

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 intraparcellaire 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 intraparcellaire 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'enherbement (traitement herbicide) du sorgho *muskuwaari*, doit s'appuyer sur les savoir-faire paysans quant à l'organisation spatiale intra et interparcellaire.

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

understand how farmers use soil heterogeneity inside their fields, to manage to transplant *muskuwaari* in good conditions. They rely on precise knowledge of soils and topographical variations to plan the preparation and transplantation in several sessions. Thus, they can grow quite important areas in spite of a limited labour force, and adjust cultural techniques to the different types of soils. The introduction of an innovation concerning weeds control, must take advantage of farmers know-how and spatial organisation of the cropping system in order to reason herbicide treatments in the management of cropping operations.

Dans le cadre des agricultures familiales africaines, les interventions techniques essentiellement manuelles permettent une gestion fine de l'hétérogénéité du territoire agricole. La compréhension des systèmes de culture à sorgho de saison sèche dans le bassin du lac Tchad met en évidence la capacité des agriculteurs à s'adapter et à valoriser cette hétérogénéité (Papy et Baudry, 2002). Accomplissant son cycle cultural pendant une partie de la saison sèche à partir des réserves en eau du sol, ces sorghos ont d'abord été privilégiés sur des terrains lourds et argileux, impraticables pendant la saison pluvieuse. Dans les plaines de l'Extrême-Nord du Cameroun, face à l'augmentation des besoins vivriers, le sorgho repiqué appelé localement *muskuwaari* connaît une forte extension depuis les années 50 (Seignobos et Iyebi-Mandjek, 2000 ; Mathieu *et al.*, 2002). Son succès s'explique par ses qualités gustatives et son intérêt marchand, mais aussi parce qu'il permet une répartition intéressante des travaux agricoles et des risques liés aux aléas climatiques (Raimond, 1999). La conquête de nouvelles terres s'effectue au détriment des zones de brousse, sur les vertisols modaux encore disponibles, et en remontant dans la toposéquence, sur les vertisols intermédiaires et dégradés. La culture du *muskuwaari* se fait selon des règles collectives d'organisation de l'espace : les parcelles sont systématiquement regroupées en blocs de culture collectifs appelés *kara* (pluriel *kare*), pour limiter les attaques des oiseaux granivores en saison sèche et offrir des zones de pâturages notamment lors de l'installation de la couverture herbacée, en début de saison des pluies. L'accroissement des superficies a généré des changements tant à l'échelle de l'organisation des territoires villageois que dans les pratiques des agriculteurs.

L'extension s'accompagne d'une augmentation de la variabilité des milieux concernés par cette culture dont on donnera un aperçu en mettant en évidence les principales caractéristiques pédologiques des terrains où l'on cultive le *muskuwaari* et leurs perceptions par les agriculteurs. Pour la compréhension de l'organisation spatiale du système de culture, cette hétérogénéité du milieu est à considérer à différentes échelles.

En prenant un exemple dans la zone des piémonts des monts Mandara où l'adoption du *muskuwaari* est relativement récente, on cherche à expliquer la répartition et la dynamique de cette culture à l'échelle d'un territoire villageois. Cette diversité est également examinée à l'échelle de la parcelle pour appréhender la conduite technique du sorgho repiqué. On s'intéresse notamment à la manière dont les agriculteurs ont appris à valoriser l'hétérogénéité inter et intraparcellaire pour la gestion de leur sole à *muskuwaari*.

Les facteurs pédologiques de localisation du *muskuwaari*

La localisation de la culture au sein d'un territoire est avant tout liée à celle des vertisols. Différentes raisons correspondant à différentes situations morphopédologiques amènent l'agriculteur à cultiver du sorgho repiqué selon les cas :

- impraticabilité du sol en saison des pluies pour les vertisols modaux ;
- possibilité de réhabiliter certains vertisols dégradés à travers un système de diguettes bien adapté à la production du sorgho de contre-saison ;
- possibilité de faire une culture de rattrapage, voire une double culture sur certains vertisols intermédiaires en fonction du scénario climatique de l'année.

La confrontation des descriptions pédologiques avec les perceptions paysannes des différents milieux se révèle intéressante pour préciser les qualités agronomiques de ces sols, leur distribution dans l'espace et expliquer la diversité des pratiques pour la culture du *muskuwaari*.

Aperçu pédologique de la gamme des vertisols

Les vertisols présents dans les plaines de l'Extrême-Nord du Cameroun ont été divisés en deux groupes suivant leur origine pédogénétique. Les lithomorphes dont les propriétés vertiques sont données par l'altération de la roche-mère et les topomorphes dont les propriétés vertiques découlent de leur

localisation dans les bas-fonds à drainage externe réduit (Boulaine, 1982). Les principaux caractères de différenciation des vertisols utilisés dans la classification des sols de Brabant et Gavaud (1985) concernent leur position dans la toposéquence, leur texture, leurs propriétés hydriques et l'expression plus ou moins prononcée de leur caractère verticale. Les vertisols modaux situés en bas de toposéquence se caractérisent par une teneur élevée en argile sur l'ensemble du profil, la formation de larges et profondes fentes de retrait en saison sèche et parfois l'apparition de micro-relief gilgai (Brabant et Gavaud, 1985). Des faciès intermédiaires et dégradés apparaissent en remontant dans la toposéquence. Les premiers se caractérisent par des propriétés intermédiaires entre celles des vertisols et celles des sols filtrants, avec notamment une raréfaction des fentes de retrait et une baisse des teneurs en argile dans les horizons de surface. Les faciès dégradés correspondent aux terres que l'on retrouve en surplomb des vertisols dans la toposéquence ou « *hardés* » en terme peul. La dégradation repose sur des phénomènes de planosolisation et d'halomorphie¹ du profil, qui sont à l'origine de la perte de structure des horizons de surface et du développement de la battance (Seiny-Boukar, 1990). Ces mécanismes provoquent un dysfonctionnement du régime hydrique des sols avec, en particulier, un accroissement du ruissellement qui limite l'alimentation en eau des horizons inférieurs. Seul l'aménagement d'un carroyage serré de diguettes peut limiter ce phénomène et autoriser une humectation suffisante pour la culture du sorgho repiqué.

Ces caractéristiques pédologiques se retrouvent en partie dans les différenciations faites par les agriculteurs, mais ces derniers sont plus précis dans la description de l'hétérogénéité spatiale des *kare*. Les connaissances paysannes, structurées en fonction de l'usage et du mode de gestion des différents terrains (Seignobos, 1993), accordent une attention particulière à la microvariabilité des sols à l'intérieur des parcelles dont on verra le rôle essentiel pour l'enchaînement des travaux d'implantation du sorgho repiqué.

Les classifications locales des terres à *muskuwaari*

Afin d'objectiver les classifications faites par les agriculteurs et déjà décrites chez les Peuls du Diamaré (Seignobos, 1993), des échantillons composites de sol ont été prélevés dans un réseau de parcelles expérimentales. Les analyses portent sur les différents terrains identifiés par les agriculteurs dans deux terroirs de références.

Les Peuls de Balaza utilisent plus d'une douzaine de termes pour désigner les différents terrains. Leur caractérisation est basée sur les aspects de surface (fentes, couleur, type de couvert herbacé...), le comportement hydrique et la position topographique. Les trois principaux types de terrains recevant la majorité des surfaces en *muskuwaari*, se différencient assez nettement par leur teneur en argile (figure 1). Le type *baleewal* correspond aux vertisols modaux décrits ci-dessus. Les *sa'doore* s'apparentent à des vertisols intermédiaires, parfois en voie de dégradation avec un taux d'argile relativement faible en surface et qui augmente en profondeur. Depuis les années 80, le défrichage des terres à Balaza s'est fait essentiellement sur ce type de sol, la plupart des vertisols modaux étant déjà exploités (Seignobos *et al.*, 1995). Les *hardés*, présents dans ce terroir, n'ont pas été échantillonnés, mais leur faciès est similaire à ceux observés à Mowo. A ces grands types de sol viennent s'ajouter des dénominations liées à des différences de topographie :

- *daande maayo*, (« cou de la rivière » en fulfuldé), correspond à des sols situés sur les bourrelets de berge des rivières, comprenant des dépôts argileux en profondeur ;
- *toonde* désigne une zone de quelques mètres de rayon, légèrement surélevée et compacte qui a tendance à s'assécher rapidement après les dernières pluies ; les *toonde* peuvent apparaître aussi bien dans un terrain de type *baleewal* que *sa'doore* ; l'extension de ces micro-espaces dégradés aboutit à la formation de *hardés* ;
- *luggere* correspond à une zone dépressionnaire formant une cuvette ou une petite mare dans laquelle l'inondation se prolonge jusqu'en octobre-novembre ;
- *yaere* fait référence à de vastes plaines d'épandage des crues des rivières pendant la saison des pluies. Selon la nature du sol, on parlera de *yaere baleewal* ou *yaere sa'doore*.

¹ Phénomène de remontée des solutions du sol en saison sèche aboutissant parfois à des concentrations importantes en sels sous forme de carbonates et de sulfates.

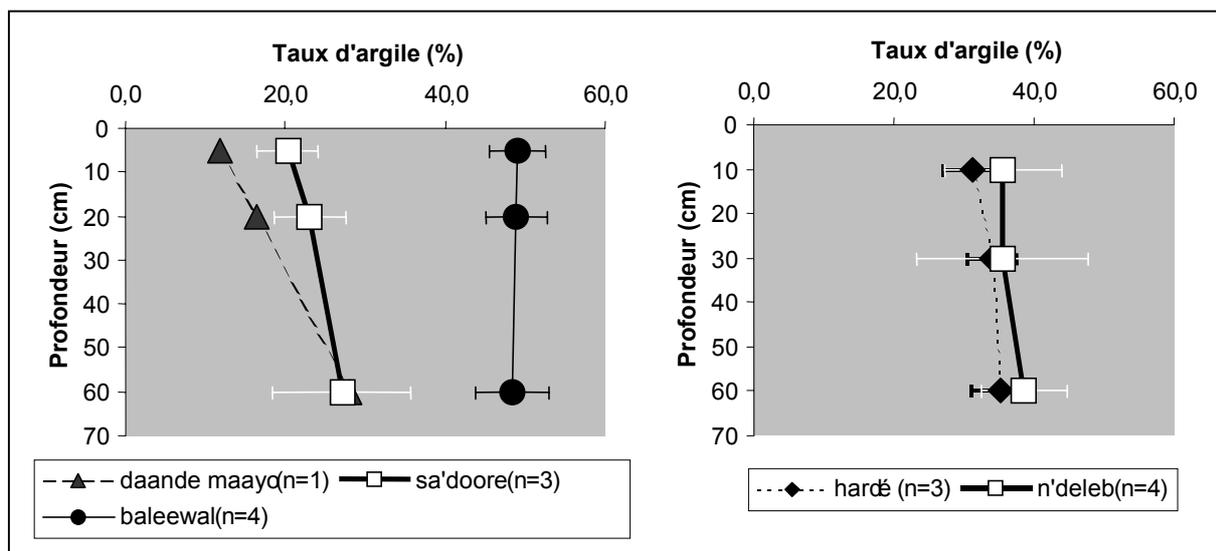


Figure 1. Analyse de la teneur en argile dans les terres à *muskuwaari* distinguées par les agriculteurs à Balaza (graphique de gauche) et à Mowo (graphique de droite).

A Mowo, en zone de piémont des monts Mandara où le sorgho repiqué a été adopté plus récemment, les agriculteurs d'origine montagnarde ont appris les techniques du sorgho repiqué en travaillant comme manœuvres saisonniers chez les Peuls, empruntant également différentes variétés cultivées et certains termes spécifiques. Comme dans toute la zone des piémonts, les vertisols modaux sont plus rares que dans la plaine du Diamaré. Avec la pression foncière et l'intérêt croissant pour le sorgho de contre-saison, les agriculteurs tentent d'implanter le sorgho repiqué sur des sols vertiques plus ou moins dégradés *a priori* peu propices. Mis à part les *hardés*, le *muskuwaari* est repiqué sur des terrains particuliers appelés *n'deleb*. Ce nom recouvre une gamme assez large de terrains aux caractères vertiques plus ou moins prononcés ce qui explique la forte variation de la teneur en argile des sols échantillonnés (figure 1). D'autres termes apparaissent pour décrire l'hétérogénéité spatiale à l'intérieur des *kare*, mais ils varient souvent d'un agriculteur à l'autre. Les agriculteurs de Mowo sont en phase d'apprentissage et de constitution des savoir-faire. La partie sud du territoire agricole où se situent les enjeux fonciers actuels n'est pas stabilisée et une proportion non négligeable est susceptible de recevoir du *muskuwaari*.

Evolution de la répartition des terres à *muskuwaari* à l'échelle du territoire de Mowo

Nous entendons par territoire un produit social, caractérisé par « (i) un espace borné, aux limites plus ou moins bien définies, et approprié ; (ii) un sentiment ou une conscience d'appartenance de la part de ses habitants; (iii) l'existence d'une forme d'autorité sociale, politique ou administrative et de règles d'organisation et de fonctionnement » (Brunet et al., 1992).

D'autres facteurs se combinent au déterminant pédologique concernant la décision de cultiver du *muskuwaari*. Dimension collective de la mise en valeur de terres à *muskuwaari*, stratégies foncières et caractéristiques des exploitations sont autant d'éléments à considérer pour comprendre la dynamique de la répartition spatiale de cette culture à Mowo.

« Glissement » et renouvellement partiel du *kara* dans le parcellaire

Les résultats présentés ci-dessous s'appuient sur différents levés topographiques du parcellaire de Mowo réalisés par l'ORSTOM (Iyebi-Mandjek et Seignobos, 1995) puis le DPGT (projet de Développement paysannal et gestion de terroir) et dont une actualisation a été effectuée en 2002. L'analyse de l'évolution du *muskuwaari* à travers les quatre parcellaires présente plusieurs limites :

des parcelles de sorgho repiqué exploitées hors territoire par les agriculteurs de Mowo et qui existent depuis plus de 10 ans n'ont pas été cartographiées en 1991 et 1995. Bien qu'appartenant administrativement au canton voisin de Boula, la zone de « brousse » au sud de Mowo a été progressivement défrichée depuis les années 70 et peut être considérée désormais comme une extension du territoire villageois puisqu'un tiers des exploitations y a aujourd'hui des champs (Seignobos et Teyssier, 1998). L'actualisation du levé en 2002 n'a été faite que pour les parcelles de *muskuwaari*. Pour cette dernière carte, le contour des cultures pluviales a été considéré comme identique à celui de 1999, alors que, dans la réalité, la localisation de ces parcelles en cultures pluviales a certainement un peu bougé entre 1999 et 2002.

En dépit de ces carences, la cartographie de l'évolution du parcellaire permet de dégager des informations intéressantes sur la distribution des cultures de *muskuwaari* au sein du territoire agricole (figure 2). L'accroissement de l'ensemble des superficies cultivées entre 1991 et 2002, s'explique par la pression foncière en grande partie induite par le retour des émigrés des villes (Seignobos et Teyssier, 1998). Cette extension se fait par la réhabilitation de *hardés*² dans le territoire villageois et le défrichage de nouvelles parcelles dans la « brousse » au sud, entre Ribidis et Maraf. Cette zone, d'abord vouée au pâturage, est composée de nombreux *hardés* et pseudo-*hardés*, mais également de quelques surfaces en vertisols modaux et intermédiaires de type *n'deleb*, situées à proximité de Maraf. Bien que les parcelles n'aient pas été cartographiées en 1991 et 1995, c'est dans ces terres que les premiers champs de *muskuwaari* ont été ouverts il y a une vingtaine d'années, comme tend à le prouver une analyse des images satellites (Mathieu *et al.*, 2002). Ce bloc de sorgho repiqué, qui n'a été levé qu'en 1999, s'est sans doute progressivement agrandi durant les 20 dernières années en remontant vers Ribidis, pour constituer le principal *kara* au sud du territoire, dont les trois quarts sont exploités par des agriculteurs de Mowo. L'évolution du parcellaire entre 1999 et 2002 montre un léger « glissement » du *kara*. Ce phénomène s'explique sans doute par la conversion en culture pluviale voire le délaissement temporaire de certains sols intermédiaires ou *hardés* jugés trop difficiles à valoriser avec du sorgho de contre-saison et par l'achat ou la location de parcelles à *muskuwaari* proches de Maraf.

Dans la partie sud-ouest de l'extension du territoire, on observe une plus grande dispersion des parcelles à *muskuwaari* et des variations dans l'assolement entre 1999 et 2002. Cela vient confirmer le caractère intermédiaire ou dégradé de la plupart des vertisols du piémont, ce qui leur confère une double vocation pour le sorgho repiqué et la culture pluviale. Dans ces terrains intermédiaires défrichés plus récemment, le choix de la culture va dépendre :

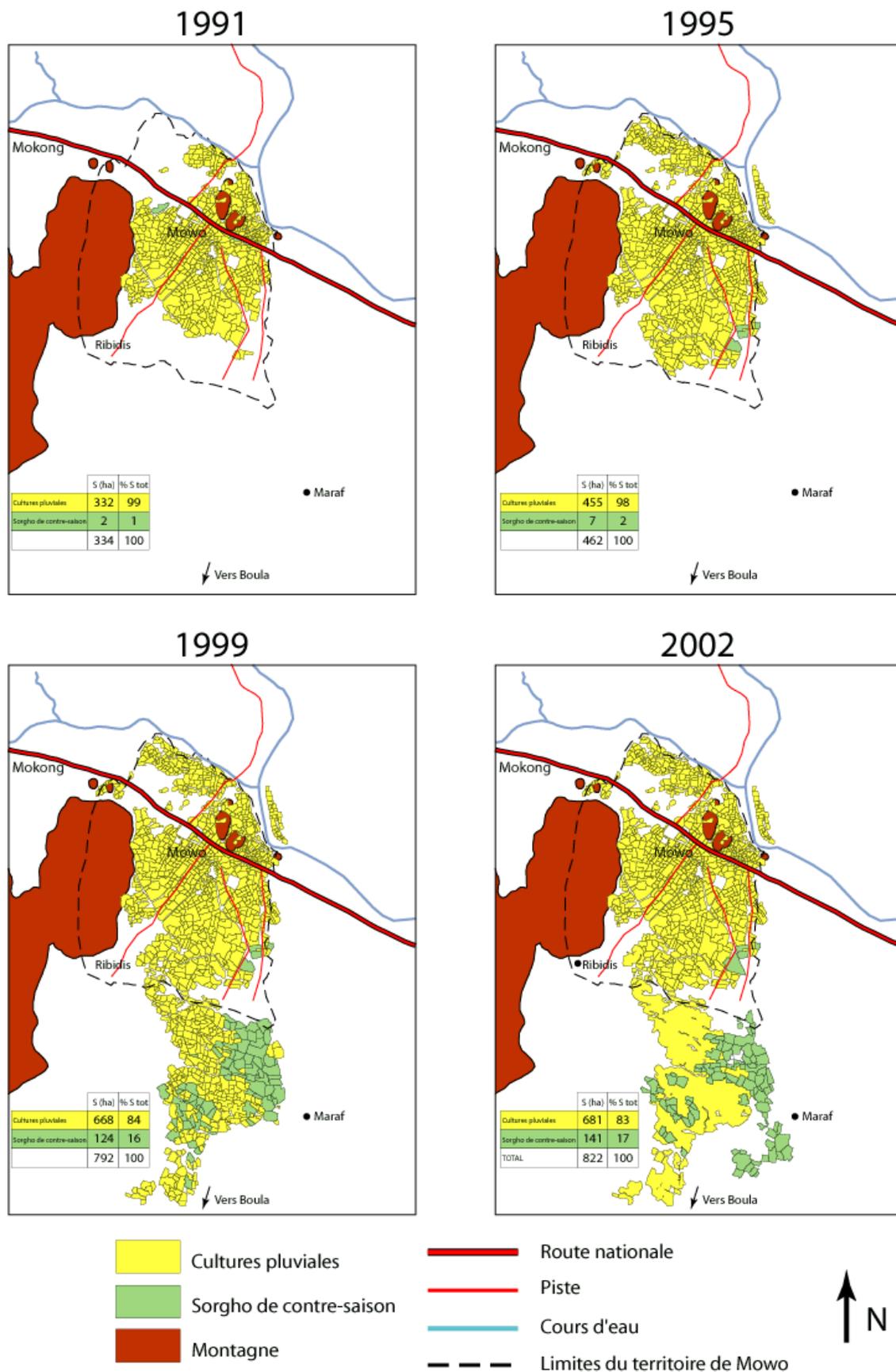
- du scénario climatique de l'année : l'agriculteur peut réserver certains champs pour le sorgho repiqué dans le cas d'un mauvais début de saison des pluies, ou inversement privilégier une culture pluviale, généralement du sorgho, lorsque la pluviométrie s'annonce favorable, voire réaliser une double culture lors des meilleures années ;
- des moyens dont il dispose pour l'aménagement de son *kara* : dans ces terres de piémont plus ou moins pentues, la construction de diguettes permettant une meilleure valorisation des pluies est un facteur important de la réussite du *muskuwaari*.

L'éloignement des terres récemment défrichées au sud du territoire de Mowo explique que certaines parcelles ne soient pas exploitées dans les meilleures conditions : la distance et les ressources limitées de certains agriculteurs les empêchent de valoriser ces surfaces en culture pluviale ou de les aménager pour le sorgho de contre-saison. Parfois, malgré la médiocrité des conditions édaphiques, le repiquage de la parcelle est quand même effectué pour signifier « l'appropriation » foncière, car le droit d'usage conféré par le défrichage voire l'acte de vente n'est jamais pleinement sécurisé (Seignobos et Teyssier, 1998). D'après un agriculteur enquêté, cet usage aurait également pour fonction de « protéger » ses surfaces attenantes de sorgho pluvial contre les dégâts occasionnés avant récolte par la circulation du bétail.

Cette pratique de marquage de l'occupation de l'espace révèle une stratégie dominante d'accumulation foncière associée à des pratiques extensives, et renforcée par l'attraction pour la culture du sorgho de contre-saison permettant d'augmenter les surfaces cultivées en répartissant les travaux agricoles.

² La récupération des *hardés* passe par le labour et l'épandage de fumier pour la culture pluviale, ou par l'aménagement de diguettes pour cultiver le *muskuwaari* (Iyébi-Mandjek et Seignobos, 1995).

Figure 2 : Evolution des soles de cultures pluviales et de sorgho de contre-saison pour le territoire de Mowo (Nord Cameroun)



Les enjeux fonciers concernant les terres de *karal*

A Mowo, près de 40 % des agriculteurs cultivent du sorgho repiqué dont plus de la moitié exploite une parcelle comprise dans le levé topographique actualisé en 2002. L'histoire de chaque parcelle et, en particulier, le mode d'acquisition, ont été enregistrés lors d'enquêtes auprès des exploitants dont la parcelle a été cartographiée (tableau I). Une large majorité de terre à *muskuwaari* se trouve dans la zone d'extension au sud du territoire villageois et les trois quarts des parcelles levées en 2002 sont exploitées par des agriculteurs de Mowo.

Les enquêtes révèlent que 55 % des parcelles actuellement cultivées en sorgho repiqué ont été défrichées depuis au moins 20 ans. Parmi les parcelles levées, un quart a déjà été transmis à travers l'héritage ou le don. Cinq parcelles seulement ont été défrichées dans les 10 dernières années. L'acquisition des parcelles à *muskuwaari* depuis 1991 se fait en majorité à travers la location ou l'achat, souvent à des « propriétaires » du canton de Boula. Ainsi, le micro-front pionnier au sud de Mowo évoqué par Seignobos et Teyssier (1998) ne semble pas concerner le *karal*, déjà en partie défriché en 1991.

Tableau I. Mode d'acquisition des parcelles à *muskuwaari* levées en 2002.

Mode d'acquisition	parcelles levées	Parcelles acquises par des agriculteurs de Mowo		Acquisitions depuis 1991	
	Nb	Nb	%	Nb	%
Défrichage	32	22	22	5	7
Héritage	34	24	24	14	19
Achat ou location	32	29	30	19	25
Total	98	75	77	38	51

Les réserves foncières ont maintenant été largement mises en culture et la forte demande en terres se traduit par un accroissement des locations et achats, en particulier dans le *karal*. Parmi les parcelles qui apparaissent à l'extrémité sud-ouest du parcellaire levées en 2002, plus de 50 % ont été louées ou achetées dans les trois dernières années par des agriculteurs de Mowo. Ce phénomène illustre l'orientation des stratégies des agriculteurs vers le sorgho de contre-saison, dont l'aboutissement est la capitalisation foncière par l'achat de parcelles dans le *karal*.

La distribution des parcelles à *muskuwaari* à l'échelle d'un territoire et de ses extensions est non seulement liée à des faits pédologiques, 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 la conquête spatiale et éventuellement protéger des parcelles de cultures pluviales contre la dent du bétail.

Organisation spatiale du système de culture inter et intraparcellaire

La diversité du vocabulaire utilisé pour décrire les différents types de vertisols et la micro-variabilité spatiale à l'intérieur d'une parcelle préfigurent l'adaptation des techniques culturales à des situations hétérogènes afin de garantir le repiquage dans des conditions optimales.

Problématique de l'articulation semis-repiquage

Afin de valoriser au mieux la réserve en eau accumulée dans les vertisols au cours de la saison pluvieuse, les agriculteurs doivent repiquer dès que l'état hydrique du sol le permet. Un des éléments clé de la réussite de la culture est de parvenir à faire coïncider la croissance des plants, élevés en pépinières sans irrigation avec des conditions au champs favorables au repiquage. L'échelonnement des semis et l'installation des pépinières sur des sols variés (bordures de vertisols, termitières...) permet d'étaler la production de plants tout au long de l'installation de la culture. Pour un terrain donné, la période propice pour le repiquage est courte et difficilement prévisible :

– si le sol est trop humide ou qu'une forte pluie intervient juste après la transplantation, les plants pourrissent ;

– si le repiquage est retardé, l'horizon supérieur du sol déjà sec empêche l'enracinement.

La praticabilité, c'est-à-dire le moment où l'agriculteur peut « rentrer » dans sa parcelle pour débiter les travaux de préparation, varie selon le type de sol et sa position topographique. Le nettoyage du couvert végétal installé au cours de la saison des pluies commence dans le courant du mois de septembre pour les terrains en topographie haute et intermédiaire, lorsque les premières pépinières ont déjà atteint un certain niveau de croissance (stade 3 à 5 feuilles) et que la fréquence des pluies diminue. Dans les terrains en bas de toposéquence, les parcelles sont parfois submergées pendant plusieurs semaines. La préparation a lieu courant octobre lorsque les eaux se sont retirées.

Valoriser l'hétérogénéité pour l'enchaînement des travaux de préparation et de repiquage

Le nettoyage des parcelles consiste généralement en un fauchage et un brûlis du couvert herbacé qui a poussé en saison humide, suivi de la trouaison à l'aide d'un plantoir, puis du repiquage. Ces opérations demandent un travail important et doivent être enchaînées rapidement car les conditions favorables au repiquage et à la reprise des plants ne durent que pendant un laps de temps relativement court de l'ordre de la semaine (Papy et Baudry, 2002).

Les producteurs étalent les chantiers en s'appuyant sur différents types de vertisols dont ils disposent d'une parcelle à une autre, et sur l'hétérogénéité intra-parcellaire 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. Les parties surélevées comme les anciennes termitières³ et les *toonde*, constituent des sous-parcelles au sens défini par Milleville (1972) en milieu traditionnel africain (figure 3). Ces surfaces sont systématiquement repiquées en premier, puis l'installation de la culture suit un ordre précis jusqu'aux portions en topographie basse comme les *luggere*, qui ne sont implantées qu'après le retrait de l'eau et le ressuyage des horizons de surface.

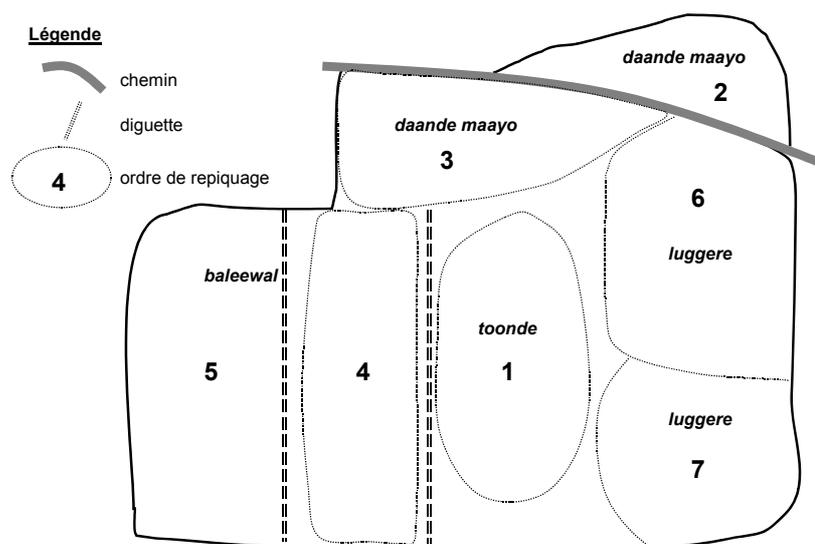


Figure 3. Exemple d'organisation spatiale et d'enchaînement des travaux de repiquage dans une parcelle de *muskuwaari* à Balaza.

Le recours ou non à une main-d'œuvre salariée et plus récemment à l'herbicide constitue un facteur discriminant de l'organisation du travail et du mode de conduite de la culture d'une exploitation à l'autre. Le traitement herbicide peut être utilisé pour réduire le temps de préparation et augmenter les chances de repiquer au meilleur moment. Dans les milieux les plus humides, il permet de lever des contraintes

³ Les termitières édifiées par *Macrotermes* forment des emplacements surélevés de plusieurs mètres de diamètre, ayant du mal à s'humecter, tandis que celles appartenant à *Odontotermes*, après leur aménagement, se caractérisent par leur importante réserve en eau utile. Elles présentent, toutes les deux, une macroporosité particulièrement élevée, qui favorise l'installation racinaire et facilite les transferts d'eau dans le sol assurant, ainsi, une bien meilleure alimentation hydrique des plants de sorgho.

spécifiques d'adventices vivaces. Face au développement rapide de cette innovation, il s'agit d'orienter les agriculteurs vers une utilisation judicieuse du désherbant. Les applications doivent ainsi s'intégrer dans les logiques des agriculteurs pour la conduite du sorgho repiqué en raisonnant les traitements à l'échelle de l'hétérogénéité intraparcellaire et en fonction de l'organisation du travail de chaque exploitation.

Conclusion

L'extension des terres à *muskuwaari* dans l'Extrême-Nord Cameroun contribue à la transformation de l'organisation et de l'usage de l'espace. La distribution et l'évolution des terres à sorgho repiqué s'explique en partie par la répartition de toute la gamme des vertisols à l'échelle des territoires ruraux. Les enjeux fonciers, la nécessité de marquer l'occupation de l'espace peuvent également orienter le choix des agriculteurs vers le *muskuwaari*.

L'organisation spatiale du système de culture s'appréhende également à l'échelle de l'hétérogénéité intraparcellaire, notamment pour mieux comprendre les pratiques. Ainsi, sur la base de micro-variations du sol et de la topographie, chaque agriculteur gère son *karal* en différentes sous-parcelles pour pouvoir étaler l'implantation. En s'appuyant sur cette micro-variabilité spatiale, les paysans peuvent repiquer des surfaces conséquentes malgré une main-d'œuvre limitée et ajuster les techniques culturales (date de repiquage, profondeur) aux différents types de sol. L'introduction d'une innovation sur la maîtrise de l'enherbement, doit s'appuyer sur les savoir-faire dans l'organisation spatiale intraparcellaire pour le raisonnement de traitements herbicides dans la conduite du *muskuwaari*.

Remerciements : Nous adressons nos vifs remerciements à Jean-Claude Bikoï, topographe du Gie TERDEL, pour nous avoir transmis certains levés et pour avoir effectué l'actualisation du parcellaire en 2002.

Bibliographie

- BOULAIN, J. 1982. Typologie des sols. Tome I. Département des sols INA-Paris Grignon, 139 p.
- BRUNET R., FERRAS R., THERY H., 1992. Les Mots de la Géographie, Dictionnaire critique, Paris, France, RECLUS – La Documentation française, Col. Dynamique du territoire, 3^e édition.
- IYEBI-MANDJEK O., SEIGNOBOS C., 1995. Terroir de Mowo. Saturation foncière et émigration... Maroua, Cameroun, Dpgt/Orstom/Minagri, 79 p.
- MATHIEU B., FOTSING E., GAUTIER D., 2002. L'extension récente du *muskuwaari* au Nord Cameroun ; dynamique endogène et nouveaux besoins de recherche. In Jamin J.-Y., Seiny Boukar L. (éditeurs scientifiques), Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, Garoua, Cameroun. Prasac, à paraître.
- MILLEVILLE P., 1972. Approche agronomique de la notion de parcelle en milieu traditionnel africain : la parcelle d'arachide en moyenne Casamance. In Cah. ORSTOM, n°17, p. 23-37.
- PAPY F., BAUDRY J., 2002. Le système de culture : différents niveaux d'organisation territoriale à distinguer et articuler. In : Colloque « Agronomes et territoires » - Entretiens du Pradel., 12 et 13 septembre 2002. Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France (sous presse).
- RAIMOND C., 1999. Terres inondées et sorgho repiqué. Evolution des espaces agricoles et pastoraux dans le bassin du lac Tchad. Thèse de doctorat de géographie, Université Paris I, 543 p.
- SEIGNOBOS C., 1993. Harde et *karal* du Nord-Cameroun, leur perception par les populations agro-pastorales du Diamare. In Les terres harde caractérisation et réhabilitation dans le bassin du lac Tchad, Cirad-Forêt, Cahiers Sc. n°11, p. 9-28.
- SEIGNOBOS C., IYEBI-MANDJEK O., 2000. Atlas de la province Extrême-Nord Cameroun, Minrest, Inc, IRD, Paris, 171 p.
- SEIGNOBOS C., TEYSSIER A., 1998. Enjeux fonciers dans la zone cotonnière du Cameroun. Observatoire du foncier n°2. SODECOTON-IRD, 121 p.