

516832

## L'arbre, indicateur des dynamiques de mise en valeur de l'espace de Ngoko, Tchad

Denis GAUTIER\*, Nicolas KARR\*, Frédéric REOUNODJI\*\*, TAPSOU\*

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

\*\*LRVZ, Laboratoire de Farcha, BP 433, N'Djamena, Tchad

**Résumé — L'arbre, indicateur des dynamiques de mise en valeur de l'espace de Ngoko, Tchad.** Partant de l'hypothèse que l'arbre, élément pérenne du paysage, porte dans ses formes d'intégration aux systèmes ruraux d'Afrique sahélo-soudanienne, les marques des processus de mise en valeur de l'espace, nous nous sommes attachés à analyser finement nos données d'inventaire forestier systématique et à modéliser leur distribution spatiale, afin de comprendre les processus en jeu. Ainsi, la hauteur moyenne des arbres dans les parcelles de jachères/brousse nous a renseigné sur leur âge. Le rapport « taux de souche / densité de tiges » nous a renseigné sur l'origine et l'âge des parcs arborés. La cartographie de ces informations nous a révélé un processus spatial de mise en valeur agricole par les habitants de Ngoko en « centre périphérie », avec une asymétrie de l'expression des auréoles entre les parties sud et nord du terroir, du fait de la localisation du centre du village. Ressources de terres, de bois et de fertilité s'éloignent ainsi du centre de Ngoko, dont le territoire semble tendre vers une uniformisation par saturation.

**Abstract — Trees as indicator of land-use dynamics. An application to Ngoko, Tchad.** Assuming that trees can be a good indicator of land-use history, due to its permanence in landscape and to the signs of use that it wears as an individual or as an element of agroforestry systems, we have developed a method to analyse land-use dynamics through forestry sampling. This method led us to cross a detailed analysis of forestry data with a spatial analysis in order to highlight the processes at play in the territory. For example, the mean height of trees in bush or fallow areas gave us some information about their age. The relation between the rate of stumps and the trees density gave us some information about the origine and age of the parklands. The cartography of these informations reveal us a process of land-use dynamic following a centre-periphery model, with an asymmetry between the northern and the southern parts of the territory due to the location of the village. Land, wood and fertility resources seem then to move away from the village centre and the territory seems to strive for a spatial homogenization.

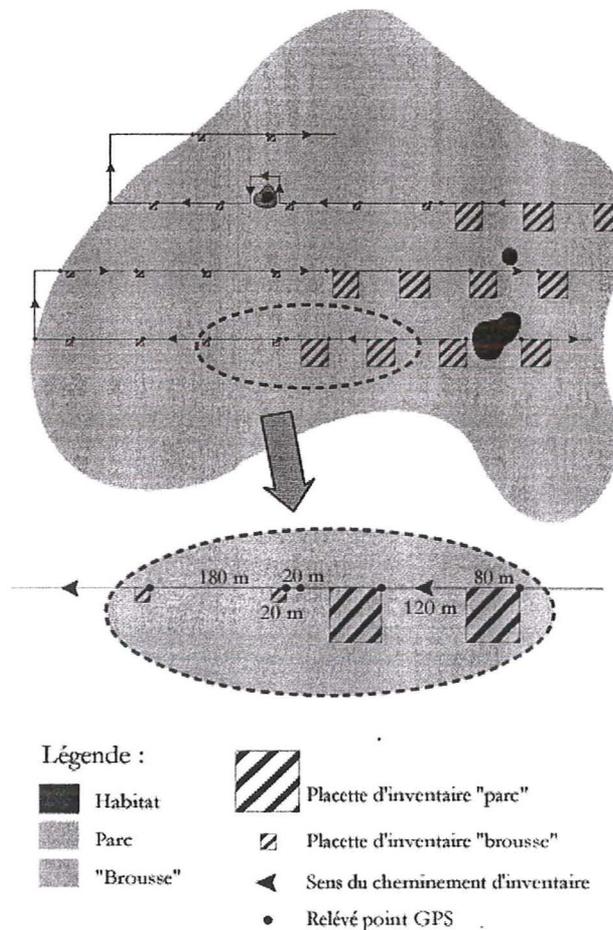
Le territoire de Ngoko, dans le Tchad méridional de l'ouest, est mis en valeur par une communauté d'agro-éleveurs Musey qui a fondé le village en 1974. La mise en valeur agricole s'est développée à partir de l'habitat groupé au centre du territoire, sur la base de rotations coton-céréales ou coton-céréales-arachide, suivies de jachères dont la durée s'est rétrécie avec le temps. Ces systèmes de culture sont associés à de l'élevage domestique (principalement Musey) et pastoral extensif (peul). L'intégration entre l'agriculture et l'élevage y est plutôt réussie, ménageant couloirs de passage du bétail entre les cultures et aires de pâturage (Gautier *et al.*, soumis). Cet équilibre est pourtant menacé par la poursuite de la conquête de terres agricoles dans un territoire en voie de saturation foncière.

En nous basant sur l'idée que l'arbre, élément pérenne du paysage, porte sur lui et dans ses formes d'intégration aux systèmes ruraux d'Afrique sahélo-soudanienne, les marques des processus de mise en valeur de l'espace, nous avons émis l'hypothèse qu'une analyse spatiale fine des données d'inventaire forestier pourrait nous renseigner sur les processus de mise en valeur de l'espace de Ngoko. Après avoir présenté la méthode d'inventaire et ses résultats, nous nous intéresserons à la distribution spatiale des types agroforestiers et aux processus qu'elle permet de mettre en évidence.

## La méthode d'inventaire

Le protocole d'inventaire forestier devait répondre à deux exigences : couvrir l'ensemble du petit territoire rural d'étude, afin de pouvoir recouper les données d'inventaire avec les données de cartographie et d'enquêtes ; distinguer au minimum les secteurs cultivés des secteurs non cultivés. Nous avons ainsi opté pour un inventaire par sondage, systématique et stratifié.

Des placettes ont été disposées tous les 200 mètres, le long de layons équidistants de 200 m, afin de quadriller tout le territoire. Les tailles des placettes étaient de 80 m x 80 m si le point d'inventaire tombait dans les champs et de 20 m x 20 m s'il tombait en formation naturelle. Les taux de sondage étaient ainsi de 16 % pour les parcs arborés, ce qui est beaucoup, mais constitue une réponse à la grande hétérogénéité de ces parcs, et de 1 % pour les formations naturelles, ce qui correspond aux chiffres annoncés dans la littérature.



**Figure 1.** Schéma de la méthode d'inventaire forestier appliquée.

Outre la fiche de description de la placette (type de sol, topographie, traces d'érosion, de pâturage, de culture), ont été mesurés :

- pour les placettes en zone de culture : la circonférence et la hauteur des arbres, le traitement qu'ils ont subi (taillis, émondage, écorçage, annelage), ainsi que la circonférence des souches récentes ;
- pour les placettes en zone non cultivée : le taux relatif de recouvrement des différentes strates de végétation, la circonférence de tous les arbres de plus de 5 cm de circonférence, ainsi que les traces d'exploitation sur les arbres.

Dans la pratique, certaines placettes levées se trouvaient à cheval sur deux types et nous obligeaient à avancer ou à reculer le long du transect pour avoir une parcelle d'un type homogène. Si on ajoute à cela le fait que nous cheminions à la boussole, les relevés que nous avons effectués ne forment pas un damier parfait dont la maille serait de 200 x 200 m, comme nous le montre la projection du relevé

de ces points sur le fond de carte de Ngoko. Nous avons néanmoins pu, grâce à cette méthode, inventorier l'ensemble du territoire de Ngoko en levant 141 placettes, dont 83 en zone cultivée et 58 en zone de jachères-brousse.

## Les résultats de l'inventaire

### Caractéristiques globales des deux grands types d'occupation des sols

La caractérisation des deux grands types d'occupation du sol que nous avons distingués et leur comparaison peuvent se faire par des paramètres dendrométriques (densité, surface terrière), la répartition des tiges en fonction de la circonférence et la composition spécifique.

La répartition des tiges en fonction de la circonférence notamment est un paramètre intéressant à considérer pour discriminer les différents types entre eux, évaluer le mode de gestion qui s'y applique et la pérennité de la gestion.

Dans les champs, un parc vieillissant aura tendance à présenter une majorité d'individus dans les fortes classes de circonférence et peu dans les faibles ; un parc en construction aura tendance à présenter une majorité d'individus dans les faibles diamètres et peu dans les gros ; enfin, un parc mature géré avec un souci de pérennisation présentera une bonne répartition des différentes classes de circonférence.

Pour les jachères-brousse, la répartition des classes de circonférence donne surtout une idée de l'âge du peuplement et, éventuellement, de la pression d'exploitation pour le bois de feu qu'il subit.

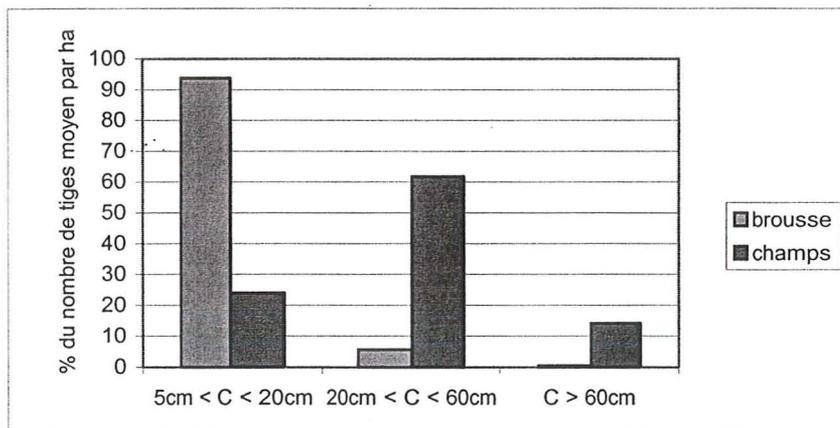


Figure 2. Répartition relative des tiges par classes de circonférence selon l'occupation du sol.

En résumé, les deux grands types de mise en valeur de l'espace intégrant l'arbre peuvent être caractérisés de la façon suivante.

Le parc arboré de Ngoko est moyennement fourni (22 arbres/ha environ, dont 75 % de plus de 20 cm), avec d'assez gros *Prosopis*, des *Anogeissus* moyens, quelques gros *Ficus ingens*, et des tiges de faibles sections de *Terminalia*, de *Combretum* et de *Detarium*. On peut faire l'hypothèse que la construction de ces parcs est plutôt récente (faible % de tiges de grosses circonférences), que les paysans ont sélectionné des arbres pour les constituer il y a quelques 10-20 ans et qu'ils n'en sont pas encore au stade de sélectionner des jeunes pour les replacer (faible % de tiges de faibles circonférences).

—Les jachères et brousses de Ngoko sont constituées de nombreuses tiges de faible à moyen diamètre de *Combretum*, *Terminalia* et *Detarium*, de quelques tiges de diamètre supérieur à la moyenne d'*Anogeissus*, et d'un faible nombre de tiges d'autres essences, dans des diamètres variables. On peut penser que ces peuplements sont plutôt jeunes, et donc qu'ils ont en majorité déjà été exploités.

## Caractérisation et typologie des jachères/brousses

Pour classer les jachères-brousse, notamment par rapport à leur âge, donc à l'ancienneté de leur mise en culture, le paramètre qui nous a semblé le plus représentatif est la hauteur du peuplement.

L'histogramme suivant (figure 3) permet de distinguer 3 principales classes :

- les jachères basses, inférieures à 1,5 m qui correspondent à des jachères âgées d'environ un an ;
- les jachères de hauteur moyenne, entre 1,5 et 3 m, dont l'âge peut être estimé à environ 2 années ;
- les jachères de plus de 3 m, que l'on considérera comme des vieilles jachères (3 ans et plus) ou des brousses, sans qu'il ne nous semble utile de faire la distinction.

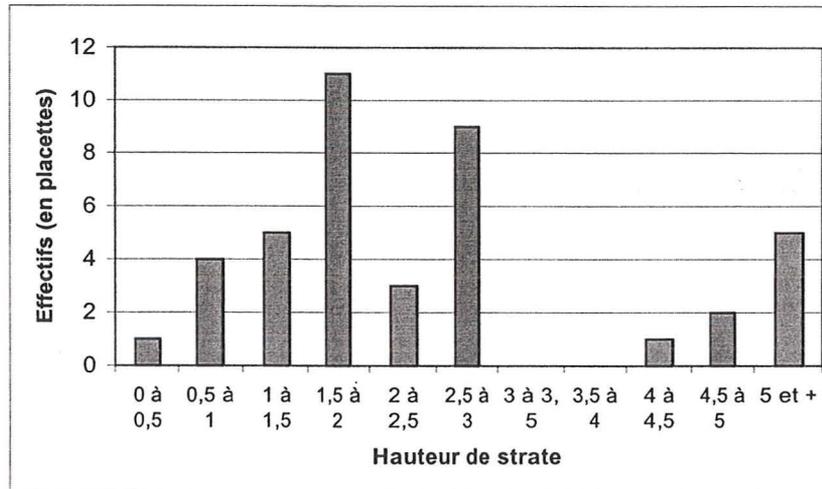


Figure 3. Effectifs des jachères en fonction de la hauteur de strate.

## Caractérisation et typologie des arbres en zone cultivée

Afin d'appréhender la dynamique de mise en culture de Ngoko, nous nous sommes intéressés à distinguer lors de nos traitements des données d'inventaire, ce qui était de l'ordre de la défriche récente, ou ancienne.

### Les défriches

Lors des inventaires, un certain nombre de placettes des zones cultivées apparaissaient clairement comme étant des défriches, et ont été notées comme telles sur le terrain. Toutefois, un certain nombre de placettes, qui étaient simplement notées comme étant des zones de cultures lors de l'inventaire, sont manifestement apparues au traitement des données comme étant des défriches. C'est en particulier le cas des placettes sur lesquelles se situent de nombreuses souches. Il est donc apparu nécessaire de mettre au point des critères simples pour discriminer les champs nouvellement défrichés des zones cultivées depuis un certain temps.

### Caractérisation des défriches

Un des paramètres mesurés lors de l'inventaire semble intéressant pour arriver à caractériser les défriches : le taux de souche.

Cependant, ce critère n'apparaît pas suffisant. D'une part, comme le montre la figure 4, on ne note pas une variation brutale du taux de souche qui aurait permis, idéalement, de discriminer les champs défrichés des autres. D'autre part, même avec un fort taux de souche, une placette peut très bien se situer dans une zone de culture ancienne et que le nombre d'arbres sur la placette soit restreint. Le nombre de tiges total apparaît donc également comme un facteur à prendre en compte. Nous avons ainsi croisé les deux paramètres : taux de souches et nombre de tiges.

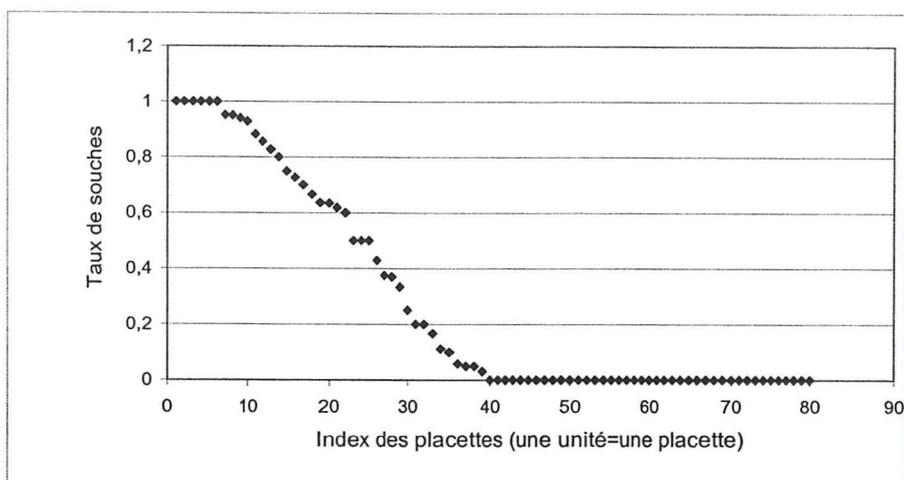


Figure 4. Taux de souches des placettes de zones de culture.

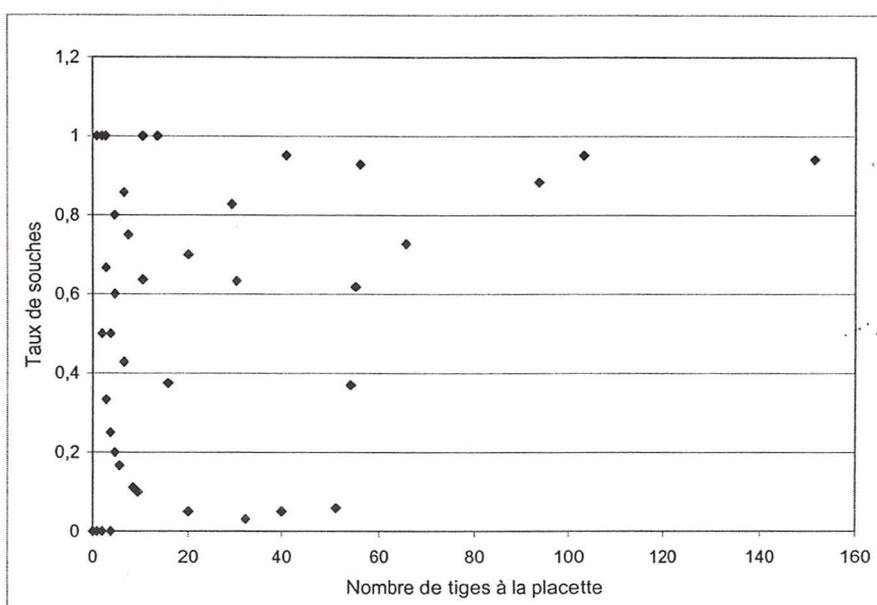


Figure 5. Répartition des placettes de culture selon leur taux de souches et leur nombre de tiges.

On peut distinguer sur la figure 5 deux nuages de points qui pourraient correspondre à deux types de zones cultivées :

- sur la partie droite du graphe, se situent les parcelles avec un nombre de tige important et un fort taux de souches. Ces placettes peuvent être considérées comme étant clairement des défriches ; la limite peut être fixée à plus de 54 arbres sur la placette ;
- sur la partie inférieure gauche du graphe, se situent des placettes à faible taux de souches (moins de 50 %) qui peuvent être considérées comme étant mises en culture depuis longtemps.

Les points qui restent, situés dans la partie supérieure gauche du graphe, nécessitent une analyse approfondie et sont examinés au cas par cas, pour savoir s'il s'agit de zones cultivées depuis longtemps ou récemment défrichées. On peut en général les distinguer de manière évidente : les placettes à faible nombre de tiges (moins de 7) et fort taux de souches peuvent être considérées comme cultures anciennes. Les placettes restantes (possédant plus de 7 tiges) sont triées en regardant la circonférence de leurs arbres et le taux de souches : cela permet de repérer les défriches de « deuxième passage », c'est-à-dire celles dont les jeunes tiges avaient déjà été éliminées auparavant, et sur lesquelles le paysan est passé récemment couper les grosses tiges restantes. Toutes les placettes restantes faisaient partie de cette catégorie.

Finalement, sur les 81 placettes de cultures, 15 sont classées en défriche. De plus, 2 placettes, qui avaient été considérées comme jachères-brousse car étant non cultivées ont été rajoutées à la catégorie des défriches (très grand nombre de souches, tiges de gros diamètres). Il s'agit de terrains venant tout juste d'être défrichés et allant prochainement être mis en culture.

*Caractérisation de l'origine des défriches : savane nouvellement mise en culture ou jachère réactivée*

Pour savoir si ces défriches sont de simples remises en culture ou non, on peut s'intéresser à deux facteurs : la présence de tiges (coupées ou non, d'arbres caractéristiques plutôt de parc ou de brousse), et la composition ligneuse des vieilles jachères (ou brousses) entourant cet îlot de défriche.

En ce qui concerne ces dernières, il apparaît que trois essences sont récurrentes dans ces vieilles jachères : *Terminalia avicenioides*, *Combretum micranthum* et *Detarium microcarpum*. Les circonférences de ces essences se situent principalement dans des intervalles proches, pour chacune des parcelles, à savoir essentiellement :

- *Terminalia avicenioides* : entre 8 et 20 cm ;
- *Combretum micranthum* : entre 8 et 24 cm ;
- *Detarium microcarpum* : entre 10 et 30 cm.

Ainsi, la présence de souches de ces essences en abondance sur une placette, dans des circonférences comprises dans ces fourchettes, voire y étant inférieures, indique plutôt une remise en culture d'une défriche qui avait été laissée en repos.

La présence de souches de ces mêmes essences, mais dans des circonférences nettement plus fortes que celles observées sur les vieilles jachères, indique plutôt une défriche réalisée sur une zone jamais cultivée auparavant ou alors il y a très longtemps.

En plus de ces deux critères de classification des défriches, des indications précieuses sont fournies par les arbres et souches de gros diamètres.

S'il s'agit d'arbres de parcs (*Prosopis*, qui représentent que 0,5 % de la surface terrière des brousses et jachères de Ngoko, donc très rares sur ces types de placettes, contre 16 % pour les champs ; karités, jamais rencontrés sur des placettes de brousse-jachère), ils indiquent plutôt que la défriche se fait sur une zone qui a été cultivée auparavant.

Si par contre il s'agit d'arbres typiques de la brousse, ils permettent de supposer que la placette proviendrait de la défriche d'une brousse.

En combinant ces 4 critères, on peut ainsi classer les défriches selon leur origine.

### **Les champs anciennement cultivés**

Parmi les placettes qui ont été placées dans la catégorie des zones cultivées, un certain nombre présente un très faible nombre d'arbres, voire une absence d'arbre. On peut de ce fait envisager la distinction de 2 catégories de placettes en zone anciennement cultivée, en fonction de la densité des arbres, le seuil étant fixé à 10 tiges à l'hectare :

- celles faiblement arborées (54 placettes) ;
- celles qui s'apparentent à un parc arboré (12 placettes).

### **Synthèse des types distingués par traitement des données**

Pour les zones cultivées (83 placettes), 66 sont des champs cultivés depuis suffisamment longtemps pour que les souches aient été éliminées (80 %) (cultures depuis au moins 10 ans), tandis que 17 sont apparemment des défriches où de nombreuses souches persistent (20 %). Il y a donc une partie non négligeable du territoire de Ngoko, essentiellement situé au nord, qui est mis en culture depuis une date récente. Le foncier de ce village n'était-il pas encore saturé pour permettre cette extension ou les limites du village se sont-elles récemment étendues pour permettre cette extension et désaturer le terroir ? Dans le détail, sur les 66 placettes en champs cultivés de longue date, 54 ont peu ou pas d'arbres (82 %) tandis que les 12 placettes restantes (18 %) présentent une densité d'arbres non négligeable (22 arbres/ha). Sur la majorité des espaces cultivés, on peut ainsi dire que l'arbre est peu intégré, voire éliminé au fur et à mesure de la mise en culture.

Pour les zones de jachères-brousse (58 placettes), 17 ont été classées en jachère de 1 an (29 %), 26 en jachère de 2 ans (45 %) et 15 en jachère de 3 ans ou plus (26 %). A partir de ces fréquences

Les différents types de mise en valeur se répartissent assez équitablement dans l'espace. On peut en particulier noter que les zones d'intensité forte à moyenne, y compris le village ne représentent environ que la moitié du territoire, qui de ce fait ne paraît pas si saturé qu'on peut l'entendre dans le discours des agents du développement opérant à Ngoko et des agriculteurs eux-mêmes. La saturation foncière est en fait effective au sud, les parcelles de culture de Ngoko touchant celles des villages voisins et s'imbriquant même à elles. Au nord, le processus de saturation est en cours et laisse encore place pour des jachères de longue durée, des couloirs de bétail et des conflits fonciers dus à de la conquête, preuve qu'il y a encore de la terre à conquérir. On peut cependant avoir quelques inquiétudes pour les couloirs de bétail quand ce processus aura atteint son terme au nord, que les jachères disparaîtront peu à peu et que les conquêtes foncières seront effectuées.

## Conclusion

L'analyse fine de nos données d'inventaire forestier et leur projection par SIG dans l'espace approprié par le village nous a ainsi permis de construire une vision dynamique de la mise en valeur de ce territoire, à partir de deux outils d'analyse statistique : l'inventaire et la cartographie. Nous avons bien été aidé pour cela par l'objet sur lequel nous avons travaillé, l'arbre, qui nous offre le privilège de ne pas bouger et d'être suffisamment pérenne pour nous transmettre un certain nombre de renseignements sur l'histoire de la mise en valeur agricole du lieu où il est planté : par son développement en largeur et en hauteur ; par les marques d'entretien, d'exploitation ou d'élimination qu'il porte ; par les associations végétales auxquelles il participe. En croisant ces indices avec leur localisation et en observant l'ensemble de ces croisements à l'échelle du territoire villageois, on obtient ainsi une vision dynamique de la mise en valeur de ce territoire. Cette vision nous permet de formuler des hypothèses sur les processus à venir et d'anticiper ces processus par des recherches d'accompagnement au développement.

## Bibliographie

GAUTIER D., KARR N., 2000. Protocole pour l'opération « Gestion des ressources végétales non cultivées et de l'espace dans et autour des terroirs PRASAC ». PRASAC, N'Djamena, Tchad, 9 p.

GAUTIER D., ANKOGUI-MPOKO G.-F., REOUNODJI F., NJOYA A., SEIGNOBOS C., soumis. Agriculteurs et éleveurs : deux communautés, deux activités dominantes, pour quelle intégration territoriale ?, soumis à l'Espace Géographique.

REOUNODJI F., 2001. Dynamique d'occupation de l'espace et de gestion locale des ressources naturelles au sud-ouest du Tchad. Cas du terroir agro-pastoral de Ngoko. Rapport à mi-parcours d'une thèse en géographie. Prasad/Lrvz/lrd, 37 p.

SEIGNOBOS C., 2000. Terroirs Prasad : Vers une confirmation des choix?. Prasad, N'Djamena, Tchad, 69 p.