



## Pratiques agricoles et perceptions paysannes de la dégradation des terres a dikodougou, au nord de la Côte d'ivoire

Kouya Gniplo Tah Hermann Nelson<sup>1</sup>, Brou Ahoosi Nicolas<sup>2</sup>, Coulibaly Djakalidja<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctorant - ISAD/ Université Felix Houphouet-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2,3</sup> Enseignant-Chercheur- ISAD/ Université Felix Houphouet-Boigny, Côte d'Ivoire

### Abstract

Located to North of Côte d'Ivoire, Dikodougou is one of the main suppliers of food products in this city. As a result, the pressure on natural resources in this area is increasing. The diachronic analysis of the landscape served to show the effect of anthropic actions on the land use of this locality.

The purpose of this study is to determine the transformative agricultural practices of the environment and to identify farmers' perceptions of the environmental changes observed in the study area. The study is qualitative and quantitative. It was done using interview guides and a questionnaire. Various actors and 100 farmers from reasoned sampling were surveyed.

It showed that land use has changed dramatically. The landscape matrix, initially constituted by secondary forests, has been degraded in favor of savannas, fallows and fields. These changes are mainly due to anthropogenic disturbances. Population pressure and unsustainable agricultural practices have led to changes in land use. Forest ecosystems have been replaced by anthropogenic ecosystems, threatening the biodiversity of this area.

**Keywords:** biodiversity, landscape dynamics, sustainable management, human pressure, natural resources

### 1. Introduction

Les ressources naturelles subissent des pressions anthropiques croissantes qui entraînent des dysfonctionnements des écosystèmes terrestres et des pertes de biodiversité (Roche, 1998) [3]. Encore amplifiés par les modes et systèmes inappropriés d'exploitation des ressources disponibles, ces changements ont des répercussions directes sur l'occupation du sol et sur la configuration du paysage. Les processus naturels de succession des végétations sont alors perturbés par l'activité anthropique à travers l'exploitation du bois d'œuvre et les diverses techniques culturales, principalement l'agriculture itinérante (Vink, 1983) [17].

Dans un pays comme la Côte d'Ivoire où l'économie repose essentiellement sur l'agriculture, l'exploitation forestière anarchique et la forte croissance démographique ont eu pour conséquence la plus visible, en maints endroits, une dégradation parfois spectaculaire du couvert forestier. Ce phénomène de déforestation a été signalé depuis longtemps par plusieurs auteurs, dont Lanly (1969) [6], Arnaud et Sourmia (1980) [1], Bertrand (1983) [2], MECV (1991) [8], MINEF (1998) [9] et la FAO (2000) [4].

La culture itinérante sur brûlis, qui est le système de culture par excellence pratiqué dans les savanes du Nord de la Côte d'Ivoire, est consommatrice de nouvelles terres et constitue, par conséquent, une menace pour la biodiversité floristique. Cette menace augmente d'autant plus que la pression sur le foncier est plus importante à cause de l'accroissement démographique, du développement de la mécanisation de l'agriculture et de la nécessité de revenus monétaires toujours plus élevés (Ouattara N'Klo, 2001). Ainsi, l'importance des

pressions anthropiques sur le foncier rural entraîne une raréfaction des terres cultivables. La présente étude est la synthèse d'une série de recherches effectuées dans la localité de Dikodougou, dans le nord de la Côte d'Ivoire. Elle met en exergue les interactions entre les systèmes de production traditionnels, la gestion des ressources naturelles et leur conservation durable à travers les aspects suivants:

- Les facteurs explicatifs des transformations du milieu.
- La logique paysanne des changements environnementaux et les réponses face à ces changements.

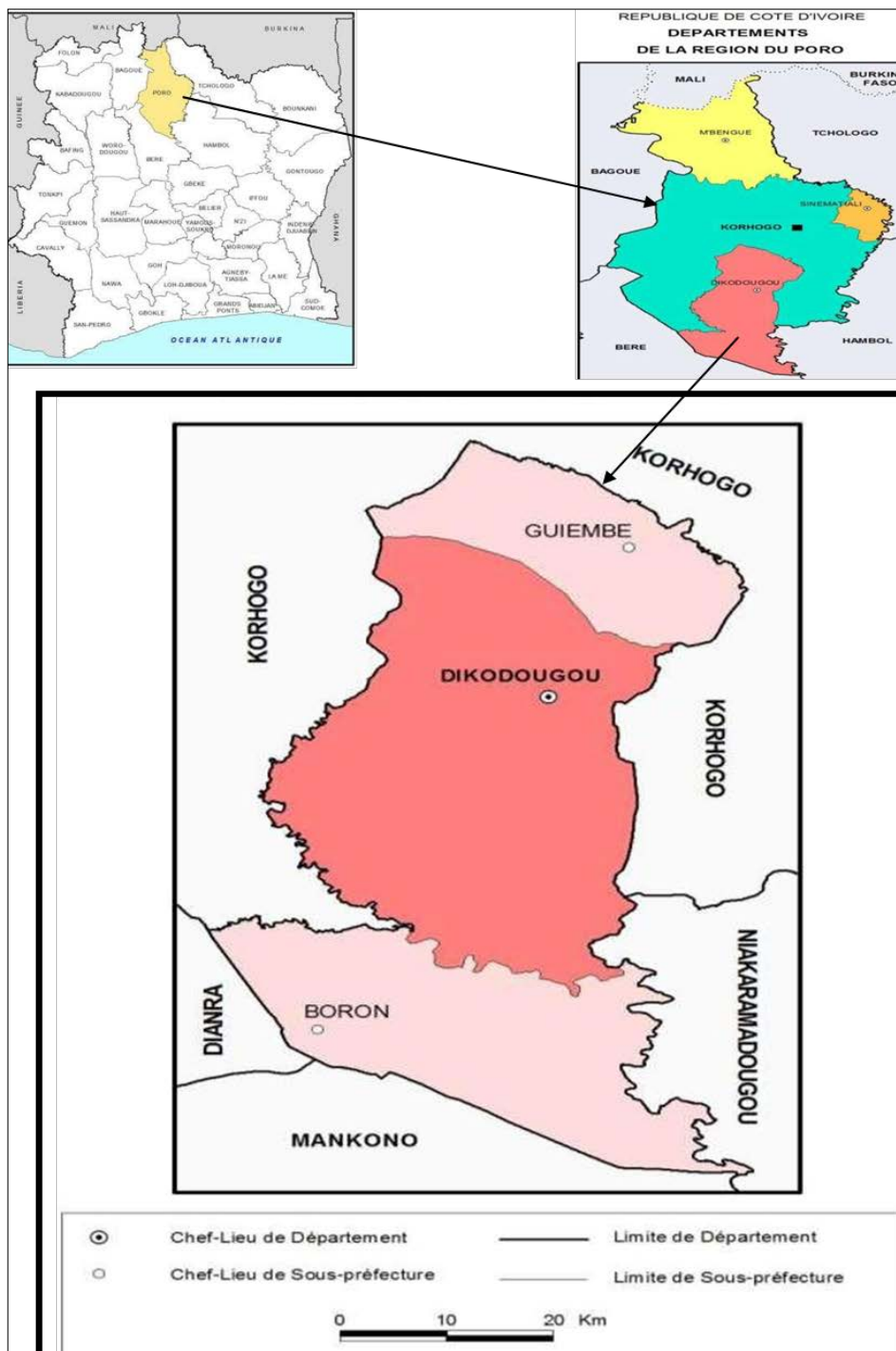
### 2. Méthodologie

#### 2.1 Zone d'étude

La zone de Dikodougou se situe au nord de la Côte d'Ivoire, entre 8.63° et 9.23° de latitude nord et entre 6.00° et 6.50° de longitude est. Elle est limitée au nord, au nord-est et à l'ouest par le département de Korhogo, au sud-est par le département de Niakaramandougou et au sud par Mankono.

L'ensemble de la zone est sous l'influence d'un climat tropical humide du type sub-soudanien caractérisé par deux saisons : une saison sèche de novembre à mars et une saison pluvieuse d'avril à octobre. De décembre à mars souffle l'harmattan; c'est une période relativement fraîche et défavorable à l'ensemble des cultures. Lorsque souffle cet alizé continental boréal très sec, l'humidité atmosphérique relative tombe à des minima compris entre 35 et 52% (Ndabalishye, 1995) [10]. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 158 mm ; elle oscille entre 800 mm et 1 700 mm et comporte un maximum en juillet, août et septembre. Les pluies d'avril et mai étaient moins abondantes alors que celles de juillet à octobre avaient

dépassé la moyenne.



Source: Web, INS CI

Fig 1

## 2.2 Production des données

L'étude s'inscrit dans une perspective qualitative et quantitative. Elle a utilisé un questionnaire pour l'enquête-ménage ainsi que des guides d'entretien pour des interviews semi-directif. Nous avons pu réaliser notre enquête sur une population de 100 agriculteurs. Le choix de 100 exploitants enquêtés, résulte d'un échantillonnage raisonné, basé sur la nécessité d'identifier dans chaque village d'intérêt, 20 % d'exploitants d'âge, supérieur ou égal à 40 ans. Cette frange

d'exploitants est à même, de fournir, les informations essentielles à prendre en compte dans l'analyse de l'évolution du paysage agraire et celle des pratiques de gestion durable des ressources naturelles et de la fertilité des sols subséquente, durant ces 10 dernières années.

La méthode d'analyse qualitative (méthode historique) permis de recueillir les principaux éléments du système de culture (préparation du lit de semence, fréquence de sarclage et de sarclo-binage, association culturale, matériels utilisés, lutte

contre les ravageurs, récolte). Quant à la théorie de l'Ecologie culturelle, elle a permis de cerner les pratiques de gestion durable de la ressource terre. Ces pratiques ont fait, l'objet d'un examen spécial, permettant de cerner, leurs modalités, leur faisabilité, leur efficacité, leur efficience, leurs pertinences et leurs limites.

### 3. Résultats

#### 3.1 Pression démographique et transformations du milieu

La croissance démographique à Dikodougou selon les chiffres que nous avons en notre possession a doublé en 15 ans. Nous sommes passés de 33.710 habitants en 1998 (RGPH) à 73.585 habitants, selon la phase cartographique du recensement 2013 avec un taux d'accroissement annuel de 2,65%. Cette croissance qui est le fait d'une forte migration et immigration des populations dans la localité de Dikodougou à la recherche de terres fertiles, est passée de 17hb/km<sup>2</sup> à 35hb/km<sup>2</sup>.

Cette forte densité de la population a des conséquences sur l'occupation de l'espace et sur la gestion des ressources naturelles. La pression démographique sur des terres à majorité pauvres et la survivance des systèmes de production extensifs constituent de puissants facteurs de dégradation de ces ressources.

L'augmentation de la densité de la population a eu une influence directe sur les durées de la jachère et de la culture. La jachère s'est raccourcie en évoluant d'une phase arborée vers une phase herbacée, perdant petit à petit sa capacité à contrôler les adventices. Le sarclage et l'utilisation d'herbicides sont devenus indispensables. En outre, une prolongation de la période de culture a augmenté les risques de lessivage et entraîné une baisse de la fertilité globale. On assiste donc à une transformation du milieu biophysique avec quatre conséquences culturelles :

1. le développement intense de pointes de travail dues au sarclage;
2. la diminution des souches d'arbres dans les jachères;
3. le développement d'un milieu herbeux, propice à l'élevage;
4. la réduction du couvert forestier et arbustif qui contribue à la disparition de l'obstacle majeur au développement de l'élevage et de la traction animale : la trypanosomiase.

Les quatre conséquences créent tous un milieu propice pour le développement de la culture attelée.

#### 3.2 Pratiques agropastorales et surexploitation des ressources forestières

Les systèmes de production agropastoraux en vigueur à Dikodougou demeurent encore archaïques et consommateurs d'espace.

Les pratiques culturelles traditionnelles n'associent pas de façon systématique les techniques de fertilisation et de conservation des sols. Seuls les champs situés aux abords des habitations et ceux des bas-fonds bénéficient de méthodes de cultures intensives associant plus ou moins l'utilisation de la fumure animale. L'emploi de l'engrais chimique est limité aux champs d'oignon et à quelques superficies de coton qui constituent les principales cultures commerciales. Par ailleurs, la raréfaction des terres cultivables a entraîné la réduction de la jachère qui n'occupe plus que quelques superficies morcelées au-delà des habitations.

Les défrichements abusifs liés à la forte pression démographique ont dégarni le couvert végétal des espèces ligneuses laissant apparaître par endroits de vastes zones nues. Les techniques de défrichage sont sommaires et occasionnent de véritables dégâts sur l'environnement. L'installation d'un nouveau champ entraîne la destruction des arbres. Les espèces jugées gênantes pour les cultures sont abattues, séchées et brûlées. Les rejets de souches sont arrachés chaque année lors de la préparation des champs, ce qui finit par tuer l'arbre.

Très peu associé à l'agriculture, l'élevage est pratiqué de façon extensive. Si en hivernage les animaux sont gardés et conduits au pâturage suivant des itinéraires déterminés, en saison sèche ils sont laissés à eux-mêmes et divaguent par conséquent à travers champs et brousses. Cela contribue à la dégradation des sols et de la végétation. Pour compléter l'alimentation du bétail à cette période de l'année où le fourrage est rare, les éleveurs coupent les feuillages de certains arbres ou abattent simplement des arbustes en pleine régénérescence.

A ces pratiques agricoles et pastorales destructrices, s'ajoutent la coupe abusive du bois pour les besoins domestiques (combustibles, construction) et la pratique pernicieuse des feux de brousse. Le bois est surtout utilisé par les femmes pour la préparation des aliments. Elles l'utilisent abondamment dans les petites industries alimentaires telles que la fabrication du soubala et du beurre de karité, respectivement tirés des graines de néré (*Parkia biglobosa*) et des amandes de karité (*Vitellaria paradoxa*). Le bois sert également de charpente dans diverses constructions notamment les cases et les hangars. Toutes ces activités entraînent une consommation excessive du bois et contribuent à l'épuisement des ressources énergétiques dont les effets se répercutent sur l'environnement.

Quant aux feux de brousse allumés par les paysans en saison sèche, ils détruisent non seulement la strate herbacée, mais aussi les arbrisseaux. Les conséquences en sont l'exposition des sols aux agressions climatiques (érosion hydrique et éolienne), leur appauvrissement et la baisse des rendements. L'action anthropique constitue donc un facteur déterminant de la dégradation du milieu à Dikodougou.

L'accroissement rapide de la population et les pressions sur les terres, l'inaptitude des systèmes de production à assurer la conservation des ressources naturelles sont les facteurs explicatifs des transformations du milieu. Les crises climatiques ne font qu'amplifier le processus de dégradation dont l'homme demeure l'acteur principal.

D'une manière générale, les populations perçoivent les changements de leur environnement. Les causes en sont diversement appréciées et les réactions face à la situation varient selon les groupes sociaux.

#### 3.3 Perception paysanne de la dynamique de l'environnement et réponses à la dégradation du milieu

##### 3.3.1 Perception paysanne des transformations

La logique paysanne de la dynamique de l'environnement est fonction des représentations que les paysans ont de leur espace. Ces représentations sont sous-tendues par une conception magico-religieuse de l'environnement selon laquelle la nature est l'univers des divinités. Ce sont ces

divinités qui animent cet univers à travers les phénomènes climatiques et biogéographiques. Elles détiennent leurs pouvoirs d'une entité supérieure (Dieu) et sont tenues de veiller sur les hommes. Selon cette conception, la terre est une propriété exclusive des puissances surnaturelles qui ont présidé à sa création et qui assurent sa fécondité et sa conservation selon des règles bien précises. Par conséquent, la conduite des hommes sur terre doit être en harmonie avec ces règles afin de ne pas s'attirer le courroux des divinités car les conséquences en sont graves sur le cadre de vie: «stérilité» des terres, sécheresse, famines, maladies épidémiques etc. Il n'est donc pas étonnant que le phénomène de dégradation de l'environnement et les conséquences qui s'en suivent soient perçus par beaucoup de paysans comme la manifestation de la volonté de Dieu face à laquelle l'homme ne peut rien. Cette perception du phénomène ne nie cependant pas la responsabilité de l'homme dans le processus de dégradation des ressources naturelles. En effet, les paysans de Dikodougou attribuent également les causes des transformations régressives de leur milieu au « vieillissement de la terre épuisée par les cultures », à l'accroissement démographique (amplifié par les migrations disent-ils) et à l'exploitation excessive des ressources forestières. Mais ils pensent que la situation ne serait pas aussi grave « s'il pleuvait beaucoup ». Aussi, ont-ils développé des stratégies plus ou moins adaptées, afin de faire face à l'amenuisement progressif de leur potentiel de survie.

### 3.3.2 Limites des stratégies paysannes de lutte contre la dégradation du milieu

Conscients de l'ampleur que prend de plus en plus la dégradation de leur environnement, les paysans de Dikodougou ont élaboré un certain nombre de techniques afin de restaurer tant soit peu les ressources naturelles. Ces techniques sont essentiellement axées sur la restauration et la protection des sols.

Les techniques de restauration se résument à la fertilisation des sols et à des pratiques culturales associant l'assolement. Pour permettre la régénérescence des sols, les paysans utilisent le compost et la fumure animale qu'ils répandent sur leurs champs. Le compost est fabriqué dans des fosses conçues à cet effet tandis que la fumure animale provient des déjections animales. Mais l'usage de ces fertilisants est seulement limité aux champs proches des habitations et ne couvrent que partiellement les besoins des paysans. C'est pourquoi, ceux-ci ont recours à la technique de paillage pour accroître le potentiel de fertilité des sols. Elle consiste à répandre sur le champ des résidus de récoltes (tiges de riz, de maïs, fanes d'arachides etc.) qui, en se décomposant lors des premières pluies libèrent les éléments fertilisants qui enrichissent le sol. Le paillage permet d'autre part de lutter contre l'érosion éolienne qui sévit en saison sèche. Certains paysans enfouissent des végétaux au moment du labour afin qu'ils pourrissent et fertilisent le sol. D'autres les brûlent et répandent la cendre sur les champs. Mais ce procédé de fertilisation à base de végétaux comporte des limites liées à leur rareté compte tenu de l'état de dégradation du couvert végétal.

Dans les champs de brousse, les paysans de Dikodougou pratiquent un système d'assolement biennal basé sur une

rotation de cultures aux exigences différentes. Selon eux, leurs terres sont pauvres et ne peuvent supporter longtemps une même culture. Pour cela, ils divisent le champ en plusieurs soles portant chacune une seule espèce (riz, igname, arachide ou maïs) qui change d'emplacement tous les deux ans.

Comme on le voit, ces pratiques culturales n'associent pas de façon systématique la jachère qui autrefois était le principal moyen de régénération des sols. Cela est dû à la pression démographique et à la dégradation du patrimoine foncier. Ces facteurs ont considérablement réduit la disponibilité des terres cultivables. Aujourd'hui, la pratique de la jachère tend à disparaître au profit de l'exploitation permanente du sol et il est difficile de la faire admettre par un paysan qui n'a suffisamment pas de terres pour se nourrir. Par contre, ce qui est couramment pratiqué, c'est la mise en valeur partielle du sol dans les champs de brousse. On remarque en effet que quelle que soit la superficie, les paysans de Dikodougou n'exploitent pas la totalité de leurs champs de brousse.

Chaque année, une partie de la superficie est délimitée et mise en réserve afin de permettre à la terre de se régénérer tant soit peu. Durant la période de repos, les animaux sont parqués sur ces espaces qui s'enrichissent ainsi de leurs déjections.

Pour parer à l'érosion pluviale des sols, les paysans aménagent des cordons pierreux sur les pentes suivant les courbes de niveau de sorte à freiner la vitesse de ruissellement des eaux et à favoriser leur infiltration. Cela permet également l'accumulation des matières organiques transportées par l'eau qui apportent ainsi des éléments fertilisants aux sols. Certains paysans construisent des bandes enherbées à base d'*Andropogon gayanus*. Ce dispositif joue le même rôle que les cordons pierreux avec beaucoup plus d'efficacité dans le stockage des matières organiques. Les aménagements antiérosifs constituent un moyen efficace de lutte contre la dégradation des sols. Mais, ils sont très peu pratiqués à cause de la rareté des matériaux surtout pour ce qui est des bandes enherbées. Par ailleurs, une sensibilisation des paysans à l'intégration de ces pratiques culturales à leurs systèmes de production s'avère nécessaire, car il n'est pas certain que la non-disponibilité des matériaux soit la cause du peu d'intérêt affiché par la plupart d'entre eux pour ces techniques. Leur méconnaissance et le manque d'encadrement suivi expliquent en partie cette situation. D'une manière générale, l'impact des stratégies mises en œuvre par les populations de Dikodougou pour freiner le processus de dégradation de leurs ressources naturelles est très limité au regard de l'ampleur des transformations. Limitées dans leur efficacité, elles le sont également dans l'éventail des actions menées. On constate en effet qu'elles n'intègrent pas de façon systématique certaines actions fondamentales comme la restauration du couvert végétal. Cette pratique est traditionnellement méconnue des populations qui affirment que leurs ancêtres ne les pratiquaient pas. Selon elles, les plantes locales poussaient naturellement et ceux-ci n'éprouvaient aucune nécessité d'en planter d'autres. Mais la réalité est tout autre aujourd'hui et il faut bien se résoudre à changer cette mentalité.

## 4. Discussion

La pression démographique, les défrichements abusifs et le surpâturage sont les facteurs de la dégradation des terres cultivables dans la zone de Dikodougou comme le montre nos

résultats.

Du point de vue de la démographie, les fortes densités de population ont des conséquences sur l'occupation de l'espace et sur la gestion des ressources naturelles. La pression démographique sur des terres à majorité pauvres et la survivance des systèmes de production extensifs constituent de puissants facteurs de dégradation de ces ressources (Pale, 2000) <sup>[12]</sup>. Les résultats ont aussi montré un abandon de la jachère qui était la technique de restauration des sols. Cela est probablement dû à la forte démographie à laquelle est confrontée la zone suite aux migrations des populations venues des autres régions du pays et même de la sous-région à la recherche des terres fertiles. Hibra-Samgue (2004) <sup>[5]</sup> et Ouédraogo *et al.* (2009) <sup>[11]</sup> ont établi une forte corrélation entre l'augmentation de la densité des populations et des effets négatifs induits sur les ressources naturelles. La pression sur les terres exploitables affecte leur fertilité ce qui se traduit par une baisse des rendements agricoles (Traoré et Toé, 2008) <sup>[15]</sup>. La conséquence de la pratique de la jachère des terres converties est le déplacement des activités agricoles vers les parcelles forestières (FAO, 2007). En somme, la jachère a un intérêt environnemental certain et peut devenir un outil de réaménagement de l'espace. Selon Le Clech (1998) <sup>[7]</sup> la jachère comporte des fonctions agronomiques et sociales par la lutte contre les adventices, le stockage de l'eau, la réduction du parasitisme tellurique, la limitation de la pollution nitrique et de l'érosion dans les agrosystèmes où elle est pratiquée.

Pour Pautrot (2012) <sup>[13]</sup>, pour quelque raison que ce soit, le défrichement est évidemment le principal agent initiateur. La déforestation pratiquée depuis la sédentarisation de l'homme et les débuts de l'agriculture est la cause essentielle de la destruction des surfaces cultivables, notamment dans les zones sensibles. La déforestation par le feu pour la mise en culture fut l'une des premières atteintes à l'intégrité des sols, suivie par les coupes destinées à l'industrie (verrière, métallurgie, salines, papeterie). Cette destruction du couvert végétal expose le sol aux agents d'érosion et en particulier à l'eau, particulièrement agressive en climat méditerranéen ; mais c'est actuellement dans les régions tropicales que ce type d'atteinte est le plus manifeste (Pautrot, 2012) <sup>[13]</sup>. Nos résultats rejoignent ceux de Pale (2000) <sup>[12]</sup> et Pautrot (2012) <sup>[13]</sup> dans la même logique pour dire que le surpâturage est une cause de dégradation des sols. En effet, en s'inspirant du cas de l'Espagne, Pautrot montre l'effet spectaculaire du surpâturage sur le pourtour méditerranéen et dont d'immenses territoires sont devenus quasiment désertiques, depuis le XVII<sup>e</sup> siècle. La charge en herbivores d'un pâturage est la masse de bétail que peut supporter un terrain sans risquer de voir son sol détruit. Il s'agit en fait de trouver un équilibre entre la productivité primaire et sa consommation par les herbivores. Ainsi, en France, 45 t/km<sup>2</sup> alors que dans une savane africaine, elle n'est que de 5 t/km<sup>2</sup>. Cette charge, largement dépassée dans des zones sahéliennes accentue leur désertification puisque la maigre végétation, détruite dès qu'elle pousse, ne peut en aucun cas protéger les sols. Le forage inconsidéré de puits pour abreuver le bétail accroît la densité de la population humaine et animale et accélère la destruction des sols, en même temps qu'elle abaisse le niveau de nappes d'eau souvent fossiles qui seraient bien mieux utilisées pour une irrigation raisonnée.

## 5. Conclusion

L'étude qualitative effectuée à Dikodougou avait pour objectif essentiel de déterminer les pratiques agricoles transformatrices du milieu et d'identifier les perceptions que les paysans se font des changements environnementaux observés dans la zone d'étude. 100 exploitants agricoles ont été interviewés.

A l'analyse des données, il nous a été possible de noter que trois grandes transformations y ont été identifiées, à savoir la dégradation de l'écosystème forestier, la savanisation et une faible tendance de succession écologique végétale naturelle. Ces changements sont principalement dus à des perturbations d'origine anthropique. En effet, la pression démographique et les pratiques agricoles non durables ont contribué à la modification de l'occupation du sol. La configuration spatiale du paysage a profondément changé. La matrice du paysage est passée de forêt secondaire aux jachères et champs. Cela constitue une inquiétude pour la restauration de l'écosystème où la forêt secondaire occupe une place centrale. Aussi, une sensibilisation des populations s'impose afin de contribuer à conserver la biodiversité via l'habitat.

Cela pourrait être possible par la création et le développement de forêts secondaires villageoises, gage de la gestion durable des ressources naturelles et dans lesquelles les populations pourront tirer des produits forestiers pour leurs besoins usuels. Ensuite par l'amélioration du système agraire archaïque très «dévoreur et gaspilleur des terres» au profit d'un système d'agroforesterie ou encore de l'assolement, procédure de culture intensive et plus économique du point de vue de la superficie (Tshibangu, 2001) <sup>[16]</sup>.

## 7. Références

1. Arnaud JC, Sournia G. Les forêts de Côte d'Ivoire : Essai de synthèse géographique. Annales de l'Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire. série G, tome IX, 1980, 5-93.
2. Bertrand A. La déforestation en zone de forêt en Côte d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques. 1983; 202 :3-17.
3. FAO. Interaction entre agriculture et forêt. 20<sup>ème</sup> session, Comité de l'agriculture, Rome. 2007; 25-28:4.
4. FAO. Ressources forestières mondiales. Document forestier, Rome, 2000, 511.
5. Hibra-Samgue V. Gestion durable de la fertilité des sols sahéliens: stratégies adaptatives des paysans du plateau central du Burkina Faso face à la variabilité climatique. Cas de la province du Zandoma. Mémoire de DESA, Université Abdou Moumini, Niger, 2004, 79.
6. Lanly JP. Régression de la forêt dense en Côte d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques, Nogent sur Marne, 1969, 45-59.
7. Le Clech B. Agriculture et environnement. 2<sup>ème</sup> édition, éditions Synthèse agricole. Paris, France, 1998, 341.
8. MECV. Rapport sur l'Etat de l'Environnement. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie (MECV), République de Côte d'Ivoire, Abidjan, 1991, 8.
9. MINEF. Étude du Bilan Diagnostique. République de Côte d'Ivoire, 1998, 498.
10. Ndabalishye I. Agriculture vivrière ouest africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie. IDESSA., Bouaké, 1995, 383.

11. Ouédraogo I, Savadogo P, Tigabu M, Cole R, Oden PC, Ouadba JM. Is rural migration a threat to environmental sustainability in southern Burkina Faso? » Land Degrad. and Develop. 2009; 20(2) :217-230.
12. Pale FOK. Le rôle de l'action anthropique dans la dégradation des ressources naturelles a niaogho-beguedo. Berichte des Sonderforschungsbereichs 268, Band 14, Frankfurt a.M, 2000, 521-533.
13. Pautrot C. Érosion et dégradation des sols. Mémoires de l'Académie Nationale de Metz, 2012, 203-221.
14. Roche P. Dynamique de la biodiversité et action de l'homme.» Rapport ENV- SRAE – 94233, Paris, France, 1998, 6.
15. Traoré K, Toé AM. Capitalisation des initiatives sur les bonnes pratiques agricoles au Burkina Faso. Rapport de consultation, MAHRH/DVRD, Ouagadougou, Burkina Faso, 2008. 99.
16. Tshibangu KWT. Etude du déboisement et de la crise de combustibles ligneux en tant que source d'énergie domestique à Kinshasa (République Démocratique du Congo). Thèse de doctorat. Université Libre de Bruxelles, Belgique, 2001, 274.
17. Vink APA. Landscape ecology and land use. Longman, New York, USA, 1983, 264.