation concernant la récupération et le recyclage des déchets textiles.

Je remercie le personnel de l'institut CERIST et de l'Office National des Statistiques qui m'ont fourni les renseignements nécessaires pour la réalisation de cette étude.

Je tiens à remercier toutes celles et tous ceux qui m'ont facilité le long travail nécessité par cette étude, en particulier le personnel des complexes textiles de Drâa Ben Khedda, d'Akbou et en l'occurrence celui du Complexe textile de Sebdou, non seulement pour l'aide apportée durant la réalisation des expériences mais aussi pour leur chaleureuse hospitalité.

Je tiens à remercier Aicha, Rafik et Toufik du Quick Service pour le travail réalisé.

Enfin, c'est à mon époux que je dédie cette Etude qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance pour l'aide, les encouragements et la compréhension qu'il m'a témoigné durant cette Etude qui a duré.

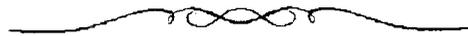


Table de Matière

- Résumé
- Liste des tableaux et figures
- Principaux symboles.

	Page
Introduction	1
Chap. I : Cadre de l'étude et démarche méthodologique	
I-1 importance de l'étude.....	3
I-1-1 Economie réalisée par un recyclage de déchets.....	4
I-2 Situation du recyclage dans la filature en Algérie.....	5
I-3 Objet de l'étude.....	6
I-4 Structure de l'étude.....	7
Chap. II : Analyse théorique des mélanges dans la filature du coton	
II-1 Particularités et choix du mélange en filature du coton.....	9
II-1-1 Choix du mélange.....	9
II-2 Influence des caractéristiques de la fibre sur celles des filés.....	12
II-2-1 Influence de la longueur des fibres sur la résistance du fil.....	14
II-2-2 Influence de la longueur des fibres sur l'irrégularité du fil	14
II-2-3 Influence de la finesse des fibres sur la résistance du fil	16
II-2-4 Influence des propriétés mécaniques des fibres sur celles du fil.....	17
II-3 Base de la gestion des balles et principes de la composition des mélanges.....	18
II-4 Méthodes de mélange.....	20
II-5 Ségrégation des fibres dans la chargeuse mélangeuse	21
Conclusion	23

Chapitre III : Analyse théorique des déchets dans la filature du coton

III-1 Catégories de déchets, domaine de leur utilisation et leur quantité.....	24
III-1-1 Recommandations préalables pour le recyclage de déchets.....	25
III-1-2 Fabrication des files à partir de blousses de peigneuse.....	26
III-2 Procédés de récupération et de recyclage des déchets.....	27
III-2-1 Récupération.....	28
III-2-2 Types de recyclages et installations.....	30
III-3 Influence des déchets recyclés sur la qualité du fil obtenu	32
III-3-1 Qualité du fil fabriqué après incorporation des déchets.....	35
III-4 Analyse de la qualité des demi produits et produits.....	36
III-4-1 Importance de la qualité.....	36
III-4-2 Méthodes et moyens de contrôle de la qualité.....	36
III-4-3 Méthodes statistiques et traitements des résultats.....	39
Conclusion.....	46

Chapitre IV : Méthodologie de l'expérimentation.

IV-1 Caractéristiques de la matière première.....	48
---	----

	Page
IV-1-1 Longueur des fibres.....	48
IV-1-2 Finesse des fibres	49
IV-1-3 Propriété de la matière.....	49
IV-1-4 Solidité des fibres.....	49
IV-2 Analyse de la matière première.....	50
IV-2-1 Coton et blouse syriens de la cotitex Sebdou.....	50
IV-2-2 Coton Américain et blouse malienne de la cotitex de DBK.....	51
IV-3 Choix préalable du mélange (coton/blouse syriens).....	53
IV-3-1 Résultats de la tenacité des fils.....	54
IV-4 Déroulement des expériences et équipements utilisés.....	55
IV-4-1 Au niveau de la cotitex de Sebdou.....	55
— IV-4-1-1 Contrôle des demi produits.....	57
IV-4-1-2 Estimation des caractéristiques statistiques.....	57
IV-4-2 Au niveau de la cotitex de D.B.K.....	61
IV-4-2-1 Contrôle de la qualité des demi produits et produit, appareils. utilisés et caractéristiques contrôlées.....	62
Conclusion	

Chapitre V : Résultats des expériences

V-1 Mélange coton/blouse syriens.....	65
---------------------------------------	----

	Page
V-1-1 Résultats d'analyse des demi produits.....	65
V-1-2 Résultats d'analyse des produits finis ou filés.....	72
V-1-2-1 Pour le fil de densité linéique 83 tex.....	75
V-1-2-2 Pour le fil de densité linéique 59 tex.....	76
V-1-2-3 Pour le fil de densité linéique 36 tex.....	80
V-1-2-4 Pour le fil de densité linéique 29 tex.....	84
V-2 Pour le coton américain et blousse malienne.....	85
V-2-1 Résultats d'analyse qualitative des demi produits.....	86
V-2-2 Résultats d'analyses des produits finis ou fils.....	86
V-2-2-1 Pour le fil de densité linéique 71 tex.....	90
V-2-2-2 Pour le fil de densité linéique 50 tex.....	91
V-2-2-3 Pour le fil de densité linéique 29 tex.....	94

Conclusion

V-3 Mélange coton et blousse espagnols.....	96
V-3.1 Analyse de la matière première.....	96
V-3-2 Analyse des demi produits.....	97
V-3-3 Analyse des produits finis ou fils.....	98
V-3-3-1 Pour le fil de densité linéique 83 tex	99
V-3-3-2 Pour le fil de densité linéique 59 tex.....	102
V-3-3-3 Pour le fil de densité linéique 36 tex.....	105
V-3-3-4 Pour le fil de densité linéique 29 tex.....	108

Conclusion

**Chapitre VI : Analyse comparative des résultats obtenus pour les
différents types de mélange**

VI-1 Résultats d'analyse des fils fabriqués à partir du mélange coton et déchets de la peigneuse.....	110
VI-2 Analyse comparative des résultats et conclusion.....	115
Conclusion Générale.....	118
Références bibliographiques	120
Annexe I	126
Annexe II.....	134
Annexe III.....	155

SUJET : Contribution à l'étude de la possibilité de fabrication de fils cardés à partir du mélange coton brut et déchets de la peigneuse.

RESUME :

Le Présent travail touche aux problèmes d'économie de matière première. Ceci est d'une grande importance pour notre industrie textile qui enregistre actuellement de fortes baisses de production dûes essentiellement au manque d'approvisionnement en matière première et à la déperdition d'un potentiel considérable de celle-ci sous forme de déchets susceptibles d'être récupérés et recyclés.

Notre tâche consiste donc à fabriquer des fils cardés de qualité acceptable à partir de mélanges de coton de différentes origines et de déchets de filature.

Les travaux effectués nous ont permis de procéder au choix du déchet et à la détermination de son taux optimal d'incorporation dans le mélange avec le coton brut.

Les déchets pris sont ceux de la peigneuse appelés « blousses ». Le taux optimal de leur incorporation dans les mélanges avec tous les types de coton est de 15% pour la fabrication des filés d'épaisseur 83-71-59-36 et 29 tex.

Un taux de 20% d'incorporation de blousse est possible pour le mélange coton/blousse espagnols.

Un taux d'incorporation de 25% est aussi possible, mais dans ce cas on observe un déclassement de la qualité.

Liste des Tableaux

	Pages
Tab.1-1. Consommation annuelle du coton en Algerie.....	6
Tab.1-2. Consommation annuelle des entreprises cotonnières Algeriennes.....	6
Tab.2-1. Rang d'importance des caracteristiques des fibres	13
Tab.2-2. Relation entre les proprietés des files et des fibres.....	13
 Tableaux complementaires du chapitre III en annexe I:	
Tab.3-1. Classification des dechets et utilisation.....	126
Tab.3-2. Indices physico mecaniques des dechets.....	128
Tab.3-3. Composition d'un melange contenant 30% de déchets.....	130
Tab.3-4. Caractéristiques des fils 29 et 42 tex Contenant 30% de déchets.....	130
Tab.3-5. Caracteristiques du fil fabriques à partir d'un mélange contenant 60% de blousse.....	131
Tab.3-6. Recommandations pour fabrication d'un fil cardé à partir d'un mélange contenant des déchets sur continu à filer ordinaire, open end.....	132
Tab.3.7 Résultats des essais d'un ruban cardé et d'une nappe alimentaire fabriqué à partir des blousses.....	132
Tab.3.8 Caractéristiques du fil 14 tex fabriqué à partir des blousses.....	133
Tab.3.9 Caractéristiques du fil 28 tex fabriqué à partir des blousses.....	133
 Tab.4.1 Caractéristiques moyennes des fibres coton/blousse syrienes.....	50
Tab.4.2 Caractéristiques moyennes des fibres coton Américain/blousse malienne.....	52
Tab.4.3 Caractéristiques moyennes du mélange coton/blousse syriens.....	53

	Pages
Tab.4.4 Résultats de la tenacité des fils 83, 59, 36 et 29 tex déterminés par la formule de Soloviev.....	54
Tab.4.5 Quantité de demi produits utilisés pour les expériences.....	56
Tab.4.6 Variantes proposées de mélange coton/Blousse syriens.....	56
Tab.4.7 Caractéristiques contrôlées des demi produits et produits.....	57
Tab.4.8 Caractéristiques statistiques.....	58
Tab.4.9 Nombre d'essais estimé.....	60
Tab.4.10 Quantité de demi produits pour le mélange coton Américain et blousse malienne.....	61
Tab.4.11 Variante proposées pour le mélange coton américain et blousse malienne.....	61
Tab.4.12 Caractéristiques contrôlées et moyens utilisés.....	62
Tab.4.13 Nombre des essais estimé.....	63
Tab.5.1 Variation de la longueur des fibres en fonction du pourcentage de blousse après chaque passage technologique mélange coton/blousse syriens.....	66
Tab.5.2 Taux de diminution de la longueur des fibres en fonction du taux de blousse incorporée dans le mélange.....	66
Tab.5.3 Caractéristiques des demi produits et leurs classement mondial.....	71
Tab.5.4 Valeurs de l'indice de qualité.....	75
Tab.5.5 Résultats moyens des essais du fil 83 tex.....	75
Tab.5.6 Résultats moyens des essais du fil 59 tex.....	76
Tab.5.7 Résultats moyens des essais du fil 36 tex.....	80
Tab.5.8 Résultats moyens des essais du fil 29 tex.....	84

	Pages
Tab.5.9 Résultats moyens des essais et leurs classement mondial du fil 71 tex mélange coton USA et blouse malienne.....	86
Tab.5.10 Résultats moyens des essais et leurs classement mondial du fil 50 tex mélange coton USA et blouse malienne.....	90
Tab.5.11 Résultats moyens des essais et leurs classement mondial du fil 29 tex mélange coton USA et blouse malienne.....	91
Tab.5.12 Caractéristiques moyennes des fibres du mélange coton/blouse espagnols.....	96
Tab.5.13 Résultats moyens des essais des demi produits.....	97
Tab.5.14 Résultats moyens des essais, classement mondial du fil 83 tex.....	99
Tab.5.15 Résultats moyens des essais, classement mondial du fil 59 tex.....	102
Tab.5.16 Résultats moyens des essais, classement mondial du fil 36 tex.....	105
Tab.5.17 Résultats moyens des essais, classement mondial du fil 29 tex.....	108
 Tab.6.1 Résultats d'analyse, classement mondial des produits fabriqués à partir des mélanges.....	 110
- Coton/blouse syriens.	
- Coton USA / blouse malienne.	
- Coton/blouse espagnols.	

Tableaux complémentaires du Chapitre 5 en annexe II

Tab.5.1 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange contenant 100% coton syriens.....	135
Tab.5.2 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blouse syriens contenant 5% de blouse.....	135

Tab.5.3 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 10% de blousse.....	136
Tab.5.4 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 15% de blousse.....	136
Tab.5.5 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 25% de blousse.....	137
Tab.5.6 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 35% de blousse.....	137
Tab.5.7 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 50% de blousse.....	138
Tab.5.8 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 65% de blousse.....	138
Tab.5.9 Caractéristiques moyennes des demi produits du mélange coton/blousse syriens contenant 75% de blousse.....	139
Tab.5.10 Caractéristiques moyennes du fil 83 tex (Nm 12) mélange coton/blousse syriens.....	140
Tab.5.11 Caractéristiques moyennes du fil 59 tex (Nm 17) mélange coton/blousse syriens.....	141
Tab.5.12 Caractéristiques moyennes du fil 36 tex (Nm 28) mélange coton/blousse syriens.....	142
Tab.5.13 Caractéristiques moyennes du fil 29 tex (Nm 34) mélange coton/blousse syriens.	143
Tab.5.14 Equation Modèle mathématique et coefficient de corrélation.....	144
Tab.5.15 Caractéristiques moyennes des demi produits et leurs classement mondial, du mélange coton américain et blousse malienne.....	146

	Pages
Tab.5.16 Caractéristiques du fil 71 tex.....	147
Tab.5.17 Caractéristiques du fil 50 tex.....	147
Tab.5.18 Caractéristiques du fil 29 tex.....	148
Tab.5.19 Equations du modèle mathématique et coefficient de corrélation.....	149
Tab.5.20 Résultats moyens des essais du fil 83 tex mélange coton/blousse espagnols.....	150
Tab.5.21 Résultats moyens des essais du fil 59 tex mélange coton/blousse espagnols.....	151
Tab.5.22 Résultats moyens des essais du fil 36 tex mélange coton/blousse espagnols.....	152
Tab.5.23 Résultats moyens des essais du fil 29 tex mélange coton/blousse espagnols.....	153
Tab.5.24 Equations du modèle mathématique et coefficient de corrélation.....	154

LISTE DES FIGURES

	Pages
Fig.1.1 : Prix moyen annuel du coton brut en FF/Kg.....	3
Fig.1.2 : Economie réalisée par le recyclage de dechet en fonction de la production de la carde.....	4
Fig.2.1 : Dependances entre la resistance du fibres et celles des filés.....	12
Fig.2.2 : Influence de la longueur des fibres sur l'irrégularité du fil.....	14
Fig.2.3 : Courbe du coefficient de variation en fonction de l'écartement.....	16
Fig.2.4 : Influence de la finesse des fibres sur la résistance du fil.....	17
Fig.2.5 : Procédé a suivre avec un système de gestion des balles.....	19
Fig.2.6 : Production de la chargeuse melangeuse en fonction du niveau de remplissage de la trémie.....	22
Fig.3.1 : Schéma général de la récupération et du recyclage des dechets.....	28
Fig.3.2 : installation de récupération des dechets de NEU.....	29
Fig.3.3 : Installation de récupération centralisée de Marzoli.....	31
Fig.3.4 : Peignage et proportion de fibres courtes.....	33
Fig.3.5 : Teneur en impuretes et dépots dans le rainure du rotor.....	33
Fig.3.6 : Irregularité dans le fil et variation en fonction de la reincorporation de déchets.....	34
Fig.3.7 : Tenacité du fil simple et variation relative à la réincorporation des déchets.....	34
Fig.3.8 : Courbe de variation de la résistance du fil en fonction de la torsion.....	38

Fig.5.1 : Courbe de variation de la longueur des fibres et courbe de variation après chaque passage technologique pour le mélange coton/blousse syriens.....	67
Fig.5.2 : Courbe de variation de la longueur des fibres et du CV en fonction du taux de blousse incorporée dans le mélange coton/blousse syriens.....	68.
Fig.5.3 : Courbe variation irrégularité du ruban en fonction de Blousse incorporée dans le mélange coton/blousse syriens.....	73
Fig.5.4 : Courbe variation de coefficient de variation du Nm du ruban cardé en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	73
Fig.5.5 : Courbe de variation de coefficient de variation du Nm du ruban étiré passage I en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	73
Fig.5.6 : Courbe variation de l'irrégularité du ruban étiré passage I en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	73
Fig.5.7 : Courbe de l'irrégularité du ruban ériré passage II en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	74
Fig.5.8 : Courbe variation du coefficient de variation du Nm en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	74
Fig.5.9 : Courbe variation de l'irrégularité de la mèche I en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	74
Fig.5.10 : Courbe variation de l'irrégularité de la mèche II en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	74
Fig.5.11 : Courbe de l'irrégularité du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	77

Fig.5.12 : Courbe de la tenacité du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	77
Fig.5.13 : Courbe de l'allongement du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	77
Fig.5.14 : Courbe variation du nombre de neps du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	77
Fig.5.15 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	77
Fig.5.16 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 83 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	78
Fig.5.17 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	78
Fig.5.18 : Courbe variation de la tenacité du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	78
Fig.5.19 : Courbe variation de l'allongement du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	79
Fig.5.20 : Courbe variation du nombre de neps du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	79
Fig.5.21 : Courbe variation de nombre de point minces du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	79
Fig.5.22 : Courbe variation de nombre de point gros du fil 59 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	79
Fig.5.23 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	81

	Pages
Fig.5.24 : Courbe variation de la tenacité du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	81
Fig.5.25 : Courbe variation de l'allongement du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	81
Fig.5.26 : Courbe variation du nombre de neps du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	81
Fig.5.27 : Courbe variation du nombre de point minces du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	82
Fig.5.28 : Courbe variation du nombre de point gros du fil 36 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	82
Fig.5.29 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	82
Fig.5.30 : Courbe variation de la tenacité du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	82
Fig.5.31 : Courbe variation de l'allongement du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	83
Fig.5.32 : Courbe variation du nombre de neps du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	83
Fig.5.33 : Courbe variation de nombre de point minces du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	83
Fig.5.34 : Courbe variation de nombre de point gros du fil 29 tex en fonction du % de blousse dans le mélange coton/blousse syriens.....	83
Fig.5.35 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 71 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	87

Fig.5.36 : Courbe variation de la tenacite du fil 71 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	87
Fig.5.37 : Courbe de variation de l'allongement du fil 71 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	87
Fig.5.38 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 71tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	87
Fig.5.39 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 71 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	88
Fig.5.40 : Courbe variation du nombre de neps du fil 71 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.....	88
Fig.5.41 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 50 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.	88
Fig.5.42 : Courbe variation de la tenacité du fil 50 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.	88
Fig.5.43 : Courbe variation de l'allongement du fil 50 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.	89
Fig.5.44 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 50tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton USA et blousse malienne.	89

Fig.5.45 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 50 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.	89
Fig.5.46 : Courbe variation du nombre de neps du fil 50 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.	89
Fig.5.47 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.	92
Fig.5.48 : Courbe variation de la tenacité du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.....	92
Fig.5.49 : Courbe variation de l'allongement du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.....	92
Fig.5.50 : Courbe variation de points minces du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.....	92
Fig.5.51 : Courbe variation de points gros du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.....	93
Fig.5.52 : Courbe variation de neps du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton USA et blouse malienne.....	93
Fig.5.53 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	100
Fig.5.54 : Courbe variation de la tenacité du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	100

Fig.5.55 : Courbe variation de l'allongement du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	100
Fig.5.56 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	100
Fig.5.57 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	101
Fig.5.58 : Courbe variation du nombre de neps du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.	
Fig.5.59 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.	101
Fig.5.60 : Courbe variation de la tenacité du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.	101
Fig.5.61 : Courbe variation de l'allongement du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	103
Fig.5.62 : Courbe variation de nombre de points minces du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	103
Fig.5.63 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	103
Fig.5.64 : Courbe variation du nombre de neps du fil 59 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	103
Fig.5.65 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	104

Fig.5.66 : Courbe variation de la tenacité du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.	104
Fig.5.67 : Courbe variation de l'allongement du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	104
Fig.5.68 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	104
Fig.5.69 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	106
Fig.5.70 : Courbe variation du nombre de neps du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	106
Fig.5.71 : Courbe variation de l'irrégularité du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.	106
Fig.5.72 : Courbe variation de la tenacité du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	106
Fig.5.73 : Courbe variation de l'allongement du fil 29 tex en fonction du % de blousse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	107
Fig.5.74 : Courbe variation du nombre de points minces du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	107
Fig.5.75 : Courbe variation du nombre de points gros du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	107
Fig.5.76 : Courbe variation du nombre de neps du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans le mélange coton/blousse espagnols.....	107

	Page
Fig.6.1 : Courbe de variation de l'irrégularité du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	111
Fig.6.2 : Courbe de variation de la résistance du fil 83 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	111
Fig.6.3 : Courbe de variation de l'irrégularité du fil 56 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	112
Fig.6.4 : Courbe de variation de la résistance du fil 56 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	112
Fig.6.5 : Courbe de variation de l'irrégularité du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	113.
Fig.6.6 : Courbe de variation de la résistance du fil 36 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	113
Fig.6.7 : Courbe de variation de l'irrégularité du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	114
Fig.6.8 : Courbe de variation de la résistance du fil 29 tex en fonction du % de blouse incorporée dans différents mélanges.....	114

Principaux Symboles Utilisés

- A** : Allongement
- b** : Blousse
- b0** : Coefficient de la droite de regression.
- b1** : Coefficient directeur de la droite de regression.
- C** : Coton
- CV** : Coefficient de variation du produit %.
- D.A** : dinars algériens.
- D.M** : Deutche Mark.
- Ec** : Ecartement entre les organes de travail.
- F.F** : Franc Français.
- Kg/h**: Kilogramme par heure.
- Lst** : longueur technique des fibres mm.
- Lr Fib** : tenacité de la fibre [CN/Tex]
- Lr Fil** : tenacité du fil ou charge de rupture relative CN/tex.
- Lr Fil** : Tenacité moyenne du fil CN/tex.
- m** : nbre d'essais estimé
- Nm** : Numéro métrique du produit m/gr
- Nm** : Numéro métrique moyen du produit m/gr
- Pr fib** : charge de rupture moyenne de fibres CN.
- S** : écart type
- U%** : irrégularité du produit %.
- Vt** : valeur tabulée.
- Yi** : Valeur de la caractéristique contrôlée.
- \bar{y} : valeur moyenne des caractéristiques contrôlées.
- Ymax** : valeur maximale de la caractéristique à tester.
- Ymni** : Valeur minimale de la caractéristique à tester.
- YRu** : Valeur calculée du paramètre d'optimisation
- Tr** : torsion du produit Tr/m.
- $\overline{\text{Tr}}$: Torsion moyenne du produit Tr/m.
- T Fil** : Densité lineique du produit tex.
- ε : erreur absolue
- $\sigma \tau$: erreur relative de la moyenne
- μ : intervalle de confiance.
- αr : coefficient de torsion réel.
- αc : coefficient de torsion critique.

INTRODUCTION

Il ne se passe pas une semaine sans que le problème de l'épuisement des réserves de matières ne soit évoqué. Il est donc absolument vital que l'on accorde aux questions concernant leur récupération et leur recyclage une importance particulière.

A tous les niveaux des cycles de travail et de transformation de la matière, il y a formation de déchets, même avec une optimisation et une rationalisation croissante des procédés de fabrication leur élimination n'est pas réalisable dans la mesure voulue. Il en sera de même à l'avenir et tout producteur en est pleinement conscient.

Quotidiennement les médias rappellent la pénurie sans cesse croissante de matière première d'où l'exigence de son meilleur utilisation. Cette exigence économique et écologique débouche dans l'industrie textile sur une récupération accrue des textiles usagés et des déchets.

L'idée de la pratique de récupération et du recyclage des déchets est très ancienne dans l'industrie textile. Malgré cette tradition décennale il serait presomptueux de prétendre que cette branche reste exemptée de problèmes de déchets qui sont variés et de différentes sortes. Dans le cas de la filature, on peut citer les déchets durs blancs ou multicolores se composant de fils provenant de la préparation, du cardage, de l'étirage, du peignage, du boudinage et du filage.

Pour ce qui est de nos filatures, nous assistons actuellement à une départition d'un potentiel considérable de matière (sous forme de déchets), susceptibles d'être réintroduits dans le mélange avec le coton brut, ce qui entrainera une économie de matière et un bénéfice vu que le prix de cette dernière constitue 50 à 70 % de celui des filés fabriqués.

Des études ont montré qu'une économie de 2% sur la matière brute entraîne une réduction d'au moins 1% sur le prix de revient [1]. A titre d'exemple [2] en 1988 la consommation de coton en Algérie était de 31.433 tonnes d'une valeur d'achat de 337 millions de dinars. Une reintroduction ne serait-ce que de 5% des déchets récupérables par le recyclage permettrait de réaliser une économie de l'ordre de 17 millions de dinars.

Toute fois, l'opération de recyclage n'est intéressante qu'a condition que la matière secondaire (déchets récupérés) puisse être reintroduite dans le mélange et non vendue sous forme de déchets comme le font nos filatures.

Le problème réside donc dans la détermination du taux optimal de déchets à incorporer dans le mélange de manière à obtenir un produit acceptable qualitativement et à un prix de revient minimal.

Le présent travail consiste à étudier la possibilité de fabriquer un fil cardé à partir du mélange coton brut et déchets de la peigneuse (blousse), d'évaluer la qualité du fil et le taux optimal d'incorporation de blousses dans le mélange.

CHAPITRE I

CADRE DE L'ÉTUDE ET DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

I-1 Importance de l'étude :

La compétitivité d'une filature se caractérise généralement par le prix et la qualité des produits qu'elle offre.

L'examen des cours du coton brut des dernières années [3] fig (1.1), montre que ceux-ci n'ont pas cessé d'augmenter. Or actuellement, l'effet de rationalisation le plus significatif en production de filés peut être obtenu par une réduction des coûts de matières premières d'où la nécessité pour les filatures de coton disposant d'une grande quantité de déchets réutilisables de prévoir impérativement leur recyclage de la manière la plus complète.

Le présent travail s'inscrit dans ce cadre et consiste en l'étude de la possibilité de fabrication d'un fil cardé à partir d'un mélange coton brut et déchets de la peigneuse, en l'évaluation de la qualité du produit obtenu et en la détermination du taux optimal de recyclage de déchets.

Notre objectif consiste à réduire le prix de revient du filé tout en maintenant le niveau de la qualité.

mini	4,44	6,33	4,73	6,16	9,48	6,61	7,57	8,06	10,01	9,57	11,87	17,54
maxi	8,65	10,85	5,68	9,79	8,70	8,15	7,90	9,86	11,21	12,77	16,88	17,87

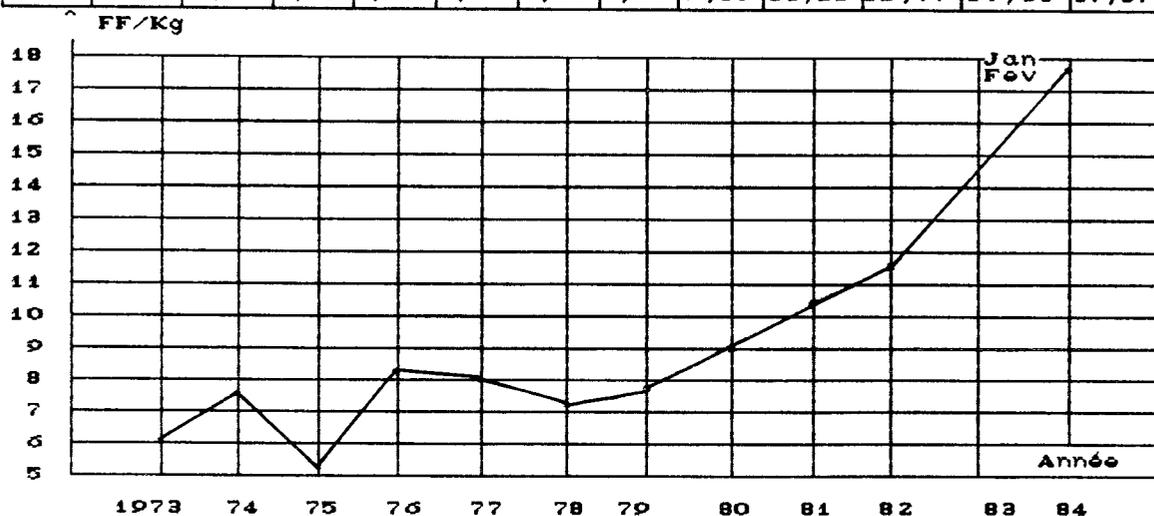


Fig (1-1) Prise moyen annuel du coton brut en FF/Kg [3]
(Syndicat français de l'industrie cotonnière)

F.F : France Française Kg : Kilogramme

I.1.1- Economie réalisée par un recyclage de déchets

La question du recyclage a surgit au milieu des années 70, les unités de nettoyage en mesure de traiter les déchets de la préparation et du cardage étaient inexistantes. L'intérêt pour la récupération des déchets de filature a nettement évolué depuis 1978. Des calculs de rentabilité ont mis en évidence que l'on peut s'attendre à un amortissement rapide des machines et des installations [3].

Dès lors il serait intéressant de connaître l'économie que peut réaliser un recyclage de déchets.

A titre d'exemple la filature française qui a traité 164.000 tonnes de coton brut en 1983, en réutilisant ne serait-ce que 2% de matière (déchets) par le recyclage enregistrerait une économie de 3280 tonnes, soit à peu près de 50 millions de francs, [3]. La figure (1-2) illustre un deuxième cas d'économie de matière (coton) par le recyclage de déchets [4]

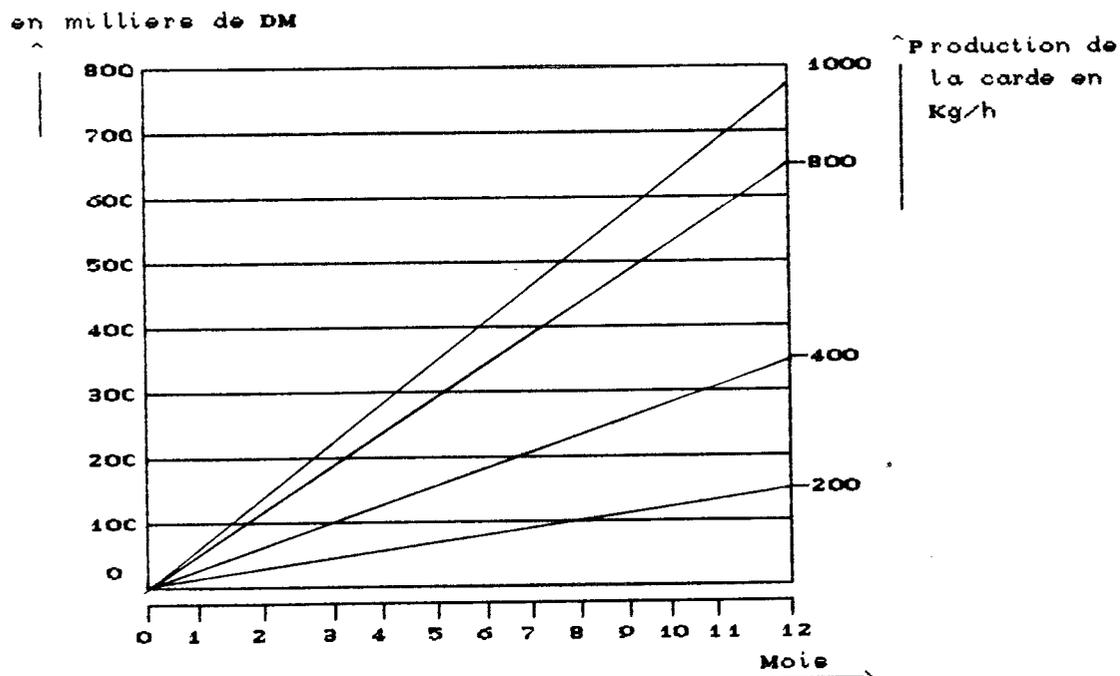


Fig (1-2) : Economie réalisée par le recyclage de déchets en fonction de la production de la cardé.

Kg/h : Kilogramme par heure D.M : Deutsche Marc

Conditions premières supposées :

- Durée de travail mensuelle : 720 heures
- Production des cardes : 200, 400, 800, 1000 kg/heure.
- déchet : 8%

Dont fibres récupérées : 50%

Prix du coton : 2,30 D.M/Kg

Nous constatons que pour une période d'un mois avec une production de 1000 Kg/h l'économie se chiffre à 66.240 D.M, comme elle se chiffre à 794.880 D.M pour une année de travail.

Cependant, tout recyclage est fonction du degré d'exploitation obtenu, c'est à dire de la quantité de matière (déchets) qui sera a nouveau ramenée à l'assortiment.

I-2 Situation du recyclage dans les filatures algériennes

En examinant la consommation du coton en Algérie [2,5], dans les tableaux - (1.1,1.2), nous constatons une utilisation croissante entre 1985 et 1987 de 35% . Le prix d'achat de cette matière a augmenté de 26% de 1987 à 1988 et, de 79% de 1988 à 1992.

Une réutilisation de 5% de déchets par le recyclage permettrait donc une économie de matière de 1572 tonnes pour l'année 1988.

Ceci serait bénéfique quant on sait que l'industrie textile algérienne a enregistré des baisses de production [6], à partir de l'année 1991, dues essentiellement au manque d'approvisionnement en matières premières.

En effet, l'approvisionnement en matière des unités nationales connaît des difficultés liées à la crise économique que traverse le pays. Ce manque de matière engendre la perturbation du processus technologique par la rupture des stocks et l'arrêt des machines, d'où l'intérêt du recyclage de déchets textiles, qui non seulement réduit le coût du produit fabriqué mais évite aussi la dite perturbation .

Consommation annuelle du coton en Algérie Tableau (1.1),

	1985	1987	1988
Quantité de coton Tonnes	19 310	29.827	31.433
Valeurs en millions de Dinars	192	238	337

Consommation annuelle des entreprises cotonnières algériennes
Tableau (1.2),

Entreprises	unités ou complexes	Consommation annuelle en Tonne		
		1985	1986	1987
Cotitex Sebdou	Sebdou	1579	2077	2500
	El Kerma	1350	1400	1376,4
	Oued Tlelat	1000	1016	1228,5
Cotitex Batna	Batna	3333,8	3252,6	2500
	Constantine	2269,5	2178,2	2700
Cotitex Laghouat	Laghouat	1500	1650	1800
	Akbou	2300	2300	2400
Cotitex Draa Ben khedda	Drâa-Ben- Khedda	4300	4927	5500
Inditex M'sila	Bougaâ	1000	1000	1200

I.3- Objet de l'étude :

Lors de la transformation de la matière première en filature pour la fabrication des filés, apparaissent des déchets. Cette filature peut être cardée, peignée, et de déchets etc... La différence réside dans la qualité du produit fabriqué.

Le fil peigné et la matière avec laquelle il est fabriqué présentent des caractéristiques meilleures telles la finesse, la résistance, la régularité, etc... Dans le système peigné apparaissent des déchets (fibres courtes appelées blousse) dont le pourcentage peut atteindre 25% de la production. Ces derniers sont vendus par la suite aux filateurs de déchets avec un prix inférieur à celui de leur achat. A titre d'exemple au complexe

textile COTITEX de Sebdou le prix du coton est de 50,04 DA le kilogramme, par contre la blousse est vendue au filateur de déchets à 35 DA/Kg. Alors qu'ils peuvent faire l'objet d'introduction dans la filature cardée.

Dans les unités de production, le taux de déchets est incorporé d'une manière indéterminée dans le mélange de la filature cardée. Il est généralement minimal.

La blousse ou déchets de la peigneuse possède certaines caractéristiques, une propreté et un état non comprimé par rapport au coton brut, mais contient une quantité importante de fibres courtes.

Notre travail consiste à incorporer différents taux de cette blousse dans le mélange avec le coton brut, d'analyser la qualité des demi produits et des différents produits fabriqués à base de ce mélange.

Ceci nous permettra par la suite d'évaluer d'une part le taux optimal de blousse à incorporer et d'autre part la qualité des filés obtenus.

I.4- Structure de l'étude

Ce premier chapitre porte sur l'importance de l'étude des points de vue économique et technologique et sur les problèmes rencontrés par la filature du coton dans les unités algériennes; le deuxième et le troisième chapitres traiteront de l'analyse théorique de l'étude et se présenteront comme suit :

- L'étude des mélanges textiles dans la filature, où sera donné leurs définitions, leurs types, les conditions de leur choix et l'Influence des propriétés des fibres sur la qualité du fil.

- L'étude des déchets textiles où sera donné : leur classification, leurs propriétés physico mécaniques, les méthodes et les moyens de leur récupération et de leur recyclage avec des propositions des constructeurs. Recommandations relatives à leur utilisation et analyse qualitative d'un fil fabriqué à partir d'un mélange contenant des déchets.

- L'analyse de la qualité : Analyse qualitative de la matière première, des demi produits et produits. Méthodes et moyens de contrôle, de détermination des caractéristiques moyennes et de leurs estimation ainsi que le traitement des résultats par les méthodes statistiques.

- Le quatrième chapitre portera sur la partie expérimentale où seront présentées l'analyse de la matière première utilisée pour les expériences, la détermination des caractéristiques physico mécaniques, la vérification préalable du choix du mélange selon les variantes proposées, la présentation des plans des expériences et l'estimation du nombre des essais de contrôle de la qualité des demi produits et produits.

- Dans le cinquième chapitre seront présentés les résultats moyens d'analyse obtenus des demi produits et produit fabriqués à partir du mélange coton et blousse syriens ainsi que du coton américain et blousse malienne dans les complexes textiles de Sebrou et de Drâa Ben Khedda; l'analyse des résultats après estimation des dépendances physico mécaniques des demi produits et produit par un traitement statistique, et la conclusion.

Il traitera aussi d'une manière analogue un troisième mélange (coton et blousse espagnols) dont l'objectif est de confirmer les méthodes ainsi que les résultats déjà obtenus.

- Le sixième chapitre abordera l'analyse comparative de la qualité des produits des trois types de mélange en fonction du taux de blousse incorporé.

Suivront les recommandations et les conclusions générales.

CHAPITRE II

ANALYSE THÉORIQUE DES MÉLANGES DANS LA FILATURE DU COTON

II.1- Particularités et choix du mélange en filature du coton

Mélanger c'est traiter ensemble deux ou plusieurs quantités de coton de façon que les propriétés d'une petite quantité de fibres, prélevées en un endroit quelconque du mélange, correspondent aux propriétés moyennes des quantités constituantes. La masse de coton ainsi obtenu est appelée mélange.

Pour fabriquer un fil d'épaisseur déterminée, on doit disposer d'un certain nombre de lots d'une variété de coton donnée. Les propriétés des lots (la longueur, la couleur, la propreté et la teneur en humidité) ne sont pas identiques. En mélangeant les balles des différents lots, on obtiendra une masse homogène de coton dont la longueur des fibres permettra un réglage précis de l'écartement des cylindres de différentes machines et contribuera donc à la production d'un filé solide et régulier. Il faut cependant, effectuer un mélange rationnel car les variations de l'épaisseur des filés proviennent souvent d'un mauvais mélange [7].

Pour des raisons économiques et de disponibilité, un mélange ne doit pas se composer uniquement de lots de même provenance, mais de diverses origines, se distinguant par les caractéristiques de leurs fibres (la longueur, la finesse, la résistance et le degré de propreté.

On peut donc mélanger une variété de coton à une autre ou à d'autres fibres textiles en vue d'obtenir un fil de caractéristiques déterminées et de diminuer le prix moyen de la matière .

II-1-1- Choix du mélange

Le choix de la matière première, pour la fabrication d'un fil d'une tenacité donnée est d'une grande importance. Lors de la composition d'un mélange, le prix de la matière

première joue un rôle capital, la part lui incombant représente jusqu'à 70% du prix de revient du fil et de ce fait l'utilisation de telle ou telle matière dans le mélange reste posée.

Le choix de la variété du coton dépend en premier lieu de la destination du fil dont les propriétés sont bien déterminées. En raison de la multitudes de facteurs rentrant en ligne de compte, il n'existe aucune règle préalable relative à l'utilisation de telle ou telle variété de coton pour l'obtention d'un fil de finesse donnée.

Plusieurs recherches ont été effectuées sur l'étude des dépendances entre les propriétés des fibres et des filés qu'elles donnent (obtenus). Celle menée par le Professeur Soloviev [8] présente un grand intérêt. Elle permet de prévoir au préalable les propriétés d'un fil de coton avant sa fabrication et ce à partir des caractéristiques des fibres.

$$Lr_{fil} = \frac{\bar{P}_{fib} \cdot 10^3}{\bar{T}_{fib}} \left[\left[1 - 0,0375 Ho - 2,65 \sqrt{\frac{T_{fil}}{\bar{T}_{fib}}} \right] \left[1 - \frac{5}{lst} \right]^K \cdot \tau \right] \quad (2.1);$$

où :

- Lr_{fil} : Ténacité ou charge de rupture relative du fil;
 $[CN/tex]$, $[Km]$;

- \bar{P}_{fib} = Charge de rupture moyenne des fibres du mélange;
 $[CN]$

- T_{fil} : Densité linéique du fil , (Tex)

- \bar{T}_{fib} : Densité linéique moyenne des fibres du mélange (Tex)

- Ho : coefficient spécifique caractérisant la qualité du processus technologique :

* Pour le système cardé $Ho = 4,5 - 5,5$

* Pour le système peigné $Ho = 3,5 - 4,0$

- l_{st} : longueur technique ou staple (mm) des fibres, elle représente la longueur moyenne arithmétique des fibres supérieures à la longueur modale. Cette dernière est la longueur des fibres ayant la masse maximale du groupe de fibres.
- τ : coefficient caractérisant l'état mécanique des machines
 - * Etat normal $\tau = 1,0$
 - * Etat anormal $\tau = 0,8$
 - * Très bon état $\tau = 1,1$
- K : Coefficient dépendant de la différence entre les coefficients réels et critiques de torsion, choisis selon la longueur technique des fibres du mélange

$$K = F (\alpha\tau - \alpha_c) \quad (2.2);$$
- $\alpha\tau$: coefficient de torsion réel
- α_c : coefficient de torsion critique pour le fil classique fabriqué sur le continu à filer, déterminé comme suit :

$$\alpha_c = \frac{(1120 - 70 \overline{P}_{fib}) \overline{P}_{fib}}{l_{st}} + \frac{56,8}{\sqrt{T_{fil}}} \quad (2.3);$$

Si $\alpha\tau = \alpha_c$ dans ce cas $K = 1$

"K" peut être déterminé sans l'utilisation des valeurs tabulées, comme suit :

- Si $\alpha\tau < \alpha_c$ dans ce cas :

$$K = 0,0009774 (\alpha\tau - \alpha_c)^2 + 0,0338 (\alpha\tau - \alpha_c) + 1 \quad (2.4);$$

- Si $\alpha\tau > \alpha_c$ dans ce cas :

$$K = -0,0092 (\alpha\tau - \alpha_c)^2 + 1,0022 \quad (2.5);$$

L'utilisation de la formule (2.1) n'est possible qu'après détermination des propriétés moyennes des fibres.

Si le mélange à "N" composantes, la formule de la moyenne pondérée est la suivante :

$$\bar{X} = \sum_{i=1} \alpha_i X_i \quad (2.6);$$

où \bar{X} : valeur moyenne des propriétés des fibres dans le mélange.

X_i : valeur moyenne des caractéristiques des fibres pour chaque composant.

α_i : partie du composant par le nombre de fibres.

Il découle de la formule (2.1) que l'on peut fabriquer des filés plus résistants à partir des fibres plus résistantes (figure 2.1)

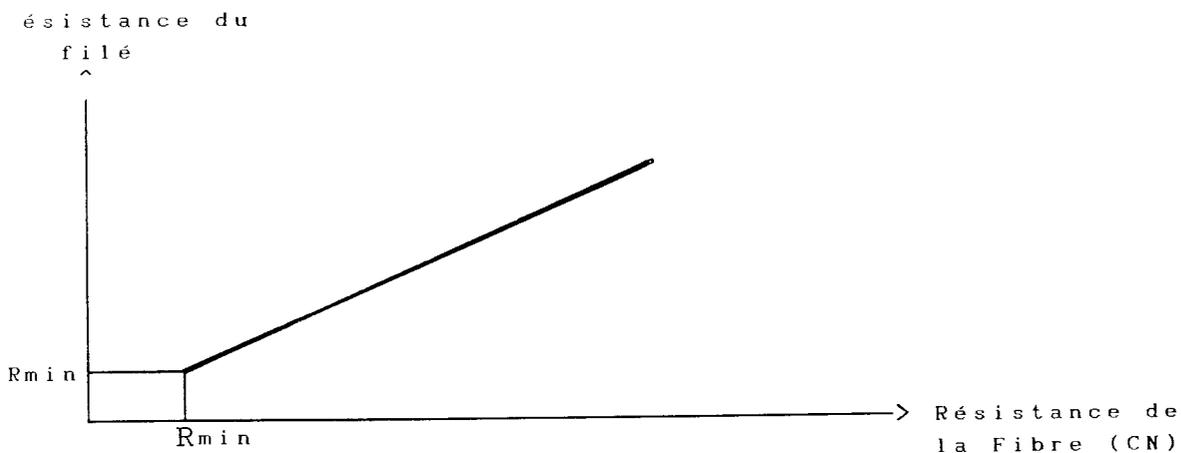


Fig (2.1) : dépendance entre la résistance du filé et celle des fibres

II-2- Influence des caractéristiques de la fibre sur celles des filés

Il faut noter que toutes les caractéristiques des fibres n'exercent pas d'effet direct sur les caractéristiques physiques des filés. Cependant certaines ont une influence bien plus forte que d'autres. Le tableau (2.1) montre le rang d'importance de cette influence pour deux systèmes de filature [9].

Rang d'importance des caractéristiques des fibres

Tableau (2-1)

Rang	Filature classique	Filature open end
1	longueur, homogénéité de la longueur	Résistance
2	Résistance	Titre (finesse)
3	Titre (finesse)	Longueur et homogénéité de longueur
4	--	Propreté

Le tableau (2.2) montre la relation entre les propriétés des filés et des fibres dans le cas du filé classique, une description de la relation entre les caractéristiques des fibres et des filés se rapporte aux cases numérotées de 1 à 30; [1].

Relation entre les propriétés des filés et des fibres

Tableau (2-2)

Filé Fibre	Régularité (U% / CV%)	Grosseurs Finesses Neps/1000m	Résistance maximale à la rupture (Rmax/tex)	Allongement maximum à la rupture (A _{Rmax} %)	Pilosité (H)
Longueur de fibre	*** 1	*** 2	*** 3	*** 4	++ 5
Valeur Micronaire	++ 6	++ 7	++ 8	++ 9	++ 10
Teneur en neps Teneur en feuilles Teneur en déchet Teneur en micro- poussières Teneur en Frag- ment de fibres	-- 11	*** 12	13	-- 14	-- 15
1/B" Résistance à la rupture	-- 16	-- 17	*** 18	-- 19	-- 20
1/B" Allongement	-- 21	-- 22	-- 23	*** 24	-- 25
Couleur/brillance	-- 26	-- 27	-- 28	-- 29	-- 30

Clé: *** Corrélation significative ++ Bonne corrélation
 -- Peu ou pas corrélation

II-2-1- Influence de la longueur des fibres sur la résistance du fil

La longueur des fibres exerce une influence considérable sur la résistance des demi-produits et produits.

Un fil se casse pour deux raisons : certaines fibres glissent les unes par rapport aux autres ou se rompent sous l'action de la force de traction. Lorsque des fibres glissent les unes par rapport aux autres, les variations de leur longueur, de la torsion du fil et de la structure superficielle des fibres sont importantes. La résistance de la fibre participe à la résistance du fil, l'expression (2.2) montre l'influence qu'exerce la longueur technique (staple) des fibres sur la résistance du fil. Nous constatons (fig 2.1) qu'avec l'augmentation de la longueur des fibres la résistance du fil augmente, plus les fibres sont longues plus leur résistance est grande [10].

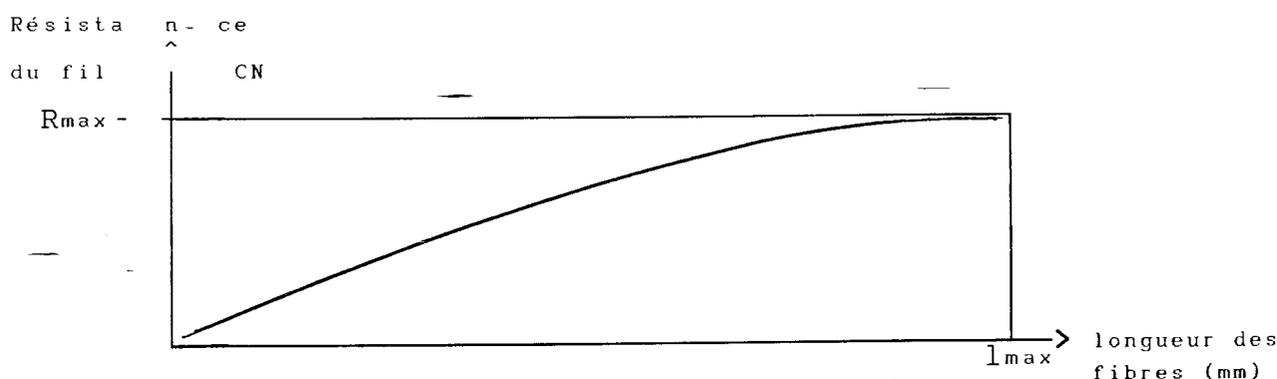


Fig 2.2 Influence de la longueur des fibres sur la résistance du fil.

II-2-2 Influence de la longueur des fibres sur l'irrégularité du fil

Le processus d'étirage au niveau des bancs d'étirage, du banc à broches, et du continu à filer augmente l'irrégularité du demi-produit. Le taux de cette dernière dépend de plusieurs facteurs : du taux d'étirage, de la construction des trains d'étirage, de la pression, du choix des écartements et de la répartition des fibres selon la longueur. Pour diminuer l'irrégularité il faut bien choisir les écartements entre les organes de travail en

fonction de la longueur technique ou de la longueur stapple des fibres.

Dans un train d'étirage, les fibres sont contrôlables si leur longueur technique est supérieure ou égale à la valeur de l'écartement et leurs déplacements sont réalisés et contrôlés par les paires d'étirage.

$$l_{st} \geq E_c \quad (2.7);$$

Les fibres non contrôlables sont les fibres courtes de longueur technique inférieure à l'écartement et leurs déplacements ne sont pas contrôlés par les cylindres d'étirage, leurs vitesses de déplacement peuvent changer plusieurs fois provoquant ainsi l'irrégularité du produit.

$$l_{st} < E_c \quad (2.8);$$

Les fibres non contrôlables sont appelées fibres flottantes leur pourcentage influe sur le taux d'irrégularité [7]. Le choix des écartements entre les organes de travail dépend de la longueur technique des fibres.

$$E_c = l_{st} + a \quad (2,9);$$

E_c : écartement entre les organes de travail
 a : valeur de correction qui dépend de la matière, et de la construction du train d'étirage.

Le graphe (2.3) donne l'influence de la valeur de l'écartement sur le taux d'irrégularité du produit. Nous constatons que l'augmentation ou la diminution de l'écartement dégrade la régularité du produit aussi le choix de l'écartement optimal s'avère indispensable.

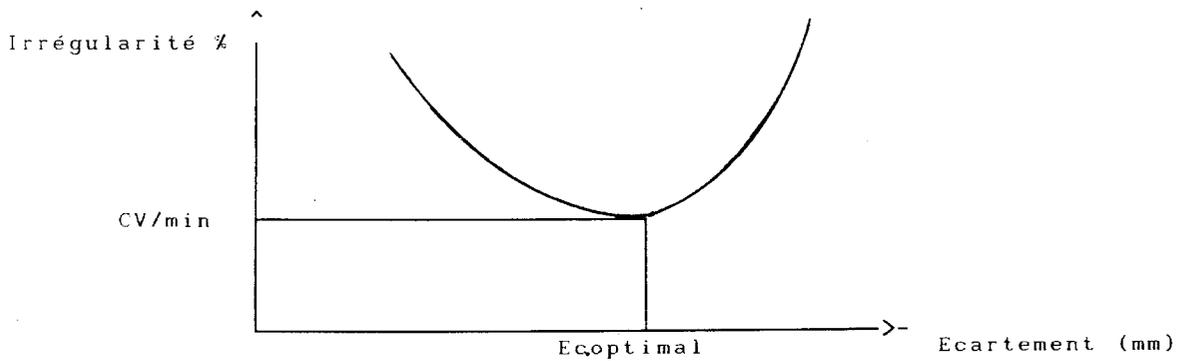


Fig 2,3 : courbe du coefficient de variation en fonction de l'écartement.

II-2-3 Influence de la finesse des fibres sur la résistance du fil

La finesse est une propriété importante caractérisée par le numéro métrique. (c'est la longueur en mètre d'un gramme de fibre)

$$Nm = \frac{l}{G} - \left(\frac{mm}{mg} \right), \left(\frac{m}{gr} \right), \left(\frac{Km}{Kg} \right) \quad (2.10);$$

Nm : numéro métrique

l : longueur de fibres

G : poids des fibres

On peut aussi caractériser le fil par sa grosseur en tex

$$T = \frac{G}{l}, \left(\frac{gr}{Km} \right), (Tex) \quad (2.11);$$

T : titre ou densité lineique

- Plus la finesse des fibres augmente plus leur nombre augmente dans la section du fil, renforçant ainsi les points de contact et par conséquent la résistance du produit. La figure (2.4) montre cette dépendance.

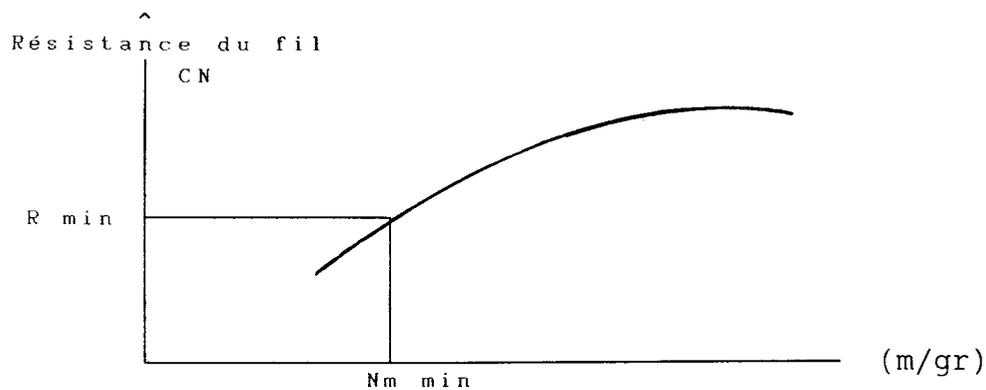


Fig 2,4 : influence de la finesse des fibres sur la résistance du fil

Ainsi, la résistance à la rupture des filés est d'autant plus grande que les fibres les constituant sont fines.

Deux propriétés physiques importantes déterminent la valeur Micronaire, à savoir le périmètre de la fibre et l'épaisseur de sa paroi. Ces deux facteurs déterminent la capacité d'absorption teintoriale de la fibre.

La valeur micronaire du coton brut est souvent en relation avec les différences de couleur dans le filé et dans le tissu. De ce fait, la valeur micronaire fournit, pour les mêmes sortes de coton, des indications sur le titrage des fibres et sur le degré de leur maturité.

II-2-4- Influence des propriétés mécaniques des fibres sur celles des fils

On appelle propriétés mécaniques des fibres leur comportement à l'action des forces extérieures : d'extention, de compression, de flexion et de torsion. Celles-ci agissent constamment sur les fibres textiles au moment du traitement et même au stockage d'où la nécessité de procéder à leur étude.

Il existe une relation directe entre la résistance et l'allongement des filés. Il est à signaler que la tenacité des fibres de coton est bien supérieure à celle du filé qu'elles donnent. cela s'explique par le fait qu'au cours d'un test de résistance certaines fibres glissent les unes par rapport aux autres sans se rompre. La formule (2.1) nous montre la dépendance entre la résistance de la fibres et celle du filé.

II-3- Base de la gestion des balles et principes de la composition des mélanges

La production du filé débute avec la matière brute en balles, son succès ou son échec dépend de la qualité des fibres, de leur prix et de leur adaptabilité. Les producteurs de filés améliorent leurs bénéfices par une sélection et un mélange ciblés de la matière brute puis, par l'optimisation des réglages des installations de production. La qualité est assurée simultanément au moyen d'un système de contrôle en préparation et en filature, ainsi qu'au moyen de sélection de balles à mélanger.

- La gestion des balles [11] consiste en leur choix et ce en fonction des caractéristiques des fibres, permettant l'obtention d'une qualité constante du fil.

Le coton est considéré comme une matière brute non homogène. De ce fait les différences de propriétés des fibres peuvent exister dans un lot et entre les balles. Chaque balle contribue au mélange de fibres et, dans une large mesure, à la détermination des caractéristiques des filés.

Aussi, il faut procéder au contrôle en amont des caractéristiques des fibres des balles. La gestion des balles permet l'amélioration de la variation incontrôlée des caractéristiques.

Les principales améliorations auxquelles on peut aboutir sont :

- La stabilité des caractéristiques du filé.
- L'élimination des écarts dans la qualité.
- La Possibilité de réduction des coûts.

La mise en oeuvre d'une gestion de balles commence par l'analyse de la situation existante (fig 2.5). Cela consiste à mesurer et à enregistrer les caractéristiques des fibres de chaque balle et du mélange final (de préférence au dernier passage du banc d'étirage), ainsi que les propriétés des filés qui en résultent et cela durant une période précise. On procède par la suite à la constitution de groupes de balles. Cette procédure complexe dépend des conditions existantes à l'unité ainsi que du degré de variation de la matière brute.

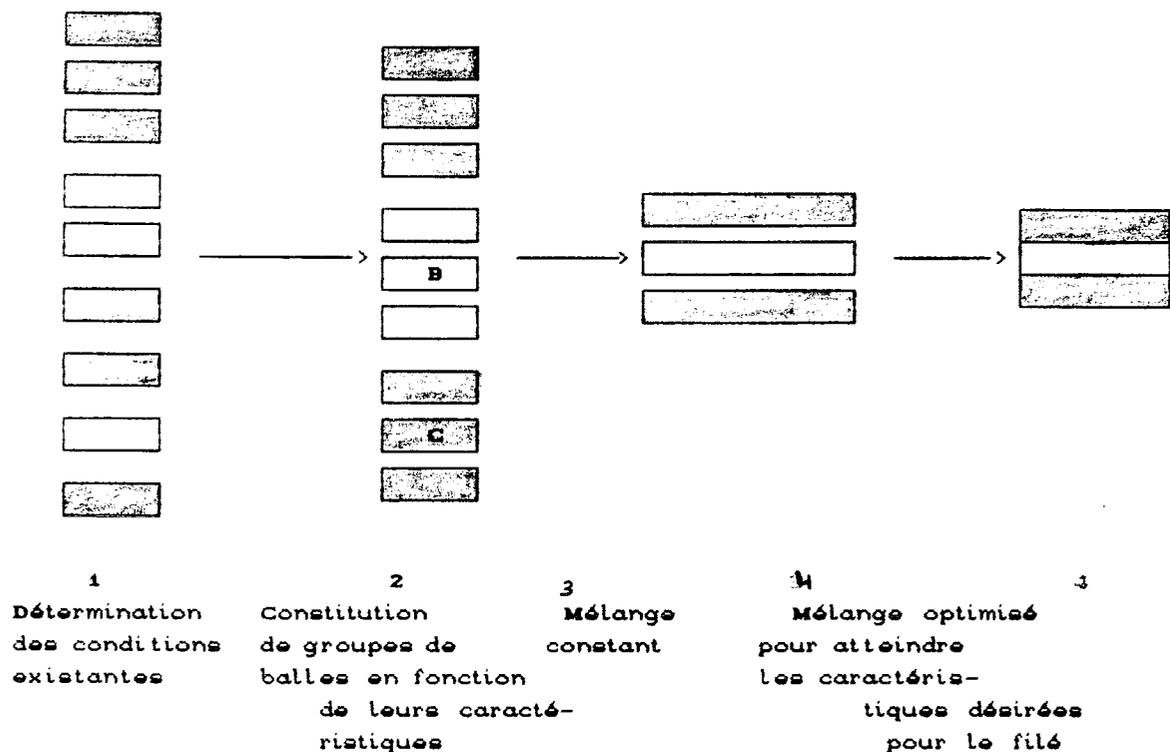


Fig 2.5 Procédé à suivre avec un système de gestion des balles.

Généralement en filature, on effectue un mélange de plusieurs balles pour garantir son homogénéité.

La théorie [7] et la pratique ont établi les règles suivantes de la composition des mélanges :

1- Il faut mélanger simultanément 18 à 24 balles de coton prélevées de 6 à 8 lots au minimum

2- On ne mélange que deux ou trois variétés de coton de qualité voisine.

3- La différence de longueur technique ou staple ne doit pas dépasser 2 mm. Si le mélange du coton a lieu avec la fibranne (fibres chimiques), cette différence est de 6 mm, à condition que le taux de fibranne dans le mélange ne dépasse pas 30%

4- La différence de finesse (numéro métrique) ne doit pas dépasser 300 à 800 unités.

5- La différence d'humidité ne doit pas dépasser 2%

6- En cas de mélange de coton de différent degré d'impuretés

Il faut procéder au nettoyage préalable de celui contenant le plus.

7- Le mélange doit coûter le moins cher possible.

8- Il est souhaitable que le nombre de balles insérées dans le mélange soit le plus grand que possible pour que l'influence de chacune d'elle soit faible sur les propriétés du fil

x II-4 Méthodes de mélange

Les propriétés des fibres diffèrent d'une balle à une autre et d'un composant à un autre. Le mélange consiste à distribuer les fibres de différentes propriétés à l'intérieur de chaque composant et à distribuer les fibres de chaque composant de tout le mélange de façon à obtenir un produit de filature régulier [12]. Il existe deux méthodes de mélange, organisé et non organisé.

1- Mélange organisé

Il se fait lors de l'assemblage des flux de produit :

- Flux des flocons sur les tabliers mélangeurs ou dans les conduites pneumatiques.
- nappes sur les cardes
- Mèches sur le banc à broches et les continus à filer
- Lors des doublages cycliques dans les trémies des mélangeuses à action continue et périodique, dans le rotor des machines pneumatiques.

2- Mélange non organisé

S'effectuant dans les trémies des chargeuses et des autres machines à tabliers, à aiguilles et sur les organes où a lieu la condensation de la matière première (sur le peigneur des cardes et les tambours perforés des batteurs).

Il existe plusieurs sortes de mélange effectués sur différentes machines de filature :

- a)- Sandwich
- b)- Chargeuse peseuse
- c)- Mélangeuse a casier

- d)- Brise balle
- e)- Multi-mélangeuse
- f)- Banc d'étirage
- g)- Continu à filer à rotor

II-5- Seggrégation des fibres dans la chargeuse mélangeuse

Le mélange de variétés de coton en vue d'obtenir un fil de propriétés déterminées est possible. Cependant, une seggrégation des fibres peut surgir lorsqu'il y a différence entre les propriétés des fibres du mélange [13]. Pour éviter cela, il est nécessaire d'alimenter régulièrement les tremies par un mélange à composition constante.

Le niveau de remplissage de la tremie joue un rôle important dans la variation de la production de la mélangeuse. Le graphe (2.6) montre cette dépendance [13]. On constate que la variation est minimale lorsque la tremie est remplie au maximum, mais l'homogénéité du mélange dans ce cas n'est pas assurée.

Pour cela on recommande généralement un remplissage de 2/3 à 3/4 de la trémie de réserve qui assure une homogénéité du mélange et une variation minimale [13].

$$\Delta S n_3 < \Delta S n_2 < \Delta S n_1 \quad (2.12);$$

où :

$\Delta S n_3$: variation de la production lorsque le niveau de remplissage (1/k) de la tremie est à 3/4

$\Delta S n_2$: variation de la production lorsque le niveau de remplissage de la tremie est à 1/2 (2/4).

$\Delta S n_1$: variation de la production lorsque le niveau de remplissage est à 1/4.

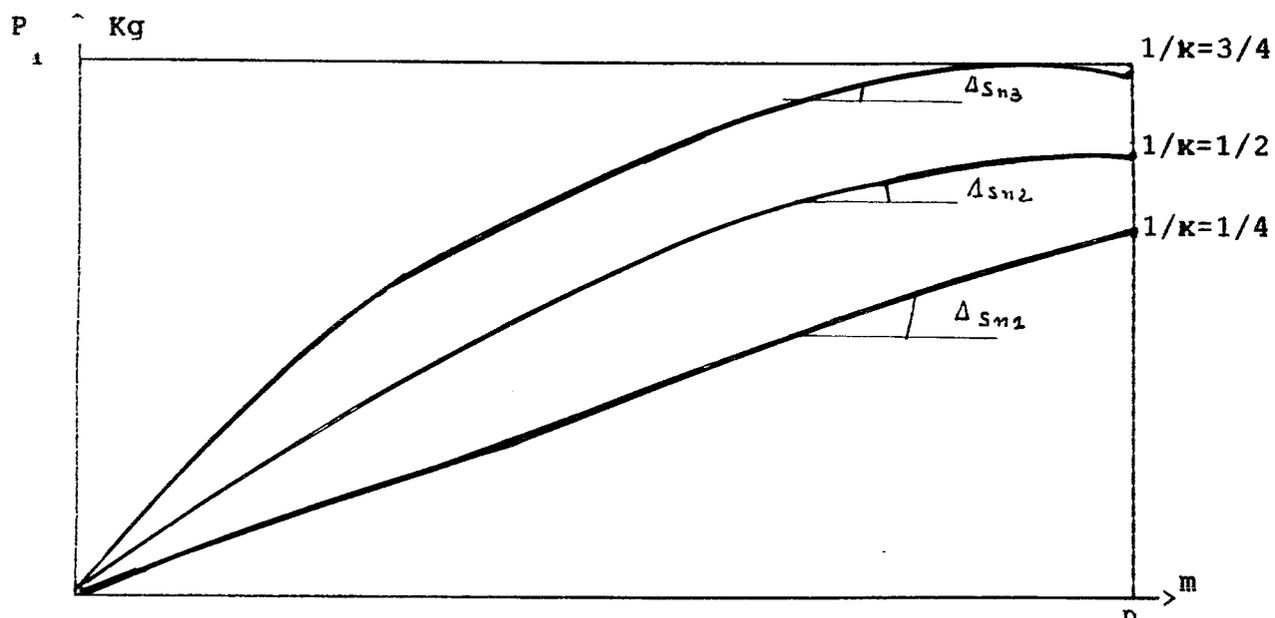


fig (2,6) : Production de la chargeuse mélangeuse en fonction du niveau de remplissage de la trémie

CONCLUSION

X Sur la base des études considérées, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1- pour des raisons économiques et de disponibilité un mélange doit se composer de lots de balles de coton de diverses origines se distinguant par les caractéristiques de leurs fibres à savoir la longueur, la finesse, la résistance et le degré de propreté.

2- Des variétés de coton peuvent être mélangées les unes aux autres en vue d'obtention d'un filé de propriétés déterminées et de la diminution du prix moyen de la matière.

3- Lors de la composition d'un mélange, il faut prendre en considération le prix de la matière car la part lui incombant est de 70% du prix de revient du fil.

4- L'étude menée par le Professeur Soloviev [8] et relative à la dépendance entre les propriétés des fibres et des filés présente un grand intérêt.

Elle permet de prévoir au préalable les propriétés d'un fil de coton à partir des caractéristiques des fibres et ce, avant sa fabrication.

5- Certaines caractéristiques de fibres exercent une influence sur le fil beaucoup plus forte que d'autres.

Pour la filature classique le rang d'importance s'établit comme suit : la longueur et son homogénéité, la résistance et le titre ou l'épaisseur.

Pour la filature open end - la résistance, le titre, la longueur et en dernier la propreté.

6- La bonne gestion des balles de coton lors de la composition des mélanges permet certaines améliorations :

- Stabilité des caractéristiques du filé;
- Elimination des écarts dans la qualité
- Possibilité de réduction des coûts.

7- Afin d'éviter la ségrégation entre les fibres, lors du mélange d'une variété de coton avec une autre, il faut alimenter régulièrement les trémies par un mélange à composition constante. Le niveau de remplissage joue un rôle primordial et doit être de 2/3 à 3/4.

CHAPITRE III

ANALYSE THÉORIQUE DES DÉCHETS DANS LA FILATURE DU COTON

III-1 Catégories de déchets, domaine de leur utilisation et leur quantité

L'une des difficultés majeures de répartition et de définition des différents déchets textiles est l'absence de standards internationaux [14]. Cependant, il existe environ trente notions de déchets avec dans chacune d'elles deux ou trois sous groupes mais sans distinction ni référence. Aussi, le négoce de ces produits s'effectue principalement à l'aide d'échantillons. Pour simplification, les déchets sont classés d'après leur provenances :

- de filature
- de tissage
- de bonneterie et de tricotage
- des non tissés
- de la fabrication de tapis
- des textiles usagés ou de récupération

Le dernier groupe se distingue des autres car un surcoût est crée par leur nettoyage, leur triage ainsi que par l'enlèvement des boutons, des boucles et autres avant le traitement.

La quantité et la qualité des déchets formés au cours des passages technologiques en filature dépendent de la qualité du coton traité et du produit fini. A titre d'exemple, la répartition des déchets par groupe élaborée dans un institut textile [15] est donnée dans le tableau (3-1) en annexe I où On peut lire le groupe de déchets, son type, son numéro et son utilisation

Les indices physico mécaniques des déchets cités sont mentionnées dans les tableaux (3-2) de l'annexe I. Nous constatons que la blouse possède certaines qualités de propreté meilleures par rapport aux autres types de déchets et par fois

même par rapport au coton brut. La longueur des fibres de cette blouse et leur résistance sont acceptables pour la fabrication d'un fil cardé.

III-1-1 **Recommandations préalables pour le recyclage de déchets**

Les déchets enregistrés en filature sont importants (par exemple en Russie on enregistre annuellement 150.000 à 160.000 tonnes de déchets filables [16]) dont la presque totalité, ne nécessitant pas de nettoyage préalable, est récupérée [17].

Les études et recherches effectuées dans ce domaine ont permis de tirer les recommandations suivantes :

- Utilisation en mélange des débouffures de chapeaux pour la fabrication de fil d'épaisseur 34 tex et plus mais rarement pour celui de 29 tex) [18]. Leur taux ne doit pas dépasser 6% pour le fil 29 / 36 tex, et peut être de 10% pour le fil 50 tex.
- ✗ - Utilisation de la blouse pour la fabrication d'un fil cardé d'épaisseur 29 tex et plus avec un taux d'incorporation ne dépassant pas 7% dans le mélange.
- Utilisation de mélange de la blouse et des débouffures de chapeaux pour la fabrication de fil d'épaisseur 25 tex et plus [19], le pourcentage de déchets dans le mélange peut être de 20% avec un traitement préalable .
- Utilisation de la nouvelle technologie pour le traitement de la blouse. Elle est transportée vers un recyclage par conduite pneumatique, pour la fabrication d'un fil pouvant contenir 50% de blouse. Cette technologie de recyclage permet une réduction de casse de fil de 25% sur la machine BD 200 [20].
- Utilisation dans le mélange de 4% de blouse et de débouffures de chapeaux pour la fabrication de fil d'épaisseur 25/72/ tex [21, 22, 23, 24, 25].

- Utilisation dans le mélange de 20 à 25% de blousse pour la fabrication des fils d'épaisseur 18,5 tex [26].

- A titre d'exemple, nous donnons dans les tableaux (3 et 4) de l'annexe I, les caractéristiques des fils fabriqués à partir d'un mélange contenant 30% de déchets. Nous constatons que le fil d'épaisseur 29 tex peut contenir 24% de blousse et qu'il présente des propriétés acceptables selon la qualité.

Les recherches effectuées à Saint Petersburg [27] montre qu'on peut fabriquer un fil d'épaisseur 25 tex sur la machine BD 200 (open end) en utilisant 60 % de blousse de N° 14/16. Ces mêmes résultats ont été confirmés à l'institut de textile d'IVANOVA [28]. Les caractéristiques du fil fabriqué à partir de cette composition sont présentées dans le tableau 5 de l'annexe I.

- Utilisation de déchet du 1er et 2ème groupe voir tableau (3-1) de l'annexe I pour la fabrication du fil cardé sur le continu à filer ordinaire et sur la machine open end (voir tableau 6 de l'annexe I.

- Apport positif de la filature à rotor où pratiquement tous les déchets peuvent être traités [29] à condition toute fois d'avoir subi un nettoyage approfondi, une ouverture et un déepoussiérage convenables de façon à ce que les rotors puissent travailler à grand rendement en produisant un fil de qualité.

Comme on le voit l'incorporation de la blousse dans le mélange présente un intérêt certain.

III-1-2 Fabrication de filés à partir de blousses de la peigneuse

Les résultats de trois essais effectués à l'aide de l'appareil Shirley Analyser pour des échantillons prélevés de la nappe alimentaire et du ruban cardé lors de la fabrication des fils à partir de blousse [30] sont présentés dans le tableau (3-7) de l'annexe I.

Les tableaux (3.8) et (3.9) de l'annexe I donnent les caractéristiques des fils d'épaisseur (71 et 36 tex) (Nm 14 et 18) fabriqués par le procédé open end à partir des blousses de peigneuse à 100%, et des fils de même épaisseur réalisés suivant le procédé classique de filature à partir de mélanges. Nous remarquons que la régularité ainsi que l'allongement des fils fabriqués sur "open end" sont meilleurs que ceux des fils réalisés sur continus à filer, par contre la résistance à la rupture est d'environ 13 à 20% inférieure, c'est d'ailleurs cette caractéristique qui différencie les fils open end et les fils obtenus sur continu à filer.

3-2- Procédés de récupération et de recyclage des déchets

La récupération c'est le rassemblement des déchets et le recyclage c'est l'action de les retravailler dans le but de séparer les fibres des poussières et des impuretés .

La première économie doit être réalisée sur la matière première, sans toute fois négliger l'influence que celle-ci pourrait avoir sur le rapport qualité /prix du produit transformé.

La récupération des déchets ainsi que leur recyclage permettent d'obtenir ce type d'économie. Pour cela il faut trouver tout d'abord l'équilibre de traitement et de nettoyage de la matière, qui éliminera le maximum de déchets sans altérer la fibre. Les déchets primaires sont ensuite retravaillés afin d'obtenir le maximum de fibres réutilisables en pur ou en mélange .

L'évolution des cours de la matière ne cesse d'augmenter. Certains pays, notamment l'Algérie, confrontés à la crise économique mondiale, doivent encourager toute initiative qui vise à la réduction des importations en coton. Cette démarche ne peut réussir que par la mise en place d'une stratégie visant à encourager la culture du coton et par l'utilisation et la récupération rationnelle de la matière première.

III-2-1 Récupération

La récupération automatique des déchets primaires [31, 32] doit être réalisée dans de bonnes conditions techniques et économiques.

La collecte manuelle, polluante et dangereuse est pratiquement abandonnée. Elle est remplacée par un système de récupération automatique voir figure (3.1) développé par les constructeurs de matériels de climatisation.

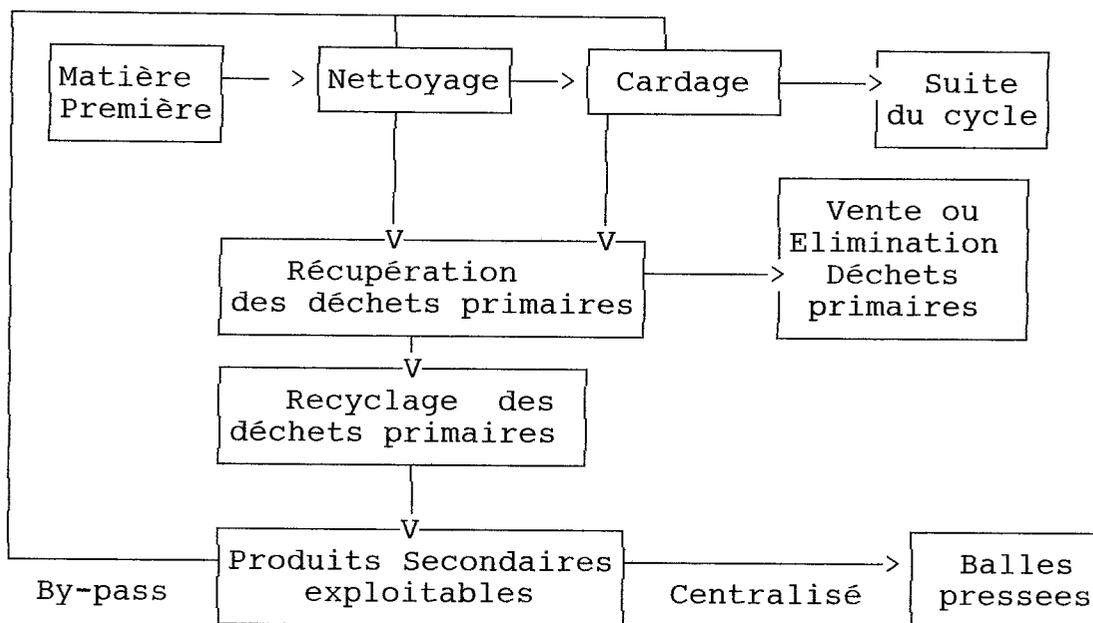


Fig 3-1 Schéma général de la récupération et du recyclage des déchets

Les constructeurs [33,34] proposent plusieurs types d'installation. A titre d'exemple, la firme NEU propose une installation (fig 3.2) caractérisée par une faible puissance mais pouvant couvrir 150 points d'aspirations par intermittence et un point à la fois. Ceci permet de classer les déchets par qualité.

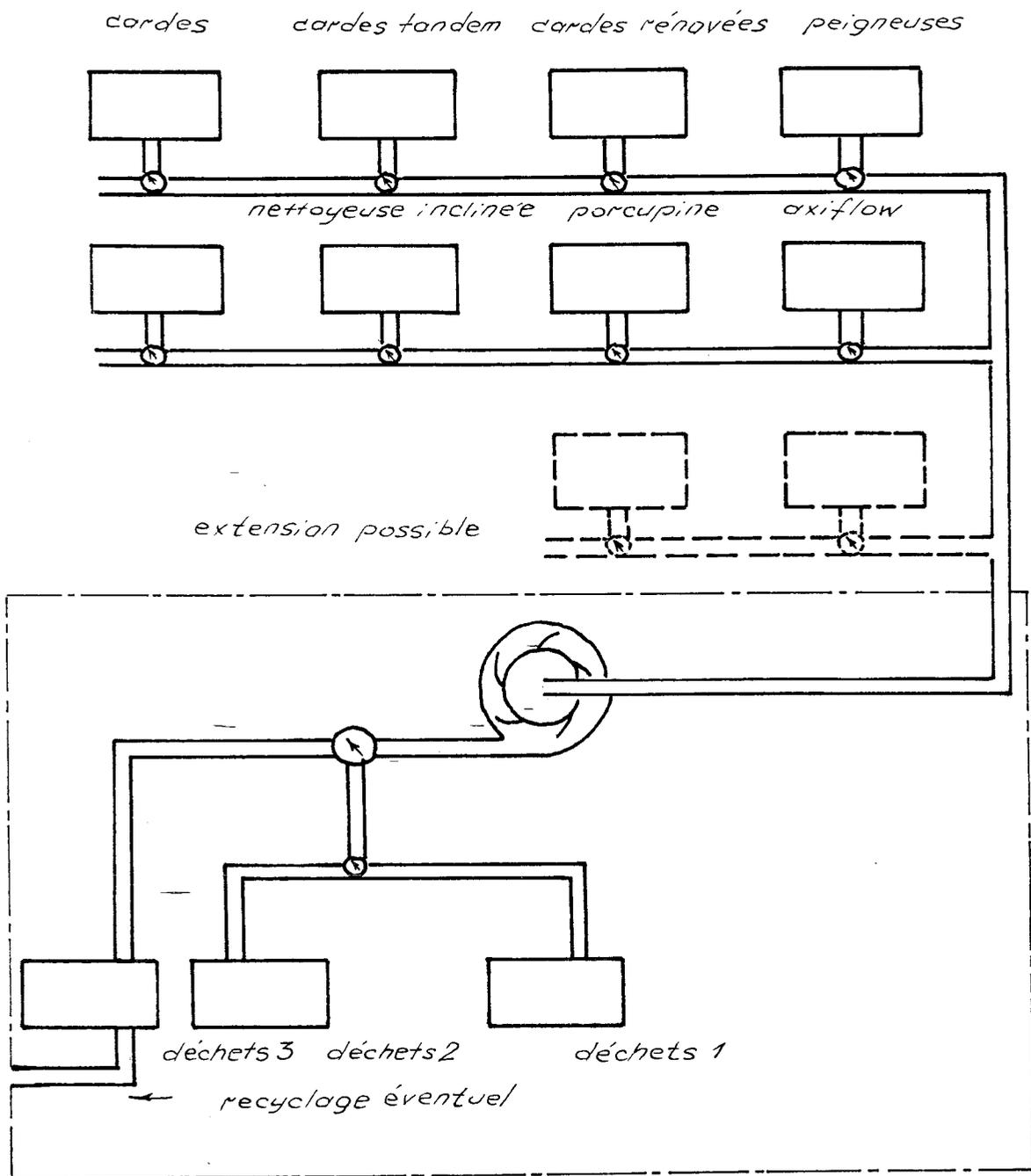


Fig. 3-2. Schéma de l'installation de récupération des déchets de NEU couvrant 150 points d'aspiration, par intermittence et sur un point à la fois.

III-2-2- Types de recyclages et d'installations

Une installation de recyclage doit être conforme à chaque entreprise et doit tenir compte de :

- la quantité des déchets primaires à traiter;
- la provenance des déchets (sortie d'un silo séparateur, d'un chariot, d'une installation de récupération automatique, d'une balle pressée, etc...).
- la production souhaitée
- la qualité recherchée.

Il existe différents types de recyclages de déchets à savoir :

a- le recyclage centralisé : sortie en balles pressées pour une réintroduction ultérieure. Ce recyclage permet toutes les possibilités de réutilisation des produits secondaires en pur ou en mélange.

b- le By pass ou intégré - Consistant en une réintroduction directe et automatique sur une ligne de production (en totalité ou partiellement). Ce type est plus économique que le premier et convient mieux aux grandes unités de production.

c- unité de travail autonome - consistant en l'alimentation d'une unité open end qui produit totalement un fil à partir d'un produit secondaire recyclé.

Actuellement de par le monde, fonctionnent plusieurs installations de recyclage, nous pouvons citer :

- L'installation LAROCHE [35] : permettant un recyclage continu et automatique et peut être intégrée à n'importe quel type de filature.

- Les installations MARZOLI (voir fig (3.3)), RIETER [33], TRUTZSCHLER [33], SUESSEN [36], TEMAFA [37], SCHLAFORST [38], et FEHRER [39]

La récupération automatique des déchets a permis de franchir la première étape relative à la salubrité et à l'économie, la seconde étape qui est le recyclage permet une réduction de coût de matière première.

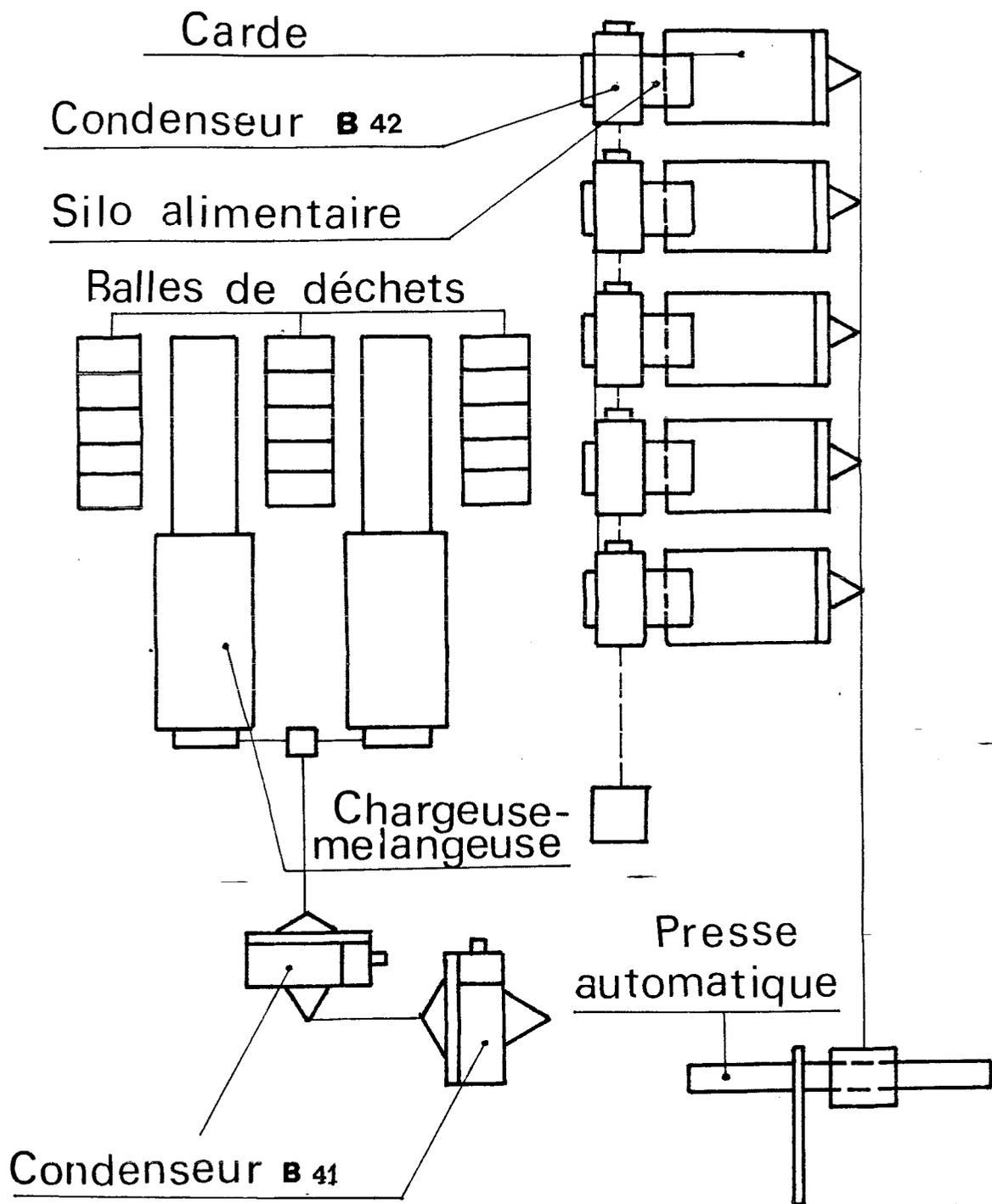


Fig (3.3) : Installation centralisée de Marzoli pour la production et la mise en balles pressées de voile de cardes à partir des balles des déchets primaires [35]

Sur la base des études considérées nous estimons que le recyclage de déchets de préparation de la filature est rentable dans la plupart des cas et, chaque producteur sera en mesure de calculer les économies réalisées,

III-3 Influence des déchets recyclés sur la qualité du filé obtenu

L'intérêt de tout filateur est de connaître la proportion de matière secondaire à incorporer et son influence sur la qualité du filé à obtenir.

* Un test effectué sur un fil cardé [40] après introduction de matière secondaire a donné ce qui suit :

- une augmentation du taux d'impuretés dans l'assortiment de 1,0 % à 2,7 %;
- Un meilleur effet de nettoyage de l'assortiment;
- Un accroissement du taux d'impuretés dans les rubans de 0,05 à 0,14% à la suite d'une introduction de 0 à 20%;

* Un autre test effectué sur le fil peigné [40] dont les résultats sont représentés par la figure (3.4) montre que 12% de fibres constituant le ruban de carde (de l'assortiment normal) ont une longueur inférieure à 12 mm.

Ainsi, le taux de fibres courtes dans le ruban peigné qui était de 10,5% pour l'assortiment normal est passé à 12% après incorporation de la blousse. Ceci confirme la présence de fibres longues réutilisables dans la matière secondaire. Ce résultat a été aussi confirmé par le praticien W. KISTLER [40].

* Un troisième test effectué au rotor (open end) montre la sensibilité de ce dernier envers les impuretés.

La figure (3.5) montre la corrélation entre les impuretés dans le ruban et les dépôts dans la rainure du rotor.

Il en résulte que la qualité du fil fabriqué doit être évaluée en fonction du taux de réintroduction des déchets.

Proportions de fibres courtes peignage

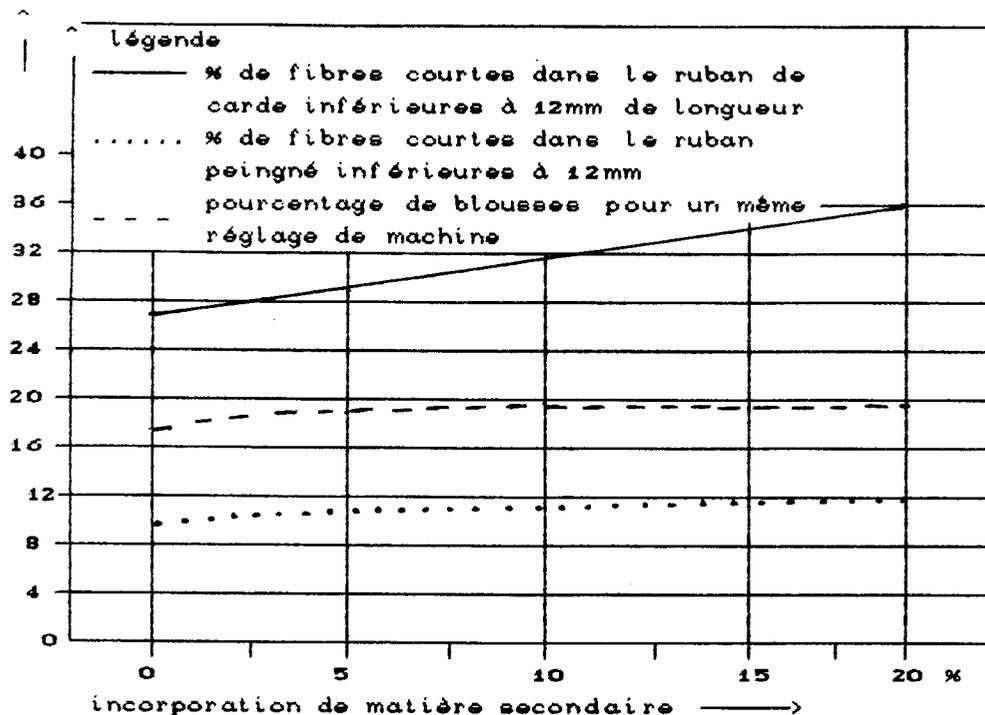


Fig 3-4 : Peignage et propotion de fibres courtes

Dépôt dans rainure des rotors (mg) Teneur en impuretés dans le ruban %

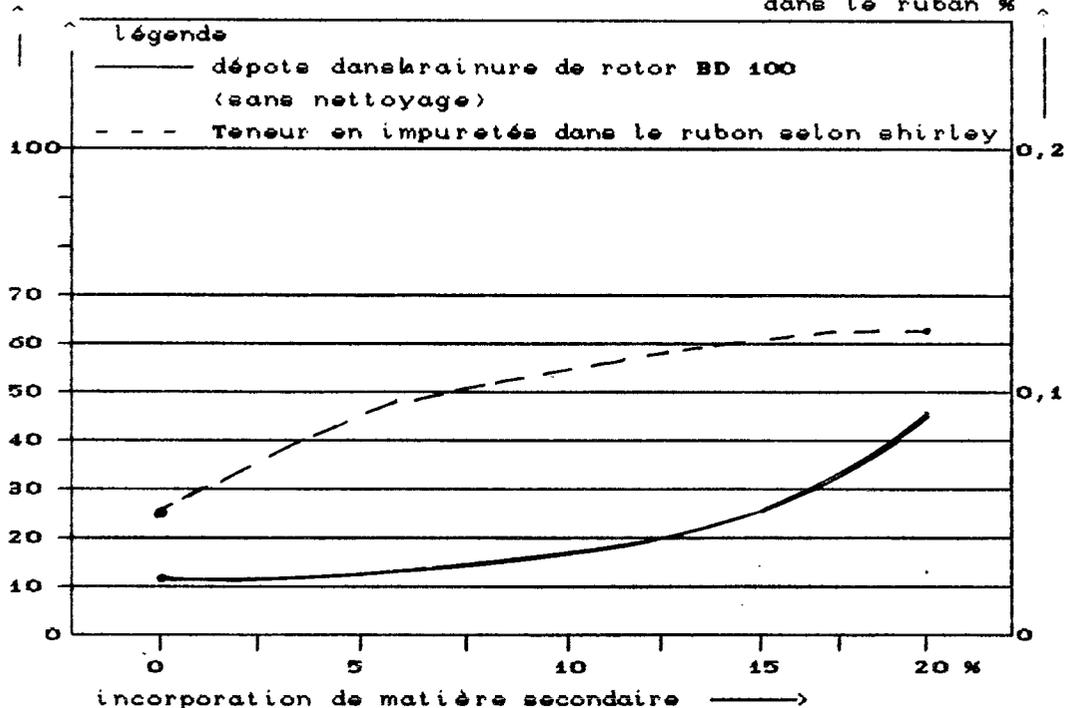


Fig 3-5 : Teneur en impuretés et dépôts dans la rainure du rotor.

Dégradation

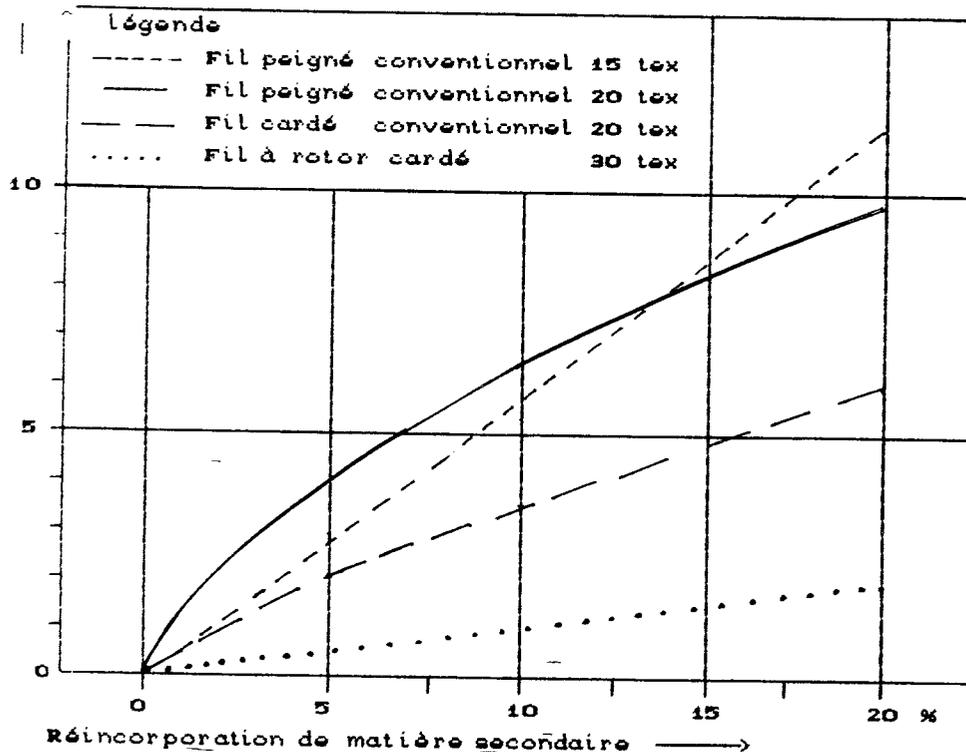


Fig 3-6 : Irrégularités dans le fil et variation en fonction de la réincorporation

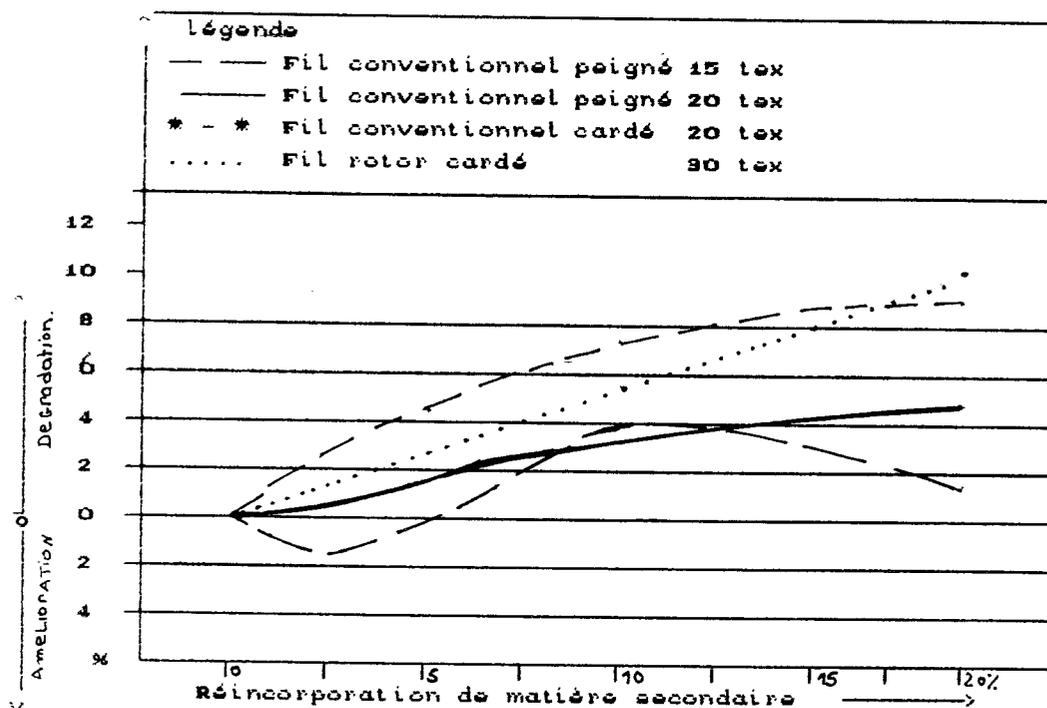


Fig 3-7 : Tenacité du fil simple et variation relative à la réincorporation

III-3.1 Qualité du fil fabriqué après incorporation des déchets

Afin de mieux cerner la question, considérons les résultats des travaux [40] relatifs à la fabrication de deux fils fins 15 et 20 tex sur continu à filer et d'un troisième de 30 tex sur machine à rotor et ce après incorporation d'un certain taux de déchets.

La figure (3.6) donne l'influence de l'incorporation de matières recyclées sur l'irrégularité du fil fabriqué.

Les fils fins de 15 tex présentent moins de dégradation. La filature open end, ne réagissant que faiblement aux fibres courtes, ne présente qu'une faible modification.

Les boutons, les parties faibles et grosses réagissent dans le même sens que celui de l'irrégularité.

Le procédé by-pass pourra être appliqué sans problèmes avec un taux d'incorporation de déchets de 2 à 4% à tous les procédés de filature du point de vue qualité.

Les défauts CLASSIMAT sont plus importants que les parties grosses et les boutons. Ils doivent être éliminés au moyen d'un purgeur de fil et remplacés par des rattaches, sinon le fil produit risque d'être déclassé en second choix.

Les mesures effectuées au moyen du pilosimètre type toray mettent bien en évidence les différences des procédés de filature, mais n'indiquent aucune influence de l'incorporation de la matière secondaire.

La résistance à la rupture déterminée à l'aide du dynamomètre Uster (fig 3-7) montre que pour les fils open end l'incorporation de matière secondaire à fibres plus courtes provoque une dégradation à caractère linéaire correspondant chaque fois à environ la moitié du taux d'incorporation .

Pour ce qui est des fils classiques, une incorporation de matière secondaire jusqu'à 5% est acceptable et pourrait même améliorer la qualité et, qu'à partir de 10% d'incorporation la résistance reste inchangée [40].

Des tests sur la tenacité, sur le comportement au lavage et à l'abrasion effectués sur des tissus n'ont montré aucune différence significative lors de l'incorporation de la matière recyclée.

L'étude considérée n'a pas révélé les caractéristiques des déchets recyclés, ce qui ne permettra pas de déterminer avec exactitude leur taux d'incorporation. De ce fait, une étude approfondie, tenant compte des caractéristiques des déchets, s'avère nécessaire.

III-4 Analyse de la qualité des demi-produits et produits

III-4-1 Importance de la qualité.

L'industrie textile exige que la qualité des produits soit définie avec précision à tous les niveaux de la transformation. Cela revient à dire que la qualité de la matière première des filés et des tissus doit être bien déterminée et bien gérée. Une filature compétitive doit fabriquer des filés dont la résistance aura une valeur moyenne conforme aux objectifs d'utilisation et une valeur réduite du coefficient de variation.

III-4-2 Méthodes et moyens de contrôle de la qualité

a- Matière première

Le contrôle de la matière première est d'une extrême importance pour la filature. Les propriétés des fibres ont une influence déterminante sur le fonctionnement des machines de production, sur la qualité du filé et sur les coûts de fabrication.

Les caractéristiques des fibres sont nombreuses à savoir :

- La longueur et la régularité de leur distribution
- La finesse
- La résistance
- L'allongement
- Le pourcentage de déchets

- La teneur en humidité
- Le degré de maturité

Ces caractéristiques ont été déterminées au moyen d'appareils utilisés dans les laboratoires des unités où les expériences ont été effectuées.

b- Ruban cardé, Rubans étirés premier-deuxième passages et mèche

Il est connu qu'une irrégularité ayant pris naissance au niveau d'un passage technologique ne disparaît pas, mais augmente le long du procédé de fabrication. Aussi, il est indispensable de la prévenir et de la réduire dans le cas où elle surgit. La méthode capacitive est la plus utilisée pour la détermination de cette caractéristique.

c- Produits (fils)

Le fil destiné à la fabrication du tissu doit répondre à certaines exigences.

En plus de la régularité de la masse linéique, il doit avoir :

- La solidité nécessaire : caractérisant sa résistance nécessaire pour le traitement ultérieur et pour l'usage du produit fini. Elle se détermine par traction sur le dynamomètre. Lors de son contrôle on obtient aussi la valeur de l'allongement qui est aussi une caractéristique d'appréciation du fil.

- Le moins de défauts possibles (neps, points gros et fins)

Les boutons agissent plus ou moins défavorablement sur le processus de filature, ils donnent un aspect indésirable au fil et au tissu. Ce qui est à craindre c'est surtout la variation de la capacité teintorielle qui ne peut être corrigée, en partie, que par des mesures particulières au finissage [1]. Bon nombre de tissus ne peuvent être réalisés à partir des fils ayant trop de neps et un taux d'irrégularité élevé.

Le nombre de neps est déterminé par l'appareil Uster qui donne par la même le nombre de points gros et minces.

- La torsion nécessaire

L'adhésion des fibres entre elles assure la tenue des filés. La torsion appliquée durant le filage a pour but de communiquer aux fibres la force de pression qui augmente le frottement entre elles [41]. Tordues, les fibres ne peuvent plus glisser les unes par rapport aux autres. L'analyse de la dépendance entre la résistance et la torsion (fig 3-18) montre que l'accroissement de cette dernière augmente la résistance du fil jusqu'à la valeur critique, après cela les fibres se trouvant sur la périphérie se cassent provoquant ainsi la diminution de la résistance du produit. Le cas contraire est observé pour l'élasticité du fil.

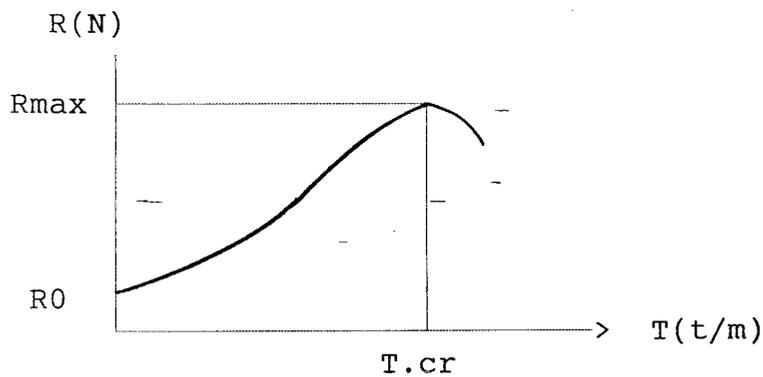


Fig 3-8 Courbe de variation de la résistance en fonction de la torsion

L'augmentation de la torsion provoque le retrecissement du fil et la diminution de la productivité de travail. Sa diminution provoque celle de la résistance du fil d'où, l'augmentation du taux de casses du fil et la diminution de la productivité de travail.

Aussi, le choix d'une torsion optimale et son contrôle régulier s'avèrent indispensables.

Le taux de torsion donné au fil dépend de la longueur technique des fibres. Il est déterminé par l'expression (3-1)

$$T\tau = \frac{31,62 \alpha}{\sqrt{T_f}} \quad (3.1)$$

où :

T_f : Densité linéique du fil [Tex]

α : Coef de torsion du fil, dépendant de la longueur technique des fibres :

- Si la longueur des fibres est importante dans ce cas la valeur " α " diminue
- Si elle est petite, la valeur de " α " augmente, ce qui permet d'améliorer la torsion du fil et, par conséquent sa résistance.

III-4-3 Méthodes statistiques de traitement des résultats

- Estimation des caractéristiques

Pour que les résultats des essais des expériences soient représentatifs, il est nécessaire de déterminer leur nombre et ce, après avoir calculé les erreurs absolue et relative de chaque caractéristique contrôlée. Deux cas peuvent se présenter, pour la loi normale de distribution.

Si le nombre d'essais est inférieur à 30 ($m < 30$), dans la pratique d'échantillonnage, on utilise le critère de Student [42], dans le cas où ce nombre est supérieur à 30 ($m > 30$), on utilise le critère de la loi normale.

Caractéristiques Statistiques

Après avoir réuni tous les résultats d'analyse, sous forme de tableaux (voir annexe n° III) on procède au calcul des caractéristiques statistiques moyennes suivantes :

1- La moyenne :

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_i \quad (3-1)$$

où

Y_i : valeur de la caractéristique contrôlée.
 m : nombre des essais effectués :

2- L'écart type

$$S = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y})^2} \quad \text{Si } m \geq 30 \quad (3-2)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2} \quad \text{Si } m < 30 \quad (3-3)$$

3- L'élimination des valeurs anormales. Les paramètres contrôlés peuvent être présentés comme un ensemble de valeurs aléatoires (par exemple la résistance du fil, la densité linéique du demi produit et du fil, le taux de torsion du fil etc...). Cependant, certaines valeurs de l'ensemble des données expérimentales peuvent être différentes les unes par rapport aux autres, comme elles peuvent paraître aussi anormales; leur élimination est nécessaire, mais seul le test statistique peut en décider.

Ce dernier consiste en la détermination de l'écart et de sa comparaison avec le test tabulaire.

$$V_{c \max} = \frac{y_{\max} - \bar{y}}{S} \quad (3-4);$$

$$V_{c \min} = \frac{y_{\min} - \bar{y}}{S} \quad (3-5);$$

où

Y_{\max} : valeur maximale à tester
 Y_{\min} : valeur minimale à tester

Pour les essais textiles Graff et Coll [43] recommandent de travailler avec un seuil de probabilité $P = 95\%$

En prenant un seuil de signification $\alpha = 0,05 = 5\%$, On peut tester les valeurs anormales en vérifiant si l'inégalité suivante est satisfaite :

$$\begin{aligned} V_{c \max} &> V_t \\ V_{c \min} &> V_t \end{aligned}$$

où

V_t : valeur tabulaire

Dans ce cas les valeurs (y_{\max}) et (y_{\min}) sont exclues du traitement statistique ultérieur. Après cela nous devons répéter l'opération pour les valeurs maximales et minimales suivantes et ainsi de suite.

Si l'échantillon comporte des valeurs anormales on refait les calculs statistiques en éliminant celles-ci.

4- Coefficient de variation:

C'est le rapport de l'écart type et de la moyenne

arithmétique exprimé en pourcent. C'est un facteur d'appréciation de la qualité des demi produits et produit.

$$CV = \frac{S}{\bar{Y}} 100 (\%) \quad (3-6)$$

5- Erreur absolue de la moyenne

L'erreur absolue est déterminée au moyen de la formule suivante [44] :

$$\epsilon = Z \frac{S}{\sqrt{m}} \quad (3-7)$$

où

Z: critère de la loi de distribution normale. si $m \geq 30$ on peut utiliser la valeur de $Z = 1,96$.

Si $m < 30$ on utilise le critère de student. $t[P=0,95, f= \dots]$

6- Erreur relative de la moyenne

C'est une caractéristique qui nous permet de vérifier si l'erreur de l'échantillon reste inférieure au seuil de signification de 5% et si la taille de l'échantillon est correcte. Elle est déterminée par la formule suivante.

$$\delta = \epsilon \frac{S}{\bar{Y}} 100 \quad (3-8)$$

7- L'intervalle de confiance

La moyenne arithmétique se trouve avec une certaine probabilité d'erreur dans un intervalle appelé intervalle de confiance, déterminé par l'expression suivante.

$$\bar{Y} - \epsilon \leq \mu \leq \bar{Y} + \epsilon \quad (3-9)$$

8- Nombre estimé des essais pour la moyenne

Le nombre des essais estimé est déterminé par la formule :

$$m = t \frac{CV}{\delta} \quad (3-10)$$

9- Estimation de la dépendance physico mécanique des demi produits et produit

Le but du traitement des données de l'expérience est d'obtenir

le modèle mathématique, dont le caractère reflètera la répartition des données expérimentales, par l'estimation des propriétés des demi produits et produits fabriqués à partir du mélange de blouse - coton brut. Parmi les méthodes utilisées nous pouvons citer celles des moindres carrés [45].

La détermination du coefficient de corrélation pour différentes fonctions (linéaire, exponentielle, logarithmique, de puissance etc...) nous permet d'estimer la meilleure approximation des données.

10- Coefficient de corrélation

Le coefficient de corrélation [46] permet de montrer la dépendance entre les valeurs obtenues expérimentalement et celles du modèle mathématique choisi. Lorsque la valeur du coefficient de corrélation est très proche de (∓ 1), la corrélation entre les valeurs étudiées est très forte et, le modèle mathématique choisi est adéquat. Le coefficient de corrélation est déterminé par la formule suivante :

$$r = \frac{\sum_{u=1}^n Y_{Ru} \bar{Y}_u - N \bar{Y}_{Ru} \bar{Y}_u}{\sqrt{\left[\sum_{u=1}^n Y_{Ru}^2 - N (\bar{Y}_{Ru})^2 \right] \left[\sum_{u=1}^n \bar{Y}_u^2 - N (\bar{Y})^2 \right]}} \quad (3-11)$$

Où

$$\bar{Y}_{Ru} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N Y_{Ru} \quad (3-12)$$

$$\bar{Y}_u = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N \bar{Y}_u \quad (3-13)$$

Y_{Ru} : valeur calculée du paramètre d'optimisation

\bar{Y}_u : valeur moyenne obtenu expérimentalement pour chaque variante

11- Détermination des coefficients du modèle mathématique (reflété par la fonction linéaire)

- Méthode des moindres carrés :

Ce critère consiste à imposer à ce que la quantité

$$S = \sum_{u=1}^m (\bar{Y}_u - Y_{Ru})^2 \rightarrow \text{soit minimale} \quad (3-14)$$

Les valeurs " \bar{Y}_u " sont les valeurs obtenues expérimentalement

par contre les valeurs " Y_{Ru} " sont les mêmes valeurs de la fonction analytique du modèle mathématique choisi. Cette dernière s'écrit

$$Y_{Ru} = b_0 + b_1 x \quad (3-15)$$

Les coefficients " b_0 " et " b_1 " sont les inconnues. La relation "S" s'écrit $\sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - b_0 - b_1 x_u)^2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} \frac{\partial Y_u}{\partial b_0} = -2 \sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - b_0 - b_1 x_u) = 0 \\ \frac{\partial Y_u}{\partial b_1} = -2 \sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - b_0 - b_1 x_u) x_u = 0 \end{cases} \quad (3-16)$$

Après transformation de ce système d'équation, nous obtenons le système suivant :

$$\begin{cases} b_0 N + b_1 \sum_{u=1}^N x_u = \sum_{u=1}^N \bar{Y}_u \\ b_0 \sum_{u=1}^N x_u + b_1 \sum_{u=1}^N x_u^2 = \sum_{u=1}^N x_u \bar{Y}_u \end{cases} \quad (3-17)$$

Ce système d'équation (3.17) présente deux inconnues b_0 et b_1 , sa résolution peut se faire, par exemple, par la méthode de Cramer [47], elle se présente sous la forme suivante :

$$b_1 = \frac{\sum_{u=1}^N x_u \bar{Y}_u - \sum_{u=1}^N \bar{Y}_u \cdot \sum_{u=1}^N x_u}{\sum_{u=1}^N x_u^2 - \left(\sum_{u=1}^N x_u\right)^2} \quad (3-18)$$

$$b_0 = \frac{\bar{Y}_1 \sum_{u=1}^N x_u^2 - \sum_{u=1}^N x_u \bar{Y}_u \sum_{u=1}^N x_u}{\sum_{u=1}^N x_u^2 - \left(\sum_{u=1}^N x_u\right)^2} \quad (3-19)$$

12- Erreur absolue de confiance pour les coefficients de regression [45]

La variance des coefficients de regression " b_0 " et " b_1 " est donnée par les relations suivantes :

$$S^2 \{b_0\} = \frac{S^2 \{Y_{Ru}\}}{m \cdot N} \quad (3-20)$$

$$S^2 \{b_0\} = \frac{S^2 \{Y_{Ru}\}}{m \sum_{u=1}^N (X_u - \bar{X}_u)^2} \quad (3-21)$$

où :

$S^2 \{Y_{Ru}\}$: la variance déterminée par la formule suivante :

$$S^2 \{Y_{Ru}\} = \frac{(m-1) N S_1^2 \{y_u\} + N-2 S_2^2 \{Y_{Ru}\}}{m N - 2} \quad (3-22)$$

où

N : nombre des essais proposés

m : nombre des expériences effectuées pour chaque caractéristique

$S_1^2 \{y_u\}$: variance de reproduction de toutes les expériences déterminée par :

$$S_1^2 \{Y_u\} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{u=1}^N S_u^2 \{Y_u\} \quad (3-23)$$

$S_2^2 \{Y_{Ru}\}$: variance de l'adéquation déterminée par :

$$S_2^2 \{Y_{Ru}\} = \frac{m}{N-2} \sum_{u=1}^N \left(\bar{Y}_u - Y_{Ru} \right)^2 \quad (3-24)$$

Dans ce cas les erreurs de confiance absolues, pour les coefficients sont déterminés d'après :

$$\epsilon \{b_i\} = S \{b_i\} \cdot t \left[\alpha=0,05 ; f = m \cdot N - 2 \right] \quad (3-25)$$

où :

f = degré de liberté

Les intervalles de confiance pour les coefficients sont :

$$b_0 - \varepsilon \left\{ b_0 \right\} \leq \mu_c \leq b_0 + \varepsilon \left\{ b_0 \right\} \quad (3-26)$$

$$b_1 - \varepsilon \left\{ b_1 \right\} \leq \mu_c \leq b_1 + \varepsilon \left\{ b_1 \right\} \quad (3-27)$$

14-L'intervalle de confiance pour les valeurs du paramètre d'optimisation "YRu"

L'intervalle de confiance est un paramètre qui permet d'affirmer avec une certaine probabilité d'erreur que la moyenne arithmétique ou la dispersion se situe dans un intervalle appelé intervalle de confiance.

L'intervalle de confiance pour les valeurs du paramètre d'optimisation (YRu) est déterminé par :

$$\varepsilon \left\{ Y_{Ru} \right\} = S \left\{ Y_{Ru} \right\} \cdot t \left[\alpha=0,05; F=N.m-2 \right] \quad (3.28)$$

où : $\varepsilon \left\{ Y_{Ru} \right\}$: l'erreur absolue de paramètre d'optimisation
 $S \left\{ Y_{Ru} \right\}$: écart type du paramètre d'optimisation

$$S \left\{ Y_{Ru} \right\} = \sqrt{S^2 \left\{ b_0 \right\} + S^2 \left\{ b_1 \right\} (X_u - \overline{X_u})^2} \quad (3-29)$$

$$Y_{Ru} - \varepsilon \left\{ Y_{Ru} \right\} \leq \mu_r Y_{Ru} \leq Y_{Ru} + \varepsilon \left\{ Y_{Ru} \right\} \quad (3-30)$$

où : μ_r : intervalle de confiance du paramètre d'optimisation

Conclusion

Les études considérées montrent que la réutilisation des déchets offre une meilleure rentabilité à la filature contonnière et permettent de tirer les conclusions suivantes :

- Compte tenu de la rareté et du prix élevé du coton brut, la tendance est à l'utilisation des fibres récupérées. Ceci est surtout valable pour la filature à rotor permettant de traiter la matière dont la différence des longueurs des fibres peut être importante.

- Un taux élevé de déchets peut être réutilisé dans la filature classique pour la fabrication du fil cardé ce qui permet un gain notable et une amélioration de la gamme de filage.

- Les blousses ou déchets de la peigneuse présentent un grand intérêt pour la fabrication de fils cardés.

- Les méthodes de récupération et de traitement des déchets à incorporer dans le mélange doivent tenir compte des particularités de l'utilisation ou de l'exploitation des produits finis.

- La qualité du fil fabriqué doit être à évaluer en fonction du taux d'incorporation des déchets.

- Après incorporation du même taux de déchets au mélange, les fils fins obtenus présentent moins de dégradation de la régularité que les gros par rapport au mélange 100% coton.

- Le procédé de recyclage by-pass peut être appliqué sans problèmes avec un taux d'incorporation de déchets de 2 à 4% à tous les procédés de filature. Cependant, les défauts CLASSIMAT sont cependant plus importants que les parties grosses et les boutons. D'où la nécessité d'installer des purgeurs de fils.

- Pour les fils classiques une incorporation de 5% de matières secondaires est acceptable.

- Les études considérées n'ont pas pris en considération les caractéristiques des déchets ce qui ne permet pas de déterminer avec exactitude leur taux d'incorporation.

- Les propriétés des fibres exercent une influence déterminante sur le fonctionnement des machines, sur la qualité du fil et sur les coûts de fabrication. Aussi, elles doivent être bien définies dans chaque cas de mélange.

- La qualité des demi-produits influe considérablement sur celle des produits finis aussi, le contrôle de la régularité des rubans cardés, étirés premier-deuxième passages et de la mèche s'avère indispensable.

- Le traitement des résultats d'avantage de toutes les caractéristiques de la matière première, des demi produits et produits finis doit s'effectuer à l'aide de méthodes modernes telles les méthodes statistiques.

CHAPITRE IV

Partie Expérimentale

Sur la base des études théoriques considérées et, à l'aide des méthodes et de moyens énumérés, nous avons arrêté la méthodologie expérimentale nous permettant de fabriquer un fil cardé à partir du mélange coton/blousse et d'évaluer sa qualité.

Les expériences ont été effectuées au niveau des complexes Cotitex Sebdo sur le mélange coton/blousse syriens et Cotitex DBK sur le mélange coton américain/blousse malienne.

Pour confirmation des résultats obtenus, un troisième mélange coton/blousse espagnols a été considéré.

Après avoir procédé aux analyses des différentes matières entrant dans les différents mélanges et choisi au préalable le mélange nous avons élaboré le plan des expériences.

IV.1 Caractéristiques de la matière première

Compte tenu des études effectuées précédemment, les caractéristiques de la matière première doivent faire l'objet d'analyse sont :

IV.1.1- La longueur des fibres

Elle exerce une influence sur la torsion, sur la résistance et sur l'irrégularité du produit fabriqué. Des fibres de longueur régulière permettent un réglage précis des écartements aux différents passages technologiques et contribuent à l'amélioration de la régularité et de la solidité du produit. D'ailleurs la classification des fibres se fait selon leur longueur comme suit [48] :

-Fibres longue soie: 33-45mm

-Fibres moyenne soie: 24-32mm

-Fibres courtes < 24mm

L'analyse a été réalisé sur le dispositif appelé "Almeter" [49].

IV.1.2- Finesse des fibres

La finesse des fibres caractérisée par la valeur micronaire est déterminée à l'aide de l'appareil appelé Fibronaire.

La détermination de cette valeur est basée sur deux étapes: on prélève un échantillon dont le poids varie de (3,0 à 3,3gr) mesuré à l'aide d'une balance électronique. Cet échantillon est ensuite introduit dans l'appareil Fibronaire, qui mesure la valeur du micronaire correspondant à la perte de pression mesurée au passage d'un flux d'air, déterminé a travers une masse de fibres spécifique, se trouvant dans une chambre de mesure aux dimensions bien définies. La valeur micronaire est indiquée selon une échelle dite "échelle micronaire", [50].

IV.1.3- Propreté de la matière

La non propreté de la matière peut être un obstacle dans la filature classique destinée a produire un fil de qualité. Le nombre de points de nettoyage dans le processus technologique, la vitesse des organes de travail et autres dépendent de la teneur en impuretés de la matière première. La valeur de cette dernière est déterminée par l'appareil appelé le "trash selector".

IV.1.4- Solidité des fibres.

1- Charge de rupture et allongement

Les propriétés mécaniques des fibres constituent leur capacité de s'opposer à l'action des forces qui leurs sont appliquées. Les fibres textiles subissent l'action de différentes charges lors des traitements mécaniques en filature et en tissage. Les propriétés mécaniques

des fils et des tissus dépendent de celles des fibres. Pour caractériser la résistance des fibres à l'extension on utilise la charge de rupture, l'allongement à la rupture et la ténacité.

La charge de rupture est déterminée par la méthode de la fibre isolée à l'aide de l'appareil "Fafegraf" dynamomètre automatique uster. Les résultats des essais effectués sur le coton syrien et la blouse sont données en annexe I.

2- Résistance à la flexion

La résistance à la flexion a une grande importance pour les fibres textiles qui sont soumises souvent à l'action répétée de la flexion lors de leur traitement et de leur exploitation. Pour déterminer la résistance à la flexion, des essais ont été effectués sur l'appareil "SINUS" sur le coton et sur la blouse. Les résultats bruts sont présentés en annexe n° I, tandis que les résultats moyens des essais de la charge de rupture et du nombre de cycles à la flexion sont présentés dans la tableau (4.1).

IV-2 Analyse de la matière première

IV-2-1 coton et blouse syriens du complexe textile de Seb Dou

Les Caractéristiques moyennes des fibres sont présentées dans le tableau (4.1) :

Caractéristiques moyennes des fibres

Tableau (4.1).

Caractéristique contrôlée	Matière première	
	Coton Syrien	Blousse
Longueur effective, mm	20,5	12,9
Coefficient de variation, %	37,0	51,6
Longueur technique, mm	31,3	29,2
Micronaire, [μ gr/inch]	4,8	5,1
Numéro métrique, m/gr	5104	4804
Charge de rupture, CN	4,82	3,49
Allongement à la rupture, %	6,55	5,03
Ténacité, CN/tex	23,15	17,81
Nombre de cycles à la flexion	22469	14531
Pourcentage d'impuretés %	4,04	2,8

L'analyse comparative des Caractéristiques des fibres nous montre la différence entre ces deux matières. Nous constatons que le coton syrien est plus régulier selon la longueur des fibres que la blouse.

Le pourcentage d'impuretés dans la blouse est nettement inférieur ce qui nécessite moins d'opérations de nettoyage et même d'ouvraison, vu l'état non comprimé de la matière. La diminution de la longueur technique et de la charge de rupture de la blouse par rapport au coton est respectivement de l'ordre de 6,7% et 28%, Ce qui montre que la blouse est moins résistante que le coton.

Il est nécessaire de connaître le taux de fibres courtes pour pouvoir produire des filés avantageux, surtout dans des titrages fins. Il est bien connu que des proportions élevées de fibres courtes se traduisent par de mauvais résultats en filature, comme par exemple une pilosité élevée et une mauvaise marche aux stades suivants.

Le coton syrien et la blouse contiennent un taux important de fibres courtes, leur mélange est possible mais le titrage du fil à fabriquer et le pourcentage d'incorporation de la blouse reste à déterminer par expériences dans le milieu industriel, ce qui est le but de notre recherche.

IV-2-2- Coton Américain et blouse malienne du complexe textile de Draa Ben-Khedda.

La matière première utilisée au complexe textile au cours de la réalisation de nos expériences est le coton Américain et la blouse malienne. Les Caractéristiques moyennes sont présentées dans le tableau.(4.2).

Caractéristiques des fibres

Tableau (4.2)

Type de coton	Américain U.S.A	Malien	Blousse du coton Malien
Paramètres			
Micromaire [μ gr/inch]	4,5	3,9	
Numéro métrique [m/gr]	5644,4	6512,8	
Ténacité CN/tex	17,2	15,8	
Charge de rupture CN	3,05	2,42	
Allongement relatif [%]	7	6	
Pourcentage relatif [%]	2,08	2,10	
Longueur effective [mm]	17,8	19,4	13,5
Coefficient de variation CV %	50,1	47,2	54,6
Longueur modale [mm]	21	24	17,5
Longueur staple [mm]	23,1	26,4	18,25
% de fibres < 15 mm [%]	42,4	37,5	68,1
% de fibres > 25 mm [%]	24,1	30,2	8,6

Les deux types de coton Américain et malien possèdent certaines différences dans la finesse, dans l'allongement ect... Le coton Américain possède une ténacité et un allongement plus grand. D'après la distribution des longueurs, le coton malien est régulier, les longueurs moyennes staples et modales sont nettement supérieures à celle du coton américain. Le pourcentage de fibres dont la longueur est supérieure à 20 mm est de 37% pour le coton malien et de 42% pour le coton Américain.

La longueur staple de la blouse est de 8,25 mm et le pourcentage de fibres dont la longueur est inférieure à 15 mm est de 32%.

Compte tenu des caractéristiques qu'elle présente, la blouse du coton malien est de bonne qualité et contient un grand pourcentage de fibres filables d'où la possibilité de son recyclage pour la fabrication de gros fils.

IV-3- Choix préalable du mélange (coton et blousse syriens)

Une connaissance insuffisante des relations entre les Caractéristiques des fibres et du fil conduit à des incertitudes quant à l'achat de la matière première. Cependant, si un acheteur de matière connaît exactement les Caractéristiques exigées et les tolérances admissibles, il pourra disposer pour son choix d'une plus large sélection de coton. La formule (2.1) nous permet de vérifier le choix du mélange par la détermination de la solidité du fil à partir des Caractéristiques des fibres avec lesquelles il est composé. Le tableau (4.3) représente les valeurs moyennes des Caractéristiques des fibres du mélange coton et blousse syriens selon neuf (09) variantes proposées de mélange.

Caractéristiques moyennes du mélange coton et blousse syriens

Tableau (4-3)

Variants Mélange	100%C	95%C 5%b	90 %C 10%b	85%C 15%b	75%C 25%b	65%C 35%b	50%C 50%b	35%C 65%b	25%C 75%b
Caractéristiques moyennes									
Longueur technique	31,3	1,20	31,09	30,99	30,78	30,57	30,25	29,94	29,72
Charge de rupture <small>mm</small>	4,82	4,75	4,68	4,62	4,49	4,35	4,16	3,96	3,82
Densité linéique <small>CN</small>	0,210	0,209	0,208	0,207	0,205	0,203	0,200	0,197	0,195
Ténacité <small>Tex</small> CN/tex	22,95	22,74	22,53	22,32	22,32	21,89	21,45	20,78	19,602
Coefficient de Torsion réel Pour les fils "Lr"									
Nm 12 (83tex)	112 (35,4)								
Nm 17 (59tex)	110 (34,8)	110 34,8	110 34,8	110 34,8	110 34,8	110 34,8	110 34,8	115 (36,4)	115 (36,4)
Nm 28 (36tex)	120 (37,9)	120 (37,9)	120 (37,9)	123 (38,9)	123 (38,9)	123 (38,9)	123 (38,9)	127 (40,9)	127 (40,9)
Nm 34 (29tex)	124 (39,2)	124 (39,2)	124 (39,2)	126 (39,8)	126 (39,2)	126 (39,2)	126 (39,2)	130 (41,2)	130 (41,2)

IV-3-1 - Résultats de la ténacité des fils

Les résultats déterminés par la formule (2-1) de Soloviev pour les fils selon les variantes proposées sont présentés dans les tableaux ci dessous (4.4)

Les résultats de la charge de rupture relative déterminés par la formule expérimentale [2.1] et leur comparaisons avec ceux du standard [51] nous montrent la possibilité de fabrication des fils à partir du mélange coton et blouse syriens. Cependant, les fils de densité linéique 83 et 59 tex ne peuvent contenir dans leur mélange un taux de 75 % de blouse.

- Le fil de densité linéique 36 tex peut être fabriqué à partir de ce mélange mais le taux de blouse ne doit pas dépasser 50 %

- Le fil de densité linéique 29 tex ne doit pas contenir dans son mélange un taux de blouse dépassant 35 % .

Nous constatons d'après ces résultats, que plus les titrages des fils sont fins plus le taux de blouse dans le mélange doit diminuer. Par conséquent, le mélange du coton et de la blouse ne sont pas indiqués pour l'obtention des fils à titrages fins.

- Caractéristiques des fils

Tableau (4.4)

Mélange	100%C	95%C 5%b	90 %C 10%b	89%C 15%b	75%C 25%b	65%C 35%b	50%C 50%b	35%C 65%b	25%C 75%b
Paramètre déterminé pour le fil de densité linéique									
1) 83 tex									
* Ténacité CN/tex	13,26	13,17	13,07	12,98	12,79	12,59	11,27	11,94	11,70
Coef de variation	9,45	9,43	9,42	9,41	9,39	9,37	9,34	9,31	9,28
Indice de qualité	1,40	1,40	1,39	1,38	1,36	1,34	1,31	1,28	1,26
** TSO - Tst	1,86	1,77	1,65	1,58	1,39	1,15	0,83	0,5	0,3
2) 59 tex									
* Ténacité CN/tex	12,61	12,53	12,45	12,37	12,19	12,10	11,74	11,44	11,36
Coef de variation	10,27	10,26	10,24	10,23	10,21	10,18	10,15	10,11	10,08
Indice de qualité	1,23	1,22	1,22	1,20	1,19	1,18	1,16	1,13	1,13
** TSO - Tst	0,17	1,13	1,05	0,97	0,79	0,7	0,34	0	0,08

Suite du Tableau (4.4)

Mélange	100%C	95%C 5%b	90 %C 10%b	85%C 15%b	75%C 25%b	65%C 35%b	50%C 50%b	35%C 65%b	25%C 75%b
Paramètre déterminé pour le fil de densité lineique									
3) 36 tex									
* Ténacité CN/tex	12,32	12,23	12,14	12,04	11,85	11,65	11,33	11,22	10,67
Coef de variation	11,74	11,73	11,71	11,70	11,66	11,63	11,59	11,24	11,50
Indice de qualité	1,048	1,042	1,035	1,029	1,01	1,00	0,98	0,99	0,927
** TSO - TSt	0,62	0,53	0,44	0,34	0,15	-0,05	-0,37	-0,58	-1,03
4) 29 tex									
* Ténacité CN/tex	11,94	11,85	11,76	11,48	11,48	11,28	11,11	10,55	10,26
Coef de variation	12,52	12,50	12,48	12,46	12,43	12,39	12,34	12,28	12,24
Indice de qualité	0,95	0,94	0,942	0,935	0,92	0,91	0,90	0,85	0,84
** TSO - TS t	0,24	,15	0,06	-0,04	-0,22	-0,42	-0,59	-1,15	-1,44

* Ténacité déterminée par la formule (2.1)

** Différence entre la ténacité déterminée et celle standard.

C: Coton b: Blousse

IV-4 Déroulement des expériences et équipement utilisé

IV-4-1- Au niveau du complexe Cotitex de Sebdou

L'équipement installé au complexe textile de Sebdou est de firmes TRUTZSCHLER et ZINSER.

- Plan des expériences

Le programme consiste à situer le travail et les conditions de réalisation des expériences. Nous avons pour but d'analyser les demi-produits et les produits finis fabriqués à partir du mélange coton et blousse de la peigneuse en utilisant la chaîne de l'unité après avoir réuni toute les conditions favorables.

On a traité le coton 100 % syrien selon les différents passages du processus technologique de la filature cardée.

La quantité des demi produits et du produit fini pour chaque passage technologique est présentée dans le tableau (4.5).

- Quantité de demi produits pour chaque passage

Tableau (4.5)

Machines	installation: d'ouvraison et de battage	Carde	Banc d'étirage passage I	Banc d'étirage passage II	banc à broches	Continu à filer
Quantité	100 kg de matière	8 pots	8 pots	10 pots	20 bobines	5 fuseaux pour le Nm 12 5 fuseaux pour le Nm 17 5 fuseaux pour le Nm 28 5 fuseaux pour le Nm 34

- Variantes de mélange proposées

Différents taux de blousse ont été injectés dans le mélange avec le coton selon les variantes présentées dans le tableau (4.6) :

*** variantes du mélange coton/blousse syriens**

Tableau (4.6)

Variantes	Pourcentage des matières	
	Coton brut %	Blousse %
I	100	0
II	95	5
III	90	10
IV	85	15
V	75	25
VI	65	35
VII	50	50
VIII	35	65
IX	25	75

IV-4-1-1. Contrôle des demi-produits.

- Appareils utilisés et caractéristiques contrôlées

Les caractéristiques contrôlées des demi-produits et produits sont présentées dans le tableau (4.7) :

*Caractéristiques contrôlées et appareils utilisés

Tableau (4-7)

Caractéristique contrôlée des demi produits et du produit	Appareil utilisé	Unité textile
1 Ruban cardé, Ruban étiré premier passage et deuxième, mèches. - Numéro métrique - Taux d'irrégularité - Variation de la longueur des fibres	Dévidoir, balance Bloc uster Almeter	Sebdou " Akbou
2 Fil - Numéro métrique - Résistance, coefficient de variation - Allongement, coefficient de variation - Taux d'irrégularité - Nombre de néps - nombre de points gros - nombre de points fins - Taux de torsion	Dévidoir pour échevette et balance Dynamomètre uster Dynamomètre uster Bloc uster " " " " Torsiomètre	Sebdou " " " " " "

IV-4-1-2- Estimation des caractéristiques statistiques

Après l'étude de la variante réelle de l'unité (mélange 100 % de coton syrien), un certain nombre d'essais a été proposé (colonne 1 du tableau 4.8) pour la détermination des caractéristiques des demi-produits et produits.

Caractéristiques statistiques

Tableau (4-8)

N° de case	1	2	3	4	5	6
N° de case caractérist. statistique	nomb ess. m	ε	δ	$\bar{y}-\varepsilon \leq \mu \leq \bar{y}+\varepsilon$	nombre d'essais	
					$\delta = 2\%$	$\delta = 5\%$
Caractér. contrôlée						
1 Nm [m/gr]						
Ruban cardé	100	2,215.1 ⁻³ ₋₃	1,064	0,201 ≤ μ ≤ 0,205	28	5
Ruban étiré Ip	100	1,064.1 ⁻³	0,46	0,227 ≤ μ ≤ 0,230	5	1
Ruban étiré IIp	100	4,142.1 ⁻³	1,954	0,207 < μ < 0,216	10	2
Mèche Nm	25	0,019	1,94	0,959 < μ < 0,997	25	4
Fil de Nm:						
Nm 12 (83 tex)	25	0,502	4,1	11,83 < μ < 12,85	105	17
Nm 17 (59tex)	25	0,819	4,9	14,50 < μ < 15,86	150	25
Nm 28 (36tex)	25	1,296	5,096	26,65 < μ < 26,66	162	25
Nm 34 (29tex)	25	0,847	2,689	30,67 < μ < 32,37	45	7
2 Torsion du fil de:						
Nm 12 (83 tex)	25	4,31	1,165	365,69 < μ < 374,31	9	1,35
Nm 17 (59tex)	25	5,718	1,265	446,28 < μ < 457,72	10	2
Nm 28 (36tex)	25	10,38	1,62	630 ≤ μ < 650	16	3
Nm 34 (29tex)	25	48,57	6,9	654 < μ < 751,57	298	48
3 Résistance du fil de:						
Nm 12 (83 tex)	100	20,26	1,909	1041,02 < μ < 1081,54	100	15
Nm 17 (59tex)	100	12,24	1,506	800,67 < μ < 725,15	57	10
Nm 28 (36tex)	100	5,548	1,072	511,78 < μ < 522,87	29	5
Nm 34 (29tex)	100	3,447	0,842	402,863 < μ < 403,76	18	3

Par la suite on a procédé au calcul des caractéristiques statistiques en utilisant les formules données au chapitre III et qui concernent :

- 1- Les valeurs moyennes des caractéristiques.
- 2- L'erreur absolue de la moyenne.
- 3- L'erreur relative de la moyenne.
- 4- L'intervalle de confiance.

Les valeurs des erreurs absolues et relatives de la moyenne et l'intervalle de confiance sont respectivement présentés dans les colonnes (2,3,4) du tableau (4.8).

Pour des erreurs relatives de la moyenne égale à 2 % et 5 % , représentées dans les colonnes (5 et 6) du tableau (4.8), nous avons procédé au calcul respectif du nombre d'essais.

Les valeurs des caractéristiques statistiques déterminées, nous indiquent la valeur estimée du nombre des essais pour la détermination des caractéristiques de la qualité des demi produits et produits. Nous jugeons que, pour une erreur relative variant de 0,40 à 5 % le nombre d'essais estimé est celui présenté dans le tableau (4.9).

Control et nombre d'essais effectués sur les demi produit et produits

Genre de controle	numéro métrique Coefficient de variat Erreur admissible	Dynamomètre Uder			Irregularité U%	Imperfections	Spectrogrammes diagrammes	Torsionmètre
		Charge de rupture CV %	Allongement relatif CV %	Longueur de rupture CV %				
Cardage Ruban cardé	100 essais d'un M/L	-	-	-	1 essai sur 125 M/L	-	Pour une seule machine	-
Etirage 1er passage. Ruban étiré	100 essais d'un M/L	-	-	-	1 essai sur 125 M/L pour (chaque pot)	-	Pour chaque Pot	-
Etirage Ileme passage	10 essais de 5M/L	-	-	-	1 essai sur 125 M/L pour chaque pot	-	Pour chaque pot	-
Banc braches Meche	5 essais de 50 M/L pour chaque bobine d'un 25 essais au total	-	-	-	1 essai pour chaque bobine au total 5 essais sur 125M/L	-	Pour chaque bobine	-
Continu a filer Fil	5 echevettes de 100 M/L	100 essais	100 essais	100 essais	1 essai pour chaque fuseau au total 5 essais sur 125 M/L	-	Pour chaque fuseau	5 essais pour chaque fuseau au total 25 essais de 1/2 M/L

* M/L : metre lineaire

Tableau (4-9)

IV-4-2- Au niveau du complexe Cotitex de Drâa Ben Khedda

- Procédé de fabrication de la filature cardée.

Les fils à fabriquer à partir du mélange blousse malienne et coton américain ont été réalisés dans la filature I et II selon le procédé cardé. L'équipement utilisé est de firmes INGOLSTADT et PLATT

La quantité des demi-produits et produits finis pour chaque passage technologique est présentée dans le tableau (4.10) :

Quantité de demi-produit pour chaque passages. Tableau (4.10)

Passages	Installation Battage (Kg)	Batteur	Carde	Banc d' étirage	Banc à broches	Continu à filer
Quantités	100	2 nappes	4 pots	8 pots	8 bobines	8 fuseaux

- Variantes de mélange proposées.

Des quantités progressives de blousses de la peigneuse ont été introduites dans le mélange selon le plan suivant pour la réalisation des fils de finesse 14m/gr (72 tex); 20m/gr (50tex); 34m/gr (29tex).

Variantes du mélange

Tableau (4.11)

Mélange	Coton Américain	Blousse Malienne
N° Variante	%	%
I	100	0
II	95	5
III	85	15
IV	75	25
V	65	35
VI	55	45

IV-4-2-1- Contrôle de la qualité des demi-produits et produits

Appareils utilisés et caractéristiques contrôlées:

Les appareils utilisés et les caractéristiques des demi- produits et produits sont présentés dans le tableau (4.12) ci-dessous:

* Caractéristiques contrôlées et moyens utilisés

Tableau (4.12)

N°	Demi produits, produits et caractéristique contrôlée	Appareil utilisé	Unité Textile
1	Nappe, Numéro métrique	Nappe mètre, balance	D.B.K
2	Ruban cardé, étiré premier et deuxième passage, Mèche - Numéro métrique Taux d'irrégularité	Dévidoir, balance Bloc uster	" "
3	Fil Numéro métrique Résistance Torsion Taux d'irrégularité	Dévidoir pour échevette, balance Dynamomètre uster Torsiomètre Chaine uster	" " INIM

- Nombre d'essais pour le contrôle de la qualité des demi-produits et produit:

Les paramètres contrôlés, le nombre d'essais et la longueur des échantillons sont indiqués dans le Tableau (4.13) suivant:

Contrôle et nombre estimé des essais

Tableau (4-13)

Genre de contrôle processus et demi produits	Numéro métrique CV%	Dynamomètre Uster		Tortiomètre Zweigle CV%	Chaîne uster		
		charge de rupture	Allongement relatif CV%		irregularité U%	Imperfection	Diagrame et hystogramme
Battage (Nappe)	30 essais d'un M/L	—	—	—	—	—	—
Cardage (Ruban)	5 essais de 5 yards	—	—	—	1 essais sur 125 M/L	—	Pour chaque machine
Etirage Ruban étiré I et II passage	5 essais de 5 yards	—	—	—	1 essais sur 125 M/L chq	—	Pour chaque passage et chaque tête
B.A.B (mèche)	5 essais de 30 M/L	—	—	—	1 essais de 125 M/L	—	Pour une broche de chaque machine
C.A.F (Fil)	3 echevettes de 109,203 M	80 essais de 1/2 M/L	80 essais 1/2 M/L	24 essais de 1/2 M/L	4 essais sur 250M/L	4 essais sur sur 250 M/L	Pour un fuseau de chaque machine

Conclusion

- Le coton et la blouse syriens contiennent un taux important de fibres courtes, leur mélange est possible mais le titrage du fil à fabriquer et le pourcentage de la blouse reste à déterminer.

- La blouse du coton malien est de bonne qualité et contient un certain pourcentage de fibres filables d'où la possibilité de son recyclage pour la fabrication de gros fils.
- Les fils d'épaisseur 83 et 59 tex ne doivent pas contenir dans leur mélange un taux de blouse dépassant 75%
- Le fil d'épaisseur 36 tex peut être fabriqué à partir du mélange coton/blousse syriens, mais le taux de blouse ne doit pas dépasser 50%
- Le fil d'épaisseur 29 tex ne doit pas contenir dans le mélange un taux de blouse dépassant 35%

- Plus les finesses des fils sont grandes plus le taux de blouse dans le mélange doit être réduit. Aussi, les mélanges coton/blousse ne sont pas indiqués pour la fabrication des fils fins.

CHAPITRE V

RESULTATS DES EXPERIENCES

Les résultats expérimentaux concernent le taux optimal de blousse à incorporer dans les mélanges avec le coton brut dans la filature cardée. Ce taux doit répondre dans chaque cas aux exigences de qualité des demi-produits et produits finis.

Pour se faire, plusieurs variantes de mélange ont été proposées et réalisées, d'une part avec le coton/blousse syriens, le coton américain/blousse malienne et, d'autre part pour la confirmation des résultats avec le coton/blousse espagnols.

V-1- Pour le mélange coton et blousse syriens

V-1-1- Résultats d'analyse des demi-produits

Du banc d'étirage au continu à filer l'irrégularité d'étirage augmente durant le traitement. La construction du train d'étirage, le choix des écartements, de la pression ainsi que la répartition des fibres selon leurs longueurs s'avèrent importants.

Des échantillons ont été prélevés après chaque passage technologique et analysés sur l'appareil "Almeter". Les résultats de variation de la longueur des fibres en fonction du taux de blousse incorporée dans le mélange sont mentionnés dans le tableau (5.1) et représentées graphiquement par les figures (5.1) et (5.2).

*** Variation de la longueur des fibres après chaque passage technologique en fonction du pourcentage de blousse incorporée dans le mélange**

Tableau (5-1)

Demi-produits	Pourcentage de blousse dans le mélange							
	100% coton	5% b	10% b	15% b	25% b	50% b	65% b	75% b
1) Ruban cardé								
Longueur technique [mm]	30,6	30,5	-	29,4	28,6	28,1	27,6	27,5
Longueur moyenne [mm]	16	15,5	-	14,3	13,6	12,6	12,1	12,7
Coefficient de variation %	46,4	46,9	-	49,6	50,4	53,5	52,9	50,3
2) Ruban étiré 1er passage								
Longueur technique [mm]	33,1	32,9	32	32	31,3	31	29,7	29,1
Longueur moyenne [mm]	20	18,3	17,5	17,2	16,3	15,7	14,1	13,6
Coefficient de variation %	36,7	41,8	43	44,5	45,1	48,2	48,8	50,6
3) Ruban étiré 2ème passage								
Longueur technique [mm]	33,5	33,4	33,0	32,5	32,4	32,2	31,0	30,6
Longueur moyenne [mm]	20,6	19,2	18,2	18,5	18,2	17,6	15,5	15,1
Coefficient de variation %	34,1	41,0	42,6	41,9	41,4	43,0	48,6	48,1
4) Mèche								
Longueur technique [mm]	34,4	34,1	34,4	33,5	32,6	32,0	32,4	31
Longueur moyenne [mm]	20,3	20,7	19,9	19,6	18,6	16,8	15,4	15,1
Coefficient de variation %	36,9	35,7	38,1	38,1	38,1	40,9	45,6	49,5

*** Taux de diminution de la longueur des fibres en fonction du taux de blousse incorporée pour chaque passage technologique**

Tableau (5.2)

% de blousse incorporée ds le mélange Longueur technique pour chaque passage	100% coton	5% b	10% b	15% b	25% b	50% b	65% b	75% b
Ruban cardé	30,6	0,32	-	3,92	6,53	8,16	9,8	10,13
Ruban étiré 1er passage	33,1	0,6	3,32	3,32	5,43	6,34	10,27	12,08
Ruban étiré 2ème passage	33,5	0,29	1,49	2,98	3,28	3,88	7,46	8,65
Mèche	34,4	0,87	0	2,61	5,62	6,97	5,81	9,88

Fig 5.1a
Ruban Cardé

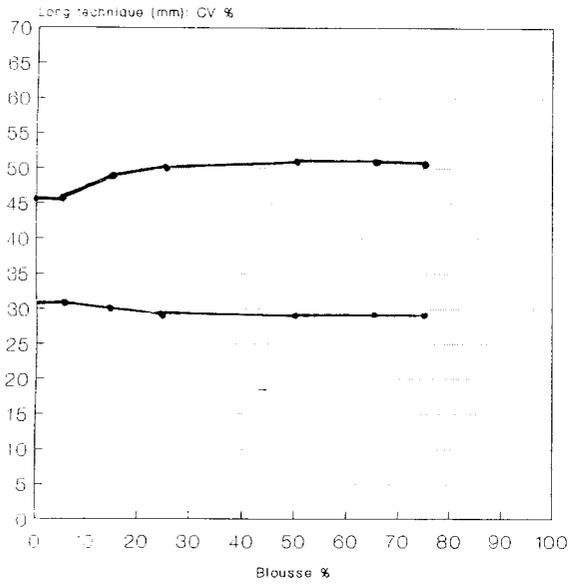


Fig 5.1b
Ruban Etiré passage I

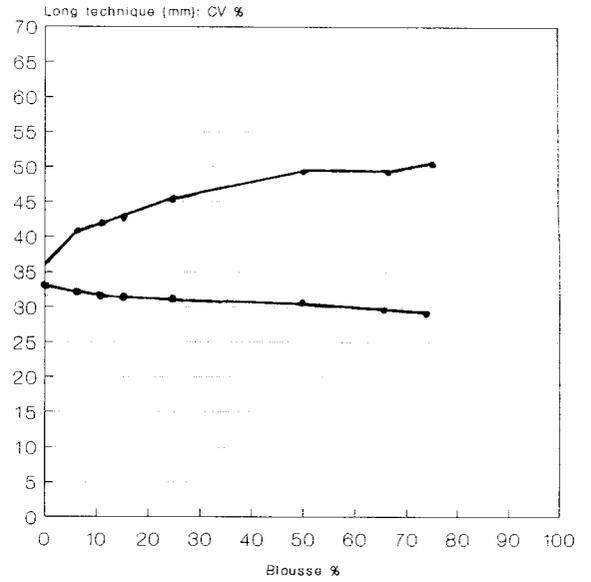


Fig 5.1c
Ruban Etiré passage II

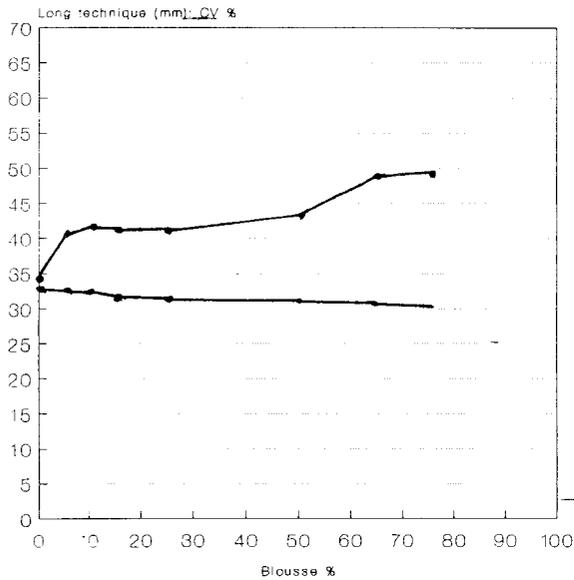


Fig 5.1d
Mèche

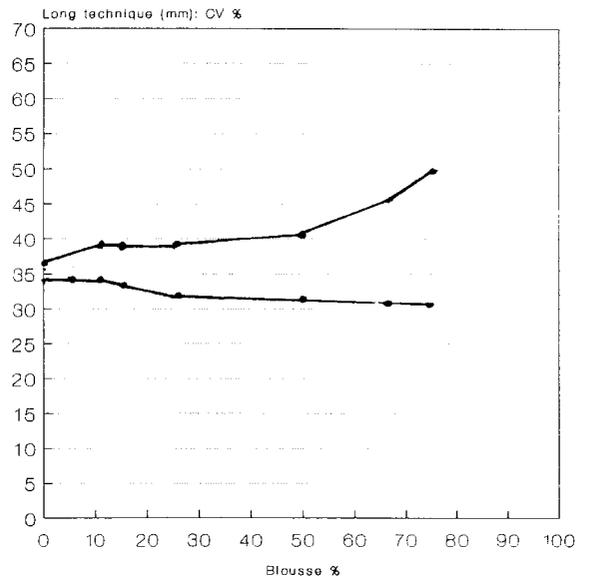


Fig 5.1 Variation de la longueur des fibres et du CV % en fonction du % de blouse selon les passages technologiques

Fig 5.2a
Coton 100%

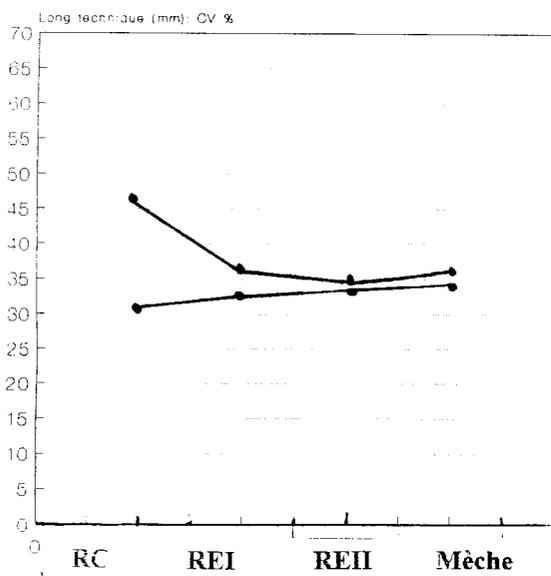


Fig 5.2b
95% c + 5% b

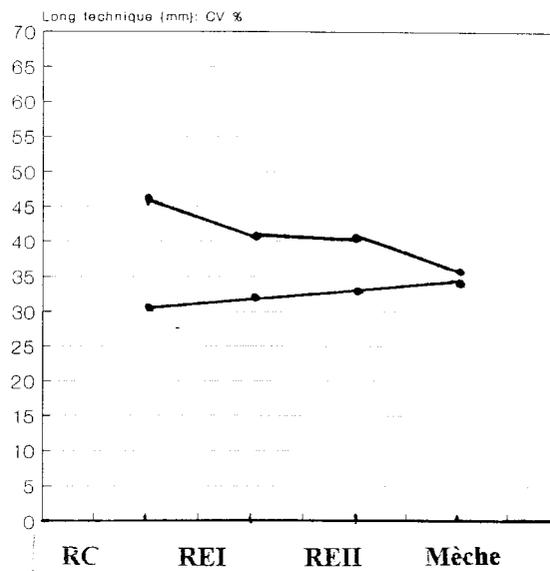


Fig 5.2c
90% c + 10% b

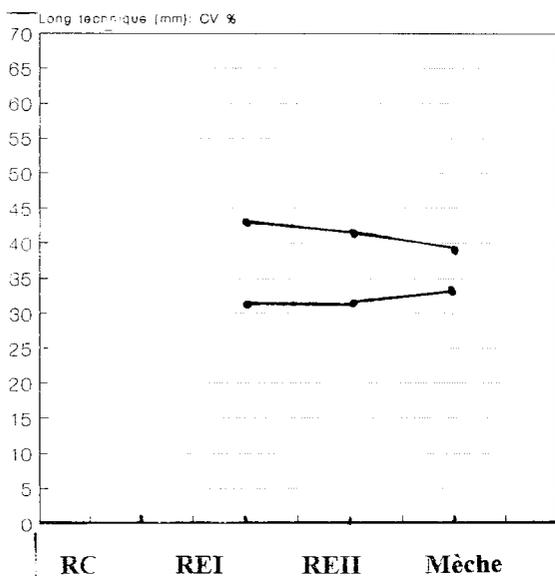


Fig 5.2d
85% c + 15% b

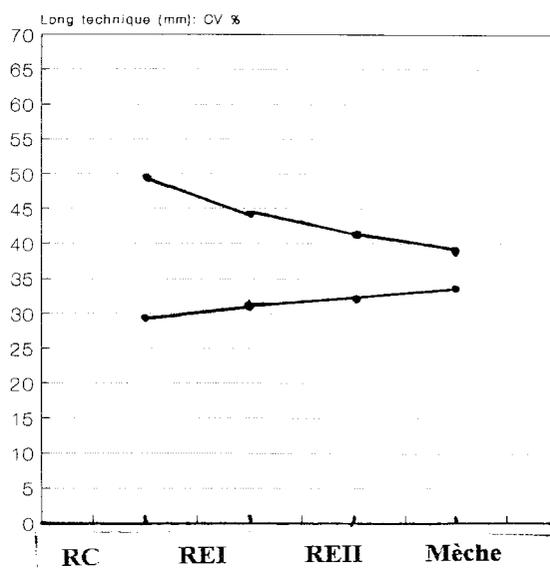


Fig 5.2 : Modif. des paramètres de longueur et du coef. de variation selon les passages technolog. en fonction du % de boucle incorporée dans le mélange avec le coton.

Fig 5.2e
75% c + 25% b

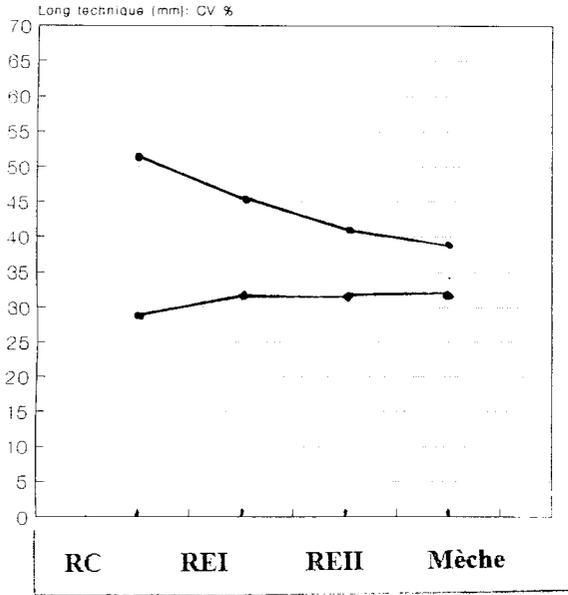


Fig 5.2f
65% b + 35% c

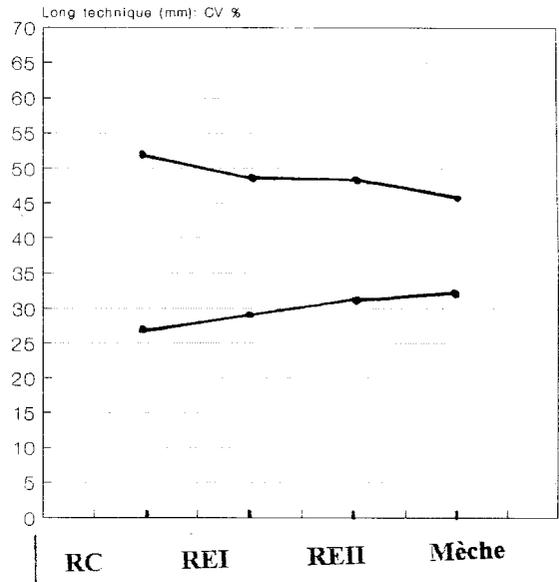


Fig 5.2g
50% c + 50% b

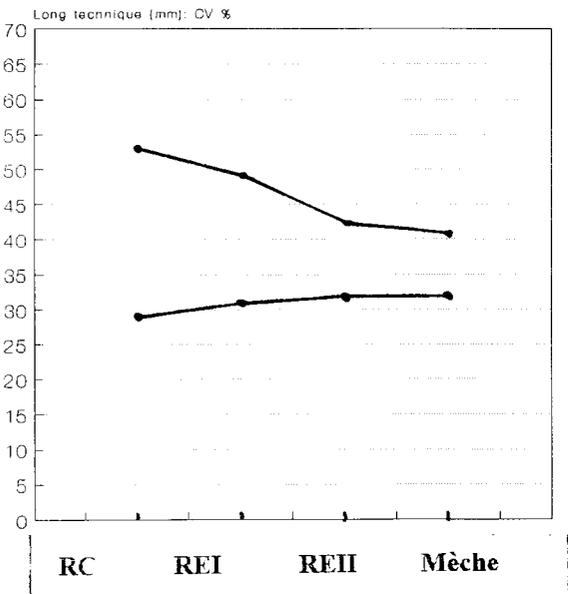
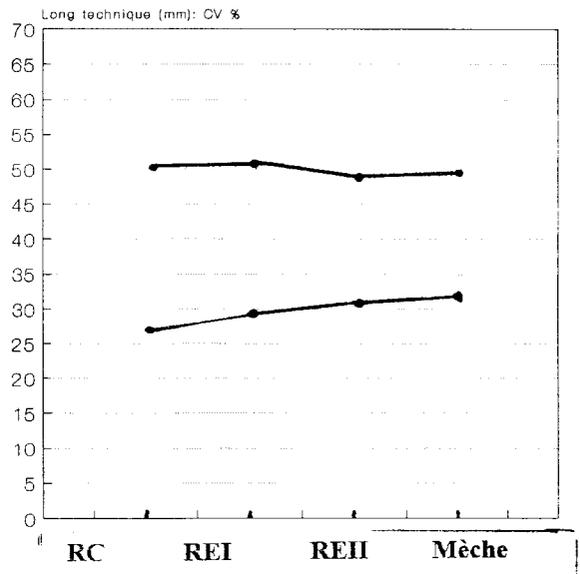


Fig 5.2h
25% + 75% b



L'analyse des résultats montre que l'augmentation du taux de blousse diminue la longueur technique des fibres du mélange et augmente la valeur du coefficient de variation.

Ce qui confirme les résultats obtenus dans l'étude [52]. Pour le ruban cardé, par exemple, le taux de diminution de la longueur technique varie de 0,32 à 10,13 (tableau 5-2). Ce qui s'explique par le pourcentage élevé de fibres courtes dans la blousse.

D'un passage technologique à un autre, pour chaque variante, nous constatons une légère amélioration de la longueur des fibres et de son coefficient de variation. elle a augmenté de 30,6 à 33,1mm du ruban cardé au ruban étiré 1er passage pour le mélange 100% coton. Ce qui s'explique par l'élimination de fibres courtes après chaque passage technologique. L'augmentation du taux de blousse dans le mélange avec le coton nécessite un réglage des écartements des trains d'étirage, ce qui permettra de diminuer le pourcentage de fibres flottantes et par conséquent, la valeur du coefficient de variation.

Les caractéristiques moyennes des demi-produits pour toutes les variantes proposées sont présentées dans les tableaux (5-1 à 5-9) de l'annexe II.

Sur la base des résultats obtenus nous avons déterminé les dépendances physico-mécaniques des demi-produits et du taux d'incorporation de blousse, ainsi que les valeurs calculées du paramètre d'optimisation.

Les résultats d'analyse pour chaque caractéristique, leur classement mondial [53,54] sont mentionnés dans le tableau (5-3) et présentés graphiquement par les figures (5-3.à 5-10)

tableau (5-3)

% de blousse incorporée ds le mélange	100% coto	95% 5%b	90% 10%b	85% 15%b	75% 25%b	65% 35%b	50% 50%b	35% 65%b	25% 75%b
Caractéristiques									
1 ruban cardé									
Irrégularité Uster [%]	2,8	4,0	4,1	3,9	-	3,0	3,4	4,0	3,2
Classement mondial [%]	25	75	80	75	-	25	75	75	50
Coef. de variation %	5,4	6,5	5,52	4,83	5,56	2,43	6,48	5,96	4,72
classement mondial [%]	90	95	95	75	25	5	95	95	75
2 Ruban étiré passage I									
Irrégularité Uster [%]	5,7	4,4	4,1	4,2	-	5,4	5,8	5,4	6,1
Classement mondial [%]	95	95	80	90	-	95	95	95	95
Coef. de variation [%]	2,37	3,57	1,026	2,36	1,69	2,6	2,04	2,34	2,97
classement mondial [%]	5	25	<5	5	<5	5	5	5	10
3 Ruban étiré passage II									
Irrégularité Uster [%]	3,69	3,31	3,33	3,34	3,58	3,97	4,53	5,03	5,68
Classement mondial [%]	75	50	50	50	25	75	90	95	95
Coef. de variation [%]	2,73	1,92	1,84	2,03	2,46	1,84	1,91	1,43	2,23
classement mondial [%]	5	<5	<5	5	5	<5	<5	<5	5
4 Mèche.									
Mèche 1	5,3	5,06	4,7	4,94	5,56	5,76	8,08	5,14	10,34
Classement mondial [%]	25	25	25	25	37	37	75	25	95
Mèche 2	5,32	5,3	5,5	5,58	6,08	6,58	9,02	4,92	10,64
classement mondial [%]	25	25	37	37	50	62	90	25	95
Mèche 3	5,26	4,66	4,66	4,7	5,76	5,78	7,76	8,98	10,34
classement mondial [%]	25	10	10	10	37	37	75	80	95
Mèche 4	5,28	5,68	5,24	5,48	6,08	6,34	8,38	9,32	10,64
classement mondial [%]	25	25	37	37	50	62	78	95	95

b : blousse ; c : coton

Pour le ruban cardé, les valeurs et les graphes obtenus pour les neufs (09) variantes nous montrent que l'incorporation de la blousse dans le mélange n'influe pas sur l'irrégularité qui reste presque sans changement, ce qui s'explique par la non amélioration de la valeur du coefficient de redressement des fibres au niveau de la carte.

- Pour le ruban étiré nous avons une amélioration de la régularité au premier et au deuxième passages pour un taux d'incorporation de blousse allant jusqu'à 25%. Au delà de ce taux, nous remarquons une dégradation due essentiellement au mauvais contrôle des fibres dans la zone d'étirage.

- Pour la mèche jusqu'à un taux d'incorporation de 25% de blousse nous constatons une légère amélioration de la régularité, au delà il y a dégradation due au mauvais contrôle dans la zone d'étirage.

Ainsi, tous les contrôles effectués nous montrent qu'un taux d'incorporation de 25% de blousse dans le mélange est acceptable. La légère dégradation de la qualité des demi-produits est due principalement lors du passage des fibres dans les zones d'étirage, ce que l'on peut améliorer par le réglage des écartements entre les cylindres d'étirage en tenant compte de la longueur des fibres dans le mélange.

Au delà d'un taux d'incorporation de 25% de blousse, nous assistons à des ruptures des rubans causées par la présence d'un grand nombre de fibres courtes dans les demi-produits.

V-1-2- Résultats d'analyse des produits finis ou fils.

Les résultats moyens des essais ainsi que les dépendances entre les propriétés des fils fabriqués et le pourcentage du mélange sont présentés dans les tableaux (5-10,...,14) de l'annexe 2.

Les valeurs de l'indice de qualité, constituant un facteur d'appréciation, sont données dans le tableau (5.4).

Fig 5.3
Ruban Cardé : U% = f(% de blousse)

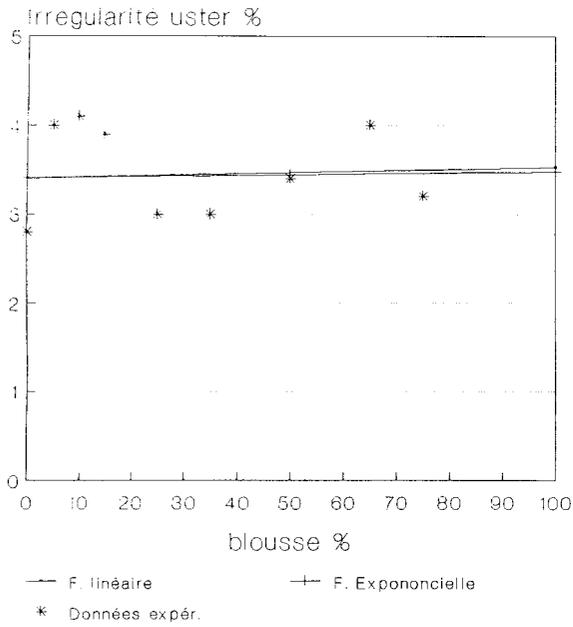


Fig 5.4
Ruban Cardé : CVNm = f(% de blousse)

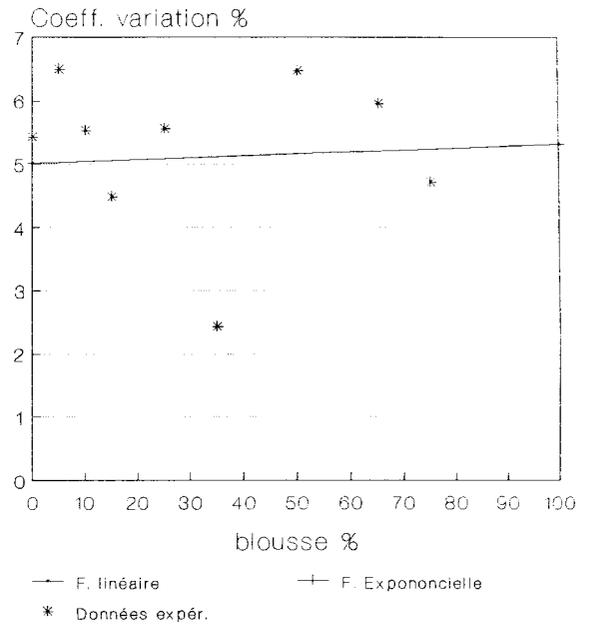


Fig 5.5
Ruban étiré passage I CVNm = f(% blousse)

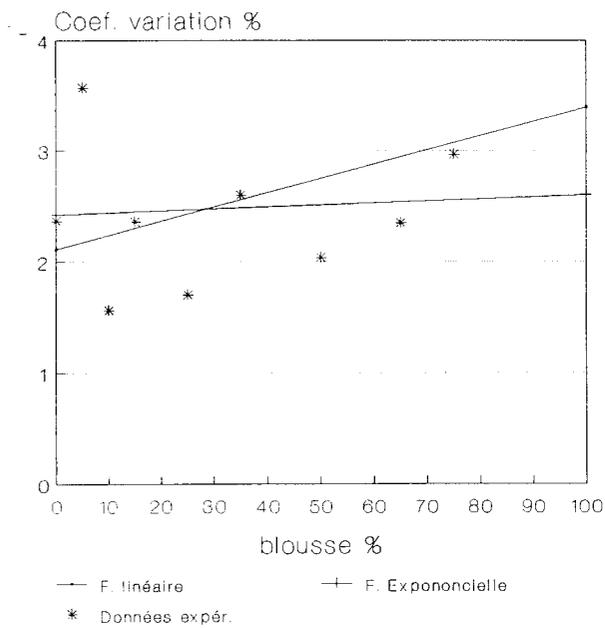


fig 5.6
Ruban étiré passage I U%=f(% blousse)

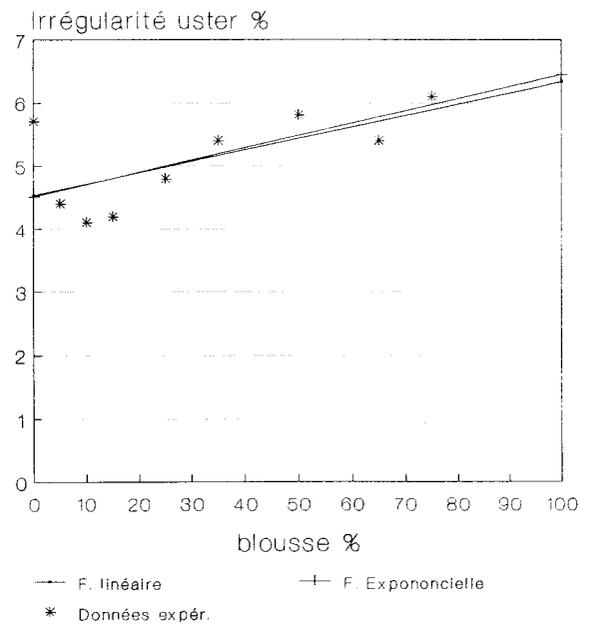


Fig 5.7
Ruban étiré passagell U % = f(% blousse)

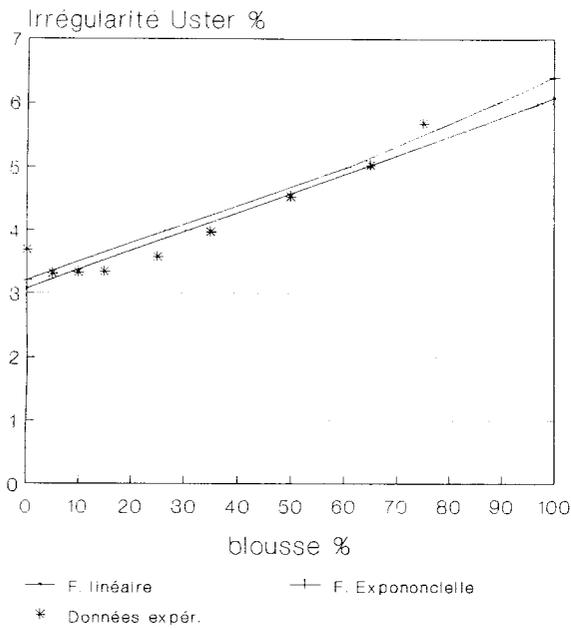


fig 5.8
Ruban étiré passagell CVNm=f(% blousse)

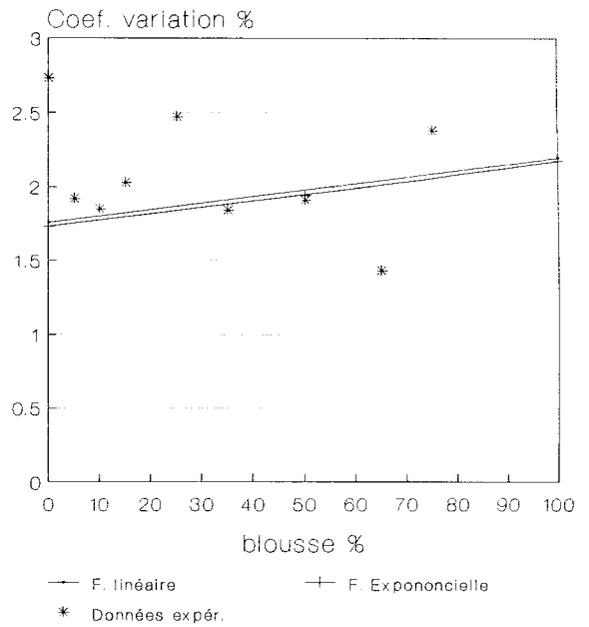


fig 5.9 Mèche destinée pour le fil
Nm=12,17 U% = f(% blousse)

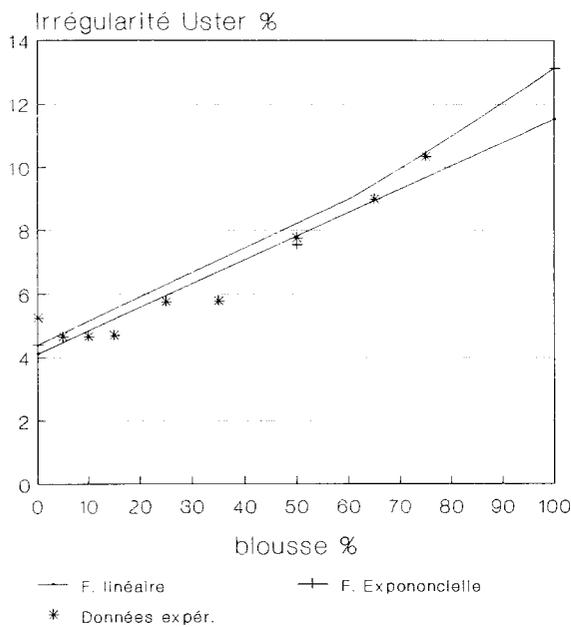
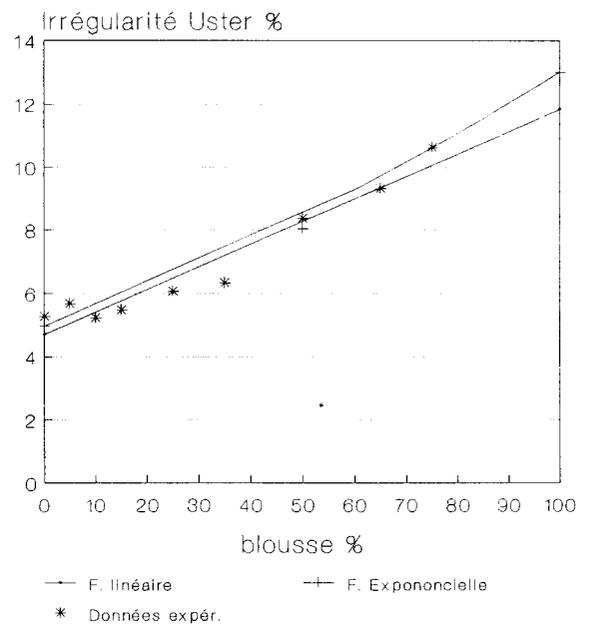


Fig 5.10 Mèche destinée pour le fil
Nm= 28,34 U% = f(% blousse)



Indice de qualité

tableau (5-4)

Mélange % Densité linéique (Nm)	100% coton	95% c 5%b	90% c 10%b	85% c 15%b	75% c 25%b	65% c 35%b	50% c 50%b	35% c 65%b	25% c 75%b
83 tex (12)	1,70	1,26	1,48	1,75	0,74	1,02	0,34	0,45	0,42
qualité de fil	I	I	I	I	I	I	<III	<III	<III
59 tex (17)	1,53	1,54	1,16	0,97	0,97	1,09	0,55	0,26	.
Qualité	I	I	I	I	I	I	<III	<III	III
36 tex (28)	1,01	1,43	1,29	0,98	0,96	0,98	0,57	0,55	0,66
Qualité	I	I	I	I	I	I	<III	<III	III
29 tex (34)	1,36	1,07	1,02	0,97	0,80	0,95	0,57	0,46	0,57
Qualité	I	I	I	I	I	I	<III	<III	<III

[*]

* Classement de la qualité du fil (55,56)

Prenant comme critère d'optimisation l'irrégularité de l'épaisseur, sa résistance et le nombre de défauts qu'il contient, nous avons déterminé le taux de blousse optimal à incorporer dans le mélange et devant donner une qualité acceptable. Les résultats d'analyse sont présentés dans le tableau (5.5 à 5-8) et les graphes (5-11 à 5-22).

V-1-2-1- Pour le fil épaisseur 83 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-5)

Mélange % Caractéristiques	100% coton	95% c 5%b	90% c 10%b	85% c 15%b	75% c 25%b	65% c 35%b	50% c 50%b	35% c 65%b	25% c 75%b
Irrégularité U%	11,06	11,36	11,14	11,82	12,56	13,58	14,88	17,08	18,4
classement mondial	50	50	50	50	50	75	95	> 95	>95
Tenacité [CN/tex]	13,20	13,10	12,78	11,92	11,32	11,85	9,4	7,39	7,25
classement mondial	95	95	95	>95	>95	>95	>>95	>> 95	>>95
Allongement %	6,28	6,07	6,07	5,93	5,24	5,58	4,47	3,96	4,27
classement mondial	95	95	95	95	95	95	95	> 95	>95
Défauts de fil :									
Points minces	1	0	1	0	5	16	38	320	505
classement mondial	<50	<50	<50	<50	50	70	78	>95	>95
Points gros	56	49	48	85	147	190	476	800	1473
Classement mondial	52	50	50	65	75	82	>95	> 95	>95
Boutons (neps)	35	59	62	53	57	100	137	185	227
Classement mondial	25	40	40	40	40	55	60	<=80	<=90

Le fil d'épaisseur 83 tex jusqu'à 15 à 25% d'incorporation de blouse présente des caractéristiques acceptables conformément au classement mondial et en comparaison au fil 100% coton.

En effet l'incorporation de 15% et 25% de blouse dans le mélange ne dégrade la régularité du fil que de 6% et 13%, tandis que la tenacité diminue de 9,6% et 14% . Quant à l'allongement, il diminue respectivement de 5,5% pour un taux d'incorporation de 15% de blouse et de 16% pour un taux de 25%.

V-1-2-2- Pour le fil d' épaisseur 59 Tex .

Caractéristiques du fil

Tableau (5.6)

Mélange % Caractéristique	100% coton	95%c 5%b	90%c 10%b	85%c 15%b	75% 25%b	65%c 35%b	50%c 50%b	35%c 65%b	25%c 75%b
Irrégularité U %	11,28	11,98	12,08	12,58	13,36	13,54	17,4	19,06	13,34
classement mondial	50	50	50	50	75	75	95	> 95	>95
Tenacité [CN/tex]	13,55	13,31	12,97	13,29	11,98	13,31	9,19	8,06	8,51
classement mondial	75	75	95	75	>95	75	>95	> 95	>95
Allongement %	5,79	5,76	5,75	5,35	4,74	5,21	3,95	3,98	3,97
classement mondial	95	95	95	95	95	95	>95	> 95	>95
Défauts de fil :									
Points minces	13	0	13	14	32	8	193	54	688
classement mondial	55	<25	55	55	70	45	90	77	>95
Points gros	94	161	179	203	339	337	893	1331	1348
Classement mondial	50	65	67	74	88	88	>95	> 95	>95
Boutons (neps)	128	147	181	154	202	254	461	582	621
Classement mondial	50	55	60	60	65	80	>95	>95	>95

L'analyse qualitative du fil d'épaisseur 59 tex nous montre qu'un taux d'incorporation de 15% dans le mélange convient le mieux pour ce fil. En effet, ce taux ne diminue la régularité que de 15%, la résistance de 1,2% et l'allongement de 7%. Au delà de 15%, à 25% par exemple cette diminution sera de 18% pour la régularité , 11,5% pour la tenacité et de 18% pour l'allongement ce qui n'est pas acceptable.

Fig 5.11 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
U% = f(% blouse)

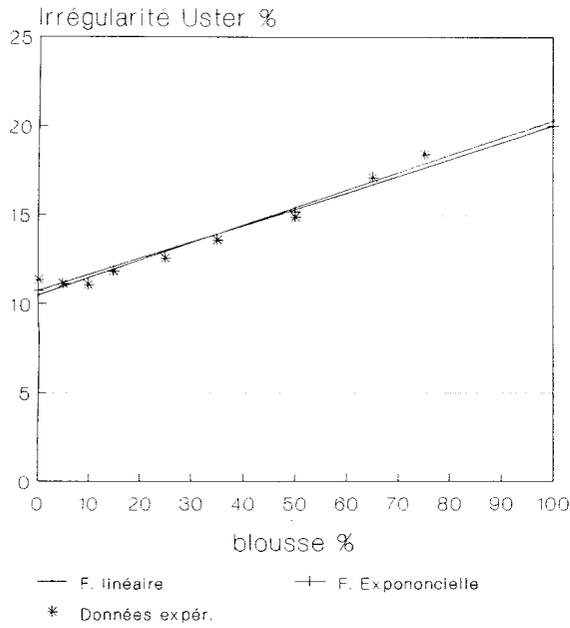


Fig 5.12 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Tenacité = f(% blouse)

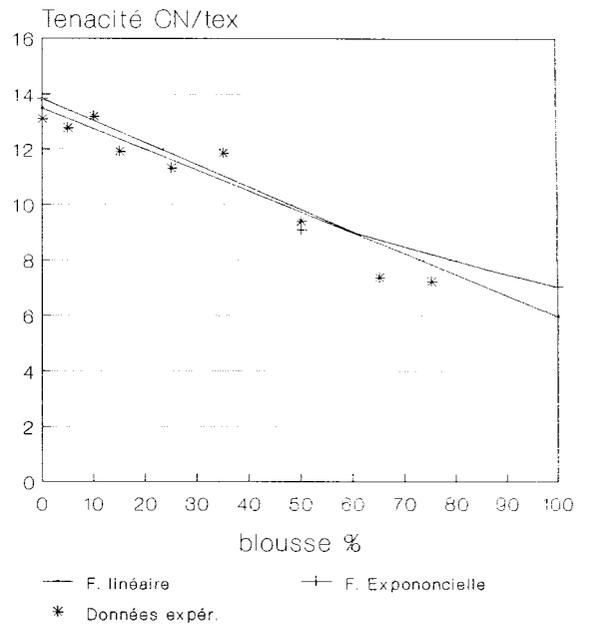


Fig 5.13 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Allongement = f(% blouse)

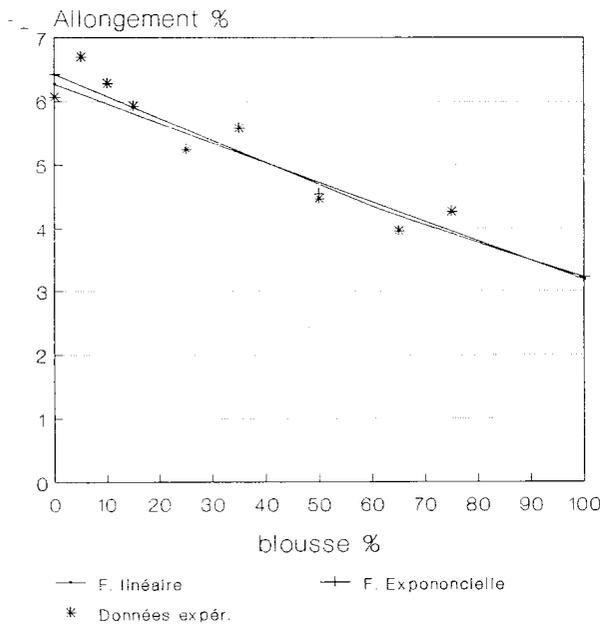


Fig 5.14 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Neps = f(% blouse)

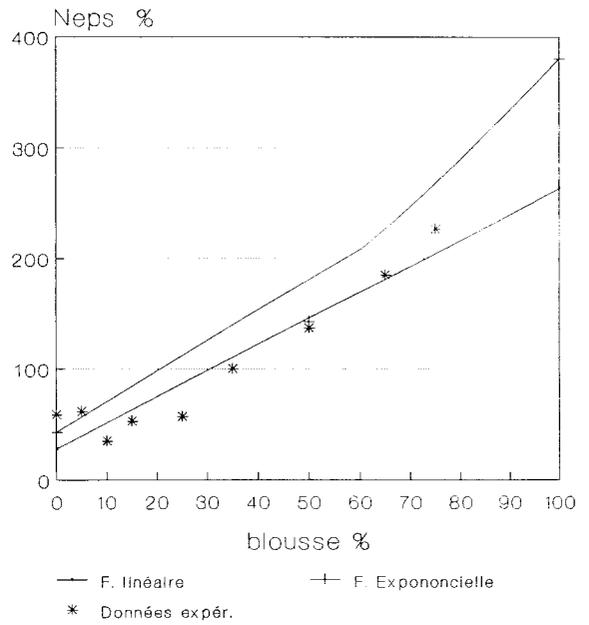


Fig 5.15 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Thin = f(% blousse)

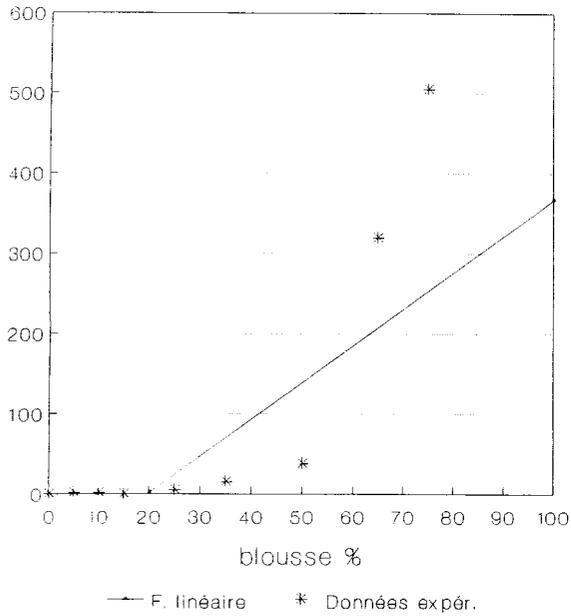


Fig 5.16 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Thick = f(% blousse)

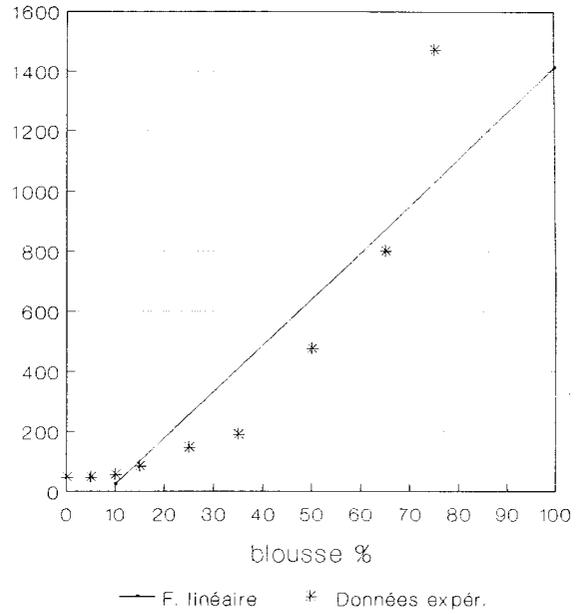


Fig 5.17 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Irrégularité = f(% blousse)

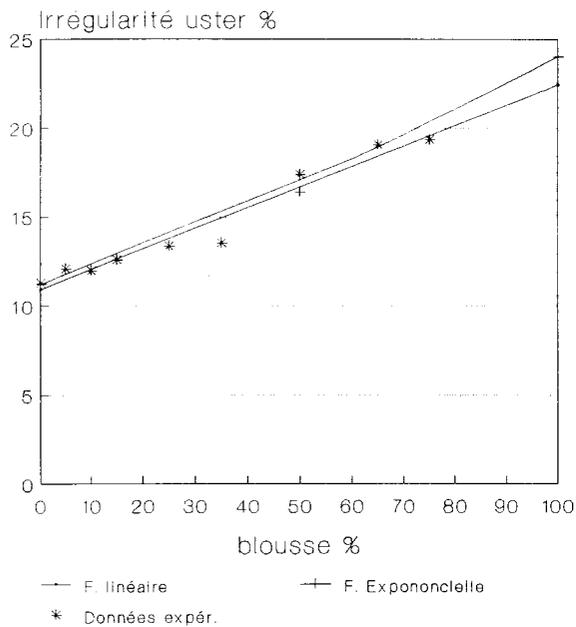


Fig 5.18 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blousse)

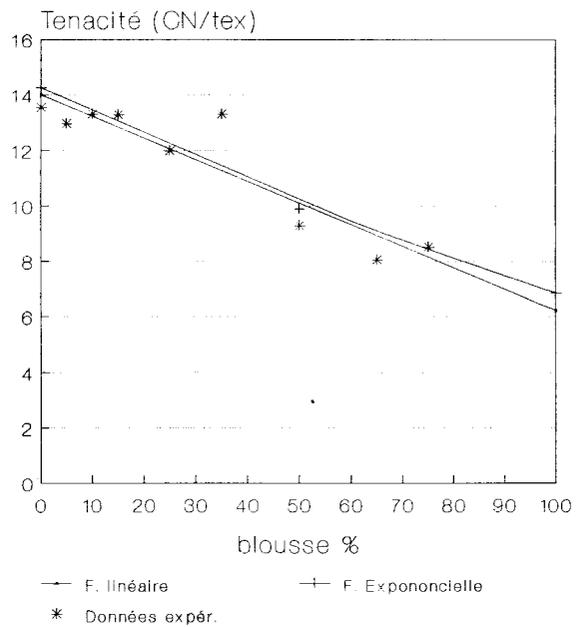


Fig 5.19 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
allongement (%) = f(% blousse)

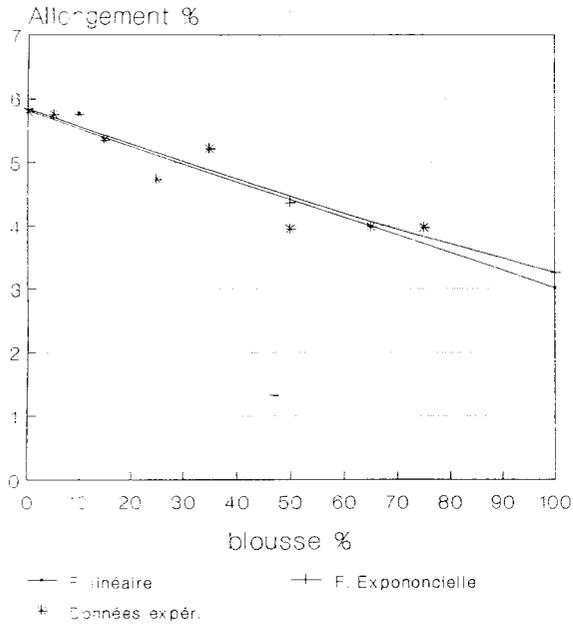


Fig 5.20 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Neps % = f(% blousse)

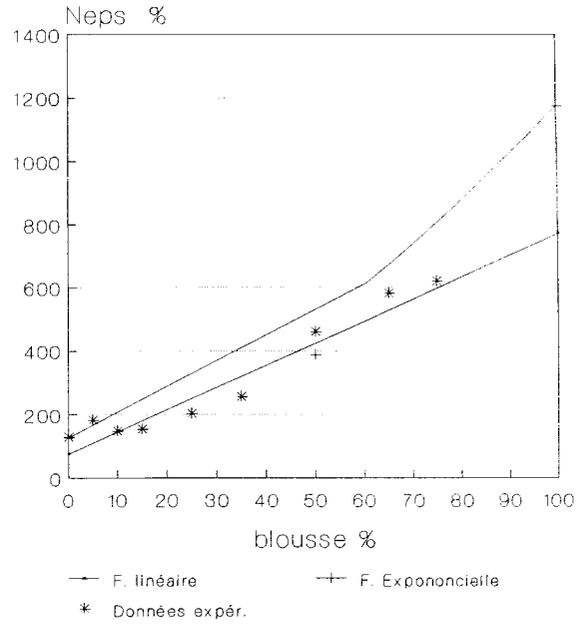


Fig 5.21 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
. thin = f(% blousse)

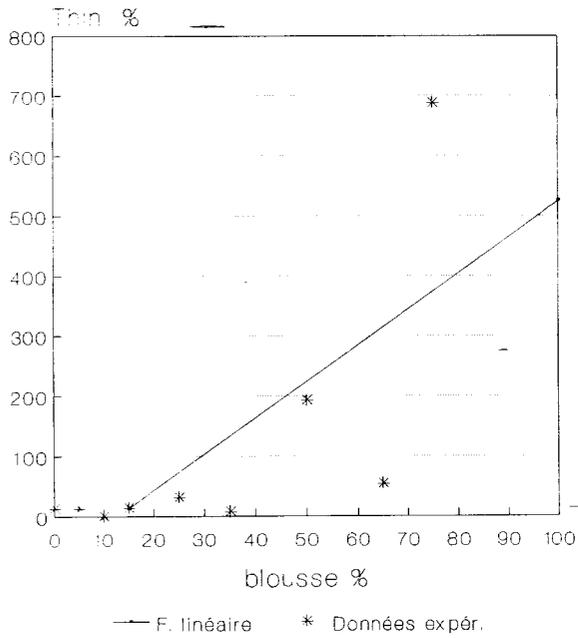
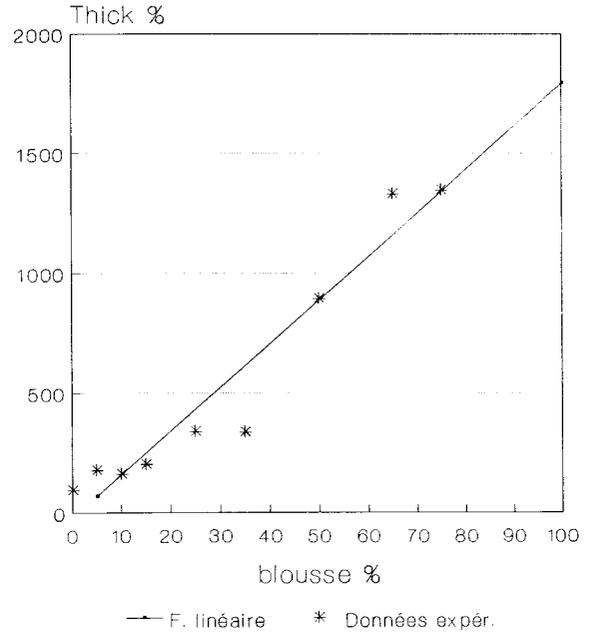


Fig 5.22 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
. thick = f(% blousse)



V-1-2-3- Pour le fil d'épaisseur 36 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-7)

Mélange %	100% coton	95%c 5%b	90%c 10%b	85%c 15%b	75% 25%b	65%c 35%b	50%c 50%b	35%c 65%b	25%c 75%b
Irrégularité U%	12,9	13,16	14,38	13,58	15,18	14,56	18,02	20,4	22,54
classement mondial	75	75	75	75	95	95	95	> 95	>95
Tenacité [CN/tex]	13,52	13,13	12,56	12,48	12,17	12,25	9,07	9,65	9,36
classement mondial	50	50	50	50	50	50	>95	> 95	>95
Allongement %	5,56	5,25	5,00	5,00	4,76	4,95	4,2	5,56	5,34
classement mondial	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Défauts du fil :									
Points minces	22	51	70	22	169	59	483	1300	2120
classement mondial	48	65	70	42	85	68	>95	>95	>95
Points gros	313	4?	638	403	788	628	1443	2256	2785
Classement mondial	65		90	75	95	92	>95	> 95	>95
Boutons (neps)	187	260	350	235	408	364	980	1428	1937
Classement mondial	45	58	58	58	75	68	>95	>95	>95

Pour le fil d'épaisseur 36 tex un taux d'incorporation de 15% de blouse donne une diminution de la régularité de 5%, de la tenacité de 7,6% et de l'allongement de 10% par rapport au fil mélange 100% coton, ce qui est acceptable selon le classement mondial. Au delà de ce taux par exemple à 25% cette diminution est de 17% pour la régularité; 10% pour la tenacité et de 14% pour l'allongement ce qui n'est pas acceptable.

Fig 5.23 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Irrégularité % = f(% blousse)

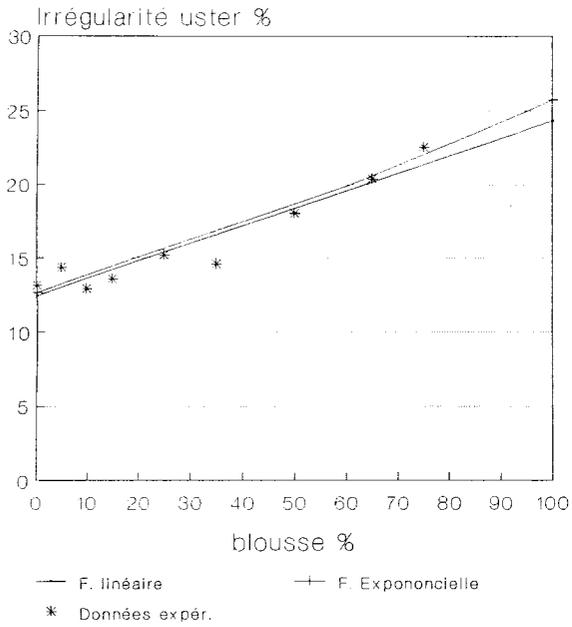


Fig 5.24 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Tenacité (CN/tex) % = f(% blousse)

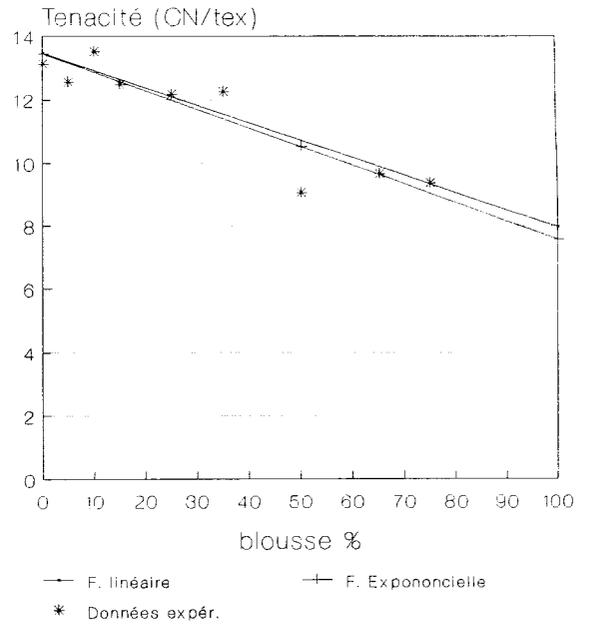


Fig 5.25 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Allongement % = f(% blousse)

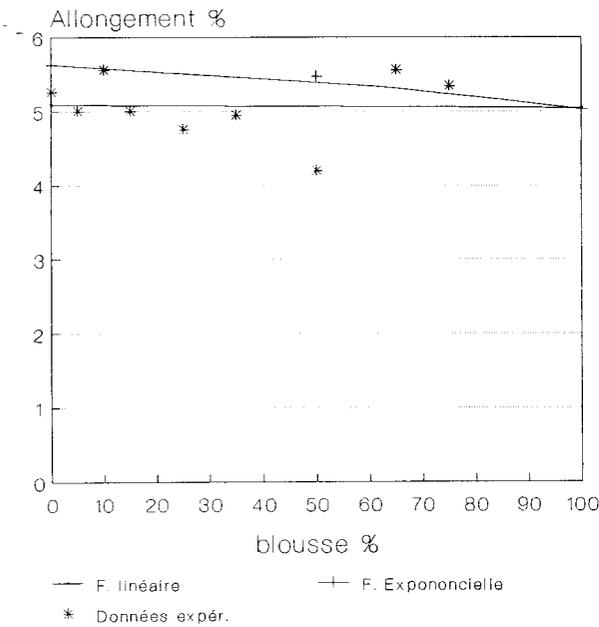


Fig 5.26 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Neps % = f(% blousse)

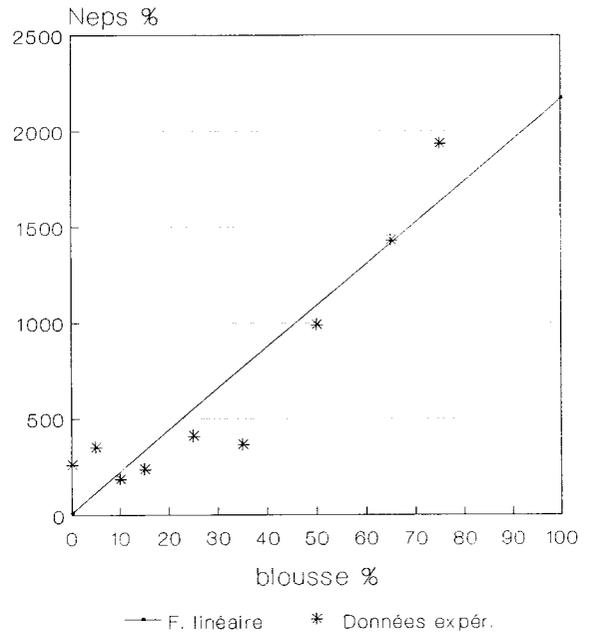


Fig 5.27 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Thin % = f(% blousse)

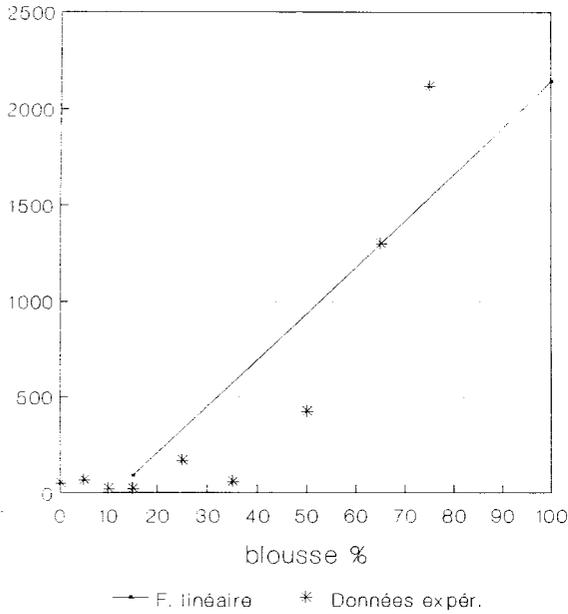


Fig 5.28 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Thick% = f(% blousse)

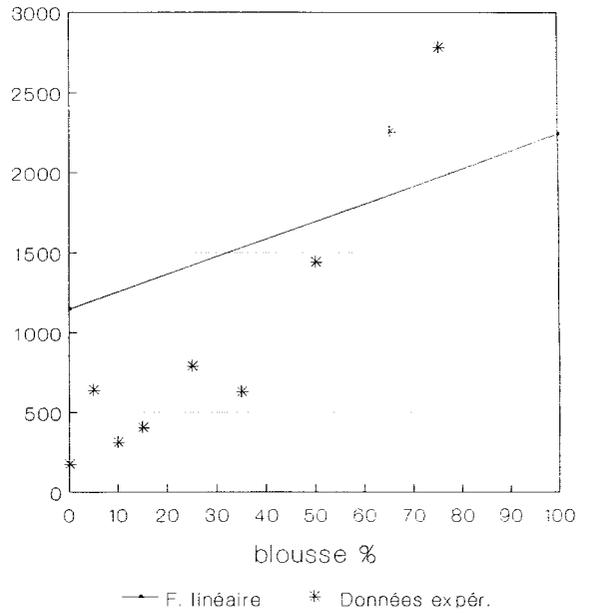


Fig 5.29 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Irrégularité uster % = f(% blousse)

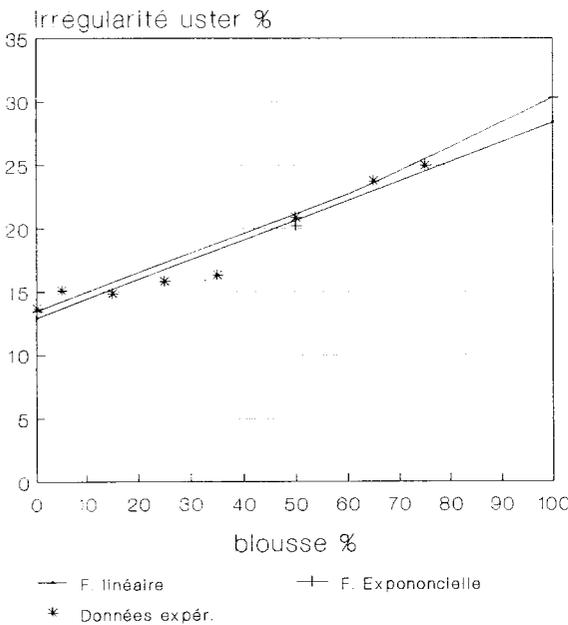


Fig 5.30 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blousse)

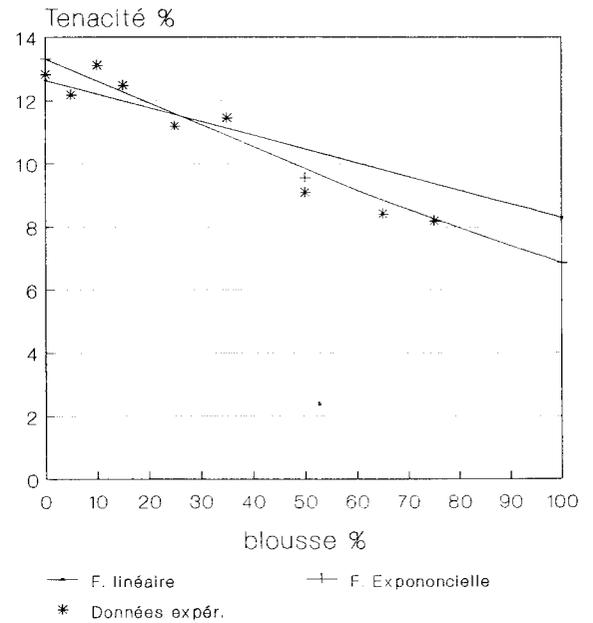


Fig 5.31 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Allongement % = f(% blouse)

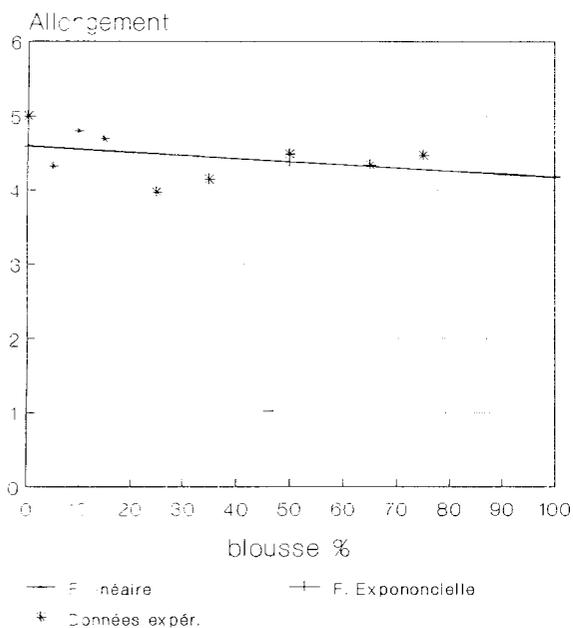


Fig 5.32 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Neps = f(% blouse)

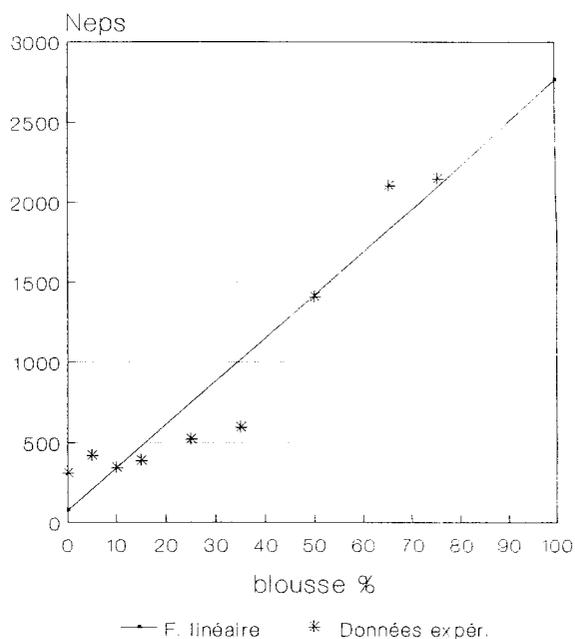


Fig 5.33 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Thin = f(% blouse)

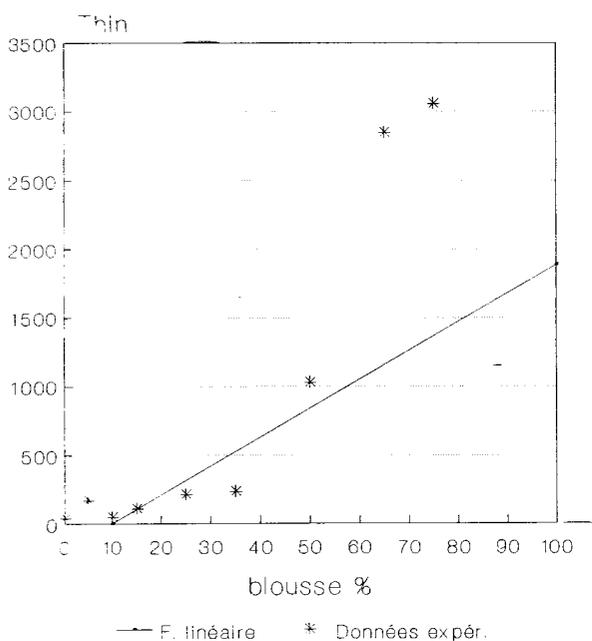
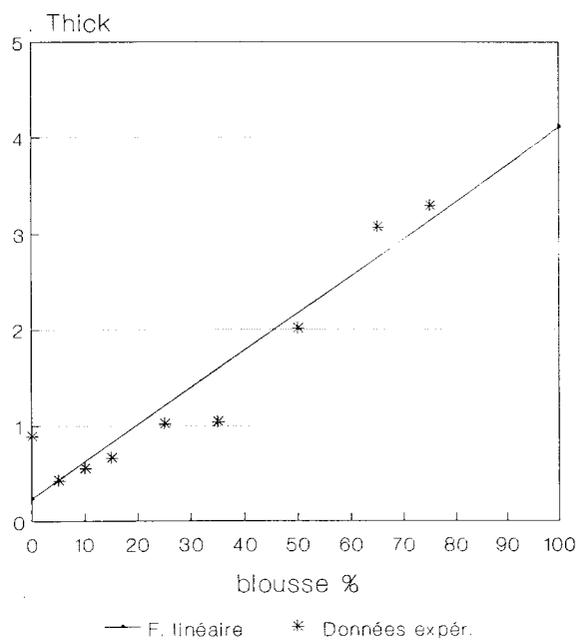


Fig 5.34 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Thick = f(% blouse)



V-1-2-4- Pour le fil d'épaisseur 29 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5.8)

Mélange %	100% coton	95% ^c 5% ^b	90% ^c 10% ^b	85% ^c 15% ^b	75% ^c 25% ^b	65% ^c 35% ^b	50% ^c 50% ^b	35% ^c 65% ^b	25% ^c 75% ^b
Caractéristique									
Irrégularité U%	13,68	14,2	15,14	14,86	15,82	16,34	20,5	23,72	24,94
classement mondial	75	75	95	95	95	95	>95	> 95	>95
Tenacité [CN/tex]	12,82	13,11	12,18	12,49	11,18	11,44	9,09	8,42	8,18
classement mondial	50	50	50	50	75	75	>95	> 95	>95
Allongement %	5,00	4,80	4,32	4,70	3,97	4,15	4,49	4,34	4,47
classement mondial	95	95	95	95	>95	95	95	>95	95
Défauts du fil :									
Points minces	38	51	171	112	214	235	1027	2844	7055
classement mondial	50	55	80	75	88	89	>95	>95	>95
Points gros	424	556	889	664	1017	1035	2014	3076	3297
Classement mondial	68	75	95	90	>95	>95	>95	> 95	>95
Boutons (neps)	311	345	419	388	520	596	1402	2102	2148
Classement mondial	50	50	60	55	75	78	>95	>95	>95

L'analyse des résultats obtenus nous montre qu'un taux d'incorporation de 15% de blousse dans le mélange ne réduit la régularité que de 8%, la tenacité de 2,5% et l'allongement de 6% par rapport au fil 100% coton, ce qui est acceptable selon le classement mondial.

Au delà de ce taux, par exemple pour 25% cette réduction est de 15% pour la régularité, 13% pour la tenacité et de 20% pour l'allongement, ce qui n'est pas conforme.

Aussi, nous pouvons conclure qu'un taux de 15% d'incorporation de blousse syrienne avec le coton syrien est optimal pour la fabrication des fils 83, 59, 36 et 29 tex

V-2 Pour le mélange coton américain et blousse malienne

V-2-1- Résultats d'analyse des demi produits

Les résultats d'analyse des demi-produits pour les six (06) variantes du mélange proposées sont présentés dans le tableau (5-15) de l'annexe II et donnent ce qui suit :

Au delà de 25% d'incorporation de blousse la qualité de la nappe se dégrade.

-Un taux d'incorporation allant jusqu'à 25% améliore la qualité du coefficient de variation, au delà nous constatons une dégradation de la qualité du ruban cardé.

-Jusqu'à un taux de 15% d'incorporation de blousse dans le mélange, la qualité du ruban étiré premier et deuxième passage est améliorée, au delà nous assistons à une dégradation due au mauvais contrôle des fibres dans les zones d'étirage.

-Un taux d'incorporation de 15 % de blousse dans le mélange donne une petite variation de l'épaisseur de la mèche, au delà il y a dégradation de la qualité.

Cependant, l'incorporation de la blousse dans le mélange jusqu'à un taux de 25% peut être tolérée pour l'obtention d'une qualité satisfaisante des demi-produits. Nous remarquons une légère détérioration dans les zones où les fibres subissent un étirage.

Aussi, il y a lieu d'ajuster correctement les écartements entre les organes de travail.

Au delà de 25% d'incorporation de blousse dans le mélange, nous assistons à des complications qui surgissent lors du processus technologique :

- rupture du voile au niveau du cardage
- rupture et enroulement du ruban au banc d'étirage dus à la grande proportion de fibres courtes
- rupture de la mèche au niveau du banc à broches.

V-2-2- Résultats d'analyse des produits finis ou fil

Les résultats moyens des essais ainsi que les dépendances entre les propriétés des fils et le pourcentage du mélange sont donnés dans les tableaux (5-16 à 5-19) de l'annexe 2. Comme pour le mélange coton/blousse syriens, les critères d'optimisation pris sont l'irrégularité de l'épaisseur du fil, sa résistance (tenacité), son allongement et le nombre de défauts qu'il contient.

Les résultats d'analyse pour la recherche du taux optimal sont présentés dans les tableaux (5-9 à 5-11) et les graphes (5-35 à 5-52).

V-2-2-1- Pour le fil d'épaisseur 71 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-9)

Mélange %	100% coton	95% ^c 5% ^b	90% ^c 15% ^b	85% ^c 25% ^b	75% ^c 35% ^b	65% ^c 45% ^b
Caractéristique						
Irrégularité U%	13,6	14,1	13,8	14,6	14,8	14,7
classement mondial	70	75	68	80	81	81
Tenacité [CN/tex]	12,88	10,9	11,55	10,9	11,31	10,57
classement mondial	95	>85	>95	>95	>95	>85
Allongement %	7,9	7,45	7,7	7,01	7,57	7,2
classement mondial	25	50	35	65	45	50
Défauts du fil :						
Points minces	40	45	55	106	90	95
classement mondial	77	79	82	87	86	86
Points gros	80	210	166	297	266	297
Classement mondial	60	80	70	90	85	90
Boutons (neps)	92	102	112	53	120	123
Classement mondial	50	51	55	30	55	55

L'analyse de ce fil nous montre que jusqu'à un taux de 25% d'incorporation de blousse il y a une diminution de 7,3% de la régularité, de 15% de la tenacité et de 11% de l'allongement par rapport au fil 100% coton, ce qui est acceptable

Fig 5.35 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
Irrégularité % = f(% blouse)

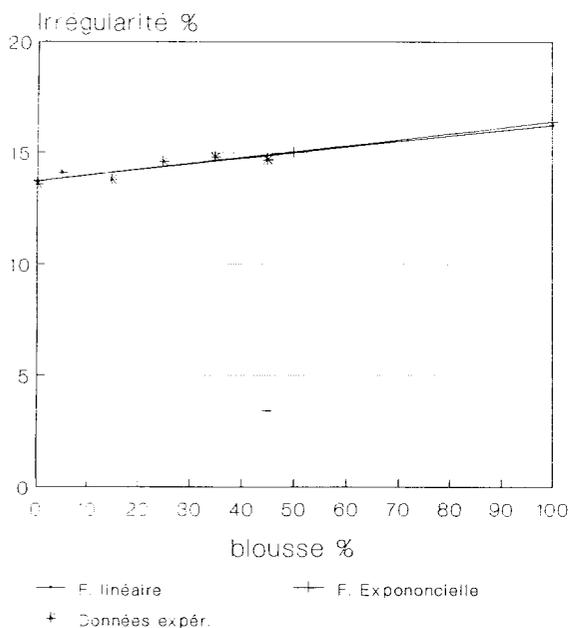


Fig 5.36 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blouse)

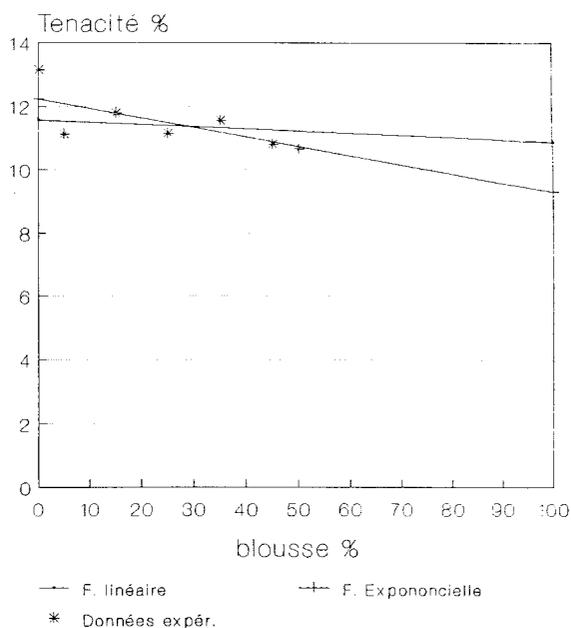


Fig 5.37 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
Allongement % = f(% blouse)

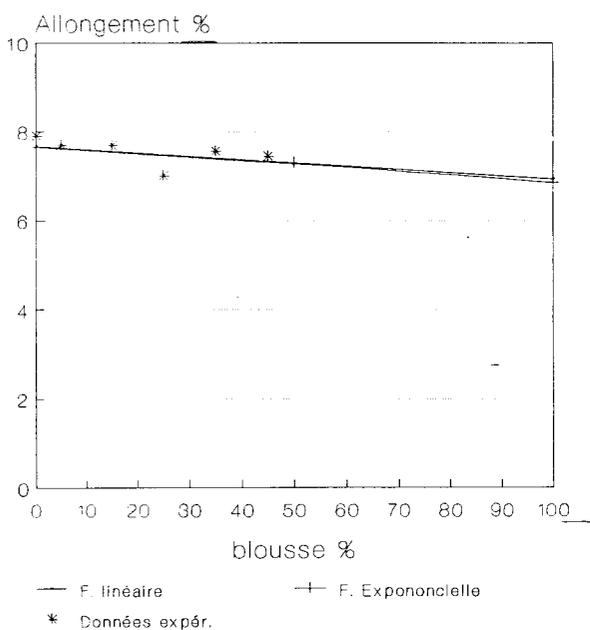


Fig 5.38 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
. Thin = f(% blouse)

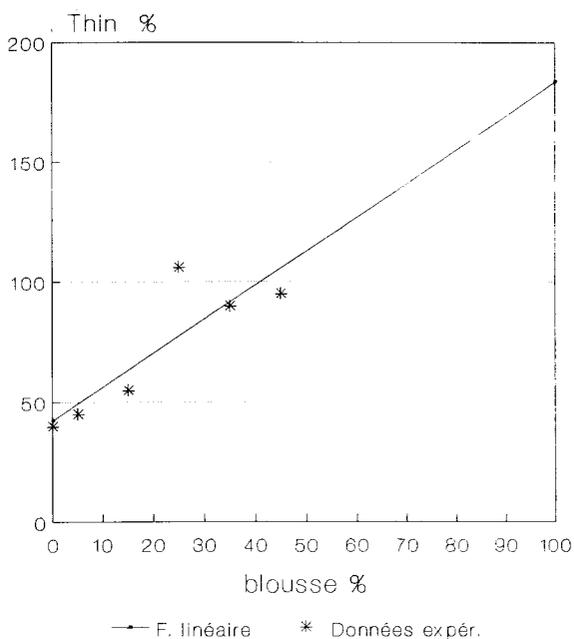


Fig 5.39 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
 . Thick = f(% blouse)

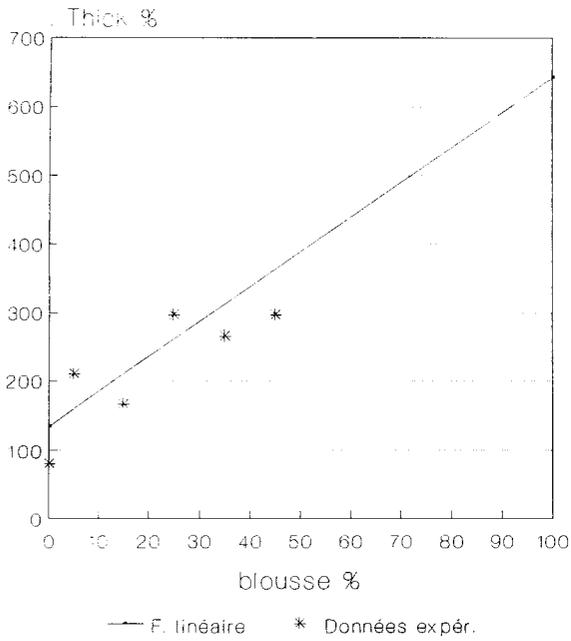


Fig 5.40 Fil Nm=14 (m/gr) (71 tex)
 . neps = f(% blouse)

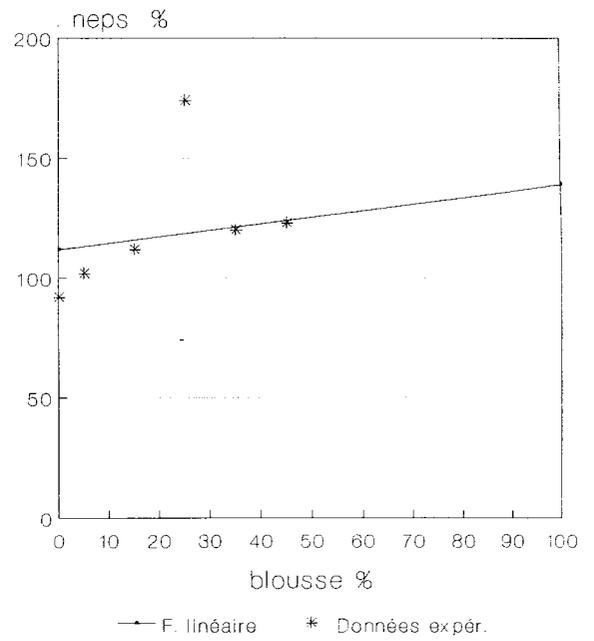


Fig 5.41 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
 Irrégularité % = f(% blouse)

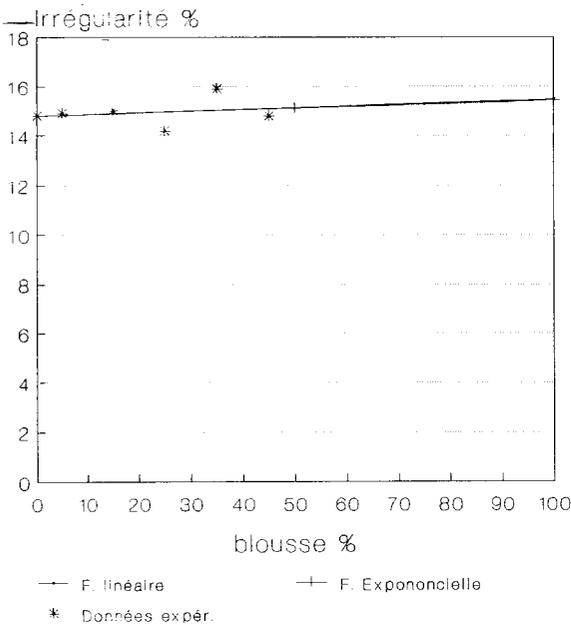


Fig 5.42 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
 Tenacité (CN/tex) = f(% blouse)

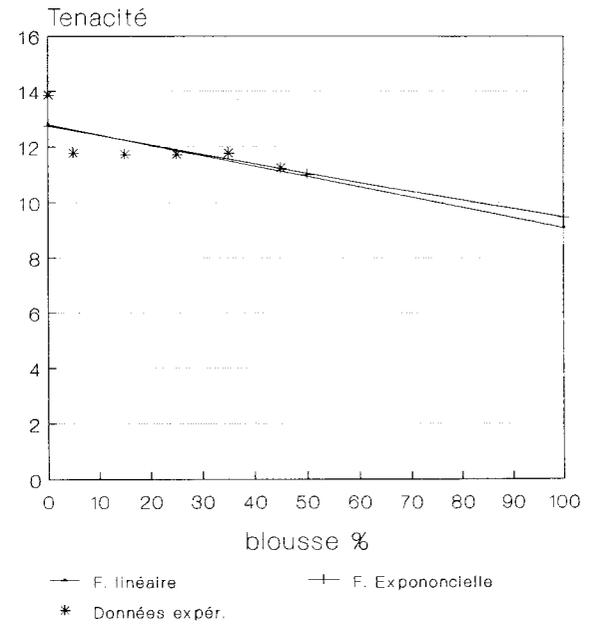


Fig 5.43 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
Allongement % = f(% blousse)

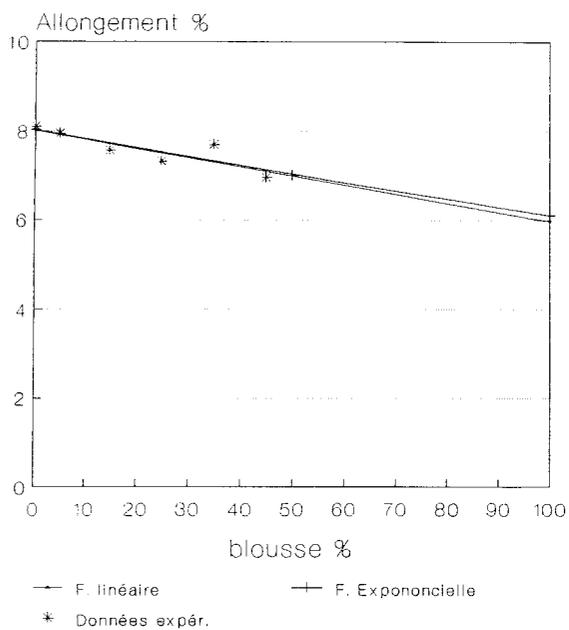


Fig 5.44 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
. Thin = f(% blousse)

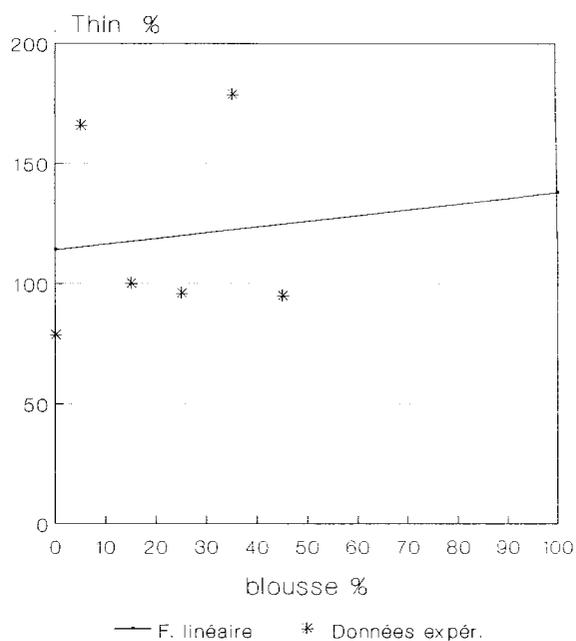


Fig 5.45 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
. Thick = f(% blousse)

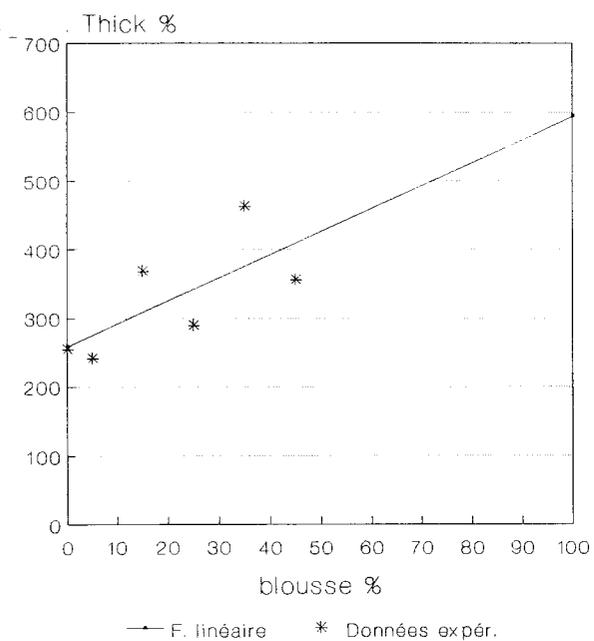
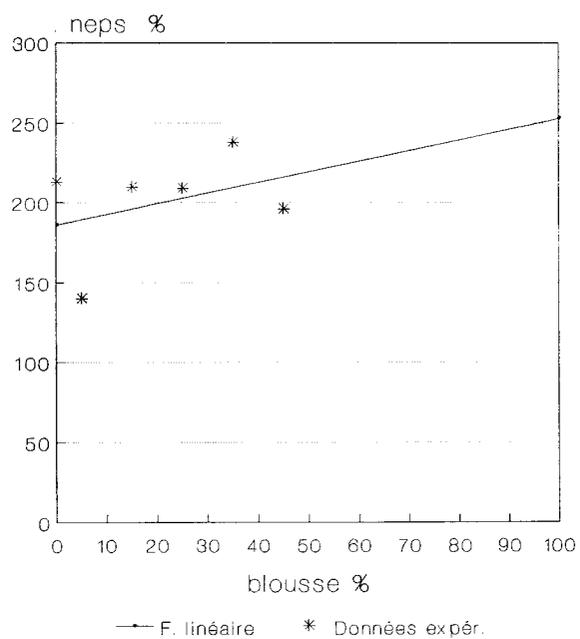


Fig 5.46 Fil Nm=20 (m/gr) (50 tex)
. neps = f(% blousse)



V-2-2-2 Pour le fil d'épaisseur 50 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-10)

Mélange %	100% coton	95%c 5%b	90%c 15%b	85%c 25%b	75% 35%b	65%c 45%b
Caractéristique						
Irrégularité U%	14,8	14,9	15,0	14,2	15,9	14,8
classement mondial	75	75	77	70	85	75
Tenacité [CN/tex]	13,6	11,53	11,5	11,5	11,54	11,13
classement mondial	75	>95	>95	>95	>95	>85
Allongement %	8,1	7,95	7,57	7,32	7,7	6,95
classement mondial	10	12	25	25	25	50
Défauts du fil						
Points minces	79	166	100	96	179	95
Classement mondial	80	90	83	82	90	88
Points gros	254	241	368	289	462	356
Classement mondial	75	68	88	80	92	85
Boutons (neps)	213	140	210	209	238	196
Classement mondial	65	45	60	60	68	55

Pour le fil d'épaisseur 50 tex, un taux d'incorporation de 25% de blouse malienne avec le coton américain dégrade la régularité de 4,05% , la tenacité de 15% et l'allongement de 9,6% tandis que le nombre de neps n'a augmenté que de 1,8%, celui des points gros de 13% et celui de points minces de 21%, ce qui est acceptable du point de vue qualité selon le classement mondial.

V-2-2-3 Pour le fil d'épaisseur 29 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-11)

Mélange %	100% coton	95% ^c 5% ^b	90% ^c 15% ^b	85% ^c 25% ^b	75% ^c 35% ^b	65% ^c 45% ^b
Caractéristiques						
Irrégularité U%	14,9	14,55	15,47	17,28	18,6	18,35
classement mondial	66	56	78	88	>95	95
Tenacité CN/tex	14,13	13,6	11,09	12,21	12,04	12,08
classement mondial	66	75	>95	>95	>95	>85
Allongement %	7,15	6,95	6,95	6,45	6,57	6,45
classement mondial	24	25	25	50	50	50
Défauts du fil :						
Points minces	60	99	30	19	134	122
Classement mondial	62	73	43	40	78	76
Points gros	481	156	154	139	272	236
Classement mondial	75	35	35	40	53	50
Boutons (neps)	457	165	128	123	202	140
Classement mondial	63	40	25	25	45	38

L'analyse du fil d'épaisseur 29 tex montre qu'un taux de 15% dans le mélange dégrade la régularité de 3,82%, la tenacité de 21,5 et l'allongement de 2,7% .

Un taux de 5% de blouse dans le mélange ne dégrade la régularité que de 2,34%, la tenacité que de 3,7% et l'allongement que de 2,79% , la propreté du fil étant sauvegardée.

Nous pouvons conclure qu'un taux de 5% de blouse est acceptable pour le fil de première qualité et, qu'au delà on propose une autre variante où on incorpore 10% de blouse dans le mélange. La qualité étant évaluée par la suite.

Fig 5.47 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Irrégularité % = f(% blousse)

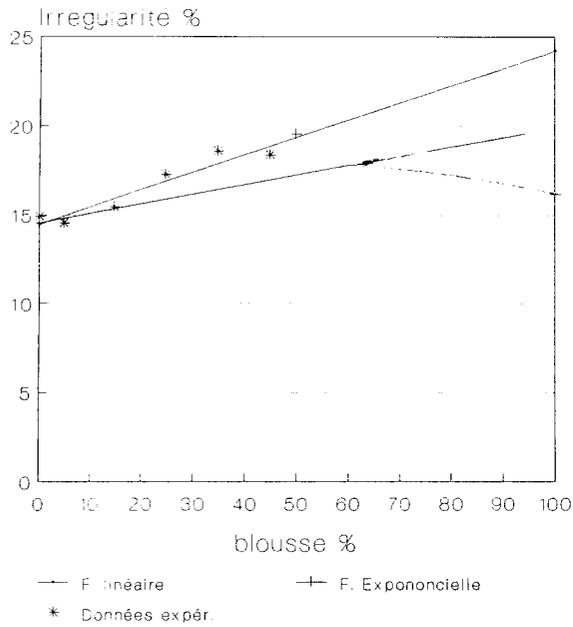


Fig 5.48 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blousse)

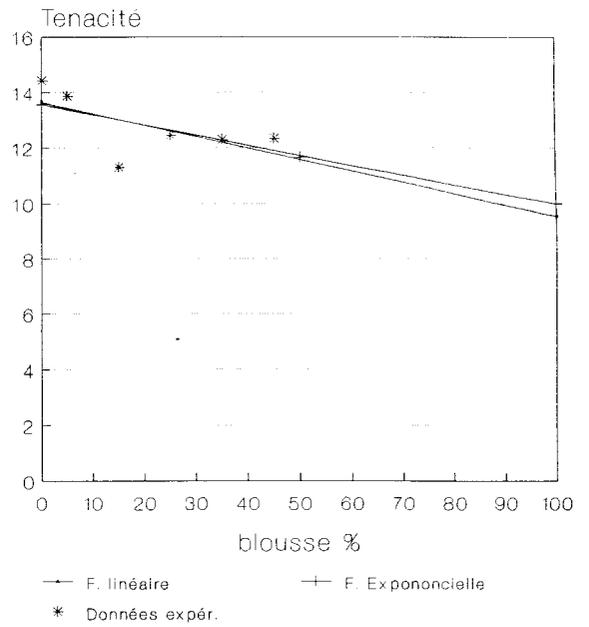


Fig 5.49 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Allongement % = f(% blousse)

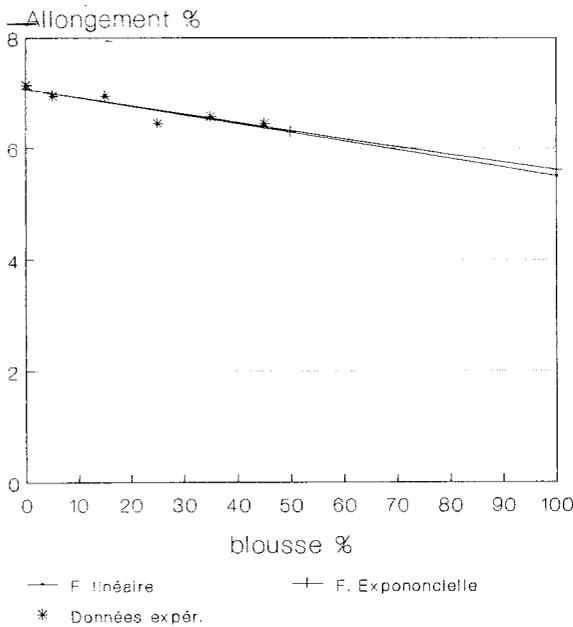


Fig 5.50 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
. Thin = f(% blousse)

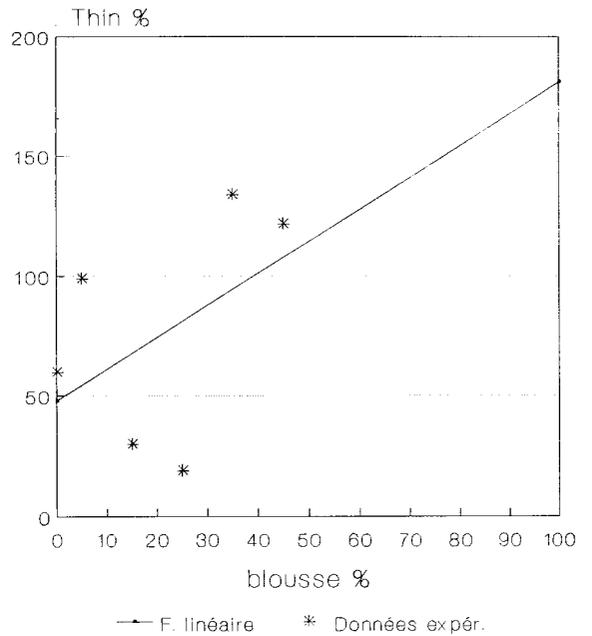


Fig 5.51 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
. Thick = f(% blousse)

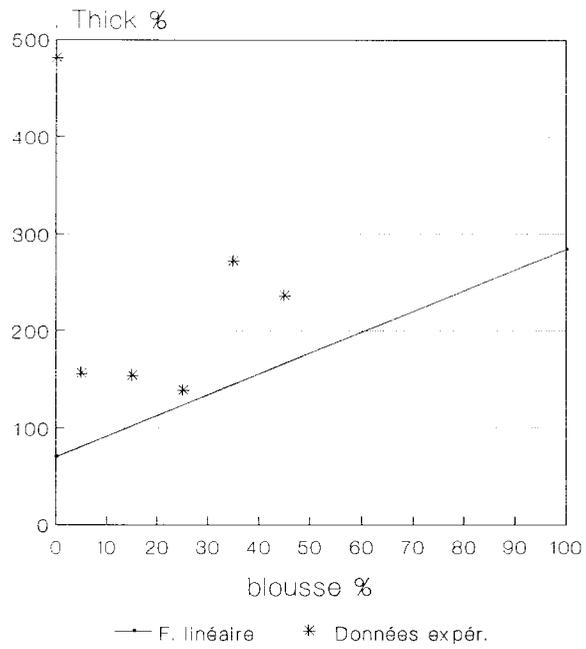
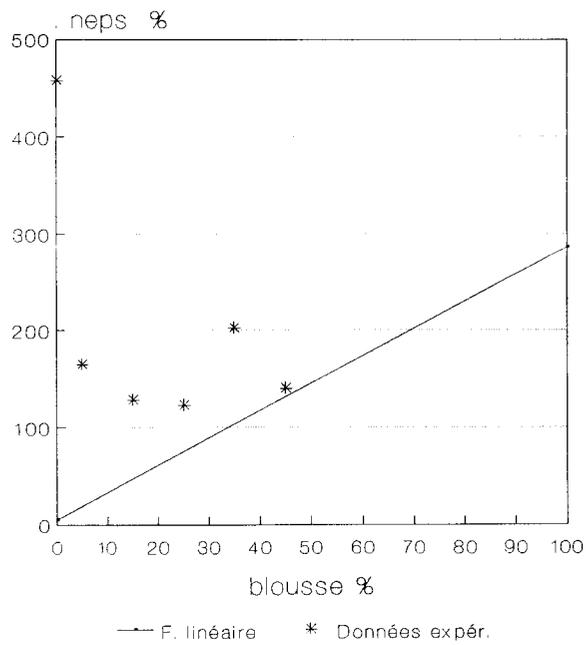


Fig 5.52 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
. Neps = f(% blousse)



Conclusion

L'analyse des résultats obtenus montre que la qualité des fils de densité linéique 83,59,36 et 29 Tex fabriqués à partir du mélange coton/ blouse Syriens selon les neuf (09) variantes proposées est satisfaisante. Cependant, par rapport au fil fabriqué à partir du mélange 100% coton et conformément au classement mondial les recommandations suivantes s'avèrent nécessaires:

- Le fil de densité linéique 83 Tex (N_m12) peut contenir 15% et 25% blouse. Ces taux ne diminuent la régularité que de 6% et 13%, la ténacité que de 9,2% et 14% , l'allongement que de 5,5 et 16%, la propreté de ce fil n'a pas subi de dégradation considérable.

- Le fil de densité linéique 59 Tex (N_m17) peut aussi contenir 15% de blouse, la régularité ne diminue que de 11%, la ténacité que de 1,2 et l'allongement que de 7%, tandis que le nombre de défauts dans ce fil est tolérable.

- Le fil de densité linéique 36 Tex (N_m28) peut contenir 15% de blouse, la régularité n'a diminuée que de 5%, la ténacité et l'allongement que de 7,6% et 10%. La propreté du fil est conservée.

- Le fil de densité linéique 29 Tex (N_m34) peut contenir 15% de blouse dans le mélange, sa régularité n'a été dégradé que de 8% sa ténacité ainsi que l'allongement n'ont diminué que de 2,5% et 6%, la propreté de ce fil est aussi conservée.

En conclusion les fils de densité linéique 59,36, et 29 Tex peuvent contenir 15% de blouse dans le mélange. Le fil de 83 Tex peut contenir jusqu'à 25% de blouse.

Les résultats obtenus des essais effectués sur la qualité des fils fabriqués à partir du mélange coton américain et blouse malienne nous permettent aussi de tirer les conclusions et recommandations suivantes :

- Le fil de densité linéique 71 Tex peut contenir jusqu'à 15% de blouse, la résistance et l'allongement n'ont diminué que de 10 et 2,5%, la régularité que de 1,4% tandis que la propreté du fil est conservée.

- Le fil de densité linéique 50 Tex peut aussi contenir 15% de blouse dans le mélange, la régularité n'a diminué que de 1,33%, la tenacité et l'allongement que de 15% et 6,54% tandis que la propreté de ce fil est aussi conservée.

- Le fil de densité linéique 29 Tex peut contenir un taux inférieur à 15%, ce taux diminue la régularité, la tenacité et l'allongement respectivement que de 3,68%, 21% et 2,7%.

Afin de confirmer les résultats obtenus nous avons procédé à la fabrication d'un troisième mélange coton/blousse espagnols sur les mêmes équipements.

Les expériences ont été réalisées au complexe COTITEX SEBDOU. Le seul changement opéré réside dans le fait que le mélange a été effectué manuellement avant l'alimentation des brises balles.

Pour des raisons de production et compte tenu des résultats obtenus avec le mélange coton/blousse syriens, le nombre de variantes et le taux de blousse ont été limités respectivement à quatre (04): 0, 10, 15 et 20 % d'incorporation.

Les fils fabriqués sont de densité linéique 83, 59, 36 et 29 tex.

V-3-1- Analyse de la matière première

Les résultats d'analyse sont mentionnés dans le tableau (5.12)

Caractéristiques du coton et de la blousse espagnols

tableau (5-12)

— Type de coton → Paramètres contrôlés ↓	Coton Espagnol	Blousse Espagnole
Finesse des fibres (Micronaire) ($\mu\text{gr/inch}$)	3,68	3,01
Densité linéique tex (Nm)	0,15 (6668)	0,12 (8139)
Résistance (CN)	3,87	3,02
Allongement (%)	7,67	6,65
Longueur des fibres (mm)		
Longueur technique	29,75	17
Longueur modale	27,77	15,8
Longueur moyenne	20	11,6
Uniformité rationnelle UR (%)	71,10	73

Nous constatons que les fibres sont d'une grande finesse et la résistance du coton et de la blouse qui sont respectivement de 3,87 CN et 3,02 CN sont conformes aux normes [10]. Le mélange de ces deux matières est donc possible, reste à déterminer le taux de blouse à incorporer.

V-3-2- Analyse des demi-produits

Les résultats d'analyse pour chaque caractéristique sont mentionnés dans le tableau (5.13)

Caractéristiques des demi-produits

tableau (5-13)

Mélange → Caractéristiques	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
1-Ruban cardé				
Nm (m/gr)	0,202	0,199	0,203	0,200
CV Nm %	1,07	0,55	0,45	0,50
Irrégularité U%	3,5	3,8	4	5
2- Ruban étiré passage I				
Nm	0,202	0,202	0,201	0,200
CV Nm %	1,27	0,42	0,85	1,28
Irrégularité U%	4,1	4,7	4,6	5,0
3-Ruban étiré passage II				
Nm	0,202	0,201	0,202	0,202
CV Nm %	0,85	0,42	0,85	0,85
Irrégularité U%	3	3,4	3,4	3,5

Suite du tableau (5.13)

Mélange → Caractéristiques	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
Mèche Nm=1 (m/gr)				
Nm	0,98	0,99	0,99	1
CV Nm %	0,87	0,43	0,86	1,28
Irrégularité U%	5	3,6	6	6,2
Mèche Nm=1,6 (m/gr)				
Nm	1,51	1,6	1,6	1,59
CV Nm %	1,13	1,05	1,07	1,35
Irrégularité U%	4	4,4	4,8	5,2

Les résultats nous montrent que l'incorporation de la blouse jusqu'à 20% dans le mélange pourra être acceptée du point de vue qualité.

La détérioration de la qualité est souvent provoquée dans les passages où les fibres subissent l'étirage et où on assiste à leur mauvais contrôle, de ce fait l'ajustement des écartements s'avère nécessaire pour contribuer à l'amélioration de la qualité des demi produits et, par conséquent du produit.

V-3-3- Analyse des fils fabriqués

Les résultats moyens des essais ainsi que les dépendance physico mécaniques entre les propriétés des fils et le pourcentage de blouse dans le mélange avec le coton brut sont mentionnés dans les tableaux (5-20 à 5-24) de l'annexe II .

Comme pour les mélanges précédents, les critères d'optimisation, sont, la tenacité, l'allongement et le nombre de défauts que le fil contient et sont présentés dans les tableaux (5-14 à 5-17) et représentés graphiquement par les figures (5-53; 5-76).

V-3-3-1-Pour le fil d'épaisseur lineique 83 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-14)

Mélange %	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
Caractéristiques				
Irrégularité U%	12,7	12,5	12,66	14,08
Classement mondial	65	62	65	75
Tenacité (CN/tex)	15,86	14,05	13,49	12,49
Classement mondial	25	65	66	80
Allongement	6,92	7,68	8,01	7,32
Classement mondial	89	80	75	82
Défauts de fil :	-			
Points minces	0	0	9	8
Classement mondial	50	50	62	60
Points gros	187	113	189	208
Classement mondial	80	66	82	85
Neps (boutons)	24	40	64	104
Classement mondial	10	25	37	55

L'analyse des résultats montre que l'incorporation de 20% de blousse espagnole dans le mélange avec le coton espagnol dégrade la régularité de 10,8, La tenacité de 21% et l'allongement de 5%. Le nombre de neps de points gros et minces sont acceptables.

Fig 5.53 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Irrégularité % = f(% blousse)

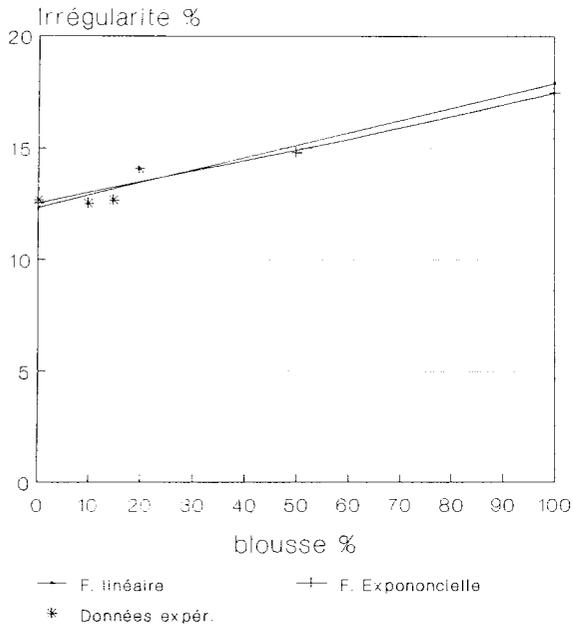


Fig 5.54 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blousse)

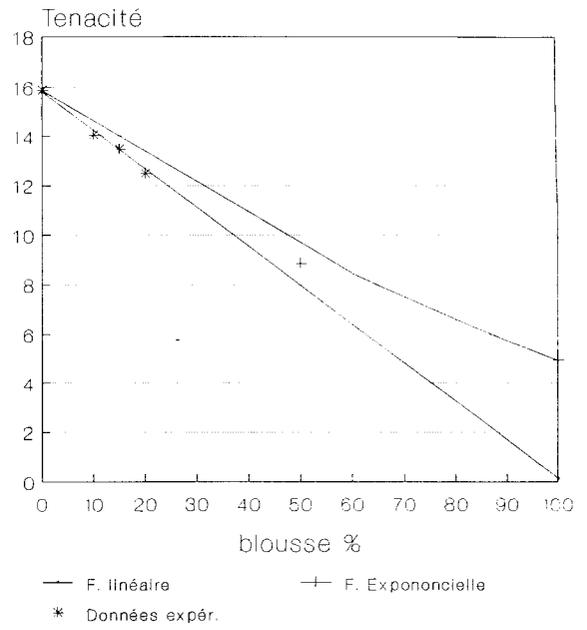


Fig 5.55 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Allongement % = f(% blousse)

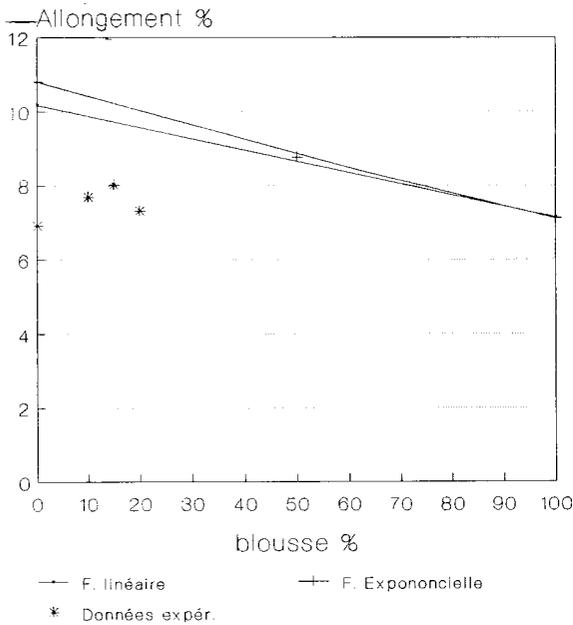


Fig 5.56 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Thin = f(% blousse)

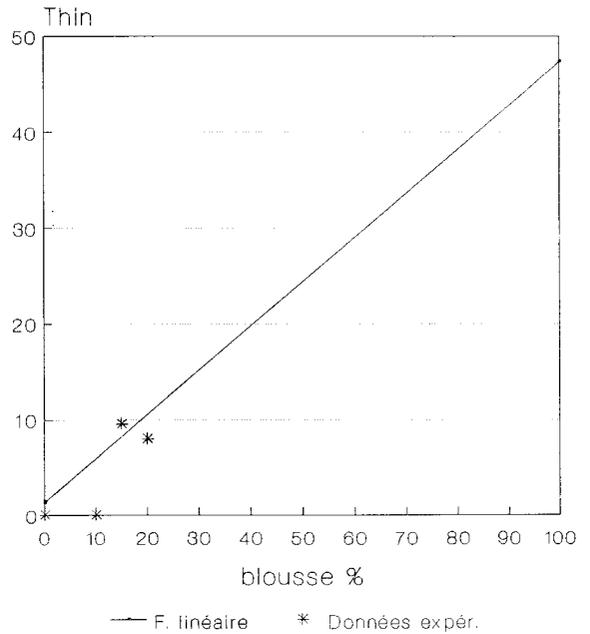


Fig 5.57 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Thick = f(% blousse)

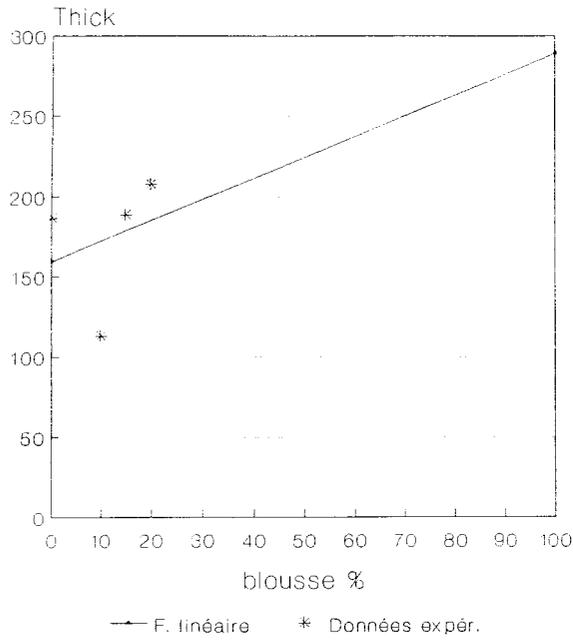


Fig 5.58 Fil Nm=12 (m/gr) (83 tex)
Neps = f(% blousse)

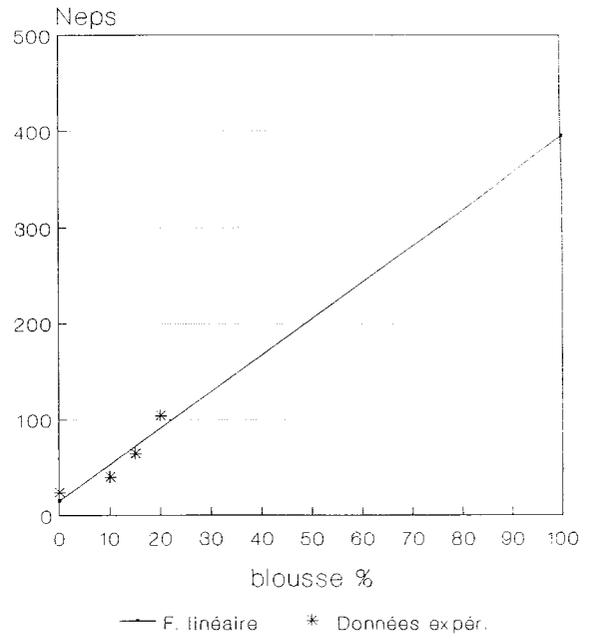


Fig 5.59 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Irrégularité % = f(% blousse)

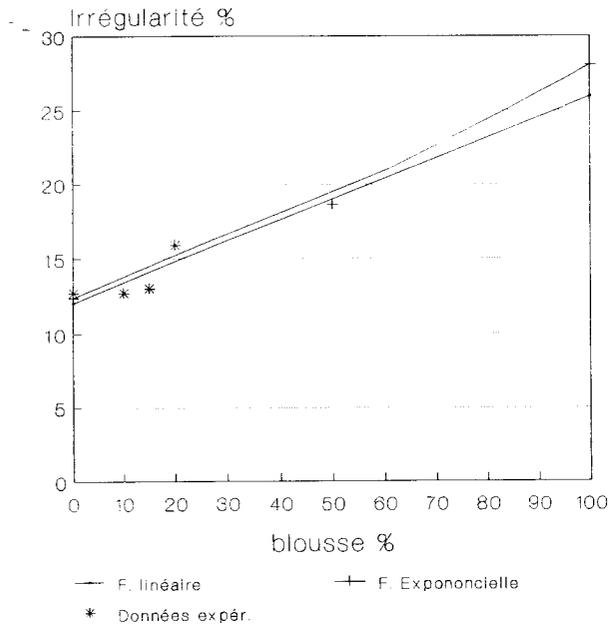
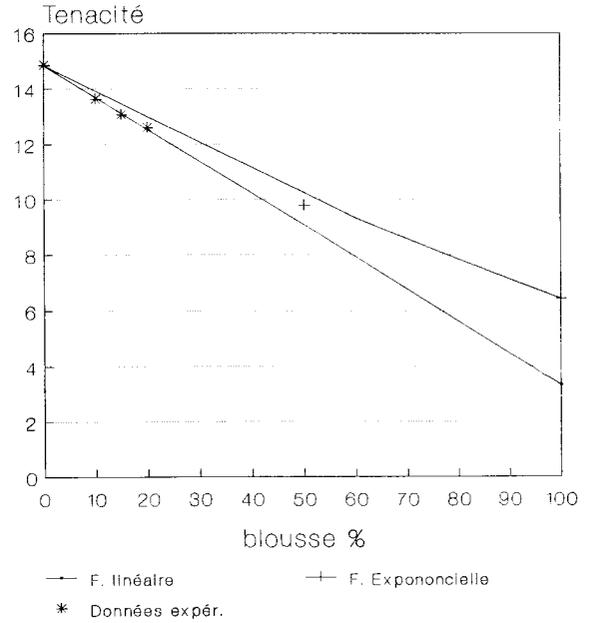


Fig 5.60 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blousse)



V-3-3-2- Analyse du fil d'épaisseur 59 tex

Caractéristiques du fil

tableau (5.15)

Mélange % →	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
Caractéristiques				
Irrégularité U%	12,7	12,7	13	15,9
Classement mondial	50	50	59	85
Ténacité (CN/tex)	14,88	13,65	13,07	12,61
Classement mondial	50	65	75	80
Allongement	7,32	7,22	6,18	6,48
Classement mondial	82	81	95	94
défauts de fil :				
Points minces	0	3	10	53
Classement mondial	50	35	50	76
Points gros	243	173	190	694
Classement mondial	79	68	70	>95
Neps (boutons)	105	85	105	454
Classement mondial	45	35	48	84

Pour le fil 59 tex, un taux d'incorporation de 15% de blouse dégrade la régularité de 2,3%, la ténacité de 12% et l'allongement 15%, tandis que la propreté du fil est sauvegardée.

Un taux de 20% diminue la régularité de 25%, la ténacité de 19% et l'allongement de 11%. La qualité de ce fil peut être améliorée en respectant les recommandations de la filature tel l'ajustement des paramètres technologiques etc...

Fig 5.61 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Allongement % = f(% blousse)

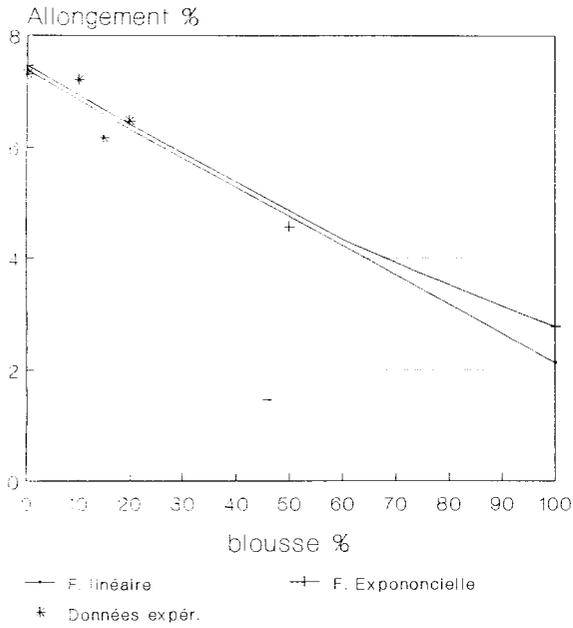


Fig 5.62 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Thin = f(% blousse)

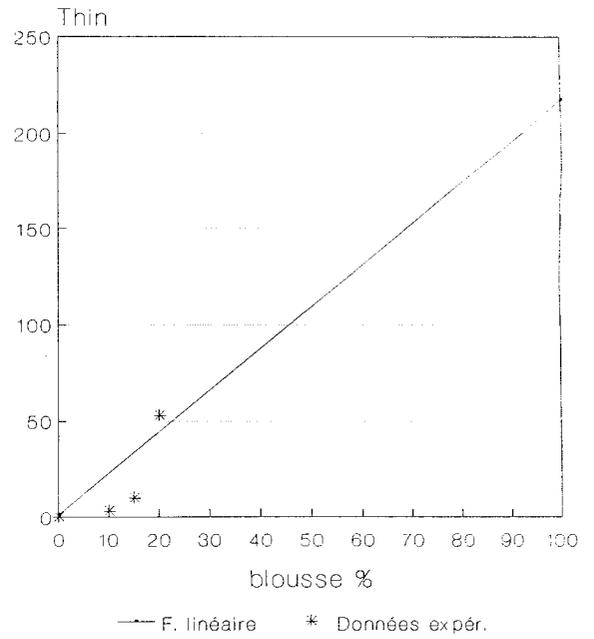


Fig 5.63 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Thick = f(% blousse)

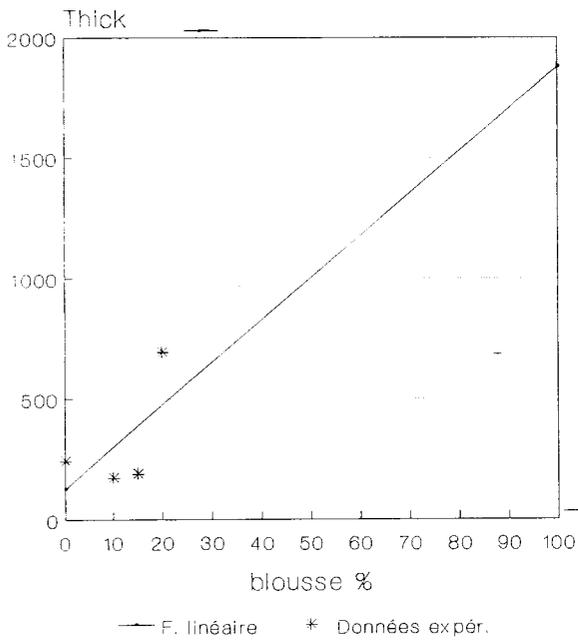


Fig 5.64 Fil Nm=17 (m/gr) (59 tex)
Neps = f(% blousse)

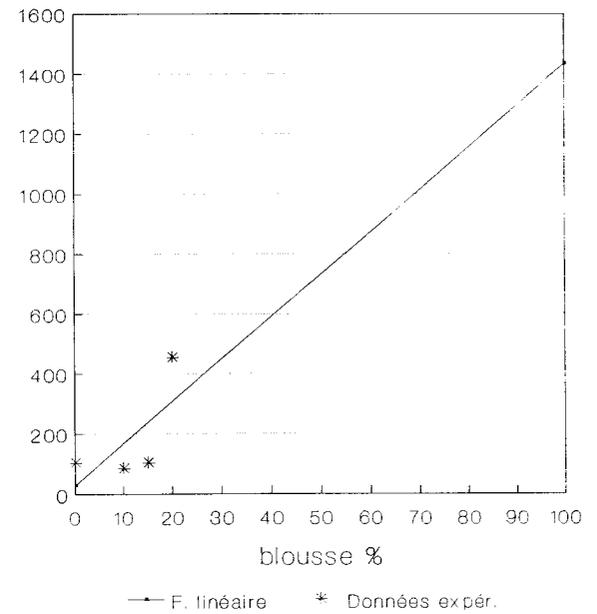


Fig 5.65 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Irrégularité % = f(% blouse)

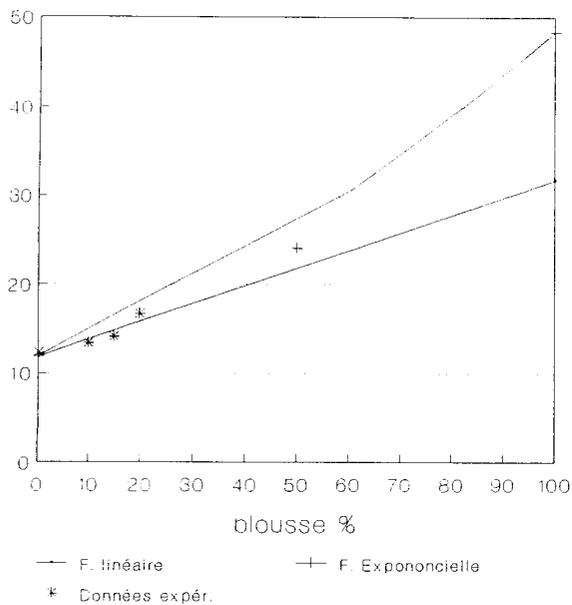


Fig 5.66 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Tenacité (CN/tex) = f(% blouse)

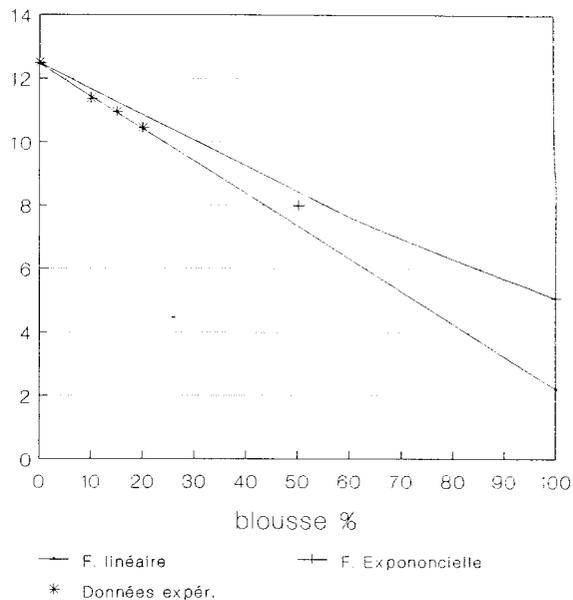


Fig 5.67 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Allongement % = f(% blouse)

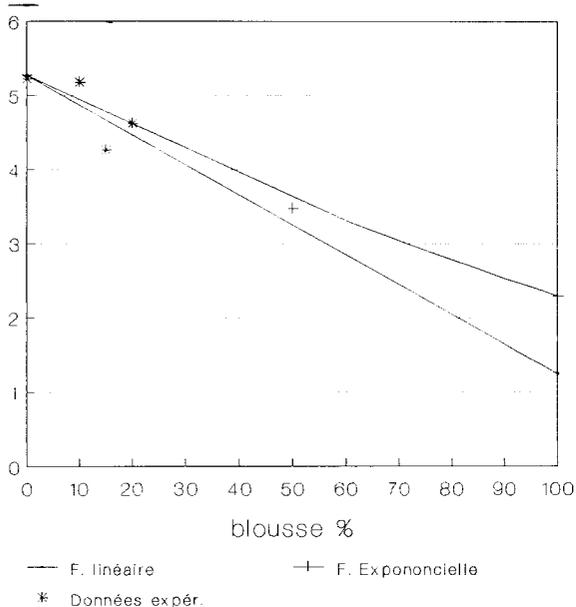
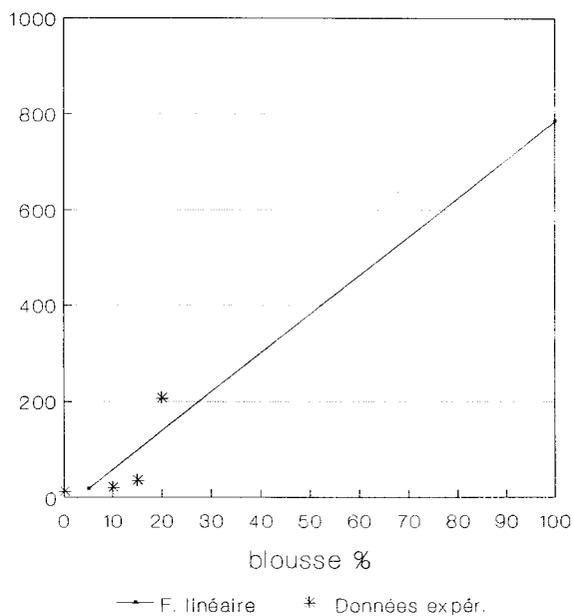


Fig 5.68 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Thin = f(% blouse)



V-3-3-3- Pour le fil d'épaisseur 36 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5.16)

Mélange % Caractéristiques	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
Irrégularité U%	12,3	13,36	14,1	16,64
Classement mondial	25	40	56	85
Ténacité (CN/tex)	12,50	11,38	10,95	10,44
Classement mondial	75	95	95	>95
Allongement	5,22	5,18	4,26	4,62
Classement mondial	>95	>95	>95	>95
Défauts de fil :				
Points minces	13	21	36	206
Classement mondial	35	45	60	89
Points gros	332	390	467	1216
Classement mondial	68	72	80	>95
Neps (boutons)	227	249	548	1019
Classement mondial	52	55	85	>95

L'analyse de la qualité montre qu'avec un taux de 15% d'incorporation de blouse, le fil présente des caractéristiques acceptables conformément au classement mondial et en comparaison au fil 100% coton.

En effet, l'incorporation de 15% de blouse dans le mélange ne dégrade la régularité du fil que de 14,6% la ténacité que de 12% et l'allongement que de 18%.

Fig 5.69 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Thick = f(% blousse)

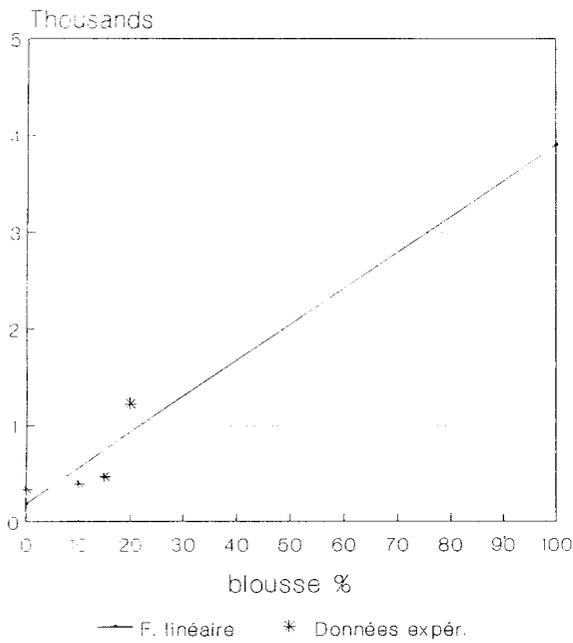


Fig 5.70 Fil Nm=28 (m/gr) (36 tex)
Neps = f(% blousse)

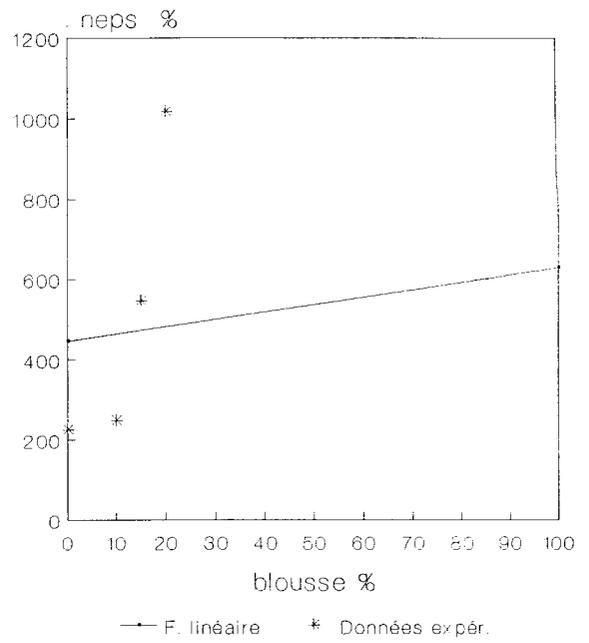


Fig 5.71 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Irrégularité = f(% blousse)

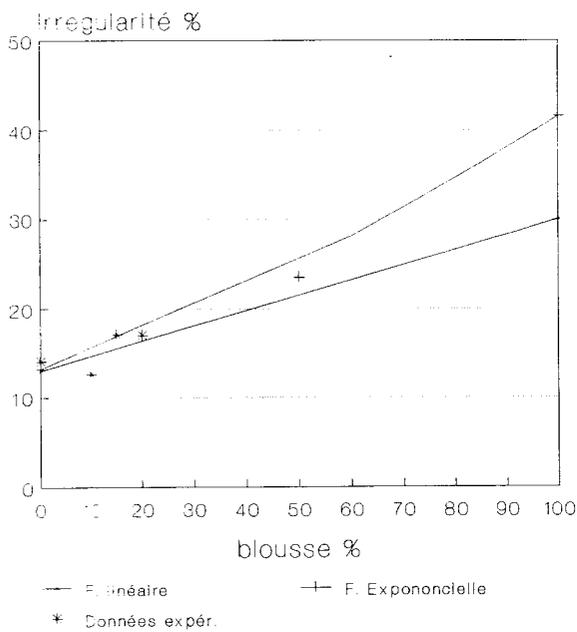


Fig 5.72 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
Tenacité = f(% blousse)

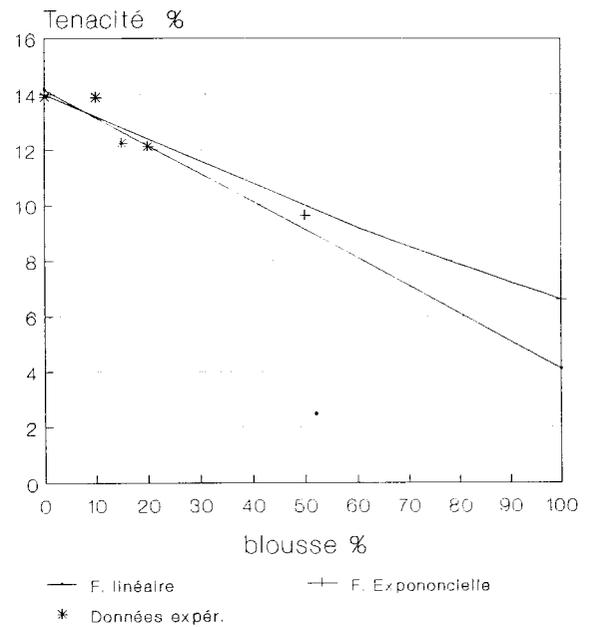


Fig 5.73 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
 . Allongement = f(% blouse)

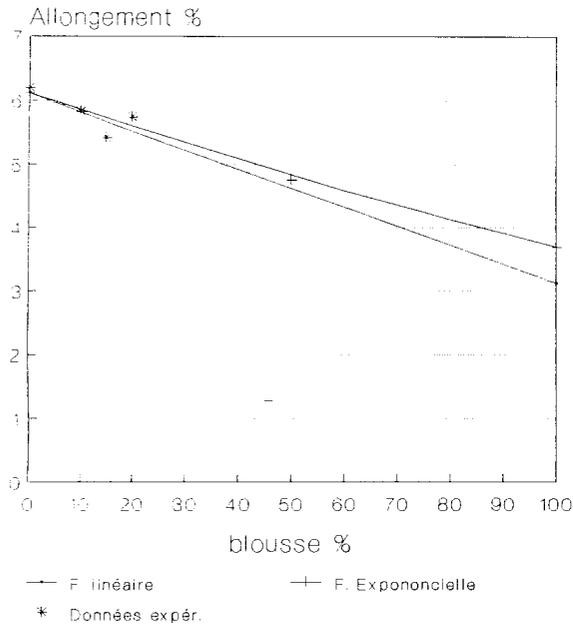


Fig 5.74 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
 . Thin = f(% blouse)

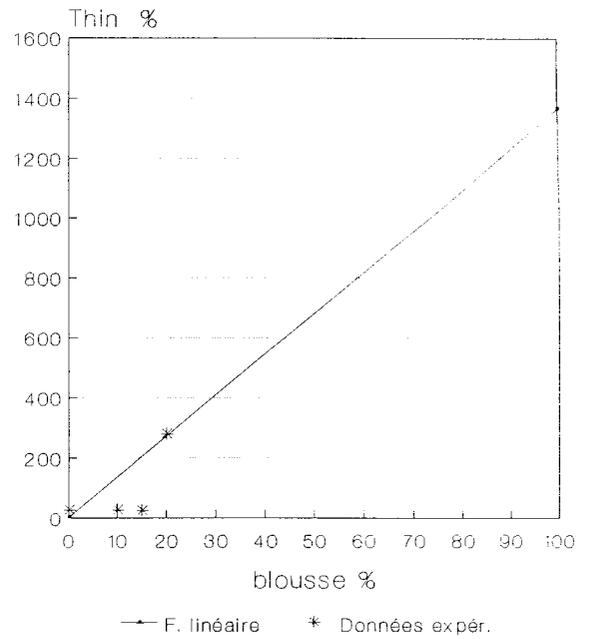


Fig 5.75 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
 . Thick = f(% blouse)

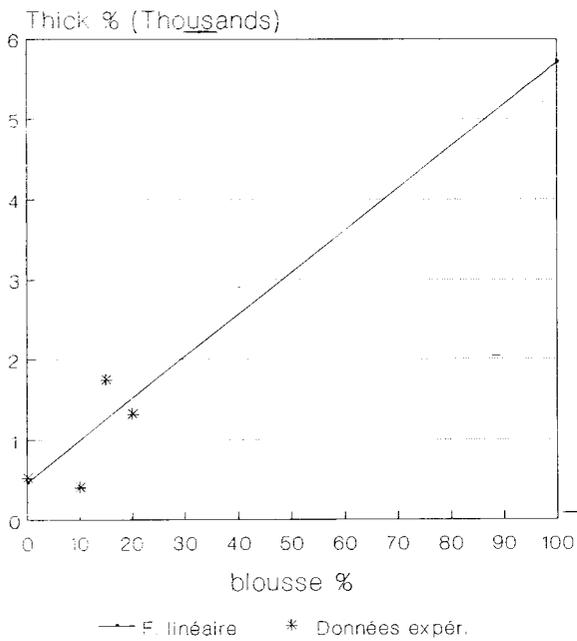
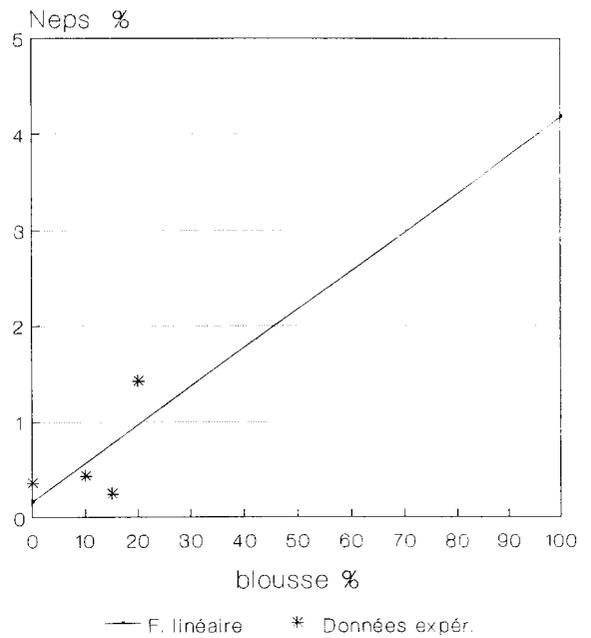


Fig 5.76 Fil Nm=34 (m/gr) (29 tex)
 . Neps = f(% blouse)



V-3-3-4 Pour le fil d'épaisseur 29 tex

Caractéristiques du fil

Tableau (5-17)

Mélange % Caractéristique	100% C	90% c 10% b	85% c 15% b	80% c 20% b
Irrégularité U%	14,1	12,7	17,08	17,02
Classement mondial	50	25	88	88
Ténacité (CN/tex)	13,93	13,88	12,24	12,13
Classement mondial	50	50	75	75
Allongement	6,2	5,82	5,42	5,74
Classement mondial	82	89	>95	95
Défauts de fil :				
Points minces	27	27	241	280
Classement mondial	40	40	87	91
Points gros	526	408	1744	1315
Classement mondial	45	66	>95	>95
Neps (boutons)	356	432	241	1422
Classement mondial	55	62	45	>95

Pour le fil de 29 tex, un taux de 15% d'incorporation de blouse, dégrade la régularité de 21%, la ténacité et l'allongement de 12%, tandis que la propreté est sauvegardée.

Les différentes analyses effectuées sur les fils obtenus à partir du mélange blouse de la peigneuse et coton espagnols de densité linéique 83 tex ; 59 tex ; 36 tex; 29 tex selon les quatres (04) variantes proposées nous permettent de conclure que :

- Le fil de densité linéique 83 tex peut contenir jusqu'à 20% de blouse, la diminution de la régularité n'est que de 10,8%, la valeur de la ténacité et de l'allongement ainsi que la propreté de ce fil sont acceptables.

- Le fil de densité 59 tex peut aussi contenir 15% de blousse, la régularité n'a diminuée que de 2,3% la tenacité et l'allongement sont acceptables.

Conformément au classement mondial ce fil peut contenir 20% de blousse en respectant les recommandations de la filature.

- Le fil de densité linéique 36 tex peut contenir 15% de blousse, la diminution de la régularité est de 14,6%, la résistance de ce fil et l'allongement sont acceptables. Conformément au classement mondial ce fil peut contenir jusqu'à 20% de blousse mais la résistance et l'allongement ainsi que la propreté du fil restent à améliorer.

- Le fil de densité linéique 29 tex peut aussi contenir jusqu'à 15%, la régularité diminue de 21% et peut être améliorée par l'ajustement des paramètres technologiques, la résistance et l'allongement diminuent de 12% et la propreté du fil est tolérable d'après le classement mondial.

Ce fil peut contenir jusqu'à 20% de blousse mais le nombre de neps qui est une caractéristique importante de la qualité du fil est important dans ce cas.

Donc, l'incorporation d'un taux de blousse allant de 15% à 20% dans le mélange est donc acceptable du point de vue de la qualité pour la fabrication des fils d'épaisseur 83, 59, 36 et 29 tex.

CHAPITRE VI

Analyse comparative des résultats et déterminatin du taux optimal de blousse

VI- Résultats d'analyse :

Les résultats d'analyse des différents produits fabriqués à partir des différents mélanges sont représentés dans le tableau (6-1) et par les figures (6-1 à 6-8).

Résultats des fils fabriqués à partir des mélanges coton/blousse

Tableau (6-1)

Densité linéique (tex)	% de blousse incorpore dans le mélange	Coton/blousse syriens					Coton USA/maliennne					Coton / blousse espagnols				
		U%	C	T	C	I	U%	C	T	C	I	U%	C	T	C	I
71, 83	100% coton	11,06	50	13,2	95	I	13,6	70	12,88	95	I	12,7	65	15,86	25	I
	10% blousse	11,14	50	12,76	95	I	-	-	-	-	-	12,5	62	14,05	65	I
	15% "	11,82	50	11,92	>95	I	13,8	68	11,55	>95	I	12,66	65	13,49	66	I
	20% "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,8	75	12,49	80	I
	25% "	12,56	50	11,32	>95	I	14,6	80	10,9	>95	II	-	-	-	-	-
50, 59	100% coton	11,28	50	13,55	75	I	14,8	75	13,6	75	I	12,7	50	14,88	50	I
	10% blousse	12,08	50	12,97	95	I	-	-	-	-	-	12,7	50	13,65	65	I
	15% "	12,58	50	13,29	75	I	15	>95	11,50	>95	II	13	59	13,07	75	I
	20% "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,9	85	12,61	80	I
	25% "	13,36	75	11,98	11,98	I	14,2	70	11,50	>95	II	-	-	-	-	-
36	100% coton	12,9	75	13,52	50	I						12,3	25	12,5	75	I
	10% blousse	14,38	75	12,56	50	I						13,36	40	11,38	95	I
	15% "	13,58	75	12,48	50	I						14,1	56	10,95	95	I
	20% "	-	-	-	-	-						16,64	85	14,44	>95	I
	25% "	15,18	95	12,17	50	I						-	-	-	-	-
29	100% coton	13,68	75	12,82	50	I	14,9	66	14,13	66	I	14,1	50	13,93	50	I
	10% blousse	15,14	95	12,18	50	I	-	-	-	-	-	12,7	25	13,89	50	I
	15% "	14,86	95	12,49	50	I	15,47	78	11,09	>95	I	17,08	88	12,24	75	I
	20% "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,02	88	12,13	75	I
	25% "	15,82	95	11,18	75	I	17,28	88	12,04	>95	II	-	-	-	-	-

U: Taux d'irrégularité Uster (U%) ; C: Classement mondial (%) ; T : Tenacité (CN/tex);
I: Classement de la qualité

Fig (6.1) : Influence de l'incorporation de la blouse sur le taux d'irrégularité du fil de densité lineique 83 tex (Nm 12)

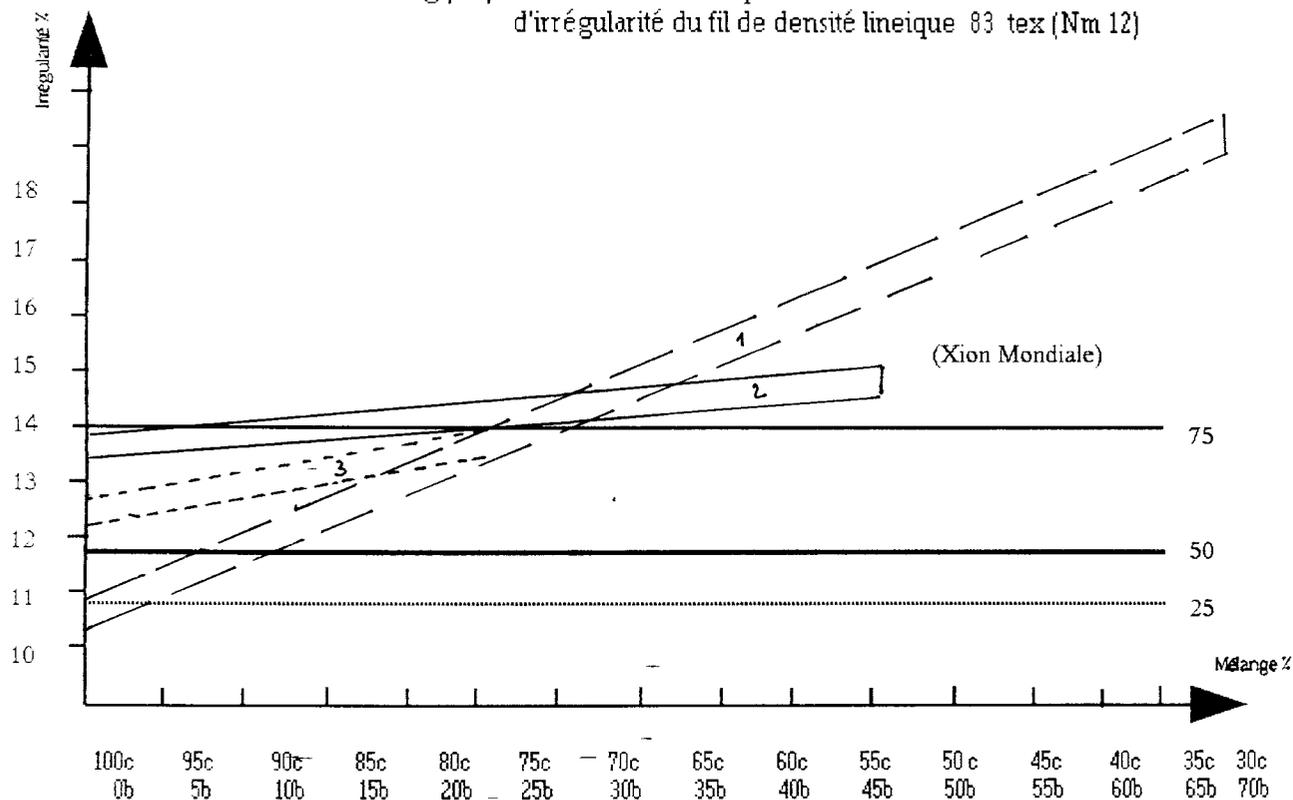


Fig (6.2) : Influence de l'incorporation de la blouse sur la résistance du fil de densité lineique 83 tex (Nm 12)

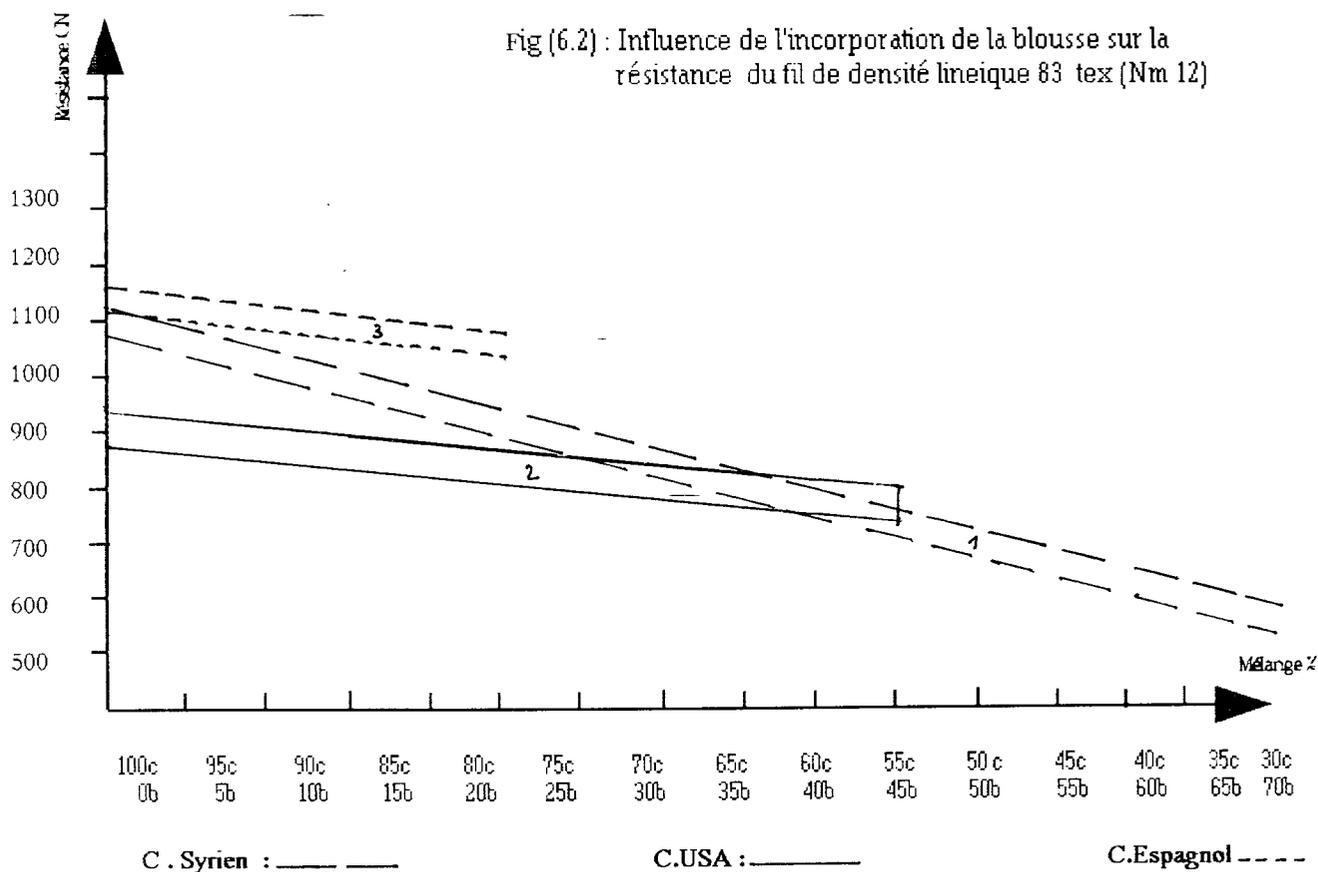


Fig (6.3) : Influence de l'incorporation de la blouse sur le taux d'irrégularité du fil de densité lineique 56 tex (Nm 17)

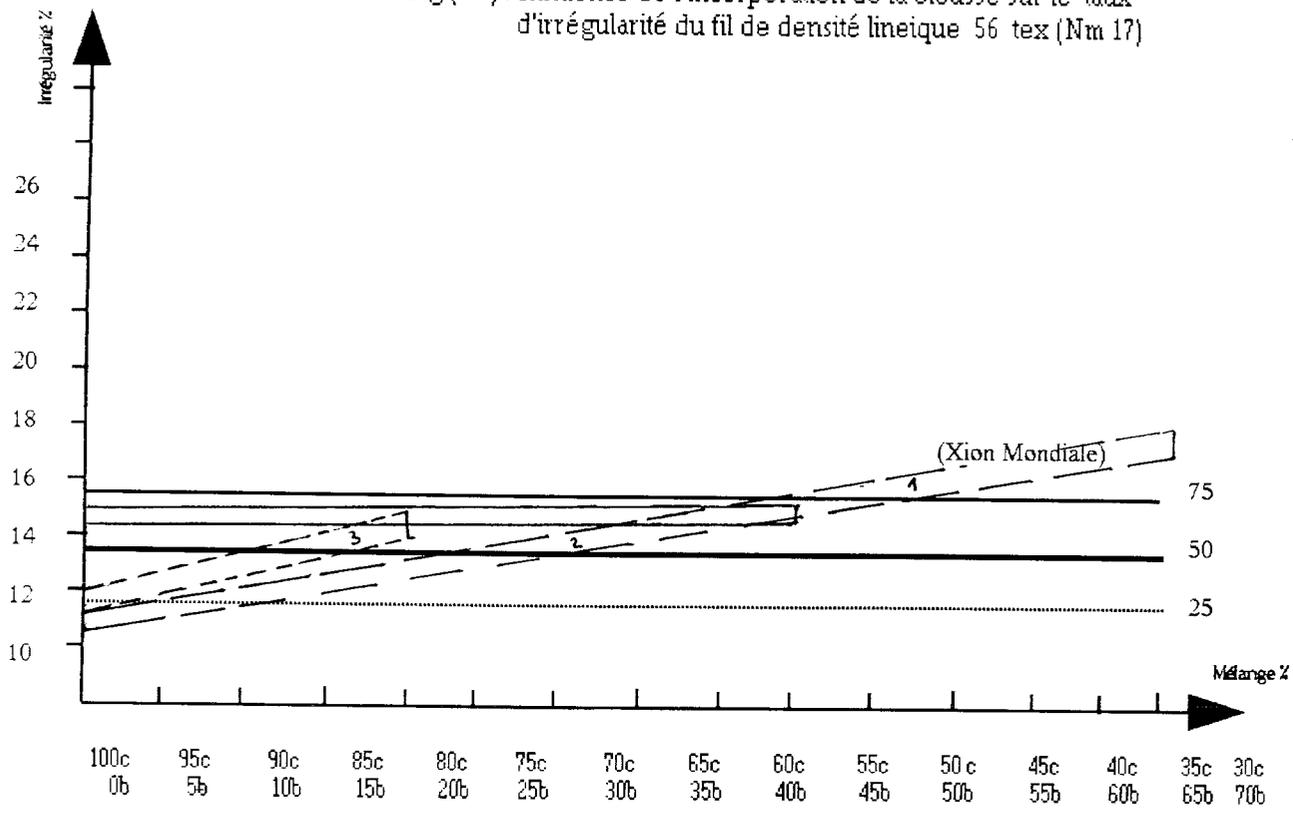
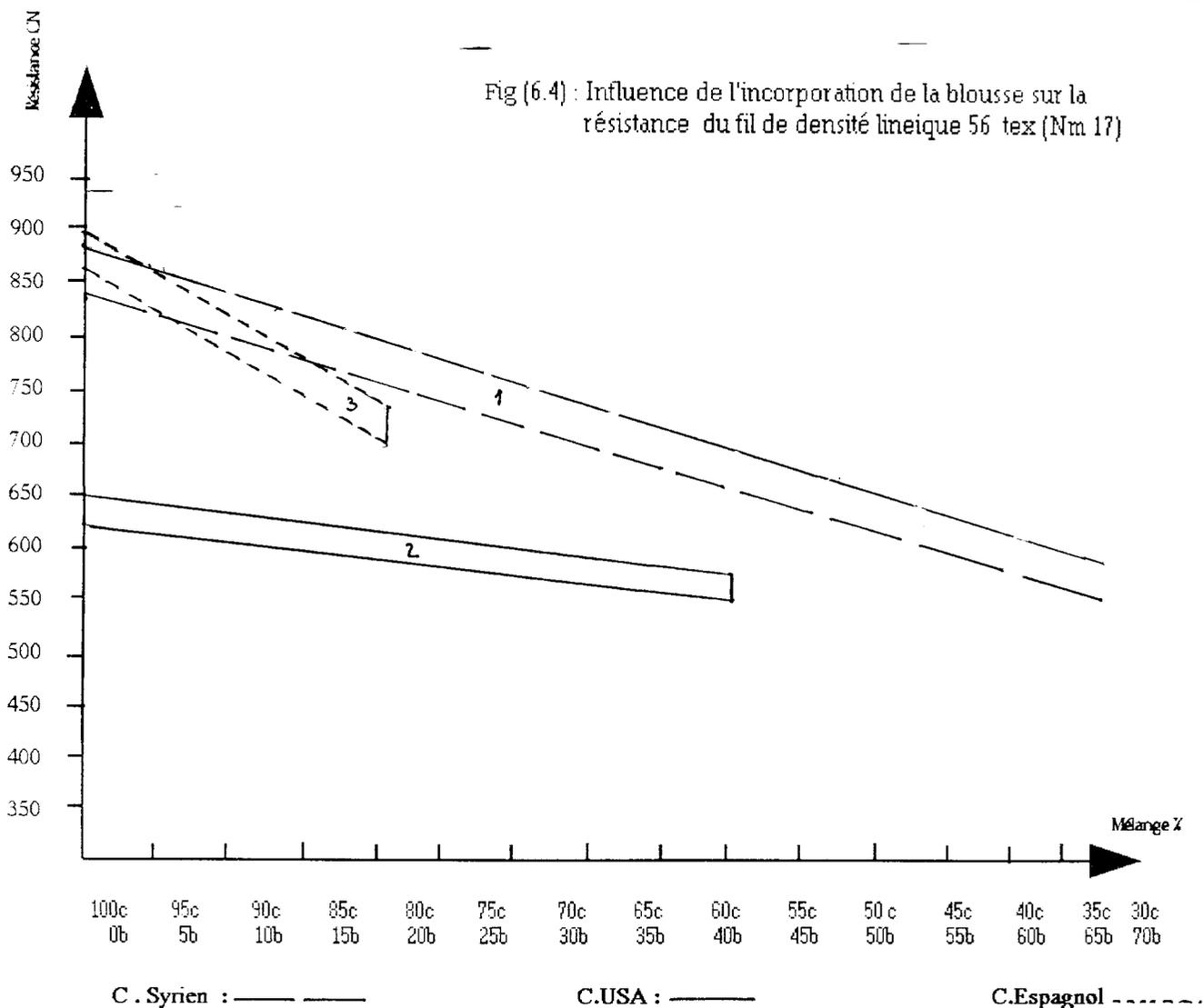


Fig (6.4) : Influence de l'incorporation de la blouse sur la résistance du fil de densité lineique 56 tex (Nm 17)



C. Syrien : ———

C.USA : ———

C.Espagnol : - - - - -

Fig (6.5) : Influence de l'incorporation de la blouse sur le taux d'irrégularité du fil de densité lineique 36 tex (Nm 28)

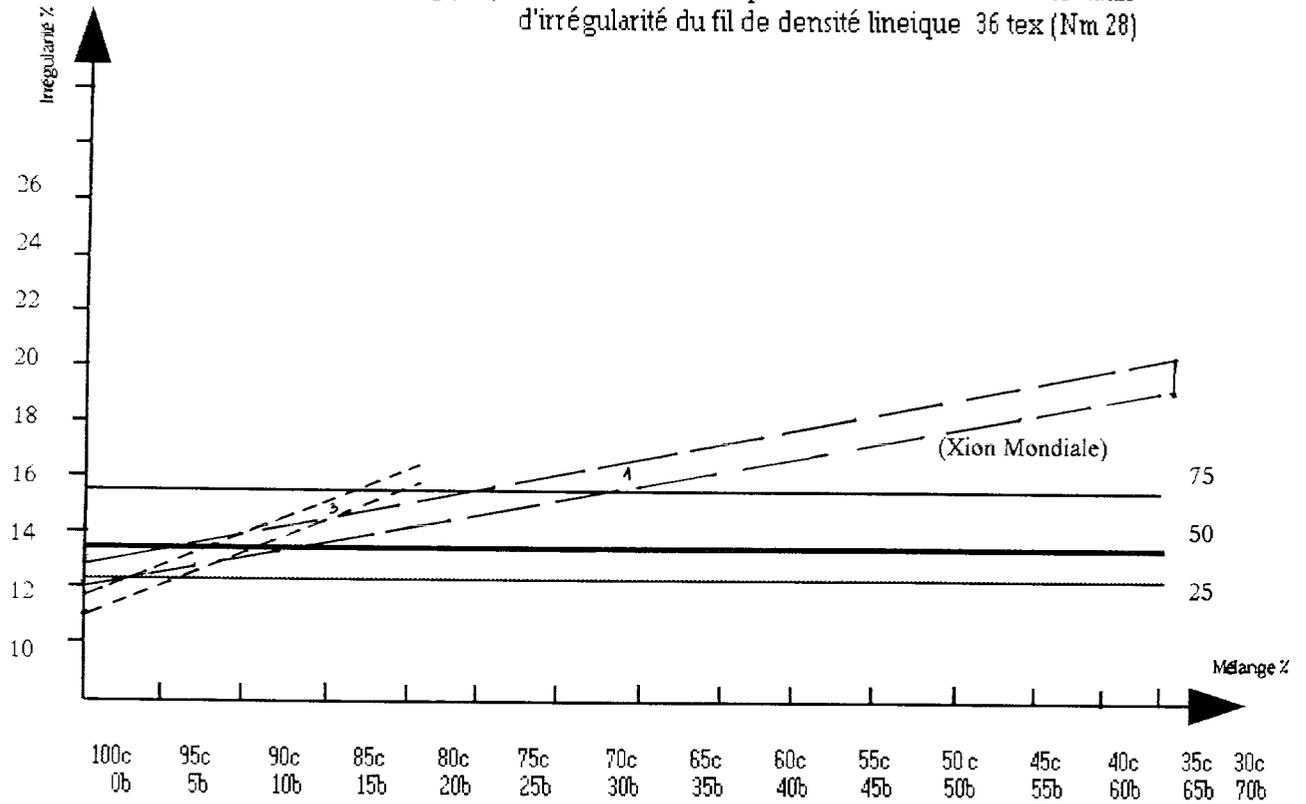


Fig (6.6) : Influence de l'incorporation de la blouse sur la résistance du fil de densité lineique 36 tex (Nm 28)

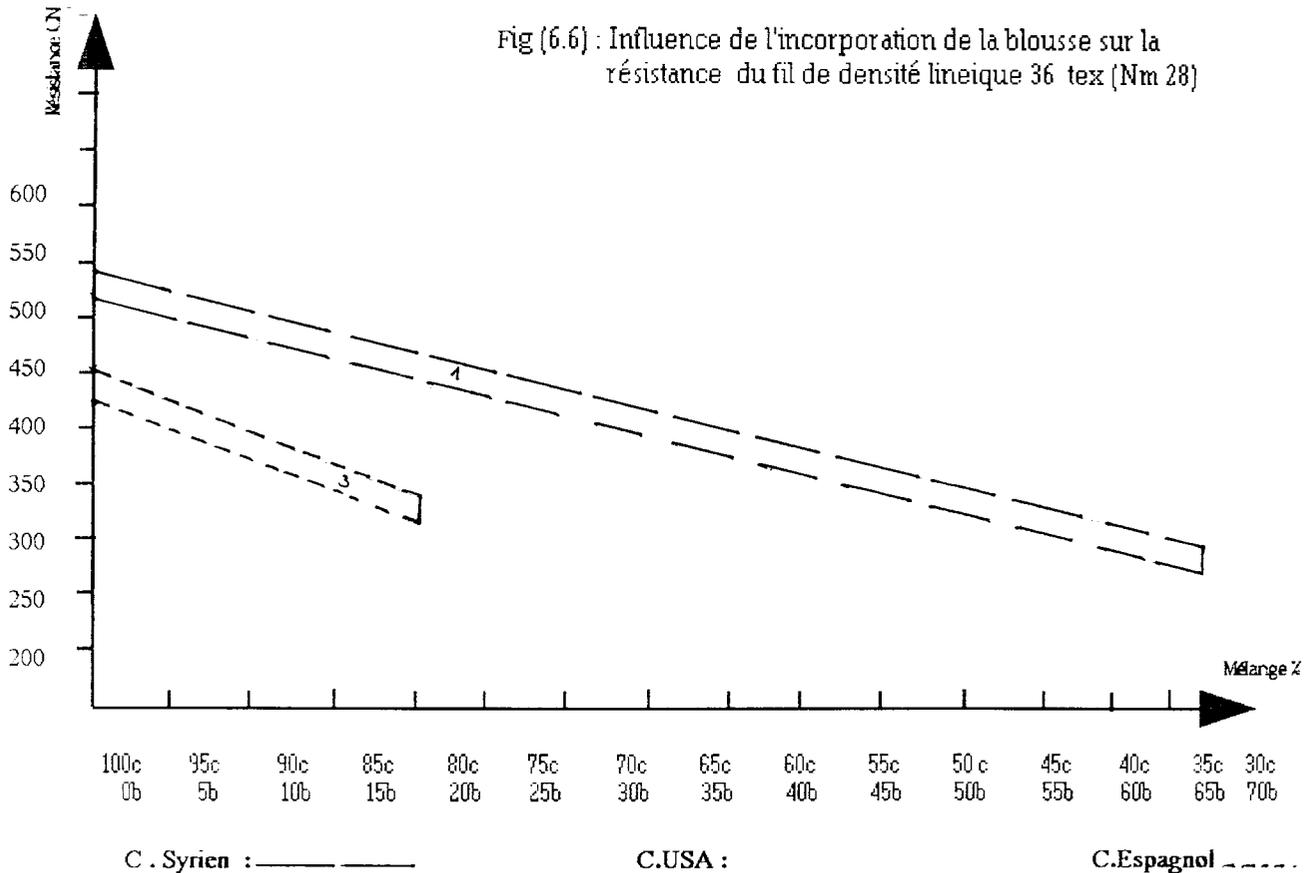


Fig (6.7) : Influence de l'incorporation de la blouse sur le taux d'irrégularité du fil de densité lineique 29 tex (Nm 34)

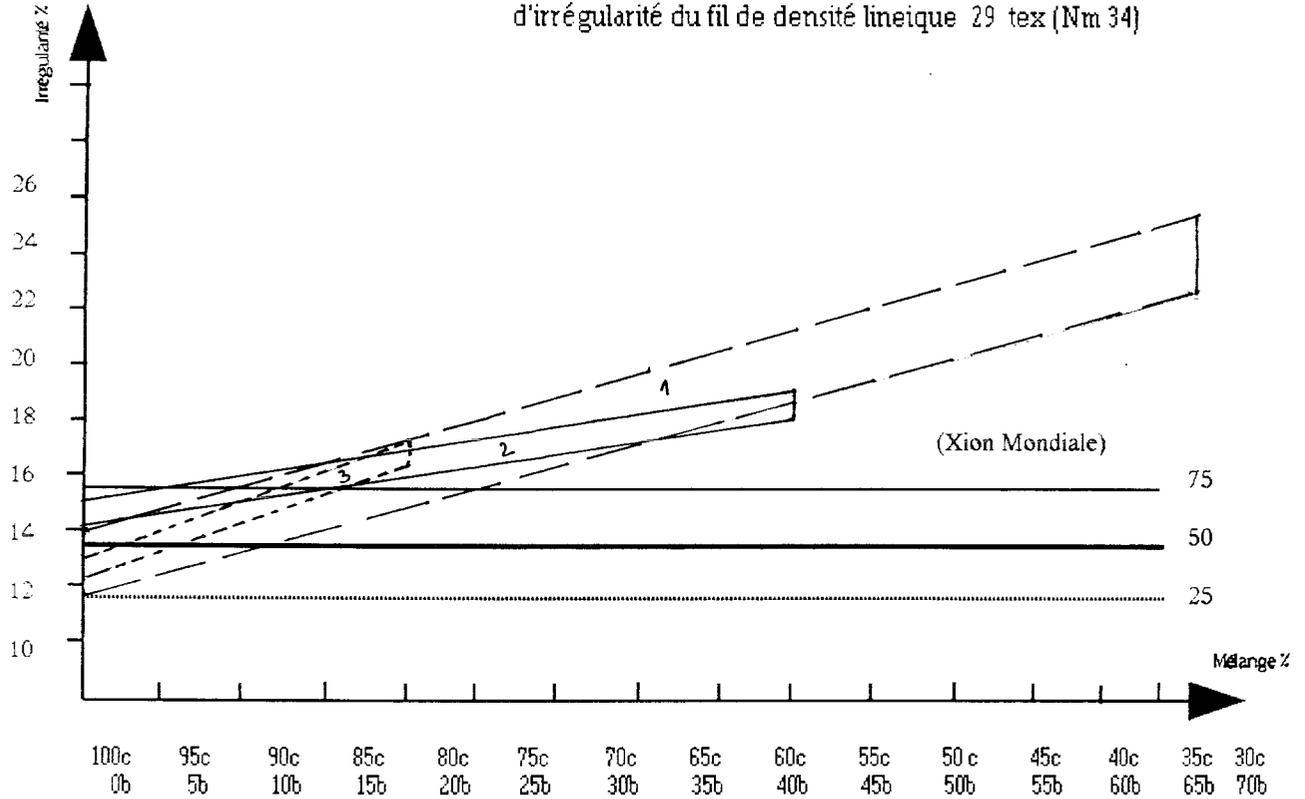
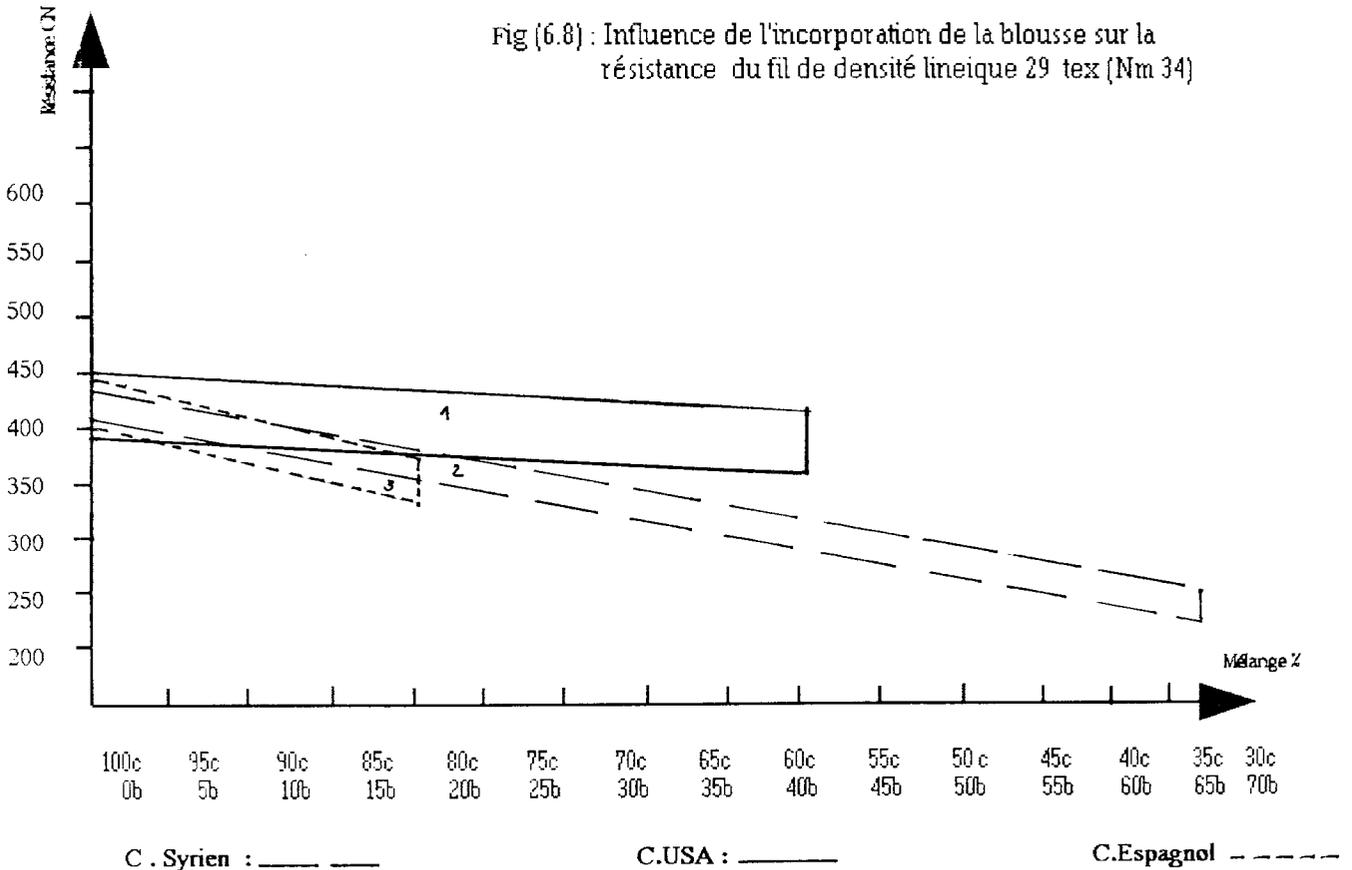


Fig (6.8) : Influence de l'incorporation de la blouse sur la résistance du fil de densité lineique 29 tex (Nm 34)



6-2 Analyse comparative des résultats obtenus pour les trois types de mélange

Cette analyse est effectuée dans le but de confirmer le pourcentage optimal de blouse à incorporer dans chaque type de mélange.

Parmi les caractéristiques les plus importantes déterminant la qualité du fil, nous avons considéré la tenacité et le taux d'irrégularité uster. A l'aide de ces dernières, nous avons procédé à l'analyse comparative de la qualité des fils de densité linéique 83, 71, 59, 50, 36 et 29 tex, fabriqués à partir de différents types de mélanges coton/blouse syriens, coton/blouse espagnols et coton américain et blouse malienne.

Ensuite nous avons évalué le pourcentage optimal de blouse à incorporer dans chaque cas

D'après les résultats obtenus et présentés dans le tableau (6.1) en comparaison au mélange 100% coton nous estimons :

Que le taux de 15% d'incorporation de blouse est acceptable pour tous les fils considérés et ce, pour tous les types de mélange.

Un taux de 25% d'incorporation est aussi acceptable mais dans ce cas la qualité sera déclassée.

Un taux de 20% d'incorporation de blouse dans le cas du mélange coton/blouse espagnols est possible.

En procédant à l'analyse des graphes figures (6.1) représentant la dépendance de l'irrégularité, de la tenacité et du taux de blouse incorporée dans les zones garanties 1, 2 et 3 pour les trois types de mélange, nous constatons que l'inclinaison des droites change d'un cas à l'autre. Par exemple pour le fil de 56 tex voir (6-1) l'inclinaison est de 83,7 degrés pour le mélange coton/blouse syriens, de 82,6 degrés pour celui coton/blouse espagnols et de 8,37 degrés pour celui coton américain / blouse malienne.

La petite inclinaison témoigne du rapprochement des caractéristiques du coton américain et de la blouse malienne et, par conséquent l'incorporation de cette dernière n'influe pas sur la qualité du fil fabriqué.

En effet, pour le mélange 100% coton américain le taux d'irrégularité est de 13,6% pour le fil de 71 tex après incorporation de 25% de blouse malienne ce taux n'a augmenté que de 7,3% ce qui est très acceptable. Par contre, pour les mélanges coton/blousse espagnols et coton/blousse syriens elle est respectivement de 11% et 13,5% .

L'inclinaison des droites représentant les modèles mathématiques choisis dépend de plusieurs facteurs :

Des caractéristiques du coton brut et de la blouse, du processus technologique, du mode de préparation de mélange, de l'état des machines, du réglage des paramètres de fabrication, des conditions climatiques dans l'atelier et autres.

Cependant, les recommandations suivantes sont nécessaires pour la fabrication des filés acceptables du point de vue de la qualité.

- Utilisation d'un nombre supplémentaire de brises balles pour l'obtention d'un mélange homogène au niveau de la petite préparation pour éviter les variations du numérométrique du fil.

- Nécessité d'alimenter continuellement les brises balles avec un remplissage approprié, en général 2/3 à 3/4 de la trémie de réserve pour éviter la ségrégation des fibres dans le mélange et les écarts de production.

- Nécessité de régler les écartements entre les organes de travail aux différents stades d'ouvraison et dans les zones d'étirage dans lesquelles les fibres courtes sont sensibles et ce, pour diminuer l'irrégularité du fil.

- Nécessité du choix du taux de torsion du fil selon la longueur des fibres dans le mélange, et ce pour améliorer la résistance du fil fabriqué.

- Utilisation de garnitures semi-rigides au niveau des chapeaux des cardes permettant la non accumulation des fibres, la diminution du taux de débouffures, du taux d'irrégularité Uster et contribuant à la réduction des défauts du voile.

- Nécessité d'ensimer la blouse , vu son aspect rugueux du à son passage technologique. Ce qui diminue l'électrisation résultante du frottement entre les fibres et réduit la formation de duvets lors du traitement ultérieur.

- Nécessité de mélanger la blouse au niveau de la multi-mélangeuse car elle est plus propre et plus ouverte que le coton brut.

CONCLUSION GENERALE

Les travaux effectués nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

1- L'incorporation de la blouse dans le mélange permet de diminuer le prix de revient du fil par l'économie de matière première.

Une réutilisation ne serait-ce que de 5% de déchets pour l'année 1988 par exemple permettrait une économie de 17 millions de Dinars. Quant on sait que le prix d'achat du coton est de 54,04 DA le kilogramme et que la blouse qui présente parfois des caractéristiques proches du coton est vendue à un prix bas.

Ce calcul généralisé à tous les complexes et unités consommant le coton peut nous donner une estimation de l'économie que peut réaliser notre industrie textile;

2- Les résultats obtenus confirment l'hypothèse de la possibilité de l'incorporation de la blouse ou déchets de peignage pour la fabrication des fils. Cependant le taux d'incorporation doit être optimal :

- Pour les fils de masse linéique 83 tex 71, 59 50, 36 et 29 tex pour tous les types de mélange, ce taux est de 15% sans que la qualité ne soit abaissée et ce, conformément au classement mondial;

- Un taux de 25% de blouse dans le mélange est possible pour tous les types, cependant on note un déclassement de la qualité du fil.

- Un taux de 20% de blouse est possible dans le cas du mélange coton/blousse espagnols;

3- L'analyse graphique comparative de la qualité des fils nous montre que les résultats ont la même tendance linéaire avec une différence dans l'inclinaison des droites décrivant les dépendances.

Elle est très faible pour le mélange coton américain/blousse malienne ce qui témoigne du rapprochement des caractéristiques des deux matières.

Elle est importante pour les deux autres types coton/blousse syriens, coton/blousse espagnols ce qui témoigne aussi de la différence entre les caractéristiques de la blouse et du coton.

Cette inclinaison dépend de plusieurs facteurs, du processus technologique, de l'état des machines, du mode de préparation du mélange, du réglage des paramètres technologiques dans l'atelier et autres.

Dans tous les cas, l'incorporation de la blouse dans le mélange est possible pour n'importe quel type de coton. Cependant, le taux optimal à incorporer dépend de la qualité exigée au fil, qui, à son tour dépend de sa destination.

Notons que les expériences ont été effectuées sur la base des réglages des paramètres technologiques installés au niveau des unités. Ces paramètres doivent faire l'objet d'optimisation.

Références Bibliographiques

- [1] Dr Mandred Frey, Werssen berger, B. Wul fhorst, Kütler, Hunter
"importance du contrôle de fibres aujourd'hui
Doc Zell Weger Uster 1991
- [2] Bulletins produits par l'office national des statistiques N°141, N°153, N°26,
N°20/1991
- [3] Dr Mandred Frey
Recyclage des déchets de filature leurs influence sur la qualité du fil en mélange.
Bulletin industrie textile N° 1133 Mars 1983
- [4] Trützschler Textilmashinen
"Installation de récupération des fibres pour déchets textiles Textilmaschuner
GMBH EO KG Allemagne.
- [5] Kamal Berrabah
"L'Algérie et le commerce mondial du coton"
Journal Algérie actualité semaine du 15 au 22 Février 1992 page 22.
- [6] Bulletin produit par l'office national des statistiques
Production industrielle en 1991
Bulletin N°152. 1991.
- [7] Dr Tchernikov, Moustafaev, Smirnov
Cours théoriques de la filature du coton
INIL 1982 Boumerdes
- [8] Dr Soloviev A. N.
Projection des propriétés des fils dans la filature du coton
Thèse de doctorat d'état, Moscou 1951.
- [9] Dr Wulfhorst, Kütler
Fibres du coton
Bulletin textile N° 10/1989.
- [10] Dr Denejkime
Cours théoriques de Matière textile
INIL 1982 Boumerdes..

- [11] Ingénieur Jürg Faos
Tendances de développement dans le processus de mélange en filature International
bulletin textile filature et tissage/maille 1994.
- [12] Dr Sevastianov AG
Méthodes de la composition de mélanges dans la filature du coton ,
Moscou 1954.
- [13] Dr Aschnine
Seggrégation des fibres dans le chargeuse mélangeuse
INIM 1993 Boumerdes.
- [14] Dr T. Burugi
Le choix de la matière première de tous temps, un compromis entre la qualité et les
frais.
International bulletin textile filature 2/1990.
- [15] Poliakova DA; Allenova AP, Ganeman E.R, Asuan KS, Smirnova MM
"Les déchets de l'industrie cotonnière"
Aide mémoire Moscou 1990.
- [16] Valia ME
Les possibilité d'utilisation des déchets régénérés dans l'industrie légère D'Estoni .
Tallum 1987.
- [17] Kruschova T.V Mouralova OS Gladkova AV
Utilisation des déchets de l'industrie légère
Moscou 1989.
- [18] Schirokov VP, PAVLOV UV, Smirnov A.N, Scharava T.A.
Filature de déchets de coton et le traitement des fibres de coton de qualité basse.
Moscou 1984.
- [19] Tsnihibi :
Recommandations pour le traitement des fibres de coton de qualité basse et déchets
de coton dans l'industrie cotonnière de (Tsnihibi) avec l'équipement existant.
Moscou 1983.
- [20] Bojouk A. A
Elaboration de la technologie de traitement de déchets dans la production cotonnière
Thèse de doctorat à LITIP 1987.

- [21] Krishnan K.B, Gunasedens; Pillay K.P.R
Le traitement de déchets du coton Tex Asia 1989 N5
Page 56-61
- [22] Laszlo Horvath ;
Possibilité d'utilisation des déchets de l'industrie textile en Hongry Textlip Tervgad
1987; N5 page 17-21
Moscou 1985..
- [23] Gunasedens
Les problèmes d'utilisation de déchets textiles technique 1985
N8 page 431-432
Moscou 1985.
- [24] Poliakova D.A
Equipement moderne pour la récupération des déchets textiles
Leningrad 1991 page 35-38.
- [25] Gradresky F. Les équipements pour le traitement des déchets de l'industrie textile en
Roumanie (rapport dans le symposium en Bucarest en 1985).
- [26] Souschenko EF
Expérience de l'utilisation rationnelle de matière première et de déchets de la
production.
Minsk 1936 page 57.
- [27] Ganeman EC Iudin V.M. Koriakovtseva AI Leonova G.B
Caractéristiques qualitatives des déchets de l'industrie cotonnière et la voie de leurs
utilisations rationnelles.
Moscou 1984.
- [28] Aristov PI Hoser I.P Vardikiants A.P
Expériences d'utilisation de déchets du coton et les fibres de coton de qualité basse.
Journal : information express "industrie textile" N°42
Moscou 1982.
- [29] Trützscher Textilmaschinen
"installation de récupération des fibres pour déchets textiles
Textilmaschinen GMBH EQ KG Allemagne

- [30] H.J. Neu
Fabrication des files à partir de blousses de peigneuses
Industrie Textile
Bulletin N°1055; Avril 1976.
- [31] L. Rey
Economiser en fibres courtes grâce au recyclage de déchets
Industrie textile Bulletin N°1142 Mars 1984
- [32] E. Fehrer
Equiperment pour récupérer les déchets textiles
Express information N 52 Moscou 1987.
- [33] Dr. SC techn Hans Schicht
Technique aéraulique en production de filés.
International bulletin textile.
Edition mondial filature 2/91
- [34] Abington, INC
Système automatique d'aspiration des déchets textiles
Prospectus Abington ING USA.
- [35] Laroche
Regénération des déchets textiles
Laroche, Machines textiles 69470. France.
- [36] Suessen Schurr, Stahlecker Grill GMBH
Installations de production pour des fils PL
Spindelfabrik Suessen Allemagne
- [37] Dr F.W Morgner
"Possibilités d'utilisation de déchets recyclables en filature de coton"
Bulletin textile international filature 2/91
Temafa 1990.
- [38] Schlafrost
Traitement de matériaux de recyclage
Textile Technolgy 1/93
- [39] Dr Ernest Fehrer AG
Système de filature à friction DREF
Textilmaschinen fabrik Fehrer. Austria

- [40] R. Binder, M. Frey; W. Kistler, W. Haltner
"Préparation et transformation des déchets de coton de la filature"
Zurick Mars 1981.
- [41] Dr Iguedad A
Etude des caractéristiques d'irrégularité du fil de coton cardé.
Thèse de Magister Mai 1993.
- [42] Aivazian S.
Etude statistique des dépendances.
Editions Mir Moscou 1970.
- [43] Graf U, Henning H.J, Wilich P.T
Statistische methoden bei textillen, untersuchungen, Springer Verlag, 1974.
- [44] Spiegel M.R
Théorie et application de la statistique, édition française par : Ergas A. et
Marcotorchno, MC GrawHill , INC
New York 1970.
- [45] Oucef Ouragh
Aide mémoire de mathématique de l'ingénieur
2ème partie C. 1.01.3758 D
- [46] P. Pacé et R. Cluzel
Statistique et probabilité
Paris 1982.
- [47] Sevostianov A.G
Méthodes et moyens de recherche de processus technologique dans l'industrie textile
"Ind. leg. Moscou 1980.
- [48] The South African Wool and textile research Industrie Port Elizabeth
Annual report 1982
- [49] M. Müller
Utilisation et interprétation des résultats des mesures pour les fibres longues dans la
pratique international
International bulletin Textile Editions Française du 04/1990.

- [50] Revue textile
Ligne de contrôle pour fibres
Entreprise du groupe peyer MCI, Siegfried Peyer AG CH.8832 Wollerau Suisse.
- [51] Iguedad, Tchernikov, Ossipov, Moustafaev, Zaïdi F
Aide Mémoire de technologie et équipement de la filature du coton.
Troisième éditions
INIM 1989.
- [52] M. Müller
Détermination exacte des caractéristiques du coton
International bulletin textile filature 3/91
- [53] Uster Statistique
Valeurs d'expériences pour les données de fils, mèches et rubans obtenus
Notice d'emploi Zellweger Uster N°36 Décembre 1989.
- [54] Uster statistique
Notice d'emploi valeurs d'expériences
Zellweger uster 1983.
- [55] Gost 6904
Détermination des propriétés du fil de trame cardé du
coton moyenne soie
Norme soviétique 1980
- [56] Cost 1119-80
Détermination des propriétés du fil de chaîne cardé à partir du coton moyenne soie.
Norme soviétique 1980
- [57] Dr Borzounov G, Badalov, Tchernikov
Filature du coton et de fibres chimiques
Industrie légère Moscou 1982.

ANNEXE I

Tableaux Complémentaires du
Chapitre III

Classification des déchets et utilisation

Tableau 3 - 1

Groupes de Déchets	Type de déchets	N° du déchet	utilisation du déchet
I^{er} Groupe			
Déchets filables	a) Blousse b) Déchets du B.A.B pour la mèche de densité lineique 333,3 Tex et moins c) Déchets des rouleaux feutres d) Mèche aspirée dans le CAF	14, 14a, 15, 15a 16, 16a 18, 18a, 19, 19a 20, 20a, 21, 21a 26, 26a, 27, 27a 28, 28a, 29, 29a 30, 30a, 31, 31a 32, 32a 22, 22a, 23, 23a 24, 24a, 25, 25a	Fabrication du fil cardé (sans nettoyage préalable)
II^{ème} groupe			
Déchets filable	a) Déchets du batteur b) Déchets de fibres teintées c) Déburrures des chapeaux d) Déchets du plancher propre	2, 2a, 3, 3a 6 10, 10a, 11, 11a 12, 12a 33, 33a	Fabrication du du fil cardé et fil de déchets de coton après le nettoyage préalable
III^{ème} Groupe			
	a) Déchets du batteur b) Déchets du Briseur, Grand tambour peigneur Duvet de la Carde c) Duvets après le traitement des déchets d) Duvets différent de la salle e) Déburrures des chapeaux f) Duvet	4, 4a 7, 7a, 8, 8a 9 9b 13, 13a 17	Production des produits non tissés et ouate

(Suite) Tableau : Classification des déchets et utilisation

Groupes de Déchets	Type de déchets	N° du déchet	utilisation du déchet
IV Groupe			
Déchets gras inférieurs	a) Duvets des filtres des tuyaux b) Déchet du briseur et duvet du 2 ^{ème} passage du produit c) Déchets du plancher sol d) Duvets de grattage e) Déchets du plancher f) Déchets enchevêtrés	1, 1a 5 34, 34a, 35, 35a 51 52 36, 36a, 37, 38	Fabrication du ouate pour meuble, production du plastique - Engrais (pour amélioré la terre) - construction (pour isolation)
V^{ème} groupe			
Déchets pour essuyage	Déchets durs (bout de fil)	41, 41a, 50	Fabrication des non tissés après le traitement préalable)
VI^{ème} Groupe			
des déchets artisanales	Bouts de fil	39, 39a, 40, 40a 42, 42a, 43, 43a 44, 44a, 45, 45a 47a, 48, 48a, 49, 49a	Fabrication de filets de pêche, ficèle, coton, lacets
VII^{ème} Groupe			
Déchets irrécupérables			- Engrais - Production de l'énergie

INDICES PHYSICO MECANQUES DES DECHETS PRINCIPAUX DU COTON

Tableau 3-2

TYPE DE DECHETS	N° dech	% impurité et de défauts	Longueur modale selon [mm] la masse	Longueur stappe selon la masse [mm]	Longueur moyenne selon la masse [mm]	% de fibres courtes propres recyclées selon la masse %	CV selon la longueur %	Résistanc CN	Coefficient de maturité	% de fibres filables
Duvets des fibres des tuyaux	1	33,5	22,5	25,5	14,5	69,7	39	3,9	1,8	
Déchets du batteur	2	33,4	28,8	33,7	25	31,4	37,9	4,3	1,9	
	3	29,8	25,2	29,7	21,7	29,6	4,2	4,2	1,9	
	4	39,1	25	29,5	20,4	33,6	42,8	4	1,8	
Déchets du briseur et duvets du 2eme passage du produit.	5	62,3	25	29	20	19,5	36	-	-	
Déchets du briseur grand tambour, duvets de la cardé	7	29,4	23,3	26	18,3	45	45,7	4,1	1,9	
	8	35,1	23,7	27,8	18,8	41,3	42,6	3,9	1,8	
Debouffures des chapeaux	10	9,3	26,2	31,1	21,1	34	37	4,3	1,9	59,9
	11	11,1	24,4	28,9	19,8	37,9	39,6	4,2	1,9	55,2
	12	15,4	21,9	27,4	18,8	43,8	42,1	3,9	1,8	58,6
Blousse	15	1,8	24,3	29,4	18,8	41,9	38,1	4,3	1,9	57,1
	16	1,8	23,9	29,2	18,8	39,5	43,9	4,2	1,9	59,8

INDICES PHYSICO MECANQUES DES DECHETS PRINCIPAUX DU COTON

Suite du Tableau (3-2)

N° du dechet	Longueur modale [mm]	Longueur stapple [mm]	Longueur moyenne [mm]	% de fibres courtes < 20 mm	Irrégularité quadratique CV [%]	Charge de rupture [CN]	Coefficient de maturité
18	34 L.S	37,3 L.S	28,1 L.S	19,4	30,9	4,7	2,1
19	31,5 M.S	34,2 M.S	25,6 M.S	18,2	30,2	4,0	1,8
21	26,7 C.S	30,3 C.S	22,6 C.S	24,1	30,3	3,6	1,6
22	25,9 L.S	36,7 L.S	28,8 L.S	16,1	22,5	4,4	1,0
23	30 M.S	33,6 M.S	26,2 M.S	13	27,9	4,3	1,9
25	26,7 C.S	30,5 C.S	22,3 C.S	26,5	34,5	3,7	1,7
27	27,5 M.S	31,2 M.S	22,2 M.S	26,9	36,6	4,0	--
28	30,1 L.S	35,6 L.S	28 L.S	13,9	30,4	4,6	2,0
30	27,3 M.S	31,9 M.S	23,4 M.S	24,1	38,1	4,2	1,9
31	27,1 C.S	31,4 C.S	23,5 C.S	21,9	28,5	3,6	1,6
32	27,3 M.S	30,8 M.S	22,6 M.S	26,3	38	--	--

Composition du mélange du fil de densité linéique 29 et 42 tex

tableau (3.3)

Composition du mélange	Pourcentage des composants pour le fil de densité linéique	
	29	42
Fibre de coton de la sixième qualité	12	-
* Deuxième type	12	-
* Troisième type	43	40
* Quatrième type	9	30
Blousse N° 15	24	-
Des déburrures de chapeaux n°11	4	10
Duvets du batteur n°3	3	20

Caractéristiques du fil fabriqué à partir du mélange coton et déchets

Tableau (3.4)

Caractéristiques physico-mécaniques	fil de densité linéique (TEXT)	
	29	42
Densité linéique nominale	28,7	42,5
Résistance relative (Tenacité) [CN/Tex] :		
- Echevette	10,1	10,6
- fil simple	12,6	12
Coefficient de variation [%] selon :		
- Densité linéique	1,9	2,9
- Résistance à la rupture	16,1	13,9
Allongement %	6,6	7,1
Coefficient de torsion	37,9	37,6

Caractéristiques du fil fabriqués à partir du mélange coton et déchets

Tableau (3.5)

Entreprises →	1	2	3	4	5
<hr/>					
Caractéristiques du fil					
Pourcentage de déchets dans le mélange [%]	60	60	70	60	60
Densité linéique du fil fabriqué (Tex)	48,6	51,3	74,9	48,9	50,6
Tenacité (CN/Tex) :					
* echevette	10,2	9,1	8,2	10,6	9,7
* Fil simple	12,3	11,3	10,5	13,6	10,8
Coefficient de variation de la densité linéique [%]	1,67	2,6	-	2,5	1,7
Coefficient de variation de la résistance %	10,3	13,6	11,9	10	12,1
Allongement à la rupture	9,04	10,3	-	7,9	6,9

1 : Entreprise expérimentale de saint petersbourg

2 : Entreprise pour la fabrication du tissu technique

3 : Entreprise de filature de coton en Makéevka

4 : complexe du coton Tcheboksari

Recommandations pour l'utilisation des déchets dans le mélange

Tableau (3.6)

Pourcentage de déchets dans la composition du mélange Densité linéique du fil-	Blousse N°14-16	Debourrures des chapeaux N° 11-12	Déchets du batteur N° 2-3
<u>Fil cardé pour le chaîne</u>			
25 - 27	5 / 10	-	2 - 3
28 - 29	-	2 - 3	5
36 - 50	-	5	10
56 - 100	-	7 , 10	10 - 15
<u>Fil cardé pour la trame</u>			
28 - 29	-	2 - 3	5 - 10
36 - 100	-	5 - 10	10 - 15
56 - 100	-	10 - 15	15 - 20
125 - 200-	-	15 - 25	25 - 50
<u>Fil de la machine open end</u>			
25 - 27	5 - 10	-	-
28 - 29	10 - 15	-	2 - 3
36 - 50	15 - 20	-	5 - 10
56 - 62-	20 - 25	-	10 - 15

Qualité du produit alimentaire

tableau (3.7)

Désignations	Nappe alimentaire	Ruban de carde
Poids de l'échantillon brut [gr]	100 gr	100 gr
Quantité coton nettoyé 2ème passage [%]	98,56%	98,16%
Poids déchets pesés après deux passages [%]	0,20%	0,18%
Evacuation	1,24%	1,66%
total	100%	100%

Qualité du fil réalisé par le procédé open end et classique :

Tableau (3.8)

Caractéristiques	Qualité	
	Blousse 100%	Mélange coton
Système de filage	Open end	continu à filer
Nm théorique (Km/Kg) (tex)	14 (71 tex)	14 (71tex)
Nm effectif (Km/Kg)	14,12	13,75
Charge de rupture (CN)	808,5	1036
Longueur de rupture RKM (Km)	11,416	14,24
Allongement %	10,3	9,80
↳ Irrégularité linéaire %	10,5	13,1

Qualité du fil fabrique à partir des Blousses de peigneuse

Tableau (3.9)

Caractéristiques	Qualité	
	Blousse 100%	Mélange coton
Système de filature	Open end	continu à filer
Nm théorique (Km/Kg) (tex)	28 (36tex)	28 (36tex)
Nm effectif (Km/Kg)	28,26	27,37
Charge de rupture (CN)	434	517
Longueur de rupture RKM (Km)	12,265	14,15
Allongement %	9,4	5,98
Irrégularité linéaire %	12,3	15,20

ANNEXE II

Tableaux Complémentaires du
Chapitre IV

* C.M.: Coton 90% et blousse 10%

tableau (5.3)

Caracteristiques	1	2	3	4
Ruban cardé	0,219	5,525	1,71110-3	4,1
Ruban etire passage I	0,196	1,026	2,7910-4	4,1
Ruban etire passage II	0,205	1,847	1,7010-3	3,33
Méche Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	0,937	3,031	0,0176	4,7
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	0,912	3,267	0,0188	5,5
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	0,926	3,274	0,0191	4,66
Destinée pour le fil de Nm34 (29 tex)	0,909	3,552	0,020	5,24

C.M.: Coton 85% et blousse 15%

tableau (5.4)

Caracteristiques	1	2	3	4
Voile	-	-	-	-
Ruban cardé	0,232	4,483	1,44210-3	3,9
Ruban etiré passage I	0,212	2,36	6,94310-4	4,2
Ruban etiré passage II	0,216	2,029	1,9610-3	3,34
Méche Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	0,993	3,293	0,0206	4,94
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	0,969	5,733	0,0351	5,58
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	0,992	2,51	0,0157	4,7
Destinée pour le fil de Nm34 (29 tex)	0,982	5,77	0,0358	5,48

* C.M.: Coton 75% et blouse 25%

tableau (5.5)

Caracteristiques	2	3	4	5
Demi-produits				
Voile	-	-	-	-
Ruban cardé	0,180	5,556	1,38710-3	-
Ruban etiré passage I	0,242	1,695	5,68810-4	-
Ruban etiré passage II	0,218	2,465	2,4010-3	3,58
Mèche Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	0,994	5,280	0,0331	5,56
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	1,018	7,31	0,047	6,08
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	0,974	4,58	0,028	5,76
Destinée pour le fil de Nm34 (29 tex)	0,990	3,867	0,024	6,08

* C.M.: Coton 65% et blouse 35%

tableau (5.6)

Caractéristiques	1	2	3	4	5
demi-produits					
Voile	-	-	-	-	-
Ruban cardé	-	0,205	2,428	6,90610-4	3,0
Ruban etiré passage I	-	0,228	2,6	8,22210-4	3,4
Ruban etiré passage II	-	0,209	1,839	1,71910-3	3,97
Mèche Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	-	0,956	4,297	0,0259	5,76
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	-	0,9738	4,524	0,0278	6,58
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	-	0,983	5,066	0,0315	5,78
Destinée pour le fil de Nm34 (29 tex)	-	0,971	3,968	0,0243	6,34

C.M.: Coton 50% et blouse 50%

tableau (5.7)

Caracteristiques	1	2	3	4
Demi-produits				
Voile	-	-	-	-
Ruban cardé	0,199	6,48	1,78910-3	3,4
Ruban etiré passage I	0,225	2,04	6,39410-4	5,8
Ruban etiré passage II	0,231	1,914	1,97710-3	4,53
Méche				
Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	1,0976	2,398	0,0166	8,08
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	1,11	2,128	0,0149	9,02
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	1,108	2,728	5,1010-3	7,76
Destinée pour le fil de Nm 34 (29 tex)	1,114	2,241	0,0157	8,38

C.M.: Coton 35% et blouse 65%

tableau(5.8)

Caracteristiques	1	2	3	4
Demi-produits				
Voile	-	-	-	-
Ruban cardé	0,245	5,96	2,02510-3	4,0
Ruban etiré passage I	0,192	2,345	6,24510-4	5,4
Ruban etiré passage II	0,211	1,431	1,3410-3	5,03
Méche				
Destinée pour le fil de Nm12 (83 tex)	1,008	2,466	9,3510-3	5,14
Destinée pour le fil de Nm17 (59 tex)	1,024	2,558	0,01	4,92
Destinée pour le fil de Nm28 (36 tex)	1,008	2,466	9,3510-3	8,98
Destinée pour le fil de Nm34 (29 tex)	1,024	2,558	0,010	9,32

C.M.: Coton 25% et blousse 75%

tableau (5.9)

Caracteristiques	1	2	3	4
Ruban cardé	0,165	4,718	1,07910	3,2
Ruban etiré			-4	
passage I	0,206	2,971**	8,48910	6,1
Ruban etiré			-3	
passage II	0,208	2,237	2,0810	5,68
Méche				
Destinee pour				
le fil de			-3	
Nm12 (83 tex)	0,987	2,413	8,8210	10,34
Destinee pour				
le fil de			-3	
Nm17 (59 tex)	0,93	2,078	6,7510	10,64
Destinee pour				
le fil de			-3	
Nm28 (36 tex)	0,987	2,413	8,8210	10,34
Destinee pour				
le fil de			-3	
Nm34	0,99	2,078	6,7510	10,64

Resultats moyens des essais du fil 83 tex. Melange coton/blousse Syrien

Tableau (5-10)

Caracteristique controlee	Coton ou melange								
	100% c	95% c 5% b	90% c 10% b	85% c 15% b	75% c 25% b	65% c 35% b	50% c 50% b	35% c 65% b	25% c 75% b
1 Densite lineique Tex Nm m/gr	84,88 (11,78)	81,0 (12,34)	80,5 (12,42)	79,6 12,56	78,13 12,8	81,83 12,22	89,93 14,3	73,98 13,52	75,07 13,32
2 Coefficient de variation %	4,82	7,39	2,81	4,86	6,03	4,68	6,48	2,30	2,27
3 Erreur admissible	0,368	0,58	0,22	0,36	0,49	0,361	0,59	1,46	0,19
4 Irregularite uster % classement mondial	11,06 50	11,36 50	11,14 50	11,82 50	12,56 50	13,56 75	14,88 95	17,08 >95	18,4 >95
5 Torsion (m/gr)	396	370	412	403	381	384	382	403	417
6 Coefficient de variation %	1,52	2,10	0,32	0,68	9,33	0,920	3,36	4,07	6,82
7 Erreur admissible	3,79	4,93	0,84	1,73	22,49	2,24	8,12	10,32	17,97
8 Resistance CN Classement mondial	1120,34 95	1081 95	1023,59 95	1000,77 95	884,05 95	969,28 95	831,56 95	546,83 95	544,42 95
9 Coefficient de variation %	7,76	10,41	8,83	8,82	15,22	11,61	27,44	16,38	17,52
10 Allongement % Classement mondial	6,28 95	6,07 95	6,07 95	5,93 95	5,24 95	5,58 95	4,47 95	3,96 >95	4,27 >95
11 Coefficient de variation %	6,74	8,96	6,32	6,97	12,78	7,92	26,82	22,29	20,29
12 Tenacite CN/Tex Classement mondial	13,20 95	13,10 95	12,78 95	11,92 >95	11,32 >95	11,85 >95	9,4 >>95	7,39 >>95	7,25 >>95
13 Coefficient de variation	7,76	10,42	8,83	8,82	15,22	11,61	27,44	16,38	17,58
Nombre d'imperfections									
14 Thin (points mince)	1	0	1	0	5	16	36	320	505
15 Thick (points gros)	56	49	48	85	147	190	476	800	1473
16 Neps (boutons)	35	59	62	53	57	100	137	185	227
* Classement mondial	25	40	40	<=40	40	55	60	<80	<=90

* Classement mondial selon uster statique

Resultats moyens des essais du fil 50 tex, Melange coton/blousse syriens

Tableau (5-11)

	100% c	95% c 5% b	90% c 10% b	85% c 15% b	75% c 25% b	65% c 35% b	50% c 50% b	35% c 65% b	25% c 75% b
1 Densite lineique Tex Nm m/gr	59,95 (16,68)	(84,50) 15,48	(58,95) 17,0	59,95 (16,88)	57,06 (17,52)	59,03 (16,94)	50,66 (17,74)	53,19 (16,8)	54,76 (18,26)
2 Coefficient de variation %	4,89	4,51	5,85	6,89	5,55	5,07	3,72	1,963	3,54
3 Erreur admissible	0,516	0,44	0,624	0,74	0,62	0,54	0,46	0,13	0,41
4 Irregularite uster % classement mondial	11,28 50	11,98 50	12,08 50	12,58 50	13,36 75	13,54 75	17,4 95	19,06 >95	19,34 >95
5 Torsion (m/gr)	452	509	494	497	469	499	502	493	476
6 Coefficient de variation %	2,28	2,91	0,961	0,82	3,17	4,91	3,89	2,46	3,66
7 Erreur admissible	6,54	9,38	3,098	2,57	9,41	15,51	12,37	8,72	1,27
8 Resistance CN Classement mondial	812,91 95	873,03 95	782,37 95	789,65 95	823,79 95	785,12 95	466,09 95	428,68 95	465 95
9 Coefficient de variation %	8,85	8,62	11,15	13,64	12,40	12,11	16,55	12,62	17,64
10 Allongement % Classement mondial	5,79 95	5,76 95	5,75 95	5,35 95	4,74 95	5,21 95	3,95 >95	3,96 >95	3,97 >95
11 Coefficient de variation %	8,6	8,91	13,76	11,82	12,09	9,43	15,24	9,46	13,95
12 Tenacite CN/Tex Classement mondial	13,55 75	13,31 75	12,97 95	13,29 75	11,98 >95	13,31 75	9,19 >95	8,06 >95	6,51 >95
13 Coefficient de variation	8,6	8,91	11,15	13,64	12,40	12,11	16,55	30,96	-
Nombre d'imperfections									
14 Thin (points mince)	13	0	13	14	32	8	193	54	666
15 Thick (points gros)	94	161	179	203	339	337	693	1331	1348
16 Neps (boutons)	28	147	181	154	202	254	461	582	621
* Classement mondial	50	55	60	60	65	60	>95	>95	>95

Resultats moyens des essais du fil 36 tex, Melange coton/blousse syrien

Tableau (5-12)

Caracteristique controlee	% du melange									
	100% c	95% c 5% b	90% c 10% b	85% c 15% b	75% c 25% b	65% c 35% b	50% c 50% b	35% c 65% b	25% c 75% b	
1 Densite lineique Tex Nm m/gr	(42,16) 23,72	(39,43) 25,36	(38,52) 25,96	38,82 (25,76)	38,82 (25,76)	(39,6) (25,25)	34,44 (29,04)	37,99 (26,32)	(38,58) (27,34)	
2 Coefficient de variation %	4,16	7,3	4,54	3,17	7,10	6,30	2,14	1,63	3,67	
3 Erreur admissible	0,62	4,62	0,75	0,52	1,16	1,01	0,39	0,30	0,43	
4 Irregularite uster % classement mondial	12,9 75	13,16 75	14,38 75	13,56 75	15,16 95	14,56 95	16,02 95	20,4 >95	22,54 >95	
5 Torsion (m/gr)	670	640	624	677	631	630	669	668	692	
6 Coefficient de variation %	1,27	2,92	2,09	2,65	4,57	1,87	1,73	1,87	0,88	
7 Erreur admissible	5,39	11,63	8,27	11,33	18,22	7,44	7,54	8,21	3,87	
8 Resistance CN Classement mondial	570,44 95	517,23 95	483,64 95	472,76 95	472,27 95	478,85 95	311,85 95	368,35 95	343,32 95	
9 Coefficient de variation %	13,40	9,18	9,77	12,77	12,71	12,51	15,94	17,42	14,25	
10 Allongement % Classement mondial	5,56 95	5,25 95	5,00 95	5,00 95	4,76 95	4,95 95	4,20 95	5,56 95	5,34 95	
11 Coefficient de variation %	13,11	9,24	13,91	9,61	11,06	10,89	20,34	13,72	9,88	
12 Tenacite CN/Tex Classement mondial	13,52 50	13,13 50	12,56 50	12,48 50	12,17 50	12,25 50	9,07 >95	9,65 >95	9,36 >95	
13 Coefficient de variation	13,40	9,18	9,77	12,77	12,71	12,51	15,94	17,42	14,25	
Nombre d'imperfections										
14 Thin (points mince)	22	51	70	22	169	59	483	1900	2120	
15 Thick (points gros)	313	4	638	403	788	628	1443	2256	2785	
16 Neps (boutons)	187	260	350	235	408	384	990	1428	1937	
* Classement mondial	45	58	68	58	75	68	>95	>95	>90	

* Classement mondial selon uster statistique

Resultats moyens des essais du fil 29 tex. Melange coton/blousse syrien

Tableau (5-13)

% du melange Caracteristique controlee	100% c	95% c 5% b	90% c 10% b	85% c 15% b	75% c 25% b	65% c 35% b	50% c 50% b	35% c 65% b	25% c 75% b
1 Densite lineique Tex Nm m/gr	30,72 31,52	33,33 (30)	30,08 (33,24)	31,02 (32,24)	29,83 (33,52)	30,52 (32,76)	28,34 37,96	29,04 34,44	30,12 33,2
2 Coefficient de variation %	4,84	6,04	4,53	6,29	5,35	4,06	4,49	2,51	2,37
3 Erreur admissible	5,90	1,15	5,74	1,26	1,13	0,65	1,09	0,55	0,49
4 Irregularite uster % classement mondial	13,68 75	14,2 75	15,14 90	14,86 95	15,82 95	16,34 95	20,9 >95	23,72 >95	24,94 >95
5 Torsion (m/gr)	703	760	720	762	728	737	773	763	765
6 Coefficient de variation %	2,79	1,74	4,65	1,64	4,11	1,52	2,46	5,09	3,62
7 Erreur admissible	12,45	8,37	22,11	7,89	16,92	7,92	12,03	24,59	17,5
8 Resistance CN Classement mondial	406,31 95	436,72 95	366,66 95	387,04 95	333,11 >95	346,82 95	239,04 95	244,13 >95	246,15 95
9 Coefficient de variation %	9,42	12,30	11,92	12,9	14,04	12,07	15,88	18,22	14,27
10 Allongement % Classement mondial	5,00 95	4,80 95	4,32 95	4,7 95	3,97 >95	4,15 95	4,49 95	4,34 >95	4,47 95
11 Coefficient de variation %	7,72	10,58	11,00	10,08	13,38	11,36	13,94	14,94	10,68
12 Tenacite CN/Tex Classement mondial	12,82 50	13,11 50	12,16 50	12,49 50	11,16 75	11,36 75	9,09 >95	8,42 >95	6,16 >95
13 Coefficient de variation	9,42	12,80	11,92	12,9	14,04	12,07	15,88	18,22	14,27
Nombre d'imperfections									
14 Thin (points mince)	38	51	171	112	214	235	1027	2844	3055
15 Thick (points gros)	424	556	889	664	1017	1035	2014	3076	3297
16 Neps (boutons)	311	345	419	388	520	596	1402	2102	2148
* Classement mondial	50	55	60	55	75	78	>95	>95	>90

* Classement mondial selon uster statistique

**Coefficients des équations du modèle mathématique pour les fils
fabriqués à partir du mélange proposé coton/blousse syriens**

Tableau (5-14)

Equation des fonctions → Caractéristiques contrôlées des fils ↓		Linéaire Y _i	Coeff. de Correl	Exponentielle Y _i	Coeff. de Correl
Fil de Nm = 12m/gr (83 tex)					
1	Numéro Métrique Nm [m/gr]	14,25-0,02x	-0,732	14,30e ^{-1,627x}	-0,736
2	Coefficient de variation d'après le numéro, CVNm	2,25+0,03x	+0,503	2,59e ^{0,102x}	0,613
3	Taux d'irrégularité U%	20,32-0,09x	-0,984	21,50e ^{-6,08 10⁻³x}	-0,989
4	Résistance R (CN/tex)	312,56+8,01x	+0,948	410,91e ^{0,010x}	0,950
5	Torsion T (tr/m)	408,58-0,20x	-0,35	408,58e ^{-5,29 10⁻⁴x}	-0,355
6	Coefficient de variation d'après la torsion CVT (%)	7,13-0,05x	-0,498	10,07e ^{-0,002x}	-0,548
7	Coefficient de variation d'après la résistance CVR(%)	24,99-0,16x	-0,69	20,02e ^{-0,001x}	-0,747
8	Allongement A (%)	3,19-0,038x	-0,947	29,02e ^{6,871 10⁻³x}	-0,949
9	Coefficient de variation d'après l'allongement CVA(%)	29,83-0,24x	-0,829	28,29e ^{-0,017x}	0,846
10	Tenacité TN [CN/tex]	5,14+0,083x	+0,969	5,97e ^{8,41 10⁻³x}	0,961
11	Coefficient de variation CTN %	25,03-0,16x	-0,694	27,68e ^{-0,01x}	-0,757
12	. Thin (points minces)	22,8-,88x	-0,76	28e ^{-0,07x}	0,70
13	. Thick (points gros)	1493-16,3x	-0,91	3148,6e ^{-0,04x}	-0,83
14	. Neps (boutons)	264,6-2,36x	-0,95	380,8e ^{-0,02x}	-0,92
Fil de Nm=17 m/gr (59 tex)					
1	Numéro métrique Nm (m/gr)	19,93-0,03x	-0,757	20,05e ^{-2,03 10⁻³x}	-0,758
2	CVNm %	3,06+0,025x	+0,544	1,63e ^{0,013x}	0,662
3	Taux d'irrégularité U%	22,44-0,11x	-0,91	24,04e ^{-7,61 10⁻³x}	-0,981
4	Résistance CN/tex	277,85+5,71x	+0,901	341,02e ^{0,36 10⁻³x}	0,905
5	CVR	18,82-0,086x	-0,134	19,47e ^{-6,73 10⁻³x}	-0,766
6	Torsion Tr	494,35-0,09x	-0,134	494e ^{-2,02 10⁻⁴x}	-0,143
7	CVT	4,50-0,02x	-0,507	5,38e ^{-0,012x}	-0,51

Suite Tableau (5-14)

Equation des fonctions		Linéaire	Coeff. de	Exponentielle	Coeff. de
Caractéristiques contrôlées des fils		Y_i	Correl	Y_i	Correl
8	Allongement	$3,02+0,02x$	0,938	$3,26e^{5,84 \cdot 10^{-3} x}$	0,939
9	CVA	$13,54-0,030x$	0,328	$13,43e^{-2,6 \cdot 10^{-3} x}$	-0,323
10	Tenacité	$6,22-0,070x$	-0,910	$6,80e^{7,31 \cdot 10^{-3} x}$	-0,898
11	CVRM	$34,43-0,27x$	-0,860	$43,05e^{-0,01x}$	-0,894
12	. Thin (points minces)	$524,7-6,01x$	-0,72	$1659,5e^{-0,06x}$	-0,88
13	. Thick (points gros)	$1794,6-18,1x$	-0,96	$4075,7e^{-0,03x}$	-0,97
14	. Neps (boutons)	$773,09-6,98x$	-0,93	$1176,6e^{-0,02x}$	
Fil Nm=28m/gr (36 tex)					
1	Numéro métrique Nm	$28,39-0,03x$	-0,623	$28,44e^{-1,293x}$	-0,625
2	CVNm	$1,64+0,041$	0,544	$1,92 e^{0,010 x}$	0,584
3	Taux d'irrégularité U	$24,33-0,112x$	-0,945	$25,74e^{-7,11 \cdot 10^{-3} x}$	-0,956
4	Résistance R	$257,6+2,738x$	0,86	$280,8e^{6,46 \cdot 10^{-3} x}$	0,857
5	CVR	$18,52-0,07x$	-0,808	$19,6e^{-6,77 \cdot 10^{-3} x}$	-0,801
6	Torsion T	$707,76-0,691x$	-0,656	$708,67e^{-1,042x}$	-0,651
7	CVT	$1,01-0,017x$	-0,430	$1,05e^{0,281 \cdot 10^{-3} x}$	-0,530
8	Allongement A	$5,046+4,610x$	0,03	$5,03e^{6,2 \cdot 10^{-3} x}$	0,019
9	CVA	$14,91-0,05x$	-0,6	$15,79e^{-9,2 \cdot 10^{-5} x}$	-0,63
10	Tenacité CN/tex	$7,8+0,06x$	0,906	$7,972e^{5,53 \cdot 10^{-3} x}$	0,910
11	CVRM	$18,56-0,07x$	-0,789	$19,79e^{-4,94 \cdot 10^{-3} x}$	-0,789
12	. Thin	$2143-24,1 x$	-0,88	$7123e^{-0,05x}$	-0,90
13	. Thick	$2245,9-24,1x$	-0,22	$647,2-0,03x$	-0,93
14	. Neps	$2171,7-21,9x$	-0,93	$3662-0,02x$	-0,94
Fil de Nm=34 m/gr (29 tex)					
1	Numéro métrique Nm	$36,30-0,044x$	0,553	$36,36e^{-1,34 \cdot 10^{-3} x}$	-0,563
2	CVNm	$1,66+0,04x$	0,810	$2,026e^{0,010x}$	0,563
3	Taux d'irrégularité U	$28,3-0,154x$	-0,97	$30,36e^{-8,11 \cdot 10^{-3} x}$	-0,969
4	Résistance CN	$159,93+2,53x$	0,913	$187,94e^{8,01 \cdot 10^{-3} x}$	0,920
5	CVR	$18,55-0,07x$	-0,787	$19,33e^{-5,5 \cdot 10^{-3} x}$	-0,780
6	Torsion T	$780,46-0,592x$	0,655	$787,61e^{-8,4 \cdot 10^{-3} x}$	
7	CVT	$4,05-0,014x$	-0,273	$3,94e^{4,92 \cdot 10^{-3} x}$	-0,281

Suite Tableau (5-14)

Equation des fonctions Caractéristiques contrôlées des fils		Linéaire Y_i	Coeff. de Correl	Exponentielle Y_i	Coeff. de Correl
8	Allongement A	$4,67+4,36 \cdot 10^{-3}x$	0,364	$4,18e^{0,22 \cdot 10^{-4}x}$	0,344
9	CVA	$16,74-0,06x$	-0,64	$15,37e^{-4,41 \cdot 10^{-3}x}$	0,6
10	Tenacité	$8,3+0,043x$	0,739	$6,85e^{-6,64 \cdot 10^{-3}x}$	0,966
11	CVRM	$18,57-0,07x$	-0,789	$19,35e^{-5,53 \cdot 10^{-3}x}$	0,789
12	. Thin (points minces)	$1890,74-20,98x$	-0,58	$15273 e^{-0,05x}$	-0,96
13	. Thick (points gros)	$4107,23-38,6x$	-0,96	$6823,7e^{-0,026x}$	-0,96
14	. Neps (boutons)	$2768,98-26,90x$	-0,95	$4975,8e^{-0,02x}$	-0,97

Caracteristiques moyennes des demi produits du melange coton/blousse malienne

Tableau (5-15)

Passage technologique	Matiere Premiere controlee	100% coton U.S.A.	95% coton+ 5% blousse	85% coton U.S.A.+ 15% blousse	75% coton U.S.A.+ 25% blousse	65% coton U.S.A.+ 35% blousse	55% coton U.S.A. 45% blousse
Passage Battage	Nm (nappe)	0,00245	0,00251	0,00251	0,00250	0,00249	0,00238
	CV%	0,93	0,97	1,32	1,11	2,54	3,24
	Classement	Bon	Bon	Mauvais	Moyen	Tres mauvais	Tres mauvais
Cardage	Nm ruban cardé	0,252	0,250	0,257	0,258	0,234	0,259
	CV%	3,92	2,84	3,46	2,093	3,57	2,51
	U. %	4,6	4,1	3,4	4,4	3,7	4,3
Étirage premier passage	Classement	90,0	75	37,5	84	55	81
	Nm ruban étiré	0,209	0,207	0,195	0,209	0,182	0,192
	CV %	3,89	1,28	1,93	1,421	1,292	1,76
Étirage 2eme passage	U %	4,1	3,6	2,9	3,4	3,2	3,2
	Classement	56,2	40	13	30	22	22
	Nm ruban étiré	0,206	0,208	0,195	0,199	0,202	0,212
B.A.B	CV %	3,89	0,45	0,89	1,908	2,83	3,21
	U %	3,8	4,3	3,7	3,9	4,4	3,9
	Classement	41,6	56,3	37,5	45,8	61,1	45,6
	Nm (mèche)	1,196	1,198	1,173	1,158	1,138	1,190
	CV %	0,17	0,34	0,27	0,44	0,65	0,57
	U%	5,5	6,0	6,0	7,3	6,8	6,6
	Classement	41,5	54,1	54,1	78,7	70,8	70,8

Caractéristiques du fil de densité linéique 71 tex, Mélange coton américain/blousse malienne.

Tableau (5-16)

Mélange % →	100%c	95%c 5%b	85% 15%b	75%c 25%b	65%c 35%b	55%c 45%b
Caractéristique contrôlées ↓						
Densité linéique Tex (Nm m/gr)	13,51	13,85	13,97	14,12	13,70	13,99
Coefficient de variation [%]	2,79					
Taux de torsion [Tr/m]	381	377,8	380,08	377,84	391,83	375,79
Coefficient de variation [%]	3,32	2,91	3,31	2,91	3,32	3,54
Allongement [%]	7,9	7,45	7,7	7,01	7,57	3,54
Coefficient de variation [%]	3,35	2,85	4,1	5,15		3,7
Charge de rupture CN	954,52	779,39	825,41	779,39	808,86	755,58
Coefficient de variation [%]	9,85	15,5	15,40	19,2	11,31	10,57
Tenacité CN/tex	12,88	10,9	11,55	10,9	11,31	10,57
Irrégularité %	13,6	14,1	13,8	14,6	14,8	14,7
Points fins	40	45	55	106	90	95
Points gros	80	210	166	297	266	297
Neps	92	102	112	174	120	123

- Caractéristiques du fil 50 tex; Mélange coton américain /blousse malienne.

Tableau (5-17)

Mélange %	100%c	95%c 5%b	85% 15%b	75%c 25%b	65%c 35%b	55%c 45%b
Caractéristique contrôlées						
Densité linéique Tex (Nm m/gr)	19,77	19,99	20,23	20,50	20,57	20,75
Coefficient de variation [%]	2,61					
Taux de torsion [Tr/m]	4,92	506,09	490,37	506,09	491,4	487,4
Coefficient de variation [%]	4,19	6,2	3,62	6,2	4,19	4,10
Allongement [%]	8,1	7,95	7,57	7,32	7,7	6,95
Coefficient de variation [%]	4,15	5,7	4,85	3,95	4,0	5,45
Charge de rupture CN	675,41	576,98	575,5	575,5	577,34	551,62
Coefficient de variation [%]	10,8	13,6	14,7	15,7	12,2	10,3
Tenacité CN/tex	13,6	11,53	11,50	11,5	11,54	11,025
Irrégularité %	14,8	14,9	15,0	14,2	15,9	14,8
Points fins	79	166	100	96	179	95
Points gros	254	241	368	289	462	356
Neps	213	104	210	209	238	196

b: Blousse
c: Coton

**Caractéristiques du fil de densité linéique 29 tex (Nm=34);
Mélange coton américain/blousse malienne.**

Tableau (5-18)

Mélange % →	100%c	95%c 5%b	85% 15%b	75%c 25%b	65%c 35%b	55%c 45%b
Caractéristique contrôlées ↓						
Densité linéique Tex (Nm m/gr)	33,51	34,47	34,75	34,97	33,99	35,34
Coefficient de variation [%]	3,37					
Taux de torsion [Tr/m]	735,3	750,08	743,33	750,08	763,5	745,58
Coefficient de variation [%]	3,95	4,23	3,99	4,23	3,95	3,83
Allongement [%]	7,15	6,95	6,95	6,45	6,57	6,45
Coefficient de variation [%]	2,8	3,1	6,1	2,25	4,55	3,70
Charge de rupture CN	421,89	401,13	375,05	359,17	359,27	355,45
Coefficient de variation [%]	10,2	17,4	11,9	15,4	13,8	10
Tenacité CN/tex	14,13	13,6	11,09	12,21	12,04	12,08
Irrégularité %	14,9	14,55	15,47	17,22	18,6	18,35
Points fins	60	99	30	19	134	122
Points gros	481	156	154	139	272	236
Neps	457	165	128	123	202	140

Valeur des coefficients du modèle mathématique
pour le mélange coton américain et blouse malienne.

Tableau (5-19)

Equation des fonctions → Caractéristiques contrôlées des fils ↓		Linéaire $Y_i =$	Coeff. de Correl r	Exponentielle Y_i	Coeff. de Correl (r)
Fil de Nm = 14m/gr (83 tex)					
1	Irrégularité uster %	16,27-0,02x	-0,87	$16,42e^{-1,78 \cdot 10^{-3} x}$	-0,87
	Charge de rupture gf	$6,17+2,73 x_{-3}$	0,65	$590,86e^{4,01 \cdot 10^{-3} x}$	0,89
	Allongement à la rupture %	$6,24+7,21 \cdot 10x$	0,41	$6,97 \cdot e^{047 \cdot 10^{-3} x}$	0,41
	Ténacité (CN/tex)	$10,86+7,03 \cdot 10$	0,49	$9,3 e^{2,73 \cdot 10^{-3} x}$	0,67
	Points fins	$183,53-1,41x$	-0,86	$367,64e^{-0,02x}$	-0,89
	Points gros	$543,28-4,09x$	0,83	$1218,73e^{-0,02x}$	-0,79
	Neps	$138,96-0,26x$	-0,22	$205,48e^{7 \cdot 10^{-3} x}$	-0,59
Fil de Nm = 20m/gr (59 tex)					
2	Irrégularité uster %	$15,47-6,79x$	-0,21	$15,44e^{-4,32 \cdot 10^{-3} x}$	-0,20
	Charge de rupture gf	$459,65+1,78 x$	0,69	$477,85e^{2,86 \cdot 10^{-3} x}$	0,70
	Allongement à la rupture %	$5,97 +0,020x$	0,85	$6,11 e^{2,72 \cdot 10^{-3} x}$	0,85
	Ténacité (CN/tex)	$9,094+0,037x$	0,694	$9,48e^{2,06 \cdot 10^{-3} x}$	0,70
	Points fins	$138,64-0,24x$	-0,10	$137,81e^{-2,44 \cdot 10^{-3} x}$	-0,10
	Points gros	$593,72 - 3,35x$	-0,69	$729,55e^{-0,01x}$	-0,78
	Neps	$253,98 - 0,67x$	-0,35	$274,16e^{-4,08 \cdot 10^{-3} x}$	-0,39
Fil de Nm = 29m/gr (36 tex)					
1	Irrégularité uster %	$24,22-0,09x$	-0,95	$26,20e^{-5,88 \cdot 10^{-3} x}$	0,93
	Charge de rupture gf	$268,12+1,84x$	+0,91	$284,88e^{3,78 \cdot 10^{-3} x}$	0,99
	Allongement à la rupture %	$5,51+0,015x$	0,904	$5,62e^{2,30 \cdot 10^{-3} x}$	0,72
	Ténacité (CN/tex)	$9,54+0,040x$	0,622	$10e^{3,05 \cdot 10^{-3} x}$	0,99
	Points fins	$181,91-1,33x$	-0,84	$173,54e^{-0,013x}$	-0,88
	Points gros	$70,31 -2,13 x$	-0,28	$158,54e^{3,03 \cdot 10^{-3} x}$	-0,83
	Neps	$-116,20+4,02x$	0,54	$56,93e^{0,014x}$	0,55

- Résultats des essais du fil de Nm=12 m/gr (83 tex)
Mélange coton/blousse espagnols

Tableau (5.20)

Taux de blouses incorporés dans le mélange (%)	Nm 12 (m/gr) (83 tex)			
	100% c	90c 10b	85c 15b	80c 20b
Caractéristiques analysées				
Nm moyen (m/gr)	11,88	11,9	12,1	12,1
CV Nm (%)	1,09	0,72	0,71	1,78
Résistance (CV)	1335	1180	1115	1031
CV Résistance (%)	7,94	6,91	7,13	7,11
Résistance relative (CN/tex)	15,86	14,05	13,49	12,49
Allongement (%)	6,92	7,68	8,01	7,32
Cv Allongement (%)	12,72	11,81	6,98	7,32
Torsion (t/m)	438	444	441	427
CV Torsion (%)	2,83	1,28	3,08	2,64
Irrégularité U(%)	12,7	12,5	12,66	14,08
Thin (1000 m)	0	0	9,6	8
Thick (1000 m)	187,2	113,6	189,6	208
Neps (1000 m)	24	40	64	104

* c : coton

* b : blousse

- Résultats moyens des essais du fil; Nm = 17 (m/gr) (59 tex)
Mélange coton/blousse espagnols

Tableau (5.21)

Taux de blouses incorporées dans la MP (%)	Nm 17 (m/gr) (59 tex)			
	100% c	90c 10b	85c 15b	80c 20b
Caractéristiques analysées				
Nm moyen (m/gr)	17,2	17,1	17,24	17,12
CV Nm (%)	1,13	0,50	1,44	1,004
Résistance (CV)	865	798	758	690
CV Résistance (%)	7,42	8,43	7,53	9,01
Résistance relatif (CN/tex)	14,88	13,65	13,07	12,61
Allongement (%)	7,32	7,32	6,18	6,48
Cv Allongement (%)	11,48	11,22	9,71	7,72
Torsion (t/m)	525	536	490	510
CV Torsion (%)	1,72	1,97	2,91	2,70
Irrégularité U(%)	12,7	12,7	13	15,9
Thin (1000 m)	0	3,2	10	52,8
Thick (1000 m)	243,2	172,8	190	684,4
Neps (1000 m)	105	84,8	105	454,4

* c : coton

* b : blousse

- Résultats moyens des essais du fil; Nm = 28 m/gr (36 tex)
Mélange coton/blousse espagnols

Tableau (5.22)

Taux de blouses incorporées dans la MP	Nm 28 (m/gr) (36 tex)			
	100% c	90c/10b	85c/15b	80c/20b
Caractéristiques analysées				
Nm moyen (m/gr)	28,2	28,2	28,2	28,2
CV Nm (%)	0,76	0,76	0,76	0,76
Résistance (CV)	443	404	388	370
CV Résistance (%)	8,05	8,33	9,19	10,33
Résistance relatif (CN/tex)	12,50	11,38	10,95	10,44
Allongement (%)	5,22	5,18	4,26	4,62
Cv Allongement (%)	10,73	9,27	12,21	9,52
Torsion (t/m)	621	617	620	630
CV Torsion (%)	1,51	1,08	1,26	1,77
Irrégularité U(%)	12,3	13,36	14,1	16,64
Thin (1000 m)	12,8	20,8	35,84	206,4
Thick (1000 m)	332,8	390,4	467,2	1216
Neps (1000 m)	227,2	249,6	548,2	1019,2

* c : coton

* b : blousse

- Résultats moyens des essais du fil; Nm = 34 (m/gr) (29 tex)
Mélange coton/blousse espagnols

Tableau (5.23)

Taux de blouses incorporées dans la MP %	Nm 34 (m/gr) (29 tex)			
	100% c	90c 10b	85c 15b	80c 20b
Caractéristiques analysées				
Nm moyen (m/gr)	33,9	34,07	34,8	34,7
CV Nm (%)	0,59	0,69	0,49	0,74
Résistance (CV)	411	407	352	349
CV Résistance (%)	7,70	12,13	9,56	8,32
Résistance relatif (CN/tex)	13,93	13,89	12,24	12,13
Allongement (%)	6,20	5,82	5,42	5,74
Cv Allongement (%)	11,61	12,03	10,33	10,80
Torsion (t/m)	778	760	777	774
CV Torsion (%)	3,13	2,55	2,09	2,64
Irrégularité U(%)	14,1	12,7	17,08	17,02
Thin (1000 m)	27	27,2	241,6	280
Thinck (1000 m)	526,4	408	1744	4315,2
Neps (1000 m)	356,8	432	241,6	1422,4

* c : coton

* b : blousse

Valeur des coefficients du modèle reflété par la fonction linéaire et exponentielle. Mélange coton/blousse espagnols

Tableau (5- 24)

Equation des fonctions Caractéristiques contrôlées des fils		Linéaire $Y_i =$	Coeff. de Correl r	Exponentielle Y_i	Coeff. de Correl (r)
Fil de Nm = 12m/gr (83 tex)					
1	Irrégularité uster %	17,92-0,05x	0,64	$17,50e^{-3,9 \cdot 10x}$	-0,42
	Charge de rupture CN	170,05+15,04x	0,99	$375,21e^{0,012x}$	0,99
	Allongement à la rupture %	10,17-0,03 x	0,55	$10,80e^{-4,15 \cdot 10x}$	0,56
	Ténacité (CN/tex)	0,67+0,16x	0,99	$4,95e^{0,01x}$	0,99
	Points fins	47,40-0,41x	0,80	$0,43e^{0,095x}$	0,99
	Points gros	289,37-1,29x	0,26	$325,02e^{-7,91 \cdot 10^{-3}x}$	-0,22
	Neps	394,74-3,79x	-0,93	$31452,9e^{-0,072x}$	0,98
Fil de Nm = 17m/gr (59 tex)					
2	Irrégularité uster %	25,39-0,13x	0,73	$28,05e^{-8,16 \cdot 10x}$	0,74
	Charge de rupture CN	27,68 + 8,45x	0,98	$5,69e^{-0,01x}$	0,97
	Allongement à la rupture %	2,13 +0,052x	0,80	$5,69 e^{0,87 \cdot 10x}$	0,80
	Ténacité (CN/tex)	3,32 +0,115x	0,99	$6,44e^{8,35 \cdot 10x}$	0,99
	Points fins	217,53-2,26x	0,78	$2,6510^{11} e^{-0,28x}$	0,99
	Points gros	1881,17-17,7x	0,6	$9263,56 e^{-0,09x}$	0,53
	Neps	1436,39-14 x	0,67	$28929,66e^{-0,059x}$	0,65
Fil de Nm = 28m/gr (36 tex)					
3	Irrégularité uster %	31,70-0,19x	0,91	$48,36e^{-0,01x}$	0,93
	Charge de rupture gf	78,2+3,64x	0,99	$180,94e^{8,14 \cdot 10x}$	0,99
	Allongement à la rupture %	1,25+0,04x	0,74	$2,29e^{8,32 \cdot 10x}$	0,72
	Ténacité (CN/tex)	2,21+0,10 x	0,99	$5,10e^{8,09 \cdot 10x}$	0,99
	Points fins	785,08-8,09x	0,75	$2533407,2e^{-0,12x}$	0,88
	Points gros	3911,11-37,2x	0,77	$79879 e^{-0,05x}$	0,83
	Neps	630,31-1,81x	0,37	$317600,9e^{-0,07x}$	0,89
Fil de Nm = 34m/gr (29 tex)					
4	Irrégularité uster %	30,83-0,17x	0,68	$41,59e^{-0,01x}$	0,66
	Charge de rupture gf	71,91 + 3,46x	0,87	$168,21e^{0,14 \cdot 10x}$	0,87
	Allongement à la rupture %	3,17 +0,02 x	0,78	$3,70 e^{5,02 \cdot 10x}$	0,77
	Ténacité (CN/tex)	4,10 +0,10 x	0,86	$6,62e^{7,48 \cdot 10x}$	0,95
	Points fins	1367,48-13,78x	-0,86	$9449228,5e^{-0,19x}$	0,85
	Points gros	5715,14-53,11x	-0,70	$152638,24e^{-0,05x}$	0,71
	Neps	4181-4,02 x	-0,637	$32594,2 e^{-0,047x}$	0,53

r : coefficient de corrélation

ANNEXE III

Résultats Bruts des Essais

ANNEXE III

VALEURS BRUTES DES ESSAIS

Les résultats bruts des essais concernant le mélange coton/blousse syriens avec un taux de 15% d'incorporation de blousse dans le mélange pour la fabrication de filés 83, 59, 36 et 29 tex sont présentés dans les tableaux (1 à 19) de l'annexe III.

De la même manière, d'autres résultats ont été obtenus pour les différents taux d'incorporation de blousse dans ce mélange et pour les autres types de mélange à savoir coton américain, blousse malienne et coton/blousse espagnols.

Résultats de la masse linéique.

1- Ruban cardé

Tableau 1

NC	Limite de classe	\bar{Nm}	Fréquence des CAS
1	0,260 / 0,254	0,257	3
2	0,253 / 0,247	0,250	2
3	0,246 / 0,240	0,243	7
4	0,239 / 0,233	0,236	8
5	0,232 / 0,226	0,229	22
6	0,225 / 0,219	0,222	22
7	0,218 / 0,212	0,215	25
8	0,211 / 0,205	0,208	8
9	0,204 / 0,198	0,201	3
			$\Sigma = 100$

Numéro métrique moyen = $\bar{Nm} = 0,232$ (m/gr)

Ecart type $S = 0,010$

Coefficient de variation $CV = 4,483 \cdot 10^{-3} \%$

2- Ruban étiré 1er passage

Tableau 2

NC	Limite de classe	\bar{Nm}	Fréquence des CAS
1	0,228 / 0,225	0,227	2
2	0,224 / 0,221	0,223	4
3	0,220 / 0,217	0,219	11
4	0,216 / 0,213	0,215	12
5	0,212 / 0,209	0,211	22
6	0,208 / 0,205	0,207	24
7	0,204 / 0,201	0,203	18
8	0,200 / 0,197	0,199	7
			$\Sigma = 100$

$\bar{Nm} = 0,212$ m/gr

$S = 5,006 \cdot 10^{-3}$

$CV = 2,36 \%$

3- Ruban étiré 2ème passage

Tableau 3

0,217	0,217	0,218	0,208	0,222	0,210	0,224	0,212	0,218	0,210
0,217	0,217	0,214	0,210	0,222	0,210	0,224	0,216	0,218	0,210
0,217	0,218	0,214	0,208	0,224	0,210	0,222	0,216	0,218	0,212
0,217	0,220	0,214	0,210	0,220	0,212	0,224	0,212	0,216	0,212
0,017	0,217	0,214	0,210	0,230	0,212	0,222	0,214	0,212	0,218

$\bar{Nm} = 0,216$ (m/gr)

CV = 2,029 %

4- Mèche destiné pour la fabrication du fil Nm 12 (83 tex)

Tableau 4

1,1	1,10	1,102	0,96	0,96
1,1	1,1	1,104	0,96	0,96
1,1	1,1	1,104	0,96	0,96
1,102	1,1	1,104	0,96	0,96
1,101	1,1	1,04	0,96	0,96

$\bar{Nm} = 0,991$ (m/gr)

CV = 3,293 %

Mèche destinée pour le fil Nm 17 (59 tex)

Tableau 5

0,88	1,103	0,99	0,98	0,97
0,88	1,103	0,99	0,97	0,97
0,88	1,104	0,99	0,97	0,97
0,88	1,103	1,99	0,97	0,97
0,88	1,103	0,99	0,97	0,97

$\bar{Nm} = 0,968$ (m/gr)

CV = 5,733 %

Mèche destinée pour le fil Nm 28 (36 tex)

Tableau 6

1,00	1,0	1,00	0,95	0,98
1,1	1,0	1,02	0,95	0,99
1,1	1,02	1,01	0,95	0,99
0,99	1,0	1,02	0,95	0,99
1,0	1,02	1,03	0,96	0,99

$\overline{Nm} = 0,992$ (m/gr)

CV = 2,51 %

Mèche destinée pour le fil Nm 34 (29 tex)

Tableau 7

1,101	1,00	0,98	0,9	0,99
1,101	1,00	0,99	0,89	0,99
1,111	0,99	0,97	0,9	0,99
1,101	0,99	0,97	0,9	0,97
1,111	0,99	0,97	0,89	1,0

$\overline{Nm} = 0,982$ (m/gr)

CV = 5,77 %

Résultats de la torsion du fil

Torsion de fil de masse linéique 83 tex (Nm 12)

Tableau 8

400	404	396	392	382
400	400	406	390	418
411	399	400	413	404
410	401	410	418	390
406	414	403	410	402

Torsion moyenne $\overline{Tr} = 403$ tr/m

Coefficient de variation CVt = 0,679 %

Torsion du fil de max lineique 59 tex (Nm 17)

Tableau 9

469	499	474	511	504
466	510	519	509	483
524	495	484	488	510
510	501	494	491	507
496	498	515	503	456

Torsion moyenne $\bar{T}_r = 497$ tr/mCV_t = 0,817%**Torsion du fil de densité lineique 36 tex (Nm28)**

Tableau 10

646	631	679	703	699
684	678	690	654	706
652	668	693	690	701
617	677	708	709	663
655	670	694	671	675

 $\bar{T}_r = 677$ tr/mCV_t = 2,646 %**Torsion de densité lineique 28 tex (Nm 34)**

Tableau 11

731	722	749	746	728
736	750	764	742	780
789	738	743	786	794
790	757	796	784	790
781	744	762	772	786

 $\bar{T}_r = 762$ tr/mCV_t = 1,632 %

Résultats des tests dynamométriques du fil 59 tex (Nm17)

Tableau 13

COTITE LABORATOIRE DE RECHERCHES
 & TESTS DYNAMOMETRIQUES

DATE 01/25/1977
 OPERATEUR GAUCHER, P. EB
 DES ECHANT. COUDR 100, Nm17
 NO C.A.F. 2007017.1548LOUSE
 NO BROCHE 15

BOSINE 1 ESSAIS 20 t= 20 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.20 % 7.10 .31
 FORCE 919.15cN 7.76 33.36
 CN/tex 10.87 7.76 .58
 ELAST. MAX 5.9 MIN 5.1
 FORCE MAX 1034.0 MIN 772.0

BOSINE 2 ESSAIS 20 t= 15 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.68 % 6.28 .18
 FORCE 653.78cN 6.95 21.59
 CN/tex 11.45 6.95 .37
 ELAST. MAX 5.2 MIN 3.6
 FORCE MAX 748.0 MIN 582.0

BOSINE 3 ESSAIS 20 t= 17 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.27 % 6.13 .15
 FORCE 742.23cN 6.95 24.13
 CN/tex 10.82 6.95 .42
 ELAST. MAX 6.7 MIN 4.7
 FORCE MAX 818.0 MIN 629.0

BOSINE 4 ESSAIS 20 t= 17 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.27 % 7.51 .19
 FORCE 714.20cN 9.48 31.48
 CN/tex 12.34 9.48 .54
 ELAST. MAX 6.1 MIN 4.7
 FORCE MAX 857.0 MIN 629.0

BOSINE 5 ESSAIS 20 t= 18 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.45 % 5.11 .13
 FORCE 668.95cN 5.63 21.29
 CN/tex 13.97 5.63 .37
 ELAST. MAX 6.0 MIN 4.8
 FORCE MAX 921.0 MIN 722.0

RESULTAT FINAL
 5 BOSINES 100 ESSAIS t= 17 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.35 % 11.82 .13
 FORCE 769.65cN 13.64 28.82
 CN/tex 13.29 13.64 .36

Résultats des tests dynamométriques du fil 36 tex (Nm28)

Tableau 14

COITEX LABORATORY - UNIT 35, SUVA
 & TESTS ON THE INSTRUMENTS

DATE 27/08/1988
 OPERATEUR MADANI, TAYEB
 DRS. ECHANT. COTON 100% NM.28
 NO. O.H.F. 48 DRUIT
 NO. BROCHE 1.5 RWEC 15% DS 2

BORINE 1 ESSAIS 20 t= 21 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 4.85 % 8.04 .19
 FORCE 453.89cN 8.27 17.53
 CN-tex 11.73 8.27 .46
 ELAST. MAX 5.5 MIN 3.8
 FORCE MAX 563.0 MIN 331.0

BORINE 2 ESSAIS 20 t= 20 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 4.92 % 8.16 .19
 FORCE 462.89cN 8.27 18.17
 CN-tex 12.18 8.27 .47
 ELAST. MAX 5.8 MIN 4.2
 FORCE MAX 542.0 MIN 405.0

BORINE 3 ESSAIS 20 t= 24 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 5.27 % 8.61 .21
 FORCE 532.89cN 11.62 26.97
 CN-tex 13.73 11.62 .75
 ELAST. MAX 6.3 MIN 4.4
 FORCE MAX 661.0 MIN 441.0

BORINE 4 ESSAIS 20 t= 23 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 5.15 % 8.21 .20
 FORCE 498.89cN 8.67 19.92
 CN-tex 12.65 8.67 .51
 ELAST. MAX 5.9 MIN 4.1
 FORCE MAX 572.0 MIN 398.0

BORINE 5 ESSAIS 20 t= 24 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 4.73 % 11.61 .26
 FORCE 410.89cN 11.88 23.89
 CN-tex 13.78 11.62 .68
 ELAST. MAX 5.5 MIN 3.7
 FORCE MAX 495.0 MIN 325.0

RESULTAT FINAL

5 BORINES 100 ESSAIS t= 22 sec
 -2- -V- 495.00%
 ELAST. 5.00 % 9.61 .10
 FORCE 472.78cN 12.77 11.97
 CN-tex 12.18 12.77 .31

Résultats des tests dynamométriques du fil 29 tex (Nm34)

Tableau 15

POTITEK LAROPHY 10 12 95000
 TESTS DYNAMOMETRIQUES *

DATE 20.04.06
 OPERATEUR HASSINI AHMED
 REE ECHN: COTON 1964NM34
 NO S.H.F 40.0101TE
 NO SPOULE 1 5
 COTON 1964-16X28L005E NM34

BOBINE 1 ESSAIS 10 t= 16 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 5.12 % 11.61 .38
 FORCE 463.15cN 13.11 29.95
 en tex 14.66 13.11 98
 ELAST MAX 6.1 MIN 3.8
 FORCE MAX 621.0 MIN 378.0

BOBINE 2 ESSAIS 20 t= 17 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.42 % 11.11 .25
 FORCE 393.95cN 12.22 18.83
 en tex 11.83 11.22 87
 ELAST MAX 6.4 MIN 3.6
 FORCE MAX 404.0 MIN 318.0

BOBINE 3 ESSAIS 30 t= 21 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.64 % 10.26 .22
 FORCE 424.08cN 10.16 26.16
 en tex 12.73 10.16 61
 ELAST MAX 6.5 MIN 3.0
 FORCE MAX 513.0 MIN 365.0

BOBINE 4 ESSAIS 20 t= 22 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.51 % 5.85 .13
 FORCE 407.95cN 7.75 16.26
 en tex 13.48 7.75 49
 ELAST MAX 6.5 MIN 4.4
 FORCE MAX 517.0 MIN 403.0

BOBINE 5 ESSAIS 20 t= 22 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.91 % 7.87 .17
 FORCE 423.55cN 7.15 14.36
 en tex 13.40 7.15 48
 ELAST MAX 6.4 MIN 4.2
 FORCE MAX 470.0 MIN 375.0

RESULTAT FINAL

5 BOBINES 100 ESSAIS t= 19 sec
 -R- -V- 495.0%

ELAST 4.88 % 13.09 .10
 FORCE 436.72cN 12.13 18.56
 en tex 13.11 12.13 82

Valeurs du taux d'irrégularité et des défauts du fil.

Défauts du fil de densité lineique 83 tex (Nm 12 m/gr)

Tableau 16

	1	2	3	4	5	total
U%	12,2	12,0	11,8	11,9	11,2	--
Points minces	0	0	0	0	0	0
Points gros	15	12	10	10	6	53
Neps	7	4	6	10	6	33

Irrégularité moyenne $\bar{U} \% = 11,82 \%$

Défauts du fil de densité lineique 59 tex (Nm17 m/gr)

Tableau 17

	1	2	3	4	5	total
U%	12,9	13,8	12,1	11,9	12,2	
Points minces	1	8	0	0	0	9
Points gros	36	55	15	8	23	127
Neps	18	24	17	14	23	96

Irrégularité moyenne $\bar{U} \% = 11,82 \%$

Défauts du Fil lineique 36 tex (Nm28 m/gr)

Tableau 18

	1	2	3	4	5	total
U%	15,1	14,9	12,3	12,5	13,1	
Points minces	6	6	0	0	2	14
Points gros	83	75	28	30	36	252
Neps	34	35	18	31	29	147

Irrégularité moyenne $\bar{U} \% = 13,58 \%$

défaut du Fil de densité lineique 29 tex (Nm34)

Tableau 19

	1	2	3	4	5	total
U%	15	15,8	13,9	14,0	15,6	-
Points minces	15	21	2	9	23	70
Points gros	96	111	44	56	108	415
Neps	31	52	42	51	67	243

Irrégularité moyenne U% = 14,86 %