

Cas n° 1 : Une démarche agronomique pour accompagner le changement technique :

cas de l'emploi des herbicides dans les systèmes de culture à sorgho repiqué au Nord-Cameroun

[Présentation du cas en 60 diapositives](#)

[Description du cas en cinq pages](#)

[La thèse dans son intégralité](#)

Données brutes au format Excel

[Documentation complémentaire](#)



Bertrand MATHIEU

CIRAD Tera
Projet ESA
Thèse 2005



Une démarche agronomique pour accompagner le changement technique :

cas de l'emploi des herbicides dans les systèmes de culture à sorgho repiqué au Nord-Cameroun



Bertrand MATHIEU

CIRAD Tera
Projet ESA
Thèse 2005

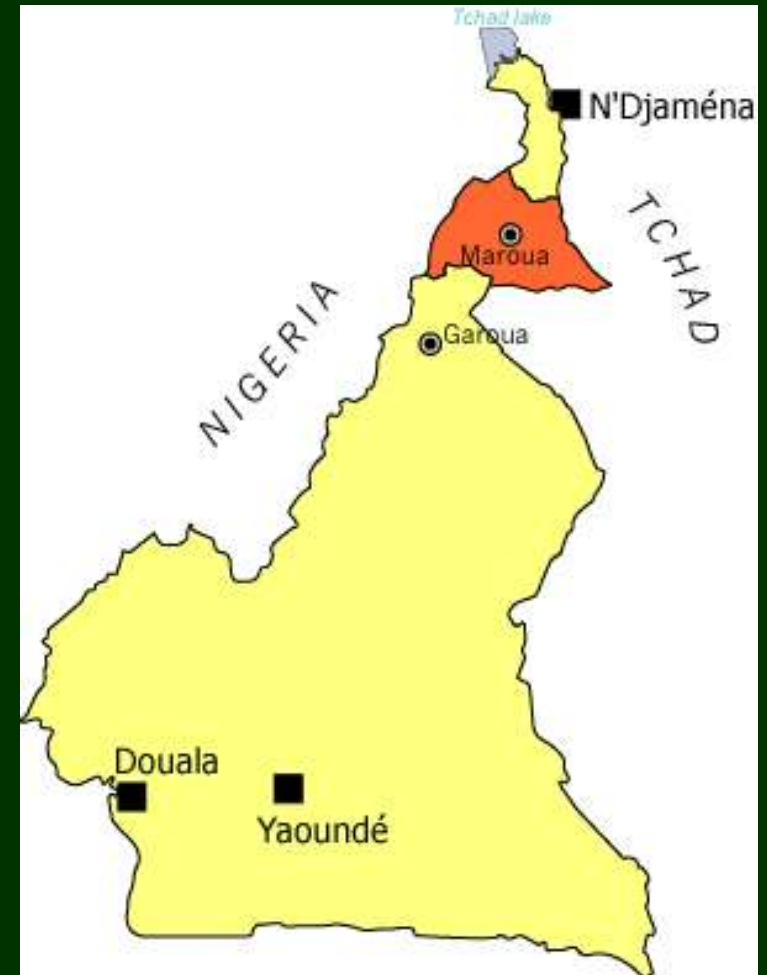


Région d'étude



Savanes soudano-sahéliennes

- Saison des pluies : mai à octobre
- Pluviométrie : 500 à 900 mm



Karal = terre à sorgho repiqué (*muskuwaari*)

Dynamique du *muskuwaari* dans l'Extrême-Nord

Déterminants de l'extension :

- Accroissement besoins vivriers
- Développement du coton
- Avantages du *muskuwaari*

XIX^{ème}

Développement
sorgho repiqué avec
installation des Peuls

1950

50 000 ha

2005

≈ 200 000 ha



Contexte scientifique de l'étude

Pratiques pour la conduite d'une culture

Fonctionnement du champ cultivé

Mise en œuvre des techniques

Effets des techniques

Sorgho repiqué
et généralisation
herbicide

Accompagnement d'un changement
technique dans un système de culture

Intégration
prudente de
l'herbicide

[...]

CONCLUSION

Trois éléments-clés dans ce système, autour desquels s'articulent les pratiques

- Une hétérogénéité intra-karal, exigeante en subtilités techniques, mais aussi condition de la faisabilité

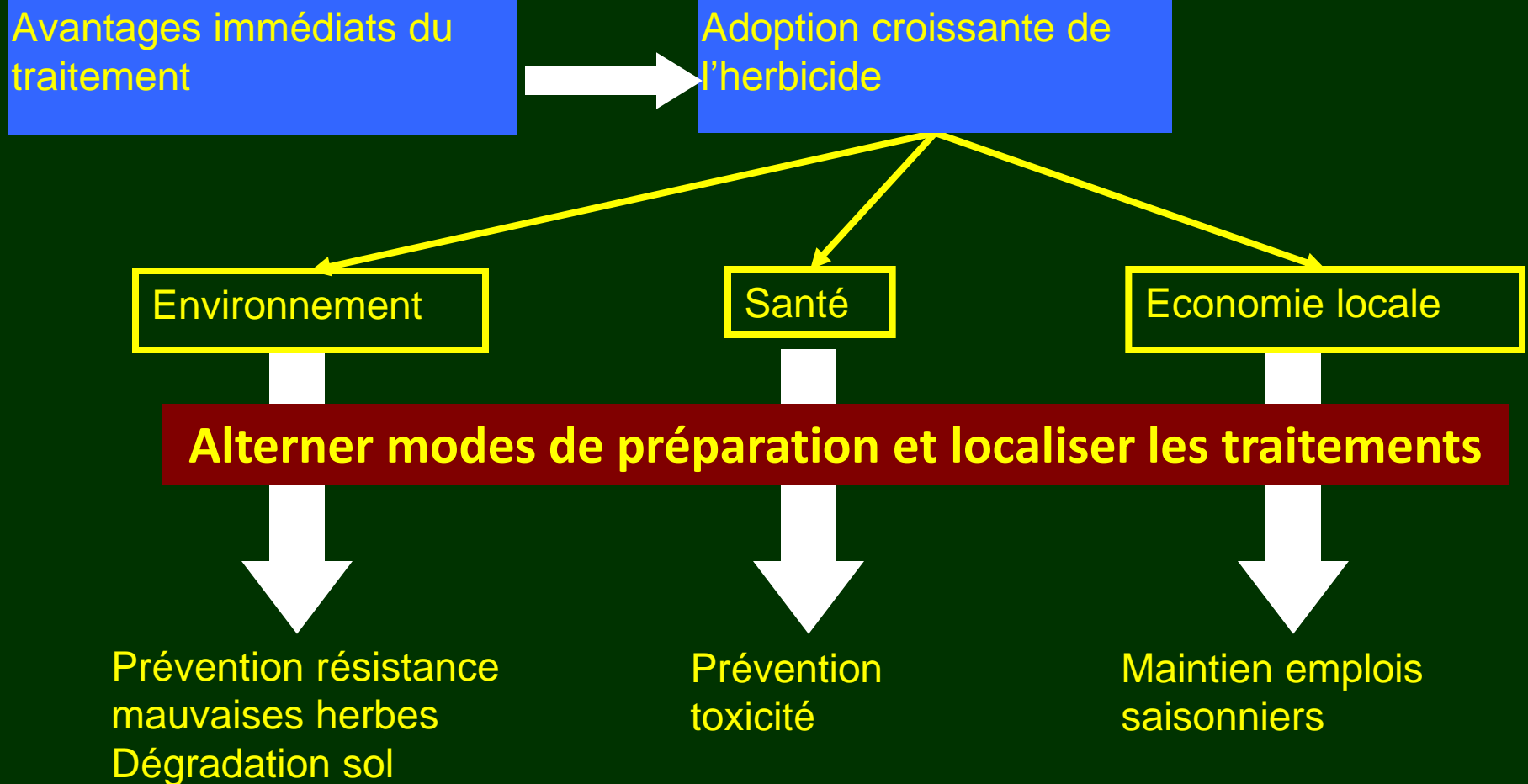
Trois éléments-clés dans ce système, autour desquels s'articulent les pratiques

- Une hétérogénéité intra-karal, exigeante en subtilités techniques, mais aussi condition de la faisabilité
- Une « fenêtre de repiquage » étroite, difficile à gérer, mais condition 1 de la réussite

Trois éléments-clés dans ce système, autour desquels s'articulent les pratiques

- Une hétérogénéité intra-karal, exigeante en subtilités techniques, mais aussi condition de la faisabilité
- Une « fenêtre de repiquage » étroite, difficile à gérer, mais condition 1 de la réussite ; pour progresser sur ce point, il manque des références sur (i) les facteurs de réussite de la reprise, (ii) la connaissance des contraintes à l'installation des pépinières
- Un facteur limitant au niveau des adventices, difficile à lever avec les moyens classiques, condition 2 de la réussite, pour lequel l'innovation proposée est intéressante, mais qui ne s'impose pas partout

Pour un usage prudent et limité de l'herbicide



Orientations des recherches sur le sorgho repiqué

Prolonger la démarche sur d'autres aspects agronomiques



- Gestion ravageurs
- Riz et sorgho repiqué

Suivre la dynamique du muskuwaari



- Gestion collective des ressources naturelles



Résumé en cinq pages renvoyant sur le montage de diapositives, sur le document de thèse, et sur les données

La culture du sorgho de saison sèche connaît une forte extension dans les plaines de l'Extrême-Nord Cameroun ([diapo 2](#)). La plante est repiquée dans des terres argileuses plus ou moins inondables, difficilement cultivables en saison des pluies, et accomplit son cycle à partir des réserves en eau du sol. Le traitement herbicide à base de glyphosate, introduit récemment, est utilisé de façon croissante pour accélérer la préparation des parcelles et maîtriser certaines adventices vivaces ([diapo 3](#)). Un travail de recherche est apparu opportun pour accompagner ce changement technique vers une utilisation la plus modérée possible de l'herbicide ([diapo 4](#)). La démarche associe deux approches agronomiques : l'une consiste à cerner les problèmes que les agriculteurs doivent résoudre à travers la formalisation des règles de décision pour la conduite de la culture ; l'autre à réaliser des essais visant à évaluer l'intérêt de l'herbicide sur la production de sorgho. [...]

Une démarche agronomique pour accompagner le changement technique

Cas de l'emploi du traitement herbicide dans les systèmes de culture à sorgho repiqué au Nord-Cameroun

Avant-propos

Sommaire

Résumé

Introduction

Chapitre 1 

Une démarche agronomique pour accompagner l'évolution des systèmes de culture à *muskuwaari*

Chapitre 2

Caractérisation de la diversité des systèmes de culture à *muskuwaari*

Chapitre 3

Formalisation des règles de décision pour la conduite du *muskuwaari*, évolution avec l'adoption du traitement herbicide

Chapitre 4

Diagnostic agronomique et évaluation des effets du traitement herbicide sur le fonctionnement de l'agro-écosystème

Chapitre 5

Discussion et perspectives

Conclusion

Bibliographie

Table des matières

Annexes

Photos

Diaporama de la soutenance de thèse

Chapitre 1

Une démarche agronomique pour accompagner
l'évolution des systèmes de culture à *muskuwaari*

Chapitre 1

Une démarche agronomique pour accompagner l'évolution des systèmes de culture à *muskuwaari*

Ce chapitre vise à poser le problème et les objectifs de recherche du travail de thèse concernant les perspectives d'évolution des systèmes de culture à sorgho repiqué dans l'Extrême-Nord Cameroun. On s'intéresse dans un premier temps au contexte de l'activité agricole dans la région, en analysant plus particulièrement la dynamique du *muskuwaari* qui a abouti à l'importance et à la diversité actuelles des systèmes de culture à sorgho repiqué. Cette évolution se poursuit et pose des questions agronomiques auxquelles nous avons tenté de répondre dans le cadre d'une démarche de recherche et d'accompagnement d'un changement technique dans le système de culture. Dans un deuxième temps, il s'agit de présenter le contenu de cette démarche ainsi que les concepts et méthodes utilisés.

1. LE MUSKUWAARI DANS L'EXTRÊME-NORD CAMEROUN : HISTORIQUE ET SITUATION ACTUELLE

1.1. Le sorgho repiqué parmi les systèmes de culture de sorgho de saison sèche

Le sorgho constitue une des principales cultures vivrières en Afrique sub-saharienne. Il est surtout cultivé en saison des pluies, mais environ 12 % de la production provient du sorgho de saison sèche pratiqué sur des terres inondables, appelé aussi sorgho de décrue (Kebe, 2002). Cette culture, excluant le sorgho pluvial strict et la culture irriguée, correspond à divers systèmes où l'alimentation hydrique de la plante est assurée entièrement ou en partie par l'humidité résiduelle du sol (Bretaud et al., 2002). Le décalage du cycle cultural de ces sorghos ou "désaisonnement", permet la mise en culture de milieux où l'engorgement, parfois l'inondation, rendent difficile l'installation de cultures au cours de la saison des pluies (Raimond, 1999). Les différents systèmes de culture peuvent être regroupés en trois grands types (Figure 1-1), en fonction du régime hydrique des terres cultivées et donc du positionnement du cycle cultural (Bumer, 1975, cité par Raimond, 1999). Ces types correspondent en partie aux différentes régions de production du sorgho de saison sèche en Afrique de l'Ouest et du Centre :

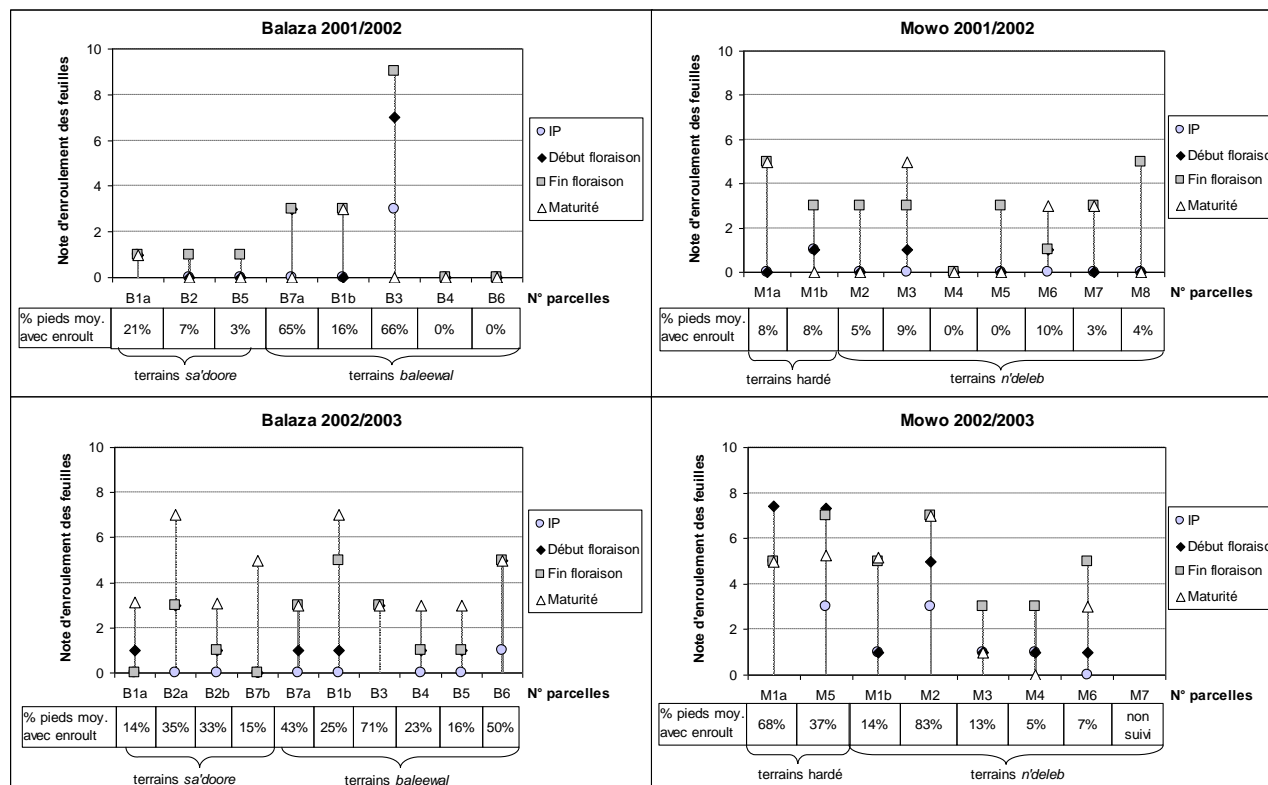
- Le sorgho "précoc" ou sorgho de décrue au sens strict du terme, est semé au cours de la saison sèche entre octobre et décembre, après le retrait d'inondation d'origine fluviale et se développe uniquement à partir de la réserve en eau accumulée dans le sol. Ce système est surtout pratiqué dans les terres limono-argileuses inondables de la vallée du fleuve Sénégal (Jamin, 1986), mais se retrouve également au Mali (sorgho de mare). Il concerne uniquement des sorghos de race *durra*¹ (Chantereau, 2002).
- Le sorgho "tardif", semé en fin de saison sèche (février à mai), est récolté au cours de la saison des pluies (septembre-octobre). Le cycle végétatif est décalé compte tenu de l'arrivée tardive des crues à cause de phénomènes de remplissage de "lacs de bordure" reliés au fleuve par un système de déflueurs. Ce système de culture s'observe uniquement dans le delta central du fleuve Niger au Mali, et concerne des sorghos de race *guinea*.

¹ La classification de l'espèce *Sorghum bicolor* (L.) Moench à laquelle nous nous référons est celle de Harlan et de Wet (1971, cité par Raimond 1999). Cette classification distingue cinq races principales (*bicolor*, *guinea*, *caudatum*, *keffir*, *dume*) et dix races intermédiaires (*dume-caudatum*, *guinea-caudatum*, ...) présentant des combinaisons de caractères des races principales.

[...]

A Balaza, les conditions pluviométriques de l'année, semblent jouer sur les stress hydriques de façon variable en fonction du type de sol. Sur les terrains de type sa'doore, l'intensité des symptômes d'enroulement est plus forte en 2002/2003, mais la fréquence des pieds avec enroulement demeure modérée. Le bilan pluviométrique peu favorable de cette année se traduit plus nettement sur terrains baleewal avec une augmentation conjointe de la fréquence et de l'intensité des enroulements. Cette observation illustre l'importance de la texture du sol sur sa qualité de recharge en eau en fonction du niveau et de la répartition des pluies. Même en cas de bonne pluviométrie, l'absence d'aménagements dans certains terrains même très argileux de type baleewal, mais légèrement surélevés, empêche un bon remplissage du profil. Cette situation, observée dans la parcelle B₃ à Balaza en 2001/2002, s'est traduit par un stress hydrique élevé.

Figure 7 : Evolution des symptômes de stress hydriques dans les différentes parcelles



Vers le
tableau
de
données



Différentes échelles pour comprendre l'organisation spatiale du système de culture à *muskuwaari*

Bertrand MATHIEU*, Arnaud DUBOISSET**, Denis GAUTIER***, François PAPY****, Thierry DORE*****

*ESA, BP 302, Garoua, Cameroun, mel : bertrand.mathieu@cirad.fr

**Université Paris XII ;

***IRAD Forêt, BP 22, Maroua, Cameroun

****INRA SAD, 2 Place Viala, 34 060 Montpellier

*****INA-PG, BP 01 78 850 Thiverval Grignon

Résumé — Différentes échelles pour comprendre l'organisation spatiale du système de culture à *muskuwaari*. La progression du sorgho repiqué de saison sèche (*muskuwaari*) a induit une transformation des paysages des plaines de l'Extrême-Nord du Cameroun. Cette culture est en majorité pratiquée sur de vastes superficies de terres argileuses, les vertisols modaux, difficilement cultivables en saison des pluies, mais s'étend également sur des vertisols intermédiaires et dégradés qui se rapprochent des sols filtrants de saison des pluies. La compréhension de l'organisation spatiale de ce système de culture passe par deux niveaux d'approche. La distribution des parcelles à *muskuwaari* à l'échelle du territoire villageois, est non seulement liée à la répartition de la gamme des vertisols, mais aussi à des stratégies d'acteurs qui peuvent choisir de faire du sorgho repiqué sur des terrains et dans des conditions peu favorables du point de vue agronomique pour marquer l'occupation de l'espace. L'organisation spatiale est également à examiner à l'échelle de la sole et de la parcelle, et cet examen montre comment les agriculteurs utilisent l'hétérogénéité inter et intraparcélaire pour parvenir à implanter le *muskuwaari* dans les meilleures conditions. Ils étalent les chantiers en s'appuyant sur les différents types de vertisols dont ils disposent d'une parcelle à une autre et sur l'hétérogénéité intraparcélaire liée à des différences de topographie. Ils s'appuient sur une connaissance fine de ces variations topographiques pour organiser l'installation du sorgho repiqué en plusieurs séquences de préparation et de repiquage. La valorisation de cette micro-variabilité spatiale leur permet de repiquer des surfaces conséquentes malgré une main-d'œuvre limitée et ajuster les techniques culturales aux différents types de sol. L'introduction d'une innovation sur la maîtrise de l'herbier (traitement herbicide) du sorgho *muskuwaari*, doit s'appuyer sur les savoir-faire paysans quant à l'organisation spatiale intra et interparcélaire.

Abstract — Different levels to understand spatial organisation of *muskuwaari*'s cropping system. The increased cultivation of transplanted sorghum has caused a marked change in the landscapes of the plains of the Extreme Northern Province of Cameroon. The crop is grown mostly in vast areas of clayey soils, typical vertisols, that are difficult to till during rainy season, but also spread on more or less degraded forms of vertisols more similar to rainy season cropping soils. The comprehension of spatial organisation of dry season sorghum's cropping system requires two approach levels. The distribution of *muskuwaari* fields at the level of a village area ('territoire') is not only linked to the distribution of the different vertisols, but also to farmers strategies who can choose to grow transplanted sorghum in inappropriate environments to show the spatial control of their parcel of land. The spatial organisation must be analysed at the level of the parcel of land, to

L'extension récente du muskuwaari au Nord-Cameroun

Dynamique endogène et nouveaux besoins de recherche

Bertrand MATHIEU*, Eric FOTSING**, Denis GAUTIER***

*DPGT, BP 52 Maroua, Cameroun

**CEDC-PRASAC, Maroua, Cameroun

***IRAD-CIRAD-PRASAC, BP 222 Maroua, Cameroun

Résumé — Au Nord-Cameroun, l'extension du sorgho nripiqué, amorcée dans les années 50, prend aujourd'hui des proportions remarquables : dans l'ensemble des plaines du Extrême-Nord, les surfaces cultivées varient entre 150 000 et 200 000 ha selon les conditions climatiques de l'année. Cette extension peut être expliquée avant tout par l'augmentation en besoins vivriers liée à l'accroissement démographique, mais aussi par le développement de la culture cotonnière sur des terres auparavant destinées au vivrier pluvial. Progressivement, la complémentarité entre coton garantissant un revenu régulier dans la sole pluviale et sorgho de saison sèche dans les terres arides s'est affirmée, le muskuwaari devenant un élément central dans l'exploitation familiale et pouvant être l'objet de spéculations. Afin de mieux comprendre les moteurs de cette extension et ses conséquences sur les systèmes de production, des études ont été menées à l'échelle des terroirs. Cette extension, qui peut atteindre 200 % en 20 ans, se fait sur des vertebols mais aussi sur des sols vultiques apparemment moins propices. Elle a été rendue possible grâce à un perfectionnement des techniques de culture et à la diffusion endogène des savoir-faire paysans qui expliquent l'étonnante diversité des milieux et des variétés cultivés. Cette dynamique agronomique ne va pas toutefois sans engendrer des problèmes sociaux et territoriaux : d'une part, l'accès au karal n'est pas le même pour tous les paysans ; d'autre part, l'extension du muskuwaari se fait au détriment des aires de pâturages. C'est donc tout à la fois à un défi agronomique, social et territorial auquel doit répondre la Recherche pour accompagner l'extension du sorgho nripiqué.

Abstract — Recent extension of muskuwaari to North Cameroon. Endogenous dynamics and new research needs. The extension of the transplanted out sorghum in North-Cameroun, started in the 50s has remarkably increased to-day: in all the planes of Far-North, cultivated surfaces vary from 150 000 to 200 000 ha in according to climatic conditions of the year. This extension can be justified first and foremost by the increasing food crop needs related to the demographic growth, but also by the development of cotton farming on the lands previously destined to the rain food crops. Gradually, the complementarity between cotton ensuring a regular revenue in pluvial field and sorghum of dry season in clayey lands has been assessed, with the muskuwaari becoming a central element in family farming and capable of becoming subject of speculations. In order to understand the springs of that extension and their consequences on the production systems, studies have been carried out in farming units. The extension that can reach 200% in 20 years, is done on "vultic soils" but also on "aridic soils" seemingly less fertile. It has been made possible thanks to a technique perfecting (improving) of farming and the dissemination of the farmer's know-how that explains the amazing diversity of their surroundings and the cultivated varieties. This agronomic dynamics does not go without causing some social and territorial problems on one hand the access to karal is not the same for all farmers; on the other hand, the muskuwaari extension is done at the expense of pasture areas. At the same time, it is therefore an agronomic, social and territorial challenge that Research should respond to in order to support the extension of the transplanted sorghum planned out.