

# Cartographie de terroirs et dynamique des systèmes agraires-Nord Côte d'Ivoire

Xavier Le Roy<sup>a</sup>

## Résumé

**Mots clés :** cartographie automatique - terroir - systèmes agraires - Nord Côte d'Ivoire.

Dans le cadre d'une étude sur l'évolution des systèmes agraires sénoufo du nord de la Côte d'Ivoire, des relevés et des enquêtes ont été effectués dans deux villages étudiés quinze ans auparavant.

L'ossature de ce travail est constituée par la mesure de toutes les parcelles cultivées et une enquête auprès de leurs propriétaires. L'établissement d'un "cadastre" a été fait selon une approche originale. Après relevé des parcelles et des pistes à la boussole et au quinquamètre, toutes les phases suivantes sont informatisées : saisie avec contrôles simultanés et calcul de la superficie, transformation en coordonnées XY, tracé du parcellaire, aide à la détection d'erreurs, cartographie thématique.

Les différentes cartes obtenues sont très parlantes. Elles complètent et illustrent utilement les traitements statistiques de l'enquête menée pour chaque parcelle. L'ensemble constitue, par le volume et l'exhaustivité des informations obtenues, un élément déterminant pour une meilleure connaissance de la mutation de l'agriculture du nord de la Côte d'Ivoire.

## 1 Retour dans deux villages du nord de la Côte d'Ivoire

Deux villages sénoufo du département de Boundiali, dans le nord de la Côte d'Ivoire - Syonfan et Karakpo - ont fait l'objet, il y a une quinzaine d'années, d'investigations approfondies, dans un contexte de croissance économique, de développement spectaculaire de la culture cotonnière et tandis que la mécanisation, à travers la culture attelée, était introduite <sup>1</sup>.

Alors que la crise économique sévit en Côte d'Ivoire, que les cours mondiaux du coton fléchissent, que sont devenus ces deux communautés rurales ? L'opération de recherche entreprise, troisième volet du programme "Terrains anciens, approche

<sup>a</sup>Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. ORSTOM B.P. 5045 34032 Montpellier - cedex 1

<sup>1</sup>Le village de Syonfan, dans la sous-préfecture de Kasséré, avait été étudié par Jacqueline Peltre-Wurtz, géographe ORSTOM ; Karakpo, dans la sous-préfecture de Boundiali, par Xavier Le Roy, économiste ORSTOM. Voir bibliographie.

renouvelée : évolution des systèmes agraires", tente de répondre à cette question et de rendre compte du changement sous différentes facettes : dynamique démographique, évolution de la taille et de la composition des exploitations agricoles, fluctuation des revenus monétaires, mutation des pratiques culturales (assolements, mécanisation, itinéraires techniques), dégradation des sols et incidences édaphiques des techniques culturales nouvelles, modification des relations de concurrence-complémentarité entre l'élevage et les productions végétales.

Les deux localisations retenues présentent l'intérêt d'être contrastées, notamment par la densité démographique, le degré d'intégration à l'économie de marché, le niveau d'acceptation du matériel de mécanisation et des nouveaux itinéraires techniques proposés.

Ce programme a été le cadre d'une ouverture disciplinaire et institutionnelle, d'autres chercheurs étant intervenus, notamment trois chercheurs ivoiriens<sup>2</sup>.

Outre l'objectif principal de restituer l'évolution des systèmes agraires, un souci secondaire du programme est d'ordre méthodologique, par la mise au point de techniques de collecte de données pas trop lourdes, tout en respectant un impératif de fiabilité. Un compromis, pas toujours facile, entre ces deux ambitions, a été recherché.

L'ossature du travail est constituée par la mesure de toutes les parcelles cultivées, complétée par une enquête pour chacune d'elles. Cette approche lourde va à l'encontre de l'ambition affichée d'allègement, mais elle a été toutefois délibérément retenue car, outre qu'elle est différable dans le temps et qu'un parcellaire peut aisément être contrôlé sur le terrain, son poids est amplement contrebalancé par la richesse des informations collectées et par l'intérêt qu'elles présentent pour les disciplines mises en cause. Le parcellaire sert aussi de support à d'autres enquêtes, notamment les parcours de pâturage des troupeaux bovins, et les limites foncières.

Ne sera abordé ici que ce maillon essentiel du programme, la plupart des autres composantes étant volontairement passées sous silence. Dans un premier temps, seront présentés la méthode et les outils de restitution du parcellaire. Puis, les principaux résultats des traitements statistiques, seront exposés.

## 2 Cartographie automatique de parcelles

Lorsqu'un cadastre n'existe pas, deux voies sont possibles pour établir une carte des parcelles<sup>3</sup> cultivées dans la zone contrôlée par un village : une mission aérienne spéciale ou un levé à la boussole.

Les photos aériennes au 1/50 000 disponibles sont utiles pour retrouver les principaux éléments topographiques : cours d'eau, reliefs, routes et pistes permanentes. Mais, outre qu'elles sont souvent anciennes et ne correspondent pas à la campagne culturale observée, leur échelle ne permet pas de faire une carte de terroir suffisamment précise. Une couverture aérienne au 1/10 000, réalisée sur commande, est nécessaire. Le photoplan obtenu par assemblage des différents

---

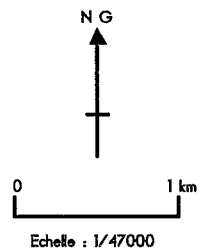
<sup>2</sup>Zoumana Coulibaly, zootechnicien IDESSA ; Gballou Yoro, agro-pédologue IIRSDA ; Doffangui Koné, agro-climatologiste IDESSA ; Jean César, agro-pastoraliste IEMVT/CIRAD ; Christian Valentin, pédologue ORSTOM ; Claude Fillonneau, agronome ORSTOM.

<sup>3</sup>Nous entendons par parcelle une portion de terrain d'un seul tenant, contrôlée par le même individu, supportant une même culture ou association de cultures, ayant le même précédent cultural et suivant le même itinéraire technique.

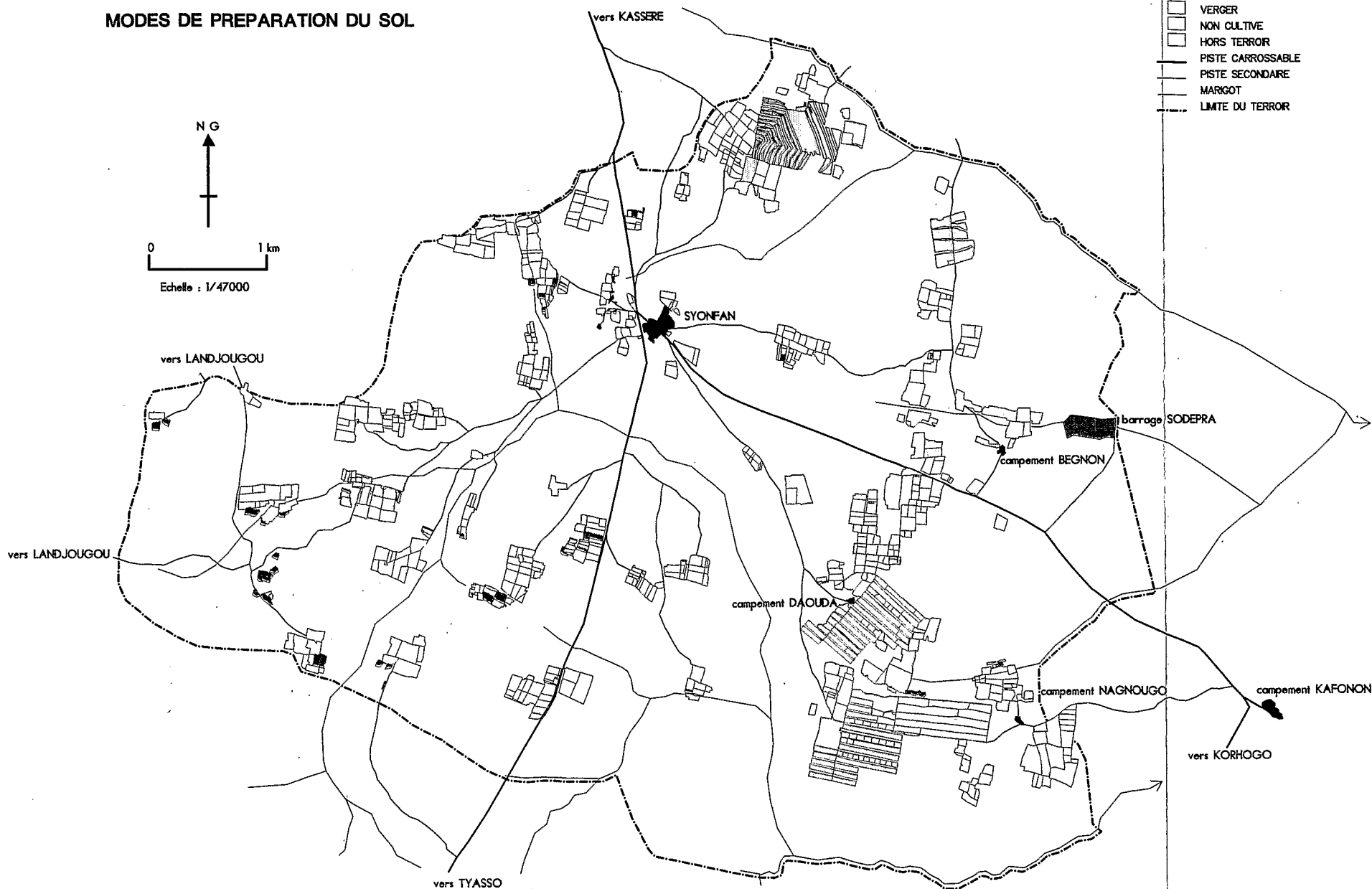
NORD COTE-D'IVOIRE

# TERROIR DE SYONFAN - AOUT 1989

## MODES DE PREPARATION DU SOL



- STRICTEMENT MANUEL
- CULTURE ATTELEE
- ▨ TRACTEUR ET CULTURE ATTELEE
- ▩ TRACTEUR
- AIRE D'HABITATION
- VERGER
- NON CULTIVE
- HORS TERROR
- PISTE CARROSSABLE
- PISTE SECONDAIRE
- MARGOT
- - - LIMITE DU TERROR



clichés est complété par un travail de terrain, pour retrouver les limites entre agriculteurs et entre cultures. Si cette méthode est d'une grande précision pour la place relative des différents blocs de parcelles, elle a l'inconvénient d'être onéreuse.

Une autre possibilité est de faire un cheminement au sol, en mesurant un nombre important de segments de droites que nous appellerons côtés. Chaque côté est compris entre deux piquets numérotés et l'azimut de ce segment avec le nord est relevé à la boussole, puis sa longueur mesurée, avec un quinquamètre (solution retenue), un tophofil ou par le nombre de pas. Une parcelle est simplifiée en un polygone dont l'ensemble des côtés correspond au périmètre. Lorsqu'une parcelle n'est pas jointive d'une autre déjà mesurée, une liaison, correspondant le plus souvent à une route ou un sentier, est relevée selon la même méthode, en retenant autant de segments que nécessaire.

Ce levé topographique à la boussole est moins cher, mais peut s'avérer très long. Si des erreurs grossières peuvent se glisser dans la localisation relative des groupes de champs, la restitution de chaque parcelle prise individuellement et le calcul de sa superficie sont plus précis.

Cette formule est classique, mais l'originalité du travail entrepris réside dans l'informatisation des opérations en aval de ce levé à la boussole. Un logiciel de cartographie de parcelles sur micro-ordinateur, dénommé TERROIR a été mis au point<sup>4</sup>. Il comprend trois modules distincts.

Le premier permet la saisie des valeurs obtenues par le levé de terroir. Après avoir précisé le village et le numéro de la parcelle, pour chaque côté sont entrées les informations suivantes : numéros des deux piquets délimitant le côté, angle, distance. Après un certain nombre de tests, le programme affiche la surface et l'erreur de fermeture du périmètre, puis, si les tests sont positifs, sauvegarde la saisie dans un fichier par village.

Le deuxième module du logiciel transforme cet ensemble de piquets, repérés entre eux par des angles et des distances, en des coordonnées XY par rapport à un point origine. Ce fichier correspond à celui obtenu par numérisation de points sur une table à digitaliser. Il peut donc être exploité par n'importe quel logiciel de cartographie (UNIRAS, SASGRAPH par exemple). Il est possible de faire une rotation, sur l'ensemble du terroir, par exemple pour orienter la carte selon le nord géographique, ou seulement sur un secteur à partir d'un piquet précis.

Le troisième volet de TERROIR affiche à l'écran l'intégralité ou une partie du parcellaire par déplacement d'un cadre, dont la taille dépend de l'échelle choisie. Des utilitaires aident à détecter et corriger les erreurs de terrain : coordonnées d'un piquet, liste des piquets dédoublés (lorsque le même numéro a été utilisé deux fois), visualisation d'une parcelle seule ou reliée à ses voisines. Une sortie sur table traçante, sur imprimante à jet d'encre ou à aiguilles est possible.

### 3 Dynamique des systèmes agraires

Si cette représentation du parcellaire avec TERROIR est commode pour un suivi, au fur et à mesure, des mesures de terrain, elle doit être complétée, en vue d'une publication, par l'utilisation de logiciels cartographiques plus performants

---

<sup>4</sup>Douy (C.), Le Roy (X.), Coulibaly (A.) - 1991 - TERROIR : un logiciel de cartographie de parcelles sur micro-ordinateur.

et le recours à des traceurs de grand format<sup>5</sup>. Ceci est notamment le cas pour visualiser les informations recueillies pour chacune des parcelles.

Ainsi, parallèlement au levé topographique, une enquête a été menée, dans chaque parcelle, auprès de son propriétaire. Son historique est d'abord reconstitué : mode de défrichement, durée de la jachère avant celui-ci, nombre d'années de culture sans interruption, culture ou association de cultures pour les cinq dernières campagnes agricoles. L'itinéraire technique de la parcelle est ensuite enregistré pour la campagne en cours : devenir des résidus de la précédente récolte, mode de préparation du sol, dates et type de semis pour chaque composante de l'association, utilisation d'herbicide et d'engrais avec précision des doses, nombre et types de sarclages, dates de récolte. Enfin des paramètres pédologiques simples sont observés : position topographique, présence de gravillons, de blocs de cuirasse, texture du sol et apparition de griffes d'érosion.

La cartographie des principales variables de cette enquête menée pour toutes les parcelles de chaque terroir a été faite, au Centre National Sud de Calcul (CNUSC) à Montpellier, en ayant recours au logiciel UNIRAS<sup>6</sup>.

Ces cartes thématiques n'ont été possibles qu'après des traitements statistiques réalisés en amont, afin de choisir les variables pertinentes et d'effectuer les recodages nécessaires pour une bonne lisibilité, le regard distinguant difficilement plus de dix couleurs différentes. Elles complètent utilement ces traitements statistiques, étant souvent plus attrayantes que des séries monotones de chiffres.

En effet, les différentes cartes en couleurs réalisées sont très parlantes et permettent, outre la mise en évidence de regroupements spatiaux, de se rendre compte d'un coup d'oeil rapide de l'importance relative des différentes modalités d'une variable.

Ainsi, les deux cartes présentées ici mettent en évidence une occupation du sol beaucoup plus élevée à Syonfan qu'à Karakpo. Les parcelles du premier village, de taille plus importante, ont fréquemment une forme géométrique, ou suivent les courbes de niveaux comme on le constate au nord du terroir. Les parcelles du second village, de surface généralement plus réduite, sont moins bien réparties dans l'espace, laissant des zones entières inutilisées.

Cette divergence se comprend en analysant plus en détail ces deux cartes, représentant le mode de préparation des parcelles (ensemble des opérations culturales précédant le semis) selon le niveau de mécanisation : travaux strictement manuels, culture attelée avec des boeufs, motorisation intermédiaire avec des petits tracteurs Bouyer, motorisation conventionnelle avec des gros tracteurs, ou combinaison de deux de ces trois dernières techniques. Il apparaît, sur la carte de Syonfan, que l'agriculture y est fortement mécanisée, seulement 2 % de la surface étant préparée exclusivement à la main. La culture attelée est la plus fréquente, représentant 61 % des surfaces. La motorisation concerne 37 % de la superficie, combinant le plus souvent plusieurs niveaux de mécanisation : labour au gros tracteur, suivi de façons superficielles en traction animale ou avec des petits tracteurs.

Les trois blocs mécanisés de Syonfan se dégagent nettement : les parcelles du seul propriétaire de tracteur, en rouge au sud du terroir, et les deux blocs en

---

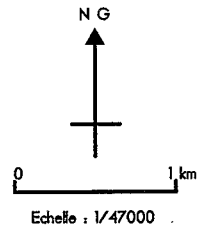
<sup>5</sup>Je tiens ici à remercier Dominique Rémy et, surtout, Françoise Pelletier du Laboratoire d'Informatique Appliquée au Centre ORSTOM de Bondy, pour les fonds de cartes qu'ils ont réalisés.

<sup>6</sup>Ces cartes thématiques n'auraient pas été possibles sans l'appui de Gérard Gil, du CNUSC, qui a rédigé un programme simplifié de cartographie thématique, utilisant les possibilités du logiciel UNIRAS.

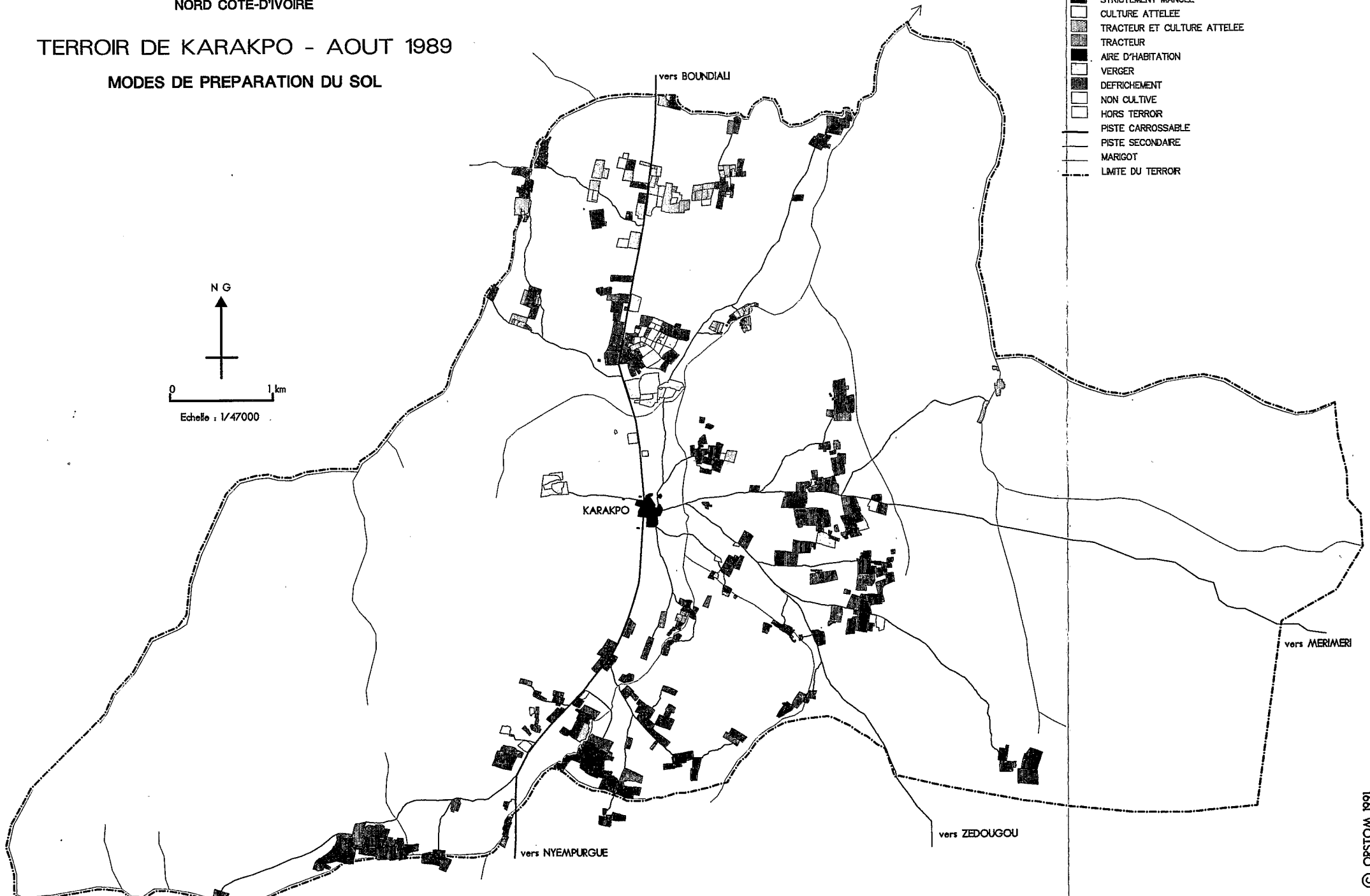
NORD COTE-D'IVOIRE

# TERROIR DE KARAKPO - AOUT 1989

## MODES DE PREPARATION DU SOL



- STRICTEMENT MANUEL
- ▨ CULTURE ATTELEE
- ▩ TRACTEUR ET CULTURE ATTELEE
- ▧ TRACTEUR
- AIRE D'HABITATION
- ▨ VERGER
- ▩ DEFRIQUEMENT
- ▧ NON CULTIVE
- ▨ HORS TERROR
- PISTE CARROSSABLE
- - - PISTE SECONDAIRE
- MARIGOT
- - - LIMITE DU TERROR



motorisation intermédiaire, en orange, l'un juste au-dessus et l'autre en courbes de niveaux déjà mentionné au nord.

Par contre, la carte de Karakpo met en évidence une exploitation encore essentiellement manuelle (81 % de la surface). La culture attelée ne s'est pas développée (4%), mais l'appel à des tractoristes privés de Boundiali pour le labour à la charrue concerne 15 % des terres cultivées.

La comparaison de ces cartes avec celles de 1975 met en évidence un déplacement des aires de culture, rares étant les parcelles exploitées en 1975, encore utilisées quatorze ans plus tard. Il apparaît aussi une extension spectaculaire des surfaces cultivées à Syonfan rendue possible par la généralisation de la mécanisation : 159 % d'accroissement. Certes, la poursuite de la colonisation de son terroir par les trois bourgs mitoyens, qui monopolisent maintenant plus de la moitié des terres cultivées (58 %), avec une augmentation de 324 % par rapport à 1975, explique en bonne partie le phénomène. Mais les autochtones de ce village y participent de manière non négligeable (55 % d'extension).

La situation est beaucoup plus stable à Karakpo, les surfaces cultivées ne progressant que de 8 %. En fait, une agriculture à deux vitesses se fait jour : une situation dynamique à Syonfan et un certain immobilisme à Karakpo, toujours à la traîne dans l'acceptation du changement technique. Ceci se retrouve dans l'utilisation de la fumure minérale : 69 % de la superficie reçoit des engrais à Syonfan, contre 30 % à Karakpo. On constate la même différence de comportement dans la principale innovation depuis 15 ans, les herbicides, qui permettent de lever le goulot d'étranglement que constitue l'entretien des parcelles. 70 % de la surface bénéficie du désherbage chimique à Syonfan et seulement 10 % à Karakpo.

Enfin, la culture semi-itinérante reste de règle à Karakpo, avec un âge moyen des parcelles de 3,3 années, les surfaces de un, deux ou trois ans représentant 78 %, celles de plus de 5 ans n'atteignant que 6 %. Un allongement de la durée de culture est perceptible à Syonfan, avec une durée moyenne d'utilisation de 5,1 années. Les cinq premières années de culture représentent 60 % de la surface, mais il est encore trop tôt pour proclamer une stabilisation des parcelles, seulement 6 % de la superficie étant cultivée depuis plus de dix ans.

## 4 Conclusion

L'opposition un peu schématique entre les deux situations présentées doit être nuancée par la baisse des cours du coton au producteur et le renchérissement des intrants. La culture cotonnière, qui représente 47 % de la surface cultivée à Syonfan, est le pilier de l'agriculture pratiquée, permettant le financement des engrais et des herbicides ainsi que l'acquisition du matériel de mécanisation. Une aggravation de la situation peut s'avérer catastrophique.

Par contre, dans l'autre village, seulement 25 % de la surface cultivée est consacrée au cotonnier ce qui, conjugué à un endettement pour la mécanisation limité, rend le système de production moins sensible aux fluctuations du contexte économique.

Afin de ne pas alourdir le texte et ne pas lasser le lecteur non particulièrement au fait de l'agriculture du nord de la Côte d'Ivoire, l'analyse statistique des données a été ici volontairement sommaire. Il n'en reste pas moins vrai que la statistique a joué un rôle important dans les recherches présentées partiellement, visant à une meilleure connaissance de l'évolution de l'agriculture du nord de la Côte d'Ivoire.

## Références bibliographiques

- Le Roy (X.) - 1983 - L'introduction des cultures de rapport dans l'agriculture vivrière Sénoufo : le cas de Karakpo. Travaux et Documents de l'ORSTOM, n° 156, 208 p. et 90 p. annexes.
- Le Roy (X.) - 1989 - Terrains anciens, approche renouvelée : évolution des systèmes agraires de deux communautés Sénoufo du département de Boundiali, Nord Côte d'Ivoire. Méthodologie, techniques d'enquêtes, état d'avancement. Abidjan, Centre ORSTOM de Petit-Bassam, 11 p. multigr.
- Peltre-Wurtz (J.), Steck (B.) - 1991 - Les charrues de la Bagoué. Gestion paysanne d'une opération cotonnière en Côte d'Ivoire. ORSTOM, A travers champs, 303 p. 4 cartes.