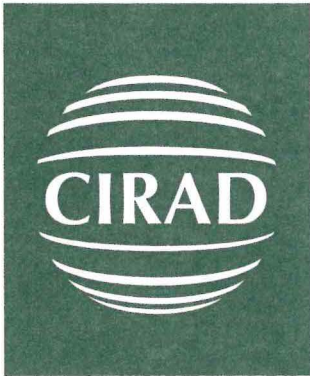


Documents de travail du CIRAD-CA
N° 2-95



L'amélioration variétale du cotonnier au Sénégal

P. Guibordeau

Centre de coopération internationale
en recherche agronomique pour le développement

Département des cultures annuelles
Documents de travail du CIRAD-CA
N° 2-95 - Avril 1995

L'amélioration variétale du cotonnier au Sénégal

P. Guibordeau

Résumé

Au Sénégal, le coton est devenu une production agricole intensive au début des années 60, lorsque des variétés améliorées et des techniques culturales ont été introduites et diffusées par le CIRAD-IRCT et la CFDT. La culture cotonnière, essentiellement en conditions pluviales, se situe dans la moitié sud du pays. Avec 1 076 kg/ha de coton graine, en moyenne de 1981 à 1991, ce pays a su se hisser parmi les nations africaines les plus performantes.

La production annuelle en fibre a atteint les vingt mille tonnes avec la généralisation de la variété IRMA 1243 qui présente un fort rendement à l'égrenage.

Les programmes de sélection s'appuient sur les nouvelles connaissances en technologie de la fibre et du fil, afin de satisfaire à l'évolution des besoins des intervenants de la filière. Après les variétés Allen, BJA, L299 10 et IRMA, ce sont maintenant STAM F et STAM 42 qui sont expérimentées et multipliées. Les variétés STAM ont un rendement à l'égrenage élevé et des fibres de qualité remarquable.

Mots clés : cotonnier, culture intensive, filière cotonnière, technologie, amélioration variétale.

N.D.L.R. : Que le lecteur veuille bien excuser les imperfections de ce document. L'auteur, Patrice Guibordeau, est malheureusement décédé au Tchad alors que son manuscrit était inachevé. Cependant les informations sur la filière coton au Sénégal et, en particulier, sur l'amélioration variétale du cotonnier méritaient d'être publiées dans la collection *Documents de travail du CIRAD-CA*. Ce document apparaîtra aussi comme un hommage posthume à un chercheur qui s'était consacré à l'Afrique avec passion.

SOMMAIRE

pages

AVANT-PROPOS.....	1
I. LES COTONNIERS DU SENEGAL - US ET TRADITIONS.....	1
I.1. Les premières espèces de Gossypium.....	2
I.2. Introduction d'espèces de Gossypium à fibre.....	2
I.3. Les utilisations artisanales de la fibre.....	2
I.4. L'utilisation des graines de cotonniers.....	2
II. GENERALITES SUR LA CULTURE INTENSIVE.....	3
II.1. Le cotonnier en culture de décrue.....	3
II.1.1. Le projet de l'O.M.V.S.....	3
II.1.2. Les difficultés de la culture de décrue.....	3
II.1.3. Devenir du projet.....	3
II.2. La culture cotonnière irriguée.....	3
II.2.1. La diversification des productions de la C.S.S.....	3
II.2.2. Objectif de la culture cotonnière irriguée.....	3
II.2.3. L'aspect variétal.....	4
II.3. Evolution de la culture pluviale.....	4
II.3.1. Généralités.....	4
II.3.2. Les surfaces consacrées au cotonnier.....	4
II.3.3. La production de coton-graine.....	7
II.3.4. Le rendement de coton-graine à l'hectare.....	7
II.3.5. Le rendement à l'égrenage.....	7
II.3.6. La production de fibre.....	7
III. LES DIFFERENTS INTERVENANTS DE LA FILIERE COTONNIERE.....	9
III.1. Les organismes de recherches.....	9
III.2. Les sociétés de développement de la culture pluviale.....	9
III.3. Les industries textiles nationales.....	10
III.4. Les utilisateurs de la graine de coton.....	10
IV. L'EVOLUTION DES EXIGENCES DE LA FILIERE COTONNIERE ET L'AMELIORATION VARIETALE.....	11
IV.1. Les caractéristiques agronomiques.....	11
IV.2. Le rendement à l'égrenage.....	11
IV.3. Les qualités de la fibre et du fil.....	11
IV.3.1.1. Les filatures à anneaux.....	11
IV.3.1.2. Les filatures "open-end".....	12
IV.4. Conclusions.....	12
V. LES PROGRES DE LA RECHERCHE SUR LA TECHNOLOGIE DE LA FIBRE ET DU FIL - LEUR INTERET POUR LES SELECTIONNEURS.....	13
V.1. Dans la détermination de la résistance de la fibre.....	13
V.2. Dans l'étude du complexe maturité-finesse.....	13
V.3. Dans la mise au point de chaînes d'analyses HVI à haute capacité.....	13

V.4. Dans l'étude des qualités de fils.....	14
VI. LES PRINCIPALES VARIETES DE COTONNIER PLUVIAL VULGARISEES ET EXPERIMENTEES AU SENEGAL.....	15
VI.1. Généalogie des différentes variétés expérimentées et vulgarisées.....	15
VI.2. La vulgarisation de la variété ALLEN 333.....	16
VI.3. L'ère de vulgarisation des variétés BJA 592 et BJA SM 67.....	17
VI.4. Les principales variétés expérimentées pendant la diffusion de BJA 592 et DE BJA SM 67.....	19
VI.4.1. Introductions des Etats-Unis.....	19
VI.4.2. Introductions du Tchad.....	19
VI.4.3. Introductions du Cameroun.....	19
VI.4.4. Variétés sélectionnées au Sénégal.....	19
VI.4.5. Introductions de Côte d'Ivoire.....	20
VI.5. La vulgarisation de la variété L 299-10-75.....	20
VI.6. La vulgarisation de la variété IRMA 96+97.....	21
VI.7. La vulgarisation de la variété IRMA 1243.....	21
VI.8. Expérimentation et début de multiplication de STAM F.....	23
VI.9. STAM 42: une variété pour le moyen terme ?.....	25
CONCLUSIONS.....	27
ANNEXE: Références bibliographiques.....	28

AVANT-PROPOS

Le présent document se propose d'expliquer comment, après avoir été exploité de façon domestique dans le passé, le cotonnier est devenu une production agricole intensive au Sénégal, grâce à l'utilisation de variétés améliorées et au développement des techniques culturales.

Certains paragraphes font référence à une culture irriguée, notamment dans la région du Delta du fleuve Sénégal. Compte tenu du caractère restreint de ce type de production, les éléments qu'ils contiennent ne sont reportés qu'à titre d'informations et ne font l'objet d'aucun développement, notamment en matière d'amélioration variétale.

Ce travail a également pour ambition de communiquer au lecteur le rôle que joua l'amélioration variétale du cotonnier au fur et à mesure de l'évolution des besoins des intervenants de la filière cotonnière.

Nous essaierons par ailleurs d'indiquer en quoi les progrès dans les connaissances des technologies ont été des outils indispensables pour l'orientation des programmes de sélection. Les explications fournies dans ce chapitre sont volontairement simplifiées et n'ont en aucune manière la prétention de se substituer à celles qu'apporterait un spécialiste de la technologie des fibres de coton.

La dernière partie retrace la succession des différentes variétés qui ont été vulgarisées depuis le début de l'intensification de la culture cotonnière au Sénégal.

I. LES COTONNIERS DU SENEGAL - US ET TRADITIONS

I.1. Les premières espèces de *Gossypium* au Sénégal

L'Afrique de l'Ouest n'est pas une zone de différenciation naturelle du cotonnier (Hutchinson J.B. et al., 1947), mais sa présence y est très ancienne; selon Chevalier (1936, cité par Beye A.M., 1985), elle remonterait à la Haute Antiquité. Les espèces de *Gossypium* présentes à cette époque devaient être de deux type: G. herbaceum (Guibordeau P. et Beye A.M., 1986) et vraisemblablement G. arboreum (Hutchinson et al, 1947, citant plusieurs auteurs). Elles auraient été appréciées d'avantage pour leurs propriétés médicinales et pour leurs valeurs de fétiches que pour les qualités propres des fibres recouvrant leurs graines.

I.2. Introduction d'espèces de *Gossypium* à fibre

Ce n'est que progressivement qu'apparurent dans cette région de l'Afrique de l'Ouest des espèces de cotonnier employées en tant que plante textile et particulièrement au Sénégal: il s'agit de différentes variétés de G. hirsutum et de G. barbadense utilisées pour leur fibre. L'introduction de ces nouveaux types a été effectuée à l'occasion de diverses migrations vers l'Ouest de différents peuples (Asie dont les Indes, péninsule arabe, colonies du continent américain)

I.3. Les utilisations artisanales de la fibre

Plus près de nous (XIX^e et XX^e siècles), le cotonnier fut cultivé de façon traditionnelle en champs de case; la production était et reste utilisée pour la confection artisanale de vêtements de cérémonies telles que les baptêmes, les mariages, les enterrements, les circoncisions, etc... (Beye A.M., 1985); il n'est d'ailleurs pas rare d'observer des métiers à tisser rudimentaires dans les rues de certaines villes, notamment à Dakar. (Guibordeau P., 1989 Observations personnelles).

I.4. L'utilisation traditionnelle des graines de cotonnier

Les graines restent quant à elles destinées à l'élaboration de médicaments locaux (Beye A.M., 1985) et à la préparation de certains mets forts appréciés (notamment dans la préparation de sauces dans la région de Saint-Louis (Guibordeau P., 1989, Observations personnelles).

Les objectifs de la production cotonnière se limitaient donc à la satisfaction de pratiques locales. Ce n'est qu'au début des années 1960 qu'un réel encadrement pour le développement de cette culture fut mis en place en exploitant des variétés améliorées de G. hirsutum. Il faut cependant noter que, de nos jours, les pratiques ancestrales n'ont pas disparu et que le cotonnier continue à être produit autour des cases dans certaines régions.

II. GENERALITES SUR LA CULTURE INTENSIVE

II.1. Le cotonnier en culture de décrue

II.1.1. Le projet de l'O.M.V.S.

Dès le début des années 1960, le Sénégal devint un pays producteur de coton à part entière. De 1961 à 1963, dans le nord du pays, une étude de faisabilité de l'intensification de cette culture a été menée par la Compagnie Française Des Textiles (C.F.D.T.) dans le nord du pays dans le cadre de l'Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (O.M.V.S.) qui intéressait également le Mali et la Mauritanie. L'exploitation en conditions pluviales strictes s'étant révélée tout à fait irréaliste, du fait de la faiblesse et de l'irrégularité du régime des précipitations, le recours aux ressources en eaux du fleuve s'est naturellement imposé.

II.1.2. Les difficultés de la culture de décrue

Les sols de la vallée sont très hétérogènes et parfois tout à fait impropres à l'implantation du cotonnier, notamment les terres très salées du delta. La culture de décrue apparaissait comme la solution la mieux adaptée, mais l'éparpillement de parcelles de petite taille a fait surgir des difficultés pratiques pour assurer un encadrement performant (Joppé C., 1964), ainsi qu'une collecte économiquement rentable du coton-graine (Richard L., 1964). L'égrenage aurait en outre nécessité l'édification d'une unité industrielle d'une capacité trop importante pour la faible production de cette région.

II.1.3. Devenir du projet

Le projet fut abandonné et la culture de cette plante en conditions irriguées disparut totalement en 1968, jusqu'en 1988-89 où la Compagnie Sucrière Sénégalaise (C.S.S.) envisagea de la reprendre pour diversifier ses productions, en exploitant au mieux ses installations existantes.

II.2. La culture cotonnière irriguée

II.2.1. La diversification des productions de la C.S.S.

Suite à l'échec de la culture de décrue des années 1960, l'exploitation du cotonnier en condition intensive disparut totalement de la partie nord du pays jusqu'en 1988 où la Compagnie Sucrière Sénégalaise (C.S.S.) envisagea de la reprendre sur une partie de ses périmètres irrigués de Richard Toll. Cette option fut en effet prise dans le cadre de la diversification des productions agricoles (qui portait également la production de maïs et d'oignon) décidée par cette société pour rentabiliser au mieux ses infrastructures.

II.2.2. Objectif de la culture cotonnière irriguée

Pour la compagnie sucrière, l'objectif de la culture irriguée du cotonnier était de produire des fibres longues (plus de 1 inch et 1/8^e) destinées à la confection de produits haut de gamme. Dans ces conditions, le Sénégal serait présent sur le marché international à la fois dans le domaine des fibres moyennes par la production de la zone méridionale en conditions pluviales

strictes et dans celui des soies de haute qualité par grâce aux périmètres de Richard Toll.

II.2.3. L'aspect variétal

L'obtention de fibres longues en conditions irriguées peut être réalisée par l'utilisation de certaines variétés de *G.hirsutum* américaines du type Acala ou africaines telles que Buja (synonyme de Pan 575), ou de cultivars de *G.barbadense* de type Pima ou Giza. Des cotonniers hybrides *G.hirsutum* * *G.barbadense* originaires d'Inde pourraient également fournir des fibres extra-longues (plus de 1 inch et 1/4).

Cependant, le manque de résistance à des maladies telles que la bactériose et le leaf-curl de ce matériel végétal, ainsi que sa productivité incertaine peuvent contrarier la réalisation de ce projet. Un réajustement des objectifs pourrait alors s'imposer par la mise en culture de variétés de *G.hirsutum* à fibre moyenne (longueur actuellement commercialisée par le Sénégal à partir de la production de sa zone méridionale), à forte productivité au champ et à rendement à l'égrenage élevé. Des variétés américaines telles que Deltapine 90 et Mac Nair 235 semblent actuellement pouvoir répondre à cette orientation.

II.3. Evolution de la culture pluviale

II.3.1. Généralités

Au début des années 1960, les autorités Sénégalaises avec l'appui de la C.F.D.T. envisagèrent de promouvoir la culture cotonnière dans la zone méridionale du Sénégal pour y créer en sus de la production arachidière une nouvelle source de revenus agricoles. A partir de 1963, les premiers essais de culture pluviale stricte ont été réalisés en Casamance, d'après les résultats obtenus en station par l'I.R.C.T. (Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles Exotiques) au Mali. Les rendements enregistrés furent satisfaisants et les surfaces consacrées au coton concernèrent progressivement le Sénégal Oriental, puis le Sine Saloum en 1966. Par la suite, la culture a continué à se développer pour couvrir les régions de Kolda, de Kédougou et plus récemment, en 1989 celle de Sédhiou (figure 1).

II.3.2. Les surfaces consacrées au cotonnier (figure 2).

Les surfaces cotonnières ont connu un accroissement régulier jusqu'à la campagne 1978-79 où elles ont atteint 48 299 hectares. Depuis lors, elles ont fluctué autour de 35 000 hectares avec des extrêmes à 25 483 en 1986 et à 46 339 en 1984.

Ces variations ont des origines diverses : au niveau économique, elles sont liées à l'équilibre entre le prix d'achat du coton-graine et celui de l'arachide, ainsi qu'aux difficultés rencontrées par les agriculteurs à rembourser les intrants et à accéder aux crédits d'équipement. Dans d'autres domaines, elles sont attribuables aux aleas climatiques et aux contraintes de l'exploitation du cotonnier, notamment en ce qui concerne les temps de travaux.

Figure 1: CARTE DE L'EVOLUTION DE LA CULTURE COTONNIERE PLUVIALE AU SENEGAL DEPUIS 1964

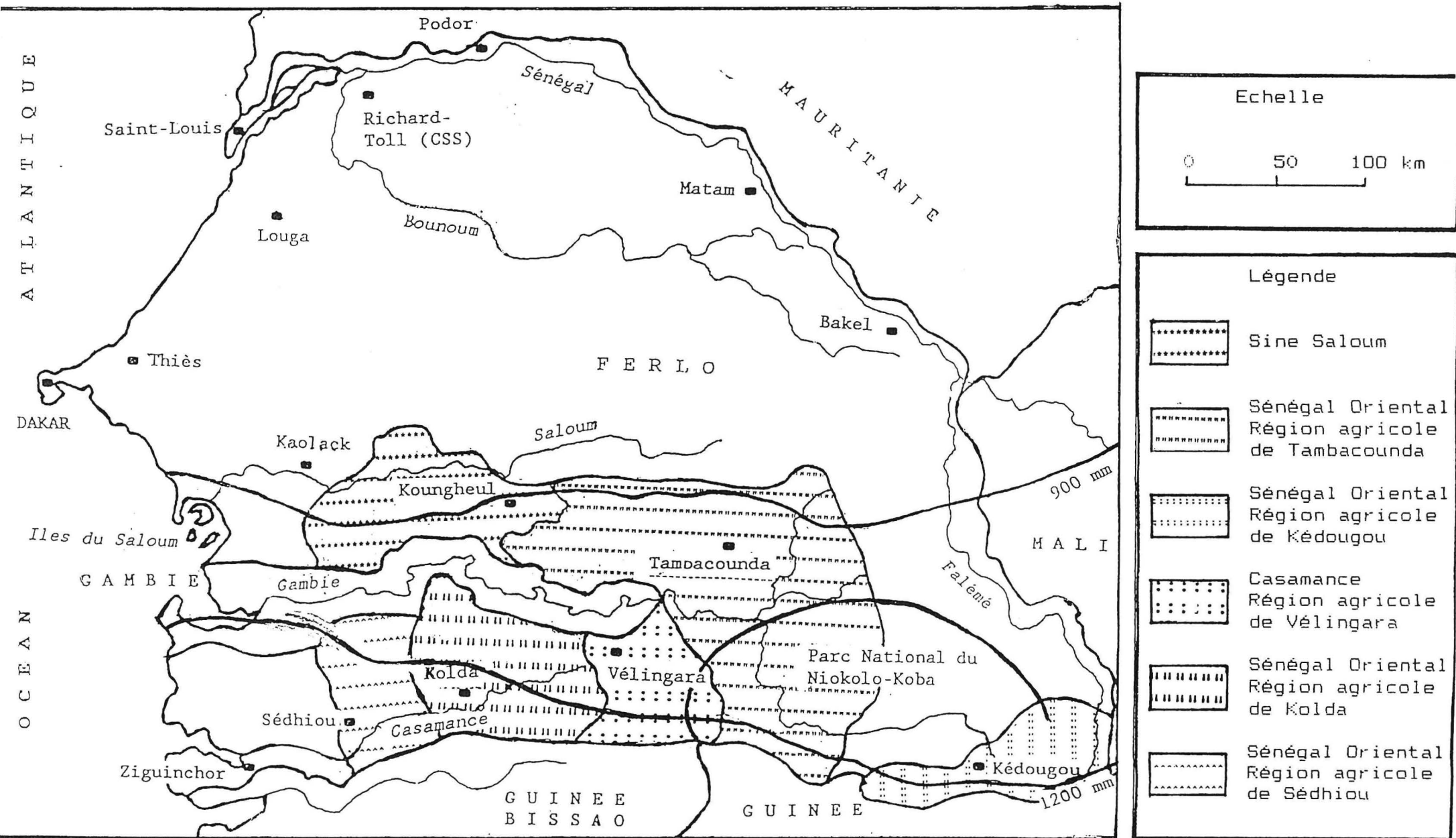


Figure 2: Evolution des superficies et des productions de coton-graine
Période 1964-1989

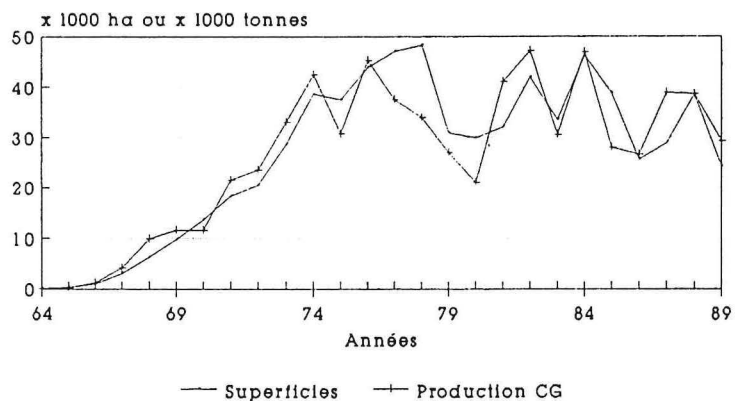


Figure 3: Evolution des rendements de coton-graine et de fibre
Période 1964-1989

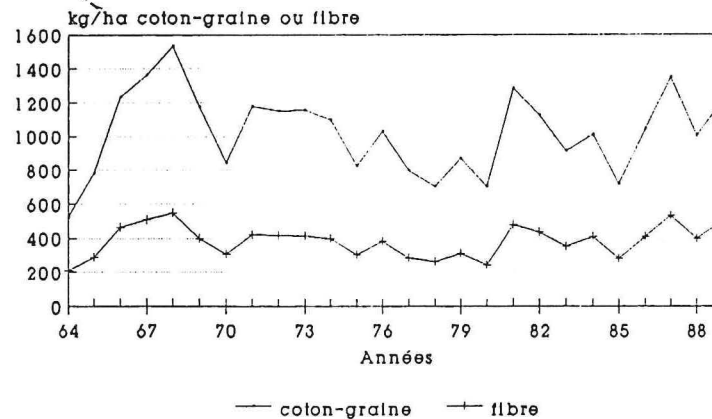


Figure 4: Evolution du rendement à l'égrenage - Période 1964-1989

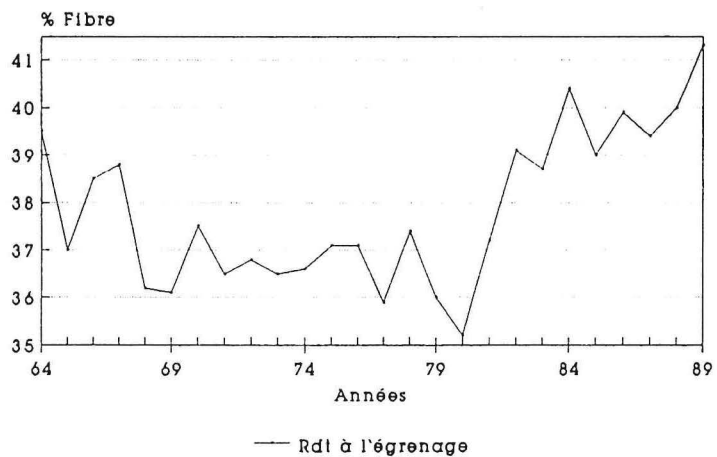
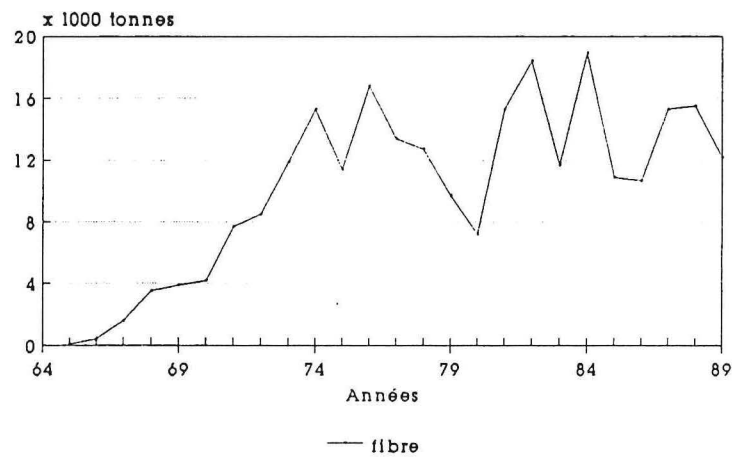


Figure 5: Evolution de la production de fibre au Sénégal - Période 1964-1989



II.3.3. la production de coton-graine (figure 2).

Elle n'a pas cessé de croître jusqu'en 1974 où elle a atteint 42 376 tonnes. Par la suite, elle a été de 34 751 tonnes en moyenne, avec des extrêmes de 20 607 en 1980 et d'environ 50 500 en 1992. Ces variations sont naturellement fortement liées à celles des surfaces emblavées; cependant, lors de campagnes à pluviométrie insuffisante ou mal répartie (1976-1980), la production sénégalaise put être affectée en dépit des surfaces mises en culture.

II.3.4. Le rendement de coton-graine à l'hectare (figure 3).

S'il n'occupait en 1989 en Afrique Francophone que le huitième rang, en ce qui concerne la superficie consacrée à la culture du cotonnier, le Sénégal était en cinquième place du rendement de coton-graine (de 1 000 à 1 300 kg/ha en fonction des années); ceci constituait une excellente performance pour un pays, dont la vocation agricole dans le domaine des produits dits "de rente" a été et reste l'arachide. Elle était le résultat des efforts apportés au paysannat, successivement par la Compagnie Française Des Textiles (C.F.D.T.) à partir de 1966, puis par la Société de Développement des Fibres Textiles (SODEFITEX) depuis 1974.

En effet, même si des thèmes importants tels que le démariage et le contrôle manuel de l'enherbement restent incomplètement appliqués, ceux qui sont déterminants pour la production le sont de façon satisfaisante: semis mécanique, apport d'engrais et application régulière d'insecticides sont largement majoritaires. L'utilisation de variétés performantes a aussi grandement contribué à l'amélioration des rendements.

II.3.5. Le rendement à l'égrenage (figure 4).

Les différentes variétés qui se sont succédées ont permis de faire passer le rendement à l'égrenage d'une moyenne de 37 % dans les années 1960-1970 à des valeurs oscillant entre 39 et 40 % pendant les années 1980. D'autres variétés à haut rendement à l'égrenage telles que STAM F ou STAM 42 devraient encore permettre de d'augmenter les performances des usines. Le Sénégal serait alors en mesure de se hisser au niveau du Togo et du Cameroun concernant le rendement à l'égrenage avec 41.5 à 42.0 %, derrière la Côte d'Ivoire, toujours très largement supérieure avec plus de 44 %.

II.3.6. La production de fibre (figure 5).

De l'ordre de 14 000 tonnes entre 1981 et 1989, elle devait s'améliorer en 1991-92 pour atteindre environ 20 500 tonnes avec la généralisation de la variété IRMA 1243 à fort rendement à l'égrenage.

Tableau 1 : Récapitulatif de l'évolution des productions, des surfaces, des rendements, des pourcentages de fibre obtenus en usines et des variétés cultivées. Période 1964-1990

Années	Productions (x 1000 t)		% F Usines	Surfaces en milliers ha	Rendements (kg/ha)		Variétés cultivées	
	C.G.	Fib.			C G.	Fibre	Principale	Secondaire
1964	0.1	-	39.5	0.1	524	207	Allen 333	-
1965	0.3	0.1	37.0	0.4	782	289	Allen 333	-
1966	1.2	0.4	38.5	1.0	1233	463	Allen 333	-
1967	4.2	1.6	38.8	3.0	1364	509	Allen 333	-
1968	9.9	3.5	36.2	6.4	1536	548	Allen 333	-
1969	11.5	3.9	36.1	9.8	1173	398	Allen 333	BJA SM 67
1970	11.5	4.2	37.5	13.6	843	306	BJA SM 67	-
1971	21.5	7.7	36.5	18.3	1176	422	BJA SM 67	-
1972	23.5	8.5	36.8	20.4	1152	418	BJA SM 67	-
1973	33.1	11.9	36.5	28.6	1155	415	BJA SM 67	-
1974	42.4	15.3	36.6	38.6	1098	398	BJA SM 67	-
1975	30.8	11.4	37.1	37.5	823	303	BJA SM 67	-
1976	45.2	16.8	37.1	43.8	1031	382	BJA SM 67	-
1977	37.5	13.4	35.9	47.1	796	284	BJA SM 67	-
1978	33.9	12.7	37.4	48.3	701	262	BJA SM 67	-
1979	26.9	9.7	36.0	30.9	869	313	BJA SM 67	L 299-10
1980	21.0	7.2	35.2	29.9	701	242	BJA SM 67	L 299-10
1981	41.0	15.3	37.2	32.0	1282	477	BJA SM 67	L 299-10
1982	47.2	18.4	39.1	42.0	1124	438	BJA SM 67	L 299-10
1983	30.5	11.7	38.7	33.4	913	352	BJA SM 67	L 299-10
1984	46.9	18.9	40.4	46.3	1012	409	L 299-10	IRMA 96+97
1985	27.9	10.9	39.0	38.8	719	280	L 299-10	IRMA 96+97
1986	26.5	10.7	39.9	25.5	1040	409	L 299-10	IRMA 96+97
1987	38.9	15.3	39.4	28.9	1348	531	IRMA 96+97	IRMA 1243
1988	38.7	15.5	40.0	38.5	1004	400	IRMA 96+97	IRMA 1243
1989	29.2	12.2	41.3	24.2	1213	503	IRMA 96+97	IRMA 1243
1990	44.7	18.2	40.5	43.3	1032	420	IRMA 1243	IRMA 96+97
1991	50.5*	20.5*	40.5	44.0*	1144	465*	IRMA 1243	-

* valeurs arrondies (à partir de Beye A.M., 1992).

III. LES DIFFERENTS INTERVENANTS DE LA FILIERE COTONNIERE

III.1. Les organismes de recherches

Les premières recherches sur le cotonnier furent confiées à l'I.R.A.T. (Institut de Recherches en Agronomie Tropicale) pour définir la place de cette nouvelle plante dans l'agriculture sénégalaise et plus précisément dans les successions culturales. A cet effet, l'I.R.A.T. mit en place une expérimentation multilocale sur ses Points d'Appui d'Expérimentation Multilocale (PAPEM) qui avait également pour but d'étudier et de mettre au point les techniques culturales les plus adaptées au cotonnier (labour, dates de semis, etc...).

Cependant, les problèmes spécifiques à l'intensification de cette culture, tels que la fertilisation, les protections insecticides et herbicides, ainsi que l'utilisation de variétés adaptées ne purent pas être abordés et on fit appel à l'I.R.C.T. (Institut de Recherches sur le Coton et les Fibres exotiques). Cet institut français exerça seul ses activités de 1968 à 1974, année de la création de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.) avec lequel il collabora dans la poursuite de ses travaux, notamment en appui au projet de culture irriguée de la C.S.S. à Richard Toll.

En 1990, l'ex-I.R.C.T. mit un terme à son intervention permanente au Sénégal, mais continue à soutenir la recherche cotonnière sénégalaise sous forme de missions d'appui techniques du Département des Cultures Annuelles du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD-CA).

III.2. Les sociétés de développement de la culture pluviale

En initiant ses interventions au début des années 1960, la C.F.D.T. s'appuyait sur son expérience de la culture cotonnière acquise et renforcée par les conseils techniques de l'I.R.C.T en Afrique et en particulier dans sa région centrale (Centrafrique, Tchad, Cameroun); aussi dès le départ, les problèmes de vulgarisation et d'encadrement des agriculteurs furent-ils rapidement maîtrisés (Rapports annuels C.F.D.T.).

En 1974, la Société de Développement des Fibres Textiles du Sénégal (SODEFITEX) a été créée et a pris en charge les actions menées jusqu'alors par la C.F.D.T. qui demeure partie prenante dans la nouvelle société, l'Etat sénégalais étant majoritaire.

En tant que société de développement, La SODEFITEX assure la totalité de ses activités sur l'ensemble de la zone cotonnière: en plus de ses interventions dans le seul domaine de la culture du cotonnier, elle a un rôle de conseil auprès des Associations de Base de Producteurs (ABP), de formation et de vulgarisation pour l'ensemble des productions agricoles de la zone concernée (Sine-Saloum, Sénégal Oriental, Casamance, régions de Kédougou et de Sédhiou).

Concernant la culture cotonnière proprement dite, elle est le maître d'oeuvre dans le choix et la mise en application des innovations techniques en matière d'agronomie (fertilisation minérale et organique, successions culturales, travail du sol, etc...) et de protections phytosanitaires (nature des produits, rythme et doses, etc...); elle assure également la diffusion des nouvelles variétés en élaborant avec la recherche les plans semenciers. Elle est également chargée de collecter le coton-graine chez le producteur et d'en effectuer l'égrenage dans les 4 usines dont elle dispose (Kahone, Tambacounda,

Vélingara et Kolda). Son service de classement de la fibre obtenue permet de la commercialiser à la fois au niveau national et au niveau international.

III.3. Les industries textiles nationales

Au niveau national, le marché de la fibre de coton demeure au début des années 1990 relativement modeste, le marché international étant plus attrayant car il constitue une importante source de revenus en devises. La principale filature est installée à Thiaroye (dans la banlieue de Dakar) par la Société Cotonnière du Cap Vert (CCV). La production de tissus est assurée par ICOTAF (Industrie cotonnière africaine) à Rufisque et par la NSTS (Nouvelle Société Textile du Sénégal) à Thiés. Une partie des tissus écrus est exploitée par la SOTIBA-SIMPAFRIC, Société de Teinture, de Blanchiment, d'Apprêts et d'Impression du Sénégal (Industrie française du coton et des fibres alliées, 1975).

III.4. Les utilisateurs de la graine de coton

Le marché de la graine de coton est très sous-évalué au Sénégal: son exploitation en huilerie est très restreinte, puisqu'elle ne représente que de l'ordre de 5 à 10 % des graines utilisables dans ce domaine. Cette situation est peut-être attribuable à la longue tradition arachidière du Sénégal; le pays en a cependant hérité d'une importante structure de trituration dont l'usine SONACOS (Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal) de Lyndiane, à proximité de Kaolack qui reste essentiellement consacrée à l'obtention d'huile et de tourteaux à partir de l'arachide.

La graine de coton est utilisée à l'état brut dans l'alimentation des petits ruminants (essentiellement les ovins) par de petites coopératives villageoises (AGROPROV, PRODELOV), mais son emploi reste très confidentiel, soit 1 à 2 % de la production (Gouthière J., 1991).

La principale valorisation de la graine de coton est son exportation à l'état non transformé et le manque à gagner par rapport à son utilisation en huilerie est considérable: il serait en effet de plusieurs centaines de millions! (B.Hau, 1990, Gouthière J., 1991).

IV. L'EVOLUTION DES EXIGENCES DE LA FILIERE COTONNIERE ET L'AMELIORATION VARIETALE

IV.1. Les caractéristiques agronomiques.

En matière d'amélioration variétale, au début de son intervention au Sénégal en 1968, l'I.R.C.T. a naturellement concentré ses efforts sur l'aspect agronomique des cultivars:

- * productivité, plasticité, rusticité,
- * précocité,
- * taille des capsules (PMC),
- * pilosité des feuilles pour conférer une résistance physique aux insectes piqueurs-suceurs,
- * résistance à différentes maladies comme la bactériose, la mosaïque, la maladie bleue etc...,
- * recherche du caractère stormproof, c'est à dire lorsque les capsules ne laissent pas tomber leur coton lors de tempêtes.

Il était en effet impératif dès le début de l'extension de cette culture d'assurer un bon rendement de coton-graine à l'hectare pour démontrer son intérêt pour le Sénégal, ainsi que pour motiver les agriculteurs.

Ce double objectif fut atteint par la vulgarisation de la variété ALLEN 333 (productive, précoce et rustique) et par la mise en oeuvre par la C.F.D.T., dès les premières années, d'une culture intensifiée (apport d'engrais et protection insecticide) dont les modalités allaient être affinées par la suite grâce aux recherches de spécialistes de ces questions; l'I.R.C.T. intervint tout d'abord seul dans ces domaines avant de collaborer avec l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.) depuis sa création.

IV.2. Le rendement à l'égrenage.

A la fin des années 1970, l'objectif assigné à la recherche fut d'améliorer le rendement à l'égrenage pour obtenir d'avantage de fibre en usinant une même quantité de coton-graine; il s'ensuit par conséquent une augmentation de la production de fibre à l'hectare. C'est ainsi que la variété L 299-10 s'est imposée en remplacement de BJA 592, cultivée pendant toute la décennie 1970: elle apportait un gain de près de 3 points en rendement à l'égrenage, en conservant ou en les améliorant les qualités de la variété précédente; c'est à dire ses caractéristiques agronomiques et technologiques (longueur, uniformité, finesse et résistance de la fibre).

IV.3. Les qualités de la fibre et du fil.

IV.3.1.1. Les filatures à anneaux

Jusqu'à la fin des années 1970, la confection du fil reposait essentiellement sur le principe de la filature "à anneaux" et les industriels recherchaient une fibre à la fois:

* tenace pour obtenir des fils résistants,

* de longueur d'au moins 1 inch et $1/16^{\text{e}}$, ce qui facilite la torsion du ruban d'étirage des fibres lors de la fabrication du fil.

* très uniforme pour limiter la proportion de fibres courtes; ceci rend plus aisés les réglages en cours de filature et permet d'obtenir des tissus homogènes en écri et après teinture.

* fine pour obtenir des fils de numéros métriques élevés utilisés dans la confection de tissus fins et en bonneterie. D'autre part, une fibre fine permet d'avoir davantage de fibres à la section dans les fils dont la résistance se trouve par conséquent renforcée.

* peu chargée en impuretés. Celles-ci se présentent sous forme de d'agglomérats de fibres appelés neps. Ces derniers provoquent des ruptures du fil lors de sa confection qui nécessitent une intervention de manipulateurs pour le renouer, même dans le cas d'installations à rattaché automatique dont le rendement n'est que de 60 à 70 % (voir "les filés de demain"); la productivité de l'usinage est donc affectée.

IV.3.1.2. Les filatures "open-end"

Les années 1980 virent le développement important des filatures *open-end* qui permettent un accroissement important de la rapidité de confection de fils et donc de la productivité des usines; compte tenu de la vitesse de rotation de plus en plus élevée des rotors de ces installations, la ténacité de la fibre déjà essentielle pour les installations "à anneaux" devint prépondérante pour ce mode de filature. L'essor du procédé *open-end* a permis de créer de nouveaux marchés pour les tissus de coton où les produits finis ne nécessitaient forcément pas des fils de numéros métriques élevés, c'est à dire des filés fins. D'autre part, la longueur de la soie perdit de son intérêt et les fibres longues furent moins recherchées; l'uniformité de longueur et la maturité conservent cependant tout leur intérêt.

Les techniques plus récentes de filature en développement depuis plusieurs années telles que celles à flux d'air ou à friction ont les mêmes exigences en matière de ténacité des fibres.

IV.4. Conclusions

Les sélectionneurs cherchent à regrouper dans le matériel végétal qu'ils expérimentent (introductions ou créations) le plus grand nombre possible des caractéristiques agronomiques et technologiques favorables décrites plus haut pour s'approcher au maximum de ce qu'on pourrait appeler " l'idéotype" d'une variété de cotonnier.

Il convient donc pour les sélectionneurs de disposer des outils servant à mesurer chacun de ces critères de sélection: les caractéristiques agronomiques sont déterminées par des observations en plein champ et par de simples pesées. Les égrenages sont réalisés à la 20 scies en micro-usine ou sur de petites égreneuses à rouleau en laboratoire. Par contre, les caractéristiques technologiques de fibre et de fil ne peuvent être réalisées sur place et doivent être confiées à un laboratoire d'analyses spécialisé.

V. LES PROGRES DE LA RECHERCHE SUR LA TECHNOLOGIE DE LA FIBRE ET DU FIL - LEUR INTERET POUR LES SELECTIONNEURS

V.1. Dans la détermination de la résistance de la fibre

La commercialisation du stéломètre par Hertel en 1958 fut déterminante pour la mesure de la résistance de la fibre. Il fut alors clairement démontré le manque de précision des mesures réalisées avec l'appareil Pressley employé jusqu'alors puisque ce dernier ne prenait pas en compte l'élongation (allongement) de la fibre avant sa rupture; le stéломètre permet une mesure précise de la résistance d'une soie (ténacité) et de son élasticité (estimée par l'allongement).

Bien que les acheteurs continuent à utiliser les mesures de l'appareil Pressley, les sélectionneurs utilisent les mesures fournies par le stéломètre pour rechercher des fibres à fortes ténacités et à bons allongements permettant de fournir des filés de bonne résistance.

V.2. Dans l'étude du complexe maturité-finesse

Les appareils à flux d'air, longtemps utilisés ne permettaient de mesurer qu'une seule valeur appelée Indice Micronaire (IM) qui est un complexe de la finesse et de la maturité; les maturimètres actuels sont actuellement en mesure de fournir par lecture directe à la fois la maturité d'un coton, sa finesse et son indice micronaire.

Ces appareils permettent aux sélectionneurs de rechercher des génotypes à soie très mûre et très fine (N'Guyen T.B., 1984). La décomposition de l'indice micronaire en ses deux composantes - la maturité et la finesse - a démontré que l'utilisation de ce paramètre seul ne fournit pas d'indications suffisamment précises sur les qualités réelles d'un coton. Comme ce fut le cas pour les mesures au Pressley pour la résistance de la fibre, les acheteurs continuent cependant à utiliser l'indice micronaire comme critère commercial...

V.3. Dans la mise au point de chaînes d'analyses HVI à haute capacité (HVI = High Volume Instruments)

Ces appareils intègrent pour un même échantillon de fibre la détermination de sa longueur, de son uniformité, de sa ténacité, de son allongement stéломétrique, de son indice micronaire et de sa colorimétrie.

Le grand intérêt de ces chaînes est la rapidité des analyses qu'elles permettent. Avec ces équipements, l'accroissement du rythme des mesures quotidiennes est considérable par rapport aux déterminations appareil par appareil: il est en effet possible d'analyser de l'ordre de 600 cotons par jour, soit 20 à 30 fois plus qu'avec les techniques "classiques"; il s'ensuit une très forte augmentation de la quantité d'échantillons analysables au cours d'une campagne.

Pour les sélectionneurs, disposer de tels équipements signifie qu'il devient possible:

1) d'apprécier les génotypes dans leurs futures conditions réelles de classement,

2) d'évaluer les caractéristiques technologiques d'un matériel végétal beaucoup plus important que par le passé; en particulier dans les programmes de création variétale, cela permet d'améliorer la connaissance des géniteurs et d'étudier un grand nombre de plants et de lignées aux différentes étapes de la sélection; on est alors en mesure d'optimiser l'obtention de nouveaux génotypes performants.

V.4. Dans l'étude des qualités de fils

En plus des mesures habituelles des mesures de la résistance et de l'allongement à la rupture des filés réalisées au Laboratoire de Technologie, il est actuellement possible de dénombrer les impuretés du fil et d'en déterminer la nature. Ces impuretés ou neeps sont de trois types (Frydrych R. et Gutknecht J., 1989):

1) des fragments de coques arrachés lors de l'égrenage et qui ne sont pas éliminés lors des différents nettoyages (lint-cleaning, cardage): ce sont les Seed-Coat-Fragments (SCF)

2) des impuretés d'origines diverses (miellats, débris végétaux)

3) des anomalies physiologiques vraisemblablement liées à des problèmes de maturité qui se traduisent par des enchevêtrements de fibres.

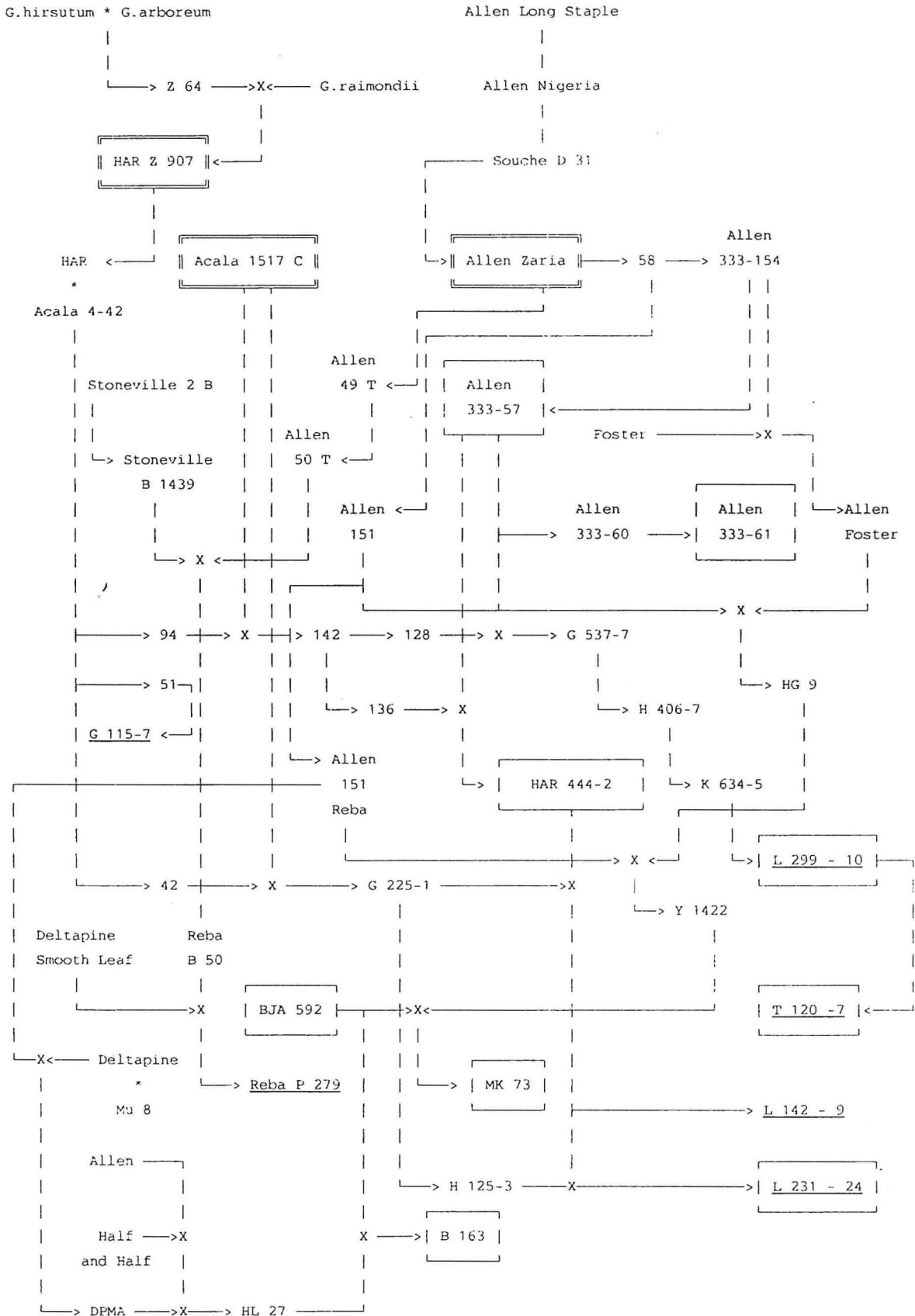
La plupart de ces impuretés sont étroitement liées aux conditions culturales (pluviométrie, nature des sols, importance des populations de certains insectes, etc...), mais les Seed-Coat-Fragments sont contrôlables par voie génétique: la capacité de générer des débris de coques est en effet un caractère variétal.

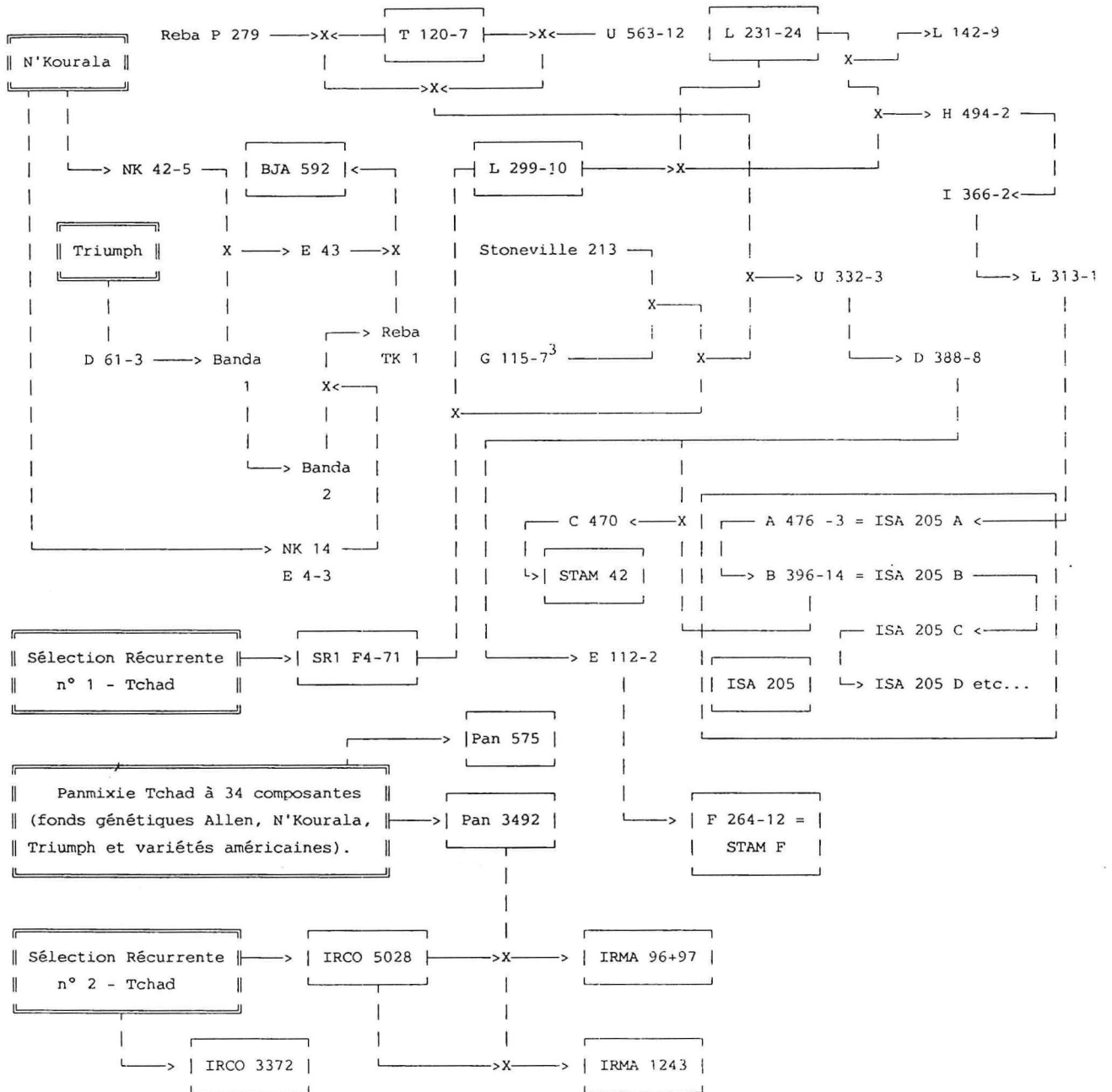
La présence de quantités importantes de Seed-Coat-Fragments dans le fil a des conséquences très négatives sur la qualité des tissus obtenus qui présentent de nombreux petits points noirs ou "puces" qui restent visibles après teinture sur des étoffes claires; ces puces n'ont en effet aucune affinité tinctoriale et ne "prennent pas la teinture". Il est donc très important pour les sélectionneurs de connaître le potentiel de nepposité des variétés susceptibles d'être vulgarisées.

Une technique d'identification et de comptages fiable a été mise au point par les technologistes du CIRAD-CA (ex I.R.C.T.), ce qui constitue un outil de choix pour rechercher des génotypes améliorant la qualité de la fibre destinée à la filature. (Frydrych R. et Gutknecht J., 1989).

VI. LES PRINCIPALES VARIETES DE COTONNIER PLUVIAL VULGARISEES ET EXPERIMENTEES AU SENEGAL

VI.1. Généalogie des différentes variétés expérimentées et vulgarisées





NB: Les variétés originaires des Etats-Unis mentionnées plus haut font l'objet de brevets de création et leur "secret" d'obtention ne nous est pas accessible. Leur nom commercial n'est mentionné que pour faciliter la compréhension des figures ci-dessus.

VI.2. La vulgarisation de la variété ALLEN 333.

Première variété cultivée au Sénégal, Allen 333 était rustique et très bien adaptée aux conditions écologiques de la zone cotonnière; elle s'est avérée d'emblée productive, en fournissant près d'1.5 tonnes de coton-graine à l'hectare; elle associait d'autre part un rendement à l'égrenage élevé pour l'époque (plus de 38 %) à une fibre relativement longue (de l'ordre de 1"1/8 inch).

Elle fut cependant rapidement remplacée par des variétés créées à la Station I.R.C.T. de Bebedjia au Tchad (BJA 592 et BJA SM 67) qui répondaient mieux aux normes technologiques requises par les industriels pour la longueur et la résistance de la fibre, ainsi que pour l'indice micronaire qui était alors utilisé comme seul indicateur de la finesse de la soie.

VI.3. L'ère de vulgarisation des variétés BJA 592 et BJA SM 67 (tableau 2)

BJA 592 est probablement la plus célèbre des créations variétales de l'I.R.C.T. des années 60, car elle a été vulgarisée dans la majorité des pays Africains francophones, à l'exception de la Côte d'Ivoire et du Togo qui s'étaient orientés vers des cultivars d'origine triple hybride de type HAR (hirsutum x arboreum x raimondii) dont les principaux représentants furent L 231-24, L 142-9, L 299-10 et la série des ISA 205 (A, B, C, etc...).

Un peu moins précoce qu'Allen 333, cette variété a été adoptée pour son excellente productivité au champ. Ses capsules de grosse taille présentaient l'inconvénient de laisser pendre le coton (sans toutefois que celui-ci tombe à terre); ceci facilitait la récolte, mais exigeait que celle-ci soit faite de façon groupée et au moment opportun, c'est à dire avant que la fibre puisse être souillée par des poussières d'origine éolienne.

Les feuilles sont pileuses, ce qui empêche les piqures de jassides; en conséquence, les traitements insecticides précoces devinrent moins indispensables, d'où une possibilité d'économie.

Son rendement à l'égrenage n'est pas plus élevé que celui d'Allen 333, mais sa fibre de longueur satisfaisante, uniforme, à indice Pressley élevé, brillante et crémée l'ont imposée sur le marché, malgré son fort indice micronaire qui traduisait une fibre assez grossière. Il faut noter que dans les années 1970, l'aspect crémé de la fibre n'était pas considéré comme un caractère défavorable et était au contraire plutôt recherché par les acheteurs. Actuellement, une telle fibre serait dépréciée sur le marché international.

Au début de sa vulgarisation en 1969, d'importants problèmes de germination ont été rencontrés et ont nécessité la reconsidération des techniques de semis, en particulier en ce qui concerne leur profondeur. En 1972, il a été décidé d'introduire du Mali des semences sélectionnées sous le nom de BJA SM 67 pour accélérer la couverture de la totalité de la zone cotonnière qu'elle occupera jusqu'en 1981. BJA SM 67 est le fruit d'une sélection massale opérée dans BJA 592 à Bebedjia au Tchad en 1967: le fond génétique de ces deux cultivars est donc identique.

Au cours de ses 12 années de vulgarisation, outre ces problèmes de levée, d'autres difficultés sont progressivement apparues: les plants avaient tendance à verser, lorsque le démariage était effectué à 2 plants. De plus, dans des conditions sèches (pluviométrie inférieure à 600 mm, dans le Sine Saloum notamment), on enregistrait un shedding important des boutons floraux et des jeunes capsules entraînant des pertes de production, une réduction de la taille des graines et des capsules, ainsi qu'une diminution du rendement à l'égrenage et de la longueur de la fibre. De plus, le taux d'huile des graines s'est avéré insuffisant après pressage.

L'ensemble de ces défauts et surtout l'insuffisance de son rendement en fibre sont à l'origine des nombreuses expérimentations visant à la remplacer et qui ont abouti à la vulgarisation de L 299-10 de 1982 à 1987.

Tableau 2 : Comparaisons entre BJA 592 et Allen 333 sur 2 campagnes (1968 et 1969).

Caractéristiques	BJA 592	All.333	Ecart	Nb.ess.
<u>Agronomiques :</u>				
Production de Coton-graine (kg/ha)	1589	1462	109 % *	9
% Fibre	38.5	38.5	0	5
Production de Fibre (kg/ha)	612	563	109 % *	5
Poids Moyen Capsulaire (g)	6.1	4.3	+ 1.8 *	6
<u>Technologie de la fibre :</u>				
Longueur 2.5 % SL (mm)	29.0	29.1	- 0.1	5
Longueur 50 % SL (mm)	13.8	13.9	- 0.1	5
Uniformité (UR %)	47.7	47.6	+ 0.1	5
Indice micronaire	5.02	4.30	+ 0.72	5
Résistance Pressley (1000 PSI)	90.4	85.7	+ 4.7 *	5

Tableau 3 : Bilan des comparaisons entre L 299-10 et BJA SM 67 sur 11 campagnes (de 1973 à 1983).

Caractéristiques	L 299-10	BJA SM67	Ecart	Nb.ess.
<u>Agronomiques :</u>				
Production de Coton-graine (kg/ha)	1699	1633	104 % *	114
% Fibre	40.9	38.0	+ 2.9 *	109
Production de Fibre (kg/ha)	695	621	112 % *	109
Poids Moyen Capsulaire (g)	4.7	5.6	- 0.9 -	69
<u>Technologie de la fibre :</u>				
Longueur 2.5 % SL (mm)	28.2	27.5	+ 0.7 *	102
Longueur 50 % SL (mm)	13.5	13.4	+ 0.1	13
Uniformité (UR %)	47.2	47.5	- 0.3	102
Ténacité stélomètre (g/tex)	20.9	19.4	+ 1.5 *	70
Allongement stélomètre (%)	6.3	5.7	+ 0.6 *	70
Indice micronaire	4.59	4.61	- 0.02	98
Maturité (% FM)	81.5	80.2	+ 1.3	59
Finesse intrinsèque (Hs en mtex)	194	205	- 11 *	25
Résistance Pressley (1000 PSI)	92.5	97.0	- 4.5	36
Brillance (Rd %)	74.6	74.5	+ 0.1	36
Indice de jaune (+b)	9.6	9.2	+ 0.4	36
<u>Technologie de la graine :</u>				
Seed Index (g)	8.8	10.3	- 1.5 -	112
Taux de Linter (%)	10.7	12.3	- 1.6 *	105

*NB: Les signes * et - figurant à droite dans la colonne des écarts indiquent respectivement les avantages et les faiblesses de la nouvelle variété par rapport au témoin vulgarisé. L'absence de signe traduit une équivalence des valeurs.*

VI.4. Les principales variétés expérimentées pendant la diffusion de BJA 592 et de BJA SM 67

VI.4.1. Introductions des Etats-Unis

Parmi les variétés étudiées (Deltapine, Stoneville), seule la variété Coker 417 présentait un réel intérêt; elle avait un bon comportement vis à vis de la sécheresse, grâce à la faible durée de sa phase végétative, mais son niveau de production de coton-graine s'est avérée insuffisant par rapport aux BJA. De plus, sa fibre est plus courte et cette variété, malgré un début de multiplication en milieu paysan en 1975 sur 33 hectares, a finalement été abandonnée.

VI.4.2. Introductions du Tchad

Les variétés Pan 575, Pan 3492 et MK 73, sélectionnées sur la station de Bebedjia, possédaient des fibres plus longues que celles des variétés BJA, mais leurs rendements à l'égrenage n'étaient pas meilleurs. Les productions de coton-graine étaient du même ordre que ceux de la variété vulgarisée, mais leur comportement dans des conditions de faible pluviométrie fut décevant et ces trois cultivars furent abandonnés; il en fut de même pour SR1F4-71 dont la fibre et le rendement à l'égrenage n'étaient pas suffisamment supérieurs à ceux des BJA.

B 163, également créée au Tchad fut sélectionnée à Bambari en Centrafrique, mais sa fibre était trop peu uniforme et son comportement dans les conditions climatiques extrêmement variables de la zone cotonnière du Sénégal fut très inégal et cette variété ne fut en conséquence pas retenue pour être diffusée.

VI.4.3. Introductions du Cameroun

Parmi les introductions du Cameroun, IRCO 3372 ne présenta aucun avantage tangible par rapport au témoin et fut rapidement abandonnée. IRCO 5028 fut également délaissée malgré son rendement à l'égrenage élevé, à cause de son irrégularité en production. Par contre, deux cultivars de la série IRMA furent retenues et vulgarisées:

* IRMA 96+97 fut diffusée de 1987 à 1989 pour sa productivité, son rendement à l'égrenage, sa fibre de technologie équilibrée et sa bonne tolérance à la bactériose.

* IRMA 1243 fut vulgarisée à partir de 1990. Elle est génétiquement très proche d'IRMA 96+97 et présente des caractéristiques voisines, mais le rendement à l'égrenage est plus élevé; la fibre est bien mûre et très tenace, mais de longueur légèrement inférieure.

VI.4.4. Variétés sélectionnées au Sénégal

Jusqu'en 1972, aucune variété n'améliorait de façon sensible les BJA et ne pouvait donc être proposée à la vulgarisation. Il fut donc envisagé d'initier des programmes de création variétale au Sénégal:

* par hybridations, puis sélection généalogique: les principales variétés créées par cette méthode sont des séries PB (croisement entre Reba P

279 et B 163) et PC (croisement entre reba P 279 et Coker 417); les plus intéressantes ont été PB 5, PB Bulk, PC 33, PC 34 et PC Bulk. Ces variétés présentaient des ports trapus, de bonnes précocités et des niveaux de production satisfaisants, mais les caractéristiques technologiques de leurs fibres étaient mal équilibrées et aucune ne fut retenue.

* par la constitution de composites: contrairement à un Bulk qui est un mélange de lignées non encore totalement stabilisées génétiquement, un composite est une association de variétés stables dont on attend un grand pouvoir d'adaptation aux différentes conditions agro-pédo-climatiques en permettant la meilleure expression possible d'un ou plusieurs des constituants de ce mélange. Le composite K 76 s'avéra le plus intéressant et fut étudié jusqu'en troisième année (K 76-C 3). Il était productif et associait un bon rendement à l'égrenage à une fibre assez longue, mais peu résistante.

VI.4.5. Introductions de Côte d'Ivoire

A l'exception de HAR 444-2, les variétés HAR créées à Bouaké ont présenté de bons niveaux de production de coton-graine et des rendements à l'égrenage élevés (supérieurs à 40 %). Elles avaient également en commun une faible tolérance à la bactériose; les symptômes foliaires étaient les plus fréquemment observés, mais on enregistrait aussi quelques atteintes capsulaires en cas de forte infection.

Les fibres étaient généralement plus courtes que celles des BJA (d'environ $1/32^{\text{e}}$ d'inch) avec un allongement au stélomètre plus faible. L 231-24 (fibre grossière), T 120-7 et T 120-76 (résistance Pressley insuffisante) et ISA 205 (technologie de la fibre mal équilibrée) n'ont pas été retenues pour la vulgarisation. Seule L 299-10 s'avéra intéressante et fut diffusée de 1984 à 1986, essentiellement grâce au progrès qu'elle apportait en rendement à l'égrenage par rapport aux BJA (près de 3 points).

VI.5. La vulgarisation de la variété L 299-10-75 (tableau 3).

Originnaire de Côte d'Ivoire, cette variété s'est imposée vis à vis de BJA SM 67 grâce à ses avantages en production, en longueur, au stélomètre, en finesse et surtout en rendement à l'égrenage. Dans ce domaine, elle améliore en effet de 2.9 points le niveau de la variété précédente.

Les plants sont élancés et aérés. Les feuilles sont moins pileuses et les capsules plus petites que celles du témoin, de même que les graines.

Sa multiplication a débuté en 1979 pour s'étendre à l'ensemble de la zone en 1982. Son remplacement par la variété IRMA 96+97 a commencé en 1984 et a été total en 1987.

Les raisons de son abandon sont essentiellement d'ordre agronomique: elle n'est que faiblement tolérante à la bactériose. Lorsque l'inoculum naturel est important, les symptômes enregistrés sont assez sévères, avec notamment des atteintes capsulaires à qui on a imputé les pertes de rendement de coton-graine à l'hectare constatées en 1983.

D'autre part, du fait de son port aéré, elle n'assurait pas une couverture suffisante du sol pour gêner la prolifération des mauvaises herbes.

De plus, ses capsules ont une extrémité fortement mucronée. Lors de la déhiscence, leur ouverture est incomplète et les mucrons gênent alors la récolte, en piquant les doigts des récolteurs. La recherche d'une variété ne présentant pas ces inconvénients s'est donc naturellement imposée.

VI.6. La vulgarisation de la variété IRMA 96+97 (tableau 4 a).

Cette variété sélectionnée par l'Institut de Recherches Agronomiques (I.R.A.) de Maroua (Cameroun) a été expérimentée au Sénégal à partir de 1981 et ne présentait pas les défauts de L 299-10-75. Les plants ont un port pyramidal et ont une bonne précocité; les capsules sont assez grosses et ne présentent pas les mucrons piquants de L 299-10. D'autre part, la tolérance à la bactériose est améliorée. La fibre est plus longue (environ 1/32 d'inch); la brillance et l'indice de jaune sont un peu meilleurs.

Seul le rendement à l'égrenage est un peu plus faible; cette différence n'apparaît pas très nettement dans le tableau 4 où elle n'est que 0.2 points, mais l'examen des comparaisons individuelles des 72 essais indique un désavantage systématique d'IRMA 96+97 par rapport à L 299-10; d'autre part, cette faiblesse fut confirmée en usine, avec une perte de l'ordre de 0.5 points.

Malgré ce léger désavantage, la SODEFITEX a opté pour sa vulgarisation en lieu et place de L 299-10-75. Sa diffusion a débuté en 1984 par la multiplication d'une petite quantité de semences pures fournie par l'ISRA. L'enchaînement des vagues de multiplication devait conduire à sa diffusion sur l'ensemble de la zone cotonnière en 1988. Pour accélérer sa vulgarisation, la société cotonnière a procédé à l'importation de semences d'IRMA 96+97 en provenance du Cameroun pour couvrir environ 5000 ha en 1986 et toute la surface en 1987.

Cependant, compte tenu de la diminution d'environ 0.5 points du rendement en fibre à l'égrenage par rapport à L 299-10-75, la Sodéfitex a souhaité revenir à un rendement à l'égrenage au moins équivalent à celui de la variété précédente, tout en maintenant les caractéristiques agronomiques et technologiques de la variété en cours de vulgarisation. Pour répondre à brève échéance à cette problématique nouvelle, les sélectionneurs de l'ISRA ont proposé une nouvelle variété très proche d'IRMA 96+97 ayant les mêmes origines génétiques et dont le rendement à l'égrenage était amélioré: IRMA 1243.

VI.7. La vulgarisation de la variété IRMA 1243 (tableau 4 b).

Comme IRMA 96+97, cette variété résulte du croisement entre Pan 3492 et IRCO 5028 et a été sélectionnée au Cameroun. Elle a été introduite au Sénégal en 1984 sur la station de Sinthiou-Malème et sur le PAPEM de Vélingara. Dès cette première année d'expérimentation, elle s'est révélée particulièrement intéressante en rendement en fibre à l'égrenage (améliorant L 299-10-75 de plus d'1 point et IRMA 96+97 d'environ 2 points) et en technologie de la fibre: uniformité, finesse, maturité, allongement au stélomètre et colorimétrie.

Les plants ont un port élancé et portent des capsules de taille moyenne renfermant de petites graines munies d'un linter clairsemé.

En 1985, en station, elle a confirmé ses qualités, ce qui a conduit à la tester en milieu paysan dès la campagne suivante (19 sites), puis en 1987 et 1988 (sur respectivement 21 et 17 emplacements).

Tableau 4 : Bilan des comparaisons (a) entre IRMA 96+97 et L 299-10 sur 6 campagnes (de 1981 à 1986) et (b) entre IRMA 1243 et IRMA 96+97 sur 6 campagnes (de 1984 à 1989).

Caractéristiques	(a)				(b)			
	IRMA 96+97	L 299 -10	Ecart/Écart/ Témoin	Nbre ess.	IRMA 1243	IRMA 96+97	Ecart/Écart/ I.96+97	Nbre ess.
<u>Agronomiques :</u>								
kg/ha Coton-graine	1566	1413	111 % *	94	1760	162"	106 % *	79
% Fibre	40.4	40.6	- 0.2	72	41.8	40.6	+ 1.2 *	38
kg/ha Fibre	633	574	110 % *	72	739	679	109 % *	38
Poids Moyen Caps. (g)	5.3	4.8	+ 0.5	56	4.3	4.8	- 0.5 -	37
<u>Technologie de la fibre:</u>								
Longueur 2.5 % SL (mm)	28.4	27.8	+ 0.6 *	98	28.4	28.6	- 0.2	97
Longueur 50 % SL (mm)	13.0	12.7	+ 0.3	98	13.4	13.4	0	97
Uniformité (UR %)	45.8	45.8	0	98	46.9	46.3	+ 0.6	97
Ténacité stéлом. (g/tex)	21.0	20.9	+ 0.1	82	21.6	21.7	- 0.1	97
Allongmt stéлом. (%)	5.9	5.9	0	82	6.5	5.3	+ 1.2 *	97
Indice micronaire	4.57	4.51	+ 0.06	98	4.40	4.55	- 0.15	97
Maturité (% FM)	82.0	80.0	+ 2.0	43	83.2	83.9	- 0.7	55
Finesse intrins. (mtex)	204	210	- 6	36	190	201	- 11 *	55
Brillance (Rd %)	73.0	72.5	+ 0.5	40	74.6	74.0	+ 0.6 *	29
Indice de jaune (+b)	9.0	9.6	- 0.6	40	8.6	9.4	- 0.8 *	29
<u>Technologie du fil :</u>								
Uster : Tén. (cN/tex)	-	-	-	-	14.23	14.06	+ 0.17	10
Allongmt (%)	-	-	-	-	6.5	5.7	+ 0.8 *	10
Dynam.: Tén. (cN/tex)	-	-	-	-	10.97	10.99	- 0.02	10
Allongmt (%)	-	-	-	-	6.0	5.4	+ 0.6 *	10
Irrégularité (U %)	-	-	-	-	15.16	15.14	+ 0.02	10
Nbre de neps au km	-	-	-	-	480	292	+ 64 % *	10
<u>Technologie de la graine:</u>								
Seed Index (g)	8.7	8.7	+ 0.9 *	78	8.9	9.5	- 0.6 -	68
Taux de Linter (%)	9.8	11.0	- 1.6 *	20	8.7	8.8	- 0.1	37
Teneur en huile (%)	21.9	22.2	- 0.3	20	-	-	-	-

Les signes * et - figurant à droite dans la colonne des écarts indiquent respectivement les avantages et les faiblesses de la nouvelle variété par rapport au témoin vulgarisé. L'absence de signe traduit une équivalence des valeurs.

Son comportement satisfaisant chez les agriculteurs, notamment en ce qui concerne sa précocité, la belle ouverture de ses capsules et sa bonne tolérance à la bactériose, a conduit la SODEFITEX à envisager sa vulgarisation pour revenir à un niveau de rendement à l'égrenage comparable à celui qu'on enregistrait avec L 299-10.

Sa multiplication en milieu paysan a débuté en 1987 dans le secteur de Missirah sur 50 ha en Z0, à partir de semences Z00 fournies par l'ISRA. En 1988, elle couvrait 1855 ha répartis de façon sensiblement équivalente entre les trois principales régions de la zone cotonnière (Tambacounda, Vélingara et Kolda); on a ainsi pu vérifier à une échelle appréciable son comportement agronomique général et son rendement à l'égrenage en usine qui a été de 40.9 % contre 39.9 % pour IRMA 96+97.

Pour accélérer sa diffusion à travers la zone cotonnière, l'option du délitage chimique à l'acide sulfurique a été adoptée pour réduire la quantité de semences employées à l'hectare; c'est ainsi que 15 417 ha (soit 63.7% de la surface) ont pu être couverts en 1989-90.

Au fil de son expérimentation, on a pu constater une légère infériorité de la longueur de sa soie par rapport à celle d'IRMA 96+97. Très faible en moyenne (- 0.2 mm), cette différence s'est retrouvée au niveau du classement commercial en 1988, où IRMA 1243 a fourni 20 % de moins que le témoin en fibre de 1"3/32; ce phénomène n'a par la suite plus été enregistré.

En microfilature, la résistance des filés est au moins équivalente à celle d'IRMA 96+97, mais leur taux de "neps" est beaucoup plus élevé; dans le cas d'IRMA 1243, ils sont en grande majorité représentés par des seed-coat-fragments (SCF), ce qui constitue le principal désavantage de cette variété, les risques de dépréciation d'une fibre aussi "neppeuse" sur le marché international étant en effet élevé.

Dès lors, la cellule d'Amélioration Variétale Cotonnière de l'ISRA a orienté ses recherches vers des variétés au moins équivalentes pour l'ensemble des caractéristiques agronomiques et technologiques, mais présentant un potentiel à générer des SCF plus faible. Le cultivar STAM F, originaire du Togo, est apparu le plus prometteur à brève échéance.

VI.8. Expérimentation et début de multiplication de la variété STAM F (tableau 5).

Créée à la station IRCT d'Anié-Mono au Togo, STAM F a été introduite au Sénégal en 1988, où elle a été comparée aux 2 variétés vulgarisées IRMA 96+97 et IRMA 1243 sur la station de Sinthiou-Malème et sur le PAPEM de Missirah.

Des problèmes de levée ont été rencontrés sur les 2 sites et n'ont pas permis de réaliser des analyses de production satisfaisantes. Ces premières expérimentations ont cependant permis de confirmer au Sénégal son rendement à l'égrenage élevé et sa fibre remarquable par son uniformité, sa ténacité et sa colorimétrie. De plus, la plasticité dont elle a fait montre dans le réseau multilocal commun au Bénin et au Togo, et le faible taux de neps coques qu'elle avait présenté dans ces pays ont conduit à la tester en milieu paysan dès 1989.

Pendant sa première campagne d'essais en milieu non contrôlé, elle s'est avérée très productive et a confirmé son rendement à l'égrenage élevé. Elle est donc apparue d'emblée en mesure de fournir d'avantage de fibre à l'hectare que les témoins, tout en garantissant un revenu intéressant pour le producteur.

Tableau 5 : Comparaisons de STAM F avec IRMA 96+97 et IRMA 1243 sur 2 campagnes (1988 et 1989).

Caractéristiques	STAM F	IRMA 96+97	Ecart/ I.96+97	IRMA 1243	Ecart/ I.1243	Nbre ess.
<u>Agronomiques :</u>						
kg/ha Coton-graine	1704	1345	127 % *	1612	106 % *	14
% Fibre	42.6	40.0	+ 2.6 *	42.4	+ 0.2	14
kg/ha Fibre	726	538	134 % *	683	106 % *	14
Poids Moyen Caps. (g)	3.9	4.3	- 0.4	3.9	0	12
<u>Technologie de la fibre :</u>						
Longueur 2.5 % SL (mm)	29.1	29.4	- 0.3	29.5	- 0.4	2
Longueur 50 % SL (mm)	14.1	13.7	+ 0.4	14.1	0	2
Uniformité (UR %)	48.3	46.4	+ 1.9	47.8	+ 0.5	2
Ténacité stélom. (g/tex)	24.6	22.8	+ 1.8 *	23.8	+ 0.8 *	2
Allongemt stémom. (%)	5.0	5.1	- 0.1	6.1	- 1.1 -	2
Indice micronaire	3.85	4.20	- 0.35	3.94	- 0.09	2
Maturité (% FM)	74.4	80.5	- 6.1	84.4	- 10.0 -	2
Finesse intrins. (mtex)	201	192	+ 9	174	+ 27	2
Brillance (Rd %)	75.6	73.2	+ 2.4 *	73.8	+ 1.8 *	2
Indice de jaune (+b)	9.2	9.4	- 0.2	9.0	+ 0.2	2
<u>Technologie de la fibre :</u>						
Uster : Ténacité (cN/tex)	15.56	14.50	+ 1.06 *	14.10	+ 1.46 *	1
Allongmt (%)	5.8	5.8	0	6.3	- 0.5	1
Dynam. : Ténacité (cN/tex)	12.06	11.30	+ 0.76 *	11.13	+ 0.93 *	1
Allongmt (%)	5.1	5.2	- 0.1	5.7	- 0.6	1
Irrégularité (U %)	15.13	14.90	+ 0.23	15.50	- 0.37 *	1
Nbre de neps au Km de fil	424	470	- 10 % *	652	- 35 % *	1
<u>Technologie de la graine :</u>						
Seed Index (g)	8.7	9.7	- 1.0 -	8.8	- 0.1	16
Taux de Linter (%)	9.8	8.2	+ 1.6 -	8.6	+ 1.2 -	14

Les signes * et - figurant à droite dans la colonne des écarts indiquent respectivement les avantages et les faiblesses de la nouvelle variété par rapport au témoin vulgarisé. L'absence de signe traduit une équivalence des valeurs.

Simultanément à cette expérimentation multilocale, une petite multiplication ZOO a été réalisée et a permis de fournir des graines pures pour ensemençer environ 5 ha de ZO chez les agriculteurs pendant la campagne 1990-91.

Cette variété présente des plants élancés et bien chargés; elle possède le même niveau de tolérance à la bactériose que les témoins vulgarisés dans les conditions d'infection naturelle prévalant généralement dans la zone cotonnière du Sénégal. Sa précocité est moyenne et la pilosité de ses feuilles est normale.

Ses capsules ont un poids moyen équivalent à celui d'IRMA 1243 et ont une forme arrondie avec une extrémité fortement mucronée. Les graines sont de la même taille que celles d'IRMA 1243, mais sont plus vêtues.

La fibre se situe dans la gamme de longueurs habituellement commercialisée par la SODEFITEX (de 1"1/16 à 1"3/32). L'uniformité et la ténacité sont assez voisines de celles des 2 témoins, mais sa maturité et sa finesse sont un peu moins bonnes; la brillance est plus élevée.

En microfilature, les résultats de 1988-89 indiquent des filés très résistants et un taux de neps nettement inférieur à celui d'IRMA 1243, ce qui constitue un atout majeur pour cette variété.

Ainsi, compte tenu des nombreux avantages qu'elle présente tant sur le plan agronomique (production de coton-graine, rendement à l'égrenage) qu'en technologie de la fibre et du fil (caractéristiques équilibrées, nepposité satisfaisante), STAM F est apparue susceptible d'être vulgarisée au Sénégal, dès 1989-90, malgré son introduction récente et son expérimentation restreinte. STAM F pourrait constituer une solution à court terme pour pallier l'inconvénient du taux élevé de neps d'IRMA 1243.

STAM F a cependant quelques faiblesses: elle n'améliore pas IRMA 1243 en longueur de soie; sa maturité et sa finesse méritent d'être relevés. Dans cette optique, l'ISRA a entamé dès 1988 l'étude de la variété STAM 42 également introduite du Togo.

VI.9. STAM 42: une variété pour le moyen terme ? (tableau 6).

D'origine génétique voisine de celle de STAM F, ce cultivar est équivalent à IRMA 1243 en rendement à l'égrenage et en longueur de soie, mais présente une maturité meilleure que celle de STAM F; il pourrait d'autre part être très intéressant si son potentiel à présenter des neps et en particulier des SCF confirme le faible niveau enregistré au Togo.

Au champ, les plants de STAM 42 sont élancés et assez précoces; les feuilles sont normalement pileuses et les capsules de la taille de celles d'IRMA 96+97. Son comportement vis à vis de la bactériose est voisin de celui de STAM F.

En technologie de fibre, sa principale faiblesse est l'allongement au stélonètre; la brillance et l'indice de jaune, bien que moins bons que ceux d'IRMA 1243, sont voisins de ceux d'IRMA 96+97 et sont de ce fait tout à fait acceptables.

Cette variété compense donc en partie les faiblesses de STAM F, sans toutefois ramener la longueur de la fibre au niveau de celle d'IRMA 96+97 qui devrait rester un des objectifs importants de la sélection à court terme dont le principal est l'accroissement du rendement à l'égrenage.

Tableau 6 : Comparaisons de STAM 42 avec IRMA 96+97 et IRMA 1243 sur 2 campagnes (1988 et 1989).

Caractéristiques	STAM 42	IRMA 96+97	Ecart/ I.96+97	IRMA 1243	Ecart/ I.1243	Nbre ess.
<u>Agronomiques :</u>						
kg/ha Coton-graine	1574	1406	112 % *	1519	104 % *	3
% Fibre	41.3	39.0	+ 2.3 *	41.3	0	3
kg/ha Fibre	650	548	119 % *	627	104 % *	3
Poids Moyen Caps. (g)	4.1	4.1	0	3.9	+ 0.2	3
<u>Technologie de la fibre :</u>						
Longueur 2.5 % SL (mm)	29.4	30.1	- 0.7 -	29.4	0	1
Longueur 50 % SL (mm)	14.2	13.7	+ 0.5	14.5	- 0.3	1
Uniformité (UR %)	48.4	45.5	+ 2.9 *	49.3	- 0.9	1
Ténacité stélom. (g/tex)	25.0	24.4	+ 0.6 *	23.3	+ 1.7 *	1
Allongem. stémom. (%)	4.6	5.3	- 0.7 -	6.4	- 1.8 -	1
Indice micronaire	4.77	4.50	+ 0.27	4.35	+ 0.42	1
Maturité (% FM)	83.5	80.8	+ 2.7	81.0	+ 2.5	1
Finesse intrins. (mtex)	208	208	0	198	+ 10	1
Brillance (Rd %)	72.8	72.9	- 0.1	74.3	- 1.5 -	1
Indice de jaune (+b)	10.2	10.4	- 0.2	9.2	+ 1.0 -	1
<u>Technologie de la graine :</u>						
Seed Index (g)	9.2	10.0	- 0.8 -	9.0	- 0.2	2
Taux de Linter (%)	7.9	8.1	- 0.2	7.9	+ 0	2

Les signes * et - figurant à droite dans la colonne des écarts indiquent respectivement les avantages et les faiblesses de la nouvelle variété par rapport au témoin vulgarisé. L'absence de signe traduit une équivalence des valeurs.

CONCLUSIONS

Le Sénégal est un pays où la culture cotonnière intensive est récente, puisqu'elle n'a été initiée qu'au cours de la première moitié des années 1960. Ayant d'emblée bénéficié des meilleurs acquis techniques obtenus par l'IRCT et par la CFDT dans des pays à tradition cotonnière plus ancienne, le Sénégal a su se hisser parmi les nations africaines les plus performantes en matière de production de coton-graine à l'hectare, puisqu'elle s'établit à 1076 kg/ha en moyenne entre 1981 et 1991.

La qualité de la fibre est généralement bien accueillie sur le marché international où elle fut récompensée en 1991 par le titre de "King of African Cotton". Ce fort légitime motif de satisfaction pour la production de la fibre sénégalaise doit cependant être tempéré par les risques de présenter des taux de neps (notamment de SCF) élevés et/ou une fibre collante qui déprécieraient fortement la production nationale.

Le rendement à l'égrenage est passé de 36.6 % en moyenne entre 1968 et 1981 à 40.6 % entre 1988 et 1991, soit un gain de 4 points, ce qui est considérable, mais continue à être considéré comme insuffisant par la société cotonnière dont l'objectif est de dépasser 43 %.

Il s'agit donc actuellement pour les sélectionneurs de cotonniers de fournir dans le très court terme des variétés à productivité élevée, à faible potentiel de nepposité et continuant à améliorer le rendement à l'égrenage. Il conviendra également à brève échéance, outre ces objectifs primordiaux, de mettre l'accent sur des fibres résistantes, fines et mûres.

ANNEXE: REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Beye A.M. - 1985 - Thèse de l'Université de Dakar.
- * Beye A.M., Dyck J.M. et Guibordeau P., 1986. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1984-85. Cot.Fib.Trop. vol. XLI, fasc.4 (p 63-69).
- * Beye A.M. et Guibordeau P. - 1990 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1989-90 (45 p.+ Annexes) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Beye A.M. - 1991 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1990-91(44 p.) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Beye A.M. et Guibordeau P. - 1990 - Egrenage du coton au Sénégal. - Campagne 1989-90 (17 p.+ annexes) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier
- * Beye A.M. - 1991 - Egrenage du coton au Sénégal. - Campagne 1990-91 (23 p.+ annexes) - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Beye A.M. - 1992 - Compte rendu et résumé des communications présentées - 4^e Journées de génétique et de technologie cotonnières de Montpellier - 20-24 juillet 1992 (p.30) - CIRAD/CA - Montpellier (France).
- * Blanguernon F. - 1970 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1968-69. Cot.Fib.Trop. vol. XXV, fasc.1.(p. 71)
- * Blanguernon F. - 1971 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1969-70. Cot.Fib.Trop. vol. , fasc. .(p.)
- * Blanguernon F. - 1972 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1970-71. Cot.Fib.Trop. vol. XXVII, fasc.1.(p 69-70).
- * Blanguernon F. - 1973 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1971-72. Cot.Fib.Trop. vol. XXVIII, fasc.1.(p. 77-79).
- * Blanguernon F. - 1974 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1972-73. Cot.Fib.Trop. vol. XXIX, fasc.1.(p. 74-75).
- * Blanguernon F. - 1972 - Bilan de la recherche appliquée à la culture cotonnière au Sénégal (1968-1972) - (première partie) - Cot.Fib.Trop. vol.XXVII, fasc.4.(p. 363-369).
- * Chanselme J.L., Lançon J. et Klassou C. - 1988 - IRMA 1243, une nouvelle variété de cotonnier sélectionnée au Cameroun. Cot.Fib.Trop. vol.XLIII, fasc.2.(p. 119-122).
- * Chevalier A. - 1936 - La systématique des cotonniers originaires de l'Ancien Monde. Ibid. 16, 546.
- * Debruyère L. - 1984 - Les filés de fibre de demain - L'industrie textile - n° 1148(p. 891-897).
- * Division de génétique IRCT - 1977 -Variétés récentes de cotonniers sélectionnées par l'IRCT ou avec sa collaboration(58 p.) - Cot.Fib.Trop. Hors série.

- * Dyck J.M. - 1983 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1981-82. Cot.Fib.Trop. vol.XXXVIII, fasc.1.(p.37-38).
- * Dyck J.M. - 1984 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1982-83. Cot.Fib.Trop. vol.XXXIX, fasc.1.(p 60-62).
- * Dyck J.M. - 1985 - Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1983-84. Cot.Fib.Trop. vol.XL, fasc.3.(p.66-70).
- * Frydrych R. et Gutknecht J. - 1989 - Identification et comptage des diverses imperfections sur le fil de coton - Cot.Fib.Trop. vol.XLIV, fasc.1. 1989.p. 59-65.
- * Gouthière J. - 1991 - Rapport de mission au Sénégal - 12-23 novembre 1991 - IRCT/CIRAD - Montpellier (France) - Document interne.(30 p.)
- * Guibordeau P. et Beye A.M. - 1986 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1985-86.(101 p.) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Guibordeau P. et Beye A.M. - 1987 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1986-87.(92 p.) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD- Montpellier.
- * Guibordeau P. et Beye A.M. - 1988 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1987-88 (39 p.) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Guibordeau P. et Beye A.M. - 1989 - Rapport annuel de Génétique et d'Amélioration variétale du cotonnier au Sénégal. - Campagne 1988-89 (41 p.+ Annexes) - ISRA - Diffusion IRCT-CIRAD - Montpellier.
- * Gutknecht J. et Roux J.B. - 1955 - Sélection et Comportement de variétés de coton au Tchad - Cot.Fib.Trop. vol.X, fasc.1.(p.1-25)
- * Gutknecht J. et Roerich - ? - Le stélomètre de Hertel - Cot.Fib.Trop. vol.?, fasc.?. 19??.(p.??).
- * Hau B. - 1990 - Rapport de mission au Sénégal - 17-26 avril 1990 - IRCT/CIRAD - Montpellier (France) - Document interne.(19 p.).
- * Hertel K.L. et Craven C.J. - 1956 - Cotton Fiber Bundle Elongation and Tenacity as related to some Fiber and Yarn Properties - Textile Research Journal (p.479-484) - USA -.
- * Hutchinson J.B., Silow R.A. and Stephens S.G. - 1947 -The evolution of Gossypium and the diferenciation of cultivated cottons - Geoffrey Cumberlege - Oxford University Press -(160 p).
- * Industrie française du coton et des fibres alliées -1975 (p. 42-43).
- * N'Guyen T.B. et Lanceréaux P. - 1986 - IRMA 96+97, une nouvelle variété vulgarisée au Nord de la zone cotonnière au Cameroun. vol. XLI, fasc.2. (p.123-129).

* N'Guyen T.B. - 1984 - Travaux de sélection et variétés de coton cultivées au Cameroun entre 1971 et 1984. Paris, France, CIRAD-IRCT (26 p + annexes).

* Pauly G., 1974. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1973-74. Cot.Fib.Trop. vol.XXX, fasc.1. (p. 82-84).

* Pauly G. et Ravail J., 1975. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1975-76. Cot.Fib.Trop. vol.XXXII, fasc.2. (p. 202-203).

* Pauly G. et Ravail J., 1976. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1974-75. Cot.Fib.Trop. vol.XXXI, fasc.1. (p. 82-84).

* Ravail J., 1978. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1976-77. Cot.Fib.Trop. vol.XXXIII, fasc.1. (p. 22-24).

* Ravail J., Sy A. 1982. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1980-81. Cot.Fib.Trop. vol.XXXVII, fasc.1. (p. 28-29).

* Ravail J., 1981. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1979-80. Cot.Fib.Trop. vol.XXXVI, fasc.1. (1981. p. 28-29).

* Ravail J., 1980. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1978-79. Cot.Fib.Trop. vol.XXXV, fasc.1. (p. 34-36).

* Ravail J., 1979. Rapport d'Activités au Sénégal de la campagne 1977-78. Cot.Fib.Trop. vol.XXXIV, fasc.1. (p 31-33).

* Richard L., 1964. Rapport de mission au Nord-Sénégal. IRCT Document interne.

* Roch J., 1976. Manuel de technologie cotonnière - Les analyses de fibre au laboratoire. (80 p.) - IRCT Bouaké (Côte d'Ivoire) - Epuisé.

* Van Langenhove L., Lougwagie J. et Kiekens P., 1990. La teneur du coton en fragments de graines (*seed coat content*), sa corrélation avec d'autres propriétés physiques. Cot.Fib.Trop. vol.45, fasc.4. (p. 335-346).

Documents de travail du CIRAD-CA

Déjà parus

- n° 1-93 RAYMOND G., BOUSSOU-PÉLISSIER C., 1993.
Liste des publications et documents d'économie rurale
en zone cotonnière. 41 p.
- n° 2-93 DE RAISSAC M., 1993.
Etude du système racinaire. Acquis du CIRAD-CA
et analyse des tendances récentes. 38 p.
-
- n° 1-94 FAURE G., 1994.
Les exploitations en motorisation intermédiaire au Burkina Faso. 22 p.
- n° 2-94 SILVIE P., 1994.
Revue critique de l'expérimentation phytosanitaire sur le cotonnier
au Togo (1988-1992). 54 p.
- n° 3-94 VAISSAYRE J.
Dix années d'expérimentation pour la protection du cotonnier
en Côte-d'Ivoire (1981-1990). 62 p.
- n° 4-94 GENAY J.-P.
Trois années d'expérimentation phytosanitaire sur cotonnier
en Thaïlande (1991-1993) : bilan et perspectives. 54 p.
- n° 5-94 BENZ H., LANÇON F., LEPLAIDEUR A., MOUSTIER P., PUJO L.
Propos d'un livre futur sur : Méthodes d'analyse des rapports sociaux
dans les échanges vivriers en Afrique et en Asie du Sud. 105 p.
- n° 6-94 RICHARD L.
Fertilité des sols cultivés et systèmes de culture dans les savanes
de Centrafrique 1980-1990. 133 p.
- n° 7-94 CRETENET M., SEQUEIRA R., BISSON P., SUZOR H., JALLAS E.
L'intérêt des modèles de simulation des systèmes de culture :
le cas de Gossym. Actes de l'atelier du 6 septembre 1993.
38 p. et annexe.
-
- n° 1-95 D. CLAVEL, C. WELCKER, I. GUINET
Projet CIRAD-INRA Guadeloupe. Synthèse des principaux résultats
d'amélioration variétale du maïs pour la zone caraïbe, 1989-1993. 16 p.



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

**Département
des cultures
annuelles
CIRAD-CA**

2477,
avenue du Val
de Montferrand
BP 5035
34032 Montpellier
Cedex 1
France
téléphone :
67 61 58 00
télécopie :
67 61 59 86
télex :
480762 F