

## AGRICULTURE DE CONTRE SAISON SUR LES BERGES DE L'OTI ET SES AFFLUENTS

DIWEDIGA BADABATÉ, HOUNKPE KOFFI, WALA KPÉRKOUMA, BATAWILA KOMLAN,  
TATONI THIERRY<sup>1</sup> et AKPAGANA KOFFI  
Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale/Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515 Lomé-Togo  
<sup>1</sup>Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléocologie, (UMR CNRS / IRD / Aix-Marseille Université /  
Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse)  
**Auteur correspondant :** diwedigaba@yahoo.fr

### RESUME

L'Afrique subsaharienne est l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique. Cette étude analyse le système d'exploitation agricole des terres alluviales et son impact sur les écosystèmes riverains des cours d'eau notamment les forêts galeries dans la plaine de l'Oti. À partir d'enquêtes auprès de 65 exploitants agricoles, cette recherche montre que les terres agricoles s'épuisent et s'appauvrissent, contraignant les paysans à la recherche de nouvelles terres plus fertiles et au choix de l'extensif. L'adoption des cultures de contre saison pour suppléer les fragiles cultures pluviales permet d'améliorer les conditions socio-économiques des paysans. Limitée par des contraintes, cette pratique paysanne se fait malheureusement au coût de la nature. Ceci se traduit par l'occupation des berges des cours d'eau jadis restées incultes, occasionnant la dégradation des forêts galeries et d'autres conséquences négatives inhérentes. Des inventaires forestiers et des études écologiques réalisés dans des placeaux, permettent de ressortir l'impact destructeur de l'agriculture sur les forêts galeries.

*Mots Cles:* Adaptation, agriculture de contre saison, changements climatiques, enquêtes ethnoagricoles, plaine de l'Oti

### ABSTRACT

Sub-Saharan Africa is one of the most vulnerable regions to climate change. This study analyses farming system of alluvial lands and its impact on the ecosystems, riparian of water ways including gallery forests in the plain of Oti. From surveys of 65 farmers, this research shows that agricultural lands are exhausted and depleted; forcing farmers to look for new lands more fertile and lands of the extensive choice. The adoption of the against season's crops to supplement fragile rainfed crops can improve socio-economic conditions of farmers. Limited by constraints, this farmer practice is unfortunately done with the cost of nature. This is reflected by the occupation of the river banks which were formerly uncultivated, causing degradation of gallery forests and other inherent negative consequences. Forest inventories and ecological studies carried out in the plateau, can highlight the destructive impact of agriculture on forest galleries.

*Key Words:* Adaptation, against season's agriculture, climate change, ethno-agricultural surveys, plain of Oti

### INTRODUCTION

L'Afrique subsaharienne est l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique (Servat *et al.*, 1998). Les agriculteurs dans cette région, font face à de grandes menaces climatiques (Sultan et Janicot, 2004 ; Sultan *et al.*, 2008 ;

Tristan, 2008) et ont du mal à préserver leurs moyens de subsistance (Fiankan-Bokongo, 2009) ; la vulnérabilité du secteur agricole se mesure en termes d'impacts sur la rentabilité ou la viabilité des systèmes d'exploitation exposés aux aléas hydrométéorologiques et aux problèmes de maîtrise de l'eau. A l'instar d'autres pays de la

sous-région ouest-africaine, la dégradation des terres et les caprices météorologiques touchent le Togo. Des stratégies à des fins d'adaptation ou d'atténuation aux contraintes pédoclimatiques sont diversement développées par les populations essentiellement rurales et agropastorales afin de protéger leur production (CTA, 2008). C'est ainsi que la recherche de nouvelles terres agricoles fertiles et humides fait migrer le front agricole dans des zones jadis inexploitées comme les berges des cours d'eau et les bas-fonds (Madjigoto, 2003 ; Ouédraogo, 2010). Egalement, les populations optent pour une double culture annuelle en installant des cultures de décrues sur des terres à conditions favorables (Madjigoto, 2003). Mais ces mutations agraires en réponse aux changements pédoclimatiques, fragilisent les écosystèmes naturels y compris les forêts galeries qui bordent naturellement les cours d'eau. Cherchant à satisfaire leurs besoins vitaux, les populations perdent alors de vue les conséquences inhérentes à la dégradation de ces écosystèmes à multiples fonctions.

Dans la plaine de l'Oti, le domaine riverain est sous l'emprise permanente des populations locales qui l'envahissent à la conquête de nouvelles terres agricoles. Tout ceci suggère une pression de plus en plus croissante sur ces sols alluvionnaires réputés fertiles et humides occasionnant la dégradation de la diversité biologique. Dans un souci de gestion durable des écosystèmes, la dynamique des paysages agraires et son impact sur le capital naturel surtout sur les écosystèmes forestiers riverains restent alors inquiétants. Quels seront donc les impacts potentiels de cette migration agraire sur l'environnement ? Les approches de réponses à cette interrogation constituent le fondement de l'étude dont l'objectif est d'analyser le système paysan d'exploitation agricole des berges d'une part, et d'évaluer l'impact potentiel de cette pratique sur l'environnement d'autre part. L'étude part de deux hypothèses : (1) du fait que l'humidité et la fertilité des sols conditionnent leurs activités agricoles, les paysans perçoivent un changement des conditions pédoclimatiques et déplacent leur cultures pour s'adapter ; (2) la migration des cultures observée présenterait des incidences négatives sur l'environnement.

## METHODOLOGIE DE L'ETUDE

**Généralités sur la zone d'étude.** La plaine de l'Oti, une zone humide située dans la région septentrionale du Togo, s'étend entre les latitudes N 9°30' et N 11°00' et les longitudes E 0°15' et E 0°55'. Elle est une sous-unité du grand bassin de la Volta.

Elle est localisée dans la zone écologique I (Ern, 1979) qui correspond aux plaines du Nord couvertes principalement de savanes sèches à *Légumineuseae* et à *Combretaceae*, abritant une biodiversité importante. Le long des cours d'eau se trouvent des forêts galeries (Ern, 1979 ; Brunel *et al.*, 1984). Dans les zones cultivées, seuls les arbres d'utilité reconnue sont conservés ; ce qui donne la physionomie de parc arboré aux agrosystèmes de la zone (Bonkougou, 1994).

Le climat y est du type soudano-guinéen unimodal avec une saison pluvieuse de mai à octobre (maximum de précipitations en août-septembre) et une saison sèche durant le reste de l'année. Les températures varient entre 17° et 39°C voire 42°C en saison sèche. La pluviométrie varie de 800 à 1100 mm. La plaine de l'Oti comme tout est sous l'influence de deux types de vent : l'harmattan, alizé du Nord-Est sec et chaud et la mousson, alizé du Sud-Ouest humide et chaud. Le phénomène pédogénétique dominant est la ferruginisation caractérisée par l'altération *in situ* des roches sous l'action conjuguée de l'eau et de la chaleur. Les principaux types de sols qu'on peut y rencontrer sont les sols ferrugineux tropicaux lessivés, les sols hydromorphes et les sols alluvionnaires. Ces sols montrent des signes d'appauvrissement surtout dans les zones à forte concentration humaine.

Un réseau hydrographique important draine toute la plaine. L'Oti, cours d'eau majeur, et ses affluents Kéran, Koumongou, Kara, etc. sont les principaux cours d'eau. Il est à relever que l'Oti connaît des crues saisonnières importantes observables entre septembre-octobre.

Les populations de la plaine de l'Oti sont composées de groupes ethniques variés menant diverses activités socio-économiques notamment l'agriculture et l'élevage de transhumance.

**Collecte des données.** Les sites d'étude ont été choisis par échantillonnage raisonné : l'existence d'un cours d'eau et la pratique de l'agriculture sur les berges. Ce choix a permis de prospecter les rives des grands cours d'eau. Les zones parcourues à cet effet couvrent les berges des cours d'eau Oti, Kéran et Kara (Fig. 1).

Par approche socio-anthropologique, les données sur les relations entre les populations riveraines et le domaine fluvial ont été collectées par enquêtes ethno-agricoles à l'aide de fiches semi-structurées élaborées. 65 paysans ont été choisis de façon aléatoire et interrogés dans leurs installations agricoles situées sur les berges des cours d'eau. Pour caractériser l'agriculture de contre saison, un questionnaire sur différents aspects de l'exploitation agricole des berges a été utilisé. Collectées au démarrage de la campagne agricole (octobre-novembre), ces données sont complétées directement par des observations de terrain.

Afin de ressortir l'impact des pratiques paysannes sur les écosystèmes riverains

notamment les forêts galeries, des données d'inventaires forestiers ont été collectées à l'aide de fiches standard d'études écologiques. Pour ce faire, des placeaux d'inventaire de dimensions 50 m x 50 m dans les champs et jachères d'une part, et 50 m x 10 m dans les reliques de forêts galeries d'autre part. Ces dimensions ont été choisies ainsi dans les forêts galeries afin d'épouser leur forme linéaire. Seuls les individus à diamètre à hauteur de poitrine (dbh) supérieur ou égal à 10 cm ont été mesurés à l'aide du mètre ruban. Par estimation visuelle, la hauteur de chaque individu a été notée. Les coordonnées géographiques des placettes d'inventaires ont été relevées à l'aide d'un capteur GPS.

**Traitements des données.** L'ensemble de ces données de terrain ont été dépouillées manuellement et traitées à l'aide du tableur Microsoft Excel 2007®.

Les caractéristiques structurales des forêts galeries, champs et jachères ont été calculées. Il

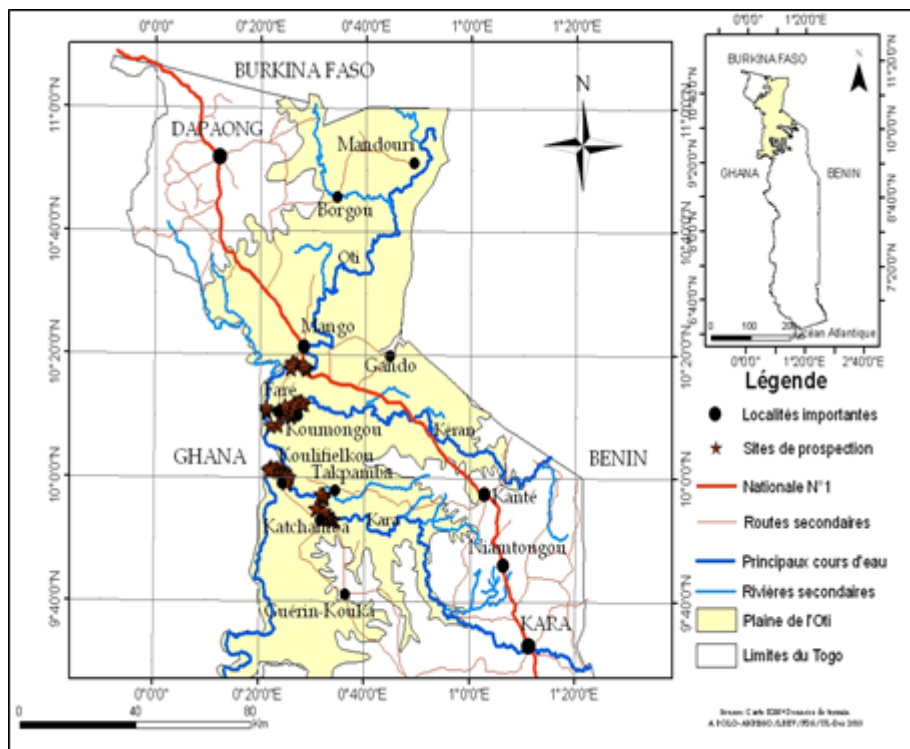


Figure 1. Localisation géographique de la zone d'étude.

s'agit de la densité, la surface terrière (G), le biovolume et le stock de carbone.

La surface terrière est la section  $S'$  (en  $m^2$ ) divisée par l'aire A (en ha) variable selon le type de placette :

$$G = S'/A \text{ or } S' = \sum \pi \frac{D^2}{4} \quad (S' \text{ en } m^2, A \text{ en ha, } G \text{ en } m^2/ha \text{ et } d = dbh)$$

Le biovolume, la biomasse vivante et le stock de carbone ont été estimés suivant les formules suivantes :

Biovolume (en  $cm^3$ ) =  $[(d^2 \times \delta \times h)/4] \times 0,546 \times 1,28$   
 ( $\delta = 22/7$  ;  $1,28 =$  "facteur d'expansion racinaire"  
 ;  $0,546 =$  facteur de forme de l'arbre ;  $d =$  diamètre de l'arbre en cm ;  $h =$  hauteur de l'arbre en cm)

Biomasse (en kg) = (Biovolume  $\times 0,58$ ). $10^{-3}$   
 ( $0,58 \text{ g/cm}^3 =$  densité du bois par défaut pour les forêts tropicales d'Afrique (GIEC, 2006 ; Mugnier & al., 2009))

Stocks C = Biomasse  $\times 47,5/100$   
 ( $47,5 \%$  = concentration en carbone du bois, choisie constante, GIEC, 2006 ; Mugnier & al., 2009).

Equivalent CO<sub>2</sub> =  $3,67 \times$  Stocks C

## RESULTATS ET DISCUSSION

**Caractéristiques de l'exploitation agricole des berges en contre saison.** Les investigations menées auprès des paysans ont montré une exploitation agricole annuelle double des berges : une agriculture pluviale et une autre de contre saison. En effet, en saison pluvieuse normale, une première campagne agricole pluviale est observée produisant essentiellement des cultures céréalières de cycle long. Ces cultures bénéficient des précipitations naturelles (pluies et rosées crépusculaires). Les terres sont semencées fin mai - début juin et les récoltes interviennent généralement en septembre - octobre, période à laquelle des débordements de crues peuvent survenir et occasionner des pertes de cultures et de récoltes. Suivant le rythme de retrait des crues, une deuxième campagne agricole démarre avec l'installation progressive des

cultures de contre saison. Ces cultures de contre saison ou cultures de décrue sont installées sur les mêmes terres préalablement exploitées à la saison pluvieuse. Généralement de variétés précoces, elles sont cultivées fin octobre - début novembre et les récoltes ont lieu en décembre - janvier selon le type de culture. Parfois, les exploitants arrivent à faire deux cycles de cultures en contre saison mais il faut dire que les cultures du deuxième tour risquent de faner avant maturation surtout lorsqu'elles sont installées à des endroits peu favorables au maintien durable d'humidité. Cette double exploitation agricole des berges est motivée par plusieurs facteurs aussi bien naturels que socioculturels.

**Facteurs de l'exploitation agricole des berges des cours d'eau.** Plusieurs facteurs sous-tendent la conquête des berges des cours d'eau (Fig. 2). En effet, la fertilité et l'humidité permanente des terres alluvionnaires (86,2% des paysans), l'appauvrissement et le manque de terres fertiles en dehors des berges (9,2%) constituent les facteurs fondamentaux de la conquête et de l'exploitation des terres alluvionnaires. D'autre part, le souci de perpétuer des pratiques ancestrales et la possibilité de cumuler l'agriculture à la pêche sont aussi évoqués.

Dans un contexte de changements et de variabilité climatiques marqué par la dégradation continue des terres agricoles et les caprices météorologiques, le manque et la recherche de terres fertiles humides restent donc un souci permanent chez les paysans. Parmi les solutions adoptées, figure cette migration des paysages agraires vers les berges où la fertilité et l'humidité des terres sont constamment entretenues par les cycles d'inondations des cours d'eau (apport constant de matières organiques et minérales par les crues). Le déplacement des cultures vers les berges et l'utilisation des bas-fonds constituent une stratégie d'adaptation aux changements pédoclimatiques (Madjigoto, 2003 ; Ouédraogo *et al.*, 2010) très perceptibles en Afrique de l'Ouest (Servat *et al.*, 1998, Sultan et Janicot, 2004 ; Sultan *et al.*, 2008 ; Tristan, 2008). Malgré que ces sols argileux des plaines inondables soient lourds et difficiles à travailler, elles sont fertiles et rassurent de facto une bonne production. En outre, d'autres activités telles que

l'élevage et la pêche sont exercées concomitamment à l'agriculture et viennent en appoint en période de difficulté économique (Madjigoto, 2003).

**Raisons de l'agriculture de contre-saison dans la plaine de l'Oti.** En plus de l'agriculture pluviale, les paysans pratiquent la contre saison pour diverses raisons (Fig. 3). En effet, en cultivant la contre-saison, les paysans augmentent leurs avoirs en produits agricoles par deux récoltes annuelles. Par conséquent, ils aspirent à l'autosuffisance alimentaire et peuvent vivre la période de soudure sans difficulté (27,7%). Ces raisons témoignent le fort souci des populations

de garantir une disponibilité en produits alimentaires agricoles. Par ailleurs, la décrue permet de compenser les pertes de cultures pouvant être occasionnées par les crues dévastatrices éventuelles et de pallier les insuffisances de rendements des autres champs encore exploités sur des terres moins riches éloignées des berges.

Il en ressort que l'adaptation aux effets pluviométriques et la recherche de la sécurité alimentaire et socio-économique expliquent l'observation des cycles continus de cultures sur les berges tant que les conditions hydrométéorologiques demeurent favorables. En Afrique de l'Ouest, les paysans optent pour un

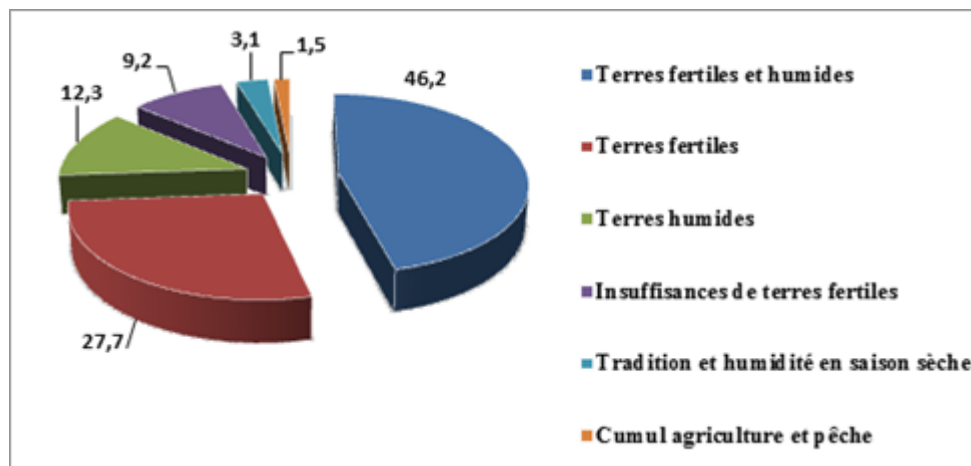


Figure 2. Facteurs de l'exploitation agricole des berges.

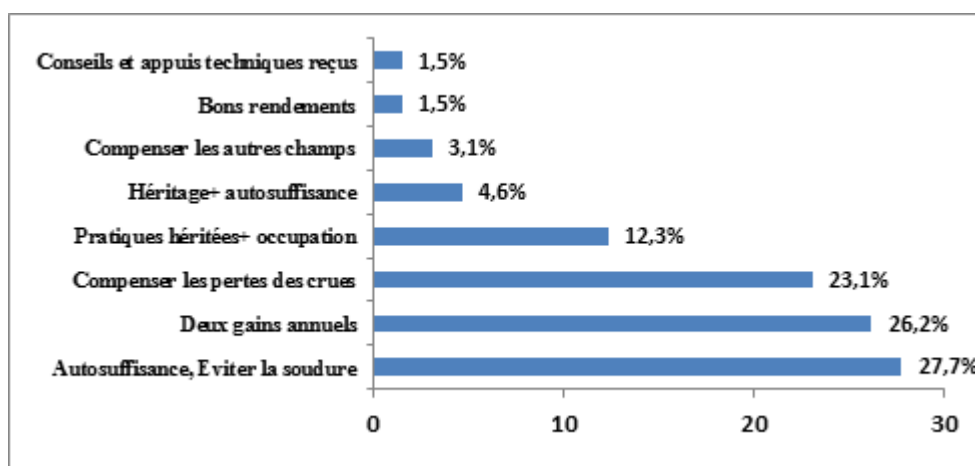


Figure 3. Raisons de la pratique de l'agriculture de contre-saison

système de cultures bien adapté aux sécheresses en pratiquant les cultures de décrue (Madjigoto, 2003). Pour se soustraire des faibles rendements des cultures pluviales face aux caprices pluviométriques récurrentes, les cultures de contre saison le long des cours d'eau constituent une stratégie d'adaptation remarquable (Lericollais et Schmitz, 1984). La contre-saison étant perçue comme une perpétuation d'une pratique ancestrale héritée (près de 17% des enquêtés), cela montre que les populations ont très tôt développé cette stratégie d'adaptation mais elle restait très peu répandue. Ces changements dans les comportements des paysans reflètent les adaptations aux perceptions des changements pédoclimatiques. De nos jours, la contre-saison est de plus en plus pratiquée, même dans les régions où elles ne l'étaient pas (Ouédraogo *et al.*, 2010) sur des superficies agraires variables.

#### **Modes de cultures et surfaces agraires.**

L'installation des cultures de la décrue nécessite une préparation préalable des terres grâce à un arsenal d'outils aratoires rudimentaires. Les nouvelles terres sont défrichées au coupe-coupe et à la houe puis piochées, ameublées et labourées à la houe et à la daba à cause de nombreuses souches persistantes. Par contre, les terres ayant connu plusieurs cycles de cultures sont préparées à l'attelage (charrue, du butteur ou du triangle polyvalent traînés par des animaux de trait) ; un matériel accessible moyennant des frais de location. Les terres sont semencées par la houe et la calebasse (les hommes font des creusées ou poquets à la houe ; les femmes et les enfantsensemencent et ferment). Parfois, avant le passage de l'outil aratoire, les semences sont épandues à la volée sur des champs de dimensions variables jusqu'à plus de 3 ha/exploitant. Les superficies des champs sont fonction de l'ambition et de la classe sociale de l'exploitant d'une part, et d'autre part la disponibilité foncière qui reste faible due au fait que les terres convoitées pour la décrue sont naturellement délimitées par la submersion des crues. Couplés à l'usage prédominant d'outils aratoires rudimentaires, ces facteurs expliquent les superficies agraires faibles observées. En

effet, cet outillage rudimentaire réduit la capacité du paysan à exploiter de grandes surfaces éventuellement disponibles. Aussi, les séances d'entraide, devenues de rares pratiques associatives à cause de la dislocation des structures communautaires et familiales, ne permettent plus aux exploitants d'agrandir leurs champs. Aussi, faut-il connaître le régime foncier et le mode d'acquisition des terres prévalant dans ces communautés de la plaine de l'Oti. Notons que l'acquisition progressive et récurrente de l'outil mécanisé (attelage) serait un facteur d'augmentation de la production car les terres inondables lourdes seraient facilement labourées (Faure, 1989 ; Madjigoto, 2003). Le nombre important d'exploitants de petites superficies montre l'afflux accru d'hommes exerçant une forte pression sur les terres alluviales pour l'installation d'une diversité de cultures.

#### **La décrue, une prédilection de cultures vivrières et maraîchères.**

Les terres des berges sont exploitées pour des cultures vivrières et maraîchères. Il s'agit notamment des céréales telles que le maïs (*Zea mays*) et le niébé (*Vigna sp.*, *Phaseolus sp.*). La Figure 4 illustre des cultures de niébé de contre saison. En outre, la pastèque (*Citrullus lanatus*), l'arachide (*Arachis hypogea*), la concombre, etc. et les cultures maraîchères (l'oignon, la laitue, la carotte, l'épinard, le piment, la tomate, le gombo, le melon, etc.) y sont également cultivées. Elles ne connaissent pas d'irrigation ; néanmoins, pour pallier l'insuffisance d'humidité et éviter le faible taux de germination des semences, certains paysans arrosent les semences et les jeunes pousses afin de favoriser leur germination et amorcer leur croissance. Cela s'observe généralement sur des champs de moindres étendues.

Contrairement aux cultures céréalières, celles maraîchères sont irriguées car elles sont plus exigeantes en eau. Ces céréales sont essentiellement de variétés précoces à rendement acceptable (6 à 8 semaines de végétation) adoptées par les paysans afin de favoriser au mieux l'accomplissement du cycle végétatif.

Ces récoltes de contre saison, à travers leurs diverses destinées, induisent un mieux-être



Figure 4. Champs de niébé de contre saison en cultures pure.

alimentaire et socio-économique aux paysans. En effet, Les produits de récoltes ont deux finalités possibles : l'autoconsommation familiale et la commercialisation. Ainsi, en plus de la satisfaction des besoins alimentaires de la famille, une marge est destinée à la vente pour répondre aux exigences financières. Parfois, la vente des récoltes se fait malgré qu'elles ne couvrent pas les besoins alimentaires ; les besoins financiers obligeant donc à cette situation. Une frange faible (12,3%) consacre la totalité des récoltes à la consommation sans vendre le moindre grain. Dans ce cas, les besoins financiers sont couverts par la vente du bétail et des produits maraîchers. Ces résultats montrent que malgré les deux saisons culturales, la précarité reste un problème à surmonter par les populations surtout que d'énormes contraintes menacent cette agriculture.

**Les contraintes à l'agriculture de contre saison.** Les différentes contraintes à la pratique de la contre saison sont d'ordres hydro-météorologiques, biotiques, physiques et socio-économiques :

**Les contraintes hydrométéorologiques** constituent le déficit d'humidité, le degré et l'étendue d'immersion des terres en périodes de crues. En effet, de rares débordements de crues sur de faibles surfaces ne favorisent pas une bonne décrue.

**Les contraintes physiques** sont les difficultés de labour dues à la nature des terres (berges cuirassées, terres lourdes, végétation suffrutescente).

**Les contraintes biotiques.** Ce sont les ravageurs et ennemis de cultures qui détruisent les plantes cultivées ; les adventices de cultures qui entravent leur développement. Les cultures de décrues tendres et verdoyantes constituent les seules nourritures convoitées par une faune phytoravageuse (Léricollais et Schmitz, 1984). Ceci explique la forte utilisation des produits phytosanitaires contre les chenilles et ennemis des cultures.

**Les contraintes socio-économiques** sont le matériel aratoire suranné, la pauvreté généralisée et la forte population humaine constituant ainsi un goulot d'étranglement à cette agriculture. Heureusement, cette agriculture se fait sans apport de fertilisants, ce qui réduit les coûts d'investissement (coûts d'achats d'intrants agricoles) qui sont énormes en dehors du domaine riverain.

Somme toute, les contraintes naturelles notamment les ravageurs de cultures sont de loin les plus redoutées par les paysans car elles appellent à une mobilisation de fonds pour l'achat de phytosanitaires.

Cette pratique agricole telle que décrite ne se produirait sans occasionner des impacts

environnementaux à l'échelle parcellaire du champ et globale.

### **Impacts environnementaux de l'agriculture sur les berges**

**Dégradation des écosystèmes riverains des cours d'eau.** Les formations végétales inféodées aux cours d'eau du bassin de l'Oti sont aujourd'hui dans un état de dégradation poussée (Fig. 5) comparativement à leur état naturel (Fig. 6). Le rôle déterminant de l'homme dans la dynamique des écosystèmes et particulièrement des écosystèmes ripicoles est ainsi manifeste par la comparaison des surfaces terrières et des biovolumes des forêts galeries, des champs et jachères (Fig. 7). En effet, l'impact négatif des

activités anthropiques sur la phytobiomasse est ressorti par la comparaison des paramètres calculés dans les champs, les jachères et les forêts galeries. Contrairement à la forte densité des arbres observable dans les forêts galeries, les champs présentent seulement quelques grands individus épars après une sélection poussée lors des défrichements. Aussi, faut-il ajouter que dans les forêts galeries et les jachères, les grands individus auraient fait l'objet de coupe à des fins diverses. Aussi, les surfaces terrières, le biovolume végétal et le stock de carbone estimés confirment-ils l'impact négatif de l'agriculture sur la végétation riveraine.

Ces résultats obtenus dans les reliques de forêts galeries de la plaine de l'Oti (825 tiges/ha) sont comparables à ceux de Sokpon et Ouinsavi



Figure 5. Etat dégradé des berges de la rivière Oti



Figure 6. Berges naturelles de la rivière Oti.



(2001) dans les forêts galeries protégées au Nord Bénin (839 tiges ha<sup>-1</sup> et 16 à 46 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), une zone à climat soudanien parcourue par le Pendjari (Oti au Togo) et située quasiment à la même latitude que notre zone d'étude. De même, de fortes densités de 940 tiges ha<sup>-1</sup> ont été obtenues dans les forêts galeries de la réserve de faune Oti-Mandouri, une des aires protégées de la plaine de l'Oti. Ceci est dû à l'absence ou à la rareté d'activités humaines dans ces zones protégées et reflète ainsi l'impact des activités humaines notamment l'agriculture sur les écosystèmes. Le rôle des aires protégées dans la conservation de la biodiversité est aussi manifeste. En effet, on assiste à une perte d'un phytobiovolume de 103,12 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> soit une remobilisation de 104,26

tonnes de CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> occasionnée par les champs. Toutefois, l'impact des cultures sur le potentiel de carbone serait plus réaliste si les potentiels de séquestration de carbone des sols, de la phytobiomasse herbacée et des cultures entraient en ligne de compte (FAO, 2004) car le carbone dans les sols peut dépasser 3 fois le potentiel de la biomasse aérienne (Bernoux *et al.*, 2004).

Seuls quelques îlots de forêts galeries existent encore à certains endroits situés dans les aires protégées de la plaine notamment le parc Oti-Kéran et la réserve de faune Oti-Mandouri.

Les formations naturelles sont converties en paysages anthropiques dont le plus frappant est la remarquable pratique agro-forestière (Fig. 8) reconnue comme système très ancien de gestion

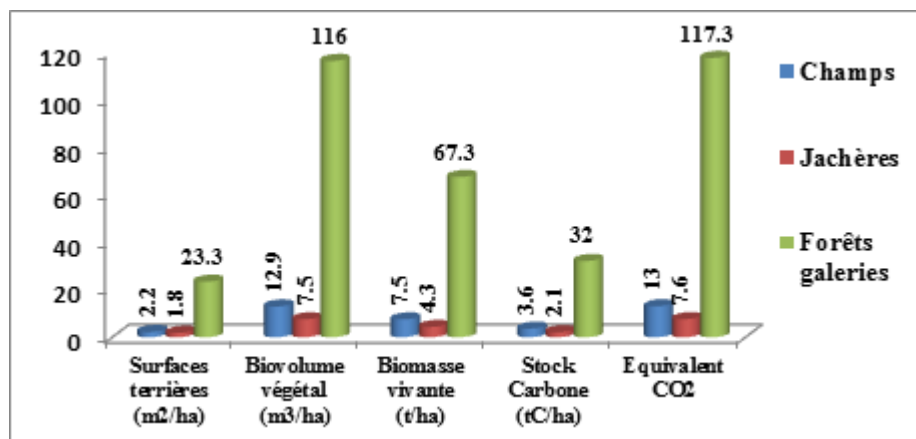


Figure 7. Quelques paramètres structuraux par type d'écosystème.



Figure 8. Arbres préservés dans les cultures.

des terres dans les milieux tropicaux (Ouédraogo, 1995). Au delà du souci de préserver une partie de la végétation jugée utile, la présence d'arbres dans les cultures et jachères est une des caractéristiques fondamentales des paysages agraires et de gestion des terres dans les régions subsahariennes (Wala, 2001). Afin d'éviter une désadaptation, l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets doit se faire au moyen de pratiques de gestion durable des terres (Woodfine, 2009).

D'autre part, l'élagage pour le fourrage et le bois de chauffe, les feux de brousse et la carbonisation sont autant d'activités qui perturbent la phénologie des espèces et la régénération naturelle. Aussi, peut-on évoquer la variabilité climatique qui affecterait le fonctionnement physiologique normal des arbres et dégraderaient de nombreuses forêts africaines (Adjonou *et al.*, 2009).

**Conséquences de la perte des écosystèmes riverains.** Ces forêts galeries dégradées perdent alors la totalité de leurs multiples fonctions. La mise en valeur des terres fertiles a toujours modifié le réseau hydrographique naturel (Gilard, 2006) et la destruction du couvert végétal stabilisateur des berges expose ces dernières à une érosion latérale et un élargissement des cours d'eau (Fig. 9). Aussi, le couvert végétal est-il reconnu capital dans la régulation du régime hydrologique d'un bassin versant (Andréassian, 2002 ; Costa *et al.*, 2003 ; Rousseau *et al.*, 2007). Ce phénomène

d'occupation des terres alluviales est un des facteurs expliquant la diminution des capacités de stockage des rivières ; ce qui engendre de graves perturbations de l'hydrologie fluviale (Quilbé *et al.*, 2008). Ces inondations réduisent donc l'espoir des paysans qui sortent parfois des campagnes agricoles pluviales sans récoltes conséquentes pendant que la précarité reste grandissante (Akpavi, 2008). Malgré tout, ces inondations revêtent une importance capitale (impact positif) dans le maintien de la fertilité et de l'humidité des sols. En effet, la crue constitue l'agent écologique et économique de l'agriculture de décrue puisqu'elle restitue annuellement la fertilité et engorge les sols en eau (Léricollais et Schmitz, 1984).

D'autres conséquences environnementales sont perceptibles à travers l'utilisation des pesticides comme solution de protection des cultures. En effet, les impacts des pesticides peuvent être perçus sous trois angles : (1) sur les producteurs lors de manipulations inadéquates, (2) chez les consommateurs par les résidus de pesticides et (3) la contamination des eaux superficielles souterraines ainsi que la faune aquatique. Les risques de résidus de pesticides dans ces cultures sont probables du fait de la qualité douteuse des pesticides utilisés, étant donné leurs sources d'approvisionnement non agréées avec des taux d'éléments actifs dépassant les normes maximales admises par la FAO et l'OMS (Serbin, 2001).



Figure 9. Berge dénudée en proie à l'érosion latérale.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En somme, la décrue dans la plaine de l'Oti est une pratique agricole dont les débuts sont aussi vieux que les populations locales. Cette pratique rencontre des contraintes qui s'observent sous plusieurs angles rendant difficile la mise en œuvre de solutions appropriées aux changements climatiques. Bien que cette agriculture contribue à l'amélioration des conditions de vie des populations, elle induit des impacts négatifs à l'environnement notamment la régression de la végétation riveraine et les pollutions diverses. L'étude présentant des limites liées à la taille de l'échantillon, à l'échantillonnage, aux types de questions posées et au mode d'administration du questionnaire ; et dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques, des recherches élargies doivent être menées afin de peaufiner davantage cette analyse descriptive par une étude sur la dynamique de changements d'affectation des terres, et d'approfondir les recherches sur les aspects socio-économiques de l'exploitation agricole. Ce qui permettra de bâtir le développement des communautés locales sur de bases écologiquement durables.

## RECONNAISSANCES ET REMERCIEMENT

Toute notre reconnaissance au Fonds de Solidarité Prioritaire RIPIECSA à travers son financement et au Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale de l'Université de Lomé pour sa collaboration.

## BIBLIOGRAPHIQUES

Adjonou, K., Kokou, K. et Bellefontaine, R. 2009. Les forêts claires du Parc national Oti-Kéran au Nord -Togo : structure, dynamique et impacts des modifications climatiques récentes. *Sécheresse* 20:1-10.

Andréassian, V. 2002. Impact de l'évolution du couvert forestier sur le comportement hydrologique des bassins versants. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, Cemagref (Antony). 276pp.

Bonkougou, E. 1994. Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest :

conclusions et recommandations du symposium International de Ouagadougou. Coordination du réseau SALWA. 22pp.

Brunel, J.F., Hiekpo, P. et Scholz H. 1984. Flore analytique du Togo-Phanérogames. Englera 4. GTZ, Eschborn, Berlin, Germany. 751pp.

Charrière, G. 1984. La culture attelée : un progrès dangereux. *Les instruments aratoires en Afrique tropicale* 20: 647-656.

Costa, M.H., Botta, A. et Cardille, J.A. 2003. Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, Southeastern Amazonia. *Journal of Hydrology* 283(1-4): 206-217.

CTA, 2008. *Changements Climatiques*. Numéro hors série Août 2008.

Ern H. 1979. Die Vegetation Togo. Gliederrung, Gefährdung, Erhaltung. *Willdenowia* 9:295-312.

FAO, 2003. L'impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire et ses incidences sur la production alimentaire durable. 29<sup>e</sup> session du comité de la sécurité alimentaire mondiale, Rome, Italy, 12-16 Mai, 2003.

Faure, G. 1989. L'expansion de la culture attelée dans la région des savanes du Togo, facteur de progrès social sans progrès économique. *Les cahiers de la recherche pour le développement* 21: 19-29.

Fiankan-Bokongo, C. 2009. Afrique : Changements climatiques et adaptations de l'Agriculture africaine. *Fraternité Matin* (Abidjan).

GIEC, 2006. Guide pour l'inventaire national des gaz à effet de serre ; agriculture, foresterie et autre usage des terres. Institute for Global Environmental Strategies. *Japon* 4: 4.46 - 4.52.

Gilard, O. 2006. Risques d'inondation dans le delta du fleuve Rouge. De la nécessité d'améliorer leur prise en compte dans le processus d'aménagement du territoire. *Hérodote*, n° 121, La Découverte, 2e trimestre 2006.

Léricollais, A. et Schmitz, J. 1984. La houe et la calebasse : techniques et outils des cultures de décrues dans la vallée du Sénégal. *Cahiers ORSTOM, sér. Sci. Hum.* XX(3-4): 427-452.

Madjigoto, R. 2003. Des cultures pluviales à la culture de décrue : une adaptation du système de culture aux changements climatiques.

- L'exemple du terroir de Moudourou, Tchad. Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux, Actes du colloque international, 25-27 Février 2003, Montpellier, France, Umr Sagert, Cnearc.
- Mugnier, A., Cassagne, B., Bayo, N. et Lafon, C. 2009. Estimation des stocks de carbone des forêts du Bassin du Congo pour le REDD : étude comparative conduite sur 22 types forestiers, 4 pays et un dispositif d'aménagement 4,8 millions d'ha. XIII World Forestry Congress, Buenos Aires, Argentina, 18 – 23 October 2009.
- Ouédraogo, M., Somé, L. et Dembélé, Y. 2010. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse* 2010 ; 21 n° 2, avril-mai-juin 2010 . pp. 87-96.
- Quilbé, R., Rousseau, A.N., Moquet, J.-S., Trinh, B.N., Dibiké, Y., Gachon, P. et Chaumont, D. 2008. Assessing the effect of climate change on river flow using General Circulation Models and hydrological modelling- Application to The Chaudière River, Québec, Canada. *Canadian Water Resources Journal/ Revue Canadienne des Ressources Hydriques* 33(1) : 73-94.
- Rousseau, A. N., Quilbé, R., Dolbec, J.F., Guillot, F., Villeneuve, J.-P. et Duchemin, M. 2007. Vulnérabilité de l'agriculture en réponse aux changements climatiques: étude de l'influence passée future de l'occupation agricole du territoire sur le régime hydrologique et la qualité de l'eau d'un bassin versant, à l'aide d'un système de modélisation intégrée. Programme Impacts et Adaptation, *Rapport final*. Rapport n° R-796-e1. INRS-ETE, Québec, Canada.
- Serbin, S. 2001. L'Afrique Sub Saharienne serait la plus menacée. *Grain de sel N°17*, Avril 2001.
- Servat, E., Paturel, J.E., Lubès-Niel, H., Kouamé, B., Masson, J.-M., Travaglio, M. et Marieu, B. 1998. De différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne « Regarding rainfall in non sahelian western and central Africa ». *Révue des Sciences de l'Eau, Rev. Sci. Eau* 12/2/1999. pp. 363-387.
- Sultan, B. et Janicot, S. 2004. La variabilité climatique en Afrique de l'Ouest aux échelles saisonnière et intra-saisonnière : I. mise en place de la mousson et variabilité intra-saisonnière de la convection. *Sécheresse* 14 (4) : 1-10.
- Sultan, B., Janicot, S., Baron, C., Dingkuhn, M., Muller, M., Traoré, S. et Sarr, B. 2008. Les impacts agronomiques du climat en Afrique de l'Ouest : une illustration des problèmes majeurs. *Sécheresse* 19 (1): 29-37.
- Tristan, d'O. 2008. Impact du changement climatique sur la saison des pluies en Afrique de l'Ouest : que nous disent les modèles de climat actuels ? *Sécheresse* 19 (2) : 79-85.
- Woodfine, A. 2009. L'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets en Afrique subsaharienne au moyen des pratiques de gestion durable des terres. Guide d'orientation - version 1.0. TerrAfrica, Regional Sustainable Land Management. Aout 2009. [www.terrafrica.org](http://www.terrafrica.org)