

Végéphy – 24^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
ORLÉANS – 3, 4 ET 5 DÉCEMBRE 2019

24th COLUMA CONFENCE, ORLEANS (France), 2019 December 3-5

LES HERBICIDES PLÉBISCITÉS AU NORD-CAMEROUN POUR LE COTON ET LES CULTURES VIVRIÈRES
MASSIVE ADOPTION OF GENERIC-LABELLED HERBICIDES BY SMALLHOLDERS FOR COTTON AND
FOOD CROPS IN NORTHERN CAMEROON

J. MARTIN ⁽¹⁾ et Y. BOUBAKARY ⁽²⁾

⁽¹⁾ CIRAD, UR Aïda, Montpellier, France , jose.martin@cirad.fr

⁽²⁾ SODÉCOTON, Responsable Recherche Développement, Garoua, Cameroun, boubakary.yabou@sodecoton.cm

RESUMÉ

Au Nord-Cameroun, la filière coton et l'agriculture familiale se soutiennent mutuellement. Les déboires de la moto-mécanisation et de la mécanisation à traction animale et le recours à des doses modérées d'herbicides génériques – paraquat puis glyphosate, diuron et atrazine - ont abouti dans les années 90' à une diversification des pratiques et des systèmes de culture. Cette dynamique s'est considérablement intensifiée, au point que les herbicides – importés et vulgarisés par la société de développement du coton - y sont devenus un intrant stratégique prioritaire pour les agriculteurs et leurs groupements, y compris pour une diversité de cultures vivrières d'autoconsommation et/ou marchandes. La gamme des herbicides et types de traitement, y compris de post-levée, des pratiques et innovations paysannes s'est encore élargie. Les cultures s'en trouvent sécurisées, les cultivateurs soulagés et gratifiés. Massivement adoptés et entrés dans les mœurs à l'instar des motocyclettes ou des téléphones mobiles, les herbicides sont pratiquement devenus un « bien commun » à préserver dans le respect des évolutions réglementaires et des contraintes socio-agricoles. Le cas du Cameroun avec sa filière coton non démantelée assurant des fonctions de service public est particulier, mais la tendance est générale dans les zones cotonnières des pays francophones d'Afrique.

Mots-clés : herbicides – agriculture familiale - coton –cultures vivrières – Nord-Cameroun

ABSTRACT¹

In 1976, Cameroon was the first French-speaking African country to introduce pre-emergence herbicides on cotton and maize crops. Paraquat then glyphosate were introduced in 1987 and 1996 respectively and contributed to the expansion of direct seeding on weed mulch. Introduced in 1992 and used at low doses, generic low cost formulations of diuron and atrazine have induced a dramatic expansion of the areas of cotton and food crops treated. These four herbicides constituted key drivers for cropping systems' change and diversification of the farming practices. Within 'cotton / food crops' rotations, initial chemical weeding followed by mechanical weeding contribute to secure crop production, to reduce farm labour and, more generally, to improve the efficiency of farming systems. The organisational conditions that enabled the impressive development of integrated weed management in northern Cameroon included the integration of training, monitoring, logistics and credit operations into the cotton value chain.

Keywords: herbicides – smallholders - cotton – food crops - Northern Cameroon

¹ Remerciements à **Guillaume LESTRELIN**, géographe au CIRAD, pour la révision de l'anglais.

INTRODUCTION

La présente communication actualise celle présentée en 2000 à Foz do Iguaçu (Brésil) lors du 3^e congrès mondial de malherbologie² (Martin et Gaudard, 2001). Considérée comme une « *success story* de 25 ans », la communication « *Evolution des pratiques de désherbage au Nord-Cameroun* » fut présentée en introduction de la demi-séance consacrée à « **integrated weed management (IWM) for minimizing doses** », adossée à la demi-séance consacrée à « **IWM for smallholders** » à l'intérieur de la séance « **low input agriculture** ».

Presque 20 ans après le congrès de Foz, ce **cadrage en 3 points** reste d'actualité. Il s'agit effectivement de petite **agriculture familiale (i)**, dont la production de coton-graine (autour d'un hectare par producteur en moyenne) est écoulée à un prix garanti par une société de développement, la Sodécoton, déployée sur la région depuis presque 8 décennies. La Sodécoton soutient l'agriculture de la zone cotonnière, en fournissant à ses producteurs de coton des intrants à crédit (engrais et insecticides dans un premier temps, puis herbicides à partir de 1976), en leur facilitant l'accès à des équipements pour la culture attelée et depuis 6 décennies l'accès à des intrants pour d'autres cultures (notamment pour le maïs dit « intensif » avec engrais et herbicides), à crédit avec la garantie coton ou au comptant ; la Sodécoton a promu la création de groupes de caution solidaire pour gestion des crédits et la vente du coton-graine, ce qui a favorisé l'émergence d'organisations de producteurs. Il s'agit toutefois d'une agriculture qui reste à **bas niveau d'intrants (ii)**: autour de 150 kg/ha d'engrais pour le coton, moins de 50 kg/ha pour les cultures vivrières. Le recours à l'utilisation d'herbicides génériques à partir de 1992 en complément de façons culturales d'entretien dans le cadre de rotations coton/vivriers a effectivement permis de **réduire les doses d'herbicides (iii)** par rapport aux standards en vigueur au Cameroun avant 1992 ou comparativement à d'autres pays tropicaux tels que le Brésil ou l'Australie jusqu'à présent.

La *success story* de 25 ans en compte à présent pratiquement 45. Les herbicides, qui continuent de bénéficier au Nord-Cameroun d'un encadrement rapproché par les agents de la Sodécoton, service de formation compris, se sont désormais imposés comme un type d'intrant majeur, au même titre que les engrais, les supplantant même dans de nombreuses situations. Cependant, s'agissant de pesticides, vocable connoté négativement par le grand public alors qu'il s'agit de phytopharmacie, d'aucuns critiqueront la qualification de '*success story*'. Il n'en reste pas moins qu'on retrouve ces herbicides génériques en conclusion de "*Mondes oubliés, Carnets d'Afrique*" (Seignobos, 2017)³, au côté des téléphones mobiles et des motocyclettes, en tant qu'**innovations d'adoption massive** au Nord-Cameroun au cours des dernières décennies. Les mobiles et les motos, pour le lien social, et les herbicides génériques, pour la diminution de la charge de travail et de la pénibilité des sarclages et *in fine* pour l'augmentation de la rentabilité de l'activité agricole. Ces innovations impactent puissamment le quotidien des populations et impriment leur marque dans les paysages agricoles.

A partir d'un condensé de la communication au congrès de Foz (section I), actualisé en matière d'évolution des surfaces herbicides (section II), des herbicides en jeu (section III) et de l'actualité réglementaire assortie de considérations sur l'environnement et la santé (section IV), la conclusion met en exergue **le rôle des herbicides génériques devenu crucial pour l'agriculture familiale du Nord-Cameroun** et sans doute au-delà dans les savanes cotonnières ouest-africaines.

² Les résumés des communications sont disponibles en ligne (<http://www.iwss.info/download/iwsc-2000.pdf>)

³ Ouvrage testamentaire de grande qualité, multi-primé, dû à Christian Seignobos, géographe éclectique, directeur de recherche émérite à l'IRD. « *Sa démarche historique et anthropologique le positionne comme l'un des spécialistes des grandes mutations environnementales et géopolitiques en Afrique centrale et comme un expert reconnu de la situation de crise dans la région du lac Tchad* » <https://comediedulivre.fr/christian-seignobos>

SECTION I : FLASH-BACK SUR LA PÉRIODE 1976-1999 : DES SPECIALITÉS AU BOUM DES GÉNÉRIQUES (Martin & Gaudard, 2011).

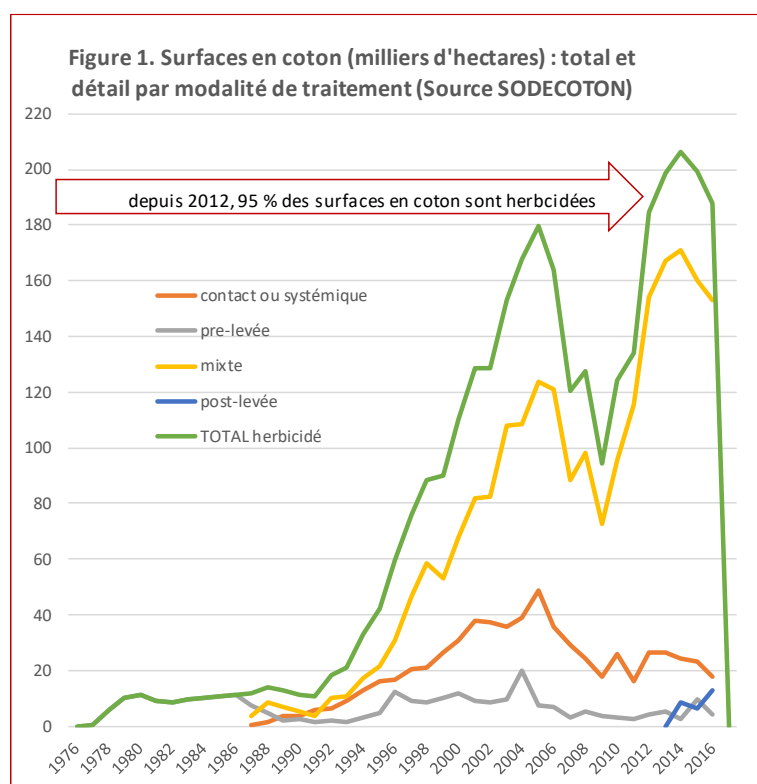
Au Nord-Cameroun comme ailleurs dans la ceinture cotonnière soudano-sahélienne, arrivée la saison pluvieuse, les agriculteurs consacrent l'essentiel de leur temps, de leur énergie ou de leur argent à tenter de contenir les adventices. Celles-ci constituent une contrainte majeure -certainement la première les années pluvieuses- retardant l'exécution du calendrier agricole et rognant les rendements des cultures. La première préoccupation des agriculteurs en début de saison pluvieuse est la mise en place des cultures vivrières (céréales, puis arachide). Ainsi, après les semis, les paysans sarclent soigneusement leurs cultures de sorgho et d'arachide, si bien qu'à la fin de cette première série de sarclages, les parcelles destinées au coton ou au maïs sont déjà très enherbées. Ces parcelles sont en général nettoyées par un labour en traction animale, souvent superficiel et irrégulier, dont l'effet nettoyant est d'autant plus passager que l'enfouissement est partiel. Les problèmes d'enherbement deviennent de plus contraignants à mesure que les mises en place des cultures sont plus tardives, et fréquemment les agriculteurs sont débordés par leur ampleur, notamment les années humides.

En 1976, le Cameroun innove en Afrique francophone en introduisant les herbicides de prélevée en post-semis, sur coton et maïs ; il s'agissait de produits binaires proposés par une, puis deux firmes agrochimiques (Tab. 1, premières lignes), appliqués avec des pulvérisateurs manuels à disque rotatif en très bas volume. Cela se fit dans le cadre d'une opération d'intensification avec motorisation légère (tracteurs Bouyer) pour la préparation des sols (labour et hersage) et le buttage du coton et du maïs intensif (les semis restant manuels). En effet, la consigne était : sans hersage point d'herbicide de prélevée ; le hersage permettait en outre de 'ratisser' les adventices mal enfouies. Cependant, en détruisant la rugosité de surface de ces sols très sableux, le hersage a considérablement accéléré le ruissèlement et l'érosion. Avec l'introduction en 1987 du paraquat pour griller les herbes mal enfouies au labour, le hersage a été rapidement abandonné. Le paraquat, d'abord introduit en mélange extemporané avec les herbicides de prélevée, a ensuite rendu possible l'émergence du semis direct sur mulch d'adventices, technique ayant pris par la suite un essor considérable en réponse à un ensemble de conditions particulières (déboires des groupements de motorisation, problèmes sanitaires ou de taxation des bœufs de labour dans certains secteurs).

Depuis 1992, les herbicides de prélevée vulgarisés par la Sodécoton sont des molécules banalisées, le diuron pour le coton (et les légumineuses) et l'atrazine pour le maïs (et le sorgho). Utilisés à doses faibles, car relayés ensuite par des entretiens en culture attelés et/ou manuels (sarco-buttages avec apport d'urée en couverture), ces produits ont permis de réduire drastiquement les coûts par rapport aux spécialités commerciales précédemment vulgarisées, provoquant dès lors une augmentation spectaculaire des surfaces traitées. Les agriculteurs ont rapidement appris à connaître par l'acuité de leurs observations les différences et les synergies entre le paraquat, inhibiteur du photosystème I et le diuron ou l'atrazine, inhibiteurs du photosystème II, ainsi que leurs complémentarités dans le cadre de rotations biennales coton-vivriers (Martin & Gaudard, 1997).

A partir de 1996, le glyphosate, à son tour banalisé et donc plus abordable, devient le quatrième pilier du désherbage chimique au Nord-Cameroun. Il remplace progressivement le paraquat, notamment dans la préparation des semis directs, le plus souvent sur mulch d'adventices, parfois sur mulch de plantes de services. Son action, bien que beaucoup plus lente que celle du paraquat, est plus complète et homogène. Il présente un intérêt indéniable pour lutter contre l'invasion de certaines vivaces telles *Cyperus rotundus* et *Imperata cylindrica*, dans la rotation cotonnière, mais aussi contre *Oryza longistamenata* dans les vertisols voués aux cultures de sorgho repiqué de contre-saison.

SECTION II : FOCUS SUR LA PÉRIODE 2000-2017 : LES HERBICIDES PLÉBISCITÉS DEVANT LES ENGRAIS

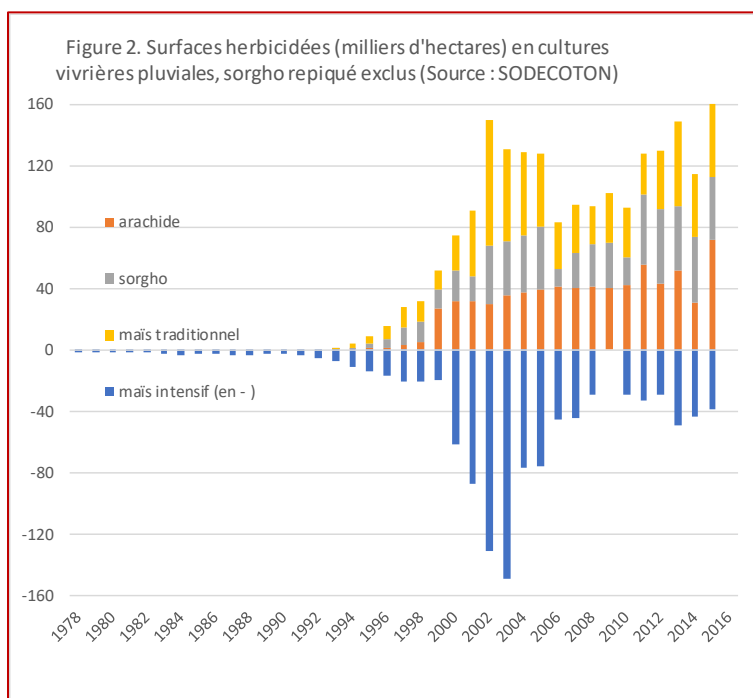


L'augmentation spectaculaire des surfaces traitées enclenchée en 1992 se poursuit en s'amplifiant. Double augmentation en valeurs absolue et relative. Notamment sur coton (fig. 1), au point que depuis 2012, 95% des surfaces emblavées en coton sont herbicides (non montré). Certes, les surfaces totales en coton fluctuent en fonction des cours mondiaux de la fibre qui après lissage se répercutent sur le prix d'achat du coton-graine aux agriculteurs. Quatre types de traitements (fig 1) sont recensés par les agents de la Sodécoton : (i) en préparation du sol avant semis pour griller le tapis herbacé avec un désherbant total (paraquat ou glyphosate, 15 à 10% des surfaces traitées), (ii) seulement en prélevée (diuron, 5 à 2% des surfaces traitées), (iii) en traitement mixte de

prélevée avec diuron et désherbant total en mélange extemporané (80 à 88%). Ainsi que, nouveauté introduite en 2014, (iv) en post-levée, pour 3 à 7% des surfaces. Ce recours quasi généralisé aux herbicides en culture cotonnière est à rapprocher de la réduction progressive du nombre de 'planteurs de coton' et de l'accroissement des surfaces individuelles en coton : longtemps limitées à deux ou trois 'quarts' par planteur (le quart valant 0,25 ha), à présent centrées sur 4 quarts pour une grande majorité de planteurs, davantage dans les « exploitations émergentes » (Guibert *et al.*, 2015). Les exploitations émergentes cultivent de façon plus intensive des surfaces nettement plus importantes, allant parfois jusqu'à plus de 5 hectares de coton, en totalité herbicides. Ces exploitations restent éminemment familiales, avec un nombre d'actifs agricoles plus important que la moyenne, et surtout un cheptel de trait bien plus important et donc davantage de ressources en fumure organique. La scolarisation des enfants, des deux sexes, n'y est nullement sacrifiée, au contraire (Guibert *et al.*, 2015). Il s'agit d'une tendance lourde, avec la progression de la scolarisation les enfants et les jeunes fréquentent (beaucoup) moins les champs qu'auparavant et les bras s'y raréfient (Henry Tourneux, communication personnelle, http://llacan.vjf.cnrs.fr/p_tourneux.php).

Le maïs intensif (cultivé avec engrais) dès 1978, puis les cultures vivrières dites traditionnelles, c'est-à-dire cultivées sans engrais (maïs en rotation avec le coton et bénéficiant ainsi d'un précédent favorable avec un arrière-effet fumure) à partir des années 90, ont pu bénéficier d'herbicides. En effet, en réponse à la demande pressante des planteurs de coton et de leurs organisations, la Sodécoton a rendu disponibles les herbicides coton pour l'arachide et les herbicides maïs pour le maïs traditionnel et le sorgho. Principalement à crédit grâce à la garantie coton, mais aussi en vente au comptant pour des agriculteurs non producteurs de coton. Au point qu'actuellement, le cumul des surfaces herbicides en cultures vivrières équivaut ou surpasse celui des surfaces en coton (fig.2). A noter qu'à l'instar du coton, le maïs intensif mobilise (quasi) systématiquement des herbicides, que les agriculteurs positionnent clairement comme un préalable à l'utilisation d'engrais (Guibert *et al.*, 2016).

Les cultures vivrières sont des cultures d'autoconsommation dont les surplus sont commercialisés mais sont parfois devenues aussi des cultures à vocation d'émblée marchande qui alimentent des filières informelles animées par des commerçants dynamiques. L'arachide s'est ainsi affirmée comme une solide culture marchande dans certains secteurs qui ravitaillent les grandes métropoles du Sud Cameroun ou des pays frontaliers du Sud, dont les deux Congo (Essang *et al.*, 2003 ; Magrin 2003). En témoigne la régularité de la progression des surfaces d'arachide herbicides, passée de 30 mille à plus de 60 mille hectares en moins de deux décennies (fig. 2).



A la régularité de l'arachide s'oppose l'irrégularité des surfaces de céréales pluviales herbicides, sorgho et surtout maïs qui en tant que céréales vivrières dépendent principalement des marchés régionaux (chefs-lieux de région et départementaux), même si le maïs participe aussi à des filières marchandes distantes relativement spéculatives. Les aléas climatiques et la spéculation induisent d'importantes variations de prix et d'implantations en maïs et sorgho, qui se répercutent sur les surfaces herbicides (fig. 2). Malgré ces fluctuations, les surfaces herbicides en cultures traditionnelles sont devenues supérieures à celle en maïs intensif. Par rapport au maïs intensif, qui représente un engagement financier important, les surfaces de céréales pluviales herbicides apparaissent comme une variable d'ajustement moins risquée.

Les 'herbicides Sodécoton' bénéficient aussi au muskuwaari, sorgho de contre-saison repiqué cultivé sur des terres argileuses inondées ou difficiles à cultiver en pluvial. Il s'agit d'une innovation endogène qui a diffusé spontanément à partir de quelques foyers tchadiens et nigériens, lentement au XIX^e siècle et beaucoup plus rapidement tout au long de la seconde moitié du XX^e siècle (Saïdou *et al.*, 2014), si bien qu'au Nord-Cameroun elle couvre entre 150 et 250 milliers d'hectares, selon les années et le niveau de recharge hydrique des sols. La plantation à faible densité (environ 1 plant/m²) se fait au pieu après fauchage et brûlis de la couverture herbacée, mais l'accès aux herbicides, notamment au glyphosate, permet de gagner du temps et d'améliorer le timing de plantation ainsi que de maîtriser certaines vivaces à problème causant des pertes de rendement (Mathieu & Marnotte, 2001). Actuellement, le *muskuwaari* mobiliserait parfois jusqu'à 50% du glyphosate vendu par la Sodécoton, sur des dizaines de milliers d'hectares.

Les 'herbicides Sodécoton' bénéficient enfin, directement ou indirectement, à d'autres cultures traditionnelles secondaires (pois de terre, haricot niébé) ou introduites et émergentes (soja, tournesol). La vigueur de la demande paysanne notamment pour les productions vivrières a motivé la mise en place par les fournisseurs d'herbicides de la Sodécoton, tous implantés au Cameroun depuis les années 2000 (filiales domiciliées à Douala), d'un réseau de revendeurs pour la vente de glyphosate et d'autres herbicides majeurs, ainsi que d'autres herbicides mineurs qui furent un temps proposés par la Sodécoton, tel que 2,4-D et propanil pour le riz pluvial ou de décrue qui n'occupe de quelques centaines d'hectares (Olina Bassala *et al.*, 2010). Ainsi, dans le sillage de la Sodécoton relayée par la CNPCC (Confédération nationale des producteurs de coton du Cameroun), leurs fournisseurs

participent via des réseaux de revendeurs et boutiquiers multicartes à satisfaire la demande paysanne de l'agriculture familiale en offrant des herbicides génériques légalement importés. Cependant, il est connu que des produits de contrebande (en provenance du Nigeria) et parmi eux sans doute des herbicides, sont utilisés en cultures maraîchères (oignon, maraîchage péri-urbain) ou de *muskuwaari*, ce qui est à déplorer, car à l'instar des médicaments de contrebande, leur qualité n'est pas garantie.

Guibert *et al.* (2003) avaient déjà identifié la pression des adventices comme la principale contrainte à la production des cultures de cotonniers, arachides, maïs et sorgho pluvial au Nord-Cameroun, et celle mobilisant le maximum de ressources en temps, travail et argent pendant la saison pluvieuse. Rejoignant en cela le diagnostic déjà ancien (majoritairement avant l'ère des herbicides) d'un géographe émérite au terme d'une longue carrière dans les campagnes africaines (Pélissier, 1995). Ou celui d'un expert coton international qui en restitution d'une mission récente auprès de la CMDT, société cotonnière du Mali, rendait compte du ressenti des paysans maliens pour qui les herbicides ne sont plus un intrant secondaire (Michel Fok,⁴ communication personnelle), en cohérence avec sa catégorisation des intrants en deux catégories principales (Fok, 2002) : ceux qui sécurisent l'espérance de rendement (dont les herbicides), et ceux qui l'augmentent (les engrais). Il n'est donc pas si étonnant que les agriculteurs des zones cotonnières africaines, qui partagent avec les agriculteurs du monde leur proverbiale aversion du risque, plébiscitent **les herbicides, devenus intrants prioritaires**, notamment s'il s'agit d'herbicides génériques peu chers et sûrs quant à leur qualité car introduits et vulgarisés par des sociétés ayant un mandat de développement. D'autant plus qu'à l'aspect sécurisant des herbicides en général (limitation des pertes) s'ajoute le facteur de subsidiarité des désherbants totaux par rapport aux équipements de préparation du sol pour les semis, serait-ce la plus sommaire des charrues pour traction bovine ou asine, ainsi que par rapport à l'éreintant et humiliant travail à bras et à la dilatation délétère du calendrier cultural hors des fenêtres favorables ; c'est ainsi que les expressions « les bœufs des pauvres » et « labour chimique » sont significativement passées dans le langage courant au Nord-Cameroun (Olina Bassala *et al.*, 2015).

SECTION III : LES HERBICIDES ET LEUR MISE EN ŒUVRE PAR LA SODÉCOTON ET LES AGRICULTEURS

La Sodécoton assure l'essentiel de la distribution des herbicides et des appareils de traitement dans sa zone d'influence. Celle-ci couvre la quasi-totalité du domaine agricole du Nord-Cameroun, à l'exception de quelques grandes plaines à *muskuwaari* et des périmètres de riziculture inondée dans sa marge nord-est.

Le tableau 1 présente les principaux herbicides vulgarisés par la Sodécoton depuis les origines. Actuellement, une dizaine de substances actives (SA) sont en jeu au sein de produits simples, à l'exception de deux spécialités binaires (associant 2 SA). La Sodécoton recherche pour les principales SA des formulations génériques le plus concentrées possible de manière à réduire le coût du transport particulièrement élevé pour cette région enclavée⁵. Ainsi de l'atrazine, désormais concentrée à 90% *versus* 50 % en 1992 (le diuron était déjà à 80% dès 1992) ou du glyphosate, disponible en granulés à 68 ou 76% *versus* les formulations liquides, celle classique à 36% en 1996 ou celle à 41% par la suite. En outre, les formulations solides permettent un reconditionnement très pratique en sachet dose pour un quart d'hectare.

⁴ Expert international, agronome et agroéconomiste, très vaste expérience du Mali, président de l'Association internationale des chercheurs dans le domaine du coton (ICRA en anglais)

http://agents.cirad.fr/index.php/Michel+FOK/Fr_Mes_publici

⁵ Plusieurs ruptures de charge entre le port d'entrée et les magasins de brousse : route, train et route jusqu'au magasin central puis à nouveau route et pistes routières souvent en mauvais état jusqu'à destination

Le paraquat restait quant à lui intangible, rivié à la spécialité d'origine triplement sécurisée ⁶(Martin et Gaudard, 1996) mais il n'est plus importé depuis 2009. N'eut-été son prix trop élevé, le glufosinate l'aurait avantageusement remplacé en semis direct en traitement de post-levée dirigé avec cache car – translaminaire - il représente pour cet usage un moyen terme intéressant entre paraquat et glyphosate : plus efficace que le premier et moins dangereux que le second. *In fine*, le glyphosate s'affirme comme le soubassement à presque toute la diversité des usages à mesure qu'on avance en saison et que les champs reverdissent ; à titre d'exemple, en 2014-2015, il représentait 60% des cessions d'herbicides à crédit et 69% des ventes d'herbicides au comptant (pour un ratio crédit/comptant de 84/16 p.100) ; compte non tenu des ventes hors Sodécoton.

Tableau 1. Les principaux herbicides utilisés en zone cotonnière au Nord-Cameroun, des origines à nos jours. Source : SODÉCOTON (juin 2019)

Substances actives (années entrée-sortie)	mode d'action HRAC (*)	formulation (**) & concentration (**)	produit de référence (***)	dose type PC / ha	re-conditionnement	usages		
Les spécialités historiques (1976-1992, pour mémoire)								
dipropétryne	C1	SC 500	Cotofor	3 L/ha		pré-levée coton		
prométryne + fluométuron	C1 + C2	SC 250 + 250	Cotogard (Callifor)	3 L/ha		-"-		
dipropétryne + métolachlore	C1 + K3	SC 160 + 240	Cotodon	3 L/ha		-"-		
terbutryne + métolachlore	C1 + K4	SC 160 + 240	Igran-Combi 400	2,5 L/ha		pré-levée arachide		
atrazine + métolachlore	C1 + K3	SC 170 + 340	Primextra	4 L/ha		pré-levée maïs		
atrazine + métolachlore	C1 + K3	SC 250 + 250	Primagram	4 L/ha		-"-		
atrazine + alachlore	C1 + K3	SC 144 + 336	Lasso GD	4 L/ha		-"-		
Les désherbants totaux								
paraquat (1987-2009)	D	SL 200	Gramoxone 200	2 L/ha	-	contact, effet immédiat (>1 jour)		
glyphosate (1996-	G	SL 360		2 à 4 L/ha	-	systémique, effet progressif (>15 jours)		
-"-		SL 410		2 à 4 L/ha	-	systémique, effet progressif (>15 jours)		
-"-		SG 680		~ 1 à 2 kg/ha	sachet de 260 g	systémique, effet progressif (>10 jours)		
-"-		WG 757		~ 1 à 2 kg/ha	sachet de 240 g	systémique, effet progressif (>10 jours)		
glufosinate (1999 -	H	SL 200	Cyclone 200 SL	3 à 4 L/ha	-	translaminare, effet intermédiaire (>7 jours)		
Les génériques historiques coton & maïs								
diuron (1992 en WP -	C2	WP 800		0,9 kg/ha	sachet de 225 g	pré-levée coton, arachide, soja, niébé		
-"- (2010 en WG -		WG 800		0,68 kg/ha	sachet de 170 g	dose réduite en sols très légers		
atrazine (1992 en WP -	C1	WP 500		1,6 kg/ha	sachet de 400 g	prélevée maïs, sorgho		
-"-		SL 400		4 L/ha	-	idem, en mélange avec glypho SL 410		
-"- (2010 en WG -		WG 900		0,9 kg/ha	sachet de 225 g	prélevée maïs, sorgho		
pendiméthaline (1996-	K1	EC 500		2,4 à 3 L/ha	-	anti <i>Rooboaella cochinchinensis</i> / prélevée coton, maïs, riz		
Les nouveaux génériques (2010' -								
S-métolachlore + prométryne	K3 + C1	SC 160 + 240		3 à 4 L/ha	-	pré-levée coton (Codal Gold)		
atrazine + nicosulfuron	C1 + B	WP 700 + 50		0,9 kg/ha	sachet de 225 g	post-levée maïs (Herbimaïs)		
nicosulfuron	B	OD 60		1 L/ha	-	post-levée maïs (Nicomais)		
pyrithiobac-sodium	B	WP 50		0,14 kg/ha	sachet de 35 g	post-levée coton (Pyricot 50 WP)		
haloxyfop-R	A	EC 108		1 L/ha	-	post-levée graminicide (Malik 108, Miyidima)		
propaquizafop	A	EC 100		4 x 0,25 L/ha		post-levée graminicide (Agil 100 EC)		
(*) HRAC : Herbicide Resistance Action Committee : classification des herbicides en groupes (lettres) et sous-groupes (chiffres) correspondant à leurs modes d'action moléculaire								
(**) codes des formulations : SC = suspension concentrée, SL = concentré soluble, SG = granulés solubles, WG = granulés à déliter et disperser dans l'eau, WP = poudre mouillable,								
OD = suspension concentrée huileuse, EC = concentré émulsionnable ; (***) concentrations exprimées en g/L ou g/kg								
(***) : à défaut de produit de référence (pour les spécialités commerciales originales), il s'agit de produits génériques								

Pour parer à d'éventuelles restrictions sur le diuron ou l'atrazine, la Sodécoton a diversifié sa gamme d'herbicides sélectifs en s'ouvrant à des produits binaires, testés en efficacité et sélectivité dans des essais menés par l'IRAD ou le service R-D de la Sodécoton. Ainsi sont entrées en jeu (i) l'association S-métolachlore + prométryne généralement moins phytotoxique que le diuron (en sol très léger, le diuron est utilisé à 76% de la dose standard Sodécoton), (ii) l'association atrazine + nicosulfuron qui utilisée en post-levée du maïs permet de différer le sarclo-buttage tout en intervenant avec une dose d'atrazine réduite de 21%. Malgré leur coût élevé, le prix de cession de ces spécialités binaires est

⁶ Trois additifs de sécurité (agent colorant répulsif, agent odorant répulsif, agent vomitif en cas d'ingestion) en raison de sa forte toxicité aiguë par ingestion (blocage du transport d'électrons à l'œuvre dans la respiration cellulaire et la photosynthèse)

rendu abordable grâce une péréquation avec les génériques effectuée avec la CNPCC (Confédération nationale des producteurs de coton du Cameroun).

La nouveauté la plus marquante de ces dernières années est l'irruption d'herbicides sélectifs de post-levée génériques : le nicosulfuron pour maïs ; et pour le coton, le pyriothiac-sodium contre les adventices à feuilles larges (y compris la redoutable *Commelina benghalensis*), et deux graminicides : l'haloxyfop-R-méthyl ester et le propaquizafop. Le mélange extemporané (pyriothiac sodium + graminicide) s'avère très efficace et rencontre un vif succès, en primo-herbicidage sélectif ou en relai après un traitement de prélevée, en remplacement du premier sarclage. Même positionnement en maïs avec le nicosulfuron.

Malgré la généralisation des traitements de prélevée et l'irruption des traitements de post-levée, le programme de désherbage des parcelles de coton et des principales cultures vivrières pluviales comprend presque toujours un sarclage, souvent en traction animale avec finition manuelle ; intervention mise à profit pour démarier le coton, fertiliser en NPK le coton et le maïs intensif, parfois pour semer dans le maïs ou le sorgho des cultures compagnes, alimentaires (haricot niébé, courges) ou de service (*Mucuna*), ou pour ameublir le sol sous arachide afin de faciliter la pénétration des gynophores (floraison aérienne, fructification souterraine). En outre, le coton et le maïs sont généralement buttés en traction animale, opération qui permet de couvrir l'urée apportée manuellement en couverture au pied de plants et de parachever le désherbage, moyennant souvent une finition manuelle pour extirper les dernières adventices menaçantes.

La complémentarité entre façons culturales chimiques et mécanico-manuelles est donc quasiment généralisée, et comme par ailleurs la rotation des cultures est aussi quasiment généralisée (car recherchée par les agriculteurs pour l'arrière-effet engrais des cultures fertilisées au bénéfice des cultures non fertilisées), on est bien dans une situation de gestion intégrée des adventices (*IWM*, *integrated weed management*), cas plus général de l'expérimentation sur coton rapportée par Olin Bassala *et al.* (2010). Cela rend peu probable la sélection d'adventices résistantes à tel ou tel herbicide, d'autant que les principaux herbicides font intervenir une diversité de modes d'action (tab. 1).

Vall *et al.* (2003) signalaient à propos des équipements de culture attelée que les ventes de sarclours et de butteurs prenaient le pas sur les ventes de charrues, en cohérence avec la stratégie des agriculteurs qui peuvent recourir au labour chimique pour hâter la mise en place de certaines de leurs cultures, et recourir aux herbicides sélectifs pour sécuriser leur démarrage, et peuvent ensuite leur apporter les soins complémentaires (démariage et le cas échéant engrais, urée, semis de plantes compagnes) à la faveur des dernières façons culturales mécaniques (sarclage et/ou buttage). Les situations extrêmes, reposant sur le tout mécanico-manuel ou le tout chimique sont désormais très rares.

Martin et Gaudard (2000) signalaient l'acuité observatrice et le génie innovateur des agriculteurs en matière d'utilisation des herbicides proposés par la Sodécoton. Cela a été confirmé et complété par Olin Bassala *et al.* (2015) qui signalent que de nouveaux savoir-faire circulent entre les groupes d'agriculteurs. Ainsi, animés par le souci de réduire les coûts, d'augmenter l'efficacité et l'efficacité de « leurs herbicides » et *in fine* comme toujours d'augmenter la valorisation de leur travail, d'aucuns ont testé et mis en œuvre, en semis direct sans labour, l'utilisation de glyphosate sous-dosé additionné d'essence (carburant), pour aller jusqu'au buttage en s'épargnant un sarclage ; d'autres, antérieurement, le sel de cuisine ajouté au paraquat en pré-semis suivi d'une dose réduite de diuron en post-semis, pratique jugée efficace y compris contre *Imperata cylindrica*, graminée vivace très tenace⁷. Autre exemple d'initiative paysanne : atrazine à faible dose appliquée en jet dirigé sous le

⁷ J. Martin avait observé en 1990 à Maroua un effet létal inattendu sur les pousses de *Cyperus rotundus* (avant émission de la hampe florale) d'une première application de paraquat en nettoyage d'avant semis suivie d'une seconde application de paraquat et diuron en post-semis.

coton après le buttage, pour maintenir le champ propre jusqu'à la récolte et disposer l'année suivante d'un précédent moins menaçant pour la céréale suivante. Pratiques *on-farm-born* qui ne sont pas sans soulever d'intéressantes questions de recherche. Les herbicides sont désormais passés dans les mœurs, leur utilisation d'une campagne sur l'autre s'inscrit dans le temps long car elle répond à des besoins fonctionnels et structurels bien réels (aspect technico-économique) qu'il serait contre-productif d'ignorer (aspect socio-économique) en agriculture familiale au Nord-Cameroun, et sans doute au-delà dans les savanes cotonnières ouest-africaines.

SECTION IV : ÉVOLUTION RÉGLEMENTAIRE, ENVIRONNEMENT ET SANTÉ.

La réglementation des pesticides en Afrique Centrale est régie par le CPAC, comité inter-états des pesticides de l'Afrique Centrale, qui est un organe de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC). Par décision n°013/19 CEMAC/CPAC du **12 avril 2019**, 54 pesticides ont été interdits d'importation et d'utilisation, et parmi eux, **l'atrazine et le paraquat**. L'article 4 rappelle qu'il appartient à chaque État membre de répercuter la décision communautaire, et précise qu'une décision particulière peut motiver l'importation ou l'utilisation locale d'un produit interdit par le CPAC pour faire face à une situation d'urgence ou en absence d'alternative (<https://www.cpac-cesac.org/wp-content/uploads/2019/04/d%C3%A9cision-portant-interdiction-d'importation-des-pesticides.pdf>, consulté le 16/05/2019). Pour mémoire, l'atrazine et le paraquat ne sont plus dans la Liste globale des pesticides autorisés par le Comité sahélien des Pesticides ; le comité regroupe 13 états d'Afrique de l'Ouest, et la liste inclut 434 spécialités autorisées, http://www.insah.org/doc/liste_globale_pesticides_autorises_par_CSP_version_Nov-2018.pdf consulté le 16/05/2019).

La Sodécoton avait anticipé en cessant les importations de paraquat depuis 2009 en application d'une décision nationale et en diversifiant la gamme des herbicides maïs, avec notamment le nicosulfuron en post-levée, seul ou associé à l'atrazine à dose moins élevée. D'autres molécules banalisées non interdites, telle que la métribuzine, pourraient être testées et au besoin homologuées. Au Cameroun, l'homologation des produits est accordée par le ministère de l'Agriculture et du Développement rural / Direction de la Réglementation, de Contrôle des Normes et de la Qualité (DRCQ) au vu des résultats d'un essai de bio-efficacité probant réalisé par une structure de recherche agréée telle que l'IRAD (Institut de recherche agricole pour le Développement). Cependant, le retrait de l'atrazine étant loin d'être universel, une sortie abrupte de l'atrazine pourrait s'avérer contreproductive au Nord-Cameroun, car les paysans risqueraient alors de se tourner vers des produits de contrebande de qualité non garantie. Le remède pourrait être pire que le mal, si mal il y a.

En effet, il serait souhaitable de disposer de données sur la pollution des eaux par diffusion de résidus d'herbicides, comme c'est le cas par exemple depuis 1999 dans le département français ultramarin de La Réunion où les herbicides introduits dans les années 1950 devinrent d'utilisation massive en canne à sucre à partir des années 1970 (Martin *et al.*, 2013). Souhaitable, voire nécessaire pour rassurer les observateurs les plus inquiets, et le cas échéant permettre aux acteurs de gérer « les points chauds ». Avec deux grands bassins hydrographiques alimentant les réseaux d'eau potable des deux capitales régionales, avec un immense lac de rétention et des affluents côté brousse *versus* côté bassins agricoles, avec une multiplicité de puits peu profonds et de forages profonds, il devrait être assez aisé et peu onéreux d'explorer cet aspect de la qualité des eaux dans une démarche progressive, pas à pas.

Enfin, il serait également souhaitable de documenter comment les herbicides affectent la santé des utilisateurs d'herbicides, même si *a priori* il n'y a pas de crainte majeure à avoir eu égard aux profils toxicologiques des produits en jeu, hormis la haute dangerosité - par ingestion - du paraquat déjà signalée. En outre, l'encadrement structurel et fonctionnel de la Sodécoton procure des conditions de stockage et d'utilisation sécurisantes, d'autant que grâce à la formation continue, la Sodécoton est relayée par les groupements de producteurs confédérés (CNPCC) qui se responsabilisent en se professionnalisant. Par ailleurs, au sein d'une exploitation familiale, le nombre de séances d'épandage

d'herbicides dépasse rarement la dizaine à l'année, excepté peut-être pour certains manœuvres qui se louent aussi pour des prestations d'herbicidage. Une approche par enquête pourrait être envisagée, ni à charge ni à décharge, auprès d'utilisateurs vétérans ou novices d'une part, ou de professionnels de la santé d'autre part, en commençant par les infirmiers responsables des dispensaires de brousse en remontant jusqu'aux médecins chefs des services de santé publique, sans oublier les petits hôpitaux de districts, publics ou privés (missions catholiques ou protestantes).

La pertinence de mener une investigation exploratoire légère mais pointue et significative ciblant l'impact environnemental et sanitaire des 'herbicides Sodécoton', à l'exclusion des autres produits phytopharmaceutiques ou d'autres intrants agricoles ou d'élevage ou de salubrité publiques, mérite discussion, car en matière sanitaire notamment, le risque d'amalgame des herbicides en particulier avec les « pesticides » en général est considérable.

CONCLUSION

Au Nord-Cameroun, la filière coton est alimentée par la force de travail de l'agriculture familiale de plus en plus organisée en groupements de producteurs de coton-graine, qui bénéficient en retour des revenus, des services et de la garantie de la société de développement (Sodécoton) en place depuis les années 1960. Parmi les services, l'accès à des équipements et à des intrants, y compris pour les cultures vivrières et l'élevage, de qualité garantie, ainsi que la formation à leur utilisation. Dans ce contexte, et grâce aux formulations génériques à partir des années 1990, les herbicides se sont imposés comme un intrant stratégique prioritaire, sécurisant les cultures et allégeant considérablement les harassantes et ingrates corvées de sarclage des cultivateurs et cultivatrices – et de leurs enfants : les herbicides génériques s'y révèlent «*family smart*».

Cette expérience africaine avec des herbicides génériques illustre parfaitement le plaidoyer de Valérie Vidril en France : rédactrice en chef de *Phytoma / La santé des végétaux*, elle revendique dans son édito du numéro d'avril 2019 le statut de « **bien commun** » pour les produits phytopharmaceutiques, à l'instar des médicaments : qu'ils soient de synthèse ou bio-fabriqués, « **il est essentiel qu'ils soient sûrs et efficaces** ».

Le bureau africain de l'OMS (Organisation mondiale de la Santé) travaille depuis des années au maintien et à l'actualisation d'une liste restreinte de « médicaments essentiels » - si possible génériques (donc économiques) - dont devraient être dotés les dispensaires et les hôpitaux de district. Du grain à moudre inspirant en matière d'herbicides pour le bureau africain de la FAO (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture), les comités inter-états africains et les instances nationales en charge de la santé des végétaux et des produits phytosanitaires ?

REMERCIEMENTS

A Dr. DO SOON KIM, secrétaire général de l'IWSS (*International Weed Science Society*), pour l'autorisation de mise en libre accès sur internet de la communication de MARTIN & GAUDARD présentée à leur 3^{ème} congrès en juin 2000 au Brésil.

A MM. Jean-Charles SIGRIST, Abdoulaye ABOU ABBA et Adoum OUMAROU, respectivement directeur général adjoint, directeur de la production agricole et responsable suivi-évaluation de la SODÉCOTON pour les précieuses données statistiques sur les surfaces et les herbicides, ainsi que les explications y afférant ; à Dr Jean-Paul OLINA BASSALA, ex-directeur de la station IRAD de Boklé, Garoua et à Mr. Nicolas GERARD de la société SAVANA SAS, relecteurs avisés de cette communication.

BIBLIOGRAPHIE

Essang T., Magrin G., Kadekoy-Tigague D.. 2003. Du vivrier au vivrier marchand et à l'intégration sous-régionale : le cas de la filière arachide. In : *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs*

face à de nouveaux défis. Actes du colloque, Garoua, Cameroun, 27-31 mai 2002. Jamin J-Y, Seiny-Boukar L., Floret C. (eds.). PRASAC, CORAF. Montpellier : CIRAD, 7 p. ISBN 2-9520141-2-4

Fok, A. C. M. (2002). Cotton future in Western and Central Africa: the challenge of combining technical and institutional innovations, OCL 9, 2-3, pp. 115-122 <http://dx.doi.org/10.1051/ocl.2002.0115>

Guibert H., M'Biandoun M., Olin Bassala J-P., 2003. Productivité et contraintes des systèmes de culture au Nord-Cameroun. In : *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, Garoua, Cameroun, 27-31 mai 2002*. Jamin J-Y., Seiny-Boukar L., Floret C. (eds.). PRASAC, CORAF. Montpellier : CIRAD, 9 p. <http://agritrop.cirad.fr/509705/>

Guibert H., Ngamié I., Clavier H., Havard M., Kenne P., 2015. Emerging farms in Northern Cameroon: an economic and social change towards high agricultural productivity? In : *Multi-functional farming systems in a changing world*. Gritti E., Wery Jacques (eds.). International Symposium for Farming Systems Design, Montpellier, France, 7-10 sept 2015. <http://fsd5.european-agronomy.org/media.html>

Guibert H., Kenne Kueteyim P., Olin Bassala J-P, M'Biandoun M., 2016. Intensifier la culture du maïs pour améliorer la sécurité alimentaire : le producteur du Nord Cameroun y a-t-il intérêt ? *Cahiers Agricultures*, 25 (6) 65006, 11p. <http://dx.doi.org/10.1051/cagri/2016048>

Magrin G., 2003. L'agriculture et l'élevage : un vivrier marchand sous-régional : l'arachide. In : *Agriculture et développement rural des savanes d'Afrique Centrale. Atlas : Cameroun, République centrafricaine, Tchad*. Jamin J-Y., Gounel C., Bois C. (eds.). CIRAD, PRASAC. Montpellier : CIRAD, 62-64.

Martin J. et Gaudard L., 1996. Paraquat, diuron et atrazine pour renouveler le désherbage chimique au Nord-Cameroun. *Agriculture et Développement* (11) : p. 53-67. <http://agritrop.cirad.fr/388596/>

Martin J. et Gaudard L., 2001. Changes in weeding practices in the cotton-growing zone of Northern Cameroon. In : *Global weed problems: local and global solutions for the beginning of the century : proceedings of the third International weed science congress, Foz do Iguaçu, Brazil, June 6 to 11, 2000*. Oxford : IWSS, 12 p. <http://agritrop.cirad.fr/481933/>

Martin J., Petit V., Aunay B., Lucas C., Maillary L., 2013. Canne à sucre, herbicides et pollution des eaux à la Réunion : bilan et perspectives au terme de la première décennie de suivi. In : *Vingt-deuxième Conférence du COLUMA, 10-12 décembre 2013, Dijon, France : Annales*. Paris : AFPP, p. 641-651. <https://agritrop.cirad.fr/572442/1/Pages%20641-651%20de%20Annales%20COLUMA%202013-5.pdf>

Mathieu B., Marnotte P. 2001. Maîtrise de l'enherbement pour les cultures de *muskuwaari* au Nord-Cameroun. In : *Dix-huitième conférence du COLUMA, 5-6-7 décembre 2001, Toulouse, France COLUMA*. Paris : ANPP, 1231-1238. (AFPP Annales).

Olin Bassala J-P., Dugué P., Granié A-M., Vunyingah M., 2015. Pratiques agricoles et perceptions paysannes de l'usage des herbicides dans les champs familiaux au Nord-Cameroun. *International Journal of Advanced Studies and Research in Africa*, 6 (1-2) : 94-107. http://www.ijasra.org/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=202&Itemid=117

Olin Bassala J-P., Wirnkar Lenzemo V., Marnotte P., 2010. Désherbage chimique et gestion de l'enherbement du cotonnier au Nord-Cameroun. In : *Savanes africaines en développement : innover pour durer. Actes du colloque, Garoua, Cameroun, 20-23 avril 2009*. Seiny Boukar L., Boumard P. (eds.). PRASAC. N'Djamena : PRASAC, 9 p. <http://hal.cirad.fr/cirad-00471427/fr/>

Pélissier P., 1995. Campagnes africaines en devenir. Editions Arguments, 318 p.

Saïdou A-A., Raimond C., Soler C., Cao Hamadou T-V., Kenga R., Benoit L., Wencelius J., Fokou O., Chauvin C., Ekeke S. et Joly H-J., 2014. Histoire d'une innovation agricole récente à l'échelle régionale : quelle différenciation des sorghos repiqués dans le bassin du lac Tchad ? *Les Cahiers d'Outre-Mer [En ligne]*, 266 | Avril-Juin 2014, mis en ligne le 01 avril 2017 : <http://com.revues.org/7140> ; DOI : [10.4000/com.7140](http://dx.doi.org/10.4000/com.7140)

Seignobos C., 2017. *Des mondes oubliés*, IRD Éditions/Karthala, 310 p.

Vall E., Cathala M., Marnotte P., Pirot R., Olin Massala J-P, Mathieu B., Guibert H., Naudin K., Aboubakary A., Pabamé Tchinsahbé I., 2003. Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Etat de la pratique et propositions de la recherche. *In : Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*. Actes du colloque, Garoua, Cameroun, 27-31 mai 2002. Jamin J-Y., Seiny-Boukar L., Floret C. (eds.). PRASAC, CORAF. Montpellier : CIRAD, 16 p. ISBN 2-9520141-2-4. <http://agritrop.cirad.fr/509820/>