AMELIORATION VARIETALE, TECHNOLOGIE ET QUALITE

ATELIER 1 : AMELIORATION VARIETALE, TECHNOLOGIE ET QUALITE

Séance 1 :

Président : Zan Dossaye DIARRA (CMDT)

Rapporteurs : ITRAD, Tchad : M. NAITOMBAIDE et CRA-CF/BENIN : E. SEKLOKA

La collection de cotonniers (*Gossypium spp.*) du Cirad et l'amélioration des variétés africaines

D. Dessauw et B. Hau (CIRAD)

Introduction

Depuis le début de la culture du cotonnier dans l'Afrique francophone près de 80 variétés différentes ont été vulgarisées. Des fonds génétiques originaux, ont permis la sélection d'un type de cotonnier particulièrement adapté aux conditions climatiques africaines et au mode de culture pluviale en petit paysannat. Ce type variétal est caractérisé par un développement végétatif vigoureux et une abondante production de sites fructifères qui permet de faire jouer au maximum les phénomènes de compensation en cas de stress. Par l'augmentation du potentiel productif des variétés et leur rendement égrenage, la productivité en fibre a plus que doublé en 50 ans. Les progrès réalisés sur l'expression des caractéristiques technologiques de fibre, permettent aux cotons africains d'être reconnus aujourd'hui parmi les meilleurs de leur catégorie.

Aujourd'hui, le progrès génétique semble se ralentir. Les rendements ne progressent plus et l'amélioration des qualités technologiques devient plus difficile, peut-être parce que l'on a atteint certaines limites de l'exploitation de la variabilité disponible. Le recours aux biotechnologies donne l'espérance de franchir de nouveaux paliers dans le progrès génétique, mais les ressources génétiques de nos collections ne doivent pas non plus être négligées et sont capables d'apporter encore une contribution significative à l'amélioration du cotonnier. Nous allons présenter ici une histoire résumée de l'utilisation des variétés cultivées africaines, l'état actuel des collections du Cirad et le parti qui pourrait être tiré de ce germplasme pour les travaux de sélection futurs.

Le paysage variétal africain : Le renouvellement variétal depuis 50 ans

Depuis le début de la culture du coton en Afrique francophone, nous avons recensé la vulgarisation en milieu paysan de 83 génotypes différents. Sur ce total, 10 seulement ont été des variétés importées de pays étranger, et 73 sont issus de sélections réalisées sur des stations de recherche africaines (Tableau 1). Chaque époque a apporté des créations qui ont marqué l'histoire de la culture cotonnière africaine. En moyenne, sur 55 ans, 1,5 variété est créée tous les ans, avec des époques plus prolifiques que d'autres (en particulier la décennie 1990-1999). La durée de vie moyenne des variétés sur plus de 50 ans, est de 8 ans, certaines variétés étant retirées très vite, d'autres restant cultivées très longtemps. Chaque année en moyenne, les variétés cultivées ont eu un âge moyen variant entre 5 et 7 années environ. C'est encore vrai aujourd'hui, mais on peut remarquer que 3 variétés seulement ont été lancées depuis le début des années 2000.

Tableau 1 : Rythme de diffusion des variétés en Afrique de 1960 à nos jours

	Nombre de variétés dont la diffusion a commencé	Durée de vie moyenne des variétés créées (en années)	Age moyen des variétés cultivées	variétés impor-tées	variétés créées	Variétés de durée de vie supérieure à 10 ans
1960-1970	5	11	6.4	0	5	RebaB50, BJA592, HAR444-2
1970-1980	14	8	5.6	1	13	L299-10,L142-9,SR1F4, IRCO5028,MK73, B163
1980-1990	20	8	7.1	2	18	IRMA96+97, ISA 205, IRMA 1243, STAM F, GL7, STAM 42
1990-2000	31	7 (provisoire)	5.5	2	29	F135, IRMA 772, NTA88-6, STAM 18A, IRMA BLT-PF
2000-2005	3		7.0	0	3	Sans objet

Au Tableau 2, nous présentons les principales variétés qui ont eu une durée de vie supérieure ou égale à 10 ans. Ces variétés aux qualités exceptionnelles, ont pour la plupart d'entre elles eu une aire d'extension très vaste, allant du Sénégal à la République Centrafricaine, ce qui prouve qu'une création variétale en Afrique, compte tenu de la relative similitude climatique d'un pays à l'autre (température, pluviométrie) peut être réalisée avec succès sur un site pour un autre site. On remarque que les variétés actuelles ne sont pas encore celles qui ont eu les durées de vie les plus longues.

Tableau 2 : Variétés de longévité supérieure à 13 ans

	dates	Pays de diffusion	Durée de vie	Hectares (environ)
BJA 592 / BJA SM 67	1965-1987	Mali, Burkina Faso, RCA,Cameroun,	22 ans	2 500 000
L299-10 (vagues 70 à 75, BOU71 à 80, STAM81à 86)	1973-1991	RCI, Bénin, Togo, Sénégal, Burkina Faso	19 ans	1 500 000
IRCO 5028	1973-1992	RCA, Tchad, Cameroun	18 ans	350 000
IRMA 1243	1985-2002	Cameroun, RCA, Sénégal, Tchad	18 ans	1 700 000
Allen 333	1959-1976	Mali, Togo, Tchad, Sénégal, Côte d'Ivoire, Burkina, Cameroun RCA	17 ans	1 500 000

Reba B50	1964-1979	RCA	17 ans	900 000
STAM F	1987-1999	Bénin, Togo, Mali, Sénégal, Tchad	17 ans	2 800 000
ISA 205	1983-1997	RCI, Burkina, RCA, Mali, Madagascar	15 ans	3 500 000
STAM 42	1989- ?	Togo, Mali, Burkina, Sénégal	15 ans	850 000
IRMA 96+97	1982-1994	Cameroun, RCA, Tchad, Sénégal, Bénin	14 ans	2 200 000
N'TA 88-6	1991- ?	Mali, Côte d'Ivoire	13 ans	3 500 000
GL 7	1988-2001	RCI, Burkina, Mali, Bénin, Togo, Madag	13 ans	950 000
SR1F4	1976-1988	Tchad, RCA, Burkina	13 ans	850 000
MK 73	1977-1988	Tchad, Burkina, Bénin	12 ans	650 000
L 142-9	1973-1985	Cameroun	12 ans	350 000
HAR 444-2	1969-1970	Côte d'ivoire, Burkina Faso, Cameroun	11 ans	450 000
B 163	1978-1988	Mali	11 ans	900 000
STAM 18A	1984-1994	Bénin, Mali	11 ans	2 300 000
F 135	1990-1999	RCA, Mali, Burkina Faso	10 ans	350 000
IRMA 772	1990-1999	Cameroun, Sénégal	10 ans	20 000
IRMA BLT-PF	1995- ?	Cameroun	10 ans	400 000

Evolution variétale et progrès génétique

Il n'est pas toujours aisé d'établir avec précision, la part du progrès des performances des filières cotonnières, redevables au progrès génétique.

Le Tableau 3 présentent une relation de ces performances tous les 10 ans depuis le début des indépendances. Les statistiques mettent bien en évidence l'amélioration des résultats bruts des filières cotonnières des 10 principaux pays d'Afrique francophone. Pendant les trois premières décennies qui ont accompagné l'extension des surfaces cultivées, il apparaît une nette amélioration de la productivité (rendement/ha) et du rendement égrenage. La part variétale dans l'amélioration des rendements a été estimée à 30% du progrès total (Meritan *et al.*, 1993). L'amélioration du rendement égrenage est entièrement génétique. Depuis le début des années 90, les rendements en coton-graine ne progressent plus et les rendements égrenage ont peu évolué. (Tableau3).

Tableau 3 : Statistique de performance des filières

Années	**1961-62**	**1971-72**	**1981-82**	**1991-92**	**2003-04**

Surfaces (ha)	565000	810010	596000	1304700	2233261
Production Coton-graine (t)	128000	401231	549000	1271912	1438089
Production fibre (t)	45573	152594	214000	532354	603612
Rendement égrenage (%)	35.6	38.0	38.9	41.9	41.95
Rend. Coton-graine (kg/ha)	199	495	914	975	964
Rend. fibre (kg/ha)	73	188	309	408	404

	dates	%F	2.5%SL	UR	IM	%FM	Hs	T1	E1	Rd	+b
Allen 333	1959	39.2	27.8	46.8	3.95		200	18.4	5.6	71.8	10.7
BJA 592	1965	39.4	27.7	46.8	4.07		250	19.6	5.3	75.7	9.6
HAR 444-2	1969	42.5	29.1	51.1	3.67			20.3	7.1	74.1	9.8
L299-10	1973	41.9	29.6	48.4	4.03			24.1	7.8	74.9	9.7
IRCO 5028	1973	42.3	27.5	48.2	4.32		208	20.1	6.8	75.7	9.5
L 142-9	1973	38.4	28.7	47.6	4.08		206	20.4	5.7	75.1	9.6
IRMA 96+97	1982	39.5	28.9	48.5	4.26		211	21.1	5.7	74.8	10.0
ISA 205	1983	43.7	29.8	48.9	3.7	76.0	176	21.6	5.9	73.1	10.7
STAM 18A	1984	44.1	29.9	69.5	3.8	82.3	164	26.5	5.8	76.5	9.6
IRMA 1243	1985	41.8	28.2	49.7	4.24		201	20.3	7.1	75.4	9.6
STAM F	1987	41.7	28.9	46.8	3.9	76.5	193	21.5	6.2	75.6	9.0
GL 7	1988	45.1	27.8	49.3	4.4	79.1	205	24.3	5.4	72.9	10.7
STAM 42	1989	41.6	28.2	47.3	3.5	73.1	186	23.5	5.3	75.4	10.8
N'TA 88-6	1991	44.6	29.1	45.3	4.2	78.9	201	22.0	5.2	72.7	10.6
IRMA A 1239	1996	44.3	28.1	46.6	4.07	82.7	186	21.4	7.1	77.5	8.7
IRMA BLT-PF	1985	41.8	30.0	46.0	3.72	83.1	148	22.0	5.6	78.2	8.8
IRMA D742	1999	43.6	29.1	82.9	3.63	81.8	160	30.2	5.8	75.2	9.0

Une étude a été réalisée en 2002 (Hau, 2002) pour déterminer l'impact économique du progrès génétique au Cameroun depuis le début de l'introduction des premières variétés jusqu'à nos jours (Tableau 5). La méthode utilisée a consisté à évaluer la différence entre les résultats obtenus à l'issue de la campagne 2001-2002, avec

ceux qui auraient été théoriquement obtenus si la première variété vulgarisée au Cameroun (Allen commun) avait continué à être cultivée cette année là. Pour apprécier le gain économique dû à l'amélioration des caractéristiques technologiques de la fibre (longueur, ténacité, finesse, etc...), les indications sur les cotes et décotes appliquées aux Etats Unis sur les caractéristiques HVI des balles des cotons commercialisés dans ce pays ont été utilisées. Ces renseignements, sont accessibles sur le site USDA.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des gains dus au progrès génétique

	En F CFA	**En Euros**	**%**
amélioration de la productivité	14 839 614 000	226 millions	31.5
amélioration du rendement égrenage	24 967 024 000	380 millions	53.1
amélioration de la longueur	4 900 000 000	75 millions	10.5
amélioration du micronaire	500 000 000	7.6 millions	1.1
amélioration de la Ténacité	1 850 000 000	28.2 millions	3.9
Impact économique total théorique en 2001-2002	47 056 638 000	716.8 millions	100

Le tableau 5 est surtout intéressant pour évaluer la part de l'apport de l'effort sur la qualité dans l'impact de l'amélioration variétale. Plus de la moitié de la plus-value due au progrès génétique est imputable à l'amélioration du rendement égrenage. Le tiers provient de l'augmentation du potentiel productif des variétés. L'amélioration de la qualité technologique de la fibre, d'après cette estimation, n'interviendrait que pour 16% de la plus-value dégagée. Ce gain est probablement sous-évalué car ne sont pas pris en compte les coûts qu'engendrerait une fibre de qualité inférieure (plus difficile à vendre, donc nécessitant des temps de stockage plus long ou des efforts de démarchages commerciaux plus coûteux).

Le paysage variétal en 2003-2004 : On recensait 20 variétés différentes cultivées en 2003-2004. Les surfaces qu'elles recouvraient sont présentées au Tableau 6. Les variétés y sont classées par ordre d'apparition sur le marché.

Tableau 6 : Surfaces des variétés cultivées en 2003-2004

	Tchad	**Sénégal**	**Mali**	**Madagascar**	**Cameroun**	**Burkina Faso**	**Togo**	**Côte d'Ivoire**	**Bénin**	
Stam F	83 889									
Stam42		xxx								
N'TA88-6			47 500							
Guazuncho				4000						

IRMABltpf					76 260					
A 1239					101 285					
FK290						162 750				
Stam59A			359000			232 500				
Stam 279A							xxx			
N'TA 90-5			91500							
G 440		xxx								
A51	125883									
Stam 129A							xxx			
R 405-5								xxx		
IrmaD 742					19 674					
Bulk SR								xxx		
Bulk 89A								xxx		
D 388-8				16 000						
FK 37						69750				
H 279-1									315416	

Les caractéristiques technologiques de ces variétés sont rapportées au Tableau 7. Les données présentées sont issues de documents divers et ne peuvent être comparées entre elles avec une grande précision, mais donnent une idée de la qualité actuelle des cotons africains. La qualité actuelle des cotonniers africains est d'un bon niveau moyen, supérieur en longueur à 1'3/32 (avec quelques variétés à fibres longues IRMA BLT-PF, A 51 et les bulks de Côte d'Ivoire), une Ténacité de 21-22 g/tex (30-31 HVI), avec quelques variétés exceptionnelles (FK 290). Certains niveaux de finesse sont très faibles (IRMA BLT PF, IRMA D 742, FK 290) et ce qui devrait être techniquement un avantage en filature, peut devenir un inconvénient commercial, dans la mesure où le négoce ne prend en compte que le micronaire. Lorsque le niveau de maturité (qui dépend fortement de l'année) est bas, les variétés très fines peuvent provoquer une chute du micronaire sanctionnée par les négociants. Au Bénin, STAM 18A qui était une variété à forte finesse provoquait ainsi des plaintes de la part des acheteurs certaines années, qui semblent moins fréquentes depuis la généralisation de H 279-1, variété moins fine.

Tableau 7 : Caractéristiques technologiques des variétés africaines :

	%F	***2.5%SL***	***UR***	***IM***	***%FM***	***Hs***	***T1***	***E1***	***Rd***	***+b***

Stam F	41.7	28.9	46.8	3.9	76.5	193	21.5	6.2	75.6	9.0
Stam42	41.6	28.2	47.3	3.5	73.1	186	23.5	5.3	75.4	10.8
N'TA88-6	44.6	29.1	45.3	4.2	78.9	201	22.0	5.2	72.7	10.6
IRMABltpf	41.8	30.0	46.0	3.72	83.1	148	22.0	5.6	78.2	8.8
A 1239	44.3	28.1	46.6	4.07	82.7	186	21.4	7.1	77.5	8.7
FK290	41.6	28.7	47.1	3.4	76.5	166	25.9	5.5	76.0	10.6
Stam 279A	44.6	*28.7*	*83.6*	*3.94*	*79.2*	*183*	*31.4*	*5.92*	*73.34*	10.3
G 440	44.6	28.4	54.2	4.2	79.3	199	23.2	6.1	76.4	9.4
A51	41.5	30.1	46.7	3.8	76.6	173	21.4	5.7	74.7	9.2
Stam 129A	45.0	*28.96*	*84.4*	*4.02*	*80.0*	*185*	*31.02*	*5.98*	*73.3*	*10.3*
R 405-5	45.0	29.1	49.6	3.7	78.1	170	23.5	5.4		
IrmaD 742	43.6	29.1	82.9	3.63	1.8	160	30.2	5.8	75.2	9.0
Bulk SR	44.0	31.2	48.7	3.87	75.3	183	22.4			
Bulk 89A	45.3	31.1	47.1	3.80	74.0	186	22.5			
H 279-1	43.9	*28.7*	*83.2*	*3.83*	*75.7*	*193*	*30.5*	*5.9*	*75.7*	*9.4*

Les collections de ressources génétiques au Cirad

Aujourd'hui les plus importantes collections mondiales de cotonniers, se trouvent aux USA (plus de 8355 accessions ; CottonDB, 2002), en Chine (6700 accessions ; Weidong *et al*, 2000), en Russie (6300, FAO, 1996b), en Inde (4500 accessions), au Brésil (2832 accesions ; Embrapa, 2005), et en France (plus de 3000 accessions). La FAO évalue à 49 000 les accessions conservées dans des collections de ressources génétiques cotonnières de par le monde (FAO, 1996b). Compte tenu des redondances entre les différentes collections, le nombre de génotypes effectivement différents actuellement conservés dans les diverses collections mondiales est certainement beaucoup moins important.

Inventaire de la collection de ressources génétiques cotonnières du Cirad

Le dernier recensement de la collection de ressources génétiques cotonnières du Cirad fait état de 3070 accessions concernant les 5 espèces tétraploïdes et 27 espèces diploïdes (Tableau 8).

Tableau 8 : répartition des accessions par espèce :

espèces	génomes	variétés cultivées	types sauvages ou subspontanés	total

herbaceum	A1	29	21	50
arboreum	A2	27	42	69
Autres diploïdes	B,C,D,E,F,G		97	97
hirsutum	AD1	1426	747	2173
barbadense	AD2	214	269	483
Autres tétraploïdes	AD		98	98
Total		**1696**	**1374**	**3070**

La collection comprend 1696 variétés cultivées anciennes ou modernes et 1374 génotypes sauvages ou subspontanés issus de prospections. Les deux grandes espèces tétraploïdes cultivées constituent l'essentiel du matériel conservé : *G. hirsutum* est représenté par 2173 accessions (soit 68.5 % de la collection) et *G. barbadense* par 483 accessions (214 cultivars et 269 génotypes issus de prospections soit 15.2 % de la collection). La variabilité de l'espèce *G. hirsutum* est représentée par 1426 cultivars (dont 29 types « Moco », apparentés à la race *Marie Galante* et 50 accessions possédant des gènes marqueurs de caractères spéciaux comme les feuilles laciniées, le pollen orange...) et 747 génotypes issus de prospections. Parmi ceux-ci, les échantillons des races botaniques *Marie Galante* (523 accessions), *punctatum* (62 accessions) et *yucatanense* (77 accessions) sont les mieux représentés.

Historique de la constitution de la collection du Cirad

La collection française de ressources génétiques cotonnières a été créée par l'IRCT (Institut de Recherche du Coton et des Textiles exotiques) à Montpellier (France) en 1978. Après la dissolution de l'IRCT en 1992, la responsabilité de la conservation des ressources génétiques cotonnières a été transférée au Cirad. La collection était constituée au départ d'environ 560 accessions, en provenance des collections de cultivars, dispersées dans les centres de sélection de l'IRCT à travers le monde Côte d'Ivoire, Cameroun, Tchad, Mali, Togo, Sénégal, République centrafricaine, Paraguay.

A partir de 1980, à travers un financement de l'IBPGR, l'IRCT a commencé un programme de prospections qui avait pour but de rassembler des échantillons en provenance des formes subspontanées tétraploïdes de cotonnier qui pouvaient être trouvées dans les centres d'origine et de dispersion de l'espèce. Lors de ces prospections, les semences récoltées étaient réparties en 3 lots de taille égale lorsque la quantité de semences disponible le permettait, 1/3 des graines restant dans le pays prospecté, 1/3 des graines envoyées au National Seed Storage Laboratory de Fort Collins (USA) et 1/3 des graines confiées à l'IRCT pour en assurer la conservation et l'évaluation. Lorsqu'il il y avait trop peu de graines pour cette répartition, les accessions étaient laissées pour moitié des disponibilités dans le pays où s'était effectuée la prospection, et pour moitié dans l'une des deux banques de gènes de Fort Collins ou de l'IRCT. Six prospections ont ainsi été réalisées de 1980 à 1985, dans les Caraïbes, au Mexique et Guatemala (centre d'origine de l'espèce *G. hirsutum*), en Colombie, Equateur, et au Pérou (centre d'origine de l'espèce *G. barbadense*), au Venezuela et en Guyane française, et dans les îles Galapagos (centre d'origine de *G. darwinii* et de *G. klotzschianum*). Ces prospections ont permis de collecter 1230 accessions. Les collections de l'IRCT ont eu la charge de conserver 1001 d'entre elles.

Des graines provenant d'autres prospections (pays d'Afrique ou de la péninsule arabique), des semences collectées à travers des échanges avec différents pays, ou des collections cédées par des partenaires, notamment le Royal Botanic Garden of Kew (Grande Bretagne) et l'Université des sciences agronomiques de Gembloux (Belgique), sont venus progressivement enrichir le germplasme. En 1987 et 1988, l'IRCT a organisé deux prospections de types cultivés traditionnels dans les montagnes du Nord Cameroun qui a permis la collecte de 86 accessions (*G.herbaceum, G. arboreum, G. barbadense, G. hirsutum*).

Les accessions de notre collection proviennent d'une centaine de pays différents. La majorité du matériel provient des Etats-Unis d'Amérique (448 accessions), d'Afrique francophone (495 accessions) ou d'Amérique latine (805) et des Caraïbes (521). Une part importante de la variabilité génétique et géographique du genre *Gossypium* est ainsi représentée.

Gestion des ressources génétiques de la collection Cirad

Chaque accession est conservée sous la forme d'un échantillon de semences autofécondées et triées de 275g pour les cultivars et de 75g pour les génotypes collectés lors des prospections. Depuis 1999, un double de la collection est progressivement stocké en congélateur (-18°C) au fur et à mesure des réjuvénations annuelles des semences les plus anciennes, en vue d'une conservation à plus long terme (25g par accession). Ces chiffres représentent les quantités maximales retenues pour le stockage, mais pour certains génotypes, notamment provenant des prospections, ces quantités ne sont pas atteintes. Les échantillons sont répartis dans des boîtes individuelles de 25g (figures 1 et 2), ou de 150g, fermées par une bande de Parafilm®. Avant la mise en boîte les graines sont séchées en étuve ventilée pendant 48 heures à 35°C afin de réduire leur humidité intrinsèque à 5%. Leur taux de germination est vérifié, et doit être supérieur à 80 % l'année où l'accession est introduite en stock. En respectant ces conditions, l'expérience montre que les semences conservent un bon taux de germination pendant plus de 20 ans en chambre froide. La durée de vie des semences en congélateur n'est pas encore connue, faute de recul.. La durée de conservation des semences dans notre chambre froide n'excède pas 15 ans.

La gestion des cultivars suit la réglementation UPOV (Union internationale pour la protection des obtentions végétales). Les variétés obsolètes tombées dans le domaine public (Certificat d' Obtention Végétale supérieur à 20 ans) sont libres d'accès, après signature d'un Material Transfert Agreement. Les variétés protégées co obtenues en partenariat par le Cirad font l'objet d'un contrat d'expérimentation. Les variétés protégées dont le Cirad n'est pas propriétaire, conservées par le Cirad ne sont pas disponibles sauf pour la conduite de ses propres travaux.

Tous les types spontanés ou sauvages ont été collectés avant 1992, date à laquelle il a été reconnu aux Etats, le principe de leur droit souverain sur les ressources génétiques situées sur leur territoire (Conférence de Rio). Depuis cette date, il n'y a pas eu d'autres introductions de matériels subspontané ou sauvage. La convention sur la Diversité Biologique, issue de la Conférence de Rio, est entrée en vigueur le 29 décembre 1993. Elle reconnaît la répartition mondiale des ressources génétiques conservées *ex situ* et le droit souverain des Etats sur leurs ressources génétiques conservées, à partir de cette date et sans effet rétroactif. En ce qui concerne le matériel issu des collectes réalisées sur financement IBPGR, l'IRCT a accepté au moment de leur prospection, le principe du libre accès de ce matériel à tout professionnel ou à toute institution intéressée.

Evaluation de *G. hirsutum* des collections Cirad : Une collection de ressources génétiques est un élément essentiel pour les programmes de sélection. La richesse en espèces cultivées et sauvages du genre *Gossypium* et les possibilités de transfert de matériel génétique d'une espèce à l'autre, a permis d'améliorer les espèces cultivées, même si de tels transferts posent parfois de difficiles problèmes techniques (Meyer, 1974). Depuis

quelques années, avec l'avènement de l'utilisation des marqueurs moléculaires du génome, des travaux de sélection à partir de germplasmes sauvages du genre *Gossypium* peuvent devenir plus efficaces que par le passé. L'établissement des cartes du génome, souvent réalisées à partir du croisement interspécifique *G. hirsutum* G. barbadense* permet de localiser des QTL proches des gènes d'intérêt que l'on souhaite introgresser (gènes de qualité de fibre, de résistance aux maladies, etc...) ou d'éliminer des gènes indésirables (gènes de photopériodisme). Il devient alors possible d'introgresser avec une assez bonne précision les parties intéressantes du génome de l'espèce donneuse dans l'espèce receveuse. Plus encore que par le passé, les collections de ressources génétiques représentent aujourd'hui un outil de travail précieux pour alimenter les futurs programmes de création variétale.

Les paramètres de description des accessions de la collection

Au cours des cycles de réjuvénation, des descriptions des variétés et génotypes ainsi que des évaluations de leur valeur agronomique et technologique étaient réalisées. A ce jour 2724 accessions sont décrites soit 86 % du matériel qui peut faire l'objet d'une évaluation (par convention, les espèces autres que les quatre espèces cultivées du genre *Gossypium*, ne font l'objet d'aucune observation descriptive).

Pour chaque accession de notre collection, la base de données réserve 121 champs qu'il est possible de renseigner. En dehors des paramètres de gestion, des identifiants du matériel (passeport data) et des champs réservés aux commentaires (résistances aux stress biotiques ou abiotiques), 57 observations ou mesures peuvent être informées. Un manuel a été publié pour aider les chercheurs à décrire leurs accessions et faciliter l'homogénéisation entre observateurs des appréciations des caractères qualitatifs (Dessauw et Hau, 2004). Ce document établit les correspondances avec les descripteurs proposés par l'IPGRI (IBPGR, 1985). Une base de données récapitulant toutes les données d'évaluation a été progressivement alimentée. La diffusion de l'information est aujourd'hui assurée sous formes de catalogues régulièrement édités. Dans le futur il est envisagé de créer un site Web et d'éditer un CD-Rom, permettant un accès direct à la base de données et donnant la possibilité d'exprimer des requêtes à la demande pour faciliter l'extraction des informations recherchées.

Variabilité du témoin de référence

La difficulté d'évaluer des ressources génétiques tient au fait que certains caractères sont susceptibles d'interagir avec l'environnement dans lequel elles sont placées. Comme il n'est pas possible de mettre tout le matériel en comparaison la même année dans les mêmes conditions de culture, de chaleur et de température, la variabilité de l'expression des caractères due aux paramètres de l'environnement, rend délicate les comparaisons entre génotypes qui n'ont pas été testés dans les mêmes conditions.

Pour permettre une appréciation de l'amplitude des variations annuelles, l'évaluation de la collection de cotonniers du Cirad s'est faite en référence à deux témoins. Pour les cultivars, le témoin est la variété Deltapine 61 pour les espèces *G. hirsutum*, *G. arboreum* et *G. herbaceum* et la variété Giza 75 pour l'espèce *G. barbadense*. La comparaison avec un témoin constant permet d'apprécier l'amplitude des variations dues au mesures (effets du terrain, précision des cotations ou des appareils de mesure), les variations dus aux effets annuels (climatologie, site, système de culture, observateur, évolution des appareils de mesure ou des standards de fibre,...) et la robustesse des critères d'appréciation.

Résultats moyens des évaluations

Les résultats moyens des évaluations pour l'espèce *G. hirsutum* sont présentés dans les tableaux 10 à 13**.**

S'agissant d'apprécier des moyennes et non de la comparaison deux à deux de génotypes et en admettant que sur une longue période de temps les variations annuelles des caractères se compensent, la référence au témoin n'est pas indispensable. En l'absence d'un dispositif statistique rigoureux et de répétitions permettant d'isoler les effets génétiques, les moyennes que notre base de données nous fournit restent l'expression des phénotypes. Elles permettent néanmoins de tirer quelques conclusions intéressantes en distinguant les cultivars des types subspontanés issus des prospections.

Caractères morphologiques (Tableau 9)

En comparaison avec les types issus de prospections, pour toutes les espèces, la population des types cultivés a moins de branches végétatives (conférant une plus grande précocité) et des plants moins hauts. La pilosité des tiges et des feuilles est en moyenne supérieure, ce caractère conférant une certaine résistance aux insectes piqueurs. Notre germplasme contenant beaucoup de cultivars provenant des zones où cette pilosité est recherchée, explique ce résultat. La taille des feuilles, des bractées et des capsules des cultivars est en général supérieure à celle des types sauvages issus de collectes, ce qui résulte logiquement des pressions de sélection qui visent à augmenter la productivité des plantes. Les feuilles et bractées sont un élément essentiel qui participe à la nutrition des capsules. La diminution de l'exubérance des plants et l'augmentation de la taille des capsules indiquent que les cultivars sélectionnés doivent posséder un meilleur indice de récolte que les types sauvages.

Tableau 9 : Critères morphologiques comparés des cultivars et des types sauvages, chez *G.hirsutum* :

		hauteur	**branches végétatives**	**pilosité tige**	**pilosité feuille**	**Taille feuille**	**taille bractée**	**taille capsule**
cv	**moyenne** " sd Min – max nombre	**103** " 28 37 – 234 1069	**1,9** " 1,4 0,0 – 20,4 1063	**4,3** " 1,9 1 – 9 536	**3,8** " 1,7 1 – 9 1377	**5,1** " 1,2 1 – 7 536	**5,1** " 1,0 2 – 9 1376	**4,9** " 1,2 2 – 9 1369
pr	**moyenne** " sd Min – max nombre	**180** " 36 85 – 260 143	**9,8** " 4,1 2,3 – 30,0 152	**2,1** " 1,7 1 – 7 639	**3,7** " 1,6 1 – 8 649	**4,9** " 0,9 2 – 9 153	**4,9** " 1,2 2 – 8 441	**4,1** " 1,1 2 – 7 489

cv = cultivars ; pr = type issu de prospections ; sd = écart-type ; min = minimum ; max = maximum

Caractères de précocité (Tableau 10)

La comparaison des types cultivés et subspontanés fait apparaître que les types cultivés apparaissent en moyenne plus précoces (dates d'apparition de la première ou de la première capsule) que les types sauvages. La hauteur de la première branche fructifère, qui est également un paramètre indicateur de précocité**,** apparaît plus basse dans la population des cultivars que dans celles des types subspontanés. Ce résultat résulte évidemment de la sélection des types cultivés qui a conduit à éliminer les gènes de photopériodisme des types sauvages pour permettre de rendre la culture du cotonnier annuelle.

Tableau 10 : Caractères de précocité comparés des cultivars et des types sauvages chez *G. hirsutum*

		fleur 1	**caps 1**	**R1 / Rt**	**h1bf**
cv	**moyenne** " sd min – max effectif	**51** " 6 37-97 1063	**102** " 9 81-133 951	**47** " 24 0 – 100 1243	**5,7** " 1,8 2,9 – 32,3 1058
pr	**moyenne** " sd min – max effectif	**122** " 16 62 – 152 99	**169** " 20 112 – 206 95		**17,2** " 4,9 6,0 – 32,0 144

cv = cultivars ; pr = type issu de prospections ; sd = écart-type ; min = minimum ; max = maximum

Caractéristiques de la capsule, rendement égrenage et technologie de la graine (Tableau 11)

Les capsules des types cultivés sont en moyenne plus grosses, les graines plus lourdes, et le rendement égrenage plus élevé. L'effet de la sélection a manifestement conduit à accumuler des gènes favorables pour ces caractères fortement liés aux intérêts agronomiques de la culture. Les valeurs maximales des types sauvages restent inférieures à celles que l'on peut trouver dans les types cultivés. Pour ces caractères la sélection ne peut donc guère tirer profit de la collection des types sauvages. Les valeurs de teneur en huile et en protéines des types subspontanés, sont également inférieures en moyenne et en valeur maximale à celle des cultivars.

Tableau 11 : Caractéristiques de la capsule et de la graine des cultivars et des types sauvages chez *G. hirsutum*

		pmc	**SI**	**linter**	**% fibre**	**% huile**	**% protéines**
cv	**moyenne** " sd min – max effectif	**5,4** " 1,1 1,4 – 9,2 1109	**10,2** " 1,7 4,0 – 16,8 1311	**12,3** " 3,4 0,0 – 27,1 1204	**37,8** " 4,3 0,0 – 47,8 1375	**24,8** " 2,4 15,5 – 30,7 1168	**24,3** " 2,5 16,6 – 31,0 828
pr	**moyenne** " sd min – max effectif	**2,2** " 0,9 0,5 – 5,9 403	**7,5** " 2,1 2,9 – 15,5 427	**9,4** " 5,1 0,0 – 27,1 421	**24,0** " 5,9 7,4 – 44,1 437	**21,9** " 2,1 15,4 – 27,6 175	**23,1** " 2,4 18,6 – 29,5 168

cv = cultivars ; pr = type issu de prospections ; sd = écart-type ; min = minimum ; max = maximum

Comparaison des caractéristiques technologiques (Tableau 12)

Il est intéressant de noter que les valeurs moyennes des caractéristiques technologiques de fibre et du fil des cultivars et des types issus de prospection sont comparables, mais l'étendue de la variance des caractères est très élevée chez les types subspontanés avec des valeurs maximales qui permettent d'espérer faire progresser les qualités du coton cultivé. C'est probablement dans la race Marie-Galante (qui représente 71 % des accessions subspontanées de notre collection) que le sélectionneur pourrait trouver des variabilités génétiques

intéressantes. Cette race possède en effet de bonnes valeurs technologiques moyennes (SL2.5 = 28,1 ; UHML = 30,2 ; T1 Stel = 19,9 ; T1 Hvi = 29,3 ; PM = 78,2 ; HS = 187).

Tableau 12 : Caractères de technologie de la fibre comparés des cultivars et des types sauvages, chez *G. hirsutum*

		SL 2.5	UR %	uhml	UI %	T1 stel	E1 stel	IM	PM %	Hs	RD	+b	neps
cv	**moyenne** " sd min – max Effectif	28,8 " 2,0 20,3 – 35,0 1036	49,5 " 2,4 42,5 – 58,4 1035	29,1 " 2,3 21,2 – 36,8 454	85,0 " 2,0 78,4–91,3 453	19,7 " 2,3 14,1 – 28,7 1044	6,3 " 1,1 4,1–10,5 1044	4,2 " 0,6 2,1–6,0 1357	77,3 " 7,6 45,1 – 98,2 1119	216 " 31 145–327 1119	75,8" 4,4 29,5–84,0 1332	9,6 " 1,1 7,0–21,3 1332	370" 387 32–2423 429
pr	**moyenne** " sd min – max Effectif	27,2" 3,6 18,3 – 36,9 475	47,4 " 3,7 36,0–55,5 475	29,3" 3,3 19,2 – 37,0 301	83,4" 2,0 75,9–88,0 303	19,7 " 2,9 12,6–30,0 476	5,7" 1,1 3,1–11,8 476	4,0" 0,7 2,3–7,1 638	79,1" 8,5 44,2 – 101 631	186" 38 106–392 631	70,4" 9,4 28,2–88,8 634	10,3" 2,4 6,8–22,0 634	476" 202 186–678 8

cv = cultivar ; pr = type issu de prospections ; sd = écart-type ; min = minimum ; max = maximum

Conclusion

La sélection des variétés africaines est depuis quelques années très consanguine. Le recours au croisement avec des variétés d'origine diverses permettrait certainement de faire de nouveaux progrès. Parmi les objectifs prioritaires de la sélection, il faut considérer l'utilité de travaux sur l'adaptation des cycles des plantes aux conditions de culture (longueur de cycle en fonction de la longueur attendue de la saison des pluies), la réalisation d'association de cotons fins avec de très fortes maturité et les paramètres « commerciaux » de colorimétrie et de nepposité (même si techniquement , des cotonniers ayant des qualités moyennes pour ces paramètres ne posent pas de problèmes en filature, le négoce leur accorde une grande importance). En ce qui concerne la ténacité, des marges de progrès sont certainement possibles et seraient très appréciées par les industriels. L'utilisation des collections pourrait également s'avérer intéressantes dans le domaine de la résistance aux maladies et aux insectes, caractères pour lesquels les travaux d'évaluation ne font que commencer.

Références

Cotton D. B., 2002. http://algodon.tamu.edu/htdocs-cotton/cottondb.html)

Dessauw D., Hau B. 2004. Manuel de description du cotonnier (Gossypium spp.). Cirad, Montpellier, France, 70 p.

Embrapa,2005.http://icewall.cenargen.embrapa.br/pls/webproducao/www_user.proc_especies

FAO, 1996. State of the world's plant genetic resources. FAO, Rome Italy, 84pp

HAU B, 2002. Rapport de mission au Cameroun. Document Cirad, 42p

IBPGR. 1985. Cotton descriptors (revised). IBPGR Secretariat Edit, Rome, 18pp

Meritan M., Chanselme JL, Lançon J, Klassou C., 1993. L'amélioration du cotonnier au Cameroun. Collection Repères. Cirad edit. 57p

Meyer V.G. 1974. Interspecific cotton breeding. Econ. Bot, 28, 56-60 USDA, 2005. http://www.ams.usda.gov/cotton/mncs/index.htm

Weidong G, Jiahe Fang, Diansheng Zheng, Yu Li, Xinxiong Lu, Ramanatha V. Rao, Toby Hodgkin, Zhang Zongwen; 2000. Utilization of germplasm conserved in Chinese national genebanks- a survey. Plant Gen Res News 123, 1-8.

LE CATALOGUE DES VARIETES DE COTONNIERS SELECTIONNEES ANNEE 2005

A-E Bolowa et A. Tokoro ; ITRA/CRA-SH TOGO

INTRODUCTION

Statistiques de production

Sur le plan de superficie emblavée, le Mali, le Burkina Faso, le Bénin et la Côte d'Ivoire se placent en tête. Ces pays ont réalisé plus de 70 % de la superficie totale emblavée en coton au sein de la zone CORAF au cours de ces deux dernières campagnes (figures 2 et 4). Ces mêmes pays sont également les premiers producteurs de coton graine. Le Bénin, le Burkina Faso et le Mali ont réalisé en 2003/2004, 75 % de la production totale (figure 6)

Sur le plan variétal (figures 1 et 3), les variétés STAM59A, STAM279-1, STAM279A, FK290, R405-2000 ont été emblavées sur près de 70 % des superficies coton au cours des deux dernières campagnes cotonnières.

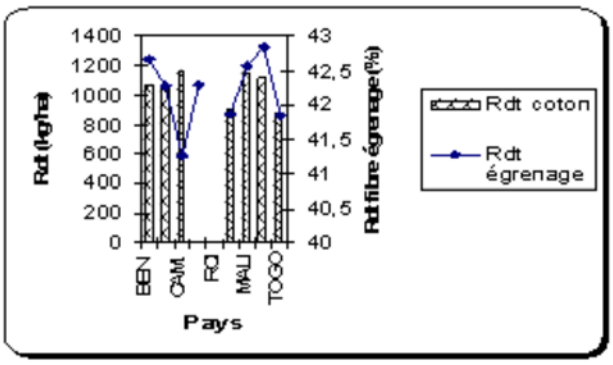

Figure 1 : Superficie coton par principale variété en 2003/2004

Figure 2 : Superficie coton par pays en 2003/2004

Figure 3 : Superficie coton par principale variété en 2004/2005

Figure 4 : Superficie coton par pays en 2004/2005

Figure 5 : Superficies comparées par pays au cours des campagnes 2003/2004 et 2004/2005