

# ANTHROPISATION DU COUVERT VÉGÉTAL DANS LA PROVINCE DE NAMENTENGA ET SES CONSÉQUENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Cas de la région de Tougouri, en zone sub-sahélienne  
(centre-nord du Burkina Faso)

*Emmanuel Bandré*

## Introduction

Notre communication porte sur le thème suivant: "Anthropisation du couvert végétal dans la province de Namentenga et ses conséquences socio-économiques: cas de la région de Tougouri, en zone subsahélienne" (centre-nord du Burkina Faso).

A travers cette étude de cas, nous voulons attirer l'attention sur les problèmes environnementaux du Burkina Faso. En effet, les déficits pluviométriques cumulés, depuis quelques décennies, sont à l'origine de la dégradation des écosystèmes. La surexploitation des terres entraîne également l'épuisement des sols et la diminution des ressources végétales. Une telle situation n'est pas sans conséquence sur les activités socio-économiques des populations.

Le plan de notre communication sera donc comme suit:

1. Présentation du degré-carré de Tougouri, sur le plan physique
2. Dynamique du couvert végétal sous l'action anthropique, et les conséquences socio-économiques
3. Perspectives d'avenir

## Presentation du degré-carré de Tougouri

Le degré-carré de Tougouri est compris entre les 0°40' et 0°30' de longitude Ouest et les 13°10' et 13°20' de latitude Nord. Sa superficie totale est de 337, 625 km<sup>2</sup>, et il comprend les localités suivantes: Kossokoré, Em Mbang-EmBéro, Piliga, Yoda, Nabelé, Tougouri (chef-lieu départemental), Goundré, Kominogo, parties des terroirs villageois de Watigué et de Tibsagabo, Tanpogotenga, Alfiré et Taonsogo. L'étude physique de la zone d'étude prend en compte les paramètres suivants: le climat, le relief, les sols et le couvert végétal.

## Les contraintes climatiques

Le degré-carré de Tougouri est localisé sur les marges septentrionales de la zone soudanienne. Son climat est donc du type subsahélien (GUINKO 1984) et caractérisé par une division de l'année en deux saisons nettement tranchées: une longue saison sèche, qui va d'octobre à mai (7 mois); et une courte saison des pluies, qui s'étale sur le reste de l'année (5 mois).

La moyenne pluviométrique maximale normale est de 750 mm pour la zone climatique (d'après GUINKO 1984). Mais les années sont totalement dissemblables, et les totaux peuvent se situer au-dessus ou au-dessous de cette moyenne.

Depuis quelques décennies, la tendance est à une baisse pluviométrique avec des années particulièrement critiques pour la végétation et les hommes comme: 1971, 1975, 1985.

## Les grands traits du relief

La chapente du modelé de l'ensemble de la province de Namentenga est constituée par des cuirasses ferrugineuses anciennes, découvertes ou voilées par une couverture détritique. Dans le degré-carré de Tougouri, ces cuirasses anciennes ont été démantelées par l'érosion. Elles ne subsistent que sur des reliefs résiduels tels que les buttes, qui parsèment le 1/3 Sud-Est de la zone. D'une altitude moyenne d'environ 340 m, ces buttes supportent donc une cuirasse ferrugineuse de type conglomératique et de couleur brun-ocre à rouille. Les corniches, formées par la cuirasse-carapace, ont généralement un fort commandement (près de 10 m). Elles se prolongent souvent par des versants assez abrupts (pente d'environ 30%) qui entrent en contact avec les plaines ou les dépressions environnantes (cas des environs de Tanpogotenga).

Dans les zones de déblaiement des cuirasses, le modelé est caractérisé par des interfluves dont les sommets sont fortement gravillonnaires, avec parfois des restes de cuirasse et de carapace ferrugineuse. D'altitude modeste (310 m en moyenne), ils occupent la partie centrale de la zone d'étude. Autour de leurs sommets rayonnent de longs glacis (pente d'environ 2%) qui se raccordent insensiblement à de vastes dépressions: ce sont les plaines de remblaiement, d'une altitude moyenne de 280 m et très peu incisées par les cours d'eau.

Le principal cours d'eau (Gouaya) occupe l'extrême Nord de la zone d'étude (orientation générale Ouest-Est); sur son cours il a été construit un barrage à Tougouri. Le Gouaya reçoit de nombreux petits affluents, qui prennent tous leurs sources dans les lignes de hauteur du Sud-Est. La particularité de tous ces cours d'eau réside dans leur intermittence (seul le plan d'eau artificiel de Tougouri est pérenne).

De plus, leur lit mineur est peu encaissé (2 m, au plus). Par contre, la zone d'inondation peut s'étendre sur des centaines de mètres. Cette situation rend les

zones basses impraticables pendant l'hivernage: débordement des eaux et sols boueux après les pluies.

### La pauvreté des sols

L'étude pédologique s'appuie sur la notice et la carte pédologique de reconnaissance de la République de Haute-Volta, à l'échelle du 1/500.000 (BOULET, 1968). Ainsi, dans le degré-carré de Tougouri, on distingue les sols suivants:

- Les sols minéraux bruts d'érosion: ce sont les lithosols sur cuirasses ferrugineuses. On les observe sur les buttes cuirassées. Leur profil est du type CR ou (A) CR lorsque l'horizon A, à peine ébauché, est constitué de roches non ou peu décomposées. Ils manquent de profondeur et ne permettent pas l'enracinement des plantes (sauf dans les fissures des dalles de cuirasse ayant piégé des particules terreuses).

- Les sols peu évolués d'érosion sur matériau gravillonnaire, en association avec des lithosols sur cuirasses ferrugineuses: ces sols recouvrent plus des  $\frac{3}{4}$  de la zone d'étude. Leur profil est du type AC, avec un horizon humifère reposant sur un matériau originel non ou peu différencié (matériau gravillonnaire issu du démantèlement des cuirasses anciennes). La faible évolution des profils est surtout dûe à l'érosion qui affecte les versants des buttes cuirassées et les parties amonts des glacis. Le principal facteur limitant de ces sols réside dans la faible épaisseur du niveau meuble exploitable par les racines (20 cm).

- Les sols bruns eutrophes vertiques, en association à des sols gravillonnaires: ils apparaissent dans l'extrême Sud-Est du degré-carré (parties amonts des cours d'eau, à pente assez forte). La texture est brune avec ou sans fente de dessiccation. Lorsque le caractère vertique devient plus prononcé, la teinte devient plus noirâtre, avec de larges fentes de retrait. Ces sols, très riches chimiquement, ont une texture lourde. Le très mauvais drainage, parfois même en surface, les fait souvent éviter par les paysans. Mais, avec les sécheresses répétées, ils sont de plus en plus sollicités.

- Les sols hydromorphes à pseudogley structurés, en association à des sols bruns eutrophes sur matériau argileux: on les rencontre sur les abords immédiats du cours d'eau Gouaya. Ce sont des sols à hydromorphie peu intense, au moins dans la partie supérieure du profil. Ils sont profonds (plus de 1 m) et caractérisés en surface par une mauvaise stabilité structurale. Ils ont cependant des caractères physiques défavorables à cause de leur texture lourde. On y cultive souvent du sorgho.

### La répartition du couvert végétal

La répartition des formations végétales, dans la zone d'investigation, se fait en fonction des unités géomorphologiques et des sols:

- Les savanes arbustives: c'est la catégorie dominante dans la zone. On les rencontre surtout sur les sommets d'interfluves et des buttes à cuirasse très demantelée. Les versants et certaines parties de glacis, à sols peu profonds et fortement gravillonnaires, sont également couverts par ces formations. Au niveau de la flore, le tapis herbacé est dominé par *Loudetia togoensis*, *Aristida adscensionis* (1 m de hauteur). Il est souvent discontinu, à cause des nombreuses plages nues. Les arbustes sont dominés par *Pterocarpus lucens* (6-7 m de hauteur), viennent ensuite *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis*, *Acacia macrostachya* (4-5 m de hauteur). Les arbres, souvent très dispersés, sont représentés par *Pterocarpus lucens* (7-8 m de hauteur). Dans ces savanes arbustives, on constate une forte dégradation dûe à la mortalité des Acacias et surtout de *Pterocarpus lucens*.

- Les savanes arborées: elles caractérisent les plaines plus ou moins inondables et à sols sablo-argileux assez profonds. On y rencontre la plupart des espèces soudaniennes telles que *Sterculia setigera*, *Lannea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*, *Butyrospermum parkii* (arbres de plus de 10 m de hauteur). Les arbustes sont souvent denses et représentés par *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens* (4-5 m de hauteur). Enfin, la strate herbacée est caractérisée par *Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Aristida adscensionis*, *Zornia glochidata*, *Sporobolus microprotus*, (1-1,50 m de hauteur). Les défrichements et la mortalité naturelle des ligneux ont transformé également ces formations en savanes arborées dégradées, en savanes arbustives et en savanes anthropiques (ou savanes parcs).

- Les formations ripicoles: la plupart des galeries forestières longeant les cours d'eau ont été dégradées. Ainsi, les berges sont piquetées par des espèces hygrophiles telles que *Khaya senegalensis*, *Mitragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus* (grands arbres de plus de 20 m de hauteur). Les arbres de moyenne hauteur sont représentés par *Diospyros mespiliformis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia pennata*. Les vagues de sécheresse ont entraîné un défrichement de ces zones, d'où une forte érosion des berges.

- Les formations aquatiques: on les observe sur les plans d'eau douce (barrage de Tougouri) et surtout pendant la saison pluvieuse. Les espèces hydrophiles sont représentées par *Echinochloa colona*, *Nymphaea lotus*, *Oryza longistaminata*.

Sur le plan phytogéographique, la zone d'étude se caractérise donc par une juxtaposition de savanes plus ou moins arborées et de savanes arbustives. La tendance à la prédominance de la dernière catégorie devient très nette, à cause de la péjoration climatique et des activités humaines.

## La dynamique du couvert végétal sous l'action anthropique et ses conséquences socio-économiques

### L'évolution du couvert végétal entre 1956 et 1983

L'étude de l'évolution du couvert végétal procède d'une comparaison de la situation de 1956 et de celle de 1983 (analyse diachronique, par photo-interprétation et complètement sur le terrain).

#### *La situation en 1956*

Sur une superficie totale explorée de 337, 625 km<sup>2</sup>, les différentes formations végétales occupent les pourcentages suivants: savanes arbustives (53,13%), savanes arbustives dégradées (1,30%), savanes arborées (29,17%), savanes arborées dégradées (0,54%), formations ripicoles (8,74%), savanes anthropiques (5,41%) et zones nues (0,94%). Le total des formations végétales "naturelles" était de 92,88% en 1956; le reste constitué par les formations anthropiques.

Cette situation s'expliquait par la faible emprise de l'homme sur son milieu: les champs étaient disséminés et se localisaient préférentiellement dans les abords des cours d'eau, lieux d'implantation de l'habitat (19,31 km<sup>2</sup>).

#### *La situation en 1983*

Les formations "naturelles" ne représentent plus que 64,55% de la superficie totale, soit une régression de 28,33%. La répartition du couvert végétal était comme suit: savanes arbustives (9,52%), savanes arbustives dégradées (25,75%), savanes arborées (6,55%), savanes arborées dégradées (21,66%) et formations ripicoles (1,09%). Par contre, les autres formations sont passées respectivement à 30,75% pour les savanes parcs et 1,63% pour les zones nues.

En 1983, et même de nos jours, on constate une dégradation des formations végétales "naturelles" (transformation des savanes arbustives en savanes arbustives dégradées et des savanes arborées en savanes arborées dégradées). De plus, les zones nues et les formations anthropiques ont beaucoup progressé: en l'espace de 27 ans, les savanes anthropiques sont passées de 5,41 à 30,75%, soit une progression de 25,34%. L'emprise de l'homme sur les formations végétales devient donc très forte: les surfaces cultivées sont devenues plus importantes et surtout continues (111,68 km<sup>2</sup>).

Au total, dans la zone étudiée, on note une nette dégradation du paysage végétal. Les formations végétales deviennent de moins en moins denses, à cause des aléas climatiques (forte mortalité des ligneux) mais aussi des activités humaines (augmentation des défrichements, de la coupe du bois, des feux de brousses, du surpâturage). Cette évolution régressive du couvert

végétal a des conséquences sur les activités socio-économiques des populations de la région.

Tab. 1: Evolution du couvert végétal de 1956 à 1983

	superficie (en km <sup>2</sup> )		pourcentage par rapport à la superficie totale de la zone d'étude (337,625 km <sup>2</sup> )	
	année 1956	année 1983	année 1956	année 1983
savane parc*	19,3125	111,6875	5,72	33,08
savane arborée	98,5	22,125	29,17	6,55
savane arbustive	179,375	32,125	53,13	9,52
savane arbustive dégradée	4,375	86,875	1,30	25,73
formation ripicole	29,50	3,6875	8,74	1,09
zone nue	3,1875	5,50	0,94	1,63
retenue d'eau artificielle	1,5625	2,50	0,46	0,74
total	337,625	337,625	100,00	100,00

\* La savane parc représente l'ensemble des surfaces cultivées (champ et jachère)

## Les conséquences socio-économiques

### *Les ressources végétales et leur utilisation*

Dans la zone d'étude, la population satisfait certains de ses besoins à partir des ressources végétales:

- Le bois constitue l'unique source d'énergie dans les différentes localités. Aussi, les femmes procèdent-elles au ramassage du bois mort pour la cuisson des aliments. Dans le centre urbain de Tougouri, on assiste même à un commerce actif du bois de feu. Cette activité est pratiquée par toutes les couches sociales et classes d'âge (entre 15 et 60 ans). Les branches, troncs et racines desséchés de la plupart des espèces rencontrées servent à cet usage. Parmi des espèces à haut pouvoir calorifique, on peut citer: *Khaya senegalensis*, *Butyrospermum parkii*, *Anogeissus leiocarpus*, *Combretum micranthum*, *Diospyros mespiliformis*, *Balanites aegyptiaca* etc.

- La coupe du bois vert se limite, généralement, à des besoins de service tels que les perches pour la construction des maisons, hangars et greniers. Les espèces utilisées dans ce domaine sont: *Khaya senegalensis*, *Butyrospermum parkii*, *Mitragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Diospyros mespiliformis*, *Balanites aegyptiaca*, *Maerua crassifolia*, *Acacia nilotica* etc.

Tab. 2: Liste des espèces rencontrées et leur intérêt socio-économique

espèces	intérêt socio-économiques					
	BO	BS	BF	F	P	A
<i>Acacia macrostachya</i>	+		+	+	+	+
<i>Acacia nilotica</i>		+	+	+		
<i>Acacia pennata</i>			+			
<i>Acacia sieberiana</i>		+	+	+		
<i>Adansonia digitata</i>				+	+	+
<i>Aristida adscensionis</i>				+		
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	+	+	+		+	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bombax costatum</i>	+			+	+	+
<i>Boscia senegalensis</i>			+	+	+	+
<i>Butyrospermum parkii</i>	+	+	+		+	+
<i>Cadaba farinosa</i>			+	+	+	+
<i>Cassia tora</i>		+		+		
<i>Combretum glutinosum</i>			+			
<i>Diospyros mespiliformis</i>	+	+	+		+	+
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>					+	+
<i>Grewia bicolor</i>			+			
<i>Guiera senegalensis</i>			+		+	
<i>Khaya senegalensis</i>	+	+	+	+	+	
<i>Lannea acida</i>					+	
<i>Lannea microcarpa</i>						+
<i>Leptadenia hastata</i>						+
<i>Loudetia togoensis</i>				+		
<i>Maerua crassifolia</i>		+	+	+		
<i>Mitragyna inermis</i>		+	+			
<i>Nymphaea lotus</i>				+		+
<i>Pennisetum pedicellatum</i>				+		
<i>Piliostigma reticulatum</i>			+	+	+	
<i>Pterocarpus lucens</i>	+		+	+	+	+
<i>Sclerocarya birrea</i>						+
<i>Sporobolus microprotus</i>				+		
<i>Sterculia setigera</i>	+		+	+	+	+

Tamarindus indica	+		+		+	+
Terminalia avicennioides	+		+	+	+	
Ziziphus mauritiana			+			+
Zornia glochidata				+		
BO: bois d'oeuvre	BS: bois de service		BF: bois de feu			
F: fourrage	P: pharmacopée		A: alimentation			

- Le bois d'oeuvre, ou bois servant à la fabrication du mobilier (fauteuils, tabourets, tables etc.) fait souvent appel à la coupe du bois vert: *Khaya senegalensis*, *Butyrospermum parkii*, *Mitragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Diospyros mespiliformis*, *Balanites aegyptiaca*.

- Concernant le fourrage, on peut citer la plupart des graminées (*Pennisetum pedicellatum*, *Zornia glochidata*, *Sporobolus microprotus*). Mais on a aussi les feuilles de beaucoup de ligneux (*Khaya senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Maerua crassifolia*, *Acacia seyal* etc.). Les éleveurs procèdent à l'émondage de ces ligneux pour nourrir leurs animaux pendant la saison sèche.

- Les hommes ont également recours aux produits végétaux pour un complément alimentaire, surtout en période de soudure ou de famine. Les feuilles de beaucoup de plantes entrent dans la préparation de certaines sauces. D'autres espèces sont particulièrement recherchées pour leurs fleurs ou leurs fruits comestibles. Les espèces entrant dans le cadre de cet usage sont: *Butyrospermum parkii*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Tamarindus indica*, *Adansonia digitata*, *Sclerocarya birrea*, *Boscia senegalensis*, *Maerua crassifolia*.

- Enfin, dans le cadre de la pharmacopée, on peut dire que la plupart des espèces rencontrées ont des vertus thérapeutiques. Mais, les espèces les plus recherchées dans ce domaine sont: *Khaya senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Lannea acida* etc.

Ainsi, les produits végétaux jouaient et jouent toujours un rôle socio-économique important dans la zone étudiée. Certaines formations végétales naturelles étaient volontairement préservées de la hache et du feu pour des raisons sociologiques: existence de nombreux bois sacrés dans les différentes localités. Ces bois sacrés constituent des lieux de refuge aux "génies bienfaisants ou malfaisants". Pour se les concilier, il faut, périodiquement, leur faire des sacrifices de poulets.

### *La raréfaction et la disparition des espèces végétales*

Selon les enquêtes que nous avons effectuées dans plusieurs localités et à partir de nos propres observations de terrain, on peut faire le constat suivant:

- La pénurie du bois de feu commence à se faire sentir dans des localités comme Tougouri. Pour éviter d'aller chercher le bois mort loin dans la "brousse", certaines personnes s'attaquent aux espèces vivantes. Un tel réflexe

est dangereux et ne fait qu'aggraver la situation environnementale déjà précaire.

- Sur le plan alimentaire, les feuilles de certaines espèces entrant dans la préparation de certains mets deviennent difficiles à trouver (*Boscia senegalensis*, *Cadaba farinosa*, *Maerua crassifolia* etc.). Aussi, les périodes de soudure deviennent-elles particulièrement difficiles à supporter. Les karités (*Butyrospermum parkii*) et les néré (*Parkia biglobosa*) enregistrent une forte mortalité et leur productivité semble être en baisse. Les fruits ne sont donc pas assez abondants pour apporter un appoint alimentaire aux populations rurales.

- Sur le plan de la médecine traditionnelle, il faut aller de plus en plus loin pour trouver les racines, les écorces, les feuilles de certaines espèces. D'après les populations, ces espèces médicinales ont pratiquement disparu pour des raisons climatiques (sécheresse) et surtout de surexploitation. Cette pénurie préoccupe les populations, qui se trouvent confrontées à une médecine moderne inaccessible (coût très élevé des produits) et à une pharmacopée en mal de plantes.

- Enfin, sur le plan pastoral, l'espace réservé au animaux d'élevage ne fait d'année en année que s'amenuiser. Cette situation crée une certaine surcharge pastorale. Les espèces végétales plus consommées tendent à disparaître du paysage. Malgré l'introduction d'espèces nouvelles par zoochorie, la flore de la région s'appauvrit et les formations végétales se dégradent (transformation des formations végétales denses en formations végétales clairsemées).

## Les perspectives d'avenir

L'évolution actuelle des formations végétales du degré-carré de Tougouri amène à orienter les activités vers une restauration du milieu naturel et une valorisation de la production végétale.

### La restauration du milieu naturel

La restauration concerne les sols et le couvert végétal:

Au niveau des sols, on constate que l'exploitation des terres se fait toujours dans le cadre d'une agriculture itinérante sur brûlis. Avec l'augmentation de la population, les défrichements deviennent importants, et même la durée de la jachère se réduit. Cette situation limite le potentiel de régénération de la végétation protectrice du sol. La conséquence est une accélération des phénomènes d'érosion éolienne et hydrique (accroissement des zones nues).

Les paysans, avec l'appui des organismes de développement (O.N.G. et gouvernement), commencent à installer des dispositifs anti-érosifs dans leurs champs. Ces dispositifs sont généralement en pierres (cordons pierreux). Ils permettent de freiner l'érosion et favorisent le dépôt de particules terreuses et végétales sur les sols ainsi traités. Une reprise de la végétation peut ainsi se faire sur les sols dénudés.

La restauration du couvert végétal: Dans ce domaine, une mise en défens des zones très dégradées s'avère indispensable pour favoriser la régénération des plantes. Dans la zone d'étude, les galeries forestières sont gravement menacées à cause des défrichements anarchiques des abords des cours d'eau. Même la forêt classée de Tougouri connaît de sérieux empiétements dûs à l'ignorance de ses limites réelles par les paysans. Une disparition des formations végétales de ces zones humides entraîne un sérieux appauvrissement floristique (concentration des espèces soudaniennes dans ces zones). Enfin, le déboisement provoque également l'érosion des berges. La mise en défens présente donc l'avantage de préserver les plantes existantes, de favoriser l'installation de nouvelles plantes, et par la reconstitution du couvert végétal de protéger le sol.

### La valorisation des ressources végétales

Au stade actuel de la dégradation de la flore et de la végétation (régression des formations "naturelles" au profit des formations anthropiques), il y a lieu de mener également des activités de reboisement. Cela se fait déjà dans le cadre des Eaux et Forêts et du mot d'ordre politique: "8.000 villages, 8.000 forêts" (Discours du 2 Juin 1994). Cependant, il faut noter que dans la plupart des localités le reboisement utilise des espèces exotiques telles que: *Eucalyptus camaldulensis*, *Prosopis juliflora*, *Azadirachta indica* etc. Compte tenu de l'appauvrissement floristique constaté, il y a donc lieu d'encourager l'utilisation des essences locales (*Khaya senegalensis*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Acacia nilotica* etc.). Mais, pour plus d'efficacité, une amélioration génétique de ces espèces permettrait d'accroître leur pouvoir germinatif et surtout leur croissance. Dans le cadre du reboisement, on pourra ainsi valoriser les espèces en nette régression qui présentent un intérêt économique pour les populations.

Au total, l'étude que nous avons menée dans le degré-carré de Tougouri tente de montrer l'anthropisation du couvert végétal et ses conséquences socio-économiques. Les conditions physiques dans la zone sont précaires: précipitations de moins en moins abondantes, sols peu profonds et pauvres, couvert végétal dominé par des formations arbustives. La nette régression des formations "naturelles" au profit de formations anthropiques et de zones nues aboutit à la destruction des écosystèmes (apparition du phénomène de désertification). Et sur le plan socio-économique, la raréfaction ou la disparition de beaucoup d'espèces végétales contraint les populations à l'utilisation de certains succédanés d'origine industrielle (forte consommation des "cubes Maggy" par rapport au "soumbala", qui est un produit issu du traitement des graines de *Parkia biglobosa*). Il est donc grand temps qu'une prise de conscience collective se fasse sur ce problème de diminution des ressources végétales. Des mesures sont déjà prises pour freiner cette dégradation; mais pour obtenir des résultats significatifs, il faudrait plus de perspicacité.

## Bibliographie

- BEAUDET, G. et COQUE R. (1986): Les modelés cuirassés des savanes du Burkina Faso (Afrique Occidentale). Revue de géologie dynamique et de géographie physique (Paris), vol. 27, fasc. 3-4, PP 213-224
- BOULET, R. (1986): Etude pédologique de la Haute-Volta: Région Centre-Nord. Dakar-Hann: ORSTOM.331 1 carte couleur à l'échelle 1/500 000
- BUREAU DE RECHERCHE GEOLOGIQUES ET MINIERES (1973): Inventaire des ressources en eau souterraine du cercle de Boulsa (Haute-Volta). Ouagadougou: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, des Eaux et Forêts et du Tourisme
- BURKINA FASO: Direction de la météorologie nationale: tableaux synoptiques des précipitations journalières et annuelles de la station de Tougouri (de 1953 à 1994). Ouagadougou
- DIALLO, A. (1990): Contribution à l'étude de la mortalité des plantes dans le secteur Sub-Sahélien du Burkina Faso: cas de la zone située entre Tougouri et Yalgo. ISN-IDR-labo. de Bot. et Biol. végét. Université de Ouagadougou. 68 P + annexes (D.E.A.)
- GUINKO, S. (1984): Végétation de la Haute-Volta. Bordeaux: Université de Bordeaux III, 2t, 394 p. (Thèse 3<sup>o</sup> cycle)
- HOTTIN, G. et OUEDRAOGO O.F. (1975): Notice explicative de la carte géologique à 1/1.000.000 de la République de Haute-Volta. Ouagadougou: Direction de la Géologie et des Mines. 58P carte couleur au 1/1.000.000
- ILBOUDO, M. (1994): Contribution à l'actualisation des données de la forêt classée de Tougouri. Mémoire de fin d'étude D.R.E.T.













