

LA "SAFRINHA"¹ DE COTON = OPTION DE CULTURE À RISQUE OU ALTERNATIVE LUCRATIVE DES SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT EN ZONE TROPICALE HUMIDE?

SÉGUY L.², S. BOUZINAC S.³, MARONEZZI A.C.⁴,
BELOT J.L.⁵, MARTIN J.⁶

RÉSUMÉ

- . L'essentiel de la production cotonnière s'est installée et se développe de manière exponentielle au cours des 3 dernières années, dans la zone tropicale humide de l'ouest brésilien (état du Mato Grosso).
- . La productivité moyenne du cotonnier y est très élevée (*supérieure à 200 balles/ha*), grâce à un emploi massif d'intrants et d'équipements mécanisés; mais les coûts de production sont très élevés (*presque toujours supérieurs à 1.000 US\$/ha et atteignant parfois 1.500 US\$/ha*) et font courir un risque économique important aux agriculteurs.
- . Le CIRAD et ses partenaires de la Recherche et du développement, ont construit diverses options de culture cotonnière avec minimums d'intrants, de faible risque économique (*coton de SAFRINHA*).
- . Les résultats montrent, sur les 3 dernières années (1997/2000) qu'il est possible de produire entre 160 et 220 balles/ha de coton graine (*2 400 à 3 300 kg/ha*) avec des coûts de production compris entre 500 et 700 US\$/ha.
- . 3 successions annuelles sont proposées et répondent à ces objectifs.
- . Toutes sont pratiquées en semis direct et intégrées dans des systèmes de culture à base de soja et riz de haute technologie, qui utilisent de fortes biomasses de couverture.
- . C'est grâce à ces modes de gestion en semis direct, combinés aux meilleurs cultivars, que la safrinha de coton peut satisfaire pleinement ses besoins en eau et obtenir de hauts rendements avec un minimum d'engrais minéral et d'herbicides.

Mots Clés = "Safrinha", semis direct, biomasses de couverture, eau profonde, puissance racinaire des cultivars, minimums intrants.

¹ "SAFRINHA" = 2ème culture des successions annuelles en semis direct, pratiquée avec un minimum d'intrants

^{2, 3, 5, et 6} - Chercheurs du CIRAD-CA, basés au Brésil.

⁴ Directeur de l'entreprise privée de Recherches Agronomiques = AGRO NORTE PESQUISA - SINOP (MT)

I. INTRODUCTION =

La culture cotonnière se déplace, se concentre sur les tropiques humides et montre un potentiel de production exceptionnel.

- Dans le début des années 90, la production cotonnière était concentrée dans l'état du Paraná qui fournissait 344.000 tonnes de plume, soit 45% de la production nationale (*Source : CONAB*). Les états du Paraná, São Paulo, Goiás, et Minas Gerais produisaient ensemble, un total de 540.000 tonnes, soit 75% de la production brésilienne sur une dominante de sols rouges foncés à fortes potentialités dérivés de basaltes (*Trapps*) appartenant à l'écosystème des forêts tropicales du centre sud. L'état du Mato Grosso ne produisait à l'époque que 37.000 tonnes, soit 5% de la production nationale.
- Au cours des 3 dernières années (*1998/2001*), le panorama de la production cotonnière s'est radicalement transformé (*Source : CONAB*) = l'état du Mato Grosso est devenu le 1^o producteur du Brésil avec une prévision de 311.000 tonnes de plume en 2001, soit 45% de la production nationale; l'état de Goiás a doublé sa production passant de 35.000 tonnes à 77.000 tonnes, l'état du Mato Grosso do Sul a augmenté sa production de 55%, tandis que les états traditionnellement producteurs en 1990, la réduisaient fortement : le Paraná ne produit plus que 44.00 tonnes de plume, soit 12% de sa production 1990/91, l'état de São Paulo, avec 49.000 tonnes, a diminué sa production de 60% sur la même période.
La frontière de production maximum, s'est donc déplacée de régions à climat subtropical vers la zone tropicale chaude à forte pluviométrie (*1.300 à plus de 2.000 mm répartie sur 7 à 8 mois*). L'essentiel de la production est ainsi passé des sols ferrallitiques rouges-foncés à fortes potentialités sur roche basique à des sols ferrallitiques rouges-jaunes et jaunes-gris de moindre potentialités sur roches acides, à caractéristiques hydromorphiques plus ou moins prononcées en fonction de la morphologie des unités de paysage.
Ce transfert de la culture cotonnière s'est fait, en réalité, de zones subtropicales à fortes potentialités mais fortement limitées par la pratique continue et désastreuse de la monoculture de coton (*dégradation des propriétés physiques et biologiques des sols*), à la région tropicale chaude et humide aux sols potentiellement moins fertiles, mais qui, depuis 7 à 10 ans, sont gérés en semis direct à partir de systèmes de culture diversifiés à base de soja, riz pluvial + safrinhas (*mil, maïs, sorgho*) et qui, de ce fait offrent à la culture cotonnière des sols biologiquement sains, protégés totalement contre l'érosion, pourvus d'excellentes propriétés physiques et biologiques, très favorables à la culture cotonnière. En outre, les agriculteurs du Mato Grosso fortement pénalisés du point de vue économique (*isolement, coût élevé du fret, prix payés au producteur inférieurs à ceux des états du sud, manque d'industries de transformation, etc..*) ont dû, pour se maintenir sans subventions dans l'agriculture mondialisée, développer une technicité très élevée⁽⁷⁾. Ces faits, expliquent en grande partie pourquoi le Mato Grosso est aujourd'hui le premier producteur de soja et de coton du Brésil malgré son relatif isolement économique. Les résultats de productivité du cotonnier de ces 2 dernières années confirment bien cette analyse = les rendements supérieurs à 200 balles/ha (*3.000 kg/ha*) de coton graine sont monnaie courante et les meilleurs agriculteurs produisent entre 240 à plus de 300 balles/ha (*3.600 à 4.500 kg/ha*), en système de semis direct⁽⁸⁾ (*Fazendas du groupe MAEDA à Diamantino, Rondonópolis, Fazenda Mourão à Campo Verde, etc...*).

(7) Toutefois, ces dernières années, le gouvernement de l'état du Mato Grosso a implanté divers mécanismes d'aides aux producteurs (Proalmat) et à la recherche (Facual).

(8) En réalité, il s'agit de systèmes de semis semi-direct, ou de techniques culturales simplifiées (TCS), puisque le sol est remué pour détruire les repousses de coton et incorporer le calcaire.

Mais, comme toute culture qui exprime rapidement un potentiel très élevé, très séduisant, car porteur de gains attractifs (*le miracle*), la culture cotonnière va devoir relever divers défis de taille, pour se pérenniser et tenir toutes ses promesses =

- Le premier problème à résoudre est sans aucun doute, celui des coûts de production trop élevés de la culture qui font courir un risque économique majeur aux agriculteurs en cas d'accident climatique grave : 1.000 à 1.500 US\$/ha sont nécessaires pour atteindre des objectifs de rendements de 3.500 à plus de 4.500 kg/ha; ces coûts de production sont supérieurs au prix actuel de la terre.
- Le second problème, dont la résolution permettra de répondre à la nécessité impérieuse de baisser les coûts de production, porte sur l'intégration raisonnée et optimisée de la culture cotonnière dans des systèmes de culture diversifiés en semis direct (*à base de soja, riz + safrinhas de maïs, sorgho, mil, tournesol, etc...*). Il est impératif, en particulier, de conserver à tout prix l'énorme et sans précédent investissement foncier qui a été conquis dans le domaine de la gestion conservatoire du patrimoine sol grâce au semis direct depuis 7 à 10 ans ; ce mode de gestion a permis d'accumuler de la matière organique, de bâtir une fertilité efficace d'origine organo-biologique qui permet d'atteindre des productivités élevées et stables en présence de niveaux de fumure minérale modérés (*systèmes en semis direct à base de soja et riz + safrinhas – Cf. Séguy L., Bouzinac S., Maronezzi, A..C., 2001*).
- La législation impose aux producteurs de coton la destruction des repousses de cotonniers, mesure prophylactique de contrôle des ravageurs les plus redoutés (*Anthonomus g., Bemisia t., Aphis g., etc.*) et de la ramulose (*Colletotrichum g.*), ce qui oblige les agriculteurs à utiliser les engins à disques, alors que les jachères environnantes permettent à ces mêmes ravageurs de se maintenir. Ainsi donc, le système pratiqué devient un semis « semi-direct » (ou TCS).
Les sols sont, de ce fait, de nouveaux exposés à l'érosion, le potentiel semencier d'adventices est remis en surface après des années de contention sous la paille, entraînant des surcoûts pour leur contrôle dans la culture (*dicotylédones en particulier*); la matière organique accumulée en surface (*horizon 0-10 cm surtout*) au cours de 7 à 10 ans de semis direct continu, est à nouveau exposée à un cycle de minéralisation accélérée qui va conduire à un appauvrissement rapide de la capacité de production du sol ; l'accès des machines aux parcelles redevient très vite limitant sous forte pluviométrie, les performances des machines de semis diminuent.

De plus, l'appât du gain à court terme (*le miracle*), entraîne déjà des dérives aux conséquences prévisibles désastreuses pour la pérennisation de la culture cotonnière = le régime de monoculture s'installe à nouveau qui conduira inévitablement à la faillite (*L. Séguy, S. Bouzinac et al., 1996, 1998, 2000*); en outre, la conduite pratique des itinéraires techniques de la culture cotonnière à fort niveau d'intrants, est extrêmement contraignante = il est difficile d'envisager de pouvoir pratiquer une autre culture à grande échelle sur la même propriété, sans avoir recours à un suréquipement coûteux.

Ces divers contraintes imputables à la culture cotonnière comme culture principale telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, constituent une menace réelle à la pérennité du semis direct dont les fondements sont construits sur la gestion organo-biologique de la ressource sol = ce dernier n'est jamais travaillé et les rotations de culture sont obligatoires (*Séguy L. et al., 1996*). Il faut donc, à l'évidence, bâtir dès maintenant les divers scénarios possibles de la production cotonnière dans le cadre du semis direct déjà solidement implanté au Mato Grosso.

Quelles stratégies pour cette culture?

- . Le CIRAD est engagé depuis 1996, avec divers partenaires brésiliens (*AGRO NORTE*, *Groupe MAEDA*, *COODETEC*) dans la mise au point de 3 scénarios principaux :
 - le coton comme culture principale, chaque année, pratiqué en semis direct sur puissantes biomasses diversifiées, implantées dès les premières pluies ; ces dernières assurent, par leurs qualités agronomiques plurifonctionnelles, un effet rotation annuel réel et efficace ;
 - Le coton comme culture principale, un an sur 2 ou un an sur 3, pratiqué en semis direct et en rotation avec les successions annuelles à base de soja, riz de haute technologie + safrinha de grains associée ou non à des espèces fourragère. Ce scénario incorpore tous les facteurs de production favorables à la pérennisation de la culture cotonnière = rotativité des matières actives pesticides, fixation gratuite de N, accumulation de M.O. qui garantit les équilibres biologiques, meilleure gestion du risque économique (*moins de risque*) (*Séguy L. et al., 2001*).
 - Enfin, la culture cotonnière de "safrinha", qui, comme dans le cas précédent doit être pratiquée en semis direct dans le cadre de rotations de cultures ; plusieurs systèmes ont été mis au point par le CIRAD et ses partenaires, entre 1997 et 2001 :
 - + Le semis direct du cotonnier de safrinha entre le 20/01 et le 10/02, sur puissante biomasse nourricière et protectrice, implantée en semis direct dès les premières pluies et au moindre coût (< 50 US\$/ha)
 - + Le semis direct du cotonnier, sur la même période, en succession de soja ou riz pluvial, (*riz de haute technologie = 4 à 6 t/ha, grain long fin de qualité supérieure, répondant à la demande du marché*) de cycles courts, semés aux premières pluies utiles.

Le présent article, se propose =

- De décrire les concepts qui président à la construction de systèmes de culture en semis direct et qui intègrent la safrinha de coton dans des rotations diversifiées ;
- De présenter les performances agronomiques et technico-économiques de la safrinha par rapport à celles de la culture principale, mais non comme une option concurrente, mais plutôt comme une alternative complémentaire de moindre risque économique.

II CONCEPTS ET MISE EN PRATIQUE DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE LA "SAFRINHA" COTONNIÈRE

- . L'objectif global final est de construire une safrinha de productivité élevée, stable, entre 160 et 200 balles/ha(2.400 à 3.000 kg/ha), avec des coûts de production modérés compris entre 500 et 700 US\$/ha; la réalisation pratique de cet objectif a fait appel à diverses étapes méthodologiques complémentaires et indissociables .

1/ En premier lieu, au plan agronomique =

- Définir la période de semis possible en fonction des successions retenues et en particulier la date de semis la plus tardive,

- Intégrer les successions annuelles qui portent la safrinha de coton (*soja et riz de cycles courts + coton, biomasses d'entrée des pluies + coton*), dans des systèmes de

ents expérimentaux qui ont permis de résoudre ces 3 objectifs simultanément ont porté essentiellement sur l'optimisation des interactions "géotypes (*puissance racinaire, stabilité de productions*) x modes de gestion des sols en semis direct" (propriétés physiques et biologiques du profil cultural favorables à un enracinement rapide et profond du cotonnier, à des productions élevées en présence de faible fumure minérale ; contrôle efficace des adventices, et au moindre coût, par les biomasses de couverture).

2/ Au plan économique =

- Réduire les coûts de production au maximum dans l'objectif de production fixé entre 170 et 200 balles/ha ; la résolution des objectifs agronomiques doit permettre de contenir les coûts dans une fourchette de 500 à 700 US\$/ha maximum.
- Par le choix des deux grandes options de safrinhas cotonnières retenues =
 - + Intégrer véritablement la culture cotonnière dans des systèmes de culture diversifiés (*successions soja et riz de cycles courts + coton, et rotation avec les successions annuelles à base de soja, riz + safrinhas*)
 - + Décongestionner le calendrier opérationnel de la culture principale de coton, en montrant que l'option "forte biomasse d'entrée des pluies + safrinha de coton" peut constituer un prolongement logique et de moindre risque économique, de la culture principale.
- . Pour la résolution de ces objectifs, l'essentiel du travail de recherches au cours des 4 dernières années (1997/2001), a porté sur =
 - L'évaluation et la comparaison des performances agronomiques et technico-économiques des options systèmes de culture,
 - Le tri variétal coton, effectué pour et dans les options systèmes de culture retenues.
- . La mise au point des systèmes de culture a été réalisée en grande culture, soit en conditions d'exploration réelles, commerciales.
- . Le tri variétal dans les systèmes a été conduit sous la forme de collections testées, également en grande culture.
- . L'évolution des ravageurs les plus préjudiciables à la culture cotonnière (*Anthonomus g., Spodoptera sp., Heliothis sp., Bemisia t., Aphis g.*) a été suivie, de même que l'incidence des insectes qui sont également préjudiciables aux autres cultures de safrinhas telles que le maïs, le sorgho, le mil (*Diabrotica sp.; Alabama a.; Spodoptera f., Heliothis u., Pseudophisia i., Lygus l., Horcia n.*) et qui ne sont généralement pas contrôlés dans ces safrinhas de grains, produites au moindre coût.

III RÉSULTATS

3.1. Calage du cycle de la safrinha, ses limites

- . La culture principale de coton dans la zone tropicale humide du Mato Grosso, est semée entre début décembre et début janvier, soit sur une période très pluvieuse de 30 à 40 jours dans laquelle le temps utile de semis peut varier de 10 à 20 jours ; plus la période de semis est courte, et plus le calendrier de conduite de la culture est congestionné et nécessite des suréquipements coûteux .

L'option "safrinha cotonnière" en succession de fortes biomasses nourricières implantées aux premières pluies, et au moindre coût ($< 50 \text{ US\$/ha}$), peut constituer le prolongement logique de la culture principale, doit être semée à partir du 10-15 janvier, mais avec un minimum d'intrants .

Les options safrinhas de coton, en succession de soja et riz pluvial de cycles courts, ne peuvent être implantées qu'après récolte en conditions pluvieuses du riz ou du soja, soit, au mieux, à partir du 20/01.

Donc, si le début du semis direct de la safrinha est relativement facile à déterminer, la date finale est plus délicate à établir et mérite d'être clairement définie = jusqu'à quelle date peut-on semer pour atteindre les objectifs de productivité fixés, compris entre 160 et 220 balles/ha (2.400 et 3.300 kg/ha) ?

- La pluviométrie, de même que l'arrêt définitif des pluies sont assez variables et aléatoires d'une année sur l'autre, dès la fin mars - début avril ; de ce fait, il est difficile de modéliser un calage de la période de semis sur la seule pluviométrie.

Pour éviter cet écueil, il faut que le cotonnier puisse se connecter à la réserve d'eau profonde, qui n'a pas été utilisée par les cultures commerciales qui l'ont précédé (*riz, soja, biomasses de couverture*) ; cette réserve, qui commence en dessous de 1,20 à 1,50 m, limite de pompage des cultures commerciales précédentes, est très importante, car c'est sur elle que s'alimente également l'écosystème forestier en saison sèche. On peut donc, en situant la position de cette réserve d'eau profonde dans le profil, et en mesurant la vitesse de descente du système racinaire du cotonnier (fonction des cultivars x modes de gestion du sol) déterminer la date finale de semis qui correspond à la connexion du cotonnier avec l'eau profonde les années où la pluviométrie s'arrête le plus tôt (*analyse sur 10 ans*).

La **figure 2**, synthétise cette modélisation d'implantation de la safrinha en semis direct, et la **figure 3**, montre l'exemple de l'année 1999, pour une date de semis du 25/01.

Les résultats obtenus les 3 dernières années, montrent que la safrinha de coton peut s'installer, avec un minimum de risque, entre le 13/01 et le 10/02 qui constitue la date limite à condition d'utiliser les meilleurs cultivars (*vitesse racinaire, stabilité des rendements*) et les successions les plus performantes (*profil cultural qui donne un accès rapide à l'eau profonde*).

La culture peut achever son cycle en 160 jours, ce qui permet de récolter à temps afin de respecter le calendrier officiel de destruction des repousses (*en août*). Le concept de culture de succession (*safrinha*) facilite l'installation rapide du coton en raison de la conjugaison de divers facteurs favorables. Le niveau faible de fumure azotée évite le problème de croissance végétative excessive ; le début de la floraison correspond à la fin de la saison des pluies, et s'accompagne de jours plus ensoleillés et de nuits plus fraîches, entraînant un indice élevé de rétention des capsules et, par conséquent, une auto régulation de la croissance végétative. Les plantes définissent rapidement leur charge, arrêtant leur croissance végétative et se consacrant au remplissage et à la maturation des capsules en conditions optimales.

3.2. Productivités comparées de la safrinha et de la culture principale de coton

- . La productivité de la culture principale de coton de haute technologie qui fait appel à de très forts niveaux d'intrants dont une fumure minérale très élevée (*entre 160-180N, 120 à 150 P₂O₅, ≥ 200 K₂O + oligo-éléments*), varie suivant la technicité des producteurs et en rotation avec les successions à base de soja + safrinhas, entre 200 et plus de 300 @/ha (*3.000 à plus de 4.500 kg/ha*) (groupe MAEDA, Fazenda Mourão ; Séguy L. et al., 2000, 2001).
Avec des niveaux d'intrants plus modestes (*moins d'engrais, moins de régulateur de croissance*) et un niveau de fertilisation minérale de 80 à 95 N + 80 P₂O₅ + 100 K₂O/ha, en système de semis direct sur fortes biomasses (*mil, sorgho, autres*), la productivité du coton oscille entre 200 et 270 @/ha (*3.000 à 4.000 kg/ha*) en fonction des cultivars utilisés (**Fig. 4**).
- . La productivité de la safrinha, en systèmes de semis direct, lorsque ses besoins en eau sont totalement satisfaits, est fonction à la fois =

1/ De la nature de la succession de culture en semis direct et du statut de fertilité du sol =

- + les biomasses de graminées les plus puissantes, en augmentant la capacité du sol à produire par voie organo-biologique conduisent aux plus fortes productivités.
- + Si l'on utilise, tous les ans, un très faible niveau de fumure minérale (*35N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O + oligo-éléments*) dans ces successions à très forte biomasse, la productivité des meilleures variétés varie entre 130 et 150 balles/ha (*2.000 et 2.250 kg/ha*).
- + Par contre, si ces mêmes successions à forte biomasse, sont pratiquées en rotation avec les successions à base de soja ou riz + safrinhas qui utilisent une fumure minérale annuelle plus élevée (*20N-110N + 95 P₂O₅ + 95 K₂O + oligo-éléments*), la productivité de la safrinha de coton varie de 175 à plus de 200 @/ha (*2.600 à 3.000 kg/ha*), même en présence d'une très faible fumure minérale (*35N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O + oligo-éléments*) avec les meilleurs cultivars (*Sicala 32, Coodetec 402, DP50*) ; le compartiment "organo-biologique" de la fertilité prend de plus en plus d'importance dans la capacité du sol à produire et permet de réduire très fortement la fumure minérale pour atteindre les objectifs de rendement fixés, même lorsque la date de semis est tardive.
- + La culture de soja de cycle court, constitue également un excellent précédent pour la safrinha de coton ; le précédent riz pluvial est également une bonne option pour la safrinha de coton à condition d'apporter une fumure azotée plus conséquente = 60 à 70 N/ha, au lieu de 35 N/ha après soja ou biomasse d'entrée des pluies (*Séguy L. et al., 1997/2000*).

2/ Du choix du cultivar = sur les 3 ans d'expérimentation, les meilleurs cultivars, dont la productivité est la plus élevée et la plus stable en présence d'une très faible fumure minérale (*35N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O*), sont : Coodetec 402, Sicala 32, ITA 96, OC 621, et à un degré moindre DP 50.

Des profils culturaux, effectués tous les ans, à 60 et 120 jours après semis, ont montré que ces cultivars possèdent les systèmes racinaires les plus puissants, les plus aptes à se connecter rapidement à l'eau profonde pour assurer pleinement leurs besoins en eau (*profondeur d'enracinement supérieure à 2,0 – 2,5 m, à 120 jours*) ; tous ces cultivars, excepté DP20, présentent en outre une bonne rusticité, et une excellente stabilité de rendements .

3.3. Conduite opérationnelle de la safrinha de coton = des économies à tous les niveaux

1/ Contrôle des adventices⁽⁹⁾

- Dans l'option safrinha de coton en succession de soja et riz de cycles courts, c'est le niveau technique de conduite de ces cultivars qui détermine l'importance et le coût du désherbage chimique.
- Dans l'option safrinha de coton sur fortes biomasses de début des pluies, le choix ⁷ de la biomasse est décisif pour réduire de manière draconienne le coût du désherbage chimique.

Parmi les biomasses testées au cours des 3 ans, *Eleusine coracana*, *Brachiara r.*, et sorgho type guinea, sont les espèces les plus performantes⁷ à cet égard ; elles permettent de réduire le désherbage chimique à une seule application d'herbicide total, à jet dirigé, 40 à 45 jours après semis.

2/ Fertilisation minérale⁽⁹⁾

- Une bonne gestion organo-biologique des sols en semis direct, permet d'obtenir des rendements de 160 à 200 balles/ha (*2.400 à 3.000 kg/ha*) en présence d'un niveau très faible de fumure minérale = 35N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O + oligo-éléments /ha sur fortes biomasses de début des pluies et sur résidus de soja, et 70N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O + oligo-éléments sur paille de riz.

Les cultivars de soja et riz (*meilleure qualité du marché = très long fin*) qui précèdent la safrinha de coton, produisent, en moyenne, respectivement, de 3.200 à 3.700 kg/ha et de 4.500 à 6.000 kg/ha (*Séguy L., et al., 2001*).

3/ Contrôle de la croissance de la safrinha⁽¹⁰⁾

La conjugaison d'un faible niveau de fumure azotée, de jours courts dominants à nuits plus fraîches à partir de 60-70 jours après semis, permet de contenir la croissance du cotonnier sans nécessité d'utiliser de régulateur de croissance, ou un minimum (*1 traitement au maximum*).

4/ Contrôle des ravageurs et des maladies cryptogamiques

Sur les 3 campagnes agricoles, les expérimentations "systèmes de culture" conduites à grande échelle n'ont jamais subi de forte pression des ravageurs = en moyenne, 4 à 6 traitements ont été nécessaires pour assurer un bon contrôle. L'incidence de ramulose (*Colletotrichum g.*) a été moindre que sur la culture principale, probablement à cause des conditions nutritionnelles plus équilibrées dues à

(9) Les différents itinéraires techniques de safrinhas de coton ont été mis au point dans le cadre de la coopération AGRO NORTE/CIRAD/COODETEC - Pour plus de détails, consulter A.C. MARONEZZI, AGRO NORTE - SINOP/MT - e-mail agronort@terra.com.br

(10) Matériel génétique, issu des travaux d'amélioration variétale conduits par J. L. Bélot, dans le cadre du partenariat COODETEC/CIRAD

la voie « organo-biologique » (Chaboussou F., 1985). Pour ce qui concerne la ramulariose (*Ramularia a.*), il n'y a pas de différences significatives sans application de fongicides.

5/ Coûts de production

Sur les 3 dernières années, ils se situent entre 500 US\$/ha et 700 US\$/ha maximum, soit environ 40 à 50% de ceux de la culture principale de haute technologie, avec un calendrier cultural nettement moins chargé qui autorise la conduite d'autres options de cultures dans la même année agricole - sans nécessité de suréquipement. Le risque économique est nettement moindre que celui de la culture principale et les marges peuvent être très élevées = entre 300 et plus de 800 US\$/ha, en fonction du prix payé pour la plume au producteur.

3.4. Sélection de cultivars ⁽¹⁰⁾ adaptés à la safrinha dans les options systèmes de culture bâties en semis direct

- . Au cours des années 1997/98 et 1998/99, les variétés Coodetec 402 et Sicala 32 se sont montrées les plus performantes et les plus stables dans les successions annuelles (Séguy L., et al., 1998,1999).
- . Elles ont servi de variétés témoins dans les collections testées implantées dans les différents systèmes en semis direct, pour évaluer les nouvelles créations variétales⁽¹⁰⁾.
- . Les principaux résultats concernant la qualité de fibres de ce nouveau matériel génétique sont réunis dans le tableau 1 :
 - 11 variétés se montrent supérieures au meilleur témoin Coodetec 402, les 2 années consécutives 1998/99 et 1999/2000 ; elles produisent sur cette période entre 180 et 240 balles/ha (2.700 à 3.600 kg/ha), soit entre 3 et 31% de plus que le meilleur témoin, en présence d'une très faible fumure minérale
 - Leur rendement en fibre et qualités de fibre sont bonnes à excellentes pour la plupart des nouvelles créations (**Tableau 1**). Cinq matériels présentent des rendements de fibre très élevés, supérieurs à 43% (AN 034, CD 98-33, CD 98-84, CD 99-929 et CD 99-1543). Du point de vue de la qualité intrinsèque de la fibre, les niveaux de Longueur/Uniformité et de Résistance/Elongation de 8 cultivars testés se situent au-dessus des valeurs obtenues sur les variétés commerciales actuelles (AN 114, AN 198, AN 106, AN 134, CD 98-27, CD 98-33, CD 98-47, CD 98-341).
 - En résumé, pour les deux campagnes 1999 et 2000, les variétés les plus équilibrées, tant au niveau agronomique que technologique, et étant adaptées à la culture en safrinha en semis direct, sont les suivantes : AN 198, AN 106, CD 98-47, CD 98-84, CD 98-341. Ce dernier cultivar démontre, en outre, une bonne tolérance aux maladies foliaires. Un screening sur les lignées de la famille de CD 98-341 est en cours afin d'identifier des variétés tolérantes à la ramulariose, maladie foliaire la plus problématique dans ce système de culture, sur lequel nous ne voulons pas appliquer de fongicides.

IV CONCLUSIONS

- . La safrinha de coton peut être une option économique de grand intérêt dès lors qu'elle est incorporée dans des systèmes de culture en semis direct qui utilisent de fortes biomasses nourricières dans les successions annuelles, sur des sols qui ne sont jamais travaillés.
- . Ces fortes biomasses (*Eleusine c.* ; *sorgho, mil associés à Brachiaria r.*), utilisées tous les ans en semis direct, permettent de construire une fertilité d'origine organo-biologique dont l'importance dans la capacité du sol à produire, s'accroît au cours des ans (*Séguy L. et al., 2001*).

Cette gestion des sols conduit à utiliser progressivement moins d'engrais minéraux pour atteindre des objectifs de rendements élevés et stables. La safrinha de coton peut ainsi produire entre 170 et plus de 200 balles/ha (*entre 2.550 e 3.000 kg/ha*), en présence de très faibles niveaux de fumure minérale.
- . Le choix de l'option système de culture pour la culture de safrinha cotonnière est subordonné aux prix payés aux producteurs à la fois pour le coton, mais aussi pour les cultures de riz et soja qui la précèdent ; des prix minimums de 8 à 9 US\$/sac de 60 kg pour ces cultures à cycle court garantissent des marges nettes lucratives (*L. Séguy et al., 2001*).

L'option safrinha de coton sur fortes biomasses d'entrée de saison des pluies implantées au moindre coût, constitue l'alternative de moindre risque économique ; elle représente également une solution très intéressante pour prolonger le semis de la culture principale de coton du début janvier jusqu'au début février, car elle permet alors de décongestionner le calendrier cultural de la culture principale, évitant ainsi les surcoûts d'équipement actuels et offre la possibilité d'intégrer d'autres cultures de rotations dans l'assolement annuel (*meilleures gestion et stabilité économique*).

Sur les 3 ans d'étude de ces diverses options de safrinha cotonnier, nous n'avons pas noté d'incidence accrue des ravageurs, des maladies cryptogamiques. Les risques de voir leur pression augmenter semblent mineurs dans le cadre de rotations de cultures diversifiées en semis direct, en tout cas insuffisant pour écarter ces options safrinhas cotonnières qui peuvent être très lucratives et sont de moindre risque pour l'agriculteur.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- . **Chaboussou F., 1985.** Santé des cultures- Une révolution agronomique, La Maison Rustique/ Flammarion (Edt). 271pp - France.
- . **CONAB :** <http://conab.gov.br>.
- . **Séguy L., Bouzinac S., Trentini A., Cortes A.N. 1996.** L'agriculture brésilienne des fronts pionniers. in. Agriculture et développement n° 12 - Décembre 1996 . p.1 - p.61 - CIRAD-CA - 34398 Montpellier Cedex 5 - France.
- . **Séguy L., Bouzinac S., Maeda E., Maeda N. 1998.** Semis direct du cotonnier en grande culture motorisée - in Agriculture et développement n° 17 - Mars 1998 - p.3 - p.23 - CIRAD-CA 34398 Montpellier Cedex 5 - France.

ieté¹	Productivité² 1999 en @/ha	% Sicala 32 (T)	Productivité³ 2000 en @/ha	% Sicala 32 (T1)	% Coodetec 402 (T2)
CD 98-27	219	148	163	91	81
CD 98-33	172	109	200	114	100
CD 98-47	177	106	200	117	103
CD 98-53	178	100	207	122	109
CD 98-68	215	110	185	109	98
CD 98-76	215	105	196	115	105
CD 98-84	219	106	215	126	115
CD 98-218	196	104	211	125	110
CD 98-225	196	104	226	134	116
CD 98-288	163	114	207	124	106
CD 98-341	-	-	178	106	90
CD 99-929	-	-	222	125	109
CD 99-1005	-	-	215	119	106

--

TABLEAU 2. RENDEMENT EN QUALITÉ DE FIBRE DES MEILLEURES VARIÉTÉS DE COTON DE SAFRINHA - SINOP-MT – 2000
Laboratoire HVI/ZUS de l' UNICOTTON – PRIMAVERA DO LESTE - MT

Variété	Rendement Fibre (%)	Longueur (mm)	Unifor-mité (%)	SFI ¹	Résistance (g/tex)	Elongation	Micronaire (µg/pole)	Reflect. Rd	Ind. Amarel. +b
AN 335	39,24	31,1	84,9	2,3	25,8	4,6	3,9	75,0	8,5
AN 126-B	39,48	30,0	86,2	0,8	27,5	5,6	4,4	74,4	9,7
AN 114	39,66	30,7	85,3	2,1	29,2	5,4	3,7	75,5	8,9
AN 198	38,89	30,7	86,5	1,8	29,2	5,1	3,9	76,5	8,9
AN 034	43,18	29,9	86,2	1,6	25,7	5,	4,3	77,1	8,5
AN 106 ²	40,85	30,8	86,3	1,5	29,5	5,5	4,2	73,6	9,4
AN 226	42,67	30,3	84,7	1,7	26,3	5,0	4,1	75,9	8,8
AN 74	38,76	30,3	85,2	2,3	23,9	5,3	4,4	76,0	8,1
AN 134	39,23	29,7	85,5	2,4	30,0	5,0	3,9	73,9	8,7
GL. 103	38,27	29,5	85,2	2,0	25,5	5,0	4,4	73,1	9,1
CD 98-27	42,16	30,7	87,2	1,3	29,7	5,1	4,2	74,0	9,5
CD 88-33	44,22	29,9	86,0	1,6	31,2	4,8	3,7	76,5	9,2
CD 88-47	42,88	31,6	86,3	1,6	29,3	5,0	4,0	76,6	8,6
CD 98-53	40,56	29,9	84,8	1,9	26,7	5,6	4,3	74,3	9,6
CD 98-68	42,70	30,6	87,2	1,0	28,0	5,5	4,4	75,0	9,7
CD 98-76	41,10	30,6	86,3	0,9	27,3	5,8	4,2	75,0	9,5
CD 98-84	43,12	32,2	84,9	2,8	28,7	4,6	4,1	77,0	9,2
CD 98-218	41,88	30,4	85,6	2,3	26,2	4,8	4,0	75,2	10,1
CD 98-225	41,82	28,9	82,6	4,7	23,1	5,0	4,1	74,7	9,5
CD 98-288	41,87	30,8	86,0	2,1	27,2	5,2	4,3	75,0	0,4
CD 98-341 ³	41,34	30,6	85,4	3,7	29,9	4,5	4,4	73,3	9,5
CD 98-929	44,72	30,4	86,6	0,6	27,5	5,2	4,6	73,1	10,7
CD 98-1005	40,21	32,4	85,5	2,5	26,8	5,0	4,1	73,8	8,7
CD 98-1543	45,26	27,1	82,8	3,4	26,3	4,2	4,8	73,9	8,6
CD 98-2153	42,53	29,6	84,3	3,2	24,3	5,2	3,9	74,4	9,6

1 - Short Fiber Index (SFI)

2 - Cycle plus court

3 - Très résistante aux maladies