

# Introduction des désherbants chimiques dans la zone cotonnière du Cameroun

## Diagnostic d'une innovation en pleine expansion

Jean-Paul OLINA BASSALA\*, Mathurin M'BIANDOUN\*, Hervé GUIBERT\*\*

\*IRAD-PRASAC, BP 415 Garoua, Cameroun

\*\*IRAD-PRASAC-CIRAD, BP 415, Garoua, Cameroun

**Résumé** — Durant les campagnes agricoles 1999 et 2000, une étude a été réalisée au sud du bassin cotonnier du Nord-Cameroun sur le semis direct avec désherbage chimique. L'objectif était de faire un diagnostic sur cette innovation, afin de comprendre comment elle se diffuse, quelles sont les principales contraintes et d'envisager des voies d'amélioration. Des enquêtes et des observations ont été réalisées dans 55 exploitations agricoles, réparties dans différents terroirs. Les paramètres pris en compte sont les superficies cultivées en semis direct et en labour, le taux d'équipement, les types d'herbicides et les doses utilisées par les paysans. Cette innovation concerne, selon les régions, 40 % à 70 % des superficies en coton. Le succès de cette technique auprès des agriculteurs est lié à une politique de prix d'achat attractif et au passage dans le domaine public des herbicides totaux (paraquat et glyphosate), mais aussi au fait que cette technique permet une mise en place rapide et précoce des cultures. En outre, l'utilisation des herbicides procure une économie en temps de travail (18 à 24 heures/ha) et en investissement. Après avoir analysé les problèmes de maîtrise des mauvaises herbes, l'étude permet de proposer des améliorations de ce système de culture avec des itinéraires techniques sans travail du sol et avec couverture végétale.

**Abstract** — **Introduction of chemical herbicides of the northern Cameroon cotton growing area: diagnosis of a successful innovation.** During 1999 and 2000, a research on zero tillage with use of chemical herbicides was carried out in the southern part of the Cameroon cotton area. This work aimed to understand the extension of this new technique and the main problems the farmers using it are facing. Surveys were carried out with 55 farmers on different sites. Parameters considered included direct sown and tilled area, the equipment rate, the type of herbicides and the rates used by farmers. This innovation covers about 40% to 70 % of cotton cultivated areas. Its success is related to the availability of chemical herbicides (paraquat and glyphosate), attractive price, but also to the early sowing date it allows. Moreover, using chemical herbicides allows labour saving (about 18 and 24 hours per ha) and money saving. After analysing the difficulties to control weeds, this study proposes ways for improving this farming system, using mulch and no tillage farming.

## Introduction

La saison des pluies au Nord-Cameroun est répartie sur sept mois (avril à octobre). La pluviométrie permet de cultiver le cotonnier (*Gossypium hirsutum*), des légumineuses (niébé, arachide) et des céréales (maïs, sorgho). En début de campagne agricole, la contrainte majeure reste l'organisation du travail. Car,

il faut gérer à la fois l'implantation des cultures et le contrôle des mauvaises herbes. Les paysans, face aux irrégularités de la pluviométrie, doivent travailler vite et tôt, les semis tardifs étant synonymes de faibles rendements, surtout pour le cotonnier dont le cycle cultural est relativement long (180 à 200 jours). Au Sénégal, Deuse *et al.* (1974) ont mis en évidence que tout décalage du semis de l'arachide après la première pluie entraîne une perte de rendement de 100 kg/ha de gousses par jour de retard. Au Cameroun, Martin *et al.* (1996) montrent que les pertes de rendement en coton graine dues à la concurrence des mauvaises herbes sont de l'ordre de 20 kg/ha par jour de retard par rapport à la date optimale de sarclage (entre le 10ème et 15ème jours après le semis). Par ailleurs, le faible degré de mécanisation des exploitations et le rythme pluviométrique limitent souvent la préparation du sol. Dans ce contexte, la technique habituelle de labour avant les semis, pratiquée dans la zone soudano-sahélienne, est difficile à utiliser en zone soudanienne ou soudano-guinéenne. Pour pallier ces difficultés, dans les années 80 les agriculteurs ont adopté la technique du semis direct avec désherbage chimique. Aujourd'hui, 73 % des surfaces totales en cotonnier sont semées après labour, 3 % après un travail manuel et 24 % en semis direct avec désherbage chimique (Sodécoton, 2000). Cependant, ce pourcentage de parcelles en semis direct varie selon les régions et atteint de fortes proportions dans la région de Touboro (70 %). Les résultats présentés dans ce document sont ceux d'une série d'enquêtes effectuées dans deux régions au sud du bassin cotonnier. Ce travail avait pour objectifs de comprendre comment se fait la diffusion du semis direct avec utilisation des herbicides, et les principales contraintes rencontrées par les paysans, afin de pouvoir améliorer cette technique.

## Caractéristiques des régions d'étude

### Région de Garoua Ouest

Dans cette région, la pluviométrie annuelle varie entre 900 mm (autour de Garoua) et 1 250 mm (autour de Poli). Hormis l'alternance de périodes pluvieuses et sèches, les variations inter-annuelles et la répartition imparfaite des pluies constituent des facteurs déterminants de la production agricole. La mise en place des cultures subit la contrainte des apports irréguliers de pluies aux mois de mai et juin. La forte densité de population (20 à 60 hab./km<sup>2</sup>) exerce une forte pression sur les terres et rend difficile le choix de types de sols favorables au semis direct (sol sableux et léger, berges des rivières).

### Région de Touboro

Situé à 400 km au sud-est du département de la Bénoué, la région de Touboro bénéficie d'une pluviométrie abondante. La moyenne annuelle est de 1 250 mm. Cette pluviométrie permet de bonnes productions agricoles. Cependant, l'irrégularité des pluies, fréquente en début de campagne, retarde les semis, offrant ainsi une faible plage de temps pour la mise en place des principales cultures. L'influence des pluies est donc plus liée à leur répartition qu'à leur hauteur totale. Le faible taux d'équipement (1 charrue pour 6 à 12 agriculteurs), est l'un des principaux facteurs limitant de la production (Dugué *et al.*, 1996). La densité de population est moins importante (5 à 10 hab./km<sup>2</sup>), ce qui laisse une large gamme de choix de terre pour l'implantation des cultures, en labour, ou en semis direct.

## Matériel et méthodes

Dans les trois terroirs considérés (Mafa Kilda et Fignolé pour la région de Garoua Ouest ; Touboro pour sa région), nous avons interrogé au total 55 exploitants. Le nombre d'exploitants enquêté par village était fonction des ressources humaines disponibles (un enquêteur et un traducteur), de l'éloignement des exploitations les unes des autres et de leur accessibilité.

Sur le terrain, l'étude s'est effectuée sur deux campagnes agricoles (1999 et 2000). Les enquêtes dans les exploitations agricoles ont été faites avec un questionnaire semi-ouvert et par des entretiens. Elles ont été menées auprès des agriculteurs qui pratiquent le semis direct avec désherbage chimique. Les responsables et les agents de la société de développement du coton du Cameroun (Sodécoton) ont également été sollicités. Des observations sur les pratiques paysannes de semis direct avec utilisation des

herbicides ont été effectuées. Les paramètres pris en compte dans l'enquête sont le type de sol utilisé pour le semis direct, les superficies en semis direct et en labour, le nombre et le type d'animaux de trait utilisés dans la zone, le nombre et le type de matériel agricole de chaque exploitation, les différents types de produits herbicides, les doses appliquées et les appareils de pulvérisation utilisés.

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du tableur MS Excel. Pour les questions ouvertes et les entretiens, on a utilisé la méthode d'analyse des discours (Quivy *et al.*, 1995).

## Résultats

### Les différents itinéraires techniques en semis direct utilisés par les paysans

#### Région de Garoua Ouest

Plusieurs itinéraires techniques sont identifiés dans cette région, en fonction des cultures (maïs et cotonnier), des types d'herbicides utilisés et des conditions socio-économiques des agriculteurs.

#### *Pour la culture du coton*

Deux principaux itinéraires sont utilisés. Dans le premier, le paysan sème le coton dès les premières pluies (supérieures ou égales à 20 mm) dans un couvert végétal de faible hauteur (inférieure ou égale à 15 cm). Et le même jour, ou 24 heures après semis, il épand un mélange de 400 g m.a/ha (gramme de matière active par hectare) de paraquat et 720 g m.a/ha de diuron. Selon la réussite du traitement, le paysan peut avoir à effectuer 2 à 3 sarclages. Le premier survient 10 à 15 jours après semis, suivi d'un second sarclage 15 jours après le premier. Le buttage, qui a lieu entre 40 et 45 jours après semis, correspond aux périodes d'apports d'urée. Les imperfections constatées dans les traitements herbicides sont corrigées par des interventions manuelles ou mécaniques précoces (sarclage à la houe ou avec des attelages bovins), le coût du sarclage étant plus faible que celui du labour, même si, pour le sarclage manuel, la demande en main d'œuvre est importante et pose problème à certaines périodes.

Dans le second itinéraire, la végétation en place est d'abord détruite avec 720 à 1 440 g m.a/ha de glyphosate, la dose appliquée étant déterminée par le degré de recouvrement du sol par les mauvaises herbes et surtout par la situation économique des agriculteurs (tous n'ont pas les mêmes possibilités de mobiliser l'argent nécessaire pour acheter des quantités d'herbicide suffisantes). Après application des herbicides, un délai de 7 à 15 jours est laissé, pour permettre aux herbicides d'agir. Ensuite, le coton est semé en humide, sur un paillis constitué du couvert végétal détruit. Le jour du semis, ou 48 heures plus tard, un mélange de 400 g/ha de paraquat et 720 g/ha de diuron est épandu.

Selon les paysans, le second itinéraire technique est plus efficace pour la maîtrise des mauvaises herbes et limite la concurrence avec les jeunes cotonniers. Il nécessite un seul sarclage, qui peut survenir 25 à 30 jours après le traitement herbicide, et est suivi d'un sarclo-buttage mécanique.

#### *Pour la culture du maïs*

Les variétés de maïs cultivées ont des cycles variant entre 90 et 110 jours. Ces variétés sont facilement mises en place en calant leur cycle au cours de la saison des pluies. Deux itinéraires techniques sont utilisés. Dans le premier, les paysans pulvérisent 720 g/ha de glyphosate pour détruire les herbes qui ont poussé avec les premières pluies. Un délai de 7 jours est laissé, puis survient le semis direct du maïs après la première pluie suivante. Le jour du semis, un mélange de 400 g/ha de paraquat et 800 g/ha d'atrazine est épandu en pré-levée. Si le traitement est effectué d'une manière homogène, sur un couvert végétal pas trop dense et pas trop haut (inférieur à 30 cm), le premier sarclage survient 25 jours après traitement, et est suivi d'un sarclo-buttage mécanique.

Dans le second cas, deux applications sont réalisées. Le paraquat à la dose de 400 g/ha est épandu sur le couvert végétal, puis 48 heures après semis du maïs, 200 g/ha de paraquat sont épandus. Dans ce deuxième cas, la maîtrise des adventices est difficile et les interventions d'entretien sont précoces et coûteuses en main-d'œuvre et en temps.

## Région de Touboro

Dans la région de Touboro, comme dans celle de Garoua Ouest, deux grands types d'herbicides sont utilisés pour la préparation des champs : le paraquat et le glyphosate. Les itinéraires techniques pour les cultures de maïs et de coton sont les mêmes, seuls les herbicides de pré-levée diffèrent (diuron pour le cotonnier et atrazine pour le maïs).

### Cultures de maïs et de coton

Deux itinéraires techniques sont identifiés. Dans le premier, le paraquat est employé seul, mais en deux passages. Avant le semis du coton ou du maïs, 200 g/ha de paraquat sont épandus et 48 heures après, on apporte un mélange de 200 g/ha de paraquat et 720 g/ha de diuron (coton) ou 800 g/ha d'atrazine (maïs). La dose de paraquat peut être importante et atteindre parfois 600 g/ha pour le premier épandage, en fonction de la hauteur du couvert végétal.

Dans le second itinéraire technique, le paraquat et le glyphosate sont pulvérisés en deux passages. Pour le premier passage, sur des mauvaises herbes annuelles, 720 g/ha de glyphosate sont épandus. 7 jours après environ, le semis du coton ou du maïs est effectué sur sol humide et le même jour, en deuxième passage, un mélange de 200 g m.a/ha de paraquat et 800 g/ha d'atrazine (maïs) ou 720 g/ha de diuron (coton) sont épandus en pré-levée. Si le couvert végétal n'est pas trop dense, cet itinéraire donne plus de chances de réussir la maîtrise des mauvaises herbes et laisse plus de temps aux paysans pour d'autres travaux agricoles, notamment l'entretien des cultures précoces telles que le sorgho et l'arachide.

## Les herbicides utilisés en semis direct

**Tableau I.** Les différents produits herbicides utilisés au Nord-Cameroun.

Nom commercial	Matière active	Teneur	Mode d'action
Gramoxone	Paraquat	200 g/l	Herbicide total de contact, peu sélectif, efficace contre les annuelles et vivaces, utilisé en post-levée des adventices
Roundup 360	Glyphosate	360g/l	Herbicide total, systémique, efficace contre graminées et vivaces, utilisé en post-levée adventice
Sédiuron	Diuron	80 %	Herbicide de pré-levée, sélectif du cotonnier, anti-germinatif, utilisé en post-semis
Gésaprim 80	Atrazine	80 %	Herbicide de pré-levée et post semis du maïs, peu sélectif, efficace contre les graminées

Les herbicides utilisés (tableau I) sont fournis par la Sodécoton, à crédit court-terme ou au comptant, à la demande des agriculteurs et avec la caution des Cercles solidaires de producteurs de coton. La quantité moyenne utilisée est fonction de la pression des mauvaises herbes, des types de produits disponibles et surtout des moyens des producteurs. Dans la région de Garoua Ouest, la moyenne est d'environ 200 g/ha de paraquat et 300 g/ha de glyphosate. A Touboro, où la pression des adventices est plus forte, les moyennes sont de 700 g/ha de paraquat et 500 g/ha de glyphosate, soit 50 à 75 % de plus que dans la région de Garoua Ouest.

## Impact du semis direct sur la gestion du calendrier agricole

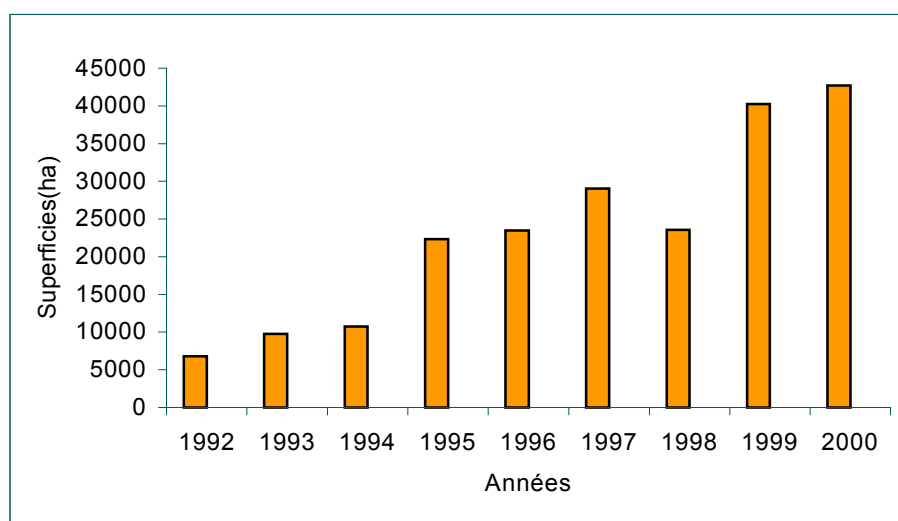
Au Nord-Cameroun, la gestion du calendrier agricole demande une certaine rigueur et une exécution précoce et rapide de certaines opérations, notamment l'implantation des cultures et les sarclages, pour ne pas risquer de perte de rendement. Les dates d'exécution sont conditionnées par les cultures concernées et la pluviométrie. Le sorgho, le mil et l'arachide sont semés dès les premières pluies de la 3<sup>e</sup> décade du mois d'avril et de la 1<sup>e</sup> décade de mai, sur sol non travaillé. Ensuite, la mise en place de cultures telles que le maïs et le cotonnier (entre la 3<sup>e</sup> décade du mois de mai et juillet) coïncide avec les opérations d'entretien (sarclages) du sorgho et de l'arachide. Cela crée des pointes de travail, avec une forte demande en main-d'œuvre à la même période.

Les agriculteurs considèrent que la préparation des sols a une très grande influence sur le degré de salissement des parcelles cultivées. Malheureusement, le taux d'équipement est faible (1 charrue pour 5 à 6 planteurs dans la région de Garoua Ouest et 1 charrue pour 10 à 12 planteurs dans celle de Touboro) et les agriculteurs ne disposent généralement pas de suffisamment de temps pour labourer le sol et enfouir les mauvaises herbes avant les semis. De plus, le labour nécessite que le sol soit suffisamment humide pour être correctement effectué. Or, l'irrégularité des pluies retarde cette opération et donc aussi les semis, avec pour conséquence de faibles rendements.

Les paysans de la zone cotonnière ont, grâce au semis direct avec désherbage chimique, réussi à implanter leurs cultures sans labour et à caler les opérations de sarclage dans le calendrier agricole, par la maîtrise des jeunes pousses apparues après les premières pluies. Non seulement le désherbage chimique diffère ou supprime le premier sarclage dans certains cas, mais de plus l'application de l'herbicide demande moins de temps et de main d'œuvre que le labour : selon les paysans, 1 jour de travail par hectare pour l'application d'un herbicide, contre 3 à 4 jours pour le labour avec un attelage de bovins (données indicatives, variables selon l'état d'enherbement de la parcelle et l'état physique des animaux de trait utilisés). Ce gain de temps, qui peut être estimé entre 18 et 24 heures par hectare (pour des journées de 6 heures de travail), permet aux paysans de s'investir dans d'autres activités.

### Incidence économique de l'innovation

A l'échelle mondiale en général et dans les savanes africaines en particulier, les dommages occasionnés par les adventices sont très importants, mais il est difficile d'évaluer les pertes réelles. En effet, ces pertes dépendent du climat, des cultures et des techniques culturales. Dans la zone cotonnière du Nord-Cameroun, les mauvaises herbes vivaces (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria horizontalis*, *Commelina benghalensis*, etc.) causent des dégâts très importants et conduisent à l'abandon des parcelles de culture. Pour limiter l'impact des adventices sur les cultures, la Sodécoton a, par des approvisionnements réguliers et des prix attractifs, à la portée des paysans, favorisé l'utilisation des herbicides totaux depuis les années 1980 (Tableau II). Pour la campagne agricole 2000, plus de 90 000 ha de coton ont été traités aux herbicides, soit 52 % des surfaces intensives (Sodécoton, 2000), alors que ce pourcentage n'était que de 13 % en 1988. La technique du semis direct avec désherbage chimique a induit dans ces zones une forte consommation en herbicides totaux (paraquat et glyphosate). Dans la région de Garoua Ouest, 40 % de la superficie totale en cotonnier (intensif) est cultivée en semis direct et 70 % dans la région de Touboro. Pour les agriculteurs, l'utilisation des herbicides est un atout indéniable, particulièrement important pour ceux qui sont non équipés en traction animale. L'intérêt de cette technique pour la précocité des semis du coton n'est plus à démontrer. Et comme les bons rendements en coton graine passent d'abord par des semis précoces, cela explique l'évolution des superficies en semis direct de 1992 à 2000 (figure 1) au Nord-Cameroun.



Source : Sodécoton, 2000.

Figure 1. Evolution des superficies (ha) cotonnières en semis direct de 1992-2000.

**Tableau II.** Données économiques des différentes régions d'étude en 2000.

Désignation	Garoua Ouest (F CFA)	Touboro (F CFA)
1 paire de bœufs 2 à 3 ans	140 000 à 200 000	160 000 à 200 000
Charrue T34	65 000	65 000
Ensemble sarcleurs	39 000	39 000
Ensemble butteurs	36 000	36 000
Coût des travaux (F CFA/ha)		
Labour attelage bovins	24 000 à 26 000	24 000 à 28 000
Sarclage mécanique	6 000 à 8 000	6 000 à 10 000
Sarclage manuel	6 000 à 12 000	6 000 à 12 000
Buttage mécanique	6 000 à 8 000	6 000 à 8 000
Coût des intrants (F CFA)		
Glyphosate 360 g/l	3 700	3 700
Paraquat 200 g/l	3 700	3 700
Diuron 80 %	1 300F/sachet de 225g	1 300F/sachet de 225g
Atrazine 800	1300F/sachet de 225g	1300F/sachet de 225g

(1 Euro = 656 F CFA)

Le prix du matériel vendu dans les magasins de la Sodécoton est fixé en début de campagne agricole et est appliqué jusqu'à la fin de la saison agricole. En revanche, le prix des travaux peut augmenter si la parcelle est parsemée de souches d'arbre rendant le passage des outils difficile, ou s'il y a beaucoup d'herbe ; Il peut baisser si la parcelle est facile à travailler. Souvent, les affinités avec le propriétaire d'un outil ou les partenaires d'une négociation sont déterminantes pour faire varier le prix à la baisse.

## Discussion et conclusion

Ce diagnostic sur le semis direct avec désherbage chimique montre que c'est une innovation bien adaptée à l'implantation des cultures dans la zone humide des savanes cotonnières du Nord-Cameroun. Cette technique qui est une réponse aux aléas pluviométriques, a un impact positif dans l'organisation du travail. Le gain de temps (18 à 24 heures /ha) par rapport au labour est un atout important. Pour la culture du coton, le semis direct avec désherbage chimique est aujourd'hui très répandu, et on note son extension sur les vivriers (maïs et arachide).

Géographiquement, l'emploi des herbicides s'est fortement étendu depuis le sud de la zone cotonnière (région de Touboro), où 70 % des parcelles cotonnières sont en semis direct, jusqu'au Centre-Sud (région de Garoua Ouest), avec 40 % de superficies. Cependant, l'analyse des pratiques paysannes et le résultat des enquêtes montrent que les agriculteurs, en raison de leurs moyens économiques, n'ont pas toujours la possibilité d'adapter les doses d'herbicides au couvert végétal à détruire. De plus, la multiplicité des doses observées et la non maîtrise des traitements herbicides, montrent l'innovation n'est pas encore totalement adoptée. C'est un processus continu de construction, à travers la mise en œuvre ou la pratique (Rogers, 1983). La lutte contre les adventices est rendue complexe du fait d'une pression des mauvaises herbes qui varie suivant les régions, les années et la pluviométrie. En outre, les espèces végétales présentent une grande diversité, qui rend difficile l'efficacité des herbicides.

Malgré ces limites, l'étude montre que les agriculteurs de la zone cotonnière méridionale du Nord-Cameroun ont adopté les herbicides dans les systèmes de culture. Cela peut être un tremplin pour envisager d'autres améliorations des techniques culturales dans les zones cotonnières, comme des itinéraires techniques simplifiés utilisant les herbicides et le non travail de sol avec couverture végétale (Séguy *et al.*, 1989). Pour les agriculteurs, les systèmes de culture avec labour mécanique ne sont pas opposés aux techniques culturales simplifiées (semis direct) ou au travail minimum du sol ; ils jouent sur l'utilisation de ces deux techniques complémentaires en fonction des différentes situations agro-climatiques et socio-économiques.

## **Bibliographie**

DEUSE J, JAN P., 1974. Essais de désherbage chimique de l'arachide au Sénégal. Columa, 2e Symposium sur le désherbage des cultures tropicales, p. 63-92.

QUIVY R, VAN CAMPENHOUDT L., 1995. Manuel de recherche en sciences sociales. Paris. Ed. Dunod, 287 p.

DUGUE P, GUYOTTE K., 1996. Semis direct et désherbage chimique en zone cotonnière du Cameroun. Agriculture et développement. 11 : 3-14.

MARTIN J., GAUDARD L., 1996. Paraquat, diuron et atrazine pour renouveler le désherbage chimique au Nord-Cameroun. Agriculture et développement, 11 : 53-67.

SODECOTON, 2000. Rapports semestriels de la production agricole. Nord-Cameroun.

ROGERS E., 1983. Diffusion of innovation. New-York, Ed. The Free Press.

SEGUY L, BOUZINAC S, PACHEO S, KLUCHCONSKI J., 1989. Des modes de gestions mécanisées des sols et des cultures aux techniques de gestion en semis direct, sans travail du sol, appliquées aux céréales du Centre ouest brésilien. CIRAD-IRAT, EMBRAPA, Montpellier, France, 165 p.