



Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Le Cirad est l'institut français de recherche agronomique au service du développement des pays du Sud et de l'outre-mer français. Il privilégie la recherche en partenariat.

Le Cirad a choisi le développement durable comme ligne de force de son action à travers le monde. Cette démarche prend en compte les conséquences écologiques, économiques et sociales, à long terme, des processus de transformation des sociétés et des territoires du Sud.

Le Cirad intervient par des recherches et expérimentations, des actions de formation, d'information et d'innovation, et des expertises. Ses compétences relèvent des sciences du vivant, des sciences humaines et des sciences de l'ingénieur, appliquées à l'agriculture et l'alimentation, à la gestion des ressources naturelles, et aux sociétés.

Siège Social
42, rue Schéffer - 75116 Paris - France
Centre de recherche de Montpellier
Av. Agropolis - 34398 Montpellier Cedex 5 - France
www.cirad.fr

Coordination : Anne Hébert, Cirad.
DIC/Communication événementielle.
Textes : Cécile Fovel-Rabot, Anne Hébert, avec la collaboration de Bruno Bachin, Michel Edrment, Michel Diari, Dominique Dussaux, Patrick Dugué, Michel Fok, Richard Frydrych, Gérard Gawrysiak, Bernard Hau, Jean-Marc Lacape, Jérôme Lecomte, Catherine Pannetier, Pierre Rebuffel, Maurice Vaissayre (Cirad), Christelle Ducour (Groupe Dagris).
Conception et mise en page : Denis Delebecque, Méridiennes.
Illustrations originales : Amélie Douain (Plant de cotonnier, p. 4); Coupe de la fleur, p. 5; Nathalie Le Gall (Billets de banque et pièces de monnaie, p. 15); Dessins de la floraison à la transformation, p. 16; Jacques Lucchiano (BD, Les aventures de Professeur K, pp. 2, 5, 6, 8, 10, 13, 14); Jean-Christophe Seignobos (Récolte, p. 7).
© Cirad 2006

Crédit photos et illustrations
(de gauche à droite et de haut en bas)
Couverture (pp. 1 et 16)
Tissus de Madras, D. Delebecque - Dessins, illustrations de N. Le Gall. - *Duplicata de photos de l'intérieur.*
Des archéologues ont retrouvé des fragments de tissus... (p. 2-3)
Tiffins brodés, Chine XX siècle © Musée des Tissus et des Arts décoratifs de Lyon, P. Verrier - *Arbre à laine, Bois gravé du XV^e siècle, J. Mandeville - Vasco de Gama, 1510 © BNF - Les travaux de la Manufacture, Coton imprimé, J.-B. Huix © Musée de la Toile de Jouy, Jouy-en-Josas, M. Waller - Grattage des draps de laine, Miniature du XIV^e siècle © Rue des Archives - Gandhi © Oasisphotos - La récolte du coton en Floride © Hervé Dupichaud (coll. privée) - Cellarabie arabe © A. Zaglana - BD, J. Lucchiano - Egrenouse à scie, B. Bachelier © Cirad - Plancher d'agronome © Cirad/Nogent - Cotton weighing Mississippi © Cotton pickers with mule, Sunnyside, Arkansas, 1890 © Katie Robbins © JC Coover - Planteur © Cirad/Nogent - Going from the cotton fields © Cirad/Nogent - Sunnyside railroad, River Boat at Memphis © JC Coover - Transport par éléphant - Plancher échantillons © Cirad/Nogent - Mill Crew Sunnyside Plantation, Arkansas © Share Copper and family, Mississippi Delta, 1890 - Cart at Memphis waterfront - Harvesting cotton in the Mississippi Delta © JC Coover - Livre, carte, brochure anciens, S. Volper © Cirad/Nogent.
Un arbuste qui porte de l'or blanc... (p. 4-5)
Cirad - Culture de coton © Dagris - Détail d'un cotonnier, JY © Prasac - Coton de coton, JY © Prasac - Plancher bota-*

nique de fleur de coton © Eurodmidpac DR - Irrigation © Dagris - Fleur de cacaoyer, D. Clément © Cirad - Plant de cotonnier, ill. d'A. Brouin - Fibres colorées, T. Brévault © Cirad - Plancher entomologique © Cirad - Fleur et papillon © Cirad - Fleur fécondée, T. Brévault © Cirad - Sarclage manuel © Dagris - Sarclage attelé, J. Martin © Cirad - Anatomie de la fleur, ill. d'A. Brouin - Plant de cotonnier © Dagris - Chenille de la capsule, Capsule immature, T. Brévault © Cirad - Capsule à maturité © Dagris - Plancher de gouache © Cirad - Cotonniers en serre, C. Pannetier © Cirad - Puceron; Dagris; Malade bleue; fusariose T. Brévault © Cirad - BD, J. Lucchiano.
Après la récolte, quel d'étapes à franchir... (p. 6-7)
Réunion d'agriculteurs, Afrique centrale © Prasac - Agriculteurs au Brésil © Dagris - Banderole © Dagris - Logo du Groupe Dagris © Dagris - Stockage des balles © Dagris - Cotton pickers © Dagris - BD, J. Lucchiano - Classement de cotons © Dagris - Coupe de fibres, J.-L. Chanselme © Cirad - BD, J. Lucchiano - Mesure des fibres, G. Gawrysiak © Cirad - Capsules à maturité © Dagris - Récolte mécanique © Dagris - Etiquette d'huile, G. Gawrysiak © Cirad - Coton graine © Dagris - Nettoyages © Dagris - Egrenouse thé, G. Trébault © Cirad - Huilerie © Dagris - Coton en halo © Coque; Tourteau; Linter; Amanée, D. Delebecque - Huile de coton © Najah Harba - Egrenage industriel © Dagris - Compression des balles © Dagris - Récolte de coton, ill. de C. Seignobos - Rubans de fibres, Babines de fil, Tissu, D. Delebecque - Mini-fleur, Bêhédjia, Tchad © Prasac.
L'évolution du marché mondial du coton (p. 8-9)
Billet du Vietnam; Billet de Zambie, J.-M. Lacape © Cirad - Coton-tree © delatweather DR - Stockage des balles © Dagris - Logo coton © DR - Graphe du prix mondial,

D. Delebecque - Travailleurs au champ © Dagris - Homme au bureau © Prasac - Wall Street © Changying LI DR - BD, J. Lucchiano - Ouvrière thaï, G. Trébault © Cirad - Logo Cancún 2003 © WTO DR - Transport en Iran, M. Diari © Cirad - Tisseuses en Ouzbékistan; Panonceau; Affiche botanique © Dagris - Usine d'égrenage, G. Trébault © Cirad - Carte des échanges mondiaux, D. Delebecque - Livraison du coton en Chine, M. Fok © Cirad - Magasin chinois, M. Fok © Cirad - Transport en camion © Dagris © Cirad - BD, J. Lucchiano.
Une question de survie pour certains pays (p. 10-11)
Timbre, D. Delebecque - Traitement du coton © Dagris - Réunion d'agriculteurs, Afrique centrale © Prasac - Agriculteurs au Brésil © Dagris - Banderole © Dagris - Logo du Groupe Dagris © Dagris - Stockage des balles © Dagris - Cotton pickers © Dagris - BD, J. Lucchiano - Classement de cotons © Dagris - Coupe de fibres, J.-L. Chanselme © Cirad - BD, J. Lucchiano - Mesure des fibres, G. Gawrysiak © Cirad - Capsules à maturité © Dagris - Récolte mécanique © Dagris - Etiquette d'huile, G. Gawrysiak © Cirad - Coton graine © Dagris - Nettoyages © Dagris - Egrenouse thé, G. Trébault © Cirad - Huilerie © Dagris - Coton en halo © Coque; Tourteau; Linter; Amanée, D. Delebecque - Huile de coton © Najah Harba - Egrenage industriel © Dagris - Compression des balles © Dagris - Récolte de coton, ill. de C. Seignobos - Rubans de fibres, Babines de fil, Tissu, D. Delebecque - Mini-fleur, Bêhédjia, Tchad © Prasac.
Des chercheurs à l'écoute des producteurs et des utilisateurs de coton (p. 12-13)
Culture in vitro, C. Pannetier © Cirad - Contrôle sanitaire, T. Brévault © Cirad - Modélisation © Cirad - Embryons, C. Pannetier © Cirad - Logo du Groupe Dagris © Dagris - Microfleur du Cirad, R. Frydrych © Cirad - Lutte intégrée, M.H. © Prasac - Pusaize et chenille © Cirad - Chaîne de mesures au Cirad © Cirad - Usine au Cameroun, G. Gawrysiak © Cirad - Test de résistance, T. Brévault © Cirad

- Fragments dans le fil, B. Bachelier © Cirad - Champ de coton, P. Dugué © Cirad - Élevage de pucerons, T. Brévault © Cirad - Traskam, B. Bachelier © Cirad - Coton collant, J. Gutknecht © Cirad - Notation des insectes, J.-P. Deguine © Cirad - Formation d'agriculteurs © Dagris - Coton graine, G. Gawrysiak © Cirad - Prélèvement, T. Brévault © Cirad - Ra250, R. Frydrych © Cirad - SCR, R. Frydrych © Cirad - Cal embryonnaire, C. Pannetier © Cirad - Jeune plantule, C. Pannetier © Cirad - Fibres de coton, C. Pannetier © Cirad - BD, J. Lucchiano.
Valoriser le coton et construire le futur (p. 14)
Capsule mère, T. Brévault © Cirad - Film biodegradable © Cirad - Electrophorogramme, J.-M. Lacape © Cirad - Cotonniers en serre, C. Pannetier © Cirad - Projets d'amplification, T. Brévault © Cirad - Cotonnier in vitro, C. Pannetier © Cirad - Carte chromosomique, J.-M. Lacape © Cirad - Champ de coton © Dagris - BD, J. Lucchiano.
Le saviez-vous ? (p. 15)
Gouache, ouvrier de coton © Cirad - Robine industrielle, D. Delebecque - Billets de banque, ill. N. Le Gall - Ouvrière, M. Fok © Cirad - Usine © Société d'impression d'Hem - Nuanciers de cotons, D. Delebecque - Le Jean de Nîmes © Jean-Claude Allègre - Tisseuse © Naomi Kalsjer - World Trade Cotton © Greenpeace DR - Statue de fleuses; Jeans; Madras; Coton-tiges; Voiture; Balles de sardines, D. Delebecque - Récolte de coton, AT © Prasac - Tableau de halos, G. Gawrysiak © Cirad - Défilé de mode, A. Tuan Lé © Dagris.
Iconographie: Patrice Cary, Pôle image du Cirad. Photographie: Flash Espace - Montpellier. Impression: Rockson - Rognac

LE COTON

Fil des temps, des marchés & des cultures





Des archéologues ont retrouvé des fragments de tissus en coton vieux de 8 000 ans dans la vallée de l'Indus au Pakistan et de 7 200 ans au Mexique !

C'est à partir de l'Inde que l'art des cotonnades s'exporte dans l'Ancien Monde. Déjà, en 445 avant J.-C., le Grec Hérodote écrivait à propos de l'Inde : "on y trouve des arbres poussant à l'état sauvage, dont le fruit est une laine meilleure et plus belle que celle des moutons".

Dès le VII^e siècle, les conquêtes arabes diffusent l'usage du coton en Afrique du Nord et en Europe. Le commerce entre l'Europe et l'Inde prend une nouvelle dimension notamment grâce à l'ouverture de la route des Indes par Vasco de Gama en 1497. Avec l'invention du métier à tisser de Jacquard, le coton participe à la Révolution industrielle européenne. On perfectionne alors la filature et le tissage.



)) Pionnière dans l'invention des procédés de teinture du coton, l'Inde a le monopole de la production et de la transformation jusqu'au XVIII^e siècle.



Des amendes contre les vendeurs de coton !

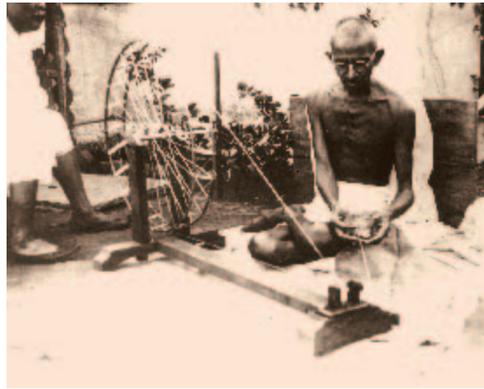
Dès le XVII^e siècle, les Anglais exportent massivement leurs textiles à base de coton. Les marchands de laine se plaignent alors des importations de fibre de coton. A partir de 1700, l'importation et le port de cotonnades sont interdits, les porteurs ou vendeurs d'habits en coton doivent payer des amendes !! Il faut attendre 1736 pour que le harcèlement cesse. En France, c'est aussi la résistance des manufacturiers de lin, de laine, de chanvre et de soie qui fait promulguer des lois contre l'importation des étoffes de coton.

Napoléon va dans le sens des industriels du lin en imposant des droits exorbitants sur la fibre de coton. Mais finalement, il décide d'encourager les industriels cotonniers français en les associant ainsi à une guerre économique contre l'Angleterre.

)) La finesse de la mousseline indienne était très supérieure à celle des meilleurs métiers à tisser de la Suisse au XIX^e siècle.



)) Le rouet de Gandhi : le Mahatma Gandhi filant le coton à l'aide d'un rouet, un objet chargé d'histoire en Inde, devenu l'icône du drapeau national indien.



D'où vient le mot coton ?

Dans l'Antiquité, le coton était désigné sous l'appellation *karpaso* en grec ou *carbasus* en latin, mots dérivant du sans-crit *karpasa-i*. Les mots *coton* en français et *cotton* en anglais viendraient du mot arabe *el kutn*.

Mais ces mots anciens désignaient à l'origine un tissu fin, généralement en lin, et ce n'est qu'au début de notre ère que la fibre de coton brute est ainsi désignée sans ambiguïté.



L'égreneuse à scies, une machine qui a tout changé !

Depuis des millénaires, l'égrenage était manuel : une personne obtenait 450 grammes à 3 kilos de fibre par jour. Au début du XVIII^e siècle, les premières égreneuses à rouleau produisent 15 kilos de fibres par jour.

En 1793, l'Américain Eli Whitney invente l'égreneuse à scies, de conception complètement différente de l'égreneuse à rouleau. Cette nouvelle égreneuse peut fournir 1 à 12 kilos de fibres par heure !

Aujourd'hui, plus de 80 % de la production mondiale est égrenée avec des égreneuses à scies. Les égreneuses à rouleau sont plutôt réservées aux cotons à fibres très longues.

)) Même si, au XII^e siècle, les premiers ballots de coton sont échangés, en Europe on ne sait utiliser cette fibre que pour la confection de mèches de bougies ! C'est au début du XIV^e siècle dans les Flandres que la fibre de coton entre dans le tissage grossier de la futaine, mélange de laine ou de lin avec du coton.



)) Très vite et partout dans le monde, la production cotonnière a mobilisé les instituts techniques.



)) Pour commercialiser leur coton à l'exportation, les Etats-Unis ont beaucoup investi dans les transports.

L'essor du coton américain

La culture cotonnière américaine commence au XVII^e siècle, au sud des Etats-Unis actuels, où des émigrants européens sélectionnent des cotonniers à partir de graines provenant du Mexique et des Antilles.

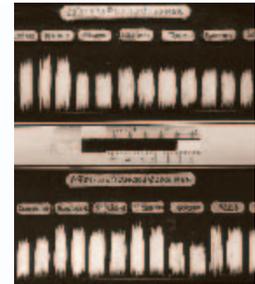
Avec le développement industriel de l'Europe et l'invention de l'égreneuse à scies, les surfaces cultivées en coton se multiplient et la production de coton américain passe de 10 000 balles en 1794 à plus de 4 millions en 1861. Le besoin de main-d'œuvre aux champs augmente et les esclaves y pourvoient jusqu'à l'abolition de l'esclavage, en 1865.

Au début du XX^e siècle, 90 % du commerce mondial du coton sont dans les mains des Européens et l'approvisionnement en coton brut est assuré surtout par les Etats-Unis, l'Inde et l'Egypte. Aujourd'hui, le coton est cultivé sur les cinq continents, dans une centaine de pays.

)) Dix ans après le dépôt de brevet d'Eli Whitney, les Etats-Unis s'imposent déjà comme un exportateur sur lequel les industries européennes allaient pouvoir compter.



)) Que cela soit en Asie, en Afrique ou en Amérique, l'essor du coton est intense au XIX^e siècle.



)) Le coton américain employait de nombreux travailleurs mais aussi des esclaves. Gospel, blues et jazz sont nés dans les champs de coton.



La guerre de Sécession paralyse temporairement la production américaine (1861-1865). Le coton se raréfie, les prix grimpent et les pays industriels, privés de leur matière première, décident d'implanter cette culture dans les territoires des empires coloniaux qu'ils sont en train de constituer. Mais cela n'empêche pas la reprise du coton américain en 1866, et le prix mondial de la fibre dépendra désormais des quantités de coton récolté aux Etats-Unis.

)) Quelle histoire (agronomique, économique et sociale) que ce coton pour de nombreux pays !





Un arbuste

qui porte de l'or blanc dans le secret de ses capsules...



Le cotonnier pousse sur tous les continents parce qu'il existe de nombreuses variétés adaptées à la diversité des climats, mais aussi parce qu'on peut le cultiver de multiples façons. Le cotonnier demande de la chaleur, beaucoup de soleil, et de l'eau, surtout pendant la floraison. Dans de nombreux pays d'Afrique, la culture est pluviale, c'est-à-dire

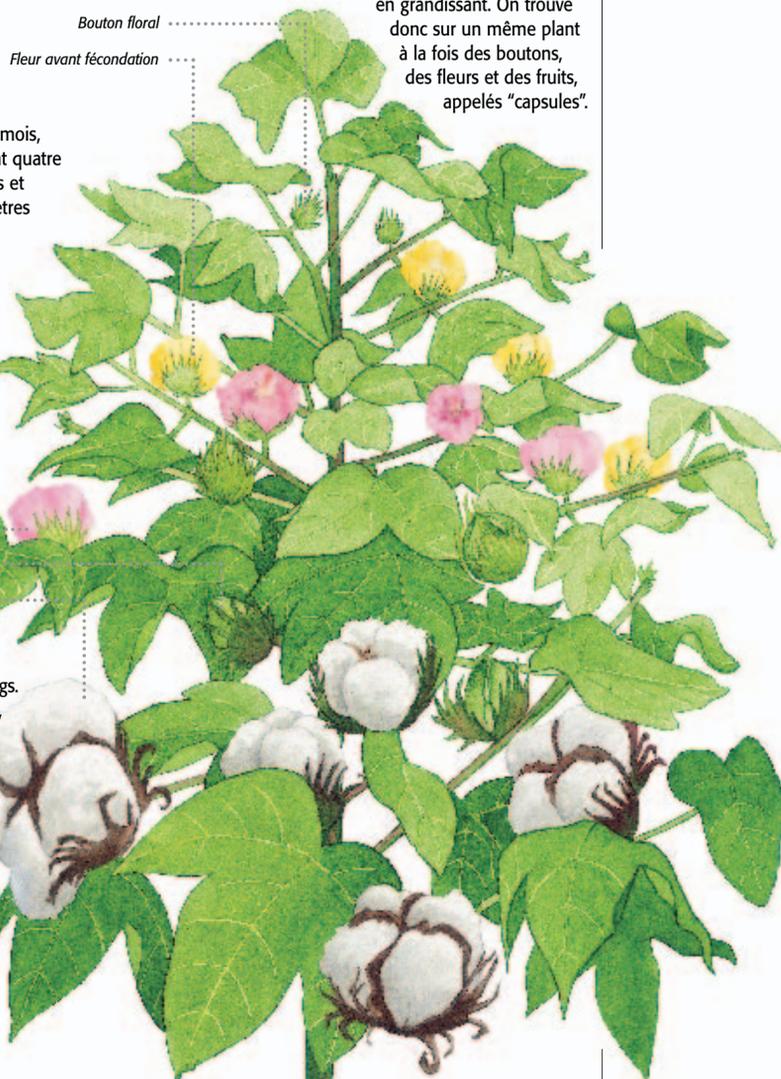


Le cotonnier est un arbuste de 80 centimètres à 2 mètres de hauteur. C'est une plante pérenne cultivée comme une annuelle, c'est-à-dire ressemée chaque année.

Dans la plupart des pays en développement, notamment ceux d'Afrique de l'Ouest et du Centre, la culture du coton est peu intensive. Les opérations culturales y sont effectuées à la main ou avec l'aide d'animaux de trait et la récolte est toujours manuelle.



3 Le cotonnier fleurit tout en grandissant. On trouve donc sur un même plant à la fois des boutons, des fleurs et des fruits, appelés "capsules".



2 Au bout d'un mois, les cotonniers ont quatre feuilles bien étalées et mesurent 15 centimètres de haut : le paysan garde alors les deux plus beaux pieds de chaque poquet. On dit qu'il "démarié" les poquets. Entre le semis et la récolte, il se passe 140 à 230 jours selon les variétés de cotonnier.

Fleur fécondée
Capsule verte
Capsule mûre

1 Le coton est semé en rangs. En culture non mécanisée, le paysan creuse de petits trous (les poquets) où il dépose les graines. Quand la graine germe, une plantule apparaît, c'est la "levée". Pendant quelques jours, elle arrête de grandir pour laisser les racines s'installer et assurer l'alimentation en eau.



qu'elle ne bénéficie que de l'eau de pluie.

Dans les grands pays producteurs, elle est généralement irriguée, et entièrement mécanisée. Elle nécessite peu de main-d'œuvre et reçoit beaucoup de pesticides et d'engrais.



Un cousin du cacao

Les cotonniers appartiennent à la famille des Malvacées dans laquelle on trouve aussi les roses trémières, les hibiscus... et le cacaoyer ! Dans cette famille, le genre botanique *Gossypium* rassemble 50 espèces de cotonniers. Aujourd'hui, deux espèces originaires d'Amérique latine produisent l'essentiel du coton dans le monde : *Gossypium hirsutum*, qui fournit 90% de la production mondiale, et *Gossypium barbadense*, qui donne les plus belles fibres et assure 5% de la production.

Le coton naturellement coloré

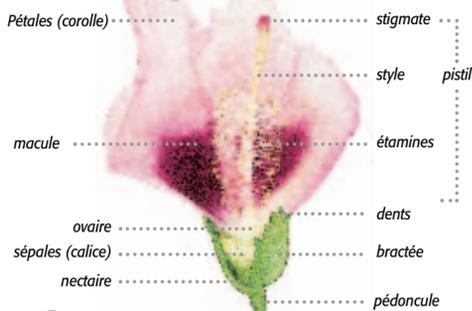
Le coton est naturellement blanc ou coloré. Il existe des cotonniers dont les fibres sont de couleur marron, kaki, ocre, vert grisé...



La fleur doit être fécondée dans les 24 heures sinon elle meurt.



Coupe d'une fleur fécondée



4 Environ 50 jours après la germination, les premières fleurs apparaissent. La fleur est jaune à l'ouverture, elle devient rose violet une fois fécondée. Puis la fleur se fane et se transforme en fruit, ou capsule. Une fois mûres, ces capsules s'ouvrent et laissent apparaître les fibres, qui forment une petite boule blanche, le coton. La récolte peut avoir lieu.



L'essor du coton génétiquement modifié

En 2004, les variétés de coton génétiquement modifié couvraient le cinquième de la surface mondiale de coton ! Leur récolte a représenté un tiers de la production mondiale. Ces variétés fourniront la moitié de la production mondiale de fibre en 2010. Les plus connues et les plus cultivées des variétés de cotonniers transgéniques produisent une protéine insecticide qui tue des chenilles dévoreuses des capsules, ce qui permet de réduire la consommation d'insecticides chimiques.

Avec l'irrigation, le cotonnier peut pousser dans les déserts, comme en Arizona et en Ouzbékistan. A l'échelle mondiale, l'irrigation concerne 55 % des surfaces cotonnières qui fournissent les trois quarts de la récolte mondiale : 30 % des surfaces cotonnières sont irriguées en Inde, 43 % aux Etats-Unis, 75 % en Chine.

En Afrique de l'Ouest et du Centre, le cotonnier, non irrigué, est semé au début de la saison des pluies. La récolte est faite à la main.



On recense plus de 1 300 espèces de ravageurs nuisibles au cotonnier dont près de 500 ont été observés sur le seul continent africain.

En Chine, les cotonniers transgéniques ont permis de relancer la culture cotonnière chinoise et les quantités d'insecticides ont été diminuées des deux tiers.

Les insectes piqueurs sont des vecteurs de maladies virales, comme la maladie bleue.



Les chenilles qui attaquent les capsules sont les insectes les plus nuisibles à la culture cotonnière, comme cette chenille *Helicoverpa armigera* qui s'est développée dans une capsule verte.

Le cotonnier doit affronter de nombreux ennemis

Les maladies provoquées par les virus, les bactéries ou les champignons perturbent la croissance du cotonnier ou détruisent ses fruits. Quant aux insectes, ils dévorent les feuilles et les capsules. Les dégâts peuvent être très importants. Ils entraînent des pertes de récolte et la détérioration des fibres, qui ne peuvent plus être utilisées en filature... Les produits chimiques ont longtemps été la solution universelle aux problèmes posés par les insectes. Pourtant, certains d'entre eux développent des résistances à leur action. Malgré cela, dans certains pays, on pulvérise encore beaucoup d'insecticides sur les champs de coton, jusqu'à 20 traitements par an !



Le puceron *Aphis gossypii* prélève de la sève et affaiblit la plante. Il déprécie aussi la qualité de la fibre à cause de ses déjections sucrées, appelées miellats.



Le miellat, tombé sur les fibres des capsules ouvertes, est à l'origine des cotons collants, qui perturbent les opérations de filature.





Après la récolte, que d'étapes à franchir pour obtenir

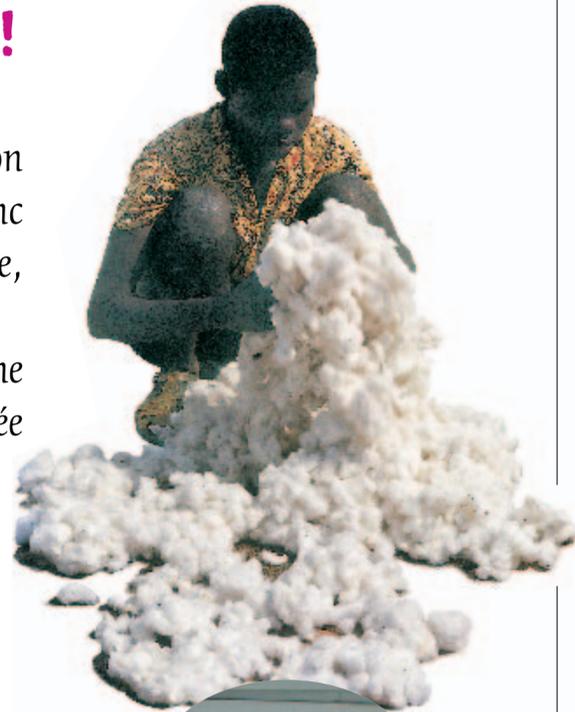


Les capsules mûres sont cueillies délicatement à la main ou récoltées à la machine.

le fil et l'huile de coton !

Un coton cueilli à la main est plus propre qu'un coton récolté à la machine. Il subit donc moins d'opérations de nettoyage, ce qui préserve sa qualité.

Chaque capsule contient une trentaine de graines de coton. Chaque graine est entourée de poils très fins, ce sont les fibres de coton. C'est pourquoi à la récolte, on parle de "coton graine". Il est constitué en moyenne de 55 % de graines, 40 % de fibres et 5 % de déchets.



Les différentes étapes de l'après-récolte

- Le coton graine est acheminé en camion jusqu'à l'usine d'égrenage.
- Il est **nettoyé** par des machines qui le débarrassent des impuretés de grande taille (feuilles, tiges, capsules).
- Ensuite, il est **égrené**, c'est-à-dire que la fibre est séparée de la graine.
- La fibre est nettoyée par des machines qui éliminent les impuretés de petite taille.
- En fin de chaîne, les fibres de coton sont propres. Elles sont alors damées et compressées pour former des **balles** de 225 kilos.

La fibre de coton : une cellule vivante

C'est une cellule vivante avec ses parois externes et son cytoplasme interne. Ses parois sont formées de l'empilement de plusieurs couches de fibres microscopiques, les micro-fibrilles de cellulose.

Après la récolte, la fibre de coton ressemble au microscope à un fin et long tire-bouchon.



Le classement de la fibre : capital pour la qualité !

Avant d'être livrées au client, les balles de coton sont regroupées en lots de qualité homogène. Il faut évaluer la qualité de la fibre : c'est le classement de la fibre.

Les usines d'égrenage envoient au laboratoire de classement un échantillon prélevé sur chacune des balles produites. Le spécialiste du classement, appelé "classeur", estime alors visuellement la longueur de la fibre et son grade.

Celui-ci comprend trois critères : **sa couleur** (jaune, crème, blanc), **sa brillance**, et **son taux de charge** (impuretés). Tous ces résultats sont établis par rapport à ceux de cotons standard internationaux.

Le prix mondial du coton fait toujours référence aux cotons standard internationaux, qui incluent ces critères visuels et d'autres critères qualitatifs approfondis.



Les étapes de la transformation vers le fil ou l'huile



1 Les capsules sont mûres et le coton graine peut être récolté.



2 La récolte est manuelle ou mécanisée.

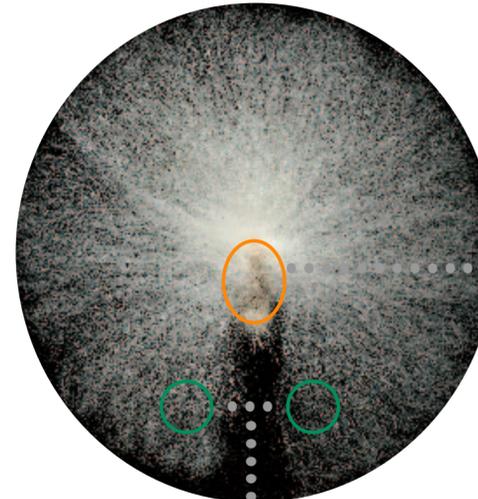


3 La récolte surtout mécanique retient des brindilles.



4 Avant l'égrenage, le coton est nettoyé des impuretés.

Une graine de coton peignée en halo (taille réelle = 6 cm).



Tout est bon dans la graine de coton

Toutes les parties de la graine de coton sont utiles, à la fois pour l'industrie et pour l'alimentation.

Le duvet autour des graines (appelé le **linter**) est formé de courtes fibres de cellulose utilisées dans la fabrication des feutres, garnitures en literie, compresses, gazes, mèches mais aussi dans l'ameublement et l'automobile...

La coque de la graine peut être brûlée pour produire l'énergie nécessaire aux huileries. Elle est aussi utilisée pour l'alimentation animale ou pour la fabrication de dérivés de synthèse en industrie chimique.

L'amande de la graine est très riche en huile et en protéines, mais elle contient un pigment toxique, le gossypol. En pressant les amandes, on obtient une excellente huile alimentaire (d'où le gossypol est éliminé) à partir de laquelle on fabrique également des savons.

Les tourteaux de coton... Riche en protéines, la pâte qui reste après l'extraction de l'huile est transformée en tourteaux destinés à l'alimentation des ruminants (vaches, moutons, seuls animaux capables de détoxifier le gossypol au cours de leur digestion). Les tourteaux ont aussi d'autres utilisations agricoles, comme fertilisants ou substrats de culture pour les champignons...



5 Egrenage manuel avec l'égreneuse "churka".



6 Fabrication de l'huile de coton.



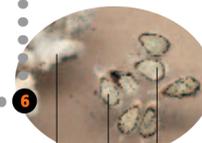
7 La coque de la graine



8 Le tourteau



9 Le linter : duvet autour des graines



10 La graine

L'amande de la graine

L'amande "glandless" (sans gossypol)



11 L'huile de coton



12 Les égreneuses séparent les fibres des graines.



13 Les fibres sont damées et compressées pour former les balles.



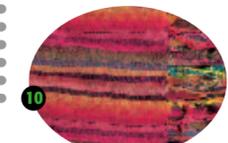
14 Les fibres sont démêlées pour former de longs rubans.



15 Le fil est obtenu après l'affinage du ruban et la torsion des fibres.



16 Avec 20 grammes de fibres, on peut fabriquer un fil fin de 1 km de long.



17 Une machine de tissage industriel fabrique 500 m de tissu par jour.



Principaux débouchés du fil de coton

- L'habillement (confection 60 %), l'ameublement (35 %), les vêtements professionnels (5 %).
- Des traitements spécifiques appliqués au coton lui confèrent un aspect ou un toucher différent (satiné) ou de nouvelles propriétés : anti-tache, anti-microbienne, anti-UV, infroissabilité, imperméabilité, ignifugation (résistance à la combustion). Certaines de ces propriétés peuvent aussi être obtenues en mélangeant le coton avec des fibres synthétiques aux caractéristiques adéquates.
- Le coton trouve des applications médicales et dans le domaine de l'hygiène : coton hydrophile (ouate), compresses, bandes de gaz, tampons hygiéniques, coton-tige...

Du coton brut au fil, puis au tissu

La "filature" consiste à transformer en un textile "linéaire" des masses de fibres de coton livrées en balles de différentes origines. Les fibres sont d'abord préparées, c'est-à-dire nettoyées. Plusieurs opérations se succèdent ensuite.

- le cardage** : les fibres sont démêlées, individualisées puis rassemblées sous la forme de longs rubans.
- l'étrépage** : les fibres de chaque ruban sont parallélisées, puis plusieurs rubans sont regroupés en un ruban régulier.
- la filature** proprement dite : le fil est obtenu après l'affinage du ruban et la torsion des fibres. L'enchevêtrement en spirale des fibres confère au fil sa cohésion et sa résistance.
- le tissage ou le tricotage** : le tissage donne une étoffe plus solide. Le tricotage donne une matière plus extensible, souple et aérée (tee-shirt, chaussettes).

L'évolution du marché mondial du coton...



Le stockage des balles de coton



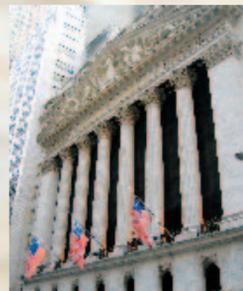
Le prix mondial de la fibre de coton

Comme pour d'autres matières premières (céréales, café, cacao, minerais...), le prix mondial de la fibre de coton est lié au jeu de l'offre et de la demande et le coton est coté en bourse (bourses de New York, de Sao Paulo...).

Les propositions de prix sont influencées par les prévisions de récolte, par les anticipations de la demande liée à la croissance économique dans le monde, par le cours du pétrole qui se répercute sur la compétitivité des fibres synthétiques, etc. Mais la récolte des Etats-Unis et les besoins de la Chine ont aussi une influence très forte sur la variation du prix mondial.

Les prix réels résultent de la négociation entre acheteurs et vendeurs, donc de leur pouvoir respectif de négociation. Tous les contrats de transaction se réfèrent à des systèmes de règlements privés, pour trancher les litiges éventuels. Le système de règlements le plus utilisé est celui de l'International Cotton Association. Les pays de l'Afrique "zone franc" utilisent le règlement général du Havre.

New York, l'une des rares places avec cotation à terme du coton.



L'extrême volatilité du prix mondial de la fibre de coton, de 1980 à 2003.

La culture du coton est répartie dans une centaine de pays sur 36 millions d'hectares, occupant ainsi 2,5 % de la surface cultivée de la planète. La production mondiale de fibre de coton a atteint 26 millions de tonnes en 2004-2005 et plus de 7,5 millions de tonnes de fibre ont été échangées sur les marchés internationaux.

A l'échelle mondiale, la production de coton fournit directement près de 350 millions d'emplois (culture, transport, égrenage, emballage, stockage).



Et c'est sans compter sur les millions d'emplois liés au machinisme agricole, au secteur d'agro-fouritures, à l'équipement industriel, à la transformation des graines et à l'industrie textile.



Production : un marché très concurrentiel

Malgré une vaste répartition géographique, la production est concentrée dans quelques pays. En 2005, Chine, Etats-Unis d'Amérique, Inde et Pakistan ont produit 68 % de la fibre de coton. Le Brésil intervient en cinquième position.

La Chine est depuis plus de 20 ans premier producteur, et elle est aussi premier importateur et premier consommateur mondial. Quant à l'Inde, troisième producteur mondial, elle est le deuxième consommateur de coton du fait de son industrie textile en plein essor.

Les Etats-Unis, deuxième producteur mondial et premier exportateur, subventionnent fortement leurs agriculteurs. Ils ont de plus en plus d'excédents à exporter à cause du déclin de leur industrie textile. Et ces excédents perturbent le marché.

Sixième producteur mondial, l'Afrique "zone franc" de l'Ouest et du Centre est aussi deuxième exportateur. Son coton, récolté à la main et apprécié pour sa qualité, est produit sans aucune subvention par de petites exploitations familiales.



La production de coton dans le monde fournit directement près de 350 millions d'emplois.

Coton et mondialisation

Depuis plusieurs années déjà, certains pays du Sud se mobilisent contre l'attitude américaine et européenne, qui consiste à mettre sur le marché, grâce aux subventions accordées à leurs agriculteurs, d'importantes quantités de coton, provoquant ainsi une baisse des cours du coton. L'Afrique, dont les coûts de production sont pourtant bas, se retrouve en position de faiblesse dans ce jeu mondial.

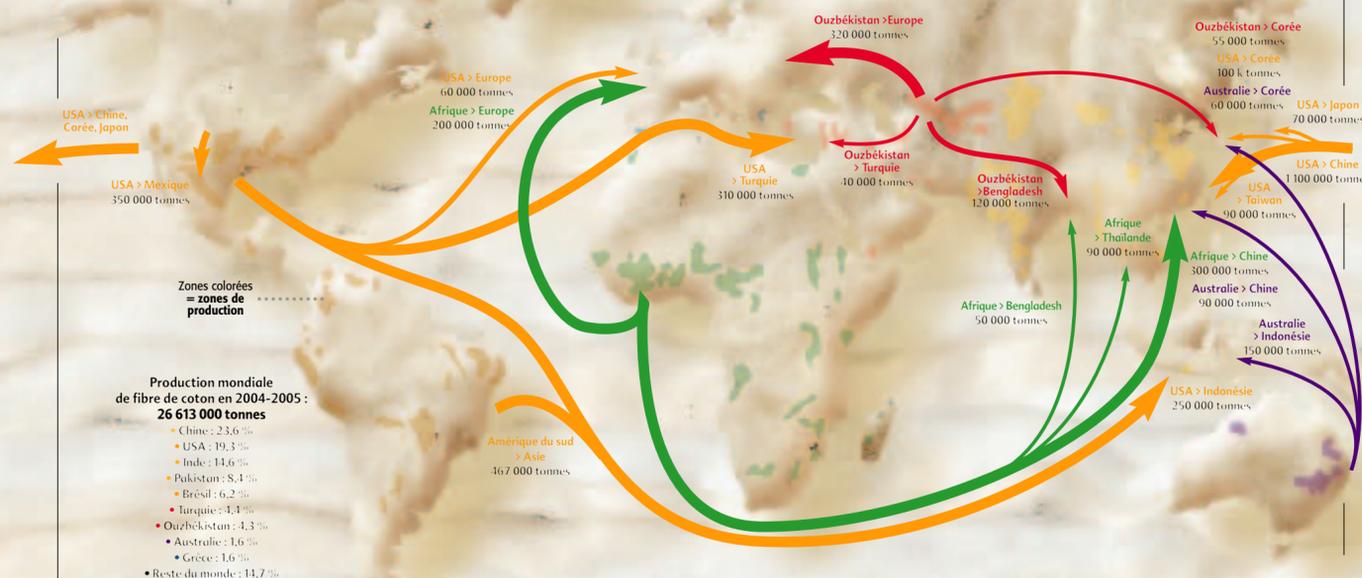
En 2003, le Brésil a porté plainte contre les Etats-Unis devant l'Organisation mondiale du commerce. Depuis, ils sont sommés de supprimer toutes les mesures de subventions directes à la production ou aux exportations de coton.

Quatre pays de l'Afrique "zone franc" (le Bénin, le Burkina Faso, le Mali et le Tchad), ont préféré introduire une initiative lors de la réunion ministérielle de l'Organisation mondiale du commerce à Cancún, au Mexique. Ils ont revendiqué la suppression progressive des subventions sur une durée limitée, pendant laquelle les pays coupables de subventions devraient verser une compensation aux pays victimes de ces pratiques déloyales. Cette revendication aboutira-t-elle dans des délais raisonnables ? En décembre 2005, la sixième conférence ministérielle de l'Omc à Hong Kong n'a pas apporté de réponse précise à la question du coton africain, malgré les avancées entérinées en novembre 2004 à Genève avec la création d'un sous-comité coton à l'Omc.



En Asie centrale, particulièrement en Ouzbékistan, le coton joue un rôle économique et social important.

Les échanges de fibre sur les marchés internationaux



L'industrie textile est aujourd'hui en Asie

Les pays industrialisés consomment beaucoup de coton "au détail" (fil, étoffes, vêtements...) : 16 kilos par an et par personne aux Etats-Unis, 9 kilos au Japon, 7 dans l'Union Européenne. Mais cette consommation finale est à peine de 2 kilos en Inde et en Chine, pourtant grands producteurs et pays les plus peuplés de la planète !

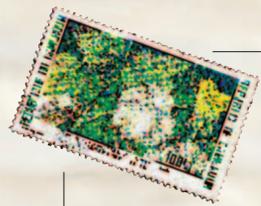
Aujourd'hui, les pays industrialisés importent la majorité de leurs fils, étoffes et vêtements. Les industries de filature et de tissage, voire de confection, deviennent rares dans ces pays.

Elles sont en revanche très dynamiques dans les pays en développement d'Asie, où elles ont traité 23,5 millions de tonnes de fibre en 2004-2005 (soit 88 % de la production mondiale) ! La Chine est le moteur de cette consommation industrielle.

L'Inde, le Pakistan et la Turquie s'y impliquent de plus en plus. La Révolution industrielle européenne avait privé certains de ces pays de leur ancestrale suprématie textile, mais un siècle et demi après, les voilà à nouveau en première ligne pour cette industrie.

L'exportation du coton exige parfois un très long transport terrestre.





... Une question de survie pour certains pays

Formation, information sont essentielles pour gérer les filières cotonnières.



Les producteurs s'organisent

Les mouvements associatifs paysans, comme les groupements de producteurs, existent depuis longtemps dans les pays du Sud. Aujourd'hui, formation et information sont essentielles pour que ces organisations puissent jouer leur rôle dans la gestion des filières cotonnières, de la production au champ jusqu'à la vente de la fibre. Elles devront aussi compter sur une volonté politique forte en matière de développement rural, d'intégration régionale et de défense de leurs intérêts sur la scène internationale.



Le commerce d'un coton équitable

Le projet de commerce équitable du coton, initié par Dagrís, vise à promouvoir le coton africain et à permettre à des groupements de producteurs de mieux valoriser leurs productions, en répondant à des exigences de qualité, de respect de l'environnement et d'organisation sociale et professionnelle.

Mis en œuvre en partenariat avec l'association Max Havelaar France, le "coton équitable" répond aussi aux attentes des consommateurs soucieux d'acquiescer des produits de qualité respectueux de l'environnement mais aussi des conditions sociales de production.

Le ministère français des Affaires étrangères et le Centre de développement des entreprises contribuent, par leur appui institutionnel et financier, à la promotion et à la réussite du projet "coton équitable".

Différents produits sont d'ores et déjà disponibles sous les marques Armor Lux, Célio, Kindy, la Redoute, etc.

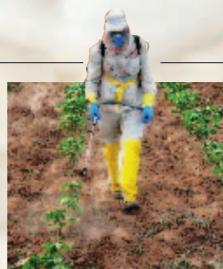
La production de coton contribue à la sécurité alimentaire et à l'accroissement de l'espérance de vie dans de nombreuses zones rurales des pays en développement.

Dans ces pays du Sud, plus de 100 millions d'exploitations agricoles familiales vivent essentiellement des revenus du coton. C'est pourquoi la forte baisse des cours du coton, enregistrée au cours des dernières années, a conduit ces pays à dénoncer sur la scène internationale les politiques de soutien dont bénéficient les producteurs des pays qui pratiquent les subventions.

Pour l'Afrique "zone franc", seconde région exportatrice mondiale, ce contexte est aggravé par la stagnation des rendements aux champs et par la libéralisation du marché qui affecte les filières cotonnières. Dans cet environnement peu favorable, la compétitivité et la durabilité de la culture du coton sont un objectif vital pour ces pays.



La fibre de coton fait l'objet d'échanges internationaux intenses depuis plus de deux siècles.



Les traitements entrent dans une part importante des coûts de production.



Au Brésil, coton récolté à la machine

Dans l'Etat du Mato Grosso, le coton est cultivé surtout dans de grandes exploitations très mécanisées.

La récolte dure deux mois et demi : à partir d'une certaine période, l'agriculteur effectue des comptages de capsules dans les champs. Quand 80 % des capsules s'ouvrent, l'agriculteur pulvérise un produit appelé maturateur qui accélère la maturité. Il pulvérise ensuite un défoliant qui accélère la chute des feuilles pour faciliter la récolte. Et quand 95 % des capsules sont ouvertes, la récolte peut commencer. Les cotton pickers entrent en action.

Aux Etats-Unis ou en Europe, comme au Brésil, la récolte est mécanique. Un cotton picker peut récolter 800 kilos de coton graine à l'heure (un bon cueilleur récolte 50 à 80 kilos de coton graine par jour !). Le coton graine récolté à la machine est plutôt sale, car il contient beaucoup de débris de capsules, de brindilles et de feuilles.



Champs d'expérimentation au Brésil, cinquième producteur de fibres de coton au monde.



En Afrique "zone franc", le coton est produit par de petites exploitations familiales.



Au Mali, coton semi extensif

Mamadou Diarra est perplexé. Certes, les pluies sont venues tard, et ses cotonniers sont chétifs. Mais la mauvaise qualité des travaux de démaillage et de désherbage n'a pas aidé non plus.

Les jeunes de l'exploitation se plaignent de la pénibilité des travaux qu'il faut faire à la main, depuis que les terres allouées au coton ont presque doublé en cinq ans. Bien sûr, d'autres parcelles sont en meilleur état, là où Mamadou Diarra a fait apporter du fumier et où il a veillé à la bonne réalisation des travaux.

Avec les 200 kilos d'engrais par hectare et les cinq traitements insecticides, il peut espérer un rendement de 1 000 kilos par hectare de coton graine.

Le revenu cotonnier lui permettra de rembourser les intrants acquis à crédit, mais ne suffira pas pour subvenir aux besoins des quinze personnes qu'il a à la maison.



Les pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre représentent 15 % des exportations mondiales.



Le coton en Afrique francophone, un vrai moteur de développement

Les pays cotonniers de l'Afrique de l'Ouest et du Centre produisent un coton de très bonne qualité. Ils représentent 15 % des exportations mondiales et se situent au deuxième rang après les Etats-Unis ! Le coton fait vivre plus de 10 millions de personnes dans ces pays et représente une source importante de devise et d'emploi en milieu rural.

Les revenus du coton ont permis une modernisation du monde paysan et une diversification de l'agriculture.

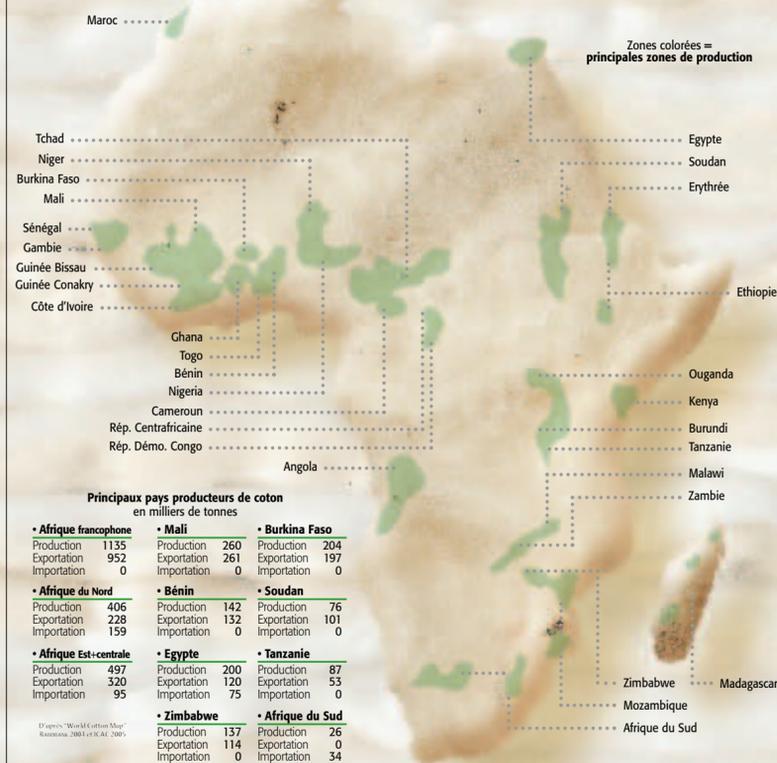
Suite à la réforme des filières cotonnières, les paysans se sont de plus en plus impliqués dans la gestion des intrants

(engrais, insecticides, produits divers...) et la commercialisation du coton.

Ce transfert de responsabilités a été à l'origine de nouveaux progrès sociaux dans les villages : des écoles, des dispensaires, des puits, des forages ont été construits.

Des responsables villageois ont été formés pour participer à la gestion des filières nationales. La mise en place de véritables organisations professionnelles permet à ces producteurs de faire entendre leur voix et de prendre part aux négociations internationales de l'Organisation mondiale du commerce.

Des millions de personnes vivent du coton



Asie, un continent d'exploitations à soles cotonnières minuscules



En Chine, culture intensive et féminine

Dans un village au nord de la Chine, madame Zhang, malgré la variété de coton génétiquement modifié qu'elle a semée, vient de traiter pour la douzième fois sa parcelle de coton contre les insectes.

Sa parcelle fait 4 000 mètres carrés, la moitié de son exploitation. Elle a épandu des engrais, à la dose totale de 1 000 kilos par hectare, et fait trois apports de régulateurs de croissance. Elle repassera dans quelques jours, aidée de ses beaux-parents, pour écimier chaque plant, afin d'améliorer le grossissement des capsules.

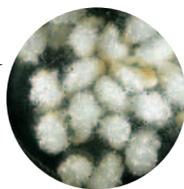
Elle devrait atteindre un rendement de 4 000 kilos par hectare de coton graine. Mais le prix a chuté depuis deux ans, le coton n'est plus aussi rentable que le maïs ou le blé que le gouvernement encourage à produire.

Elle envisage donc de réduire la surface consacrée au coton l'année prochaine.

Son mari, qui travaille comme maçon dans la lointaine Province du Guangdong et qui rentre chez lui deux semaines par an, à l'époque de la Nouvelle année, gagne un salaire qui vaut autant que tout l'argent issu de la vente des produits agricoles...

C'est en Asie qu'est traité l'essentiel de la production mondiale de fibre (filature et tissage).





Toujours plus de qualité

Longueur, uniformité, résistance, allongement, couleur, brillance, maturité, finesse, contaminants et matières étrangères... Plusieurs de ces critères sont utilisés mondialement pour classer les balles de fibre en lots de qualité homogène.

Ce classement permet au transformateur d'acquiescer des lots de balles selon les produits qu'il veut obtenir (fil, tissu ou tricot, écriu, teinté ou imprimé...) et les prix recherchés par ses clients.

Le Cirad a développé différents outils et méthodes de mesure de ces critères technologiques. Il fait partie des six laboratoires dans le monde désignés pour l'établissement des valeurs de référence des cotons standard internationaux.

Ces cotons standard sont destinés à étalonner les appareils de mesure de tous les laboratoires d'analyse de la fibre à travers le monde. Le but de ces travaux est de favoriser une production de qualité optimale, normalisée et reconnue par les utilisateurs.

Par ailleurs, afin de mieux faire valoir les atouts du coton africain, de répondre aux exigences des filateurs et d'affirmer sa démarche qualité, le Groupe Dagrif développe une politique de marque dans laquelle l'indice de pureté est déterminant. Les marques L8 et F8 ont été déposées et expriment un degré de qualité ascendante en fonction de cet indice.



Le laboratoire de technologie cotonnière du Cirad.

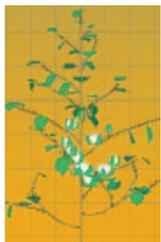


Des chercheurs à l'écoute des producteurs et des utilisateurs de coton



Devant la crise que traverse la filière cotonnière, la science doit relever de nouveaux défis. L'amélioration de la compétitivité, la durabilité de la production et la préservation de l'environnement sont les nouveaux objectifs de la recherche cotonnière.

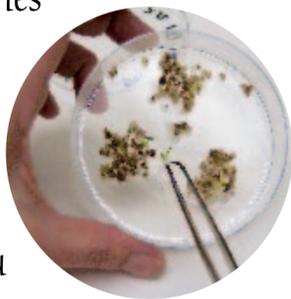
La recherche doit proposer aux producteurs des pays du Sud des variétés toujours plus productives, des techniques de maintien de la fertilité des sols et des méthodes de lutte intégrée des insectes. Les chercheurs mettent au point des méthodes de conseil personnalisé auprès des



Un modèle informatique pour utiliser moins d'insecticides : Coton-Simbad, créé par le Cirad. Ce modèle informatique couple un modèle de croissance du cotonnier et un modèle de comportement alimentaire des quatre principales espèces africaines de chenilles qui attaquent la capsule du cotonnier.

agriculteurs en fonction de leur stratégie et de leur contraintes propres. Ils étudient les moyens d'obtenir des coûts de production plus faibles et une meilleure valorisation des produits de la culture.

Pour y parvenir, la recherche dispose des outils modernes que lui offrent les biotechnologies, les techniques informatiques de modélisation et la mise au point de nouveaux instruments de mesure.



Tous les insectes ne sont pas nuisibles. Ils se livrent entre eux une guerre féroce, dont les agriculteurs peuvent tirer profit en respectant les équilibres naturels. Ici, une punaise attaquant une chenille de la capsule *Helicoverpa armigera*.

Réduire l'emploi des insecticides par une "lutte intégrée"

Pour faire face aux dégâts des insectes nuisibles du cotonnier en utilisant peu d'insecticides, les agriculteurs appliquent plusieurs techniques à la fois :

- pour échapper aux parasites, ils choisissent les dates de semis en fonction des époques prévisibles d'infestation ;
- pour que la plante supporte les attaques, ils utilisent des semences de bonne qualité et des variétés de cotonnier résistantes, une fertilisation équilibrée (engrais minéraux et fumier), et luttent contre les mauvaises herbes.



Tests de résistance aux insecticides sur la chenille dévoreuse des capsules, *Helicoverpa armigera*.



Pendant l'égrenage, des fragments de la coque des graines sont arrachés. Comme ils sont solidaires des fibres qu'ils portent, ils ne sont pas éliminés pendant les opérations de nettoyage.

Ces fragments de coque arrivent donc en filature, où ils engendrent des casses ou des pertes de résistance du fil. Au tissage, le tissu n'a plus les qualités de solidité et d'apparence requises.

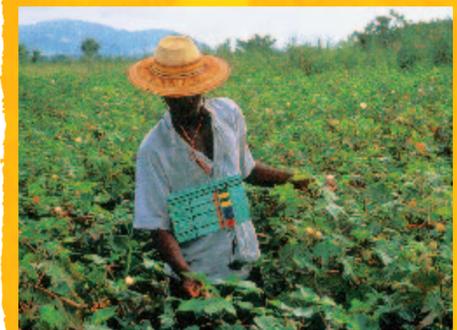
Le Cirad a inventé un appareil spécifique, le Trashcam, qui identifie, compte et mesure les fragments de coque restés dans les fibres. Cet appareil est utilisé par les chercheurs qui créent de nouvelles variétés de cotonnier, parce qu'ils ont observé que certaines de ces variétés produisaient beaucoup moins de fragments de coque que d'autres. Ils ont ainsi pu ajouter ce critère de sélection dans leur programme d'amélioration des variétés.



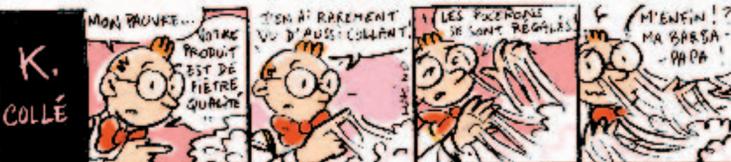
Sélectionner de nouvelles variétés avec les agriculteurs

Aux côtés de l'Institut national des recherches agricoles du Bénin, de l'Institut de recherche agronomique et de développement du Cameroun, de la Dirección de Investigación Agrícola au Paraguay, de la firme privée Coodetec au Brésil, du Groupe Dagrif et ses filiales, le Cirad est engagé dans des programmes de sélection de nouvelles variétés de cotonnier.

Au Bénin et au Paraguay, chercheurs et agriculteurs sont associés dans le cadre d'une démarche participative. Les agriculteurs participent au choix des lignées et à l'évaluation des variétés avant leur diffusion : ils ont mis au point un dispositif de recherche qui permet de croiser les résultats de plusieurs sites expérimentaux avec les informations fournies par un réseau d'agriculteurs ayant cultivé ces cotonniers dans leurs champs.



Notation des insectes présents dans la culture.



Pour lutter contre les cotons qui collent !

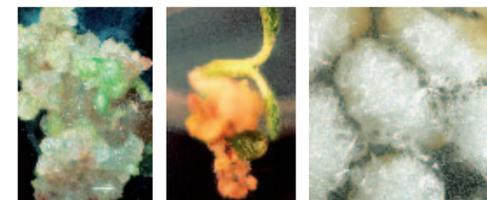
Des insectes, comme les pucerons et les mouches blanches, déposent sur les fibres des déjections sucrées, appelées miellats.

Les fibres, devenues collantes, risquent alors d'être attaquées par des champignons. De plus, le sucre qu'elles contiennent encrasse les machines des usines de filature, provoquant pannes, pertes de production et dépréciation des produits finis.

Si des balles collantes sont détectées, elles seront vendues avec une forte décote. La mesure précise du collage devient donc indispensable, notamment pour identifier l'origine des cotons collants et mieux valoriser les cotons sains.

C'est pourquoi le Cirad a inventé des appareils de mesure spécifiques du collage, le thermodétecteur SCT et le détecteur rapide H2SD, utilisés dans de nombreux pays.

Le H2SD, détecteur rapide de coton collant et le SCT, appareil de détection du collage du coton.



Tissu embryonnaire de cotonnier présentant des embryons somatiques à différents stades de développement en culture *in vitro*.

Plantule de cotonnier issue du développement d'un embryon somatique en culture *in vitro*.

Fibre de coton en laboratoire.



Valoriser le coton et construire le futur

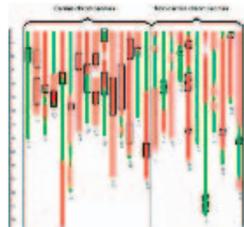
Les biotechnologies sont une voie de recherche qui pourrait permettre de mieux valoriser la culture du coton. Une recherche plus efficace et plus ambitieuse est possible, notamment grâce au marquage moléculaire de l'ADN, à la transformation du génome et aux utilisations potentielles des protéines de la graine (matériaux biodégradables) ou de l'huile (biocarburants).

La génétique moléculaire, pour améliorer la qualité de la fibre

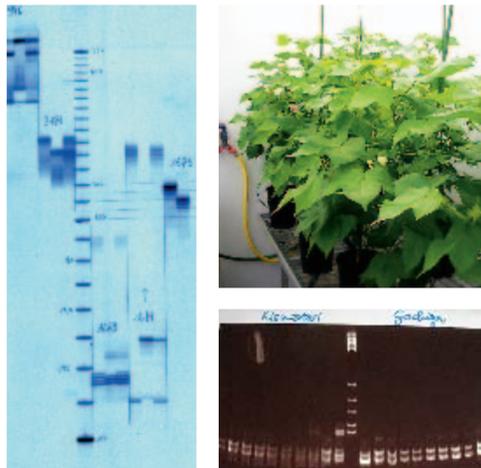
Grâce à l'utilisation de marqueurs moléculaires de l'ADN, répartis le long des chromosomes, il est possible de localiser sur les chromosomes les gènes responsables du rendement, de la qualité de la fibre ou encore de la résistance à des maladies.

Le Cirad utilise ces techniques dites de sélection assistée par marqueurs, pour créer de nouvelles variétés de cotonnier ayant une haute qualité technologique de la fibre.

En collaboration avec l'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) au Brésil, cette même technique est utilisée pour rechercher des cotonniers résistants aux maladies (maladie bleue, ramularia).



)) Sélection assistée par marqueurs moléculaires.



)) Etudes génétiques du cotonnier et de ses insectes ravageurs.

A propos du coton génétiquement modifié

Le Cirad maîtrise la transformation génétique du cotonnier, technique que ses laboratoires utilisent notamment pour étudier comment les gènes impliqués dans la synthèse de la cellulose interviennent dans la qualité de la fibre.

Le Cirad cherche à améliorer les techniques de transformation "propres", c'est-à-dire sans recours aux gènes de résistance aux antibiotiques. Il mène des études d'impact des variétés transgéniques dans les pays où elles sont cultivées, en particulier les conséquences sur les populations d'insectes inféodés aux cotonniers, les risques d'apparition de résistance, et les risques de transfert de gènes.

Le Cirad travaille aussi sur les conditions d'utilisation de ces variétés pour éviter l'apparition des résistances, ou pour vérifier leur rentabilité pour les petits paysans. De telles études ont déjà été conduites ou sont en cours en Afrique du Sud et au Burkina Faso.



Des matériaux biodégradables

Les protéines extraites de l'amande de la graine de coton ont des propriétés particulières qui laissent entrevoir des applications pour les matériaux biodégradables à usage agricole (films de paillage, enrobage de semences, emballage) pouvant se substituer aux matières plastiques issues du pétrole.

Dans ce domaine, les objectifs du Cirad sont doubles : acquérir des connaissances très pointues sur les propriétés filmogènes et adhésives de ces protéines et inventer des procédés industriels de fabrication à partir de technologies connues.

Ces recherches aux enjeux à la fois économiques et environnementaux sont une des réponses du Cirad pour le développement des pays du Sud.



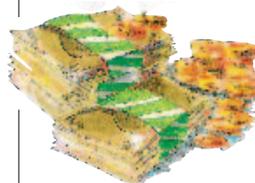
Les biocarburants

Comme le colza ou le tournesol en Europe, le cotonnier est une source potentielle de biocarburants pour les pays du Sud. Plusieurs co-produits peuvent être valorisés :

- l'huile de l'amande, sous forme brute ou estérifiée (diesters),
- les résidus ligno-cellulosiques (tiges, coques de graine...) pour la production d'huiles par pyrolyse,
- les déchets de fibres d'usine d'égrenage pour la production d'éthanol après fermentation.

Si les technologies sont aujourd'hui au point, la production industrielle de biocarburants à partir des produits du cotonnier relève, entre autres, d'enjeux politiques et économiques, et même alimentaires pour l'huile de l'amande.

Il y a de la fibre de coton dans un billet de banque... dans quelle proportion ? Cela reste secret !



Cela vous dit quelque chose ?

Mousseline : signifie "tissu de Mossoul", ville de l'actuel Irak. Toile de coton très fine unie, rayée, quadrillée ou brodée.

Calicot : vient de Calicut, ville indienne portant aujourd'hui le nom de Kozhikode, et qui fut la première escale de Vasco de Gama en Inde en 1498.



Chintz : mot hindi, qui désigne une toile de coton imprimée pour l'ameublement.

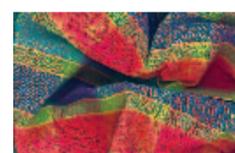
Basin : tissu blanc, dont les côtes sont constituées d'un jeu d'entrecroisement des fils.

Futaine : tissu à armure type toile ou sergé, mélange de lin ou de laine et de coton.

Sergé : toile de coton à la trame oblique (comme le jean).

Siamoise : toile de lin et de coton, rayée, quadrillée, parfois brochée de laine.

Madras : du nom d'une ville bien connu en Inde, étoffe à chaîne de soie et à trame de coton, de couleurs vives, et dont on fait des foulards...



On trouve du coton dans l'isolation phonique des véhicules...



Quand on lit "huile végétale" sur les emballages alimentaires, s'il s'agit le plus souvent d'huile de coton...



Le saviez-vous ?

Ça va être coton !

Les fibres textiles : quelle gamme !

FIBRES NATURELLES		FIBRES ARTIFICIELLES & SYNTHÉTIQUES	
ANIMALES	VÉGÉTALES	ORGANIQUE	MINÉRALES
Laine, cachemire, soie...	Coton, lin, chanvre, sisal, jute, ortie de Chine, kapok, kénaf...	cellulosiques La matière brute utilisée pour fabriquer des fibres cellulosiques est le bois. C'est ce qu'on appelle aussi des polymères naturels. La viscose (ou rayonne) en est la plus courante.	non cellulosiques Ces fibres sont des polymères synthétiques qui proviennent du pétrole brut. Polyester, acrylique, polyamide (ou nylon) en sont les plus courantes.
			Fibres de carbone, fibres de céramique, fibres de verre...



)) Nuanciers de fils du XX^e siècle.



)) Le tissage traditionnel est encore pratiqué dans de nombreux pays.



Le coton hydrophile, comment le fabrique-t-on ?

Le coton hydrophile est fabriqué à partir des fibres trop courtes, qui sont normalement éliminées au cours du processus de filature.

Après la guerre de 1870, le chirurgien allemand Victor von Bruns découvre comment débarrasser les fibres de coton de leur pellicule de cire. En lavant les fibres dans un bain de soude, il crée un pansement aussi absorbant qu'hygiénique : le coton hydrophile.

En 1873, l'Allemand Paul Hartmann, qui possède une usine de teinturerie de coton, lance la production de coton hydrophile.

D'où vient le "jean" ?

Le "jean" est né en France, à Nîmes, ville qui au XVI^e siècle fabrique une toile de coton écreue réputée pour sa résistance. Bientôt teintée en bleu indigo, pour être plus confortable, cette toile (la toile "denim") est exportée à Gênes en Italie, où le "jean" désignait le pantalon taillé dans cette toile pour les marins.

En 1853, l'Allemand Lévi Strauss émigre à San Francisco en pleine ruée vers l'or. Il décide de confectionner des salopettes basses très solides avec de la toile de tente brune, avant d'utiliser de la toile "denim" bleue. Puis il utilise les rivets de cuivre pour renforcer les poches, le "blue-jean" est né, avec la griffe Lévi's® : surpiqûres orange, rivets.

Les jeans font partie de l'équipement de base des soldats américains à la Seconde guerre mondiale et devient un produit international.

)) Le mot "jean" est venu de la déformation anglo-saxonne de "genovèse", qui veut dire génois. "501" cousu sur les poches en forme d'aigle était le numéro de lot du tissu.



)) Les pratiques traditionnelles ont toujours leur place dans les économies locales.



)) En 2004, 74 millions de jeans ont été vendus en France !

"Doux l'amour lorsqu'il ressemble à du coton : souple et moelleux et jamais ne se brise."

(Citation malgache)

