

*Une approche géoagronomique pour l'analyse comparative des dynamiques spatio-temporelles des systèmes agroforestiers d'Afrique de l'Ouest et du Centre :
Guinée - Cameroun*

Aboubacar Ahmadou CAMARA*

Patrick JAGORET**

Nathalie LAMANDA***

Jean-Marie KALMS****

*Géographe, Institut de Recherche Agronomique de Guinée. Boulevard du Commerce, BP. 1523 Conakry & CIRAD SITER / UMR ESPACE E-mail : acamara@cirad.fr, chercheur associé CIRAD.

**Agronome, CIRAD-PERSYST/UR Systèmes de pérennes et IRAD Programme stimulantes, Cameroun; E-mail: patrick.jagoret@cirad.fr

***Agronome, CIRAD-ES/UMR Innovation, Guinée; E-mail: nathalie.lamanda@cirad.fr

**Agroéconomiste, INRA-SAD/CIRAD-ES/UMR Innovation, E-mail: jean-marie.kalms@cirad.fr

Les territoires ruraux des régions forestières d'Afrique de l'Ouest et du Centre, comme ceux de toute l'Afrique tropicale humide, connaissent ces trois dernières décennies des évolutions rapides de leur environnement physique, social et économique. Ces évolutions se matérialisent dans l'espace, contribuent à la transformation des territoires ruraux et obligent à repenser les modes d'intervention face aux préoccupations d'un développement maîtrisé et durable. Les modes de mise en valeur locale, notamment l'agriculture sur brûlis, trop vite jugés comme « archaïques, extensifs, et responsables de dégradations de l'environnement », ont évolués vers des systèmes agroforestiers à base de plantes pérennes (caféier, cacaoyer, colatier, palmier, etc.). Ces constatations sur l'évolution rapide des systèmes agraires en zone forestière sont largement évoquées aujourd'hui. Elles impliquent de repenser les outils méthodologiques d'analyse et de suivi de leur dynamique. Les travaux menés dans diverses disciplines sur cette question soulignent l'importance des approches systémiques et, plus généralement, la nécessité d'une meilleure prise en compte des évolutions spatio-temporelles. Pour dépasser ces conclusions hâtives et souvent alimentées par un certain nombre d'idées reçues (déforestation, perte de biodiversité, pression foncière, faible productivité, crise du système etc.), des analyses fines comparant deux situations d'Afrique de l'Ouest (Guinée) et du Centre (Cameroun) ont été menées pour une meilleure compréhension des dynamiques de changement à l'œuvre dans ces territoires ruraux. Le questionnement soulevé ici est celui de la contribution de l'agriculture à l'évolution spatio-temporelle des territoires ruraux et à la gestion durable de leur environnement. Quelles sont les évolutions spatio-temporelles des systèmes agroforestiers aujourd'hui ? Cette question est l'objet de cet article à travers une approche géoagronomique, mobilisant les méthodes et les outils d'analyse de représentation des structures et des dynamiques spatiales et de diagnostic de système agricole.

Mots clés : agroforêt, dynamique spatio-temporelle, caféier, cacaoyer, Guinée, Cameroun

1. Introduction

Les systèmes agraires des régions forestières d’Afrique de l’Ouest et du Centre étaient essentiellement basés sur l’agriculture itinérante d’abatis brûlis ou l’essartage pour la production alimentaire (riz, manioc, maïs, taro, arachide, plantain, igname, etc). L’action de l’homme sur la forêt par défriche brûlis a toutefois eu un caractère sélectif. Certaines espèces ont ainsi été éliminées (exemples ?), d’autres ont été conservées (colatier, palmier à huile spontané¹, palmier raphia, arbres à valeur nutritive et thérapeutique) favorisant l’intégration des cultures et des arbres appelée *agroforesterie*. Ces systèmes agricoles complexes furent renforcés par l’introduction des cultures pérennes comme le caféier, le cacaoyer, le palmier amélioré pendant la colonisation et les services de développement après les indépendances. Aujourd’hui, les systèmes agroforestiers à base de caféier, cacaoyer, fruitiers, palmier prennent de plus en plus place dans les stratégies économiques et patrimoniales des exploitations agricoles et marquent durablement le paysage agricole. Ces systèmes agroforestiers, comme ceux observés en Amérique latine et en Asie du sud-est, permettent de préserver l’essentiel des potentialités des écosystèmes forestiers et ont donc l’avantage de ne pas oblitérer l’avenir (Levang et al., 1997, Michon et al., 1995, 1996, Griffon et Mallet, 1999).

Cependant, les agroforêts d’Afrique de l’Ouest et du Centre, contrairement à celles d’Asie (Amazonie, Indonésie) et d’Amérique du sud (Brésil, Costa Rica, Colombie), sont peu connues (Lamanda, 2008). Cette contribution propose une analyse de l’évolution spatio-temporelle des systèmes agroforestiers. Elle compare deux situations d’Afrique de l’Ouest (Guinée) et du Centre (Cameroun) et fournit des éléments de compréhension et d’explication des processus de transformation des agroécosystèmes forestiers et de contact forêt-savane.

2. Matériels et méthodes

2.1. Choix des zones d’étude de comparaison

Les sites d’étude en Guinée Forestière et au Centre Cameroun se situent à l’intérieur du prolongement de la zone de la forêt dense humide semi-caducifoliée guinéo-congolaise (Kobéla, Akonolinga) et de savane périforestière guinéo-soudanienne (Boussédu, Bokito). Ces situations agro-écologiques peuvent être considérées comme représentatives des principales dynamiques agricoles des zones de forêt humide et de transition forêt/savane de Guinée et du Cameroun (colonisation et transformation de la forêt par l’activité agricole, extension des agroforêts sur les reliques de forêts naturelles et sur la savane, diversification des cultures vivrières, réduction des temps de jachère).

2.2. La géo-agronomie : un couplage de la géographie des organisations spatiales et de l’agronomie des pratiques

L’approche retenue pour l’étude est la *géo-agronomie* (Deffontaines, 1998), synthèse méthodologique de la géographie du territoire pour comprendre les distributions et les dynamiques spatiales des systèmes de mise en valeur et l’agronomie des pratiques. Elle mobilise d’une part, des données géographiques pour la conception de représentations cartographiques à partir de méthodes de système d’information géographique (SIG) et de télédétection et d’autre part, des enquêtes de terrains, pour comprendre et expliquer les dynamiques de changements des espaces ruraux.

¹ Palmier naturel spontané (*Elaeis guineensis dura*) dont le développement héliophile est favorisé par l’agriculture sur brûlis.

En Guinée Forestière, deux plans d'informations couvrant un pas de temps d'une génération ont été utilisés (phos-mosaïques au 50 000^{ème} datant de 1979 et des images SPOT 5 de 2003). Au Cameroun, les observations concernent un pas de temps d'un demi-siècle et ont mobilisé des photos aériennes au 30 000^{ème} datant de 1948 et des images SPOT de 2000. Ces données ont été intégrées et géoréférencées dans un SIG² pour les rendre superposables. Une analyse exploratoire de ces données sur SIG a donc permis de définir des nomenclatures simplifiées adaptées autorisant la comparaison de l'occupation des sols aux différentes dates considérées. La photo-interprétation sur SIG a permis la réalisation de cartes d'occupation des sols pour chacune des dates. Ces techniques se sont appuyées sur des investigations de terrain pour la vérification et la validation de l'interprétation fournies. Pour mieux appréhender les dynamiques, le croisement des cartes synchronique a permis l'obtention de cartes diachroniques et d'une matrice de changement fournissant les statistiques sur chaque unité d'occupation de sol et la proportion de passage d'une unité à l'autre entre ces dates. Cette phase a permis de représenter l'organisation spatiale des territoires villageois et les principaux changements dans l'occupation de l'espace.

Pour expliquer les causes et les processus à la base des dynamiques spatiales observées, une simple cartographie n'est pas suffisante. L'approche géographique est par conséquent complétée par une analyse agronomique des pratiques paysannes (utilisation de l'espace, systèmes de culture, gestion des ressources) obtenue par des enquêtes de terrain (entretiens de groupe, entretiens individuels auprès d'exploitants, observations et relevés de terrain).

3. Résultats

Les cartes d'occupation du sol et les statistiques fournies rendent compte de quatre (4 ou 6 ?) principaux processus de changement des territoires étudiés :

3.1. Disparition des forêts « naturelles »

La disparition et/ou la transformation des « forêts naturelles », est sans doute l'évolution la plus remarquable dans les écosystèmes forestiers et de contacts forêt-savane étudiés. En zone forestière de Guinée, la forêt qui « bouchait l'horizon et faisait disparaître presque complètement l'idée de relief » (Brasseur, 1956), a déjà complètement disparu en 1979 à Nienh (**village non mentionné dans matériel et méthodes** !). A Konipara, elle a été totalement transformée en espace vivriers et en agroforêt entre 1979 et 2003. A Maouon, 20 % de la surface en forêt présente en 1979 subsistent encore en 2003, grâce au reclassement du Mont Yono en aire protégée (figure 2).

Au contraire, dans la zone forestière d'Akonolinga au Cameroun, le processus de colonisation de la forêt est encore lent. Les observations du village Mvan montrent que 49 % du territoire sont encore constitués de forêt dense humide de coteaux (23 %) et marécageuse (26 %). Ce lent processus de colonisation de la forêt naturelle s'explique en grande partie par la faible densité de la population. Les systèmes de culture à base de tubercule (macabo, manioc, igname) et de plantain demandent en effet moins d'espace que le système de riziculture de coteau pratiqué en Guinée Forestière.

² **Le Système d'information géographique** est un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale, utilisé pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique ». Les données sont analysées afin de produire l'information nécessaire pour aider les décideurs (Thériault, 1992, in R. Prélaz-Droux, 1995).

Ce processus peut s'expliquer également par les contraintes d'exploitation des espaces de forêts denses avec un équipement rudimentaire (machettes, hache, etc.), en particulier des zones marécageuses qui sont inondées la majeure partie de l'année,

En écotone de forêt-savane, la transformation des espaces forestiers est également perceptible. A Boussédou (Guinée), les 16 % de forêt dense qui constituaient le territoire de ce village en 1979 ont été complètement transformés en agroforêts et en cultures vivrières en 2003. A Bokito (Cameroun), plus de 90 % des espaces forestiers de 1948 présentent encore une physionomie forestière en 2000 mais ils ont été dans la majeure partie transformés en agroforêts à base de cacaoyer.

3.2. Evolution diversifiée du système vivrier

Le paysage agraire de la Guinée Forestière est dominé par une agriculture vivrière de coteaux sur défriche-brûlis basé sur la riziculture pluviale associée aux cultures alimentaires secondaires (gombo, piment, oseille, taro) cultivées en rotation avec l'arachide et le manioc. Ce système est associé à un peuplement de palmiers à huile sub-spontanés (*Elaeis dura*) de densité variable. En 2003, 70 à 80 % de la surface totale des territoires villageois étudiés sont occupés par ce système. Celui-ci est toutefois en pleine mutation, confronté actuellement aux pressions foncières liées à l'accroissement des besoins alimentaires locaux et urbains (**pas clair** !) et à l'extension des agroforêts qui réduisent les espaces destinés aux cultures annuelles. Ces facteurs ont entraîné une réduction des durées de jachère de plus de 10 ans il y a trois décennies à 4-5 ans aujourd'hui.

Au Cameroun, les sites d'étude en zone forestière (Mvan) comme en écotone de forêt-savane (Bokito), le système de polyculture vivrière : associations et rotations de cultures vivrières de différents cycle (macabo, manioc, igname, plantain, pistache, arachide) sur une friche forestière ou de savane occupe très peu d'espace. A Mvan, seulement 3 % du territoire sont concernés par les cultures annuelles. La disponibilité foncière caractérisées par des jachères de plus de 10 ans favorise un bon rendement, mais les rotations dépassent difficilement 2 ans pour les cultures annuelles. A Bokito, les cultures annuelles pures occupent 7 % du territoire, mais 17 % de celui-ci sont occupés par des associations de cultures annuelles avec des cultures pérennes au jeune âge. Dans cette zone, le climat équatorial bi-modal favorisant deux cycles de culture par an avec des rotations de plus deux ans sur les même parcelles permet de réduire la demande annelle en nouvelles terres de culture et ralentis donc la pression foncière.

Cette diversité d'évolutions se traduit par des rythmes différenciés de réduction du temps de jachère, essentiellement en fonction de la disponibilité de terres pour le vivrier, les systèmes de culture pratiqués, les stratégies des producteurs qui allient les productions vivrières pour l'autoconsommation et pérennes pour la vente et sécurisation foncière.

3.3. Forte dynamique d'extension des agroforêts

Les agroforêts sont des systèmes agroforestiers complexes, qui ont l'apparence de forêts naturelles (primaires ou dégradées) associant une ou plusieurs cultures pérennes (caféier, cacaoyer, colatier, fruitiers) et un grand nombre de composants (arbres, plantules, arbustes, lianes, herbacées) aux usages multiples (de Foresta, 2006). L'analyse cartographique et les enquêtes de terrain dans les territoires étudiés montrent qu'il y'a une forte dynamique d'extension des agroforêts.

Pour les zones forestières étudiées, en Guinée entre 1979 et 2003, les surfaces en agroforêts ont plus que doublé à Konipara (169 %) et Maouon (114 %). Cette augmentation est de 69 % à Nienh, village ayant déjà connu un développement plus ancien. A Mvan au Cameroun, les agroforêts qui ont généralement plus de 30 ans représentent encore 17 % du territoire. Contrairement à la Guinée forestière, on observe une stagnation voire une régression de ces agroforêts qui sont globalement peu entretenues et peu productives. Ces agroforêts anciennes bloquent ces espaces car aucun processus de renouvellement n'est en cours, les paysans considérant ces plantations comme des valeurs sûres, un patrimoine à conserver. En écotone de forêt-savane de Boussédou, cette extension est plus lente. Elle est de 34 % entre 1979 et 2003 et ne concerne que 9 % du territoire (Konomou et al., 2007).

A Bokito, l'extension des agroforêts à base de cacaoyer est la principale dynamique qui marque le paysage agricole. Les systèmes agroforestiers couvrent aujourd'hui 53 % du territoire, dont 36 % sont constitués d'agroforêts de plus de 10 ans et 17 % d'agroforêts de moins de 10 ans souvent associées à les cultures annuelles ou pluriannuelles (macabo, manioc, maïs, plantain, etc.) les premières années de plantation (tableau et fig.1)

4. Discussion et conclusion

L'étude réalisée en Guinée et au Cameroun montre l'intérêt de l'approche géo-agronomique pour d'une part, comprendre et expliquer les dynamiques spatio-temporelles des systèmes agroforestiers et d'autre part, mettre en perspective l'évolution des territoires étudiés. Analyser comment les systèmes de mise en valeur se projettent dans l'espace et structurent le territoire donne du sens à l'information spatiale. L'utilisation des outils SIG permet de cartographier et de quantifier l'ampleur des transformations des espaces ruraux.

Cette étude met par ailleurs en évidence les relations entre la disponibilité de forêts et le développement d'une agriculture pionnière sur abattis-brûlis. En Guinée Forestière, le cycle de défrichement ne permet plus la régénération de la forêt. Le palmier à huile sub-spontané dont il favorise le développement est devenu une source de revenu prépondérante. On est donc passé d'une agriculture forestière à une agriculture post-forestière de riz/palmier. Au Cameroun, le processus de colonisation de la forêt est plus lent et s'explique en partie par la faible densité de la population.

L'analyse montre également la transformation des reliques de forêt en agroforêts dont l'extension sur les espaces de friches forestières et de savane est remarquable. Cette dynamique spatiale et agricole, qui peut être assimilée à un cycle de « reforestation » des écosystèmes initialement dominés par la forêt et la savane, suggère que l'extension des agroforêts est garante d'une durabilité écologique des agrosystèmes forestiers et de contact forêt-savane. La « reforestation » à base d'agroforêts et de cultures pérennes apporterait des services environnementaux utiles : maintien de la biodiversité et de la fertilité du sol, contrôle du ruissellement, séquestration du carbone, habitat pour la faune, etc. Cependant, leur dépendance du marché international (café, cacao) entraîne des risques en terme de fluctuation du prix qui pourraient ralentir cette dynamique comme c'est le cas à Mvan. Elle pourrait aussi fragiliser la sécurité alimentaire des sociétés rurales en réduisant l'espace dévolu aux cultures annuelles vivrières en cette période de hausse des prix des produits alimentaires. Tout l'enjeu est donc de combiner à l'échelle du territoire des exploitations et des villages, les différents systèmes de culture afin de répondre aux objectifs des agriculteurs et de la Société en termes de développement durable (Camara et al., 2008).

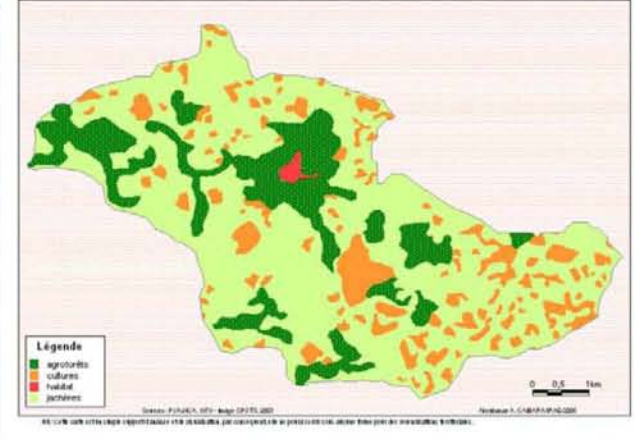
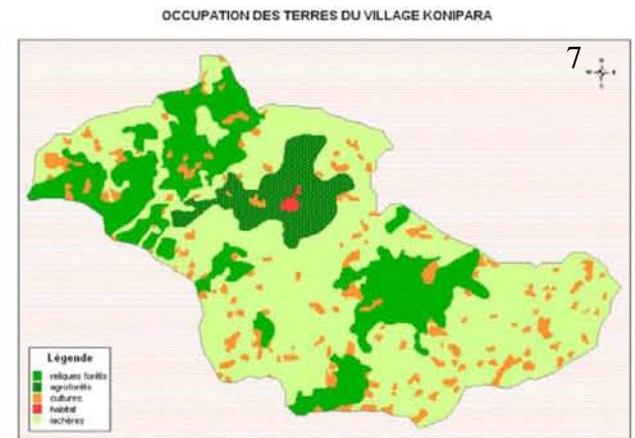
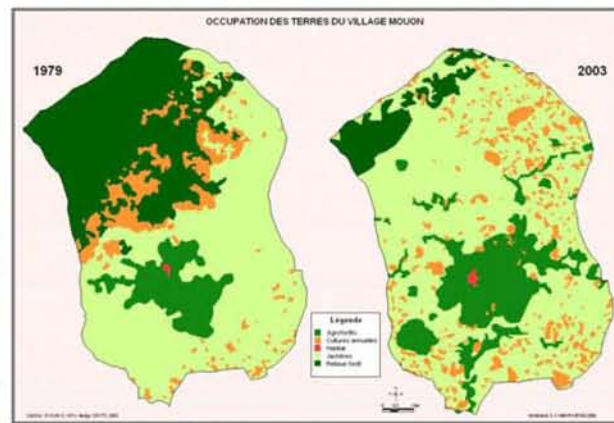
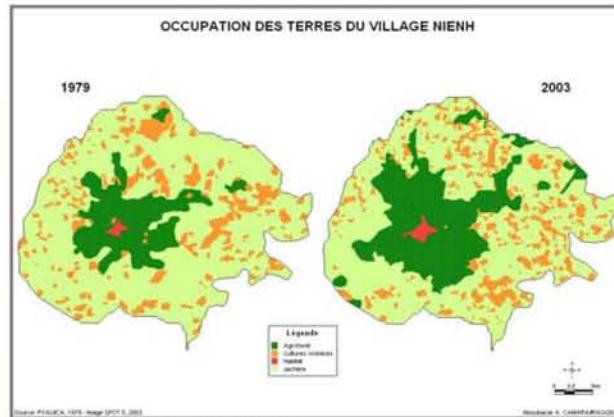
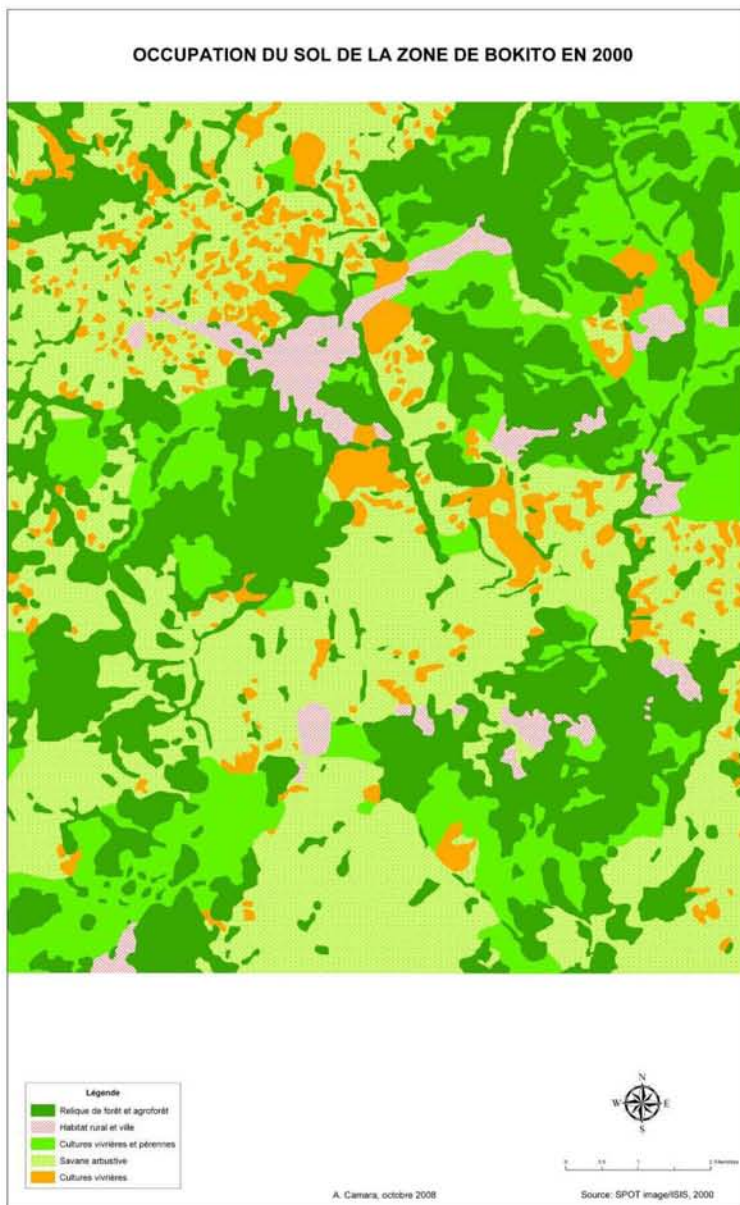


Fig.1 : Occupation du sol de trois territoire villageois de la Guinée Forestière

Tableau : Evolution de l'occupation du sol de la zone de Bokito

Ocsol	1948 (surf.ha) %	2000 (surf.ha) %	Evolution 1948-2000 (ha)
habitat	21	0,17	439
vivrier perenne	0	0	2153
forêt et agroforêt	3670	29	825
savane vivrier	8906	71	-3417
Total	12597	100,00	100,00

Fig. 2 : Occupation du sol de la zone de contact forêt-savane de Bokito, Centre Cameroun

1. Références à compléter

Brasseur G. Étude agricoles et économiques de quatre villages de Guinée Française, IV. Guinée Forestière : Village de Niehen. Institut français d'Afrique noire, 46 p, 1956

Camara A. Dynamiques régionales et systèmes ruraux en Guinée forestière. Vers la conception d'un observatoire pour le développement. Thèse de géographie, Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, 269 p, 2007.

Dalière C., Dounias E. Agroforêts caféières et cacaoyères des Tikar (Cameroun central). Séminaire Forafri "La gestion des forêts denses africaines aujourd'hui", 12-16 octobre 1998, Libreville (GAB); CIRAD, Montpellier (FRA), cédérom et www.forafi.org.

Deffontaines J-P. *Les Sentiers d'un géoagronome*, 359 p, Paris : Editions Arguments, 1998.

Fairhead J., Leach M. Enriching the landscape: social history and the management of transition ecology in the forest savanna mosaic of the republic of Guinea, Africa: Journal of the International African Institute, 1996, Vol. 66, n°1, 14-36

Filipski M., Colin J-P., Seignobos C.. Emergence et évolution des droits de propriété dans un contexte d'abondance foncière. Le cas du pays Yambassa (Cameroun). *Cahiers Agricultures*, 2007, vol. 16, n°5, 387 -293.

Griffon M., Mallet B. En quoi l'agroforesterie peut-elle contribuer à la révolution doublement verte ? *Bois et forêt des tropiques*, 1999, N° 260 (2) : 41-51.

Mazoyer M., Roudart L. Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine, 699 p, Paris, Seuil, 2002

Rossi. G. Evolution politique, démographie et dynamique de l'environnement en guinée forestière. *Cahier d'Outre-Mer*, 1993, Vol. 46 (183), 253-272.