

La dégradation environnementale et les stratégies de survie dans les campagnes du Nord-Cameroun

[The environmental degradation and the strategies of survival in the countrysides of the North-Cameroon]

Anselme Wakponou¹ and Richard Atimniraye Nyéladé²

¹Département de géographie, Université de Ngaoundéré, Cameroun

²Systemes de Production Economie et Sociologie Rurales,
Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Centre de Wakwa, Cameroun

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Northern Cameroon includes the Cameroonian Sudano-sahelian and Sahelian which are the most sensitive areas to climate change because of their proximity to Sahara which is the centre of climate dynamics.

This work is the result of more than twenty years of direct fieldwork observations and surveys carried out on the peasants with respect to:

- The perception of climate change and the degradation of the environment;
- The strategies adopted in order to face the said changes.

The objective is to show that in these dry areas where rural activities are still heavily linked to natural conditions, the general drainage of the landscape jeopardizes day after day the livelihood of the populations. Hence, they diversify new experiences in their daily activities in order to insure their survival.

KEYWORDS: Drainage, climate, development, environment, Northern-Cameroon.

RÉSUMÉ: Le Nord-Cameroun englobe le soudano-sahélien et le sahélien camerounais qui, de par leur position proches du Sahara, centre de la dynamique climatique, constituent les aires les plus sensibles aux changements climatiques.

Ce travail est le résultat de plus d'une vingtaine d'années d'observation directe de terrain et des enquêtes auprès des paysans, par rapport à :

- La perception des changements climatiques et la dégradation de l'environnement,
- Les stratégies adoptées pour faire face aux dits changements.

L'objectif est de montrer que dans ces aires sèches camerounaises où les activités rurales sont encore très liées aux conditions naturelles, l'assèchement généralisé des paysages précarise chaque jour davantage les conditions de vie des peuples locaux. Ainsi ils multiplient de nouvelles expériences dans leurs activités quotidiennes pour assurer leur survie.

MOTS-CLEFS: Assèchement, climat, développement, environnement, Nord-Cameroun.

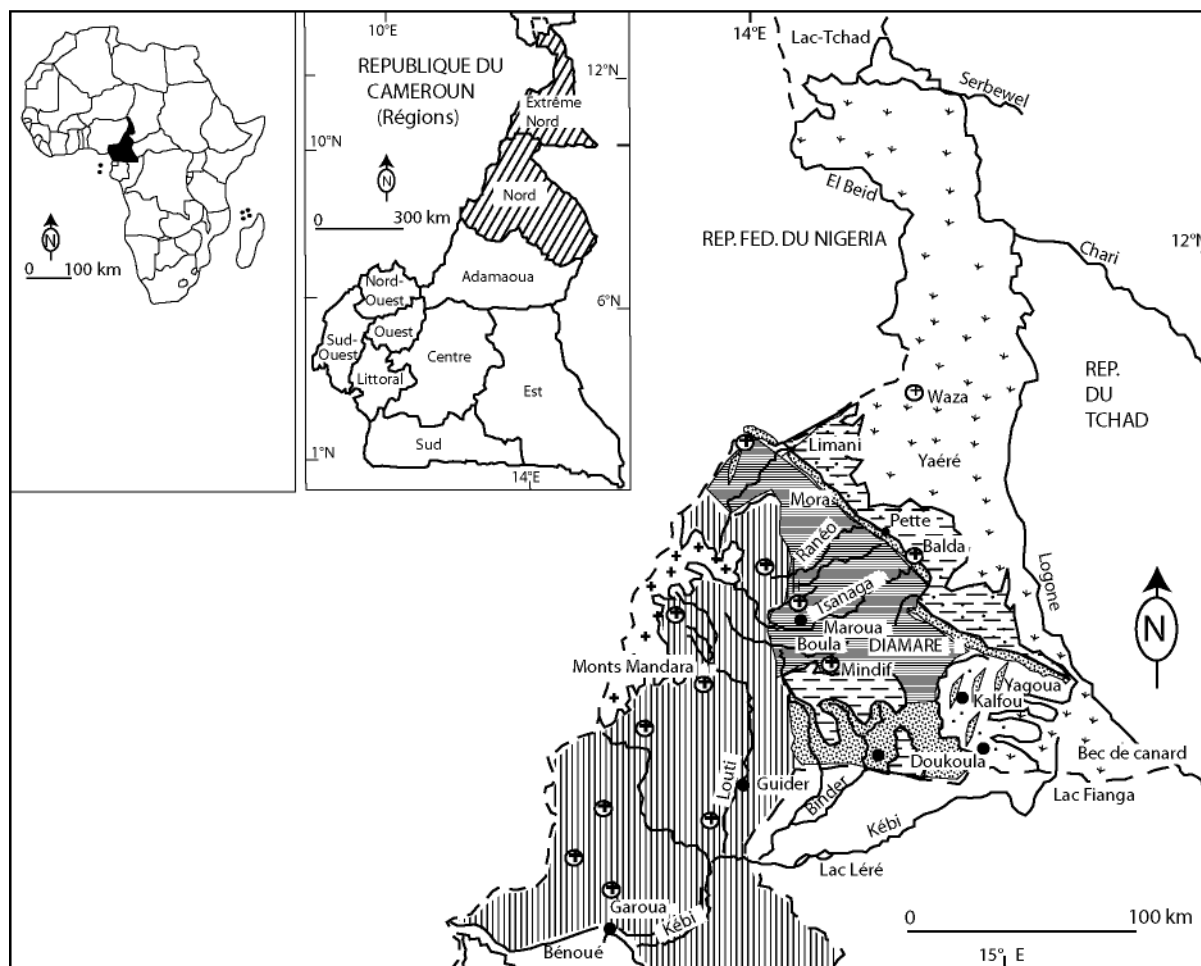
1 INTRODUCTION

Le Nord du Cameroun englobe les domaines soudano-sahélien et sahélien qui s'étendent du haut bassin de la Bénoué (9° N) jusqu'aux rives actuelles du lac Tchad (13° N) (figure 1). Ce terrain appartient au bassin tchadien qui, à la frange du désert Sahara, centre des dynamiques climatiques en Afrique, a toujours subi profondément les influences des changements climatiques que ce soient les oscillations du Quaternaire récent, les fluctuations des temps historiques marquées par des sécheresses ou l'assèchement qui sous-tend la dégradation environnementale de nos jours.

Ce travail est le résultat de plus d'une vingtaine d'années d'observation directe de terrain et des enquêtes auprès des paysans, premiers percepteurs des changements environnementaux puisque leurs activités sont encore très liées aux conditions naturelles. Les entretus ont portés sur :

- La perception des changements climatiques et la dégradation de l'environnement,
- les stratégies adoptées pour faire face aux dits changements.

L'objectif est de montrer que ces aires sèches camerounais sont des milieux vulnérables dans lesquels, comme partout ailleurs les crises environnementales engendrent des problèmes sociaux que l'homme doit résoudre pour sa survie.



Légende

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Montagnes et inselbergs | Nappes de sable |
| Pédiments | Cordon sableux |
| Assise argileuse du plateau de Doyang | Secteur inondable (yaéré) |
| Plaine du Diamaré | Cours d'eau ("mayo") |
| Plaine du Tchad | Pédiplaine |
| Dunes | |

Figure 1 : Localisation du terrain d'étude avec ses principaux traits géomorphologiques.

2 ASSÈCHEMENT CLIMATIQUE ET DÉGRADATION ENVIRONNEMENTALE AU NORD-CAMEROUN

Du point de vue du climat, le soudano-sahélien et le sahélien camerounais, comme partout ailleurs en Afrique, rassemblent toutes les caractéristiques d'assèchement. Les 7 à 8 mois de

saison sèche sous l'emprise d'une forte insolation (2750 à 3000 h par an) conditionnent de fortes températures (28° en moyenne par an) et une évaporation intense (plus de 2000 mm par an). Le grand déficit hydrique relevé par un faible indice climatique (0,21 à Maroua-Salak : N 10° 18' – E 14° 14') (Suchel, 1987), engendre un dessèchement quasi généralisé, aggravé par des vents (NE – SO) d'Harmattan continentaux chauds et secs, chargés de poussières siliceuses désertiques (brumes sèches), prédominants (60 à 70 %) de janvier à mars, en pleine saison sèche.

Les contrastes thermiques sont accusés. Tandis que les températures diurnes des mois les plus chauds - mars, avril - dépassent 35°C, voire 41°C vers le lac Tchad, les mois de décembre et janvier connaissent des nuits très fraîches : 10°C à Maroua-Salak, 10°C à Mokolo (N 10° 45' – E 13° 49') et 9°C à Guider (N 9° 56' – E 13° 57'), dues sans doute à une rémission thermique imputable à de puissantes pulsions polaires en ce cœur d'hiver dans les hautes et moyennes latitudes.

Les moyennes pluviométriques annuelles passent du Sud au Nord de 1 000 mm (du domaine soudano-sahélien, latitude de Guider: N 9° 36') à 400 mm (rive sud du lac Tchad dans le domaine sahélien : N 12° 50'). La longueur de la saison des pluies varie aussi dans le même sens : de 6 mois (avril, mai, juin, juillet, août, septembre) à 3 mois (juin, juillet, août). L'essentiel des précipitations se concentre aux mois de juillet et d'août, avec plus de 50 % des totaux. Notons que leur volume augmente d'Est en Ouest, des plaines (Maroua : 800 mm ; N 10° 37' – E 14° 18') vers les monts Mandara, (Mokolo : 1 000 mm) du fait de l'orographie.

La brièveté et la précarité de l'apport pluviométrique, l'ampleur des contrastes thermiques saisonniers sur un fond général de chaleur et de sécheresse qui caractérisent ce milieu, traduisent bien selon la classification de Mainguet (1995) :

- un assèchement météorologique et climatique : les précipitations sont inférieures à la moyenne durant une année ou plusieurs années successives avec P/ETP déficitaire; la moyenne des précipitation pour tout le Cameroun est comprise entre 1700 et 1 400 mm du Sud au Nord ; pour l'Extrême-Nord cette moyenne se situe entre 900 et 400 mm, caractérisant un climat tropical sec, avec 7 à 9 mois secs (mois pendant lesquels Préc. inférieures à 2T°) de la latitude de Guider (N 9° 36') aux bords du lac Tchad (N 12° 50'), contre 4 à 5 mois dans le soudanien et 1 à 3 mois secs dans le Sud forestier ; la tendance sahélienne s'affirme dès la latitude de Mora (N 11° 03'), avec une température moyenne annuelle de 28° et une amplitude thermique moyenne annuelle de 7,7°. (Suchel, 1987) ;
- un assèchement hydrologique avec les conditions d'écoulement saisonnier (mayos), spécifiques des milieux secs caractérisées par une baisse naturelle du niveau des nappes souterraines, un endoréisme (bassin du Tchad) sous-tendu par la diminution de l'écoulement superficiel dans les cours d'eau à cause de l'infiltration dans un substrat essentiellement sableux dans les basses terres (plaines, pédiments et pédiplains) et de l'évaporation des eaux à cause de fortes températures : 28 à 26° en moyennes annuelles des basses terres aux monts Mandara et d'une insolation moyenne annuelle variant dans le même sens, de 3 000 à 2 750 h ;
- un assèchement édaphique car les sols sont soit de texture grossière sableuse (« yoldés »)*(*terme foulfouldé, dialecte local, désignant des sols sableux*) avec une faible capacité de rétention en eau, un handicap pour la pédogenèse ; soit de texture limono-argileuse qui génère souvent des plages de glaçage et une « hardéisation »* des horizons supérieurs du sol (hardés, *terme peul, désignant des terres impropres à l'agriculture à cause des très faibles capacités de réserves en eau, de propriétés physiques très déficientes, des risques élevés d'érosion et de dégradation*) diminuant l'infiltrabilité et accentuant le caractère de sahélistation* (*D'après le Dictionnaire de géographie d'un collectif d'auteurs sous la direction de Gabriel Wackermann, 2005, la notion de sahélistation est utilisée dans un contexte d'assèchement climatique à l'échelle géologique ou à l'échelle humaines par suite d'activités et notamment de feux de brousse le surpâturage et la surexploitation des sols*) des paysages ;
- un assèchement agricole : les ressources en eau nécessaires à l'agriculture et à l'élevage se raréfient.

Ces conditions engendrent de façon récurrente des sécheresses. Sans remonter aux arides liés aux oscillations paléoclimatiques quaternaires, les sécheresses des temps historiques sont bien connues. Les écrits des explorateurs au Cameroun à la fin du 19^{ème} et début 20^{ème} siècle (Peterman, 1854 ; Barth, 1860 ; Freydenberg, 1907) cités par Beauvilain (1985 et 1986) et les recherches actuelles les situent en 1830, 1850 – 51, 1893, 1908, 1912 - 1914, 1939 – 45, 1955, 1968, 1972, 1974, 1980, 1983 – 1984, 1985. La figure 2 donne une idée des fluctuations de la pluviosité traduisant les variabilités climatiques dans le soudano-sahélien et le sahélien camerounais.

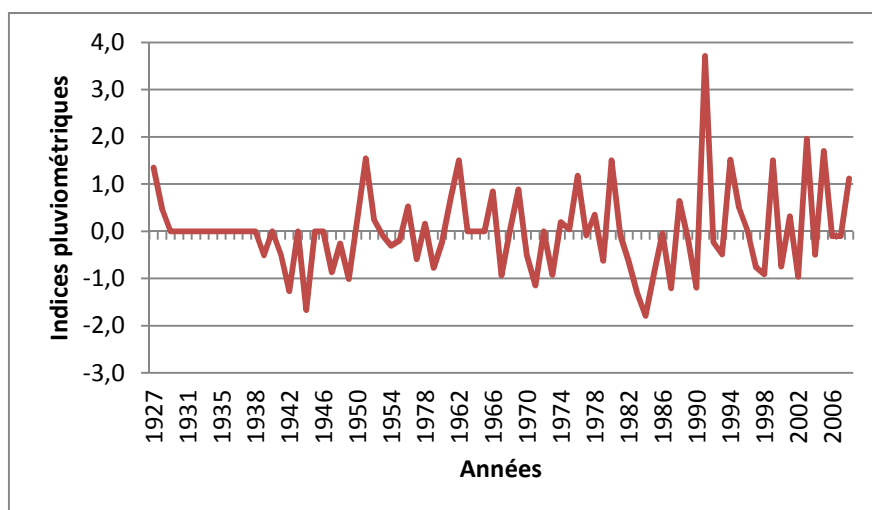


Figure 2. Fluctuation de la pluviosité à Maroua en 82 ans de 1926 à 2009.

Source des données : Archives de la SODECOTON

La dégradation du couvert végétal passe par des défrichements intempestifs et de plus en plus importants, les jachères raccourcies à cause de la croissance démographique et le repli des salariés au champ après les baisses de salaires et la dévaluation du Franc CFA en janvier 1994 ainsi que par l'émondage pour les besoins fourragers, ce qui compense l'insuffisance des herbes.

Dans cet écosystème vulnérable, ce que nous pouvons considérer comme un scandale écologique est le fait qu'une usine de fabrication de chaux (La Chaux Roca) installée depuis 63 ans (1946) n'utilise que du bois pour la cuisson de marbre et ceci malgré :

- l'« Opération Sahel Vert » (plantation des arbres) des années 1970-1974 ;
- le fait que les termes « développement durable » sont les refrains dans les discours politiques ;
- le fait que le slogan « lutte contre la pauvreté » soit à la mode.



Photographie 1. Abattage mécanique des arbres. (Figuil, 10-02-2003)

La photographie montre :

- à l'arrière plan une savane arbustive ;
- au premier plan deux souches sèches d'*Anogeissus leiocarpus* dans une aire dénudée. La grosseur des troncs et les plans d'abattage laissent deviner que les bûcherons de l'usine Chaux Roca utilisent la tronçonneuse pour leur quota quotidien

de 18 m³ de bois. Cette pratique anéantit le drageonnage à cause d'enduis d'huile et de graisse laissé sur la souche de l'arbre coupé.

Les conséquences de la dynamique régressive du couvert végétal sur les états de surface sont l'exposition aux agents météoriques et la déstructuration qui s'en suit. La surexploitation des sols les dégrade et les transforme en « hardés », mieux la dénudation des sols exacerbe l'évaporation et la remontée par capillarité de l'eau d'infiltration générant des croûtes infertiles. Cette imperméabilisation des horizons superficiels (1 cm) favorise le ruissellement qui crée une érosion en nappe, engendrant plus en aval une forte dissection. Le décapage des horizons superficiels et le transport sélectif des particules fines laissent en surface un pavage de cailloutis ou exhume les horizons de concentrations (illuviaux) difficile à labourer ou encore la roche saine et sa frange d'altération inculte. Quand survient la longue saison sèche, les champs ont déjà été dénudés soit directement par le paysan, soit par le bétail en vaine pâture. Aussi l'ameublissement des horizons superficiels des sols par des labours et le piétinement du bétail les exposent à la déflation éolienne. C'est donc un sol sans défense qui est livré aux vents soutenus par régime d'Harmattan.

Les effets des activités humaines sont plus visibles sur le couvert végétal. En effet, la dégradation de la forêt claire avec disparition des plus grands arbres (*Anogeissus leiocarpus*, *Acacia sp.*, *Balanites...*) est un fait notoire (planche 1). Dans le paysage végétal, les auréoles de disparition sont bien discernables autour des hameaux. Ceci s'explique par le prélèvement de bois de chauffe pour la consommation locale mais servant aussi comme produit de rente pour les paysans.



Planche 1. Approvisionnement en bois de chauffe. (Tikéré, 18-01-2002 ; piste Mindif-Maroua, 13-01-2003)

Sur la photographie d'en haut, *Acacia seyal* d'un parc situé dans une dépression à karal à 2 km au NE de Tikéré sont actuellement systématiquement abattus et transportés par camions (comme sur la photo de gauche) pour être vendus à Mora à 25 km.

Pour être acheminé en ville, le bois est soit porté sur vélo par les paysans (photographie de droite) qui, après la vente, vont pouvoir s'acheter des biens de première nécessité : allumettes, pétrole, sel, huile, savon..., soit par camion par des citadins qui ont fait du commerce de bois leur métier (photographie de gauche).

Le paysage est donc comme l'ont dit Lizet et Ravignan (1987), « le miroir des relations actuelles de l'homme avec la nature qui l'environne ». Face à la précarisation de l'environnement soudano – sahélien et sahélien à cause de l'assèchement du climat, les populations vivant dans ces aires vulnérables ont, depuis des millénaires et ce avant les aménagements hydraulique dits modernes, construit des savoirs et développé des techniques adaptées à l'accès à l'eau pour la consommation, le ménage, l'agriculture et l'élevage.

Quelle que soit cette variabilité interannuelle des précipitations, les années déficitaires comptabilisent presque le même nombre de jours de fortes averses que les années excédentaires et la variabilité climatique résulte plus des grandes irrégularités temporelles et de la mauvaise répartition spatiale que des déficits globaux. Mais aux années pluvieuses succèdent, le plus souvent, des années sèches.

3 LES STRATEGIES DE SURVIE FACE A L'ASSECHEMENT DU CLIMAT ET A LA DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE.

Il y a un parallélisme entre les crises environnementales et les crises humaines. En effet, les récurrences de la sécheresse déterminent les grandes famines et les migrations des populations en direction des zones viables, où naissent les conflits pour l'exploitation des ressources en eau, en terres fertiles et en pâturage. Mais aussi les crises environnementales ou les conditions naturelles sévères stimulent le génie de l'homme : la perfection de l'horlogerie suisse ne s'expliquerait-elle pas par la sévérité du froid d'hiver dans les montagnes helvétiques ? Le développement de l'artisanat dans les aires sèches du Cameroun ne s'expliquerait-il pas par la canicule des saisons sèches ?

3.1 LE RECOURS AU « MUSKWARI » OU MIL DE CONTRE-SAISON ET AUX PRATIQUES DE CULTURE EN TERRASSE

L'assèchement environnemental et la précarisation des conditions d'agriculture, seule gage de survie pour les sociétés paysannes ont conduit au développement d'un certain nombre de stratégies basées sur la gestion des eaux de ruissellement. Citons la technique de culture de sorgho de contre saison dans les vastes plaines du Diamaré et les secteurs déprimés, les terrasses de pierres sèches dans les monts Mandara, l'adoption de nouvelles cultures telles que le haricot niébé, la conquête de nouveaux fronts agricoles et l'utilisation des mares.

Le « muskwari » serait plus une réaction de l'homme face aux contraintes physiques qu'une vérité historique et / ou biblique* (muskwari est un *terme foulfouldé, dialecte locale, désignant le sogho de contre saison. Ce mot viendrait par évolution linguistique du terme haoussa « mussawa » du Nord du Nigeria qui veut dire littéralement « le mil de Moïse »*. En effet, une légende soutient que Moïse dans l'Ancien Testament avait nourri son peuple dans le désert pendant 40 ans à sa sortie d'Egypte vers la terre promise avec ce « mil » qui, selon la volonté de Dieu pouvait assurer son cycle végétatif : germer, croître et produire sans pluie), (planche 2)



(a)

(b)

Planche 2. Culture du muskwari, (piste Gazawa-Gawar, 19-01-2003)

a) Préparation du champ par la construction des diguettes en mottes de terre sèche qui retiendront les eaux de pluie.

b) Champ de muskwari presque à maturité.

Les travaux de réfection de la piste Gazawa - Gawar font découvrir l'état sec du sol en surface, cependant ce « karal » a contenu suffisamment des réserves d'eaux nécessaires au cycle végétatif du sorgho jusqu'en plein cœur de la saison sèche d'où le nom de sorgho de contre saison : « Muskwari ». Notons le contraste entre l'exubérance de ce champ et l'état sec du sol.

Ce système de culture est basé sur la rétention, l'infiltration de l'eau de ruissellement et le maintien de l'humidité dans les parcelles. Cette technique vise à lutter contre l'érosion et à la réhabilitation des sols hardés. C'est un dispositif de gestion conservatoire de l'eau par excellence sur les sols argilo-limoneux (karal)*, (*terme foulfouldé, dialecte local, désignant des sols hydromorphes sur des argiles noires tropicales. Il s'agit en fait du « black cotton soil » des anglo-saxon.*



Photographie 4. Versant aménagé en terrasses (monts Mandara ; Gadjawaï, 24-01-2007).

Les populations nombreuses de 80 habitants / km² (estimation 2007) (Mandara ou Wandala, Mafa, Kapsiki, Matakam, Mofou, Zoulgogué, Ouldémé...) s'évertuent depuis toujours à s'adapter aux versants pentus (jusqu'à 80 %). Malgré la roche saine affleurante et/ou subaffleurate, l'essentiel des cultures de subsistance (mil pluvial, haricot niébé, wanzou, arachide, pois de terre...) se pratique sur des planches de terre remontée à tête d'homme ou à dos d'âne, enrichies par des retombées éoliennes et retenues par des terrasses de pierres sèches.

Hormis la muskwariculture, et les cultures en terrasses séculaires des monts Mandara, contrairement au Burkina Faso où la gamme de techniques traditionnelles de la maîtrise de l'eau et de lutte antiérosive est le fruit d'initiatives paysannes spontanées (Mietton, 1986), il y a de multiples paternalistes dans ce domaine au Cameroun. Ce sont la Société de Développement du Coton (SODECOTON), les Organisations Non Gouvernementales (ONG), les programmes et projets financés par de grands organismes spécialisés de l'ONU (PNUD, FAO) tel que le Projet Eau Sol Arbre (ESA) qui ont introduit des techniques modernes. En plus des techniques d'alignement de pierres, de couverture de branchages, de paillage, d'association de cultures, de buttage, de billonnage, de sarclage, de labours profonds, de semis en courbes de niveau, de bandes enherbées, d'agroforesterie, ils multiplient des mesures d'incitation (intrants agricoles gratuits, subsides...).

Les nouvelles formes d'adaptation paysanne à l'assèchement de l'environnement sont la conquête de nouveaux fronts agricoles et l'adoption des nouvelles cultures.

3.2 LA CONQUÊTE DE NOUVEAUX FRONTS AGRICOLES

La première alternative consiste en la mise en valeur des sols des secteurs déprimés et des vallées, susceptibles d'avoir des nappes phréatiques peu profondes. En dehors du maraîchage (dont les oignons ont la primeur) pratiquée grâce à l'eau extraite par motopompe des puits ou l'eau portée dans des canaris pour l'irrigation (planche 3), les labours profonds sur des sols assez lourds de ces bas-fonds permettent le cultive de quelques tubercules, telles que la patate douce, taro et la canne à sucre.



Planche 4. Systèmes d'arrosage des cultures maraîchères et des vergers. (Maroua, 8-IV-2006 et Yagoua, 14-12-2005).

Si, dans la pratique de l'irrigation, certains paysans utilisent des motopompes pour tirer l'eau des puits (photographie d'en haut), la grande majorité est encore limitée aux moyens rudimentaires à cause de la paupérisation (photographie d'en bas)

3.3 L'ADOPTION DE NOUVELLES CULTURES

La dernière innovation des paysans face à l'assèchement climatiques est l'adaptation culturelle des cultures à cycle végétatif plus court, constituant des variétés améliorées avec un rendement élevé, ayant une bonne résistance aux maladies phytosanitaires et aux insectes. Les cas des légumineuses : l'arachide mais surtout le haricot niébé sont édifiants. Leur cycle est passé de 120 et 90 jours à 75 et 60 jours respectivement, grâce au travail des chercheurs de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD). Ces cultures sont utiles à plusieurs titres :

- plantes légumineuses, elles fixent l'azote des sols, contribuant à les restaurer sans cesse pour des besoins nutritifs des masses de population de plus en plus croissante ;
- elles constituent un appoint dans l'alimentation puisque contenant des protides,
- elles constituent des cultures de rente de substitution au coton devenu très moins chers, plus difficile à entretenir et assez exigeant en intrants de plus en plus coûteux ;
- elles constituent en fin des cultures palliatives à l'assèchement climatique : avec un cycle végétatif court (45 jours), le haricot niébé est la dernière graine à être semé le 15 août (date précisée par les paysans) après toutes les autres graines: sorgho sp., arachide, petits pois, sésame....

Les bergers sont les premiers, avant les agriculteurs à creuser des bassins de retenue d'eau. Les dispositifs comprennent les retenues d'eau, les puits-abreuvoirs et les mares artificielles. Hormis les petits bassins de retenues d'eau usée aux abords des puits, les éleveurs construisent des dispositifs associant un puits à un abreuvoir en levées de terre en contrebas des puits. Ces abreuvoirs à diguette complètent les mares artificielles qui retiennent plus longtemps (3-4 mois après la fin des pluies en septembre) possible les eaux de ruissellement dans une excavation faite en aval des versants. Cette pratique pallie les aléas des mares naturelles résiduelles dans les lits vifs des mayos, principaux abreuvoirs au début de la transhumance (novembre – décembre), (planche 4).



Planche 5. Différents types de retenues d'eau utilisées dans l'élevage

Photo.1 Un puits-abreuvoir à diguette. (Gaban, 14-02-2006)

Photo 2 Une mare artificielle. (Zibou, 13-12-2005)

Photo 3. Une mare naturelle résiduelle dans le lit vif d'un mayo. Djaoudé. (17-02-2006)

Les abreuvoirs à diguette pallient les aléas des mares naturelles (photo 1). Face à la pénurie de l'eau, il n'est pas rare de voir les hommes rivaliser avec les animaux pour l'eau de ces mares : elle est utilisée dans tous les travaux domestiques, loin des règles élémentaires d'hygiène (photo 2, F. Dumay). Les mares naturelles résiduelles, dans les lits vifs des mayos quant à elles, sont découvertes lors de la transhumance (photo 3). Les bergers, par la connaissance de terrain, sont très bien avisés pour savoir où les repérer dans les secteurs de mouille des mayos à travers la brousse

4 CONCLUSION

L'Extrême – Nord - Cameroun, à la frange du Sahel, a subi probablement avec un léger décalage temporel, les influences des oscillations paléoclimatiques quaternaires qu'a connues le Sahara. De nos jours, la dynamique environnementale est commandée par un assèchement généralisé des conditions climatiques. Cette situation justifiée par les conditions naturelles est exacerbée par l'utilisation inconsidérée des ressources naturelles par l'homme qui précarise chaque jour davantage son existence.

Les sociétés vivant dans cette aire vulnérable ont construit des savoirs et développé des stratégies traditionnelles et / ou modernes pour s'adapter aux vicissitudes environnementales. Il s'agit notamment de l'adoption de nouvelles variétés agricoles, de la conquête de nouveaux fronts agricoles et du recours aux cultures sur terrasses. Toutefois, avec la résurgence et l'occurrence des catastrophes climatiques ces dernières décennies, l'on se pose des questions sur l'efficacité de ces stratégies lors des stress environnementaux de grande envergure. Elles pourraient être mieux efficaces si elles bénéficient d'une attention et d'un accompagnement à l'échelle internationale.

REFERENCES

- [1] Beauvilain A., 1985, « Remarques sur la situation pluviométrique actuelle au Nord-Cameroun » in *Revue de Géographie du Cameroun*, Vol. V, N° 1, Yaoundé, pp. 26 – 34.
- [2] Beauvilain A., 1986, « Les variations du niveau du lac Tchad », *Revue de Géographie du Cameroun*, vol. VI, n° 2, Yaoundé, pp. 121 – 137.
- [3] Lizet B. et Ravignan F., 1987, *Comprendre un paysage. Guide pratique de recherche*, Paris, INRA 147 p.
- [4] L'Hôte Y., 2000, « Climatologie » in *Seignobos C. et Iyébi-Mandjek O., 2000 : Atlas de la province Extrême Nord Cameroun*. Planche 2,12 p.
- [5] Mainguet M., 1995. *L'homme et la sécheresse*, Masson, géogr., Paris, 335 p.
- [6] Suchel J.-B., 1987. *Les climats du Cameroun*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux III, 3 T., 1186 p. + 1 Atlas.
- [7] Wakponou A., 2004. *Dynamique géomorphologique des basses terres soudano-sahéliennes dans l'Extrême-Nord-Cameroun*. Thèse de Doctorat NR, Laboratoire de Géographie Zonale pour le Développement, Univ. de Reims Champagne-Ardenne, 229 p.