DEGUINE, J.-P., FOK M., GABOREL C. (éditeurs scientifiques) 2000. Rôle et place de la recherche pour le développement des filières cotonnières en évolution en Afrique. Actes du séminaire, Montpellier, France. 1er-2 septembre 1999, Cirad. Montpellier, France, Cirad, Colloques, 238 p.

Tendances en sélection cotonnière

B. HAU

Cirad-ca, Montpellier, France

Résumé. Tendances en sélection cotonnière. Une revue des tendances internationales en amélioration cotonnière a été présentée pour enrichir la discussion sur ce qu'il convient de faire en Afrique. La précocité des variétés pourrait être un objectif majeur de la création variétale justifié par les tendances climatiques de ces dernières années qui laissent craindre une évolution vers des saisons des pluies plus courtes. En matière de qualité, il est essentiel de se maintenir aux niveaux actuels atteints par la fibre du coton africain. Le développement de l'outil Cirad@trashcam peut aider les sélectionneurs à améliorer la nepposité. Les organismes génétiquement modifiés ne sont actuellement disponibles qu'auprès des grandes firmes internationales qui s'intéressent peu au marché de la semence en Afrique. De plus, il faut mettre en garde sur l'efficacité et la durabilité de cette technologie dans les conditions africaines. La sélection assistée par marqueurs est un domaine prometteur et le Cirad est prêt à transférer cette technologie aux pays du Sud.

Introduction

Cette présentation vise à apporter quelques informations sur les tendances actuelles en matière d'amélioration variétale du cotonnier. Il s'agit principalement d'informations en provenance des Etats-Unis, qui reste le pays dont la recherche cotonnière est la plus avancée, notamment en matière d'utilisation des biotechnologies mais également d'autres informations valables pour la recherche mondiale. Nous verrons quels enseignements nous pouvons tirer de cette évolution pour l'Afrique.

Tendance de la sélection pour la productivité

Des progrès considérables ont été réalisés sur l'amélioration du potentiel productif des variétés. Sur une période de 50 ans, on estime le gain à environ 4 kg de fibre par an aux Etats-Unis. Des études ont montré que pendant cette période, l'indice de récolte, qui est le pourcentage du poids de la récolte sur la biomasse produite, est passé de 45 % à 60 %. Si l'on établit que l'amélioration du potentiel est liée à cette évolution, on pourrait conclure que nous arrivons aux limites biologiques de la plante, qui, pour amener ses capsules à maturité, doit développer un minimum de biomasse (tiges, feuilles). De fait, le progrès génétique en matière d'amélioration du potentiel variétal atteint aujourd'hui un pallier.

La diffusion de variétés privilégie aujourd'hui les variétés précoces. A l'arrivée des pyréthrinoïdes dans les années 70, la tendance était à la culture de variétés de pleine saison, que ces insecticides protégeaient convenablement des insectes. L'apparition de résistance aux pyréthrinoïdes amène les agriculteurs à adopter des types plus précoces, qui permettent d'économiser un ou deux traitements. L'augmentation de la précocité est également recherché par des techniques de gestion agronomiques.

Encore au stade expérimental, de nouvelles techniques de culture du cotonnier font l'objet de travaux important aux Etats-Unis : le Narrow Row Cotton et l'Ultra Narrow Row Cotton. Le principe est de contrôler le développement de la plante pour la faire accéder à son *cut out* après l'installation de ses premières

capsules. Ce développement est contrôlé en limitant la fertilisation azotée, en apportant des régulateurs de croissance en doses fractionnées dès les premiers stades de développement, et en ayant recours à des accélérateurs de maturité. Le développement végétatif du cotonnier est limité et la faible production par plant est compensée en augmentant les densités (300 000 plants/ha). Cette nouvelle façon de cultiver le cotonnier suppose une création variétale de plants le plus petit possible, aux branches fructifères réduites et de cycle déterminé. Des recherches semblables sont conduites an Chine.

L'amélioration de la vigueur en début de cycle est un point qui retient l'attention des chercheurs : résistance aux fontes des semis, vitesse de germination, utilisation de l'hétérosis des cotonnier hybrides ou sélection sur les aptitudes spécifiques à la combinaison pour créer des lignées fixées plus promptes à rentrer en production.

La résistance aux maladies et aux insectes reste un sujet de recherche important. La génétique classique a permis de faire des progrès en ce qui concerne la résistance aux nématodes, mais pour la résistance aux insectes, la principale avancée est attribuable à l'arrivée sur le marché des organismes génétiquement modifiés.

Tendances en matière de qualité

La longueur a progressé de façon modeste (3/64 d'inches en 30 ans), ce qui montre qu'il ne s'agit pas d'un caractère qui a subi une pression de sélection très élevée. La généralisation de la technique de filature Open end qui se satisfait de fibres de longueur moyenne peut expliquer cette tendance.

L'uniformité en longueur, critère qui a une influence sur le taux de fibre courte, a également augmenté (+ 1 % en 10 ans aux Etats-Unis). Il faut noter que la technologie de l'égrenage a une grande influence sur ce caractère.

La ténacité est le critère technologique qui a le plus progressé, avec aux Etats-Unis une amélioration de 0,25g/tex /an depuis 20 ans. La priorité affichée sur ce critère est probablement imputable au développement de la technologie Open end. Il semble que l'on commence à voir les limites d'une pression de sélection sur ce paramètre, négativement corrélé avec le potentiel productif, la maturité et l'allongement.

L'allongement est un paramètre qui devient une priorité de sélection. Il est déterminant pour l'amélioration de la ténacité du fil, en particulier le fil de trame qui est soumis à de fortes contraintes. La pollution de la fibre par des polluants naturels *(seed coat fragment)* est un objectif de sélection important.

Tendance en matière de transformation génétique

Les variétés transgéniques représentent la révolution variétale majeure de ces dernières années. Elle concerne aujourd'hui essentiellement trois pays la Chine, l'Australie et surtout les Etats-Unis mais leur utilisation commence au Mexique et en Argentine, bientôt au Brésil et en Inde. Leur progression est probablement la meilleure preuve de leur efficacité : en 1996 elles couvraient 12,1 % des surfaces aux Etats-Unis, en 1997, 22,9% et en 1998, 45,2%. En 1998-1999, deux gènes étaient vulgarisés : le gène ®Bollgard (gène Bt CrylA(c) efficace sur *Heliothis* et *Helicoverpa*) et le gène ®roundup ready (gène de résistance au glyphosate). Quarante-cinq variétés transgéniques, portant l'un de ces gènes ou les deux en combinaison, étaient proposées l'année dernière aux agriculteurs américains, sur un catalogue d'environ 90 cultivars.

De nouvelles variétés apparaissent : ®Bxn (résistance au bromoxynil, herbicide récemment autorisé), ®Liberty link (résistance à l'herbicide Basta). En Australie, est annoncé un gène de résistance au 2-4D et les grandes firmes de biotechnologie (Calgene, Monsanto) annoncent des nouveautés : cotons de couleur bleue, rouge, noire, Phb (pour rendre la fibre de coton conservatrice de la chaleur), d'autres gènes de résistance aux herbicides, des combinaisons de gènes Bt, le gène Cadinène synthase dont l'antisens, associé à un promoteur spécifique de la graine, serait capable de stopper la formation des glandes à gossypol dans la graine, tout en laissant une garniture normale de glandes dans les parties aériennes.

Si ces nouveautés peuvent paraître intéressantes pour les agriculteurs cotonniers, la puissance qu'elles apportent à ceux qui la maîtrisent et qui sont capables de protéger par des brevets leurs technologies, font envisager le risque d'un monopole à moyen terme de la création variétale aux mains d'entreprises privées très puissantes. L'agressivité commerciale de Monsanto, associé à Deltapine, est l'image aujourd'hui de cette évolution du monde de la semence.

Tendances en biologie moléculaire

La cartographie du génome du cotonnier, qui permet progressivement de localiser sur les chromosomes les gènes d'intérêt économique, apporte un nouvel outil très puissant de création variétale pour les sélectionneurs. La sélection assistée par marqueurs permettra à terme une sélection plus efficace et plus rapide et autorise l'exploration de voies d'amélioration difficiles comme l'hybridation inter-spécifique ou la sélection de caractères peu héritables.

Conclusion

Cette revue des tendances en amélioration cotonnière peut enrichir la discussion sur ce qu'il convient de faire en Afrique. La précocité des variétés pourrait être un objectif majeur de la création variétale : aux raisons qui amènent les agriculteurs du Nord à utiliser ces variétés (raccourcissement du cycle de la plante pour réduire le coût de la protection), on peut ajouter en Afrique les tendances climatiques de ces dernières années qui laissent craindre une évolution vers des saisons des pluies plus courtes. L'amélioration de l'indice de récolte est un paramètre à considérer avec précaution, celui-ci étant lié à une diminution des capacités de compensation de la plante en cas de stress. En matière de qualité, il est essentiel de se maintenir aux niveaux actuels atteints par la fibre du coton africain. Le développement de l'outil Cirad@Trashcam peut aider les sélectionneurs à améliorer la nepposité. Les organismes génétiquement modifiés ne sont actuellement disponibles qu'auprès des grandes firmes internationales qui s'intéressent peu au marché de la semence en Afrique où la graine est distribuée gratuitement et où aucune garantie de non-réutilisation de la semence n'existe. L'évolution de l'attitude de ces firmes devra être suivie de près (la technologie pour se prémunir du risque de réutilisation des semences existe avec les gènes Terminator) mais si, et seulement si ce type de cotonnier peut être profitable pour le producteur, il faut le considérer. Pour le moment, le Cirad travaille aussi sur le sujet mais n'a pas de matériel suffisamment efficace à proposer. Il faut mettre en garde sur l'efficacité et la durabilité de cette technologie dans les conditions africaines : le spectre parasitaire africain est plus complexe que celui des Etats-Unis, en particulier pour les carpophages et les restrictions d'utilisation imposées aux agriculteurs américains pour éviter l'apparition de résistance seront plus difficiles à mettre en place en Afrique. Il ne faudrait pas payer au prix fort une technologie efficace et peu durable. La sélection assistée par marqueurs est un domaine prometteur et le Cirad est prêt à transférer cette technologie aux pays du Sud.