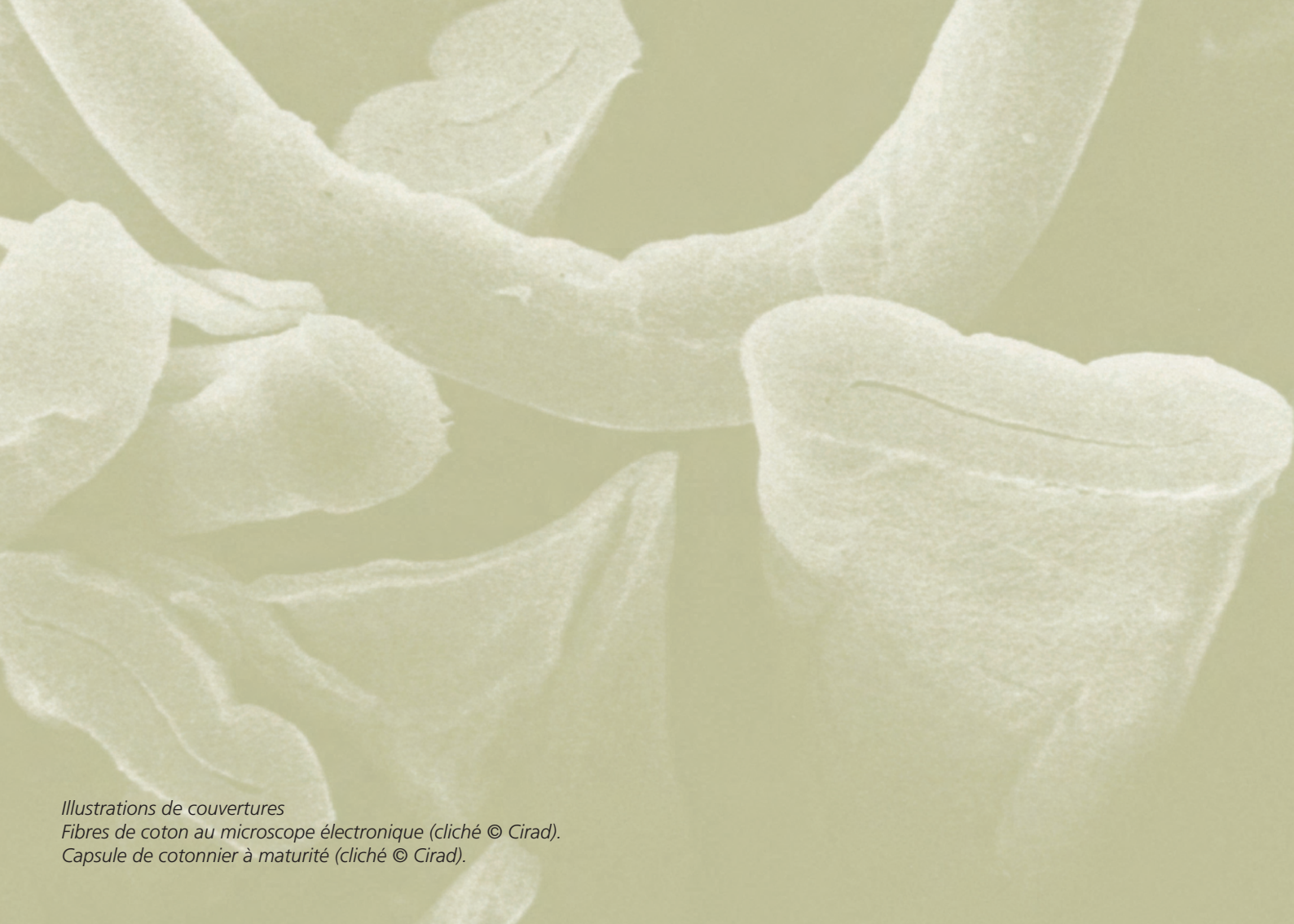


# Production de coton-graine de qualité





*Illustrations de couvertures  
Fibres de coton au microscope électronique (cliché © Cirad).  
Capsule de cotonnier à maturité (cliché © Cirad).*

*Manuel qualité pour les filières cotonnières UEMOA*

# Production de coton-graine de qualité

*Guide technique n° 1 • Version 1 • Juillet 2006*

Rédacteur(s) Michel CRETENET  
Dominique DESSAUW

Date de rédaction Juillet 2006

Approbateur Bruno BACHELIER

Date d'approbation Juillet 2006

PROGRAMME QUALITE DE L'UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE

ID/433

UNIDO Publication  
Sales No. F.06.II.B.39

ISBN 92-1-206189-3

Réalisation Alter ego communication (34, France) • Impression Svi-Publicep (34, France)



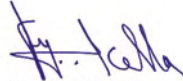
## Avant-propos

L'évolution du système commercial mondial, passé du protectionnisme à la libéralisation des échanges, et l'accent mis sur le développement dans le cadre du Cycle de Doha offrent de réelles possibilités de progrès aux secteurs commerciaux et industriels en Afrique. Cependant, la plupart des pays du continent n'ont pas encore réussi à tirer un avantage significatif des débouchés commerciaux découlant de l'expansion des marchés et des régimes préférentiels tels que les initiatives européenne « Tout sauf des Armes » et américaine « AGOA ». Les raisons qui expliquent que l'Afrique n'ait pas réussi à tirer parti de ces possibilités ne sont pas principalement liées aux obstacles tarifaires. Elles ont plutôt trait (1) au manque de *capacités productives* nécessaires pour assurer une production de biens de quantité et qualité suffisantes pour satisfaire la demande ; (2) une incapacité à prouver que les produits potentiellement destinés à l'exportation sont conformes aux normes internationales et (3) à des problèmes d'*intégration* sur le marché mondial.

Le secteur du coton en Afrique, et en particulier dans la région de l'UEMOA, illustre parfaitement ces problèmes. En effet, malgré le fait que la qualité du coton africain dépasse les requis internationaux en termes de qualité, mesure, longueur, micronaire (Index Cotlook A) grâce à des conditions de culture favorables et à la récolte manuelle du coton, son prix sur le marché mondial reste inférieur de 10 % au prix du coton de moyenne qualité à cause de problèmes liés à la contamination, à l'incapacité des producteurs de certifier la bonne qualité de leurs produits et au faible taux de productivité du secteur du coton en Afrique en général.

Le présent Manuel sur la Qualité du Coton est publié dans le cadre du Programme Qualité UEMOA-UE-ONUDI, financé par l'Union Européenne et exécuté par l'ONUDI sur la période allant de 2001 à 2005. L'objectif de ce manuel est d'assister les pays africains producteurs de coton à améliorer la qualité et la valeur de leur coton. Les manuels techniques, rédigés par des experts hautement qualifiés dans le domaine du coton (agronomie, classification, qualité...), ont non seulement pour base les nouvelles Normes Qualités Africaines pour le Coton qui ont été élaborées dans le cadre du Programme Qualité et qui ont été acceptées lors de la réunion au Havre (France) en juillet 2005 mais aussi le concept de qualité ISO 9000.

J'espère sincèrement que ce manuel, qui est en accord avec l'initiative du renforcement des capacités commerciales de l'ONUDI dont l'objectif est de promouvoir la production vouée à l'export afin de contribuer à la réduction de la pauvreté, deviendra un outil utile et pratique pour tous les acteurs (producteurs, commerçants, techniciens, consommateurs...) du secteur du coton en Afrique.



Kandeh K. Yumkella,  
Directeur-Général de l'ONUDI



## La lettre de l'UEMOA

Le secteur du coton est aussi important que sensible pour toute l'Afrique et pour les pays membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), en particulier.

Les statistiques indiquent, en effet, qu'une quinzaine de millions de personnes y travaillent. Dix millions d'entre elles se trouvent dans l'espace UEMOA, dont six millions vivent en zone rurale. Les pays de notre Union produisent 800 000 tonnes de fibre de coton, soit 4 % de la production annuelle mondiale. Au Bénin, au Mali, au Burkina Faso et au Togo, l'exportation de la fibre de coton représente de 5 à 9 % du PIB et entre 30 et 40 % des revenus d'exportations.

L'Agenda pour la compétitivité de la filière coton-textile dans l'UEMOA et les activités du Programme Qualité UEMOA sont en parfaite synergie pour l'amélioration de la position concurrentielle de cette importante filière économique de l'espace communautaire.

Le « **Manuel qualité pour les filières cotonnières UEMOA** » sera, à coup sûr, un précieux outil pour tous les acteurs des filières de la zone UEMOA et d'autres pays africains, en vue de l'amélioration du coton africain, en qualité et en valeur, dans les années à venir. Il s'adresse, à la fois, aux producteurs de semences, aux commerçants, en passant par les agriculteurs, les égreneurs et les classeurs. En somme, c'est une belle moisson – de premier choix –, à la portée de tous publics.

J'ose espérer que les acteurs tant publics que privés du secteur sauront tirer un réel profit de ce manuel dans le cadre d'une quête permanente de compétitivité de la filière coton-textile dans l'UEMOA.

Au nom de la Commission de l'UEMOA, je tiens à exprimer notre sincère gratitude à la Commission Européenne pour avoir financé le programme qualité UEMOA et à l'ONUDI pour l'avoir exécuté. Mes remerciements vont également à tous les autres partenaires qui ont contribué au financement et à la réalisation de cette publication qui vient combler un vide.

Bonne lecture.



**Soumaïla CISSE**  
LE PRÉSIDENT  
COMMISSION DE L'UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE

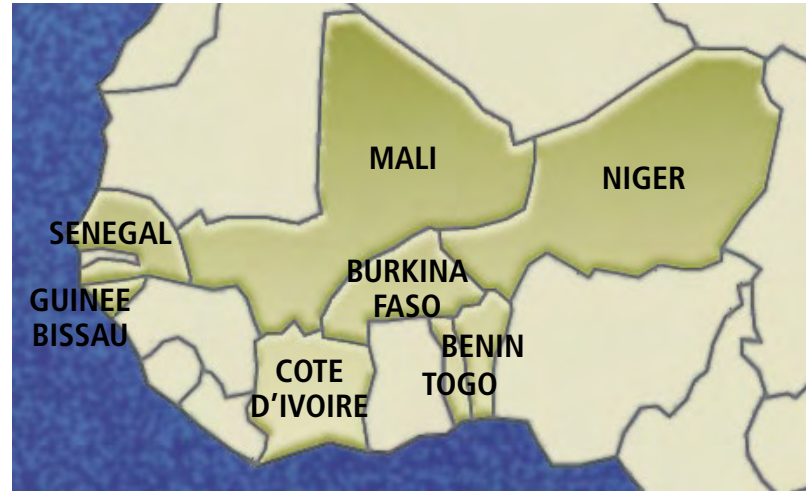




## PRÉAMBULE

Dans le contexte de libéralisation du commerce mondial, les pays membres de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) doivent faire face à une concurrence acharnée, tout en assurant des exportations conformes aux normes internationales. C'est pour faciliter la participation de ces huit pays (voir carte) au commerce régional et international qu'a été adoptée une politique industrielle commune au sein de l'UEMOA, dont l'une des composantes clés est le programme pour la mise en place d'un système d'accréditation, de normalisation et de promotion de la qualité. Lancé en 2001 par la Commission de l'UEMOA, ce « Programme Qualité » est financé par l'Union Européenne (UE) et techniquement mis en œuvre par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), il porte principalement sur :

- la mise en place d'un système régional d'accréditation et de certification (mise à niveau des laboratoires, en vue d'une accréditation internationalement reconnue) ;
- le renforcement et l'harmonisation des organismes de normalisation existants (création d'un centre de



Les huit pays membres de l'UEMOA.

documentation régional doté d'une base de données sur les normes et les réglementations techniques, développement des organismes nationaux de normalisation et coordination de leurs activités) ;

- la promotion de la qualité dans les entreprises (accompagnement à la certification ISO 9001 ; mise en place de centres techniques régionaux pour les aider à améliorer la qualité de leurs produits ; institution de prix nationaux ainsi que d'un Prix UEMOA de la Qualité).

Le présent « Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA » a été élaboré dans le cadre de ce



« La qualité n'est pas un postulat, elle est le fruit d'un état d'esprit, d'une volonté ».

SOFITEX, Bobo Dioulasso, Burkina Faso (Cliché B. Bachelier © Cirad)

Programme Qualité. Il est destiné à toutes les parties intervenant dans les filières cotonnières de la zone UEMOA. Il porte à la fois sur la qualité des produits du cotonnier (semences, coton-graine, fibre et graine) et sur la qualité de la démarche mise en œuvre pour les

obtenir. Il se veut un outil technique et commercial contribuant à la valorisation et à l'amélioration continue de la qualité du coton produit dans cette zone.

La présente version 1 de ce manuel est composée de six documents, un Plan Qualité et cinq Guides Techniques, couvrant les domaines indiqués dans le tableau ci-contre.

Le Plan Qualité constitue un document transversal, qui s'applique à la mise en œuvre des activités décrites dans l'ensemble du Manuel Qualité. En effet, le Plan Qualité comme les Guides Techniques font référence à des procédures et à des enregistrements. Les procédures doivent être disponibles au bon endroit, à tout moment et dans la bonne version, et les enregistrements (preuve réglementaire ou élément de traçabilité interne) doivent être classés et facilement accessibles. D'où l'importance par exemple de définir, sous forme de procédures, des règles pour la gestion des documents et des enregistrements. De même, des audits internes sont indispensables pour s'assurer que les procédures sont respectées, ou pour les faire évoluer si elles s'avèrent non efficaces.

Ces six documents sont donc complémentaires et constituent un ensemble cohérent, pouvant être regroupé dans une pochette cartonnée. Pour le lecteur qui consulte séparément un ou plusieurs de ces documents, rappelons que la qualité, qu'elle concerne des produits ou une organisation, nécessite l'implication active et coordonnée de tous les segments de la filière.

Intitulé	Domaines couverts
Plan Qualité	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procédures associées à la réalisation des activités décrites dans les Guides Techniques : maîtrise des documents ; maîtrise des enregistrements ; maîtrise des non conformités ; actions correctives et préventives ; audit interne ; achats ; formation ; maîtrise des équipements.</li></ul>
Guide Technique n° 1. Production de coton-graine de qualité	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multiplication des semences</li><li>• Culture cotonnière, récolte et stockage du coton-graine</li><li>• Commercialisation primaire (coton-graine)</li></ul>
Guide Technique n° 2. Egrenage du coton-graine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transport et stockage du coton-graine à l'usine d'égrenage</li><li>• Egrenage</li><li>• Stockage des produits (fibre et graine)</li><li>• Maîtrise de l'énergie, des équipements de surveillance et de mesure</li><li>• Maintenance et sécurité</li></ul>
Guide Technique n° 3. Standards « Afrique » de qualité du coton fibre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboration</li><li>• Description</li><li>• Actualisation</li><li>• Utilisations</li><li>• Promotion et diffusion</li><li>• Applications</li></ul>
Guide Technique n° 4. Classement de la fibre de coton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipements</li><li>• Procédures de classement manuel/visuel et instrumental</li></ul>
Guide Technique n° 5. Pratiques du commerce de la fibre de coton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coton AOC (place sur le marché mondial, promotion)</li><li>• Corpus réglementaire</li><li>• Instruments de marché</li><li>• Politique de prix</li><li>• Stratégies commerciales</li><li>• Pratiques commerciales (en liaison avec le Plan Qualité)</li></ul>

La version 1 du Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA est le fruit d'un travail d'équipe.

Il a été rédigé par MM. AMADOU SOULÉ Alidou (SONAPRA, Bénin), CHANSELME Jean-Luc (COTIMES, France), CRETENET Michel (CIRAD, France), DESSAUW Dominique (CIRAD, France), DIOP Amadou Moustapha (SODEFITEX, Sénégal), GAWRYSIK Gérard (CIRAD, France), GOURLOT Jean-Paul (CIRAD, France), WEIL Mathieu (CIRAD, France)

en collaboration avec Mme AMANI Marie-Solange (CIDT, Côte d'Ivoire), MM. ATROKPO Thomas (SONAPRA, Bénin), DIABY Seydina Oumar (CMDT, Mali), DJAGNI Kokou Koumagli (ITRA/CRASH, Togo), DJALLO Mamadou Aliou (SAGB, Guinée Bissau), DJIDA Hamadou Mayaki (ENITEX, Niger), FADOEGNON Blaise (RCF, Bénin), KA Idy (SODEFITEX, Sénégal),

KINRÉ Hamidou (SOFITEX, Burkina Faso), KY Joël (SOFITEX, Burkina Faso)

avec l'appui de MM. DRIELING Axel (FIBRE, Allemagne), auditeur externe, et FORGUE Jean-Marie (Alter Ego Communication, France), concepteur et coordonnateur de publication, et de Mme GUILLEMAIN Hélène (CIRAD, France)

sous la coordination de M. BACHELIER Bruno (CIRAD, France), chef d'équipe.

Pour que ce document puisse apporter des informations pratiques, pertinentes et actualisées, il est indispensable qu'il prenne en compte l'évolution des techniques et des procédures, ainsi que les besoins de ses utilisateurs. Nous comptons donc sur vous, lecteurs, pour nous faire part de vos propositions afin que vive le Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA.



## SOMMAIRE

Champ d'application	13
Acteurs concernés	13
Description des pratiques	13
Production de semences de qualité	13
Conduite de la culture et «qualité» des fibres produites	26
Organisation de la commercialisation primaire du coton-graine	44
Equipements utilisés	46
Produits et services critiques	47
Références aux textes réglementaires et normatifs	47
Bibliographie	47
Contacts	48
Annexes	49
Liste de quelques abréviations et acronymes	72
Index	74



## Champ d'application

Le présent manuel définit les opérations qui s'inscrivent de la production de semences à la commercialisation primaire du coton-graine.

La production d'un coton de bonne qualité, repose sur la valeur qualitative des semences utilisées, sur la mise en œuvre de bonnes pratiques culturales et sur la bonne organisation de la commercialisation primaire du coton-graine.

Des semences de qualité se caractérisent par leur valeur germinative et par leur pureté variétale. Elles constituent le maillon fort de la politique de promotion d'une production cotonnière africaine de qualité. Le chapitre de ce manuel consacré au plan semencier définit les procédures qui garantissent la production de semences de qualité. Le chapitre consacré à la conduite de la culture explicite les relations entre les techniques culturales et l'expression d'un « potentiel qualité » attaché à la variété cultivée. Le dernier chapitre de ce manuel suggère les mesures et procédures d'organisation des marchés villageois et de commercialisation primaire du coton-graine, susceptibles d'améliorer l'homogénéité des caractéristiques technologiques des lots de coton à l'entrée de l'usine d'égrenage.

## Acteurs concernés

Le manuel sur la production de semences et la conduite de la culture cotonnière s'adresse principalement aux

services semenciers, aux certificateurs, aux agriculteurs multiplicateurs de semences, aux chefs d'usine d'égrenage et aux agents de conditionnement du coton-graine pour la partie semences, aux services de suivi des agriculteurs, aux conseillers de gestion, aux responsables de groupements villageois et aux agriculteurs pour la partie concernant la conduite de la culture, aux acteurs précédents, aux services de commercialisation et aux chefs d'usine d'égrenage pour la partie commercialisation du coton-graine.

## Description des pratiques

### Production de semences de qualité

Ce chapitre traite de la production de semences de qualité (pureté variétale, faculté germinative, vigueur, qualité sanitaire) pour permettre aux cotoniculteurs de réaliser un semis dans les meilleures conditions.

Les objectifs de la multiplication des semences sont :

- de maintenir à l'identique la variété créée par les sélectionneurs, génération après génération, dans toutes ses caractéristiques (conservation) ;
- de multiplier et diffuser l'innovation technique (la variété) auprès des agriculteurs.

Pour garantir la qualité de la semence un service de certification indépendant doit être mis en place dans le cadre d'une réglementation nationale. Le but des pro-

cédures de certification est de protéger les utilisateurs des semences. La semence certifiée doit avoir satisfait à un certain nombre de vérifications (au champ et en usine) et de tests de qualité.

### Les différentes catégories de semences

Les normes de certification dépendent de la génération de multiplication de la semence. Nous donnons donc ci-après la définition des différentes catégories avec la norme internationale pour l'étiquetage :

- matériel de départ =  $G_0$  = matériel initial (lignées, bulks) ou breeder's seed (étiquette blanche barrée violet) ;
- semences de pré-base =  $G_1$  à  $G_3$  maximum = semences de générations se situant entre le matériel de départ et la semence de base (étiquette blanche barrée violet) ;
- semences de base =  $G_3$  ou  $G_4$  = semences normalement prévues pour la production des semences certifiées (étiquette blanche) ;
- semences certifiées = semences provenant directement de la multiplication de semences de base ; la catégorie peut être subdivisée après autorisation ministérielle, en semences certifiées de 1<sup>ère</sup> reproduction ( $R_1$ , étiquette bleue) et semences certifiées de 2<sup>e</sup> reproduction ( $R_2$ , qui provient de la multiplication de la  $R_1$ , étiquette rouge) ;

Chaque génération de reproduction est semée avec la semence de la génération précédente. Les déclassés dans l'ordre croissant des générations sont seuls autorisés. La dernière génération n'est pas susceptible de produire des semences certifiées.

### Le plan semencier

La multiplication de la variété à l'identique est assurée par reproduction consanguine, grâce à l'isolement des parcelles, et par le minimum de générations de multiplication permettant de produire les quantités nécessaires de semences certifiées. Le plan semencier s'établit en commençant par définir les quantités de semences à produire pour la génération qui sera distribuée aux agriculteurs puis en remontant vers les premières générations. Le coefficient de multiplication utilisé chez le cotonnier en culture pluviale est d'environ 20 à 30 (un peu plus élevé pour les premières générations).

Le matériel de départ ou  $G_0$  est reconstitué lorsque nécessaire, par le prélèvement de plantes dans la première génération de multiplication (matériel de pré-base ou  $G_1$ ) chez l'obteneur, dans une parcelle isolée. Le choix se porte au hasard sur des plantes reproduisant le type de départ. Il ne s'agit en aucun cas de sélectionner les meilleures plantes et, pour cette raison, le choix doit concerner un nombre important de plantes (100 au minimum). Pour éviter toute dérive, un contrôle doit être réalisé sur les caractères agronomi-



ques et technologiques pour vérifier la conformité du matériel retenu avec le phénotype de départ. Les fleurs des plantes retenues sont autofécondées (AF) pour exclure toute hybridation. De plus, par précaution supplémentaire, les descendances de ces plantes sont cultivées et contrôlées individuellement (sélection généalogique : une plante sert à semer une ligne à la génération suivante) pour vérifier la conformité du type. Toute anomalie (descendance en ségrégation, non-conformité) repérée dans une descendance entraîne l'élimination de la famille (voir la figure 1) et les graines de la souche de départ sont éliminées.

Pour l'amplification de la variété, les parcelles de multiplication subissent une épuration (élimination des éventuels hors-types, si possible avant la floraison).

Les semences de pré-base séparent la production des semences de départ de celle des semences de base et sont à la charge de l'obteneur qui les produit directement ou sous son contrôle. Dans le cas du cotonnier, la pré-base ne peut aller au delà de la  $G_3$ .

La semence de base servira à la production des semences certifiées et ne peut excéder le stade  $G_4$ . La production peut être réalisée chez des agriculteurs, mais sous la responsabilité de l'obteneur.

Les semences certifiées de 1<sup>ère</sup> reproduction sont les semences commerciales normales. Toutefois, pour le cotonnier, les semences certifiées de 2<sup>e</sup> reproduction peuvent être produites par dérogation. La produc-

tion de semences certifiées représentant des surfaces importantes (plusieurs milliers d'hectares) est assurée par des agriculteurs multiplicateurs sous la responsabilité d'établissements multiplicateurs ayant reçu licence de la part de l'obteneur.

Un exemple de plan de multiplication est donné dans la figure 1. Ce schéma indique également la technique utilisée pour constituer le matériel de départ (sélection conservatrice en  $G_1$  pour constituer la  $G_0$ ) :

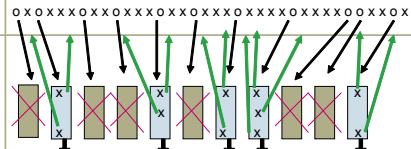
Génération de récolte	Multiplication conservatrice	année
$G_0$ = matériel de départ 100 plantes minimum, isolées et AF		n
$G_1$ = pré-base quelques kg • 1 plante $G_0$ donne 1 ligne • élimination de lignes complètes • choix de plantes AF pour la $G_0$		n+1
$G_2$ = pré-base    environ 100 kg		n+2
$G_3$ = pré-base    environ 1 à 2 tonnes		n+3
$G_4$ = base            20 à 40 tonnes		n+4
$R_1$ = certifiée de 1 <sup>ère</sup> reproduction 400 à 800 tonnes		n+5
$R_2$ = certifiée de 2 <sup>ème</sup> reproduction 8 000 à 16 000 tonnes		n+6
	↓	
huilerie ←	Utilisateurs	n+7

Figure 1. Plan de multiplication de semences de cotonnier.

## Les normes de production

Les règlements techniques fixent les conditions de production, le nombre de générations de chaque catégorie, les superficies minima, les règles de culture et les normes requises pour les lots de semences. Pour le cotonnier, nous donnons dans le tableau 1, à titre d'exemple, les normes définies en Espagne pour chaque génération.

Des contrôles de certification (figure 2) doivent avoir lieu pendant toute la phase de production des semences, depuis les champs de multiplication jusqu'à la semence mise en sacs. Normalement, seule la semence certifiée est autorisée à être commercialisée. Toute semence non certifiée constitue une non conformité ; dans ce cas, une fiche de non conformité doit être informée (voir modèle dans le Plan Qualité).



Figure 2. Contrôle au champ par certificateur. (Cliché © Cirad)

Les déclarations des semenciers sont envoyées au service de certification. Les cultures sont placées tout au long de la végétation sous surveillance d'agents certificateurs ou de techniciens placés sous son autorité. Une fiche de notation est établie au champ (plan de la parcelle, identité et pureté variétales, pureté spécifique, isolement, adventices, évaluation du rendement), puis les poids à la récolte sont notés et l'ensemble des lots de semences est testé en laboratoire (pureté spécifique, humidité, dénombrement et germination). Cette fiche est un élément de maîtrise des enregistrements (voir Plan Qualité). Un contrôle a posteriori est réalisé en pépinière (60 plantes) ou en ligne (10 m<sup>2</sup>) pour tous les lots de semences de base et par sondage pour les lots de semences certifiées. La culture peut être refusée en totalité ou en partie, ou être acceptée « sous réserve » de tests ultérieurs.

Un contrat de multiplication lie l'établissement semencier à chaque agriculteur multiplicateur. Les mentions générales sont les noms de l'établissement, de l'agriculteur, la culture déclarée (espèce, variété, catégorie, superficie, année), les caractéristiques de la semencière délivrée par l'établissement, le montant de la prime de multiplication. Il fixe les obligations de l'agriculteur multiplicateur, de l'établissement, les cas de force majeure, les conditions d'agrèage, de livraison et de paiement, de prises d'échantillons, d'arbitrage et de contrôle. Le contrat doit être déclaré au service certificateur. Le contrat doit également définir le mode de

règlement des litiges entre l'agriculteur et l'établissement semencier.

### Les précautions techniques au niveau de la production

Au cours des générations successives de multiplication, des précautions techniques visant à prévenir ou éliminer les altérations génétiques sont appliquées.

### Choix de la zone

Pour des raisons pratiques, d'isolement, de transport, de contrôle, il est préférable de concentrer les multiplications dans quelques régions possédant des conditions climatiques favorables avec des aléas réduits, sans prévalence de maladies transmissibles par les semences (par exemple fusariose, bactériose, verticilliose),

Tableau I. Normes de certification de semences de cotonnier en Espagne (1987)

	Semences de pré-base (G1 à G3) et de base (G4 maxi)	Semences certifiées	
		R1	R2
Taille minimale des parcelles (ha)	0,5	2	2
Nombre d'années sans cultiver la même espèce sur la même parcelle	1	1	1
Isolement (minimum en m)	– si même espèce cultivée	40	30
	– si autre espèce cultivée	500	300
Plantes d'autres variétés (maximum par placette d'échantillonnage)	1 pour 30 m <sup>2</sup>	1 / 10 m <sup>2</sup>	1 / 10 m <sup>2</sup>
Plantes d'autres espèces cultivées (maximum/ha)	0	1	3
Plantes infestées (maximum/ha)	50	100	500
Pureté spécifique (% minimum)	98	98	98
Matière inerte (% maximum)	2	2	2
Pureté variétale (% minimum)	99,9	99,8	99,7
Graines autres variétés distinguables en laboratoire (maxi pour 1000)	0,05	0,1	0,3
Graines autres espèces (maximum/ kg)	0	2	2
Germination (% minimum)	-	80	80
Teneur en eau (% maximum)	10	10	10

aux sols fertiles et drainants, facilement accessibles, à proximité d'une usine d'égrenage et, si besoin, équipée pour l'irrigation.

### ***Choix des parcelles***

Celles-ci doivent être assez grandes, ne pas avoir reçu de culture cotonnière depuis au moins un an et être isolées des autres parcelles cultivant la même espèce, voire la même variété (voir tableau I).

### ***Choix des agriculteurs***

Ceux-ci doivent avoir une excellente technicité et appliquer les recommandations techniques ainsi que le paquet technique pour la production de semences, défini par le règlement national, notamment ne pas cultiver la même espèce sur sa propriété, éliminer les hors-types, semer précocement...

### ***Récolte***

Les bordures de la parcelle pourront être éliminées du lot destiné à la semence (détourage) pour éviter les conséquences d'hybridations éventuelles (normalement une parcelle est certifiée si elle respecte les normes d'isolement, cette précaution est rarement réalisée). Le certificateur de semences doit établir une évaluation des rendements pour chaque parcelle de multiplication pour s'assurer que la production commercialisée ne soit pas différente de celle évaluée. La qualité de la récolte et les conditions de stockage de celle-ci doivent également être

strictes, notamment en ce qui concerne le taux d'humidité du coton-graine (10 % optimum et 12 % maximum).

## **Les précautions techniques sur le produit de la récolte**

### ***Collecte des productions***

Il s'agit du transfert du coton-graine récolté des champs de multiplication certifiés vers l'usine d'égrenage.

C'est une opération, en principe, simple, mais qui demande une programmation et une préparation soignées, afin d'éviter toute possibilité de mélange de coton-graine d'origines différentes (variétés et/ou classes de semences) durant le transport du coton-graine jusqu'au lieu d'usinage. Un calendrier des collectes est établi par région semencière ou multiplicateur. Vérifier que le paysan est bien répertorié dans le plan semencier. Prévoir les aires de stockage, les moyens de transport à l'avance. Le coton-graine est livré par les producteurs en sacs parfaitement identifiés. Si des caisses sont utilisées, elles doivent avoir reçu une étiquette claire et lisible de loin. Elles doivent être recouvertes de bâches de protection.

L'établissement semencier coordonnera cette activité au niveau des multiplicateurs et de l'usine où sera reçu le coton semencier. Toute livraison de coton semencier sera contrôlée par l'établissement semencier à son départ de la zone de multiplication et à son arrivée

à l'usine. Dans la mesure du possible, la collecte du coton-graine semencier se fera suivant un calendrier différent de celui établi pour le coton commercial.

### **Stockage du coton-graine à l'usine**

Le coton-graine semencier est stocké à l'usine en attendant de pouvoir être égrené. Bien que provisoire, ce stockage doit être parfaitement organisé afin d'éviter les mélanges physiques de coton-graine et sa durée la plus courte possible. Il est indispensable que les magasins (ou aires de stockage) mis à disposition pour stocker le coton-graine semencier, soient séparés des magasins de coton commercial et qu'ils présentent un espace approprié pour pouvoir le ranger sans problème par variété, catégorie de semences et zone semencière/multiplicateur. L'égrenage commencera lorsque la totalité du coton-graine de la vague sera stockée.

Le stockage du coton semencier applique les mesures suivantes :

- nettoyage des magasins (aires de stockage) réservés au stockage du coton-graine semencier ;
- stockage de préférence sur des palettes du coton-graine par variété, catégorie de semences et si possible zone semencière/multiplicateur ;
- les lots de coton-graine seront séparés les uns des autres par des allées ; chaque lot sera proprement identifié (variété, catégorie et zone semencière) ;

- si du coton-graine est tombé au sol, il n'est plus considéré comme semencier et doit être écarté du stock (égrenage en tout-venant avec élimination en huilerie des graines produites) ;
- l'opération de stockage est effectuée sous la supervision stricte de l'établissement semencier et du service de certification.

### **Egrenage**

L'égrenage est une étape cruciale dans le processus d'obtention des semences : en effet, au cours de cette opération, les semences peuvent subir des dégâts physiques (dus aux mauvais réglages ou vitesses des égreneuses) et/ou des mélanges (si plusieurs types de matériel génétique sont traités dans la même usine), dont le résultat sera une dégradation de la qualité des semences.

Les recommandations suivantes sont préconisées :

- pour chaque usine participant au programme semencier, l'égrenage du coton-graine semencier doit être programmé en dehors du calendrier d'égrenage du coton commercial ; en général, il est préférable d'usiner le coton semencier à la fin de la campagne d'égrenage commercial, afin de pouvoir égrener le coton selon les normes recommandées pour la production de semences, sans contraintes de temps ;
- l'égrenage sera initié une fois que tout le coton semencier programmé par l'établissement de multiplication a été collecté et stocké à l'usine ;

- l'égrenage sera effectué par variété et, si possible, par zone semencière ou groupement multiplicateur. Pour une même variété, il est recommandé d'égrener les classes de semences dans l'ordre suivant : d'abord, la semence certifiée, puis la semence de base et enfin la semence de pré-base.
- avant de commencer l'égrenage du coton-graine semencier, et avant chaque nouvelle variété à égrener, il est recommandé de nettoyer complètement l'usine, en particulier les équipements intervenant dans le nettoyage et l'égrenage du coton-graine et dans la réception et le transport des semences ;
- l'égreneuse est proprement calibrée afin de ne pas endommager les semences ; il est recommandé d'utiliser une vitesse d'égrenage moyenne (en ajustant l'alimentation et l'ouverture du « seed board » de façon appropriée), en vérifiant régulièrement l'état des graines à la sortie du « seed board » ;
- au début de l'égrenage de chaque variété, il est conseillé d'exclure de la production de semences les quatre premiers sacs de graines (soit environ 200 kg). Cette pratique ne sera pas appliquée entre les catégories de semences d'une même variété ;
- l'égrenage des différentes catégories de semences d'une même variété et du coton d'une même catégorie mais provenant de différentes zones semencières pourra se faire sans nettoyer les égreneuses entre les classes de semences/zones semencières. Toutefois l'opération d'égrenage est arrêtée à la fin de chaque classe de semences ou zone semencière afin de pouvoir séparer sans difficulté les semences d'origine différente ;
- l'égrenage du coton-graine semencier est réalisé sous la supervision de l'établissement semencier, du chef d'usine et du service de certification.

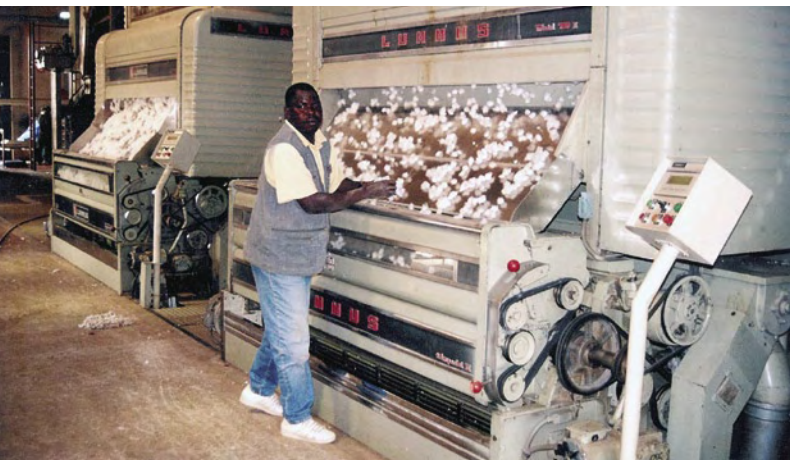


Figure 3. Egrenage du coton-graine. (Cliché G. Gawrysiak © Cirad)

nologiques de la fibre permet d'évaluer annuellement la qualité de la fibre de chaque variété par catégorie de semences et zone semencière. L'échantillonnage des graines suit la procédure recommandée par le service de certification (voir chapitre suivant). Ces échantillons sont utilisés pour évaluer la qualité des semences juste après l'égrenage.

### Délintage

Le délintage, qui consiste à éliminer le linter des graines, peut se faire par brûlage ou par des moyens mécaniques (délinteuse) ou chimiques (à l'aide d'acide sulfurique, concentré ou dilué, ou par gaz chlorhydrique). Cette opération, facultative dans le système d'obtention des semences de cotonnier, est indispensable dans le cas d'un semis mécanique. En culture manuelle, elle est recommandable car elle améliore le pouvoir germinatif d'un lot de semences (du fait qu'au cours de l'opération les graines vides sont éliminées) et la levée est plus rapide et plus homogène. Il faudra prendre garde qu'en culture pluviale, en début d'installation de la saison des pluies, ou dans les zones peu arrosées, la germination de ce type de semences peut être déclenchée par des pluies en quantité insuffisante pour permettre la levée (les graines vêtues nécessitant de plus grandes quantités d'eau pour germer ne présentent pas cet inconvénient). Dans les zones à risques climatiques, l'utilisation de semences délintées n'est pas conseillée. Au laboratoire, les graines sont délintées à l'acide sulfurique concentré (1 litre pour

10 kg de graines vêtues). Elles sont ensuite rincées abondamment à l'eau courante puis neutralisées avec une solution de chaux à 20 g/litre et, enfin, séchées.

Pour le délintage, on applique les mêmes recommandations de base que celles données pour l'égrenage, en ce qui concerne le nettoyage et la calibration de la délinteuse, la programmation des lots de semences à délinter et la supervision de l'opération.

Seuls les lots de semences qui présentent une germination supérieure ou égale à la norme de certification au premier test de germination après égrenage sont délintés (figure 4). Toutefois, en cas de pénurie de semences due au rejet de nombreux lots de semences après le premier test de germination, les meilleurs lots de semences disqualifiés peuvent être délintés. Les semences délintées subissent de nouveau un test de germination.



Figure 4.  
Coupe longitudinale  
de graine  
de cotonnier  
en parfait état.

(Cliché J. Lecomte © Cirad)



### **Conditionnement des semences**

Le conditionnement des semences concerne aussi bien des graines non délintées que des graines délintées. La chaîne de conditionnement comprend, en général, les opérations suivantes :

- nettoyage - triage - calibrage : cette opération ne peut se faire que sur des graines délintées. Elle permet de séparer les bonnes semences des graines immatures et endommagées et des débris d'égrenage et de délintage. L'efficacité de la classification des semences dépend surtout de l'installation dont dispose l'établissement semencier. Dans le cas de graines délintées mécaniquement, un bon triage des semences peut-être atteint en utilisant une table densimétrique, avec des grilles et des réglages appropriés ;
- traitement pesticide : la semence propre, triée et calibrée subira un traitement insecticide-fongicide ou, dans le meilleur des cas, un enrobage avant son emballage. Ce traitement peut-être réalisé à sec ou en humide suivant l'équipement disponible sur place ;
- pesée et ensachage : cette double opération a lieu après le traitement des semences ; la taille des sacs varie suivant les pays ; en général, le poids minimum de semences ensachées correspond à la dose utilisée pour ensemercer une unité de surface (un demi ou un hectare...). De préférence, les semences (bien sèches) sont ensachées en sac tissé ou de papier (genre

sac de ciment) non étanche à l'air. L'emploi de sacs étanches en polyéthylène est à proscrire ;

- étiquetage et fermeture des sacs : les sacs remplis sont ensuite fermés par une machine à coudre. Une étiquette de certification est cousue sur chaque sac au moment de la fermeture du sac. Ces opérations sont réalisées par l'établissement semencier sous la supervision du service de certification.

En général les usines de délintage chimique sont installées avec une chaîne de conditionnement complète automatique. Dans le cas de semences non délintées, le système de conditionnement sera limité aux opérations de traitement, ensachage et étiquetage.

Un échantillonnage de semences conditionnées est réalisé pour évaluer leur qualité (voir chapitre suivant).

### **Stockage des semences brutes et des semences conditionnées**

La qualité intrinsèque de la semence dépend beaucoup des conditions de stockage. Toutefois, sa conservation sera d'autant plus assurée qu'elle aura été récoltée dans les meilleures conditions possibles (maturité optimale, bon état sanitaire, récolte propre et sèche) et que les opérations post-récolte (égrenage, délintage et conditionnement des semences) auront été réalisées soigneusement.

La conservation des semences pendant le stockage est conditionnée par plusieurs facteurs dont les plus importants sont :



- l'état de la graine au moment du stockage (en particulier son taux d'humidité) ;
- les conditions du milieu, en particulier l'humidité relative et la température de l'air ambiant.

En supposant que les semences aient passé avec satisfaction le contrôle de qualité, il est important que les conditions de stockage des semences soient optimales pour maintenir leur qualité et assurer leur conservation durant la période entre la certification et leur utilisation. Les meilleures conditions de stockage sont obtenues en utilisant des chambres froides à température et humidité contrôlées. Toutefois, ces conditions sont rarement réunies et, dans la plupart des cas, le stockage des semences de cotonnier est réalisé dans des locaux/magasins à utilisations multiples. Ces magasins doivent remplir les conditions suivantes :

- édifice hors-d'eau (toiture étanche, dalle de ciment surélevée par rapport au sol, aménagement d'un drain autour de l'édifice) ;
- murs en dur suffisamment épais pour assurer la solidité de l'ensemble et former un écran efficace contre la chaleur extérieure ;
- protection contre les rongeurs, insectes, etc. ;
- ventilation naturelle à l'aide d'ouvertures en haut des murs sous le débordement du toit ou artificielle pour permettre une circulation d'air dans le local ;
- capacité adéquate en vue de stocker facilement les différents lots de semences par variété, catégorie

de semences et éventuellement zone semencière/multiplicateur. Surélever avec une palette les tas de sacs et laisser une cheminée au centre du tas.

En ce qui concerne l'utilisation des locaux de stockage, il est recommandé d'appliquer les règles suivantes :

- avant tout stockage de semences, le local doit être complètement nettoyé ;
- le local doit être uniquement réservé au stockage des semences ;
- le stockage des sacs de semences se fait sur des palettes qui les isolent du sol par un espace d'au moins 10 cm ;
- le stockage étant fait en sacs, ces derniers doivent être correctement empilés, les piles étant séparées du mur et, entre elles, par des allées de 1 m environ pour permettre une bonne ventilation et faciliter toute manutention ;
- les sacs sont stockés par lots de 2 à 5 tonnes suivant les variétés, catégories de semences et zones semencières/multiplicateurs. Les gros lots de semences seront subdivisés autant de fois que nécessaire en fractions de 5 tonnes constituant, chacune, un lot ;
- chaque lot de semences est identifié par un numéro et son origine (variété, catégorie de semence, zone semencière/multiplicateur). Il est important qu'au cours de toute opération, manutention, etc. succédant à la formation du lot, soit conservé le même numéro de lot afin d'éviter toute confusion ;

- l'opération de stockage est réalisée sous la responsabilité de l'établissement semencier avec contrôle du service de certification.

### **Contrôle de la qualité et certification des semences**

Ce contrôle a pour but de vérifier la qualité des différents lots de semences formés en vue de délivrer la certification. On distingue trois étapes : l'échantillonnage, l'analyse de laboratoire, la délivrance des étiquettes de certification.

#### *L'échantillonnage*

Le but est d'obtenir une représentation satisfaisante d'un lot de semences en ne prélevant qu'une faible quantité de semences. La prise d'échantillons se fait suivant les normes internationales, à savoir :

- prélèvement d'un « échantillon à soumettre » global pour chaque lot de semences ;
- un lot est d'autant mieux échantillonné que les prélèvements sont faits sur un plus grand nombre de sacs qui, en principe, doivent tous avoir le même poids. En règle générale, le nombre de sacs à échantillonner variera suivant la taille du lot de semences :
  - un prélèvement par sac lorsque le lot contient entre 1 et 5 sacs,
  - un prélèvement pour 3 sacs lorsque la taille du lot comprend entre 6 et 30 sacs,

- un prélèvement pour 5 sacs lorsque la taille du lot varie entre 31 et 100 sacs ;
- l'échantillonnage peut être pratiqué à la main dans le cas de graines non délintées ou délintées mécaniquement et non traitées, avec des gants si traitées, ou à l'aide d'une sonde douille pour des semences délintées chimiquement ;
- la taille de l'échantillon à soumettre au laboratoire d'analyse, est d'environ 1000 grammes ;
- l'échantillonnage est réalisé par le service de certification ;
- chaque échantillon est identifié par le numéro du lot de semences échantillonné, le nom de la variété, la catégorie de semences, la zone semencière (ou le nom du multiplicateur), la date et le lieu de prélèvement.

Dans le cas où les semences sont stockées provisoirement (en attendant d'être délintées) et si le délintage se fait mécaniquement, il est recommandé de faire deux prélèvements respectivement après l'égrenage sur des semences avant conditionnement, et ensuite sur les semences conditionnées délintées. Ce premier prélèvement permettra d'évaluer la germination des semences juste après l'égrenage sur la base de laquelle se fera une première sélection des lots à conserver pour l'opération de délintage. Cette pratique permet de détecter précocement les mauvais lots de semences avant de les conditionner afin de réduire les coûts de production et

de contrôler la qualité du délintage et détecter des problèmes au niveau du process de délintage chimique.

### **L'analyse de laboratoire**

L'échantillon prélevé est soumis pour analyse complète au laboratoire officiel du service de certification suivant la méthodologie et les normes fixées par l'ISTA (International Seed Testing Association).

Le but de cette analyse est d'évaluer la qualité de l'échantillon et des graines le constituant en vue de l'obtention de la certification des semences, l'analyse de laboratoire consiste aux tests suivants :

- faculté germinative : pourcentage de plantules normales sur 4 sous-échantillons de 100 graines pures, entre feuilles de papier buvard ou sur sable stérilisé, avec alternance de températures 20°C 16 heures à l'obscurité – 30°C 8 heures à la lumière ou température constante 25°C 16 heures obscurité et 8 heures lumière ; NB : les températures sont mesurées au niveau des graines et ne doivent pas varier de plus d'1°C ; 1<sup>er</sup> comptage à 4 jours, dernier comptage à 12 jours ;
- teneur en eau : sur 10 grammes minimum ; broyage grossier (10 % du poids restant au dessus d'un tamis de maille 4 mm) ; passage à l'étuve à 103°C (±2) pendant 17 heures, puis pesée à température ambiante de 2 échantillons ; l'écart de teneur en humidité doit être < 0,2 % ;

- pureté spécifique : sur 350 grammes minimum ; séparation matières inertes (graines mutilées de taille inférieure à la moitié de la graine normale, débris végétaux, sable, cailloux...), graines étrangères et semences pures ; chaque constituant doit être identifié et pesé ce qui donne des pourcentages du poids total ;
- contrôle sanitaire : mycologie, bactériologie, virologie, nématologie, tests de résistance ;
- dénombrement : sur 1000 graines minimum, recherche de graines étrangères d'espèces nuisibles.

Pour chaque paramètre de la qualité de la semence et de l'échantillon, il existe un niveau de tolérance correspondant à la norme de certification.

Il est bien entendu que dans le but de compléter l'évaluation de la qualité des semences, d'autres paramètres peuvent également être déterminés, à savoir :

- la pureté variétale ou pureté génétique
- le contrôle sanitaire
- la vigueur germinative
- le seed index (poids de 100 semences)
- le pourcentage de linter
- le pourcentage de graines immatures
- le pourcentage de graines endommagées

Il faut rappeler que ces paramètres, pour lesquels il n'existe pas de règles officielles, n'interviennent pas dans la réglementation de certification des semences ; outre leur valeur informative, certains peuvent être uti-

lisés pour interpréter les résultats obtenus dans les tests de certification. A l'égrenage, le risque de casses de graines est important pour celles dont le seed-index est inférieur à 8 grammes (pour 100 graines).

### **Certification des semences**

Par définition, un lot de semences est certifié si la qualité des graines de l'échantillon représentatif du lot satisfait aux normes de certification.

La certification est matérialisée sur chaque sac de semences par une étiquette officielle dont la couleur varie suivant la catégorie de semences (cf. chapitre « Les différentes catégories de semences » de ce Guide Technique).

L'étiquette de certification devra comporter les informations suivantes :

- le nom de l'autorité certificatrice
- le nom du cultivar
- la catégorie de semences
- le numéro du lot
- le poids net ou brut déclaré
- l'année de production
- la date d'échantillonnage
- éventuellement les normes de qualité sur lesquelles s'est basée la certification des semences
- en cas d'utilisation de pesticides granulés ou de substance d'enrobage, le rapport poids de graines pures/poids total et la nature du produit utilisé.

Outre l'étiquette de certification, les emballages peuvent également présenter une étiquette de référence ou une marque imprimée sur le sac de l'établissement semencier.

### **Conduite de la culture et « qualité » des fibres produites**

Aux rendements en coton-graine les plus élevés correspondent très généralement les meilleures caractéristiques technologiques des fibres produites. Ce constat tient au fait que de bonnes pratiques culturales (date et densité de semis, entretien, fertilisation, protection phytosanitaire...), dans des conditions de milieu favorables (sol fertile, bonne pluviométrie, faible parasitisme...) permettent d'exprimer à la fois le potentiel de production et le potentiel « qualité » de la variété cultivée. Aussi, les techniques culturales susceptibles d'améliorer le rendement contribuent très généralement à améliorer la qualité de la production.

### **La « qualité » des fibres : résultat de l'expression d'un potentiel variétal**

Une variété de cotonnier se définit par un ensemble de caractéristiques qui lui sont spécifiques et qui correspondent à un « comportement agronomique » particulier. Ainsi on caractérise une variété par la durée de son cycle de végétation, son caractère plus ou moins déterminé, sa précocité, son caractère plus ou moins

rustique, sa capacité de compensation, son potentiel de production, etc. On caractérise également une variété par la « qualité » des fibres qu'elle produit, plus précisément par les caractéristiques technologiques de ses fibres (longueur et uniformité, maturité et finesse, ténacité et allongement, brillance et indice de jaune). Ce que l'on désigne ici par le comportement agronomique d'une variété, correspond à des processus de croissance (accumulation de matière sèche) et de développement (apparition sur le plant de nouveaux organes végétatifs et fructifères) de la plante. Ces processus de croissance et de développement sont concomitants au cours du cycle de la culture et ils concourent à l'élaboration du rendement et de la qualité de la production comme l'illustre le schéma de la figure 5.

Ainsi le rendement de la culture correspond au produit d'un nombre de capsules par le poids moyen d'une capsule (PMC). Le nombre de capsules récoltées par plant résulte des processus de développement et d'abscission des organes fructifères. Le PMC et la qualité des fibres produites résultent quant à eux de processus de croissance.

Pour une variété donnée, les paramètres de la croissance des capsules, à savoir la durée de leur croissance et leur taille maximale, sont déterminés par le génotype c'est-à-dire la variété. La variété détermine également certaines caractéristiques du coton-graine, à savoir le poids et la taille des graines (seed index) et le rendement égrenage (% fibre). Cependant, ces caractéris-

tiques propres à chaque variété correspondent à des valeurs potentielles qui ne sont atteintes que lorsque toutes les conditions de culture (date de semis, entretien, fertilisation, protection phytosanitaire, ...) et d'environnement (pluviométrie, sol, parasitisme) sont à l'optimum. En général, toutes ces conditions ne sont pas entièrement satisfaites, aussi les résultats et les « performances » au plan quantitatif et qualitatif sont inférieurs au potentiel génétique de la variété. Certaines caractéristiques technologiques de la fibre sont influencées par les conditions de milieu et de culture, comme la maturité, l'indice micronaire, l'uniformité de longueur et le taux de fibres courtes.

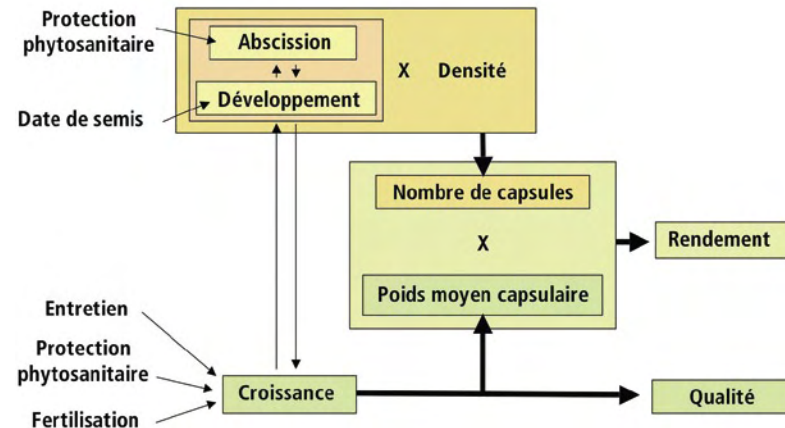


Figure 5. Schéma d'élaboration du rendement et de la qualité.

## La « qualité » à l'échelle de la capsule

Les différentes capsules d'un même plant de cotonnier n'ont pas la même « histoire », le même passé cultural et environnemental, car elles ne se sont pas développées toutes en même temps sur le plant. Les conditions trophiques (nutrition minérale et alimentation hydrique) et environnementales (températures, rayonnement, parasitisme) de la croissance sont différentes d'une capsule à l'autre. Aussi, le poids de chaque capsule, la

quantité de coton-graine qu'elle produit mais également les caractéristiques de la fibre, vont dépendre de l'« histoire » particulière de chacune d'entre elles. Ainsi, la capsule constitue l'unité élémentaire de base où s'élabore la qualité de la fibre de coton. Pour raisonner et envisager de « maîtriser » la qualité de la production à l'échelle de la parcelle, il est nécessaire de connaître les mécanismes qui régissent l'élaboration des caractéristiques technologiques de la fibre qui font sa « qualité ». A titre d'exemple, le schéma de la figure 6 illustre des études conduites au Mississippi (USA) qui ont permis

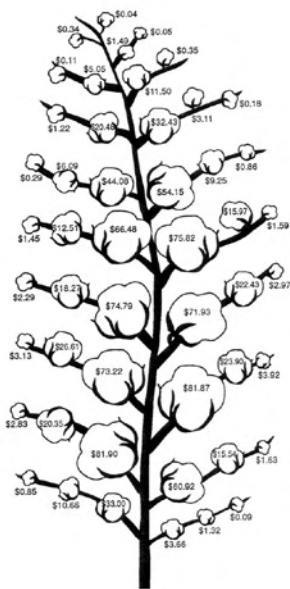


Figure 6. « Valeur » d'une capsule selon sa position sur le plant.

(Source : Cotton Farming, January 1997. Courtoisie : Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station).

d'attribuer une valeur au coton produit par les différentes capsules d'un plant en fonction de leur PMC et des caractéristiques technologiques de la fibre produite. Ainsi, les capsules les plus proches de l'axe principal sur les positions les plus basses sont celles qui ont la plus grande « valeur ». Celles qui arrivent en fin de cycle de croissance ou les toutes premières capsules sur le plant ont moins de valeur intrinsèque.

## Le système « capsule / feuille axillante » détermine la PMC

La croissance d'un plant de cotonnier résulte de la production photosynthétique des feuilles. Sur un plant de cotonnier, on distingue les feuilles à l'aisselle des nœuds de la tige principale qui assurent essentiellement la croissance de la tige et celle des entre-nœuds, et les feuilles à l'aisselle des capsules (figure 7) qui assurent l'essentiel de la croissance des fruits (70 %). La photosynthèse convertit l'énergie lumineuse en sucres (ou hydrates de carbone) qui vont migrer jusqu'aux organes en croissance. Les hydrates de carbone produits au niveau d'une feuille à l'aisselle d'un bouton floral vont, dans un premier temps, à savoir jusqu'à l'ouverture de la fleur, permettre le développement de la feuille elle-même, avant de devenir une « source » en hydrates de carbone « exportés » vers la capsule adjacente en croissance. Les courbes de croissance d'une capsule et de l'activité photosynthétique de la feuille axillante sont présentées sur la figure 8.

Figure 7.  
Sources des hydrates de carbone pour la croissance de la capsule.

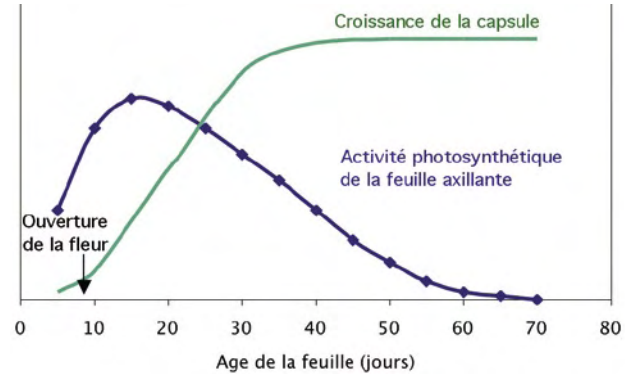
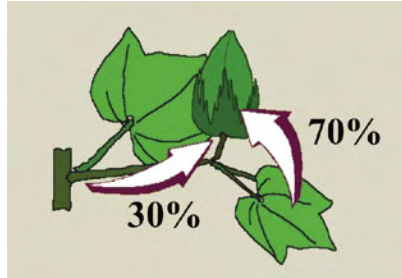


Figure 8. Croissance de la capsule et activité photosynthétique de la feuille axillante.

La quantité d'hydrates de carbone produits par la photosynthèse et donc la croissance de la capsule et le poids de coton-graine produit par la capsule dépendent :

- de la surface de la feuille à l'aisselle de la capsule,
- de la quantité de lumière interceptée par la feuille,
- de la température et de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air, pendant la phase de croissance,
- de la nutrition minérale (N, K) et de l'alimentation hydrique de la plante.

### Les composantes du PMC : graines et fibres

Le poids moyen d'une capsule peut être décomposé en un nombre de graines associé au poids moyen d'une graine (Seed Index) et en un nombre de fibres associé au poids moyen d'une fibre (figure 9). La décomposition du poids moyen d'une fibre en longueur, finesse et épaisseur est analysée plus loin.

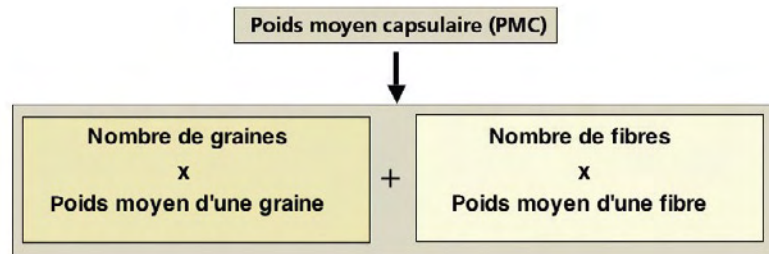


Figure 9. Composantes du poids moyen capsulaire (PMC).



La chronologie des événements qui définissent la composante graines et la composante fibres du PMC, correspond aux étapes suivantes :

- le nombre de graines est fixé dans une période de 14 jours après l'anthèse (jour de la floraison) ;
- la phase de remplissage des graines se situe de 15 à 35 jours après l'anthèse ;
- le nombre de fibres par graine est déterminé le jour de l'anthèse ;
- l'allongement des fibres a lieu durant les 3 semaines suivant l'anthèse ;
- le remplissage des parois secondaires des fibres a lieu du 18<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> jour après l'anthèse.

La capsule est constituée de carpelles dont le nombre (4 ou 5) est déterminé principalement par la variété (figures 10). Les capsules à 5 loges sont préférentiellement situées en bas d'un même plant. Le nombre de graines de chaque carpelle (6 à 9) correspond aux ovules fécondés le jour de l'anthèse.

Les fibres sont des cellules de l'épiderme de la graine (12 000 à 18 000 fibres par graine) dont l'élongation s'initie dès le jour de l'anthèse (figure 11). Les fibres qui s'initient plus tard (environ 5 jours après l'anthèse) constitueront le linter des graines vêtues.

La répartition des hydrates de carbone produits par la photosynthèse, entre les carpelles, les graines et la fibre, correspond à la vitesse de croissance de chacune de ces 3 composantes présentée sur le schéma de la figure 12.



Figure 10. Capsule à 5 loges, capsule à 4 loges. (© Cirad)

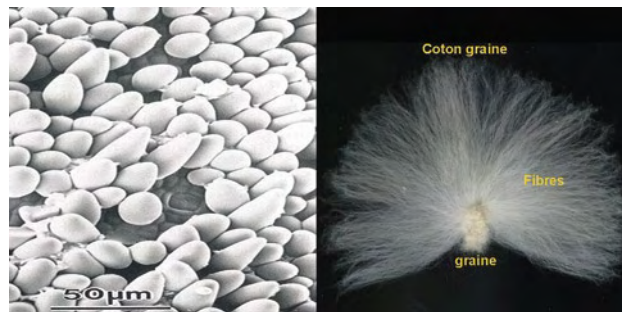


Figure 11. a) initiation des fibres sur la graine, (© Cirad)  
b) une graine et ses fibres peignées en halo. (© Cirad)



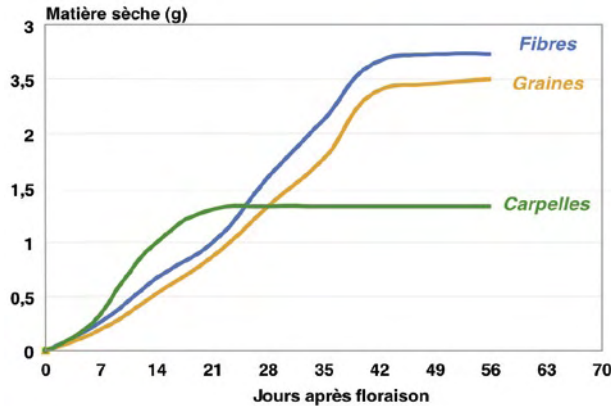


Figure 12. Croissance des composantes de la capsule.

Les besoins en glucose (hydrate de carbone produit par la photosynthèse) pour assurer cette croissance dépendent en grande partie de la composition chimique de chaque composante. Ainsi, il faut deux fois plus de glucose pour élaborer un gramme de lipides ou de protéines de la graine (efficacité de conversion du glucose respectivement de 0,32 et 0,39), que pour élaborer un gramme de cellulose de la fibre (efficacité de conversion du glucose de 0,81). Le cas de la lignine des carpelles est intermédiaire avec une efficacité de conversion du glucose de 0,46. Aussi, en situations de « stress », lorsque la « demande » en hydrates de carbone pour la croissance de l'ensemble des composantes de la capsule est supérieure à l'« offre » en

hydrates de carbone issus de la photosynthèse, c'est la croissance des fibres qui est privilégiée par rapport à celle des graines, beaucoup plus « coûteuse » en énergie.

C'est pourquoi on observe un rendement égrenage plus élevé – relativement plus de fibre par rapport à la graine – pour des capsules de faible PMC qui ont connu des conditions de croissance défavorables. Comme l'illustre la figure 13, les mauvaises conditions de croissance correspondant à un mauvais « remplissage » des graines (SI) et à un mauvais « remplissage » des fibres (IM), favorisent le rendement égrenage qui est d'autant plus fort que les conditions de maturation sont mauvaises.

La plus grande « sensibilité » de la composante graine du PMC aux mauvaises conditions de croissance, affecte

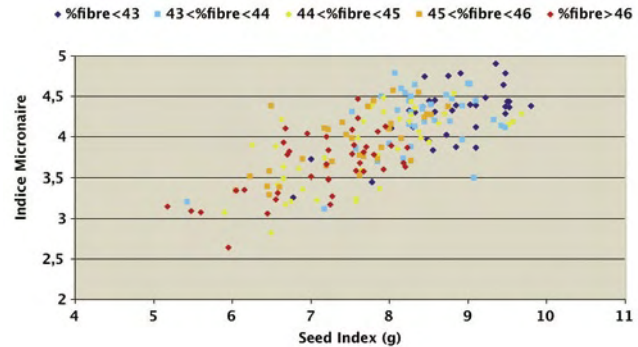


Figure 13. Remplissages relatifs de la graine (SI) et de la fibre (IM).

davantage le nombre de graines dans la capsule que le poids spécifique des graines (SI), comme l'illustre la figure 14 ci-dessous. Ce type de relation entre le nombre de graines et le PMC est utilisée par ailleurs, au Brésil notamment, pour estimer le PMC à partir du nombre de graines observées dans les capsules. La relation établie au Bénin est illustrée par la figure 14. Cette estimation du PMC pour le nombre de graines, associée à l'évaluation du nombre de capsules à l'hectare permet d'établir une prévision du rendement.

#### Elaboration des caractéristiques technologiques de la fibre

La finesse de la fibre correspond à son diamètre extérieur, c'est la première caractéristique de la fibre qui

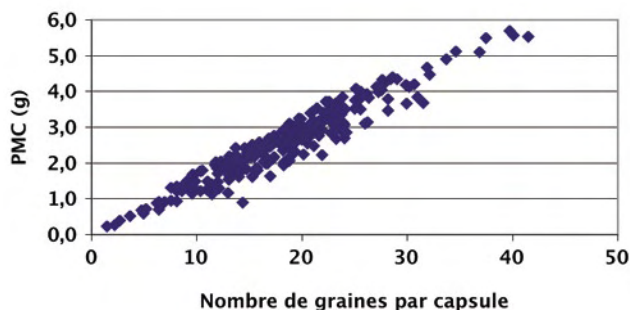


Figure 14. Relation entre PMC et nombre de graines (Bénin 2002).

est établie comme l'indique le diagramme de la figure 15. Ensuite c'est la longueur de la fibre qui va s'élaborer progressivement du jour de l'anthèse jusqu'au 21<sup>e</sup> jour. La maturation des fibres a lieu du 18<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> jour après anthèse, elle correspond au « remplissage » du canal médullaire des fibres par des dépôts celluloseux plus ou moins importants. L'importance de ces dépôts caractérise les fibres mûres, pour lesquelles le canal médullaire est totalement rempli (figure 16a), et qui se distinguent des fibres immatures ou mortes pour lesquelles subsiste un canal médullaire important comme l'illustre la figure 16b.

Les différentes caractéristiques technologiques de la fibre, à savoir la longueur, le diamètre (finesse) et

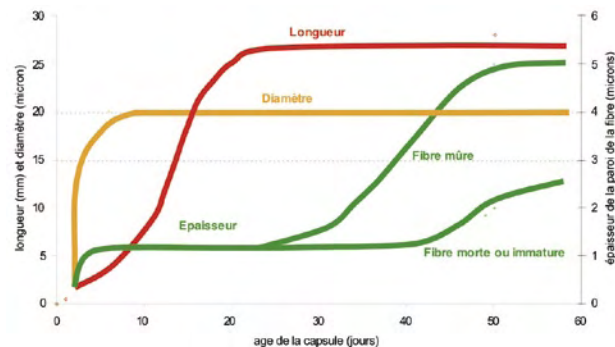


Figure 15. Chronologie de l'élaboration des caractéristiques de la fibre

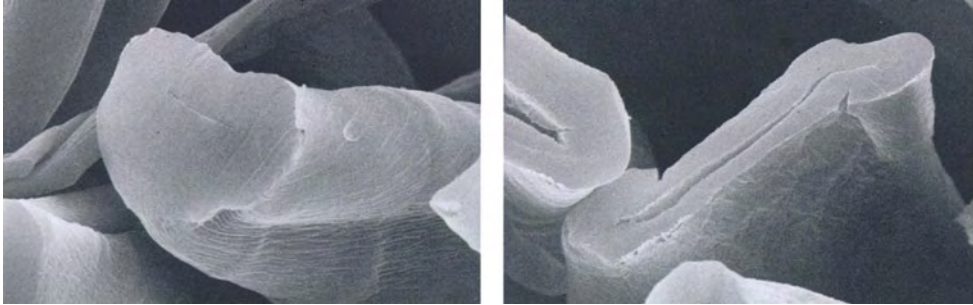


Figure 16.  
fibre mûre (à gauche)  
fibre immature (à droite).  
(Clichés J.-L. Chanselme © Cirad).

l'épaisseur des parois (maturité), permettent de préciser la décomposition du poids moyen d'une fibre (figure 17) comme le produit de la longueur moyenne (ML) par la finesse linéique (H) et par la maturité (MR).

La finesse et la longueur de la fibre sont des caractéristiques bien liées à la variété et relativement indépendantes des conditions de croissance. La maturité est par contre très sensible aux conditions de croissance.

### La « qualité » à l'échelle du plant et de la parcelle

La qualité des fibres de coton produites sur une parcelle intègre la variabilité des caractéristiques technologiques entre les capsules d'un même plant et entre les différents plants d'une même parcelle. La qualité du coton à l'échelle de la parcelle s'apprécie par les valeurs moyen-

nes des caractéristiques technologiques de la fibre et par leurs caractères plus ou moins homogènes.

Aussi, dans les conditions de culture pluviale africaine et compte tenu du processus d'élaboration des caractéristiques technologiques de la fibre à l'échelle

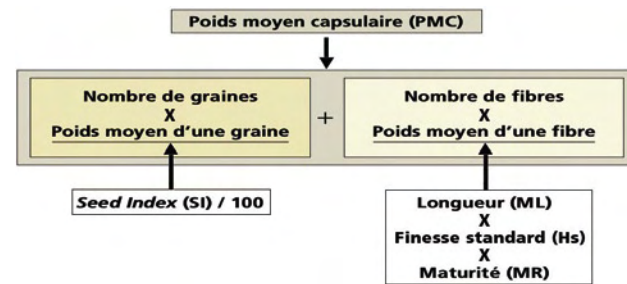


Figure 17. Composantes du poids moyen capsulaire (PMC).

de la capsule, une **production précoce et groupée** présente les meilleures garanties d'une production de fibres de qualité. En effet, une production groupée est synonyme d'homogénéité et une production précoce correspond à une période de croissance et de maturation des capsules présentant moins de risques de stress hydriques et donc susceptibles d'assurer des conditions de maturation des fibres plus favorables.

### Précocité du cycle de la culture

Comme pour la plupart des plantes cultivées, la durée du cycle de la culture du cotonnier est déterminée par la variété mais elle reste dépendante des conditions de températures pour les principales phases du développement : apparition du premier bouton floral, de la première fleur, ouverture de la première capsule. Comme l'illustre le schéma du cycle de la culture (figure 18), les besoins en températures du cotonnier sont de 1500 °J (degrés jours) – cumul des températures moyennes journalières moins 13°C (température de base) – pour accomplir son cycle de végétation. Avec une température moyenne relativement constante de l'ordre de 23°C en Afrique tropicale, le cotonnier accomplit l'ensemble de son cycle en 5 mois (150 jours après le semis).

Cependant, le cotonnier, à l'instar des plantes à croissance indéterminée, continue sa croissance végétative pendant la phase fructifère, cette concomitance de la croissance végétative et du développement fructifère est à l'origine d'importantes variations de la durée du cycle de la culture. En effet, ce n'est que lorsque la production photosynthétique de l'ensemble du plant est entièrement consacrée à la croissance des capsules en place, que la croissance végétative s'arrête ; c'est le stade que l'on dénomme couramment le « cut-out » ou arrêt de croissance. L'aspect de la parcelle à ce stade est caractérisé par les fleurs qui apparaissent au sommet des plants comme illustré sur la figure 19.

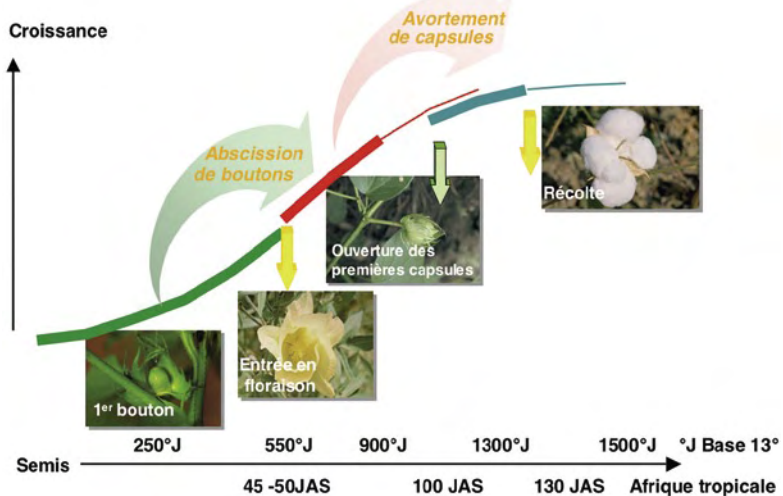


Figure 18. Phases du cycle du cotonnier.



Figure 19. Aspect d'une parcelle de cotonniers au « cut out ».  
(Cliché © Cirad)

La durée de la période entre l'apparition de la première fleur et le « cut-out » dépendra donc des facteurs qui régissent l'activité photosynthétique du plant (lumière, nutrition minérale, alimentation hydrique) et du nombre de capsules présentes après les abscissions dues aux dégâts d'insectes et aux stress trophiques (nutrition minérale et alimentation hydrique), comme illustré par la figure 20.

### Précocité et facteur variétal

Le temps qui s'écoule entre la levée et l'apparition de la première fleur sur le plant, et le temps nécessaire pour

passer du stade fleur au stade capsule ouverte, sont deux paramètres caractéristiques de la précocité d'une variété. Un troisième paramètre intervient sur la précocité de la production, c'est la vitesse à laquelle apparaissent les fleurs successivement sur le plant. Le dernier paramètre caractérisant la précocité d'une variété concerne la répartition des hydrates de carbone et plus précisément la priorité qui est accordée aux fruits par rapport aux autres organes en croissance dans cette répartition.

Le cotonnier, au cours de son développement, produit toujours un nombre de sites fructifères en excès par

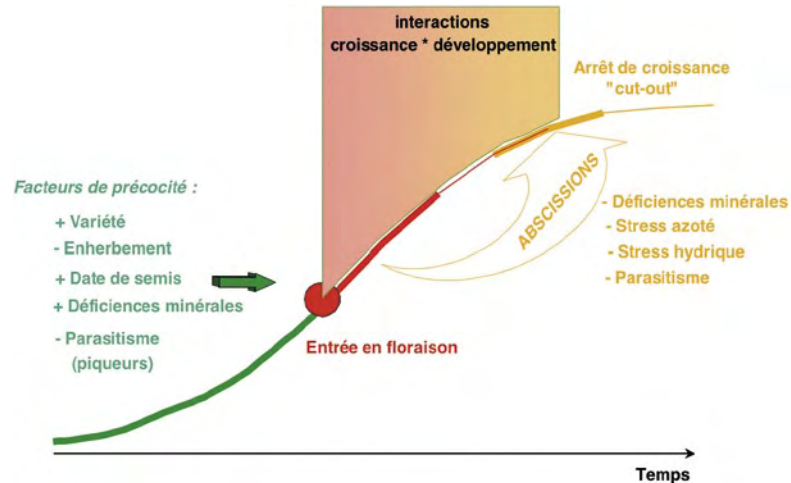


Figure 20. Facteurs intervenant sur la durée du cycle.

rapport au nombre de capsules que le plant est en mesure d'alimenter en hydrates de carbone. Aussi, même en l'absence de tout facteur biotique (ravageurs, maladies), il existe une abscission d'organes fructifères plus ou moins importante, qualifiée d'abscission « physiologique » qui correspond à un mécanisme de régulation de la plante lui permettant d'adapter l'offre en hydrates de carbone à la « demande » des fruits en croissance.

Plus l'abscission « physiologique » est importante et plus l'arrêt de croissance marquant la fin du cycle de la culture est tardif. Les variétés qui accordent une moindre priorité aux fruits dans la répartition des hydrates de carbone sont des variétés de type plus végétatif que les autres, leur caractère « indéterminé » est plus marqué et leur capacité à « compenser » les abscissions dues aux dégâts d'insectes ou aux stress trophiques est plus grande, ce qui leur confère une plus grande rusticité. La plupart des variétés cultivées en Afrique appartiennent à ce type de cotonniers.

L'indicateur qui synthétise le mieux les différents paramètres de la précocité d'une variété est le rapport, exprimé en pourcentage, du poids de la première récolte par rapport au poids total de coton récolté. La première récolte est réalisée à la date à laquelle la variété « témoin du pays » est ouverte à 50%. Ainsi, la valeur moyenne  $R_1/R_t$  obtenue dans les différents essais variétaux à l'échelle d'un pays correspond au critère de précocité figurant dans le catalogue variétal du Réseau Coton du

CORAF (Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricole, cf. annexe 4).

### *Récoltes fractionnées et qualité*

Le fractionnement des récoltes qui consiste à récolter le coton-graine au fur et à mesure que les capsules s'ouvrent, permet de regrouper la production de capsules qui ont mûri dans les mêmes conditions. Aussi, chacune des récoltes ainsi constituées est relativement homogène. De plus, les conditions de maturation des capsules des récoltes successives sont d'autant plus médiocres que la récolte est tardive. Les analyses technologiques du coton des récoltes fractionnées mettent en évidence la supériorité des premières récoltes sur la qualité des fibres produites. Ainsi, les analyses de 4 récoltes hebdomadaires successives de la variété IRMA A1239 (tableau II), indiquent clairement la dégradation de la maturité des fibres (indice micronaire IM, maturity ratio MR et fibres mûres PM), de l'allongement (Elong.) et dans une moindre mesure de la longueur (mean length ML, upper half mean length UHML, uniformity index UI).

Par ailleurs, le temps d'exposition du coton-graine au soleil dégrade la ténacité (-0,3 g/tex par mois d'exposition) et le grade (réflectance et indice de jaune). De plus, les fibres exposées au soleil étant plus cassantes, l'égrenage aura un effet sur la longueur et l'uniformité des fibres d'autant plus marqué que la récolte aura été tardive.



Tableau II. Récoltes fractionnées variété IRMA A1239 (Maroua, Cameroun, 2003)

Récoltes	ML mm	UHML mm	UI %	Strength g/tex	Elong. %	IM	MR	PM %	H mtex	HS mtex	Rd %	+b
R1 (110 JAL)	26,1	30,4	85,8	32,5	6,37	3,77	0,85	75,4	162	191	74,7	11,1
R2 (117 JAL)	26,7	30,9	86,5	34,6	6,09	2,98	0,69	60,5	145	211	75,7	11,0
R3 (124 JAL)	25,9	30,3	85,6	34,3	5,62	2,59	0,61	51,8	135	225	76,3	10,6
R4 (131 JAL)	24,5	29,2	84,0	33,7	5,24	2,00	0,46	35,1	124	270	75,6	10,2

JAL : Jours après levée.

## Les techniques culturales pour une production de coton de qualité

Les techniques culturales à promouvoir pour améliorer la qualité du coton sont des techniques culturales qui visent une production groupée favorisant l'homogénéité du coton et une production précoce favorisant la maturité des fibres produites.

Les préconisations techniques évoquées dans ce chapitre du guide correspondent à des alternatives techniques susceptibles d'améliorer la qualité des fibres produites. Ces préconisations ne sauraient cependant se substituer aux fiches techniques actuellement vulgarisées par les sociétés cotonnières à des échelles régionales ou nationales. L'intégration de ces préconisations au sein de fiches techniques vulgarisées correspond à une phase de validation par les structures nationales de recherches agronomiques (SNRA). A titre d'exemple, les données parcellaires collectées par les services

d'encadrement de la CMDT au Mali (annexe 5) correspondent aux enregistrements évoqués dans le Plan Qualité associé au présent Guide Technique.

### Travail du sol et préparation du « lit de semis »

Dans le cas d'une installation précoce et normale des pluies, le labour (figure 21) est à privilégier car il permet un bon enracinement de la culture et assure ainsi une meilleure alimentation en eau de la plante en fin de cycle et, en corollaire, une meilleure maturité des fibres.

Si l'arrivée des pluies est tardive, il faudra préférer un travail superficiel du sol, du type grattage (dents « canadien ») qui permet une préparation du sol dans des conditions d'humidité du sol qui seraient incompatibles avec un labour classique (figure 22). Dans les cas extrêmes, le travail du sol « en sec » et « à la dent », peut être limité à la ligne de semis.



Figure 21. Parcelle labourée. (Cliché J.Y. Jamin, © Cirad)



Figure 22. Travail du sol « à la dent ». (Cliché E. Vall, © Cirad)

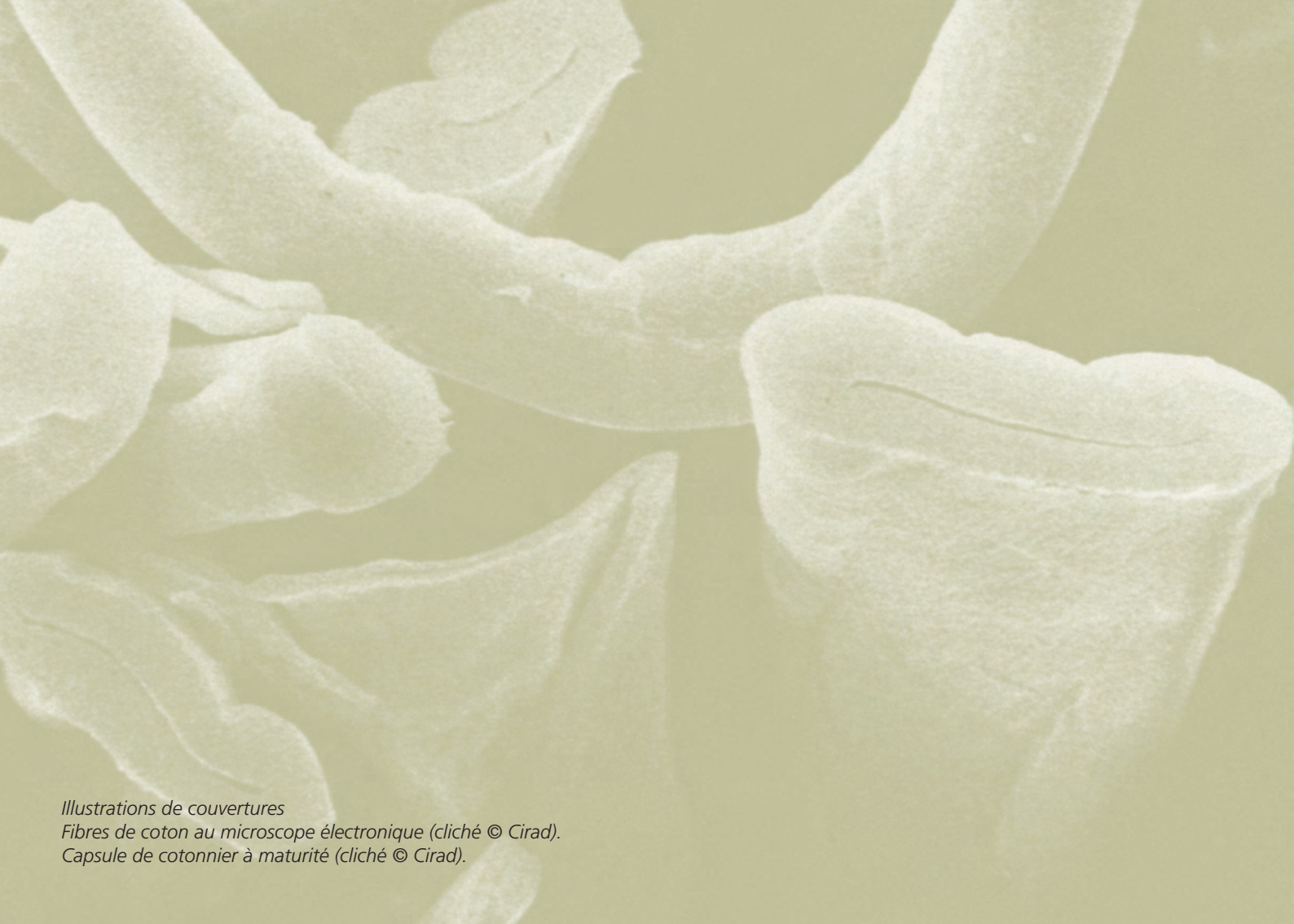
Ce type d'intervention réalisé en fin de saison sèche correspond à l'« éclatement des billons » de la culture précédente, technique culturale préconisée pour améliorer l'infiltration des premières pluies et accélérer la préparation des sols.

Dans le cas où subsistent des résidus végétaux de la précédente campagne susceptibles de constituer un mulch, il est conseillé de ne travailler le sol que sur la ligne de semis de façon à utiliser le mulch pour limiter l'évaporation du sol (figure 23). Cette économie d'eau permettra une meilleure maturation des capsules produites en fin de cycle.

### Choix variétal

Le choix variétal pour une production de qualité est primordial, il correspond à un compromis entre des potentiels de rendement et de qualité (longueur et finesse), et la précocité de la variété. La date de semis est avec le choix variétal un déterminant essentiel de la date d'ouverture des premières capsules. Les semis précoces, en bénéficiant d'une durée du cycle des pluies plus longue et d'un total pluviométrique plus important, permettent à la fois d'atteindre des rendements élevés, de récolter précocement et d'obtenir une meilleure qualité du coton produit. Aussi, une variété ne pourra exprimer son potentiel qualité avec une productivité satisfaisante que si la durée des pluies est suffisante en regard de la précocité de la variété.





*Illustrations de couvertures  
Fibres de coton au microscope électronique (cliché © Cirad).  
Capsule de cotonnier à maturité (cliché © Cirad).*

*Manuel qualité pour les filières cotonnières UEMOA*

# Production de coton-graine de qualité

*Guide technique n° 1 • Version 1 • Juillet 2006*

Rédacteur(s) Michel CRETENET  
Dominique DESSAUW

Date de rédaction Juillet 2006

Approbateur Bruno BACHELIER

Date d'approbation Juillet 2006

PROGRAMME QUALITE DE L'UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE

ID/433

UNIDO Publication  
Sales No. F.06.II.B.39

ISBN 92-1-206189-3

Réalisation Alter ego communication (34, France) • Impression Svi-Publicep (34, France)

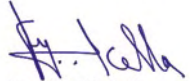
## Avant-propos

L'évolution du système commercial mondial, passé du protectionnisme à la libéralisation des échanges, et l'accent mis sur le développement dans le cadre du Cycle de Doha offrent de réelles possibilités de progrès aux secteurs commerciaux et industriels en Afrique. Cependant, la plupart des pays du continent n'ont pas encore réussi à tirer un avantage significatif des débouchés commerciaux découlant de l'expansion des marchés et des régimes préférentiels tels que les initiatives européenne « Tout sauf des Armes » et américaine « AGOA ». Les raisons qui expliquent que l'Afrique n'ait pas réussi à tirer parti de ces possibilités ne sont pas principalement liées aux obstacles tarifaires. Elles ont plutôt trait (1) au manque de *capacités productives* nécessaires pour assurer une production de biens de quantité et qualité suffisantes pour satisfaire la demande ; (2) une incapacité à prouver que les produits potentiellement destinés à l'exportation sont conformes aux normes internationales et (3) à des problèmes d'*intégration* sur le marché mondial.

Le secteur du coton en Afrique, et en particulier dans la région de l'UEMOA, illustre parfaitement ces problèmes. En effet, malgré le fait que la qualité du coton africain dépasse les requis internationaux en termes de qualité, mesure, longueur, micronaire (Index Cotlook A) grâce à des conditions de culture favorables et à la récolte manuelle du coton, son prix sur le marché mondial reste inférieur de 10 % au prix du coton de moyenne qualité à cause de problèmes liés à la contamination, à l'incapacité des producteurs de certifier la bonne qualité de leurs produits et au faible taux de productivité du secteur du coton en Afrique en général.

Le présent Manuel sur la Qualité du Coton est publié dans le cadre du Programme Qualité UEMOA-UE-ONUDI, financé par l'Union Européenne et exécuté par l'ONUDI sur la période allant de 2001 à 2005. L'objectif de ce manuel est d'assister les pays africains producteurs de coton à améliorer la qualité et la valeur de leur coton. Les manuels techniques, rédigés par des experts hautement qualifiés dans le domaine du coton (agronomie, classification, qualité...), ont non seulement pour base les nouvelles Normes Qualités Africaines pour le Coton qui ont été élaborées dans le cadre du Programme Qualité et qui ont été acceptées lors de la réunion au Havre (France) en juillet 2005 mais aussi le concept de qualité ISO 9000.

J'espère sincèrement que ce manuel, qui est en accord avec l'initiative du renforcement des capacités commerciales de l'ONUDI dont l'objectif est de promouvoir la production vouée à l'export afin de contribuer à la réduction de la pauvreté, deviendra un outil utile et pratique pour tous les acteurs (producteurs, commerçants, techniciens, consommateurs...) du secteur du coton en Afrique.



Kandeh K. Yumkella,  
Directeur-Général de l'ONUDI

## La lettre de l'UEMOA

Le secteur du coton est aussi important que sensible pour toute l'Afrique et pour les pays membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), en particulier.

Les statistiques indiquent, en effet, qu'une quinzaine de millions de personnes y travaillent. Dix millions d'entre elles se trouvent dans l'espace UEMOA, dont six millions vivent en zone rurale. Les pays de notre Union produisent 800 000 tonnes de fibre de coton, soit 4 % de la production annuelle mondiale. Au Bénin, au Mali, au Burkina Faso et au Togo, l'exportation de la fibre de coton représente de 5 à 9 % du PIB et entre 30 et 40 % des revenus d'exportations.

L'Agenda pour la compétitivité de la filière coton-textile dans l'UEMOA et les activités du Programme Qualité UEMOA sont en parfaite synergie pour l'amélioration de la position concurrentielle de cette importante filière économique de l'espace communautaire.

Le « **Manuel qualité pour les filières cotonnières UEMOA** » sera, à coup sûr, un précieux outil pour tous les acteurs des filières de la zone UEMOA et d'autres pays africains, en vue de l'amélioration du coton africain, en qualité et en valeur, dans les années à venir. Il s'adresse, à la fois, aux producteurs de semences, aux commerçants, en passant par les agriculteurs, les égreneurs et les classeurs. En somme, c'est une belle moisson – de premier choix –, à la portée de tous publics.

J'ose espérer que les acteurs tant publics que privés du secteur sauront tirer un réel profit de ce manuel dans le cadre d'une quête permanente de compétitivité de la filière coton-textile dans l'UEMOA.

Au nom de la Commission de l'UEMOA, je tiens à exprimer notre sincère gratitude à la Commission Européenne pour avoir financé le programme qualité UEMOA et à l'ONUDI pour l'avoir exécuté. Mes remerciements vont également à tous les autres partenaires qui ont contribué au financement et à la réalisation de cette publication qui vient combler un vide.

Bonne lecture.

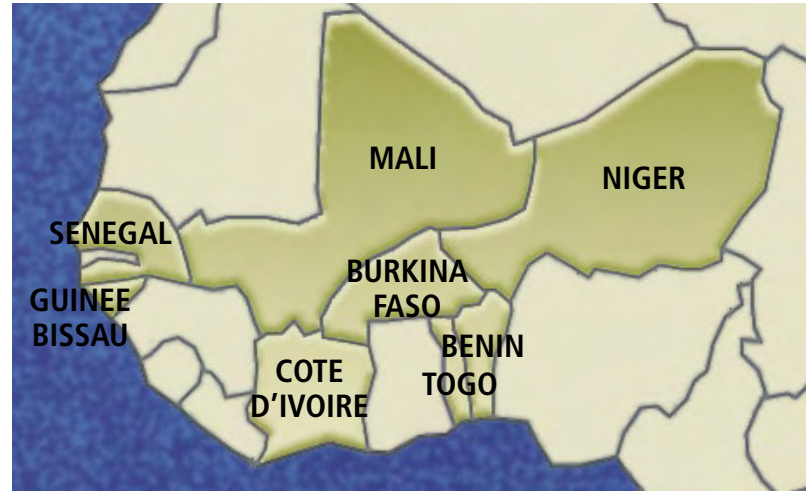


**Soumaïla CISSE**  
LE PRÉSIDENT  
COMMISSION DE L'UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE

## PRÉAMBULE

Dans le contexte de libéralisation du commerce mondial, les pays membres de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) doivent faire face à une concurrence acharnée, tout en assurant des exportations conformes aux normes internationales. C'est pour faciliter la participation de ces huit pays (voir carte) au commerce régional et international qu'a été adoptée une politique industrielle commune au sein de l'UEMOA, dont l'une des composantes clés est le programme pour la mise en place d'un système d'accréditation, de normalisation et de promotion de la qualité. Lancé en 2001 par la Commission de l'UEMOA, ce « Programme Qualité » est financé par l'Union Européenne (UE) et techniquement mis en œuvre par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), il porte principalement sur :

- la mise en place d'un système régional d'accréditation et de certification (mise à niveau des laboratoires, en vue d'une accréditation internationalement reconnue) ;
- le renforcement et l'harmonisation des organismes de normalisation existants (création d'un centre de



*Les huit pays membres de l'UEMOA.*

documentation régional doté d'une base de données sur les normes et les réglementations techniques, développement des organismes nationaux de normalisation et coordination de leurs activités) ;

- la promotion de la qualité dans les entreprises (accompagnement à la certification ISO 9001 ; mise en place de centres techniques régionaux pour les aider à améliorer la qualité de leurs produits ; institution de prix nationaux ainsi que d'un Prix UEMOA de la Qualité).

Le présent « Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA » a été élaboré dans le cadre de ce



« La qualité n'est pas un postulat, elle est le fruit d'un état d'esprit, d'une volonté ».

SOFITEX, Bobo Dioulasso, Burkina Faso (Cliché B. Bachelier © Cirad)

Programme Qualité. Il est destiné à toutes les parties intervenant dans les filières cotonnières de la zone UEMOA. Il porte à la fois sur la qualité des produits du cotonnier (semences, coton-graine, fibre et graine) et sur la qualité de la démarche mise en œuvre pour les

obtenir. Il se veut un outil technique et commercial contribuant à la valorisation et à l'amélioration continue de la qualité du coton produit dans cette zone.

La présente version 1 de ce manuel est composée de six documents, un Plan Qualité et cinq Guides Techniques, couvrant les domaines indiqués dans le tableau ci-contre.

Le Plan Qualité constitue un document transversal, qui s'applique à la mise en œuvre des activités décrites dans l'ensemble du Manuel Qualité. En effet, le Plan Qualité comme les Guides Techniques font référence à des procédures et à des enregistrements. Les procédures doivent être disponibles au bon endroit, à tout moment et dans la bonne version, et les enregistrements (preuve réglementaire ou élément de traçabilité interne) doivent être classés et facilement accessibles. D'où l'importance par exemple de définir, sous forme de procédures, des règles pour la gestion des documents et des enregistrements. De même, des audits internes sont indispensables pour s'assurer que les procédures sont respectées, ou pour les faire évoluer si elles s'avèrent non efficaces.

Ces six documents sont donc complémentaires et constituent un ensemble cohérent, pouvant être regroupé dans une pochette cartonnée. Pour le lecteur qui consulte séparément un ou plusieurs de ces documents, rappelons que la qualité, qu'elle concerne des produits ou une organisation, nécessite l'implication active et coordonnée de tous les segments de la filière.



Intitulé	Domaines couverts
Plan Qualité	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procédures associées à la réalisation des activités décrites dans les Guides Techniques : maîtrise des documents ; maîtrise des enregistrements ; maîtrise des non conformités ; actions correctives et préventives ; audit interne ; achats ; formation ; maîtrise des équipements.</li></ul>
Guide Technique n° 1. Production de coton-graine de qualité	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multiplication des semences</li><li>• Culture cotonnière, récolte et stockage du coton-graine</li><li>• Commercialisation primaire (coton-graine)</li></ul>
Guide Technique n° 2. Egrenage du coton-graine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transport et stockage du coton-graine à l'usine d'égrenage</li><li>• Egrenage</li><li>• Stockage des produits (fibre et graine)</li><li>• Maîtrise de l'énergie, des équipements de surveillance et de mesure</li><li>• Maintenance et sécurité</li></ul>
Guide Technique n° 3. Standards « Afrique » de qualité du coton fibre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboration</li><li>• Description</li><li>• Actualisation</li><li>• Utilisations</li><li>• Promotion et diffusion</li><li>• Applications</li></ul>
Guide Technique n° 4. Classement de la fibre de coton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipements</li><li>• Procédures de classement manuel/visuel et instrumental</li></ul>
Guide Technique n° 5. Pratiques du commerce de la fibre de coton	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coton AOC (place sur le marché mondial, promotion)</li><li>• Corpus réglementaire</li><li>• Instruments de marché</li><li>• Politique de prix</li><li>• Stratégies commerciales</li><li>• Pratiques commerciales (en liaison avec le Plan Qualité)</li></ul>



La version 1 du Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA est le fruit d'un travail d'équipe.

Il a été rédigé par MM. AMADOU SOULÉ Alidou (SONAPRA, Bénin), CHANSELME Jean-Luc (COTIMES, France), CRETENET Michel (CIRAD, France), DESSAUW Dominique (CIRAD, France), DIOP Amadou Moustapha (SODEFITEX, Sénégal), GAWRYSIK Gérard (CIRAD, France), GOURLOT Jean-Paul (CIRAD, France), WEIL Mathieu (CIRAD, France)

en collaboration avec Mme AMANI Marie-Solange (CIDT, Côte d'Ivoire), MM. ATROKPO Thomas (SONAPRA, Bénin), DIABY Seydina Oumar (CMDT, Mali), DJAGNI Kokou Koumagli (ITRA/CRASH, Togo), DJALLO Mamadou Aliou (SAGB, Guinée Bissau), DJIDA Hamadou Mayaki (ENITEX, Niger), FADOEGNON Blaise (RCF, Bénin), KA Idy (SODEFITEX, Sénégal),

KINRÉ Hamidou (SOFITEX, Burkina Faso), KY Joël (SOFITEX, Burkina Faso)

avec l'appui de MM. DRIELING Axel (FIBRE, Allemagne), auditeur externe, et FORGUE Jean-Marie (Alter Ego Communication, France), concepteur et coordonnateur de publication, et de Mme GUILLEMAIN Hélène (CIRAD, France)

sous la coordination de M. BACHELIER Bruno (CIRAD, France), chef d'équipe.

Pour que ce document puisse apporter des informations pratiques, pertinentes et actualisées, il est indispensable qu'il prenne en compte l'évolution des techniques et des procédures, ainsi que les besoins de ses utilisateurs. Nous comptons donc sur vous, lecteurs, pour nous faire part de vos propositions afin que vive le Manuel Qualité pour les Filières Cotonnières UEMOA.

## SOMMAIRE

Champ d'application	13
Acteurs concernés	13
Description des pratiques	13
Production de semences de qualité	13
Conduite de la culture et «qualité» des fibres produites	26
Organisation de la commercialisation primaire du coton-graine	44
Equipements utilisés	46
Produits et services critiques	47
Références aux textes réglementaires et normatifs	47
Bibliographie	47
Contacts	48
Annexes	49
Liste de quelques abréviations et acronymes	72
Index	74

## Champ d'application

Le présent manuel définit les opérations qui s'inscrivent de la production de semences à la commercialisation primaire du coton-graine.

La production d'un coton de bonne qualité, repose sur la valeur qualitative des semences utilisées, sur la mise en œuvre de bonnes pratiques culturales et sur la bonne organisation de la commercialisation primaire du coton-graine.

Des semences de qualité se caractérisent par leur valeur germinative et par leur pureté variétale. Elles constituent le maillon fort de la politique de promotion d'une production cotonnière africaine de qualité. Le chapitre de ce manuel consacré au plan semencier définit les procédures qui garantissent la production de semences de qualité. Le chapitre consacré à la conduite de la culture explicite les relations entre les techniques culturales et l'expression d'un « potentiel qualité » attaché à la variété cultivée. Le dernier chapitre de ce manuel suggère les mesures et procédures d'organisation des marchés villageois et de commercialisation primaire du coton-graine, susceptibles d'améliorer l'homogénéité des caractéristiques technologiques des lots de coton à l'entrée de l'usine d'égrenage.

## Acteurs concernés

Le manuel sur la production de semences et la conduite de la culture cotonnière s'adresse principalement aux

services semenciers, aux certificateurs, aux agriculteurs multiplicateurs de semences, aux chefs d'usine d'égrenage et aux agents de conditionnement du coton-graine pour la partie semences, aux services de suivi des agriculteurs, aux conseillers de gestion, aux responsables de groupements villageois et aux agriculteurs pour la partie concernant la conduite de la culture, aux acteurs précédents, aux services de commercialisation et aux chefs d'usine d'égrenage pour la partie commercialisation du coton-graine.

## Description des pratiques

### Production de semences de qualité

Ce chapitre traite de la production de semences de qualité (pureté variétale, faculté germinative, vigueur, qualité sanitaire) pour permettre aux cotoniculteurs de réaliser un semis dans les meilleures conditions.

Les objectifs de la multiplication des semences sont :

- de maintenir à l'identique la variété créée par les sélectionneurs, génération après génération, dans toutes ses caractéristiques (conservation) ;
- de multiplier et diffuser l'innovation technique (la variété) auprès des agriculteurs.

Pour garantir la qualité de la semence un service de certification indépendant doit être mis en place dans le cadre d'une réglementation nationale. Le but des pro-

cédures de certification est de protéger les utilisateurs des semences. La semence certifiée doit avoir satisfait à un certain nombre de vérifications (au champ et en usine) et de tests de qualité.

### Les différentes catégories de semences

Les normes de certification dépendent de la génération de multiplication de la semence. Nous donnons donc ci-après la définition des différentes catégories avec la norme internationale pour l'étiquetage :

- matériel de départ =  $G_0$  = matériel initial (lignées, bulks) ou breeder's seed (étiquette blanche barrée violet) ;
- semences de pré-base =  $G_1$  à  $G_3$  maximum = semences de générations se situant entre le matériel de départ et la semence de base (étiquette blanche barrée violet) ;
- semences de base =  $G_3$  ou  $G_4$  = semences normalement prévues pour la production des semences certifiées (étiquette blanche) ;
- semences certifiées = semences provenant directement de la multiplication de semences de base ; la catégorie peut être subdivisée après autorisation ministérielle, en semences certifiées de 1<sup>ère</sup> reproduction ( $R_1$ , étiquette bleue) et semences certifiées de 2<sup>e</sup> reproduction ( $R_2$ , qui provient de la multiplication de la  $R_1$ , étiquette rouge) ;

Chaque génération de reproduction est semée avec la semence de la génération précédente. Les déclassés dans l'ordre croissant des générations sont seuls autorisés. La dernière génération n'est pas susceptible de produire des semences certifiées.

### Le plan semencier

La multiplication de la variété à l'identique est assurée par reproduction consanguine, grâce à l'isolement des parcelles, et par le minimum de générations de multiplication permettant de produire les quantités nécessaires de semences certifiées. Le plan semencier s'établit en commençant par définir les quantités de semences à produire pour la génération qui sera distribuée aux agriculteurs puis en remontant vers les premières générations. Le coefficient de multiplication utilisé chez le cotonnier en culture pluviale est d'environ 20 à 30 (un peu plus élevé pour les premières générations).

Le matériel de départ ou  $G_0$  est reconstitué lorsque nécessaire, par le prélèvement de plantes dans la première génération de multiplication (matériel de pré-base ou  $G_1$ ) chez l'obteneur, dans une parcelle isolée. Le choix se porte au hasard sur des plantes reproduisant le type de départ. Il ne s'agit en aucun cas de sélectionner les meilleures plantes et, pour cette raison, le choix doit concerner un nombre important de plantes (100 au minimum). Pour éviter toute dérive, un contrôle doit être réalisé sur les caractères agronomi-



## Les normes de production

Les règlements techniques fixent les conditions de production, le nombre de générations de chaque catégorie, les superficies minima, les règles de culture et les normes requises pour les lots de semences. Pour le cotonnier, nous donnons dans le tableau 1, à titre d'exemple, les normes définies en Espagne pour chaque génération.

Des contrôles de certification (figure 2) doivent avoir lieu pendant toute la phase de production des semences, depuis les champs de multiplication jusqu'à la semence mise en sacs. Normalement, seule la semence certifiée est autorisée à être commercialisée. Toute semence non certifiée constitue une non conformité ; dans ce cas, une fiche de non conformité doit être informée (voir modèle dans le Plan Qualité).



Figure 2. Contrôle au champ par certificateur. (Cliché © Cirad)

Les déclarations des semenciers sont envoyées au service de certification. Les cultures sont placées tout au long de la végétation sous surveillance d'agents certificateurs ou de techniciens placés sous son autorité. Une fiche de notation est établie au champ (plan de la parcelle, identité et pureté variétales, pureté spécifique, isolement, adventices, évaluation du rendement), puis les poids à la récolte sont notés et l'ensemble des lots de semences est testé en laboratoire (pureté spécifique, humidité, dénombrement et germination). Cette fiche est un élément de maîtrise des enregistrements (voir Plan Qualité). Un contrôle a posteriori est réalisé en pépinière (60 plantes) ou en ligne (10 m<sup>2</sup>) pour tous les lots de semences de base et par sondage pour les lots de semences certifiées. La culture peut être refusée en totalité ou en partie, ou être acceptée « sous réserve » de tests ultérieurs.

Un contrat de multiplication lie l'établissement semencier à chaque agriculteur multiplicateur. Les mentions générales sont les noms de l'établissement, de l'agriculteur, la culture déclarée (espèce, variété, catégorie, superficie, année), les caractéristiques de la semencière délivrée par l'établissement, le montant de la prime de multiplication. Il fixe les obligations de l'agriculteur multiplicateur, de l'établissement, les cas de force majeure, les conditions d'agrèage, de livraison et de paiement, de prises d'échantillons, d'arbitrage et de contrôle. Le contrat doit être déclaré au service certificateur. Le contrat doit également définir le mode de

règlement des litiges entre l'agriculteur et l'établissement semencier.

### Les précautions techniques au niveau de la production

Au cours des générations successives de multiplication, des précautions techniques visant à prévenir ou éliminer les altérations génétiques sont appliquées.

### Choix de la zone

Pour des raisons pratiques, d'isolement, de transport, de contrôle, il est préférable de concentrer les multiplications dans quelques régions possédant des conditions climatiques favorables avec des aléas réduits, sans prévalence de maladies transmissibles par les semences (par exemple fusariose, bactériose, verticilliose),

Tableau I. Normes de certification de semences de cotonnier en Espagne (1987)

	Semences de pré-base (G1 à G3) et de base (G4 maxi)	Semences certifiées	
		R1	R2
Taille minimale des parcelles (ha)	0,5	2	2
Nombre d'années sans cultiver la même espèce sur la même parcelle	1	1	1
Isolement (minimum en m)	– si même espèce cultivée	40	30
	– si autre espèce cultivée	500	300
Plantes d'autres variétés (maximum par placette d'échantillonnage)	1 pour 30 m <sup>2</sup>	1 / 10 m <sup>2</sup>	1 / 10 m <sup>2</sup>
Plantes d'autres espèces cultivées (maximum/ha)	0	1	3
Plantes infestées (maximum/ha)	50	100	500
Pureté spécifique (% minimum)	98	98	98
Matière inerte (% maximum)	2	2	2
Pureté variétale (% minimum)	99,9	99,8	99,7
Graines autres variétés distinguables en laboratoire (maxi pour 1000)	0,05	0,1	0,3
Graines autres espèces (maximum/ kg)	0	2	2
Germination (% minimum)	-	80	80
Teneur en eau (% maximum)	10	10	10



aux sols fertiles et drainants, facilement accessibles, à proximité d'une usine d'égrenage et, si besoin, équipée pour l'irrigation.

### ***Choix des parcelles***

Celles-ci doivent être assez grandes, ne pas avoir reçu de culture cotonnière depuis au moins un an et être isolées des autres parcelles cultivant la même espèce, voire la même variété (voir tableau I).

### ***Choix des agriculteurs***

Ceux-ci doivent avoir une excellente technicité et appliquer les recommandations techniques ainsi que le paquet technique pour la production de semences, défini par le règlement national, notamment ne pas cultiver la même espèce sur sa propriété, éliminer les hors-types, semer précocement...

### ***Récolte***

Les bordures de la parcelle pourront être éliminées du lot destiné à la semence (détourage) pour éviter les conséquences d'hybridations éventuelles (normalement une parcelle est certifiée si elle respecte les normes d'isolement, cette précaution est rarement réalisée). Le certificateur de semences doit établir une évaluation des rendements pour chaque parcelle de multiplication pour s'assurer que la production commercialisée ne soit pas différente de celle évaluée. La qualité de la récolte et les conditions de stockage de celle-ci doivent également être

strictes, notamment en ce qui concerne le taux d'humidité du coton-graine (10 % optimum et 12 % maximum).

## **Les précautions techniques sur le produit de la récolte**

### ***Collecte des productions***

Il s'agit du transfert du coton-graine récolté des champs de multiplication certifiés vers l'usine d'égrenage.

C'est une opération, en principe, simple, mais qui demande une programmation et une préparation soignées, afin d'éviter toute possibilité de mélange de coton-graine d'origines différentes (variétés et/ou classes de semences) durant le transport du coton-graine jusqu'au lieu d'usinage. Un calendrier des collectes est établi par région semencière ou multiplicateur. Vérifier que le paysan est bien répertorié dans le plan semencier. Prévoir les aires de stockage, les moyens de transport à l'avance. Le coton-graine est livré par les producteurs en sacs parfaitement identifiés. Si des caisses sont utilisées, elles doivent avoir reçu une étiquette claire et lisible de loin. Elles doivent être recouvertes de bâches de protection.

L'établissement semencier coordonnera cette activité au niveau des multiplicateurs et de l'usine où sera reçu le coton semencier. Toute livraison de coton semencier sera contrôlée par l'établissement semencier à son départ de la zone de multiplication et à son arrivée

à l'usine. Dans la mesure du possible, la collecte du coton-graine semencier se fera suivant un calendrier différent de celui établi pour le coton commercial.

### **Stockage du coton-graine à l'usine**

Le coton-graine semencier est stocké à l'usine en attendant de pouvoir être égrené. Bien que provisoire, ce stockage doit être parfaitement organisé afin d'éviter les mélanges physiques de coton-graine et sa durée la plus courte possible. Il est indispensable que les magasins (ou aires de stockage) mis à disposition pour stocker le coton-graine semencier, soient séparés des magasins de coton commercial et qu'ils présentent un espace approprié pour pouvoir le ranger sans problème par variété, catégorie de semences et zone semencière/multiplicateur. L'égrenage commencera lorsque la totalité du coton-graine de la vague sera stockée.

Le stockage du coton semencier applique les mesures suivantes :

- nettoyage des magasins (aires de stockage) réservés au stockage du coton-graine semencier ;
- stockage de préférence sur des palettes du coton-graine par variété, catégorie de semences et si possible zone semencière/multiplicateur ;
- les lots de coton-graine seront séparés les uns des autres par des allées ; chaque lot sera proprement identifié (variété, catégorie et zone semencière) ;

- si du coton-graine est tombé au sol, il n'est plus considéré comme semencier et doit être écarté du stock (égrenage en tout-venant avec élimination en huilerie des graines produites) ;
- l'opération de stockage est effectuée sous la supervision stricte de l'établissement semencier et du service de certification.

### **Egrenage**

L'égrenage est une étape cruciale dans le processus d'obtention des semences : en effet, au cours de cette opération, les semences peuvent subir des dégâts physiques (dus aux mauvais réglages ou vitesses des égreneuses) et/ou des mélanges (si plusieurs types de matériel génétique sont traités dans la même usine), dont le résultat sera une dégradation de la qualité des semences.

Les recommandations suivantes sont préconisées :

- pour chaque usine participant au programme semencier, l'égrenage du coton-graine semencier doit être programmé en dehors du calendrier d'égrenage du coton commercial ; en général, il est préférable d'usiner le coton semencier à la fin de la campagne d'égrenage commercial, afin de pouvoir égrener le coton selon les normes recommandées pour la production de semences, sans contraintes de temps ;
- l'égrenage sera initié une fois que tout le coton semencier programmé par l'établissement de multiplication a été collecté et stocké à l'usine ;

- l'égrenage sera effectué par variété et, si possible, par zone semencière ou groupement multiplicateur. Pour une même variété, il est recommandé d'égrener les classes de semences dans l'ordre suivant : d'abord, la semence certifiée, puis la semence de base et enfin la semence de pré-base.
- avant de commencer l'égrenage du coton-graine semencier, et avant chaque nouvelle variété à égrener, il est recommandé de nettoyer complètement l'usine, en particulier les équipements intervenant dans le nettoyage et l'égrenage du coton-graine et dans la réception et le transport des semences ;
- l'égreneuse est proprement calibrée afin de ne pas endommager les semences ; il est recommandé d'utiliser une vitesse d'égrenage moyenne (en ajustant l'alimentation et l'ouverture du « seed board » de façon appropriée), en vérifiant régulièrement l'état des graines à la sortie du « seed board » ;
- au début de l'égrenage de chaque variété, il est conseillé d'exclure de la production de semences les quatre premiers sacs de graines (soit environ 200 kg). Cette pratique ne sera pas appliquée entre les catégories de semences d'une même variété ;
- l'égrenage des différentes catégories de semences d'une même variété et du coton d'une même catégorie mais provenant de différentes zones semencières pourra se faire sans nettoyer les égreneuses entre les classes de semences/zones semencières. Toutefois l'opération d'égrenage est arrêtée à la fin de chaque classe de semences ou zone semencière afin de pouvoir séparer sans difficulté les semences d'origine différente ;
- l'égrenage du coton-graine semencier est réalisé sous la supervision de l'établissement semencier, du chef d'usine et du service de certification.

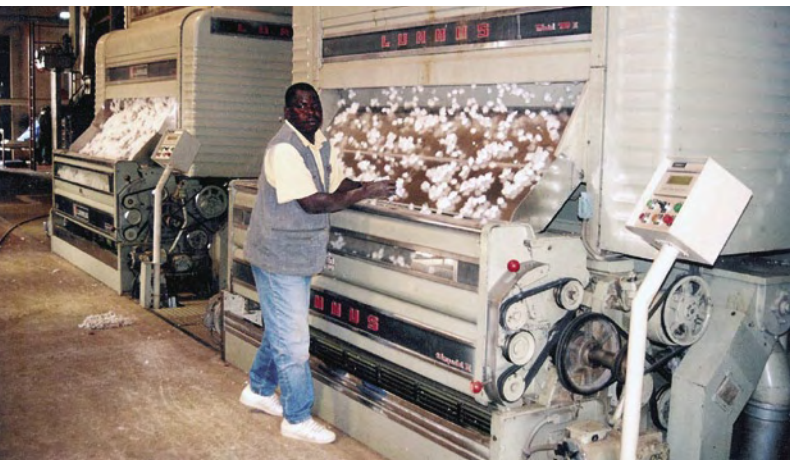


Figure 3. Egrenage du coton-graine. (Cliché G. Gawrysiak © Cirad)

nologiques de la fibre permet d'évaluer annuellement la qualité de la fibre de chaque variété par catégorie de semences et zone semencière. L'échantillonnage des graines suit la procédure recommandée par le service de certification (voir chapitre suivant). Ces échantillons sont utilisés pour évaluer la qualité des semences juste après l'égrenage.

### Délintage

Le délintage, qui consiste à éliminer le linter des graines, peut se faire par brûlage ou par des moyens mécaniques (délinteuse) ou chimiques (à l'aide d'acide sulfurique, concentré ou dilué, ou par gaz chlorhydrique). Cette opération, facultative dans le système d'obtention des semences de cotonnier, est indispensable dans le cas d'un semis mécanique. En culture manuelle, elle est recommandable car elle améliore le pouvoir germinatif d'un lot de semences (du fait qu'au cours de l'opération les graines vides sont éliminées) et la levée est plus rapide et plus homogène. Il faudra prendre garde qu'en culture pluviale, en début d'installation de la saison des pluies, ou dans les zones peu arrosées, la germination de ce type de semences peut être déclenchée par des pluies en quantité insuffisante pour permettre la levée (les graines vêtues nécessitant de plus grandes quantités d'eau pour germer ne présentent pas cet inconvénient). Dans les zones à risques climatiques, l'utilisation de semences délintées n'est pas conseillée. Au laboratoire, les graines sont délintées à l'acide sulfurique concentré (1 litre pour

10 kg de graines vêtues). Elles sont ensuite rincées abondamment à l'eau courante puis neutralisées avec une solution de chaux à 20 g/litre et, enfin, séchées.

Pour le délintage, on applique les mêmes recommandations de base que celles données pour l'égrenage, en ce qui concerne le nettoyage et la calibration de la délinteuse, la programmation des lots de semences à délinter et la supervision de l'opération.

Seuls les lots de semences qui présentent une germination supérieure ou égale à la norme de certification au premier test de germination après égrenage sont délintés (figure 4). Toutefois, en cas de pénurie de semences due au rejet de nombreux lots de semences après le premier test de germination, les meilleurs lots de semences disqualifiés peuvent être délintés. Les semences délintées subissent de nouveau un test de germination.



Figure 4.  
Coupe longitudinale  
de graine  
de cotonnier  
en parfait état.

(Cliché J. Lecomte © Cirad)

### **Conditionnement des semences**

Le conditionnement des semences concerne aussi bien des graines non délintées que des graines délintées. La chaîne de conditionnement comprend, en général, les opérations suivantes :

- nettoyage - triage - calibrage : cette opération ne peut se faire que sur des graines délintées. Elle permet de séparer les bonnes semences des graines immatures et endommagées et des débris d'égrenage et de délintage. L'efficacité de la classification des semences dépend surtout de l'installation dont dispose l'établissement semencier. Dans le cas de graines délintées mécaniquement, un bon triage des semences peut-être atteint en utilisant une table densimétrique, avec des grilles et des réglages appropriés ;
- traitement pesticide : la semence propre, triée et calibrée subira un traitement insecticide-fongicide ou, dans le meilleur des cas, un enrobage avant son emballage. Ce traitement peut-être réalisé à sec ou en humide suivant l'équipement disponible sur place ;
- pesée et ensachage : cette double opération a lieu après le traitement des semences ; la taille des sacs varie suivant les pays ; en général, le poids minimum de semences ensachées correspond à la dose utilisée pour ensemercer une unité de surface (un demi ou un hectare...). De préférence, les semences (bien sèches) sont ensachées en sac tissé ou de papier (genre

sac de ciment) non étanche à l'air. L'emploi de sacs étanches en polyéthylène est à proscrire ;

- étiquetage et fermeture des sacs : les sacs remplis sont ensuite fermés par une machine à coudre. Une étiquette de certification est cousue sur chaque sac au moment de la fermeture du sac. Ces opérations sont réalisées par l'établissement semencier sous la supervision du service de certification.

En général les usines de délintage chimique sont installées avec une chaîne de conditionnement complète automatique. Dans le cas de semences non délintées, le système de conditionnement sera limité aux opérations de traitement, ensachage et étiquetage.

Un échantillonnage de semences conditionnées est réalisé pour évaluer leur qualité (voir chapitre suivant).

### **Stockage des semences brutes et des semences conditionnées**

La qualité intrinsèque de la semence dépend beaucoup des conditions de stockage. Toutefois, sa conservation sera d'autant plus assurée qu'elle aura été récoltée dans les meilleures conditions possibles (maturité optimale, bon état sanitaire, récolte propre et sèche) et que les opérations post-récolte (égrenage, délintage et conditionnement des semences) auront été réalisées soigneusement.

La conservation des semences pendant le stockage est conditionnée par plusieurs facteurs dont les plus importants sont :

- l'état de la graine au moment du stockage (en particulier son taux d'humidité) ;
- les conditions du milieu, en particulier l'humidité relative et la température de l'air ambiant.

En supposant que les semences aient passé avec satisfaction le contrôle de qualité, il est important que les conditions de stockage des semences soient optimales pour maintenir leur qualité et assurer leur conservation durant la période entre la certification et leur utilisation. Les meilleures conditions de stockage sont obtenues en utilisant des chambres froides à température et humidité contrôlées. Toutefois, ces conditions sont rarement réunies et, dans la plupart des cas, le stockage des semences de cotonnier est réalisé dans des locaux/magasins à utilisations multiples. Ces magasins doivent remplir les conditions suivantes :

- édifice hors-d'eau (toiture étanche, dalle de ciment surélevée par rapport au sol, aménagement d'un drain autour de l'édifice) ;
- murs en dur suffisamment épais pour assurer la solidité de l'ensemble et former un écran efficace contre la chaleur extérieure ;
- protection contre les rongeurs, insectes, etc. ;
- ventilation naturelle à l'aide d'ouvertures en haut des murs sous le débordement du toit ou artificielle pour permettre une circulation d'air dans le local ;
- capacité adéquate en vue de stocker facilement les différents lots de semences par variété, catégorie

de semences et éventuellement zone semencière/multiplicateur. Surélever avec une palette les tas de sacs et laisser une cheminée au centre du tas.

En ce qui concerne l'utilisation des locaux de stockage, il est recommandé d'appliquer les règles suivantes :

- avant tout stockage de semences, le local doit être complètement nettoyé ;
- le local doit être uniquement réservé au stockage des semences ;
- le stockage des sacs de semences se fait sur des palettes qui les isolent du sol par un espace d'au moins 10 cm ;
- le stockage étant fait en sacs, ces derniers doivent être correctement empilés, les piles étant séparées du mur et, entre elles, par des allées de 1 m environ pour permettre une bonne ventilation et faciliter toute manutention ;
- les sacs sont stockés par lots de 2 à 5 tonnes suivant les variétés, catégories de semences et zones semencières/multiplicateurs. Les gros lots de semences seront subdivisés autant de fois que nécessaire en fractions de 5 tonnes constituant, chacune, un lot ;
- chaque lot de semences est identifié par un numéro et son origine (variété, catégorie de semence, zone semencière/multiplicateur). Il est important qu'au cours de toute opération, manutention, etc. succédant à la formation du lot, soit conservé le même numéro de lot afin d'éviter toute confusion ;

- l'opération de stockage est réalisée sous la responsabilité de l'établissement semencier avec contrôle du service de certification.

### **Contrôle de la qualité et certification des semences**

Ce contrôle a pour but de vérifier la qualité des différents lots de semences formés en vue de délivrer la certification. On distingue trois étapes : l'échantillonnage, l'analyse de laboratoire, la délivrance des étiquettes de certification.

#### *L'échantillonnage*

Le but est d'obtenir une représentation satisfaisante d'un lot de semences en ne prélevant qu'une faible quantité de semences. La prise d'échantillons se fait suivant les normes internationales, à savoir :

- prélèvement d'un « échantillon à soumettre » global pour chaque lot de semences ;
- un lot est d'autant mieux échantillonné que les prélèvements sont faits sur un plus grand nombre de sacs qui, en principe, doivent tous avoir le même poids. En règle générale, le nombre de sacs à échantillonner variera suivant la taille du lot de semences :
  - un prélèvement par sac lorsque le lot contient entre 1 et 5 sacs,
  - un prélèvement pour 3 sacs lorsque la taille du lot comprend entre 6 et 30 sacs,

- un prélèvement pour 5 sacs lorsque la taille du lot varie entre 31 et 100 sacs ;
- l'échantillonnage peut être pratiqué à la main dans le cas de graines non délintées ou délintées mécaniquement et non traitées, avec des gants si traitées, ou à l'aide d'une sonde douille pour des semences délintées chimiquement ;
- la taille de l'échantillon à soumettre au laboratoire d'analyse, est d'environ 1000 grammes ;
- l'échantillonnage est réalisé par le service de certification ;
- chaque échantillon est identifié par le numéro du lot de semences échantillonné, le nom de la variété, la catégorie de semences, la zone semencière (ou le nom du multiplicateur), la date et le lieu de prélèvement.

Dans le cas où les semences sont stockées provisoirement (en attendant d'être délintées) et si le délintage se fait mécaniquement, il est recommandé de faire deux prélèvements respectivement après l'égrenage sur des semences avant conditionnement, et ensuite sur les semences conditionnées délintées. Ce premier prélèvement permettra d'évaluer la germination des semences juste après l'égrenage sur la base de laquelle se fera une première sélection des lots à conserver pour l'opération de délintage. Cette pratique permet de détecter précocement les mauvais lots de semences avant de les conditionner afin de réduire les coûts de production et



de contrôler la qualité du délintage et détecter des problèmes au niveau du process de délintage chimique.

### **L'analyse de laboratoire**

L'échantillon prélevé est soumis pour analyse complète au laboratoire officiel du service de certification suivant la méthodologie et les normes fixées par l'ISTA (International Seed Testing Association).

Le but de cette analyse est d'évaluer la qualité de l'échantillon et des graines le constituant en vue de l'obtention de la certification des semences, l'analyse de laboratoire consiste aux tests suivants :

- faculté germinative : pourcentage de plantules normales sur 4 sous-échantillons de 100 graines pures, entre feuilles de papier buvard ou sur sable stérilisé, avec alternance de températures 20°C 16 heures à l'obscurité – 30°C 8 heures à la lumière ou température constante 25°C 16 heures obscurité et 8 heures lumière ; NB : les températures sont mesurées au niveau des graines et ne doivent pas varier de plus d'1°C ; 1<sup>er</sup> comptage à 4 jours, dernier comptage à 12 jours ;
- teneur en eau : sur 10 grammes minimum ; broyage grossier (10 % du poids restant au dessus d'un tamis de maille 4 mm) ; passage à l'étuve à 103°C (±2) pendant 17 heures, puis pesée à température ambiante de 2 échantillons ; l'écart de teneur en humidité doit être < 0,2 % ;

- pureté spécifique : sur 350 grammes minimum ; séparation matières inertes (graines mutilées de taille inférieure à la moitié de la graine normale, débris végétaux, sable, cailloux...), graines étrangères et semences pures ; chaque constituant doit être identifié et pesé ce qui donne des pourcentages du poids total ;
- contrôle sanitaire : mycologie, bactériologie, virologie, nématologie, tests de résistance ;
- dénombrement : sur 1000 graines minimum, recherche de graines étrangères d'espèces nuisibles.

Pour chaque paramètre de la qualité de la semence et de l'échantillon, il existe un niveau de tolérance correspondant à la norme de certification.

Il est bien entendu que dans le but de compléter l'évaluation de la qualité des semences, d'autres paramètres peuvent également être déterminés, à savoir :

- la pureté variétale ou pureté génétique
- le contrôle sanitaire
- la vigueur germinative
- le seed index (poids de 100 semences)
- le pourcentage de linter
- le pourcentage de graines immatures
- le pourcentage de graines endommagées

Il faut rappeler que ces paramètres, pour lesquels il n'existe pas de règles officielles, n'interviennent pas dans la réglementation de certification des semences ; outre leur valeur informative, certains peuvent être uti-

lisés pour interpréter les résultats obtenus dans les tests de certification. A l'égrenage, le risque de casses de graines est important pour celles dont le seed-index est inférieur à 8 grammes (pour 100 graines).

### **Certification des semences**

Par définition, un lot de semences est certifié si la qualité des graines de l'échantillon représentatif du lot satisfait aux normes de certification.

La certification est matérialisée sur chaque sac de semences par une étiquette officielle dont la couleur varie suivant la catégorie de semences (cf. chapitre « Les différentes catégories de semences » de ce Guide Technique).

L'étiquette de certification devra comporter les informations suivantes :

- le nom de l'autorité certificatrice
- le nom du cultivar
- la catégorie de semences
- le numéro du lot
- le poids net ou brut déclaré
- l'année de production
- la date d'échantillonnage
- éventuellement les normes de qualité sur lesquelles s'est basée la certification des semences
- en cas d'utilisation de pesticides granulés ou de substance d'enrobage, le rapport poids de graines pures/poids total et la nature du produit utilisé.

Outre l'étiquette de certification, les emballages peuvent également présenter une étiquette de référence ou une marque imprimée sur le sac de l'établissement semencier.

### **Conduite de la culture et « qualité » des fibres produites**

Aux rendements en coton-graine les plus élevés correspondent très généralement les meilleures caractéristiques technologiques des fibres produites. Ce constat tient au fait que de bonnes pratiques culturales (date et densité de semis, entretien, fertilisation, protection phytosanitaire...), dans des conditions de milieu favorables (sol fertile, bonne pluviométrie, faible parasitisme...) permettent d'exprimer à la fois le potentiel de production et le potentiel « qualité » de la variété cultivée. Aussi, les techniques culturales susceptibles d'améliorer le rendement contribuent très généralement à améliorer la qualité de la production.

### **La « qualité » des fibres : résultat de l'expression d'un potentiel variétal**

Une variété de cotonnier se définit par un ensemble de caractéristiques qui lui sont spécifiques et qui correspondent à un « comportement agronomique » particulier. Ainsi on caractérise une variété par la durée de son cycle de végétation, son caractère plus ou moins déterminé, sa précocité, son caractère plus ou moins

rustique, sa capacité de compensation, son potentiel de production, etc. On caractérise également une variété par la « qualité » des fibres qu'elle produit, plus précisément par les caractéristiques technologiques de ses fibres (longueur et uniformité, maturité et finesse, ténacité et allongement, brillance et indice de jaune). Ce que l'on désigne ici par le comportement agronomique d'une variété, correspond à des processus de croissance (accumulation de matière sèche) et de développement (apparition sur le plant de nouveaux organes végétatifs et fructifères) de la plante. Ces processus de croissance et de développement sont concomitants au cours du cycle de la culture et ils concourent à l'élaboration du rendement et de la qualité de la production comme l'illustre le schéma de la figure 5.

Ainsi le rendement de la culture correspond au produit d'un nombre de capsules par le poids moyen d'une capsule (PMC). Le nombre de capsules récoltées par plant résulte des processus de développement et d'abscission des organes fructifères. Le PMC et la qualité des fibres produites résultent quant à eux de processus de croissance.

Pour une variété donnée, les paramètres de la croissance des capsules, à savoir la durée de leur croissance et leur taille maximale, sont déterminés par le génotype c'est-à-dire la variété. La variété détermine également certaines caractéristiques du coton-graine, à savoir le poids et la taille des graines (seed index) et le rendement égrenage (% fibre). Cependant, ces caractéris-

tiques propres à chaque variété correspondent à des valeurs potentielles qui ne sont atteintes que lorsque toutes les conditions de culture (date de semis, entretien, fertilisation, protection phytosanitaire, ...) et d'environnement (pluviométrie, sol, parasitisme) sont à l'optimum. En général, toutes ces conditions ne sont pas entièrement satisfaites, aussi les résultats et les « performances » au plan quantitatif et qualitatif sont inférieurs au potentiel génétique de la variété. Certaines caractéristiques technologiques de la fibre sont influencées par les conditions de milieu et de culture, comme la maturité, l'indice micronaire, l'uniformité de longueur et le taux de fibres courtes.

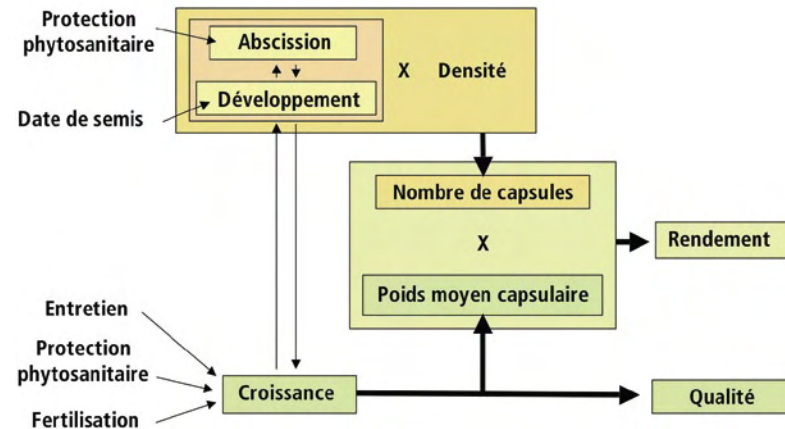


Figure 5. Schéma d'élaboration du rendement et de la qualité.

## La « qualité » à l'échelle de la capsule

Les différentes capsules d'un même plant de cotonnier n'ont pas la même « histoire », le même passé cultural et environnemental, car elles ne se sont pas développées toutes en même temps sur le plant. Les conditions trophiques (nutrition minérale et alimentation hydrique) et environnementales (températures, rayonnement, parasitisme) de la croissance sont différentes d'une capsule à l'autre. Aussi, le poids de chaque capsule, la

quantité de coton-graine qu'elle produit mais également les caractéristiques de la fibre, vont dépendre de l'« histoire » particulière de chacune d'entre elles. Ainsi, la capsule constitue l'unité élémentaire de base où s'élabore la qualité de la fibre de coton. Pour raisonner et envisager de « maîtriser » la qualité de la production à l'échelle de la parcelle, il est nécessaire de connaître les mécanismes qui régissent l'élaboration des caractéristiques technologiques de la fibre qui font sa « qualité ». A titre d'exemple, le schéma de la figure 6 illustre des études conduites au Mississippi (USA) qui ont permis

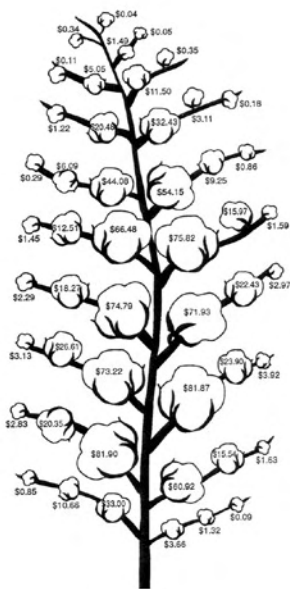


Figure 6. « Valeur » d'une capsule selon sa position sur le plant.

(Source : Cotton Farming, January 1997. Courtoisie : Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station).

d'attribuer une valeur au coton produit par les différentes capsules d'un plant en fonction de leur PMC et des caractéristiques technologiques de la fibre produite. Ainsi, les capsules les plus proches de l'axe principal sur les positions les plus basses sont celles qui ont la plus grande « valeur ». Celles qui arrivent en fin de cycle de croissance ou les toutes premières capsules sur le plant ont moins de valeur intrinsèque.

## Le système « capsule / feuille axillante » détermine la PMC

La croissance d'un plant de cotonnier résulte de la production photosynthétique des feuilles. Sur un plant de cotonnier, on distingue les feuilles à l'aisselle des nœuds de la tige principale qui assurent essentiellement la croissance de la tige et celle des entre-nœuds, et les feuilles à l'aisselle des capsules (figure 7) qui assurent l'essentiel de la croissance des fruits (70 %). La photosynthèse convertit l'énergie lumineuse en sucres (ou hydrates de carbone) qui vont migrer jusqu'aux organes en croissance. Les hydrates de carbone produits au niveau d'une feuille à l'aisselle d'un bouton floral vont, dans un premier temps, à savoir jusqu'à l'ouverture de la fleur, permettre le développement de la feuille elle-même, avant de devenir une « source » en hydrates de carbone « exportés » vers la capsule adjacente en croissance. Les courbes de croissance d'une capsule et de l'activité photosynthétique de la feuille axillante sont présentées sur la figure 8.

Figure 7.  
Sources des hydrates de carbone pour la croissance de la capsule.

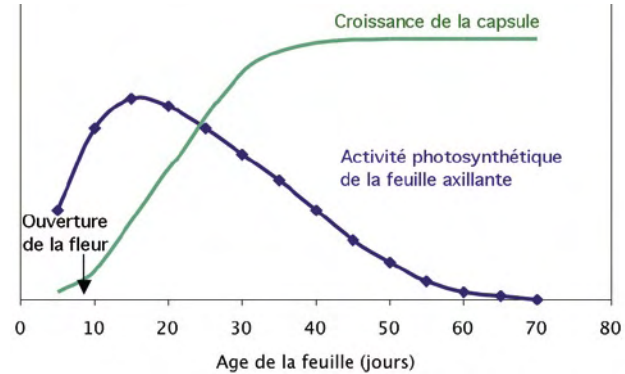
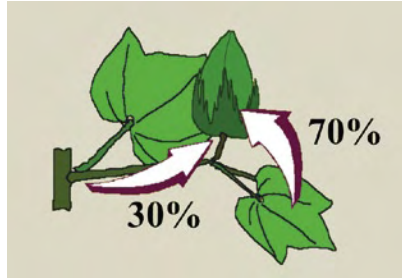


Figure 8. Croissance de la capsule et activité photosynthétique de la feuille axillante.

La quantité d'hydrates de carbone produits par la photosynthèse et donc la croissance de la capsule et le poids de coton-graine produit par la capsule dépendent :

- de la surface de la feuille à l'aisselle de la capsule,
- de la quantité de lumière interceptée par la feuille,
- de la température et de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air, pendant la phase de croissance,
- de la nutrition minérale (N, K) et de l'alimentation hydrique de la plante.

### Les composantes du PMC : graines et fibres

Le poids moyen d'une capsule peut être décomposé en un nombre de graines associé au poids moyen d'une graine (Seed Index) et en un nombre de fibres associé au poids moyen d'une fibre (figure 9). La décomposition du poids moyen d'une fibre en longueur, finesse et épaisseur est analysée plus loin.

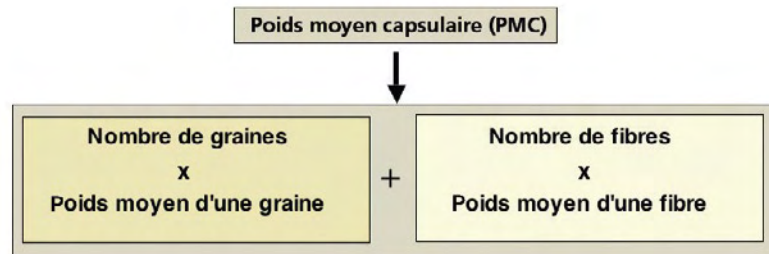


Figure 9. Composantes du poids moyen capsulaire (PMC).

La chronologie des événements qui définissent la composante graines et la composante fibres du PMC, correspond aux étapes suivantes :

- le nombre de graines est fixé dans une période de 14 jours après l'anthèse (jour de la floraison) ;
- la phase de remplissage des graines se situe de 15 à 35 jours après l'anthèse ;
- le nombre de fibres par graine est déterminé le jour de l'anthèse ;
- l'allongement des fibres a lieu durant les 3 semaines suivant l'anthèse ;
- le remplissage des parois secondaires des fibres a lieu du 18<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> jour après l'anthèse.

La capsule est constituée de carpelles dont le nombre (4 ou 5) est déterminé principalement par la variété (figures 10). Les capsules à 5 loges sont préférentiellement situées en bas d'un même plant. Le nombre de graines de chaque carpelle (6 à 9) correspond aux ovules fécondés le jour de l'anthèse.

Les fibres sont des cellules de l'épiderme de la graine (12 000 à 18 000 fibres par graine) dont l'élongation s'initie dès le jour de l'anthèse (figure 11). Les fibres qui s'initient plus tard (environ 5 jours après l'anthèse) constitueront le linter des graines vêtues.

La répartition des hydrates de carbone produits par la photosynthèse, entre les carpelles, les graines et la fibre, correspond à la vitesse de croissance de chacune de ces 3 composantes présentée sur le schéma de la figure 12.



Figure 10. Capsule à 5 loges, capsule à 4 loges. (© Cirad)

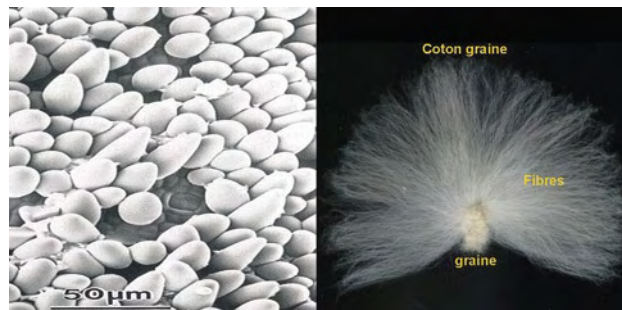


Figure 11. a) initiation des fibres sur la graine, (© Cirad)  
b) une graine et ses fibres peignées en halo. (© Cirad)



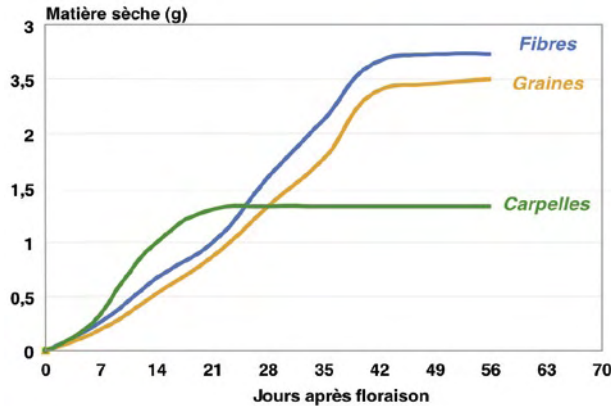


Figure 12. Croissance des composantes de la capsule.

Les besoins en glucose (hydrate de carbone produit par la photosynthèse) pour assurer cette croissance dépendent en grande partie de la composition chimique de chaque composante. Ainsi, il faut deux fois plus de glucose pour élaborer un gramme de lipides ou de protéines de la graine (efficacité de conversion du glucose respectivement de 0,32 et 0,39), que pour élaborer un gramme de cellulose de la fibre (efficacité de conversion du glucose de 0,81). Le cas de la lignine des carpelles est intermédiaire avec une efficacité de conversion du glucose de 0,46. Aussi, en situations de « stress », lorsque la « demande » en hydrates de carbone pour la croissance de l'ensemble des composantes de la capsule est supérieure à l'« offre » en

hydrates de carbone issus de la photosynthèse, c'est la croissance des fibres qui est privilégiée par rapport à celle des graines, beaucoup plus « coûteuse » en énergie.

C'est pourquoi on observe un rendement égrenage plus élevé – relativement plus de fibre par rapport à la graine – pour des capsules de faible PMC qui ont connu des conditions de croissance défavorables. Comme l'illustre la figure 13, les mauvaises conditions de croissance correspondant à un mauvais « remplissage » des graines (SI) et à un mauvais « remplissage » des fibres (IM), favorisent le rendement égrenage qui est d'autant plus fort que les conditions de maturation sont mauvaises.

La plus grande « sensibilité » de la composante graine du PMC aux mauvaises conditions de croissance, affecte

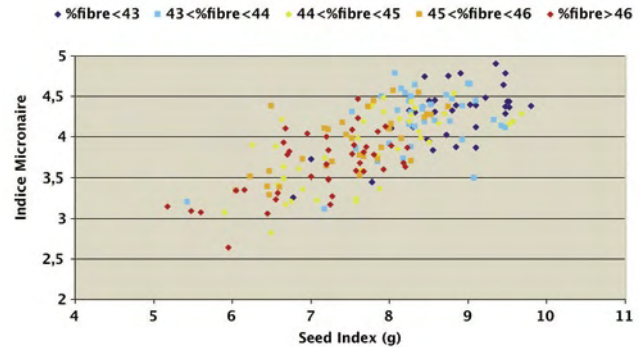


Figure 13. Remplissages relatifs de la graine (SI) et de la fibre (IM).



davantage le nombre de graines dans la capsule que le poids spécifique des graines (SI), comme l'illustre la figure 14 ci-dessous. Ce type de relation entre le nombre de graines et le PMC est utilisée par ailleurs, au Brésil notamment, pour estimer le PMC à partir du nombre de graines observées dans les capsules. La relation établie au Bénin est illustrée par la figure 14. Cette estimation du PMC pour le nombre de graines, associée à l'évaluation du nombre de capsules à l'hectare permet d'établir une prévision du rendement.

#### Elaboration des caractéristiques technologiques de la fibre

La finesse de la fibre correspond à son diamètre extérieur, c'est la première caractéristique de la fibre qui

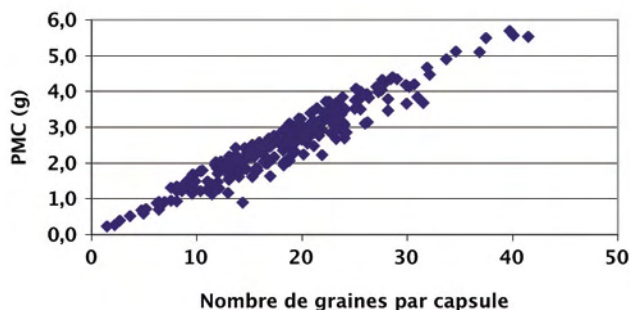


Figure 14. Relation entre PMC et nombre de graines (Bénin 2002).

est établie comme l'indique le diagramme de la figure 15. Ensuite c'est la longueur de la fibre qui va s'élaborer progressivement du jour de l'anthèse jusqu'au 21<sup>e</sup> jour. La maturation des fibres a lieu du 18<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> jour après anthèse, elle correspond au « remplissage » du canal médullaire des fibres par des dépôts celluloseux plus ou moins importants. L'importance de ces dépôts caractérise les fibres mûres, pour lesquelles le canal médullaire est totalement rempli (figure 16a), et qui se distinguent des fibres immatures ou mortes pour lesquelles subsiste un canal médullaire important comme l'illustre la figure 16b.

Les différentes caractéristiques technologiques de la fibre, à savoir la longueur, le diamètre (finesse) et

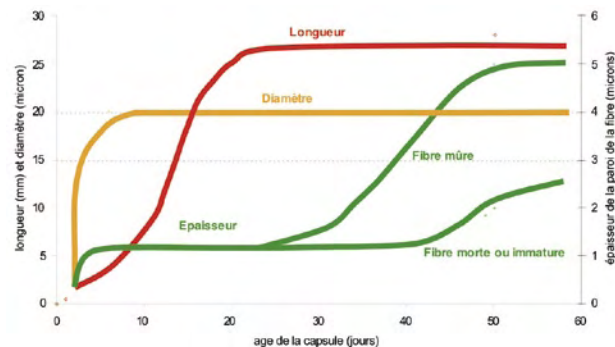


Figure 15. Chronologie de l'élaboration des caractéristiques de la fibre

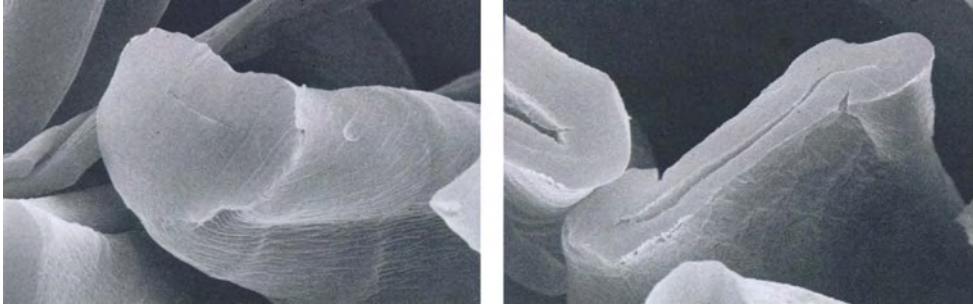


Figure 16.  
fibre mûre (à gauche)  
fibre immature (à droite).  
(Clichés J.-L. Chanselme © Cirad).

l'épaisseur des parois (maturité), permettent de préciser la décomposition du poids moyen d'une fibre (figure 17) comme le produit de la longueur moyenne (ML) par la finesse linéique (H) et par la maturité (MR).

La finesse et la longueur de la fibre sont des caractéristiques bien liées à la variété et relativement indépendantes des conditions de croissance. La maturité est par contre très sensible aux conditions de croissance.

### La « qualité » à l'échelle du plant et de la parcelle

La qualité des fibres de coton produites sur une parcelle intègre la variabilité des caractéristiques technologiques entre les capsules d'un même plant et entre les différents plants d'une même parcelle. La qualité du coton à l'échelle de la parcelle s'apprécie par les valeurs moyen-

nes des caractéristiques technologiques de la fibre et par leurs caractères plus ou moins homogènes.

Aussi, dans les conditions de culture pluviale africaine et compte tenu du processus d'élaboration des caractéristiques technologiques de la fibre à l'échelle

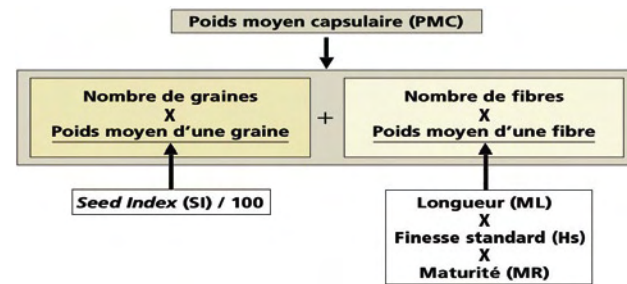


Figure 17. Composantes du poids moyen capsulaire (PMC).

de la capsule, une **production précoce et groupée** présente les meilleures garanties d'une production de fibres de qualité. En effet, une production groupée est synonyme d'homogénéité et une production précoce correspond à une période de croissance et de maturation des capsules présentant moins de risques de stress hydriques et donc susceptibles d'assurer des conditions de maturation des fibres plus favorables.

### Précocité du cycle de la culture

Comme pour la plupart des plantes cultivées, la durée du cycle de la culture du cotonnier est déterminée par la variété mais elle reste dépendante des conditions de températures pour les principales phases du développement : apparition du premier bouton floral, de la première fleur, ouverture de la première capsule. Comme l'illustre le schéma du cycle de la culture (figure 18), les besoins en températures du cotonnier sont de 1500 °J (degrés jours) – cumul des températures moyennes journalières moins 13°C (température de base) – pour accomplir son cycle de végétation. Avec une température moyenne relativement constante de l'ordre de 23°C en Afrique tropicale, le cotonnier accomplit l'ensemble de son cycle en 5 mois (150 jours après le semis).

Cependant, le cotonnier, à l'instar des plantes à croissance indéterminée, continue sa croissance végétative pendant la phase fructifère, cette concomitance de la croissance végétative et du développement fructifère est à l'origine d'importantes variations de la durée du cycle de la culture. En effet, ce n'est que lorsque la production photosynthétique de l'ensemble du plant est entièrement consacrée à la croissance des capsules en place, que la croissance végétative s'arrête ; c'est le stade que l'on dénomme couramment le « cut-out » ou arrêt de croissance. L'aspect de la parcelle à ce stade est caractérisé par les fleurs qui apparaissent au sommet des plants comme illustré sur la figure 19.

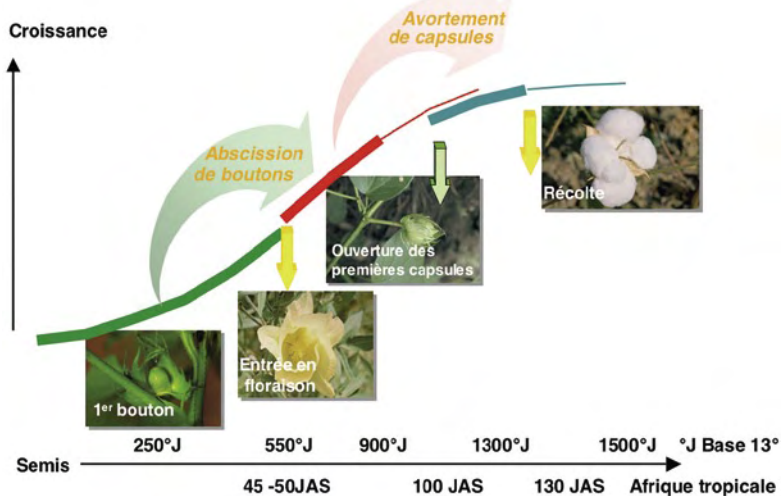


Figure 18. Phases du cycle du cotonnier.



Figure 19. Aspect d'une parcelle de cotonniers au « cut out ».  
(Cliché © Cirad)

La durée de la période entre l'apparition de la première fleur et le « cut-out » dépendra donc des facteurs qui régissent l'activité photosynthétique du plant (lumière, nutrition minérale, alimentation hydrique) et du nombre de capsules présentes après les abscissions dues aux dégâts d'insectes et aux stress trophiques (nutrition minérale et alimentation hydrique), comme illustré par la figure 20.

### Précocité et facteur variétal

Le temps qui s'écoule entre la levée et l'apparition de la première fleur sur le plant, et le temps nécessaire pour

passer du stade fleur au stade capsule ouverte, sont deux paramètres caractéristiques de la précocité d'une variété. Un troisième paramètre intervient sur la précocité de la production, c'est la vitesse à laquelle apparaissent les fleurs successivement sur le plant. Le dernier paramètre caractérisant la précocité d'une variété concerne la répartition des hydrates de carbone et plus précisément la priorité qui est accordée aux fruits par rapport aux autres organes en croissance dans cette répartition.

Le cotonnier, au cours de son développement, produit toujours un nombre de sites fructifères en excès par

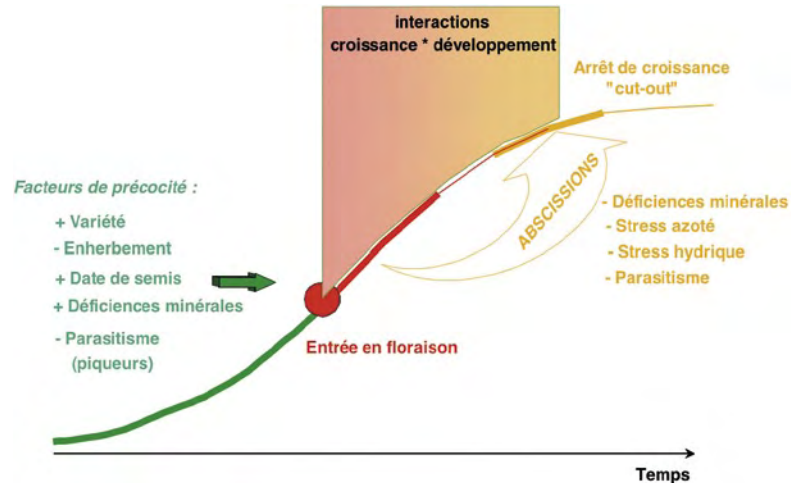


Figure 20. Facteurs intervenant sur la durée du cycle.

rapport au nombre de capsules que le plant est en mesure d'alimenter en hydrates de carbone. Aussi, même en l'absence de tout facteur biotique (ravageurs, maladies), il existe une abscission d'organes fructifères plus ou moins importante, qualifiée d'abscission « physiologique » qui correspond à un mécanisme de régulation de la plante lui permettant d'adapter l'offre en hydrates de carbone à la « demande » des fruits en croissance.

Plus l'abscission « physiologique » est importante et plus l'arrêt de croissance marquant la fin du cycle de la culture est tardif. Les variétés qui accordent une moindre priorité aux fruits dans la répartition des hydrates de carbone sont des variétés de type plus végétatif que les autres, leur caractère « indéterminé » est plus marqué et leur capacité à « compenser » les abscissions dues aux dégâts d'insectes ou aux stress trophiques est plus grande, ce qui leur confère une plus grande rusticité. La plupart des variétés cultivées en Afrique appartiennent à ce type de cotonniers.

L'indicateur qui synthétise le mieux les différents paramètres de la précocité d'une variété est le rapport, exprimé en pourcentage, du poids de la première récolte par rapport au poids total de coton récolté. La première récolte est réalisée à la date à laquelle la variété « témoin du pays » est ouverte à 50%. Ainsi, la valeur moyenne  $R_1/R_t$  obtenue dans les différents essais variétaux à l'échelle d'un pays correspond au critère de précocité figurant dans le catalogue variétal du Réseau Coton du

CORAF (Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricole, cf. annexe 4).

### *Récoltes fractionnées et qualité*

Le fractionnement des récoltes qui consiste à récolter le coton-graine au fur et à mesure que les capsules s'ouvrent, permet de regrouper la production de capsules qui ont mûri dans les mêmes conditions. Aussi, chacune des récoltes ainsi constituées est relativement homogène. De plus, les conditions de maturation des capsules des récoltes successives sont d'autant plus médiocres que la récolte est tardive. Les analyses technologiques du coton des récoltes fractionnées mettent en évidence la supériorité des premières récoltes sur la qualité des fibres produites. Ainsi, les analyses de 4 récoltes hebdomadaires successives de la variété IRMA A1239 (tableau II), indiquent clairement la dégradation de la maturité des fibres (indice micronaire IM, maturity ratio MR et fibres mûres PM), de l'allongement (Elong.) et dans une moindre mesure de la longueur (mean length ML, upper half mean length UHML, uniformity index UI).

Par ailleurs, le temps d'exposition du coton-graine au soleil dégrade la ténacité (-0,3 g/tex par mois d'exposition) et le grade (réflectance et indice de jaune). De plus, les fibres exposées au soleil étant plus cassantes, l'égrenage aura un effet sur la longueur et l'uniformité des fibres d'autant plus marqué que la récolte aura été tardive.

Tableau II. Récoltes fractionnées variété IRMA A1239 (Maroua, Cameroun, 2003)

Récoltes	ML mm	UHML mm	UI %	Strength g/tex	Elong. %	IM	MR	PM %	H mtex	HS mtex	Rd %	+b
R1 (110 JAL)	26,1	30,4	85,8	32,5	6,37	3,77	0,85	75,4	162	191	74,7	11,1
R2 (117 JAL)	26,7	30,9	86,5	34,6	6,09	2,98	0,69	60,5	145	211	75,7	11,0
R3 (124 JAL)	25,9	30,3	85,6	34,3	5,62	2,59	0,61	51,8	135	225	76,3	10,6
R4 (131 JAL)	24,5	29,2	84,0	33,7	5,24	2,00	0,46	35,1	124	270	75,6	10,2

JAL : Jours après levée.

## Les techniques culturales pour une production de coton de qualité

Les techniques culturales à promouvoir pour améliorer la qualité du coton sont des techniques culturales qui visent une production groupée favorisant l'homogénéité du coton et une production précoce favorisant la maturité des fibres produites.

Les préconisations techniques évoquées dans ce chapitre du guide correspondent à des alternatives techniques susceptibles d'améliorer la qualité des fibres produites. Ces préconisations ne sauraient cependant se substituer aux fiches techniques actuellement vulgarisées par les sociétés cotonnières à des échelles régionales ou nationales. L'intégration de ces préconisations au sein de fiches techniques vulgarisées correspond à une phase de validation par les structures nationales de recherches agronomiques (SNRA). A titre d'exemple, les données parcellaires collectées par les services

d'encadrement de la CMDT au Mali (annexe 5) correspondent aux enregistrements évoqués dans le Plan Qualité associé au présent Guide Technique.

### Travail du sol et préparation du « lit de semis »

Dans le cas d'une installation précoce et normale des pluies, le labour (figure 21) est à privilégier car il permet un bon enracinement de la culture et assure ainsi une meilleure alimentation en eau de la plante en fin de cycle et, en corollaire, une meilleure maturité des fibres.

Si l'arrivée des pluies est tardive, il faudra préférer un travail superficiel du sol, du type grattage (dents « canadien ») qui permet une préparation du sol dans des conditions d'humidité du sol qui seraient incompatibles avec un labour classique (figure 22). Dans les cas extrêmes, le travail du sol « en sec » et « à la dent », peut être limité à la ligne de semis.





Figure 21. Parcelle labourée. (Cliché J.Y. Jamin, © Cirad)



Figure 22. Travail du sol « à la dent ». (Cliché E. Vall, © Cirad)

Ce type d'intervention réalisé en fin de saison sèche correspond à l'« éclatement des billons » de la culture précédente, technique culturale préconisée pour améliorer l'infiltration des premières pluies et accélérer la préparation des sols.

Dans le cas où subsistent des résidus végétaux de la précédente campagne susceptibles de constituer un mulch, il est conseillé de ne travailler le sol que sur la ligne de semis de façon à utiliser le mulch pour limiter l'évaporation du sol (figure 23). Cette économie d'eau permettra une meilleure maturation des capsules produites en fin de cycle.

### Choix variétal

Le choix variétal pour une production de qualité est primordial, il correspond à un compromis entre des potentiels de rendement et de qualité (longueur et finesse), et la précocité de la variété. La date de semis est avec le choix variétal un déterminant essentiel de la date d'ouverture des premières capsules. Les semis précoces, en bénéficiant d'une durée du cycle des pluies plus longue et d'un total pluviométrique plus important, permettent à la fois d'atteindre des rendements élevés, de récolter précocement et d'obtenir une meilleure qualité du coton produit. Aussi, une variété ne pourra exprimer son potentiel qualité avec une productivité satisfaisante que si la durée des pluies est suffisante en regard de la précocité de la variété.





Figure 23. Parcelle de cotonnier sous mulch. (Cliché © Cirad)

Le tableau III suivant illustre les interactions entre la variété et la date de semis sur la production et la qualité du coton produit. Ainsi, Guazuncho 2, variété plus précoce que la variété Irma D 742, produit plus de coton-

graine. La productivité est fortement affectée par la date de semis. Les caractéristiques technologiques de Irma sont supérieures à celles de Guazuncho. Les caractéristiques de longueur et de maturité des fibres sont fortement dégradées par le retard du semis.

Le choix variétal est aujourd'hui opéré au niveau des sociétés cotonnières sur la base des essais variétaux conduits par les recherches nationales et synthétisés par le réseau coton du CORAF dans son catalogue variétal (annexe 4).

### Semis

L'homogénéité des caractéristiques technologiques du coton récolté dépend de l'homogénéité de la culture et donc de la levée. Une levée homogène est conditionnée par une bonne qualité germinative des semences, par une profondeur régulière du semis (2-3 cm) et par une humidité suffisante du sol (figure 24). Les semences délimitées permettent une levée plus homogène que les

Tableau III. Interactions entre la variété et la date de semis sur la production et la qualité du coton produit (Cameroun, 2004)

Variété	Semis	Rendement kg/ha	PMC g	1 <sup>ère</sup> fleur JAS	SI g	ML mm	UHML mm	IM	MR	PM %	H mtex
Irma D 742	précoce	903	4,4	57	7,3	25,7	30,0	3,6	0,90	80,0	146
	tardif	513	4,2	59	6,5	24,9	29,2	3,2	0,78	69,0	141
Guazuncho 2	précoce	1185	4,4	53	6,8	23,4	28,2	3,2	0,76	66,9	148
	tardif	565	3,7	56	5,9	22,1	26,7	2,8	0,64	55,1	142

Semis précoce = début juin ; semis tardif = mi juillet ; JAS = jour après semis



Figure 24. Semis manuel. (Cliché © Cirad)

semences vêtues car elles germent plus rapidement et sont moins exigeantes concernant l'humidité du sol.

La densité visée après les opérations de resemis et de démariage, est de 80 000 à 100 000 plants/ha, cela correspond à des écartements de 0,80 m entre les lignes et 0,25 m entre les poquets, avec 2 plants par poquet. Une plus forte densité accroîtrait la consommation en eau du couvert végétal et, en conséquence, augmenterait les risques de stress hydrique avec en corollaire une moins bonne maturité du coton. Une plus faible densité favoriserait une production moins homogène en retardant le « cut-out ».

### Entretien

La compétition des adventices avec le cotonnier concerne l'eau, les éléments minéraux et la lumière. Il en résulte, dans les parcelles enherbées, une détérioration

de l'alimentation hydrique et de la nutrition minérale des cotonniers avec pour conséquences sur la qualité, de mauvaises conditions de remplissage des fibres (faible maturité) et des graines (faible SI). La compétition pour la lumière provoque une entrée en floraison du cotonnier plus tardive : l'insertion de la première branche fructifère est située plus haut sur le plant. L'utilisation d'herbicides et des sarclages précoces et réguliers (figure 25 a et b), en limitant cette compétition, favorisent une production plus précoce, donc de meilleure qualité.



Figure 25. a) sarclage manuel, (Cliché E.Vall, © Cirad)  
b) sarclage culture attelée. (Cliché M. Cathala, © Ird)

### Fertilisation minérale et/ou organique

La fertilisation (figure 26 a et b), qu'elle soit minérale (engrais) ou organique (fumier, terre de parc, compost), apporte une partie des éléments minéraux dont le cotonnier a besoin pour sa croissance.

Parmi ces éléments, l'azote a un rôle bénéfique bien connu sur la croissance avec pour corollaire un rendement égrenage plus faible associé à la fertilisation azotée. Le potassium joue un rôle particulièrement



Figure 26. a) *fumure organique*, (Cliché J.Y. Jamin © Cirad)  
b) *fumure minérale*. (Cliché © Cirad)



Figure 27. *Capsule normale et capsule en situation de déficience en K*. (Clichés M. Cretenet et E. Gérardaux © Cirad)

important sur la qualité du coton produit. Ainsi, le potassium a un effet positif sur la longueur, la ténacité et la finesse. Par ailleurs, une nutrition potassique déficiente se traduit, comme l'illustre la figure 27, par des capsules de petite taille qui s'ouvrent mal, on parle alors de « momification » des capsules. De plus, la médiocre croissance des capsules en situation de déficience en potassium s'accompagne d'une mauvaise maturité des fibres.

Les prix relatifs des engrais et du coton-graine incitent à une fertilisation minérale réduite de la culture, avec comme conséquence un bilan minéral entre les apports minéraux de la fertilisation et les exportations minérales par la culture, chroniquement déficitaire en particulier pour l'élément potassium. Aussi, les situations de déficience potassique s'observent fréquemment et de façon

intense dans les vieux bassins cotonniers. Les fumures organiques riches en potassium sont en mesure, si ce n'est d'enrayer, au moins de ralentir cette évolution.

### Protection phytosanitaire

La protection phytosanitaire du cotonnier interfère avec la qualité du coton produit selon deux modalités :

– Le détournement des flux de sève :

- les acariens et les insectes piqueurs suceurs (pucerons, aleurodes et jassides) et les chenilles phyllophages par les prélèvements de sève ou par la réduction de l'activité photosynthétique retardent l'entrée en floraison (figure 28) ;



Figure 28. Dégâts de pucerons. (Cliché © Cirad)

- d'autres insectes piqueurs (Mirides) et les chenilles exocarpiques (*Helicoverpa*, *Diparopsis* et *Earias*) provoquent une chute de boutons floraux et de jeunes capsules (figure 29). Le phénomène de compensation qui s'ensuit retarde la date d'arrêt de la croissance du cotonnier. Aussi, une protection phytosanitaire efficace durant les trois premiers mois du cycle de la culture, favorise une production précoce correspondant à une production de fibres de meilleure qualité.



Figure 29.  
*Helicoverpa armigera*.

(Cliché © Cirad)

– dégâts directs sur la fibre :

- les chenilles endocarpiques (*Pectinophora* et *Cryptophlebia*) et les punaises (*Dysdercus* et *Nezara*) agissent moins par dégâts directs qu'en « ouvrant la porte » aux champignons et bactéries à l'origine des « quartiers d'orange » auxquels correspond le dernier choix sur les marchés de commercialisation du coton-graine (figure 30). La protection phyto-



sanitaire des capsules en croissance permet de limiter la quantité de coton-graine ainsi déclassée ;

- par les miellats qu'ils produisent (figure 31), les pucerons et aleurodes (*Bemisia*) sont à l'origine des cotons collants. Les traitements insecticides n'ont cependant qu'une efficacité très limitée sur ce phénomène. Les récoltes précoces et fractionnées, en limitant le temps d'exposition du coton-graine au risque de « pollution » par les miellats, constituent indéniablement le moyen de lutte le plus efficace contre le collage



Figure 30. Dégât de chenille endocarpique. (Cliché © Cirad)



Figure 31.  
Miellats sur le coton-graine.  
(Cliché © Cirad)

## Récolte

La récolte fractionnée correspondant à plusieurs passages est recommandée. Le premier passage peut être réalisé lorsque 50 % environ des capsules sont ouvertes, soit entre le 120<sup>e</sup> et le 130<sup>e</sup> jour de végétation. Le second passage est réalisé à 150 jours, lorsque toutes les capsules sont ouvertes (figure 32). Il est important pour la qualité du coton de ne pas attendre trop longtemps après l'ouverture des capsules, en raison des risques de collage, du coton qui tombe au sol, de la perte de ténacité de la fibre, de la perte de grade au classement ...

Pour récolter, l'opérateur est muni de deux sacs attachés en bandoulière, il marche dans l'inter-ligne en utilisant ses deux mains pour récolter le coton de chaque côté, il évite d'incorporer les corps étrangers et autres impuretés y compris les quartiers d'orange. Un opérateur peut récolter de 30 à 50 kg/ jour. Les sacs en coton sont recommandés alors que les sacs en polypropylène doivent être prohibés.



Figure 32. Récolte manuelle du coton en famille.  
(Cliché M. Cretenet © Cirad)

Le coton-graine récolté dans les sacs est déposé sur une claie confectionnée au milieu de la parcelle sur laquelle le coton est étalé pour être séché et trié. Il est recommandé de faire le tri du coton blanc, du coton teinté (jaune ou gris) et des quartiers d'oranges au champ, au moment même de la récolte. En fin de journée, le coton est transporté au village pour être stocké.

**En guise de conclusion :**  
**les points-clés d'une production de coton de qualité**

Le choix d'une variété à haut potentiel technologique est déterminant sur la qualité des fibres produites. La stratégie de la culture d'une telle variété, pour obtenir une production de qualité, vise à :

- privilégier les capsules en position proche de la tige principale sur les branches fructifères de la partie médiane du plant, en veillant en particulier à leur protection vis-à-vis des insectes pendant leur croissance,
- favoriser la croissance des fruits en place en limitant les stress hydriques et en optimisant la nutrition minérale de la plante par des semis précoces, avec une densité de 50 000 à 100 000 plants/ha, avec un bon entretien de la culture limitant la compétition des adventices et l'application d'une fertilisation minérale et/ou organique,
- rechercher une production groupée, en veillant à respecter la densité de semis préconisée, et à assurer une protection phytosanitaire efficace de la culture.

La pratique de récoltes précoces, au fur et à mesure de l'ouverture des capsules (récoltes fractionnées), en permettant de constituer des lots de coton-graine homogènes quant aux caractéristiques technologiques de la fibre, est à promouvoir.

**Organisation de la commercialisation primaire du coton-graine**

Cette partie donne les recommandations post-récolte, concernant le tri, la conservation et la commercialisation du coton-graine avec pour objectif de préserver sa qualité.

**Stockage et tri de la récolte**

Au niveau des exploitations paysannes, le coton-graine récolté (de préférence à des heures où la rosée n'est pas trop importante) devra être séché sur claies le jour de la récolte et ensuite trié en fonction du numéro de récolte et de sa qualité visuelle en trois catégories :

- Premier choix : coton blanc, trié, sec, exempt de fibres tachetées, de loges de capsules immatures (« quartiers d'orange »), de résidus de tiges, de bractées et autres impuretés, de capsules entières non ouvertes ou vertes.
- Deuxième choix : coton blanc non trié ou coton taché propre, exempt de loges de capsules immatures, de résidus de tiges, de bractées et autres impuretés, de capsules entières non ouvertes ou vertes.
- Troisième choix : coton constitué par le résidu du tri ; il est fortement coloré, généralement immature et sale.

Le classement officiel du coton-graine selon ces critères est effectué sur le marché d'achat. Il est réalisé visuellement à l'aide d'une « boîte de standard coton-graine » comportant trois cases (figure 33). Les cases des extrémités servent de références et contiennent des échantillons de coton-graine représentatifs des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> choix. La case centrale reçoit un échantillon représentatif du lot de coton-graine à classer. Le classement est effectué par comparaison avec les références : le lot sera classé selon que l'aspect de l'échantillon est plus proche de la 1<sup>ère</sup> ou de la 2<sup>e</sup> référence. Si l'échantillon a un aspect nettement inférieur à la 2<sup>e</sup> référence, il est classé en 3<sup>e</sup> choix. Un exemple de procédures de confection de boîtes standards et de conditionnement du coton-graine (issu de documents réalisés par la CMDT au Mali) est présenté en annexe 6.

Pendant le séchage, les impuretés pourront être retirées du coton-graine pour augmenter la proportion de premier choix.

Les conditions de stockage du coton-graine sont primordiales pour la préservation de la qualité. Il devra être conservé de préférence dans la case ou le silo, sur sol cimenté, sous un toit étanche (figure 34). Il peut être conservé en vrac ou en ballots. Il faut aussi qu'il soit à l'abri de la pluie, de la rosée et des animaux.

Lorsque le coton-graine est stocké au niveau du marché d'achat, l'aire de stockage doit être parfaitement nettoyée et le coton-graine protégé du vent et des animaux (figure 35).

Figure 33.  
Boîte de standard  
coton-graine :  
1<sup>er</sup> choix  
à gauche,  
2<sup>e</sup> choix  
à droite ;  
la case centrale reçoit l'échantillon à classer. (Cliché A. W. Diawara © CMDT)



### Commercialisation et transport du coton-graine

Lors de l'organisation du marché d'achat, la qualité moyenne de la production peut être améliorée par la constitution de lots de coton-graine homogènes regroupant les récoltes des parcelles ayant reçu le même itinéraire technique et séparant la première récolte des récoltes suivantes. Ces lots homogènes doivent être conservés jusqu'à l'égrenage du coton-graine.

L'organisation du marché est primordiale (figure 36). Le marché doit être accessible aux camions et éloigné d'au moins 200 mètres du village. Une aire de 50 x 75 mètres minimum, dépourvue d'arbre, est nettoyée et balayée soigneusement. Un abri est construit pour l'équipe d'achat : longueur = 4 m ; largeur = 3 m ; hauteur = 2 m au minimum. La balance est vérifiée pour sa mise à niveau, sa justesse, sa sensibilité et sa fidélité. Deux couloirs sont aménagés à droite et à gauche de l'abri, afin que l'arrivée des ballots de coton-graine vers la bascule puis leur chargement dans la caisse du camion se déroulent de façon ordonnée.





Figure 34.  
Stockage du coton-graine.

(Cliché J.-L. Chanselme © Cirad)



Figure 35.  
Préparation du marché coton-graine.

(Cliché G. Gawrysiak © Cirad)



Figure 36. Marché villageois pour la commercialisation du coton-graine.

(Cliché J.-L. Chanselme © Cirad)



Figure 37. Chargement d'une caisse de coton-graine.

(Cliché A. Teyssier © Cirad)

L'équipe de pesée doit noter dans un cahier idoine les références des ballots pesés, leur poids et leur origine, la variété et la génération de multiplication, le paysan devant signer ce cahier.

Le coton-graine de premier choix est conditionné, mis sur le camion et transporté en premier.

Au niveau de la caisse à remplir, on prendra soin de positionner des bâches au sol afin de récupérer le coton tombé avec le moins d'impuretés possible. Le coton-graine sera damé dans la caisse pour gagner le plus de place possible.

Si différentes qualités doivent être chargées sur le même camion, on prendra soin de le faire en les séparant.

Chaque caisse doit disposer d'un écriteau (partie noire peinte remplie à la craie) pour renseigner l'usine sur

l'origine du coton-graine (village, marché d'achat), la variété et la génération de multiplication de la variété, le poids approximatif du coton-graine chargé et sa catégorie commerciale.

## Equipements utilisés

- pour la production semencière : usines d'égrenage et de délintage,
- pour la culture : équipements de culture attelée (char-rués, multiculteurs, charrettes...), outils manuels : dabas, houes, pulvérisateurs, sacs de récolte...
- pour la commercialisation primaire : balances, bâches, boîtes actualisées de standard de coton-graine, camions ...

## Produits et services critiques

- pour la production semencière : sacs perméables et étiquettes de couleur pour les semences et produits de traitement de semences, acide pour le délintage,
- pour la culture : engrais minéraux (complexes NPKSB, urée), herbicides, insecticides.

## Références aux textes réglementaires et normatifs

Espagne, 1987. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Reglamento técnico de control y certificación de plantas textiles. BOE 173 et 262, 5 p.

Gnis, 1993. Règlements techniques de la production, du contrôle et de la certification des semences. Tome 1. Semences de grandes cultures certifiées, commerciales, mélanges. GNIS, Paris, 213 p.

Ista, 1993. Seed Science and Technology. Règles Internationales pour les Essais de Semences 1993. ISTA, Zurich, 332 p.

## Bibliographie

Anonyme. 1990. Fiber Development and HVI Quality. Cotton Physiology Today, National Cotton Council, USA, 2 (2), 4p.

Bradow J.M. et Davidonis G.H. 2000. Review. Quantitation of Fiber Quality and the Cotton Production-Processing Interface:

A Physiologist's Perspective. The Journal of Cotton Science, 4 (1), 36-64.

Clouvel P, Bachelier B., Cao T.V., Klassou C., Moussa A.A. et Thorr F. 2002. Contribution à l'étude des déterminants de la qualité de la fibre de coton au Cameroun. In : Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Jamin J.Y., Seiny Boukar L. éditeurs, Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, 30 p.

Corcelle P. 1957. Influence de la pluviométrie sur la maturité des fibres de coton exprimée par l'indice micronaire. Coton et Fibres Tropicales, XII (3), 351-356.

Dembélé S. 1985. Influence du climat sur les caractéristiques de fibres et de graines du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L) au Mali. Thèse de doctorat de 3<sup>e</sup> cycle en Sciences agronomiques, ENSA Montpellier, France, 157p.

Dessauw, D., 1996. Réglementation et certification semencières. Rapport de stage. 13-24 octobre 1996, CIRAD, Montpellier, 41 p.

Fadoegnon B. 1996. Influence des dates d'apport des engrais sur le rendement du cotonnier. Document interne Cirad, 17p.

Gautier A. 1998. Caractérisation de gènes intervenant au cours de l'élongation de la fibre de coton. Rapport de stage de DESS de productivité végétale, Université de Paris VII, 58p.

Gipson J.R. 1986. Temperature effects on growth, development, and fiber properties. In Cotton physiology, J.R. Mauney et J.McD. Stewart Editeurs, the Cotton Foundation, Memphis, Tennessee, USA, 47-56.

Gutknecht J. 1984. Effect of environment and cultural practices on cotton technological characteristics in Sahelian countries. In : An Integrated Study of the Genetic, Environmental and Handling Factors Affecting Cotton Fiber Quality. Icac, 43<sup>e</sup> congrès plénière, Arusha, Tanzanie, p. 32-55.

- Gutrie D., Watson M. et Hake K. 1993. The 1993 cotton crop – Quality trends. Cotton Physiology Today, National Cotton Council, USA, 4 (10), 4p.
- Hake K., Kerby T. et McCarty W. 1989. Effect of cold weather on yield and quality. Cotton Physiology Today, National Cotton Council, USA, Octobre 1989, 1 (1), 3p.
- Hake K., Krieg D., Landivar J. et Oosterhuis D. 1992a. Plant Water Relations. Cotton Physiology Today, National Cotton Council, USA, 3 (7), 4p.
- Hake K., Banks J.C., Bourland F., Sasser P., Tugwell P. et Williford R. 1992b. Boll Weathering. Cotton Physiology Today, National Cotton Council, USA, 3 (10), 4p.
- Hervé Y., 1979. 3. Sélection conservatrice - Production de semences et plants certifiés. *In* Techniques agricoles, Editions techniques, Paris, 2342, 15 p.
- Lançon J., 1993. La qualité de la graine de cotonnier. Synthèse bibliographique. CIRAD-CA, Montpellier, 67 p.
- Lloyd May O. 1999. Chapter 8. Genetic Variation in Fiber Quality. In Cotton Fibers. Development Biology, Quality Improvement, and Textile Processing, A.S. Basra Editeur, Food Products Press, New York, USA, p183-229.
- Parry G., 1981. Le cotonnier et ses produits. Collection Techniques agricoles et productions tropicales. Maisonneuve et Larose éd., Paris (FRA). 502 p.
- Quisenberry J.E. et Kohel R.J. 1975. Growth and Development of Fiber and Seed in Upland Cotton. Crop Science, 15, 463-467.
- Ramey H.H. 1986. Stress influences on fiber development. In : Cotton physiology, J.R. Mauney et J.McD. Stewart Editeurs, the Cotton Foundation, Memphis, Tennessee, USA, 351-359.
- Ryser U. 1999. Chapter 1. Cotton Fiber Initiation and histodifferentiation. In : Cotton Fibers. Development Biology, Quality Improvement, and Textile Processing, A.S. Basra Editeur, Food Products Press, New York, USA, p1-45.

## Quelques sites internet

- <http://www.icac.org/>
- <http://www.woodheadpublishing.com/en/book.aspx?bookID=329>
- [http://www.apparesearch.com/education\\_research\\_nonwoven\\_cotton\\_fiber.htm](http://www.apparesearch.com/education_research_nonwoven_cotton_fiber.htm)
- <http://r0.unctad.org/infocomm/anglais/cotton/sitemap.htm#statistics> (voir "Clever links")

## Contacts

Michel CRETENET

CIRAD

UPR Systèmes cotonniers

Avenue Agropolis - TA 72 / 09

34398 Montpellier Cedex 5

France

Tél : +33 4 67 61 58 76 - Fax : +33 4 67 61 56 66

[michel.cretenet@cirad.fr](mailto:michel.cretenet@cirad.fr)

Dominique DESSAUW

CIRAD

UPR Qualité des productions cotonnières

Avenue Agropolis - TA 72 / 09

34398 Montpellier Cedex 5

France

Tél : +33 4 67 61 55 21 - Fax : +33 4 67 61 56 66

[dominique.dessauw@cirad.fr](mailto:dominique.dessauw@cirad.fr)

## ANNEXES

**Annexe 1. Exemple de contrat de multiplication de semences coton (SODEFITEX, Sénégal).**

**Annexe 2. Modèle d'évaluation des producteurs de semences coton.**

**Annexe 3. Chronologie des événements lors de la formation de la capsule.**

**Annexe 4. Extraits du catalogue variétal de la Coraf.**

**Annexe 5. Exemple de fiches de suivi des parcelles cotonnières (CMDT, Mali).**

**Annexe 6. Exemple de procédures de confection de boîtes de standards et de conditionnement du coton-graine (d'après des documents réalisés par la CMDT, Mali).**

## Annexe 1. Exemple de contrat de multiplication de semences coton (SODEFITEX, Sénégal).



Société de Développement et des Fibres Textiles  
**SODEFITEX**  
 Société Anonyme au capital de 3.000.000.000 de FCFA  
*Membre de l'Association Cotonnière Africaine (A.C.A)*

### CONTRAT DE MULTIPLICATION DE SEMENCES COTON

Le présent contrat est établi entre :

D'une part la SOCIÉTÉ DE DEVELOPPEMENT ET DES FIBRES TEXTILES, dénommée SODEFITEX et représentée par le Chef de secteur de ..... Monsieur .....

Et

D'autre part, le Président du Groupement de Producteurs Cotonniers (GPC) de, ..... du ..... centre de ..... .

#### I. OBJET DU CONTRAT

Le présent contrat a pour objectif de fixer les conditions de multiplication et d'achat de la production ainsi que les compensations auxquelles peut prétendre le producteur multiplicateur.

#### II. ENGAGEMENTS DES PRODUCTEURS MULTIPLICATEURS DE SEMENCES

1. Respecter les clauses du contrat
2. Réalisation du plan de campagne cotonnière pour l'année en cours :

- Une superficie de ..... hectares de coton
- La variété .....
- La vague .....
- Un rendement ciblé de ..... kg/ha (voir le rendement potentiel du centre)
- Et une production moyenne ciblée de ..... tonnes.
- Conserver les sacs d'emballage des semences utilisés.

Pour la réalisation de l'objectif de production qui lui est assigné, les producteurs multiplicateurs de semences s'engagent à :

### 3. Respecter l'itinéraire technique standard vulgarisé suivant ;

#### *Choix de la parcelle*

- Précédent cultural : éviter le coton les nouvelles friches et le sorgho ; privilégier le maïs, l'arachide et la jachère.
- Parcelle suffisamment isolée des autres vagues de coton ; la distance d'isolement minimale est de 150 mètres entre parcelles de différentes vagues d'une même variété et de 250 mètres entre parcelles de variétés différentes.
- Parcelle correctement piquetée

#### *Préparation du sol*

- Assurer un bon lit de semis ; labour et/ou houage croisé avant semis, éviter le semis direct, sans labour.

#### *Semis / levée*

- Semer tôt ; les levées après le 15 juillet sont hors contrat et ne sont plus du programme de multiplication de semences coton.
- Semer en humide de préférence ; après une pluie de 20 mm.
- Respecter les techniques de semis et les densités vulgarisées

#### *Arrachage des hors types*

- Accepter l'arrachage des hors types tant qu'ils ne compromettent pas la densité (40.000 plants/ha au minimum)

#### *Sarclage et démarrage*

- Le premier sarclage sera associé à un démarrage et ces deux opérations devront être réalisées au plus tard 10 jours après la levée complète ; laisser 1 à 2 plants par poquet (semis manuel) ou 7 à 8 plants par mètre linéaire (semis mécanique), selon la densité vulgarisée.
- Les parcelles de multiplication seront sarclées au besoin afin de les maintenir toujours propres ; celles qui feront l'objet d'un enherbement non maîtrisé seront déclassées du programme de production de semences.

#### *Fertilisation NPK*

- Elle doit être précoce, au semis de préférence et sera réalisée au plus tard 10 à 15 jours après la levée.
- L'épandage de l'engrais sera localisé tout au long de la ligne de semis et sera immédiatement recouvert (action du premier sarclage par exemple).
- Le NPK peut également être épandu à la volée avant le labour et le semis. Dans tout les cas sont recouvrement est obligatoire.

#### *Fertilisation Urée*

- L'épandage de l'urée devra être réalisé à l'apparition des premières fleurs **45 - 50 jours après levée**. Il sera immédiatement recouvert par un buttage.





### *Protection phytosanitaire des parcelles de coton*

- Respecter scrupuleusement la stratégie, le calendrier et les doses de traitement préconisés par le secteur.

### *Récolte du coton graine*

- Réaliser la récolte précoce du coton graine et sécher la production au soleil pendant au moins une journée.
- Trier à la récolte le coton blanc du coton jaune, sale et des « quartiers d'orange ». Le coton graine de 3<sup>ème</sup> choix ne sera pas acheté pour la semence, donc hors contrat.
- Stocker le coton graine de manière à ne pas provoquer des mélanges avec du coton graine d'autres vagues et/ou variétés.
- Ne pas stocker le coton graine à même le sol.

### *Commercialisation du coton graine*

- Eviter toute pratique susceptible de mélanger du coton graine de variétés ou de vagues différentes.
- Vendre l'intégralité de la production de coton graine à la SODEFITEX.
- Fournir toute information nécessaire au suivi cultural effectué par l'encadrement de la SODEFITEX.

## **III ENGAGEMENTS DE LA SODEFITEX**

La SODEFITEX s'engage à :

1. *Fournir un appui technique spécifique à la production semencière pour :*
  - Un suivi régulier et rapproché des parcelles Z00, Z0 et Z1.
  - Evaluer la conduite culturale des parcelles de multiplication semencière.
  - Prendre des mesures rapides et efficaces en cas de développement parasitaire accentué.
2. *Acheter l'intégralité du coton graine semence aux prix en vigueur du coton graine.*

### *Mesures de motivation*

3. Rembourser sous forme de compensation aux producteurs multiplicateurs de semences des vagues Z00, Z0 qui auront respecté les clauses définies précédemment (cf. engagement du producteur), la valeur de la quantité de l'engrais NPK vulgarisée dans la zone et effectivement épanchée pour chaque hectare semé, levé, maintenu, et récolté dans les normes prédéfinies.
4. Rembourser sous forme de compensation aux producteurs multiplicateurs de vagues Z00, Z0, la valeur de la quantité d'urée vulgarisée dans la zone et effectivement épanchée à bonne date (au plus tard 45-50 jours après levée) sur les levées de premier groupe (levées jusqu'au 30 juin).
5. Rembourser sous forme de compensation aux producteurs multiplicateurs de semences des vagues Z1 qui auront respecté les clauses définies précédemment (cf. engagement du producteur), la valeur de la moitié (50%) de la quantité de l'engrais NPK vulgarisée dans la zone et effectivement épanchée pour chaque hectare semé, levé, maintenu, et récolté dans les normes prédéfinies.



6. Les multiplicateurs de semences sollicités, spécialement pour conduire des parcelles isolées de surface inférieure à une corde (2 500 m<sup>2</sup>), en sus de leur plan de campagne seront compensés à 100% pour les intrants semences, engrais NPK et urée, à la hauteur des quantités vulgarisées et réellement consommées pour la culture.

Le suivi de chaque producteur multiplicateur de semences sera effectué par le volet semencier de la Direction de la Production Cotonnière au cours de ses visites d'inspection des champs semenciers. Ce contrôle vise à assurer une semence de très bonne qualité, le maintien de la pureté variétale et une meilleure productivité. Les moyens consisteront à apprécier l'isolement ainsi que l'état général du suivi et de l'entretien des parcelles.

Le contrôle se fera plus spécifiquement sur la conduite et la qualité des opérations culturales telles que :

- l'isolement des parcelles,
- la présence de plants hors types et de plants malades
- l'identité des semences utilisées ou distribuées,
- le groupe de levée,
- la fertilisation (type d'engrais, dose date et mode d'épandage),
- l'état d'enherbement des parcelles,
- l'exécution des traitements phytosanitaires (calendrier et doses),
- la récolte et le stockage du coton graine,
- la commercialisation du coton graine

Seuls les champs semenciers qui auront satisfait le contrôle de certification pourront être récoltés pour la production de semences. Tout champ qui sera disqualifié pour la multiplication de semence sera classé comme champ commercial et sa récolte ne fera pas l'objet d'un traitement particulier.

Lu et approuvé

Date :

Signature du Chef de Secteur

Date :

Signature du Président du GPC

## Annexe 2. Modèle d'évaluation des producteurs de semences coton.

Campagne :

Région :

Variété :

Secteur :

Vague :

GPC :

Thèmes	Noms et Prénoms – Constat –	notes 10, 5 ou 0 par producteur et par thème : Sanction (E=exclu, S=semencier)
1. Levées	1 <sup>er</sup> groupe (10)	
	2 <sup>ème</sup> groupe (5)	
	3 <sup>ème</sup> groupe (0)	
	Sanction	
2. Fertilisation NPK	Avant levées (10)	
	Levées à 15 jns (5)	
	Au-delà 15 jns (0)	
	Sanction	
3. Fertilisation urée	Levées - avant floraison (5)	
	A la floraison (10)	
	Plus de 50 jns ou néant (0)	
	Sanction	
4. Entretien	Parcelle propre (10)	
	Parcelle peu enherbée (5)	
	Parcelle très enherbée (0)	
	Sanction	
5. Protection phytosanitaire (calendrier, dose, produit)	Programme respecté (10)	
	Prog. non respecté (0)	
	Sanction	
6. Récolte et commercialisation	Réc. préc+séchage (10)	
	Réc. tard+séchage (5)	
	Coton gr 1 <sup>er</sup> choix (bonus)*	
	Coton gr 2 <sup>ème</sup> choix	
	Coton gr 3 <sup>ème</sup> choix	
	Sanction	
Moyenne / 10		

Jns : jour après semis

\* Le bonus du thème 6 est de 5. Il n'est ajouté que si la moyenne générale est inférieure à 10. Sinon il constitue une réserve.

### Annexe 3. Chronologie des événements lors de la formation de la capsule.

Age (jour)	Événements marquant la formation de la capsule
0	Ouverture de la fleur, dépôt du pollen, initiation des fibres
1	Fécondation de l'œuf et des noyaux polaires
2	Développement de l'albume, début d'élongation des fibres. La plus grande partie de la matière sèche va dans les fibres
3-4	Division du zygote
5-6	Arrêt de division du tégument de l'ovule, initiation des fibres du duvet, l'embryon se divise mais n'augmente pas en taille, l'ovule grossit rapidement. La matière sèche des parties internes augmente
12-13	L'albume devient cellulosique autour de l'embryon. Les cellules palissadiques s'allongent, début de différenciation de l'embryon.
14-16	Elongation de l'embryon, le tégument externe perd rapidement du poids
20	L'albume atteint son poids maximum, l'élongation des fibres ralentit, l'embryon commence à accumuler les protéines, le poids se répartit également entre les fibres et l'embryon
25	Elongation des fibres terminée, le poids de l'embryon est maximum, les cotylédons sont formés, l'embryon atteint son volume maximum, l'albume régresse, l'huile commence à s'accumuler
30-32	L'embryon entre dans sa période de gain important en poids,
42	Le poids sec de la capsule approche de son maximum, l'huile continue à s'accumuler un peu, le dépôt de cellulose s'arrête
45	Dégénérescence du funicule
45-55	Changements internes en hormones et enzymes, Durcissement de la graine, déhiscence de la capsule

## Annexe 4. Extraits du catalogue variétal du Coraf.



Conseil Ouest et Centre Africain  
pour la Recherche et le Développement  
Agricoles

West and Central African Council  
for Agricultural Research and  
Development

---

RESEAU COTON / COTTON NETWORK

---

# CATALOGUE DES VARIETES DE COTONNIERS SELECTIONNEES ANNEE 2005

Réalisé par: Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA)  
Centre de Recherche Agronomique des Savanes Humides (CRA-SH) Station d'Amié Mono  
Programme Coton

---

Diffusion : CORAF/WECARD/RESEAU COTON  
S/C ITRA/CRA-SH B.P.: 01 & 02 ANIE T6 : (228) 444 30 00 Fax : (228) 444 30 02

NOM DE LA VARIETE ➤ **FK 59K**

Généalogie : F115 x STAM 59 A ; U57-260 ; Y93-3  
 Obtenneur : BURKINA FASO

**DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE :**

**RESULTATS D'EXPERIMENTATION MULTILOCALE EN MILIEU CONTROLÉ**

Période d'essais : 2001 et 2003  
 Laboratoire d'analyse fibre : Bobo-Dioulasso (App. HVJ)  
 Laboratoire d'analyse fil :  
 Laboratoire d'analyse graine :

Caractéristiques	Nb	FK37	FK 59K
<b>Agromériques</b>	3	1466	1280
Productivité CG (kg/ha)		43.5	42.7
Rendement égrenage (%)		638	548
Productivité fibre (kg/ha)		5.5	4.9
Poids Moyen Capsulaire (g)			
Précoçité (%)			
<b>Technologie Fibré (HVJ)</b>		31.6	29.8
Longueur UHML (m/m)			
Longueur ML (m/m)		82.8	81.1
Uniformité (%)		34.0	31.3
Ténacité (g/tex)		6.7	6.6
Allongement (%)		3.3	3.4
Micronaire			
Maturité FM (%)			
Finesse Hs (mtex)		78.2	77.3
Brillance Rd (%)		9.0	8.7
Indice de jaune +b			
<b>Technologie Fil 20 tex</b>			
Ténacité échevette (CN/tex)			
Ténacité Uster (cN/tex)			
Allongement Uster (%)			
Irégularité U%			
Nombre de Neps			
Seed Coat Fragments			
<b>Technologie Graine</b>		9.6	8.6
Seed Index (g)			
Linter (%)			
Huile O% H <sub>2</sub> O, gr dél. (%)			
Protéines O% H <sub>2</sub> O, gr dél. (%)			

Conclusion... plus faible que le témoin pour l'ensemble des caractéristiques



**NOM DE LA VARIETE \* X 442A**

**Généalogie :** T 9.13 x Suregrow (1995); X 442A = 1 lignée (2000)  
**Obtenteur :** CNRA Station Coton (Bouaké, Côte d'Ivoire)

**DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE :** Taille moyenne; port pyramidal; feuillage vert sombre assez dense; tige verte; Corolle et pollen crème; présence de glandes à gossypol et nectaires; entrenœuds courts; Branches végétatives peu nombreuses (1,0), 1<sup>ère</sup> branche fructifère assez basse (nœud 5); Capsule allongée tronquée, de taille moyenne à grosse, jolie ouverture de la capsule ; Graine de taille moyenne.

**RESULTATS D' EXPERIMENTATION MULTILOCALE EN MILIEU CONTROLE :**

Période d'essais : 2000 et 2001 (02 années d'expérimentation)  
 Laboratoire d'analyse fibre : CNRA Station Coton  
 Laboratoire d'analyse fil : CNRA Station Coton  
 Laboratoire d'analyse graine : CNRA Station Coton

Caractéristiques	Nb	X 442A	R 405-96	ISA 268-96/98
<b>Agronomie</b>				
Hauteur du plant	2	129,1	132,9	139,0
Pilosité foliaire (0 à 4)	2	3,5	2,3	2,4
Productivité CG	14	1984	1792,5	1726,5
Taux de fibre	16	46,0	45,4	44,5
Productivité fibre	16	910,5	813	767,5
Poids moyen capsulaire	2	5,6	5,4	5,4
Précocité	16	44,6	45,3	44,2
<b>Technologie fibre</b>				
Longueur 2,5 % SL	9	30,4	29,8	29,4
Longueur 50 % SL	8	13,3	13,5	13,3
Uniformité UR	1	83,3	84,3	
Ténacité T1	1	30,7	31,6	
Allongement stélo	9	6,9	6,7	6,6
Indice microaire	1	4,36	3,76	
Maturité FM	1	90,0	87,0	
Finesse standard HS				
Brillance	1	75,0	75,3	
Indice de jaune	1	10,6	10,8	
Ténacité fil calculée				
<b>Technologie fil 20 tex</b>				
Ténacité Echevette	8			
Ténacité Uster				
Nombre de neps (n/1000m)				
<b>Technologie graine</b>				
Seed index	16	8.1	7.8	8.6
% linter				
% huile à 0 % H <sub>2</sub> O, gr délé,				

**Conclusion :** Très bonne productivité; précocité moyenne; cycle total levée – 1<sup>ère</sup> capsule ouverte 122 Jf  
 Résistance à la verse; résistance moyenne à la fusariose; bon stormproof; forte pilosité, foliaire; belle ouverture de la capsule.



**NOM DE LA VARIETE \* NTA 93-13**

Généalogie : ISA 205 \* IRMA 1327  
Obtenteur : IER Mali

**DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE :** Variété de taille réduite. Port pyramidal, grosse capsule portant un nucron fin.

**RESULTATS D'EXPERIMENTATION MULTILocale EN MILIEU CONTROLE :**

Période d'essais : 1993

Laboratoire d'analyse fibres : Montpellier

Laboratoire d'analyse fil : Montpellier

Laboratoire d'analyse graine :

Caractéristiques	Nb	NTA 88-6	NTA 93-13	Ecart
<b>Agromomiques</b>				
Productivité CG kg/ha	68	1453	1419	-34
Rendement égrenage%	75	44,4	44,1	-0,3
Productivité fibre kg/ha	68	645	626	-21
Poids moyen capsulaire (g)	6	4,6	4,5	-0,1
Stand récolte (%)	47	61	59	-2
Poques levés (%)	48	71	70	-1
Hauteur (cm)	39	123	114	-9
Précocité %	11	67	73	+6
<b>Technologie Fibre HVI</b>				
Longueur UHML (mm)	26	30,0	30,4	+0,4
Longueur ML (mm)	26	25,0	25,2	+0,2
Uniformité I11 (%)	26	83,6	83,1	-0,5
Ténacité (STP8)	26	30,4	30,8	+0,4
Allongement (%)	26	5,9	6,0	+0,1
Indice Microtaire	26	4,1	3,9	-0,2
Maturité (FN%)	26	77,8	78,3	+0,5
Finesses Hs	26	201	183	-18
Réflectance (%)	26	73,1	74,2	+1,1
Indice de jaune +b	26	10,2	9,8	-0,4
<b>Technologie fil 20 tex</b>				
Tenacité échevette (gN/tex)	1	15,59	15,14	-0,45
Tenacité Uster (gN/tex)	1	11,75	13,20	+1,45
Allongement Uster (%)	1	5,46	5,76	+0,3
Irégularité U%	1	20,18	20,87	+0,69
Neps totaux	1	479	747	+268
Seed coat neps	1	993	964	-29
Points fins	1	267	311	+44
Points gros	1	791	977	+186
Torsion	1	123	124	+1
<b>Technologie graines</b>				
Seed Index (g)	75	9,2	8,2	-1
% linter				
% linter O % H <sub>2</sub> O, gr dél.				

**Conclusion :** Variété équivalente au témoin NTA 88-6 en ce qui concerne les caractéristiques de production, mais lui est légèrement plus précoce. Son avantage est surtout sa bonne réflectance (brillance) et son faible indice de jaune. Elle s'adapte à l'ensemble de la zone cotonnière du Mali avec une légère amélioration de sa productivité en zone sud.







**NOM DE LA VARIETE \* STAM279A**

**Généalogie :** STAM – C560-188-10-G103-1-STAM279A  
**Obtenteur :** ITRA/CRA-SHI 1995

**DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE :** Port pyramidal à branche végétatives réduites.

Capules de taille moyenne, portant un mucron fin et allongé et belle ouverture stormproof.

**RESULTATS D'EXPERIMENTATION MULTILocale EN MILIEU CONTROLE :**

Période d'essais : 93/94 et 94/95 ( 2 années d'expérimentation )

Laboratoire d'analyse fibre : Montpellier

Laboratoire d'analyse fil :

Laboratoire d'analyse graine :

Caractéristiques	Nb	STAM129A	STAM279A	STAM18A	STAMF
<b>Agronomiques</b>					
Productivité CG kg/ha	12	1456	1714	1588	1711
Rendement égrenage%	12	44,8	43,5	44,1	43,3
Productivité fibre kg/ha	12	652	746	700	741
Poids moyen capsulaire					
Précocité %	12	70	61	62	61
<b>Technologie Fibre HVI</b>					
Longueur UHML (mm)	12	29,1	29,7	30,7	30,5
Longueur ML (mm)	12	24,6	25,2	25,4	25,6
Uniformité U1 (%)	12	84,5	84,5	83,8	84,1
Micronaire	12	4,1	4,0	3,9	4,0
Maturité FM (%)	12	81,7	82,5	80,9	78,4
Finesse HS (ntex)	12	177,5	160	174	188
Ténacité sictionnaire (g/tex)	12	30,0	31,2	31,2	30,4
Allongement Sictionnaire (%)	12	6,5	76,4	6,2	7,1
Brillance Rd (%)	12	76,5	76,4	76,7	71
Indice de jaune + b	12	9,1	9,5	9,4	9,3
<b>Technologie fil 20 tex</b>					
Ténacité échovette					
Ténacité Uster					
Allongement Uster					
Irégularité U%					
Nombre de Neps					
Seed coat fragments					
<b>Technologie graines</b>					
Seed Index (g)	12	8,2	8,7	8,3	8,5
% linter					
% huile O. % H <sub>2</sub> O. gr dél.					

**Conclusion :** Plus productive, un fort rendement fibre à l'égrenage. Fibres plus fines que celles de STAMF

Annexe 5. Exemple de fiches de suivi de parcelles cotonnières (CMDT, Mali).

### Fiche n°4

### Inventaire des parcelles de l'UP



1. Région \_\_\_\_\_
2. Village \_\_\_\_\_

Nom du chef d'UP \_\_\_\_\_

N° parc.	Culture	S. mesur.			N° d'UP		Observations
		S. déclar.	S. mesur.	S. statut.	Cultivée depuis	Carré	

**N° parc :**  
 Numéro de la parcelle.  
 Ce numéro est donné une fois pour toutes dans la campagne et ne doit plus varier.

**S. déclar. :**  
 Superficie déclarée par le paysan pour la parcelle.

**S. mesur. :**  
 Superficie mesurée à la boussole.

**Statut :**  
 C=collective  
 S=Secondaire  
 IH=Individuelle homme  
 IF=Individuelle femme

**Cultivée depuis :**  
 Cette question ne concerne que les exploitations tirées. Indiquer l'année de la première mise en culture de la parcelle après la dernière jachère.

**Carré :**  
 Mettre une croix pour les parcelles à carré.

**Observations :**  
 Cette colonne vous sert pour repérer la parcelle. Vous pouvez y inscrire la date de semis ou d'autres caractéristiques

fiche n°4

Campagne 06/07

Fiche n°6

Préparation et semis



1. Région \_\_\_\_\_
2. Village \_\_\_\_\_

<p><b>Culture :</b> Mettre le nom de la culture _____</p> <p><b>Type de semis :</b> A partir du moment où une parcelle est partiellement semée mécaniquement, le semis est considéré comme mécanique</p> <p><b>Date de semis :</b> Il s'agit de la date de début des semis _____</p> <p><b>Éclatement des anciens billons :</b> Il s'agit du cas où le paysan reprend les billons de l'année précédente perpendiculairement</p>	<p>Nom du chef d'UP _____ N° d'UP _____ Culture _____ N° de parcelle _____</p> <p><b>Historique de la parcelle</b> Année de mise en culture depuis la dernière jachère _____</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Culture en 03</td> <td style="width: 33%;">Culture en 04</td> <td style="width: 33%;">Culture en 05</td> </tr> </table> <p><b>Mesures LAE</b> Avez-vous adopté des mesures de LAE dans cette parcelle ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Si oui, lesquelles ?</p> <p><input type="checkbox"/> Lignes cailloux <input type="checkbox"/> Haies vives <input type="checkbox"/> Bandes enherbées <input type="checkbox"/> Rigoles <input type="checkbox"/> Autres</p> <p><b>Statut de la parcelle</b></p> <p><input type="checkbox"/> Collective <input type="checkbox"/> Secondaire  <input type="checkbox"/> Ind. Homme <input type="checkbox"/> Ind. Femme</p> <p><b>Préparation de la parcelle</b> Préparation de la parcelle</p> <p><input type="checkbox"/> Houage <input type="checkbox"/> Suivi de labour  <input type="checkbox"/> Grattage non suivi de labour <input type="checkbox"/> Billonnage direct  <input type="checkbox"/> Labour direct <input type="checkbox"/> Semis direct  <input type="checkbox"/> Confection de buttes <input type="checkbox"/> Éclatement anciens billons</p> <p><b>Semis</b> Type de semis <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique  Type de culture <input type="checkbox"/> Pure <input type="checkbox"/> Associée</p> <p>Culture 1 _____  Culture 2 (éventuellement) _____  Culture 3 (éventuellement) _____</p> <p>Date semis culture 1 _____  Date semis culture 2 _____  Date semis culture 3 _____</p> <p>Utilisation de fongicides pour les semences de coton <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	Culture en 03	Culture en 04	Culture en 05
Culture en 03	Culture en 04	Culture en 05		

**Fiche n°7**

**Opérations culturales**



1. Région \_\_\_\_\_
2. Village \_\_\_\_\_

Nom du chef d'UP \_\_\_\_\_ N° d'UP \_\_\_\_\_  
 Culture \_\_\_\_\_ N° de parcelle \_\_\_\_\_

**Surface réelle :**  
 Surface mesurée à la boussole \_\_\_\_\_

Surface déclarée \_\_\_\_\_  
 Surface réelle mesurée \_\_\_\_\_

**Origine de la fumure :**  
 Voir explications sur la fiche 5

**Utilisation de fumure organique**  Oui  Non

Si oui, origine de la fumure organique \_\_\_\_\_

**Sarclages 1 2 3 :** Mettre oui si le sarclage a eu lieu (si c'est non la date ne doit pas figurer)

Parc amélioré  Parc trad.  Fosse fumière  Compostière  
 Etable fumière  Tas d'ordures  Bergerie  Parcage ambulant  
 Autres (préciser) \_\_\_\_\_

**Opérations culturales**

**Type sarclage :**  
 A partir du moment où il y a un passage d'un instrument de culture attelé pour le sarclage, celui-ci est considéré comme mécanique, même s'il y a un complément réalisé à la daba

**Démariage**  Oui  Non Date \_\_\_\_\_  
**Sarclage 1**  Oui  Non Date \_\_\_\_\_  
**Sarclage 2**  Oui  Non Date \_\_\_\_\_  
**Sarclage 3**  Oui  Non Date \_\_\_\_\_  
**+ de 3 sarclages**  Oui  Non

**Quantité :**  
 Il s'agit de la quantité effectivement épanchée sur la parcelle en question, pas celle théorique, ni celle ramenée à l'hectare

**Type sarclage**  Manuel  Mécanique  
**Buttage**  Oui  Non Date \_\_\_\_\_

**Utilisation d'intrants**

**Complexe coton :**  
 Le complexe coton est scindé en deux :

complexe coton, ancienne formule 14.22.12.7.1 ou 14.18.18.6.1 et le complexe coton en apport unique, formulation : 22.13.12.5.0.7 (véfifier au niveau de votre région si c'est le cas)

Type	Oui	Non	Date d'apport	Quantité
Urée (1 <sup>er</sup> apport)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg
Urée (2 <sup>e</sup> apport)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg
Complexe coton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg

**Autres :**  
 Il s'agit des autres types d'engrais (super-simple, etc.)

Complexe céréales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg
PNT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg
Autres (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		kg

**Herbicide :**  
 Mettre le nom commercial ou la matière active, mais pas seulement herbicide riz ou coton...

Préciser autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Herbicide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		litres
Préciser herbicide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Fiche n°7

Campagne 06/07



# Fiche n°8

## Traitement insecticides , dégâts



1. Région \_\_\_\_\_
2. Village \_\_\_\_\_

Nom du chef d'UP \_\_\_\_\_ N° d'UP \_\_\_\_\_  
 Culture \_\_\_\_\_ N° de parcelle \_\_\_\_\_

Produit utilisé :		
Traitement	Date	Produit utilisé
1		Quantité
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

**Produit utilisé :**  
 En ce qui concerne le produit utilisé, au lieu d'écrire le nom du produit, mettre seulement la gamme à laquelle il appartient (Gamme I, Gamme II, Gamme III ou Produits alternatifs aux piréthrinoïdes).

**Dégâts d'insectes :**  
 Dans le cas de dégâts importants vous pouvez faire des commentaires en bas de la fiche : quel type d'insecte (si vous les connaissez), quel dégâts, sur quelles parties de la plante, à quelle époque...

**Autres mam. :**  
 Autres mammifères : il peut s'agir d'agoutis, de phacochères, de singes ou autres

**Dégâts divers**

- Y a-t-il eu des dégâts causés par les insectes sur la parcelle ?
- Pas de dégâts     Dégâts faibles     Moyens     Importants
- Y a-t-il eu d'autres types de dégâts sur la parcelle ?
- Pas de dégâts     Bovins     Autres mam.  
 Sécheresse     Inondations     Maladies  
 Autres (préciser) \_\_\_\_\_

**Maladies :**  
 Là aussi, si la maladie est importante, vous pouvez essayer, dans la mesure de vos connaissances, de préciser (bactériose, champignons,...)

## Fiche n°9

### Densités et rendements



1. Région \_\_\_\_\_
2. Village \_\_\_\_\_

Nom du chef d'UP \_\_\_\_\_ N° d'UP \_\_\_\_\_  
 Culture \_\_\_\_\_ N° de parcelle \_\_\_\_\_

**Densité :**  
 Mettre le nombre de plants comptés dans le carré et non la densité à l'hectare

**Production déclarée :**  
 Déterminer avec le producteur quelle est la production totale de la parcelle, afin de déléguer un rendement moyen

**Unité de mesure :**  
 Indiquer l'unité utilisée pour estimer la production totale de la parcelle (ex: sac, charrette, ...)

#### Carrés de rendement

Date de mise en place des carrés de rendement \_\_\_\_\_

Date de récolte des carrés de rendement \_\_\_\_\_

Date de pesée des échantillons des carrés de rendement \_\_\_\_\_

	Culture 1	Culture 2 (*)
Carré	1	2
Densité		1
Poids récolté		2
Rendement (=poids X 100)		

(\*) Dans le cas de cultures associées uniquement

#### Production déclarée

	Culture 1	Culture 2 (*)
Unité de mesure		
Poids de l'unité de mesure (kg)		
Nombre d'unités		
Poids total récolté (kg)		
Rendement moyen obtenu (kg/ha)		

(\*) Dans le cas de cultures associées uniquement

Fiche n°9

Campagne 06/07



## Annexe 6. Exemple de procédures de confection de boîtes de standards et de conditionnement du coton-graine (d'après des documents réalisés par la CMDT, Mali).

### Confection de boîtes de standards coton-graine

Le classement du coton-graine consiste à observer une différence de propreté entre le lot de coton récolté à la main et la boîte de comparaison ou « boîte de standards coton-graine ».

La différence doit se situer au niveau :

- de la charge en impuretés (feuilles, bractées, poussière, immatures, quartiers d'orange) ;
- de la coloration.

Les boîtes de standards coton-graine (voir figure 33) sont des boîtes rectangulaires à trois casiers, fermées par une vitre transparente ; les deux casiers extrêmes contiennent respectivement du coton-graine de 1<sup>er</sup> choix et du coton-graine de 2<sup>ème</sup> choix. Le 1<sup>er</sup> choix se trouve toujours du côté opposé à l'ouverture de la vitre, afin de le protéger au maximum des pollutions. Le casier central, laissé vide, recevra les échantillons de coton-graine à classer. Sur chaque boîte sont mentionnées sa date de confection et l'identification de la salle de classement.

La réalisation de ces boîtes de standards requiert :

- du coton-graine 1<sup>er</sup> choix (coton blanc, trié, sec, sans impureté, ni quartier d'orange ou trace d'attaque parasitaire)
- du coton-graine 2<sup>ème</sup> choix (coton blanc non trié ou coton propre coloré)
- un hygromètre
- une boîte de standards coton-graine de référence pour comparaison
- une salle de classement, avec système d'éclairage optimal et table de classement,
- une salle de tri.

Elles sont généralement confectionnées au démarrage de la période de récolte, par les classeurs de chaque zone de production, au niveau de la salle de classement. Pour des besoins de formation, cette opération peut se faire également par le classeur dans les champs au moment des séances de récolte pratique, devant les responsables de l'encadrement et les producteurs. Au niveau de la salle de classement, le classeur rapporte d'un champ, choisi en accord avec l'encadrement, la quantité nécessaire de coton-graine de 1<sup>er</sup> et de 2<sup>ème</sup> choix (ce dernier est constitué sur demande, avec un producteur averti, à partir d'une récolte volontairement effectuée dans de mauvaises conditions).

Plusieurs opérations de tri, de mélange et de comparaison sont nécessaires à la confection des boîtes de standards coton-graine. Ces boîtes sont réalisées par jeu de 10 ou 20 (suivant la dimension de la table de classement) et cela dans le même lot de coton-graine. Toutes les boîtes sont comparées entre elles avant leur livraison, afin de s'assurer de leur homogénéité.



## Conditionnement du coton-graine

### Objectif et importance du conditionnement

Le conditionnement est l'opération de classement d'un lot de coton-graine en fonction de certaines caractéristiques préétablies à partir des exigences du marché : charges en impuretés, taux d'immaturité, coloration. Le coton-graine est ainsi classé en 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> choix :

- le 1<sup>er</sup> choix est constitué de coton blanc, trié, sec, sans impureté, ni quartier d'orange ou trace d'attaque parasitaire ;
- le 2<sup>ème</sup> choix représente le coton blanc non trié ou du coton propre coloré ;
- le 3<sup>ème</sup> choix est le résidu de tri du coton-graine de mauvais choix ; il est fortement coloré, généralement immature et sale.

Le conditionnement est une opération visant à amender la présentation du produit en vue d'en tirer le maximum de profit. Cette opération étant le début de toutes les transactions commerciales, elle est déterminante pour la qualité de la fibre produite et la compétitivité du coton sur le marché international. L'objectif du conditionnement est donc, à travers la détermination de la qualité du coton-graine, la détermination de sa valeur marchande.

Le conditionnement joue un rôle capital dans la commercialisation du coton-graine des Associations de Producteurs de Coton (APC) et les Associations Villageoises (AV) :

- \* il sert de base de rémunération objective des efforts d'amélioration de la qualité par les producteurs de coton ;
  - \* il permet l'évacuation des lots de produits homogènes vers les usines d'égrenage de coton-graine préservant ainsi la qualité extra et intra balle.
- Un bon conditionnement villageois du coton-graine, au-delà de l'aspect motivation des producteurs dans la préservation de la qualité du coton, donne de la fibre haut de gamme, ce qui rend ainsi la filière plus compétitive.

Depuis bientôt trois décennies, la majorité de la production cotonnière en zone CMDT est commercialisée par les APC / AV. Cette commercialisation, appelée « collecte primaire du coton », est effectuée par un groupe qui forme l'équipe d'achat. Elle a pour rôle :

- \* l'organisation du marché coton ;
- \* le conditionnement du coton-graine ;
- \* la pesée du coton-graine ;
- \* le paiement du coton-graine aux producteurs.

Elle se compose de deux peseurs, un organisateur de marché, un tiqueur et trois conditionneurs. Ces différents membres doivent travailler de manière harmonieuse. Les rôles qui leur sont assignés sont les suivants :

- \* le peseur, assisté d'un co-peseur, assure la pesée du coton-graine ;
- \* l'organisateur du marché est chargé du nettoyage et de l'occupation du silo et de l'aire de stockage au moment de la pesée ; il veille à la sécurité et à la préservation de la qualité du coton ;
- \* le tiqueur remplit et délivre les tickets aux producteurs après la pesée ;
- \* les conditionneurs déterminent le choix du coton et délivrent les tickets de conditionnement.

Le présent document vise à renforcer les compétences de l'encadrement et des organisations paysannes dans le domaine du conditionnement du coton-graine. Il traite des aspects techniques, méthodologiques et organisationnels.

### Les étapes du conditionnement (hors séance de récolte pratique)

Le conditionnement du coton-graine sur le marché d'achat est un processus qui passe par les trois étapes suivantes :

- Le prélèvement de l'échantillon : celui-ci nécessite une disposition des tas de coton qui facilite les déplacements tout au tour ; il consiste à faire une série de 6 à 10 prélèvements à différents endroits et à différentes profondeurs du tas de coton. Chaque prélèvement est constitué d'une poignée de coton-graine. Pour le cas particulier des achats directs (AD) évacués à partir de l'exploitation ou du silo, les prélèvements pour constituer l'échantillon doivent se faire au fur et à mesure du chargement par les membres de l'équipe de conditionnement, en présence du producteur, du responsable du marché et si possible des autres membres de l'APC / AV.
- Le mélange de l'échantillon (homogénéisation) : les prélèvements effectués sont bien mélangés sur une toile d'achat étalée pour la circonstance. Le mélange ne doit pas être l'occasion de débarrasser les coton de ses charges.
- La détermination du choix : elle se fait à l'aide de la boîte de standards utilisée pour le classement du coton-graine ; il s'agit d'une boîte rectangulaire à trois casiers fermés par une vitre transparente ; les deux casiers extrêmes contiennent respectivement du coton de 1<sup>er</sup> choix et du coton de 2<sup>ème</sup> choix ; le casier central, initialement vide, sert à loger l'échantillon de coton-graine à classer. Une quantité de coton est prélevée sur le mélange ainsi obtenu et introduite dans le casier vide de la boîte de standards, jusqu'à remplissage, pour comparaison ; cet échantillon est comparé au contenu des deux casiers extrêmes pour la détermination de son choix. Si l'échantillon s'apparente au coton du 1<sup>er</sup> choix, le coton est classé 1<sup>er</sup> choix. Si l'échantillon s'apparente à celui du casier du 2<sup>ème</sup> choix ; le coton est classé 2<sup>ème</sup> choix. Si sa qualité est inférieure à celle du 2<sup>ème</sup> choix, il est classé en 3<sup>ème</sup> choix.

Après le classement, le conditionneur délivre un ticket au producteur. Ce ticket doit comporter le nom et le prénom du producteur, le choix attribué au coton et la date de conditionnement.

### Points d'attention :

- \* *Avant le démarrage du conditionnement, il faut s'assurer que tout le coton du producteur est arrivé au centre d'achat pour le tour concerné (pas d'apport de coton après le conditionnement).*
- \* *Mise à jour de la boîte de standards au démarrage de chaque campagne de commercialisation.*
- \* *Eviter, pendant l'opération du mélange des prélèvements sur la toile, que l'échantillon soit en contact avec des corps étrangers.*
- \* *Le résultat de chaque classement est un avis concerté de l'ensemble des membres de l'équipe. Il est préférable faire le tri du coton-graine au champ.*
- \* *Le classement du coton doit se faire en présence de son propriétaire.*
- \* *Ne jamais conditionner en plein soleil (celui-ci fausse l'aspect visuel des échantillons, mais de préférence le matin entre 9 heures et 11 heures et l'après-midi entre 15 heures et 17 heures 30.*

### Les documents de conditionnement

La tenue des documents de conditionnement est indispensable pour la capitalisation des informations. Ces documents sont le cahier de conditionnement, le ticket de choix et le cahier d'observation.

Le cahier de conditionnement se présente de la manière suivante :

Dates	Nom	Prénom	Choix	Observations

#### Points d'attention :

*Le cahier doit être rempli sans rature au fur et à mesure de l'opération de conditionnement. Au démarrage de chaque campagne, les conditionneurs écrivent leurs noms et apposent leurs signatures sur la première page du document.*

Le ticket de choix : après avoir déterminé le choix du coton à partir de la boîte de standards, le conditionnement est concrétisé par la délivrance d'un ticket au propriétaire du coton. Ce ticket se présente de la manière suivante :

Date	
Nom et Prénom	
Choix du coton	
Signature du conditionneur	
Signature du Chef de marché	

Le cahier d'observations est destiné aux observations de l'encadrement. Il se présente comme suit :

Date	
Nom et Prénom	
Fonction	
Constats	
Recommandations	

#### Points d'attention :

*La présence de ce cahier d'observation sur le marché coton est exigée. Il n'est pas à confondre avec le cahier de visite de l'APC/AV.*



### **Organisation du conditionnement**

L'équipe de conditionnement informe les producteurs sur les exigences et procédures de conditionnement à l'ouverture du marché de commercialisation :

Composition et critères de choix : l'équipe de conditionnement est composée de trois membres (deux néo-alphabètes et un producteur sage et expérimenté dans la culture du coton).

Tâches des membres : ils supervisent le conditionnement du coton sur le marché et veillent au respect de la transparence du travail de l'équipe.

Les néo-alphabètes conditionneurs : ils prélèvent les échantillons, déterminent le choix du coton et remplissent les documents. Ils ont la latitude de se partager ces tâches.

#### **Points d'attention :**

- \* *Un conditionneur doit être impartial et de bonne humeur.*
- \* *Il doit avoir une capacité d'écoute.*
- \* *Les conditionneurs travaillent étroitement avec les autres membres de l'équipe de commercialisation.*

**Liste de quelques abréviations et acronymes**

**Logos des entreprises d'appartenance des rédacteurs**

**Index**

## Liste de quelques abréviations et acronymes

AC : action corrective

ACA : Association Cotonnière Africaine

AF : autofécondation

AFCOT : Association Française Cotonnière

AGOA : African Growth and Opportunity Act

AMF : accords multifibres

AOC : Afrique de l'Ouest et du Centre

APROCA : Association des Producteurs de  
Coton Africain

ASS : Afrique Sub-Saharienne

BBE : balle baissante à écarter

BCEAO : Banque Centrale des Etats de  
l'Afrique de l'Ouest

CAF / CIF : Coût Assurance Fret / "Cost  
Insurance and Freight"

CBT : Compagnie Béninoise Textile

CCI : Chambres de Commerce International

CCIC (ou ICAC) : Comité Consultatif  
International du Coton

CCJ : Cours Communes de Justice

CCV : Cotonnière du Cap Vert

CDEAO : Communauté des Etats d'Afrique  
de l'Ouest

CERFITEK : Centre de Recherche et de  
Formation pour l'Industrie Textile (Mali)

CFA : Communauté Financière Africaine

CFC : Common Fund for Commodities (Fonds  
Commun des Matières Premières)

CFR : Coût et fret / "Cost and freight"

CICAM : Cotonnière Industrielle du  
Cameroun

CIDT : Compagnie Ivoirienne des Textiles

CIRAD : Centre de Coopération  
Internationale en Recherche Agronomique  
pour le Développement (France)

CMI : chaîne de mesures intégrées

CMDT : Compagnie Malienne pour le  
Développement du Textile

CNUCED : Conférence des Nations Unies sur  
le Commerce et le Développement

COCC : Code des Obligations Civiles et  
Commerciales

CORAF : Conseil Ouest et Centre Africain  
pour la Recherche et le Développement  
Agricole

COTEB : Compagnie Textile du Bénin

COTIMES : Coton et Industries du Monde  
– Expertise et Services (France)

COTLOOK : Cotton Outlook

CSITC : Commercial Standardized Instrument  
Testing for Cotton

ct : cent (0,01 US Dollar)

DSM : dispositif de surveillance et de mesure

ENITEX : Entreprise Nigérienne de Textiles

ERQ : enregistrement relatif à la qualité

EXW : « Ex Works » ou Sortie Magasin

FE : Far East

FIBRE : Faserinstitut Bremen (Allemagne)

FILSAH : Filature du Sahel (Burkina Faso)

FITINA : Fils et Tissus Naturels d'Afrique (Mali)

FNE : frais non exposés

FOB / FAB : "Free On Board" / Franco à Bord

FTT : Filatures et Textiles de Thiès (Sénégal)

G0 à G4 : semences de génération 0 à 4

GMAO : gestion de la maintenance assistée  
par ordinateur

HVI : « High Volume Instrument » ; marque  
déposée par Uster Technologies pour  
son appareil d'analyse à haut débit des  
caractéristiques technologiques des fibres  
de coton, mais aussi terme générique  
en anglais pour les Chaînes de Mesures  
Intégrées

ICA (ex LCA) : International Cotton  
Association Limited (ex Liverpool Cotton  
Association)

ICAC (ou CCIC) : International Cotton  
Advisory Committee

ICCS : International Calibration Cotton  
Standard ; coton de référence pour  
l'étalonnage des appareils classiques de  
mesure de type stéломètre, fibrographe,  
fibronaire, etc.

Inch : pouce (2,54 cm)

Incoterms : International Commercial Terms

INRAB / RCF : Institut National de Recherche  
Agricole du Bénin / Recherche Coton et  
Fibre

ISO : International Standards Organization

ITEMA : Industrie Textile du Mali



ITRA / CRASH : Institut Togolais de Recherche Agronomique / Centre de Recherche Agronomique de la Savane Humide

Lb : pound ou livre (0,4535 kg)

NE : Nord Europe

NF : norme française

NSTS : Nouvelle Société des Textiles du Sénégal

NYBOT : New York Board Of Trade

NYCE : New York Cotton Exchange

OHADA : Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires

OMC (ou WTO) : Organisation Mondiale du Commerce

ONUDI (ou UNIDO) : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (Autriche)

PMC : poids moyen capsulaire

PMG : prix minimum garanti

R1 et R2 : semences certifiées de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>e</sup> reproduction

RCA : République Centrafricaine

RG : Règlements Généraux

RGH : Règlement Général du Havre (France)

SAGB : Sociedade Algodoeira da Guine Bissau (Société Cotonnière de Guinée Bissau)

SITEX : Société Industrielle du Textile (Bénin)

SOBETEX : Société Béninoise de Textile

SODEFITEX : Société de Développement et des Fibres Textiles (Sénégal)

SOFITEX : Sociétés des Fibres Textiles (Burkina Faso)

SONAPRA : Société Nationale pour la Promotion Agricole (Bénin)

SMQ : système de management de la qualité

SWOT : Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TOGOTEX : Togo Textiles

UE : Union Européenne

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

UHVICC : Universal High Volume Instrument Calibration Cotton ; type de coton de référence pour l'étalonnage des chaînes de mesure intégrées (CMI / HVI)

UNIDO (ou ONUDI) : United Nations Industrial Development Organization (Autriche)

USDA / ARS : United States Department of Agriculture / Agricultural Research Services (Etats-Unis)

WTO (ou OMC) : World Trade Organisation

## Logos des entreprises d'appartenance des rédacteurs



Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), France  
Site Internet : <http://www.cirad.fr>



Coton et Industries du Monde – Expertise et Services (COTIMES), France  
Site Internet : <http://www.cotimes.org>



Société de Développement et des Fibres Textiles (SODEFITEX), Sénégal  
Site Internet : <http://www.sodefitec.sn>



Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA), Bénin

## Index

	Plan Qualité	Guide Technique n° 1
Achat	19, 24, 38	45, 46
Audit	14, 17, 19, 26, 32, 34 à 37	-
Cotonnier	38	14 à 17, 21, 23, 26, 28, 34, 35, 39 à 42, 47, 48
CMI	39, 43	-
Document	14 à 18, 26, 32, 36, 37	45, 47, 66
Enregistrement	14, 15, 18 à 24, 26, 29, 32, 34, 39, 40, 48	16, 37
Équipement	14, 19, 25, 26, 38, 42 à 44	20, 22, 46
Formation	14, 19, 26, 34, 38 à 41	55
Graine	-	23, 25, 30, 31
Humidité	21, 27, 43	16, 18, 23, 25, 37, 39, 40
Maintenance	19, 21, 25, 38, 44	-
Non conformité	14, 19, 25 à 29, 31, 33, 36, 37, 40	15, 16
Récolte	-	16, 18, 22, 27, 36, 38, 39, 43 à 46
Réglage	-	19, 22
Rendement	-	16, 18, 26, 27, 31, 32, 38, 41
Semence	13, 20, 25, 38, 39	13 à 26, 39, 40, 47
Semis	-	13, 21, 26, 27, 34, 37 à 40, 44
Stockage	18, 27	18, 19, 22, 23, 24, 44, 45, 46
Température	23, 27, 28, 43	23, 25, 28, 29, 34, 47
Transport	27, 39, 43	17, 18, 20, 44, 45, 46
Variété	-	13 à 27, 30, 33 à 39, 44, 46

Guide Technique n° 2	Guide Technique n° 3	Guide Technique n° 4	Guide Technique n° 5
14, 52	-	14, 32, 34	35, 37, 39, 42, 68
-	-	21, 26	-
-	29	13	-
45	13, 14, 23	20, 27, 32, 39, 44, 45	34, 51
16, 33, 34, 37, 49, 51, 52, 57	-	13, 14, 17, 21, 26, 30, 32, 37	26, 35 à 37, 40 à 44, 48
16, 49, 51	17, 19, 23	16, 31	35, 41, 42, 44, 45, 47, 49
13, 14, 16, 18, 26, 31, 32, 34 à 36, 48 à 50, 53, 54	13, 31	13, 14, 18, 20, 22, 24, 36	14, 44
13, 18, 20, 40, 53, 54	29 à 32	21, 26, 30	29, 44
13, 18, 19, 23, 32, 33, 37, 38, 47	-	-	-
16, 18 à 22, 27, 28, 31, 32 à 36, 42 à 44, 46 à 49, 54	13, 21	14 à 19, 25, 27	50
13, 16, 17, 23, 32, 36, 39, 41, 43, 44, 48, 50 à 52, 54	-	20, 21, 30, 32, 36, 37	34
44, 52	32	30, 32, 35, 37	40, 45 à 49
14, 17, 22, 23, 26, 27, 32, 33, 44	-	-	21, 42, 49, 50
26, 32, 34, 36 à 44, 48, 50, 52, 54	31	22	-
50, 62	-	-	-
19, 30, 33, 45, 47	-	-	-
-	-	-	13, 34
15, 19, 33, 45	-	21, 23, 24	15, 43, 45, 50
19, 20, 30, 31, 32, 33, 35, 47, 49	13, 21	14, 15, 16, 17, 18, 30	34
14, 33, 44	-	-	-
30, 45, 47	25, 27, 30	19, 21, 25	43, 50, 51

### *Clause de non responsabilité de l'Union européenne*

*La présente publication a été élaborée avec l'aide de l'Union européenne.  
Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité de l'ONUDI  
et ne peut en aucun cas être considérée comme reflétant l'opinion de l'Union européenne.*

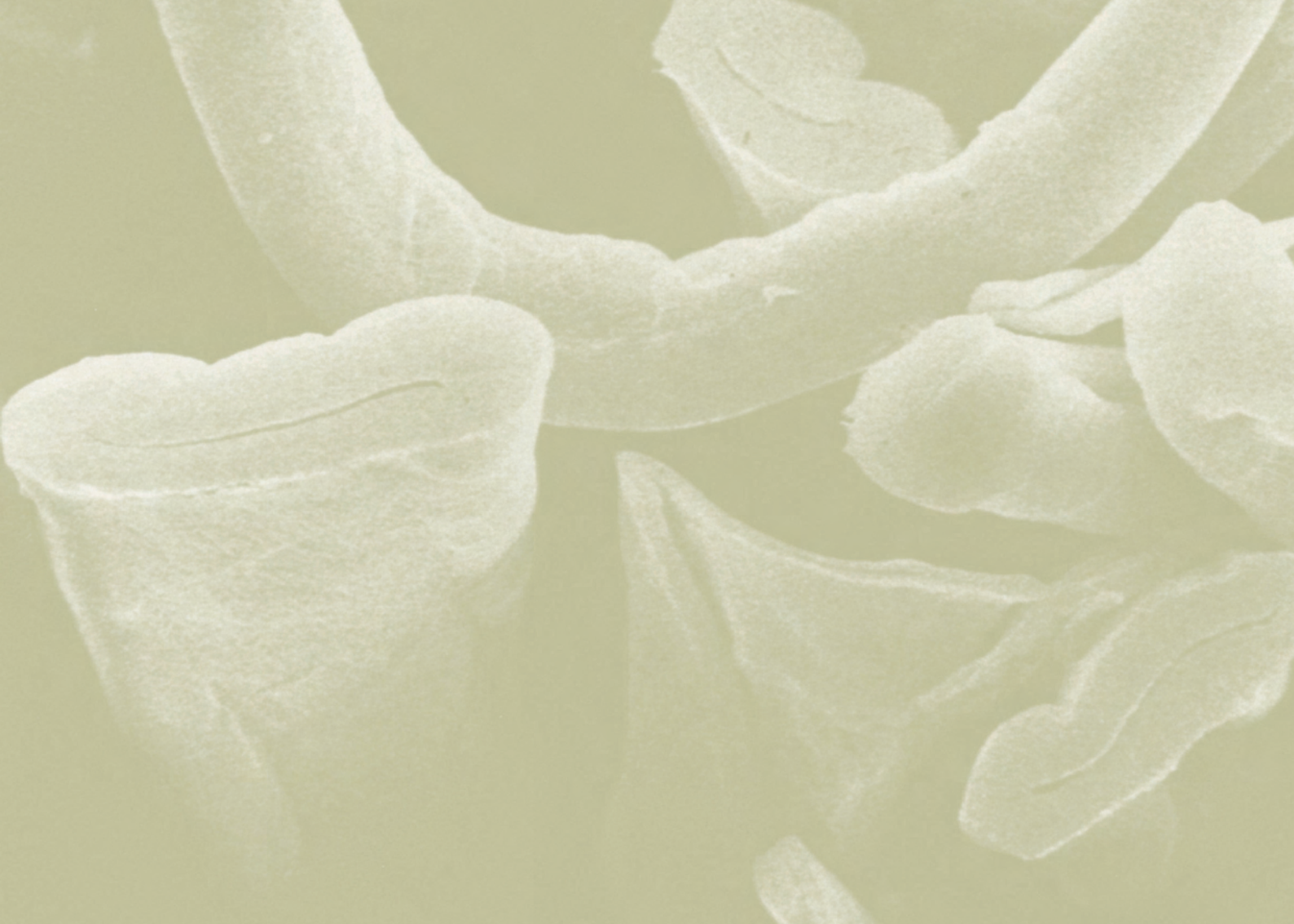
*Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent  
n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI)  
aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités,  
ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.*

*La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société  
n'implique nullement que l'ONUDI prend position en leur faveur ou les recommande.*

*Publié dans le cadre du programme Qualité UE-UEMOA-ONUDI.*

*Coordinateur du programme : Dr. Mohamed Lamine Dhaoui, PTC/TCB.  
Gestionnaire du projet : David Yuen-Hoi Lee, PTC/AGR.*

*© 2006, Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.*





Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)  
*Site Internet : <http://www.uemoa.int>*



Union Européenne (UE)  
*Site Internet : <http://europa.eu.int>*



Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI)  
*Site Internet : <http://www.unido.org>*

