

---

## Perceptions des agriculteurs de la dégradation des sols et stratégies d'adaptation dans le Bassin versant du lac de Lagdo (Nord-Cameroun)

Paul Douga Wangbé<sup>\*1</sup>, Daniel Azinaha<sup>1</sup>, Berthin Djiangoué<sup>1</sup>, Auguste Ombolo<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup>Université de Maroua (UMA). Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines. Département de Géographie. BP 644 Maroua (Cameroun). Email : paulwangbe@gmail.com

<sup>(2)</sup>Ecole Nationale Polytechnique de l'Université de Maroua. Département d'Hydrologie et Maîtrise des Eaux (HYMAE). BP 46 Maroua (Cameroun).

Reçu le 10 décembre 2021, accepté le 14 mars 2022, publié en ligne le 30 avril 2022

---

### RESUME

**Description du sujet.** Principale activité génératrice des populations, l'agriculture dans le Bassin versant du lac de Lagdo est confrontée à des multiples problèmes d'ordre naturels et anthropiques.

**Objectif.** L'étude vise à analyser la manière dont les paysans vivent et perçoivent la dégradation des sols sur les activités agricoles et leurs stratégies d'adaptation.

**Méthodes.** Une enquête quantitative et qualitative a été menée auprès d'un échantillon de 150 producteurs agricoles à Fessaré et 344 à Ouro-Douri afin de saisir et de comprendre leur perception sur les effets de la dégradation des sols.

**Résultats.** Les résultats obtenus ont montré que la dégradation des sols conduit à des conséquences sur les rendements des cultures. En effet, le nombre des sacs de maïs et de Sorgho a chuté considérablement passant de 14 à 4 sacs de 100 Kg par quart dans les deux terroirs entre 1980 et 2020. De même, la mauvaise flexibilité du travail du sol, la présence des signes d'érosion, le mauvais développement des plantes et la mauvaise aptitude des sols à conserver de l'eau traduisent l'ampleur de la baisse de fertilité et de la dégradation des sols.

**Conclusion.** Pour rendre durable la production agricole dans la zone, il est nécessaire dans l'avenir de trouver des stratégies pour la restauration des sols dégradés afin de booster les rendements des cultures.

**Mots-clés :** Perception paysanne, dégradation des sols, adaptation, bassin versant, Cameroun

### ABSTRACT

**Farmers' perception of the degradation of soils and strategies of adaptation in the hillside basin of the Lagdo lake (North- Cameroon)**

**Description of the subject.** Agriculture, known as the principal activity of populations in the hillside basin of the Lagdo lake, is confronted to many natural and anthropic problems.

**Objective.** The study aims to analyze the manner that farmers live and apprehend the degradation of soils on agricultural activities.

**Methods.** A quantitative and qualitative investigation has been driven nearby a pattern of 150 agricultural producers in Fessare and 344 in Ouro- Douri in order to seize and understand their perception on the effects of the degradation of soils.

**Results.** The results obtained show that, the degradation of soils lead to consequences on agricultural productivities. In fact, the number of bags of maize and of « sorgho » has considerably dropped decreasing from 14 to 4 bags of 100 Kg per quarter of farm; between 1980 and 2020. To that, we also add the bad flexibility of the soil, the appearance of signs of erosion, poor development of plants and vegetables and the poor capacity of soils to save or conserve water, thereby the drop of agricultural productivities render the thoroughness of the decrease of fertility and degradation of soils.

**Conclusion.** However, to hand over a lasting agricultural production in the area, it is necessary in the future to find strategies for the restoration of degraded soils in order to boost the productivities.

**Keywords:** Farmers, perception, degradation of soil, adaptation, hillside valley, Cameroon

---

## 1. INTRODUCTION

Depuis quelques décennies, la baisse de la capacité productive des sols observée tourmente les producteurs africains. Celle-ci est beaucoup plus perceptible dans les régions arides et semi-arides du continent. Au niveau mondial, 16 % des terres exploitables étaient déjà dégradées en 1990 dont 55 % provoquées par l'érosion hydrique et 28 % par l'érosion éolienne (Roose, 2006). L'un des facteurs explicatifs de cette dégradation en Afrique est la surexploitation des ressources naturelles qui résulte de la densité plus élevée de la population (Tchotsoua et al., 2010). Dans le Bassin versant du lac de Lagdo (Nord-Cameroun), la pression anthropique de plus en plus observée dans la partie en amont de la retenue d'eau concoure davantage à la dégradation des sols (Wangbé, 2020).

En effet, l'accélération grandissante de la population et la recherche des terres fertiles par celle-ci constituent un facteur de pression sur les ressources naturelles. Aujourd'hui, la Région du Nord-Cameroun a une population de 1687 959 habitants. Le département de la Bénoué en compte 51955 habitants et l'arrondissement de Lagdo quant à lui compte 142 129 habitants, avec un taux d'accroissement de 2,9% l'an. A ceci s'ajoute la problématique des changements environnementaux suite aux crises des ressources naturelles à savoir : l'érosion, la dégradation du couvert végétal, la dégradation des sols, la baisse de la fertilité des sols et de la production agricole. Ces impacts négatifs occasionnent un afflux des migrants agricoles en provenance des régions atteintes des crises comme la vallée Nord-Est de la Bénoué et la plaine du Diamaré dans la plaine de Poli (Sohbe, 2020).

L'agressivité climatique constitue aussi un grand danger pour les régions soudano-sahéliennes du Cameroun. Selon (Pachauri et Reisingue, 2007) les changements climatiques sont de nos jours l'une des préoccupations majeures pour beaucoup de pays.

L'agriculture est particulièrement du type pluvial avec la pratique de jachère, de brûlis et l'abandon des sols dégradés. Plusieurs cultures sont sujettes aux effets du changement climatique. La production du maïs par exemple est confrontée à des contraintes pédologiques, climatiques, socioéconomiques et biotiques (Adimi et al., 2018). Au Bénin par exemple, les impacts directs des perturbations climatiques sur l'agriculture portent sur les comportements des cultures, les modifications pédologiques et les baisses de rendements agricoles (Yerima et al., 2020).

Longtemps, des chercheurs se sont penchés sur les migrations en direction de la vallée de la Bénoué (Roupsard, 1986 ; Koulandi, 2000; Gonne, 2005 ; Abdoulaye, 2010 ; Sohbe et al., 2020). Certes les

installations des migrants, les conflits fonciers et la dégradation de la végétation ont été évoquées dans certains travaux mais les effets de la dégradation des sols dans la vallée de la Bénoué n'ont pas été suffisamment étudiés. En effet, certaines études ont aussi abordé la question de la perception du changement climatique et les stratégies d'adaptation en Afrique particulièrement (Jouve, 2010 ; Yegbemey, 2014 ; Abdoul et al., 2016 ; Sanou, 2018 ; Boubacar, 2021). Les effets de la dégradation des sols sur les activités agricoles dans le Bassin versant du lac de Lagdo et les perceptions paysannes face à cette dégradation n'ont pas encore été abordé par les chercheurs.

L'étude vise à analyser la manière dont les paysans vivent et perçoivent la dégradation des sols et leurs stratégies d'adaptation.

L'intérêt de cette étude réside dans la prise en compte des indicateurs de dégradation des sols appréhendés par les producteurs selon leurs perceptions pour une meilleure amélioration des stratégies d'adaptation afin de booster les rendements des cultures.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Zone d'étude

Du point de vue géographique, la présente étude a pour cadre spatial le Bassin versant du lac de Lagdo. Ce dernier étant une retenue artificielle, construite sur la Bénoué en 1973, à une quarantaine de km en amont de Garoua. Ce bassin s'intègre dans le grand Bassin versant de la Bénoué et est situé entre 8°53' de latitude Nord et 13°58' de longitude Est, dans la région du Nord-Cameroun. C'est une entité à vocation agricole et pastorale à laquelle il faut ajouter la pêche, le petit commerce et l'artisanat. La construction du barrage hydroélectrique a drainé une importante population avec l'installation (dans le cadre de l'ex-projet Nord Est Bénoué) de plus de 120 000 migrants venus de l'Extrême-nord du Cameroun entre les années 1978 et 1980. Le Bassin de la Bénoué est soumis à un climat tropical à deux saisons. On observe une saison sèche allant du mois de novembre au mois d'avril et une saison pluvieuse de mai à octobre. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 950mm. Il est soumis à des températures élevées. La température moyenne annuelle sur 30 ans (1989- 2019) est de d'environ de 30°C. L'analyse pédologique du Bassin versant du lac de Lagdo fait ressortir quatorze (14) principales classes des sols, dominés par des sols hydromorphes (Brabant et Gavaud, 1985). Ces informations révèlent un milieu où se développent diverses activités mais tout de même fragile à cause de la pression climatique. La figure 1 ci-après illustre la zone d'étude

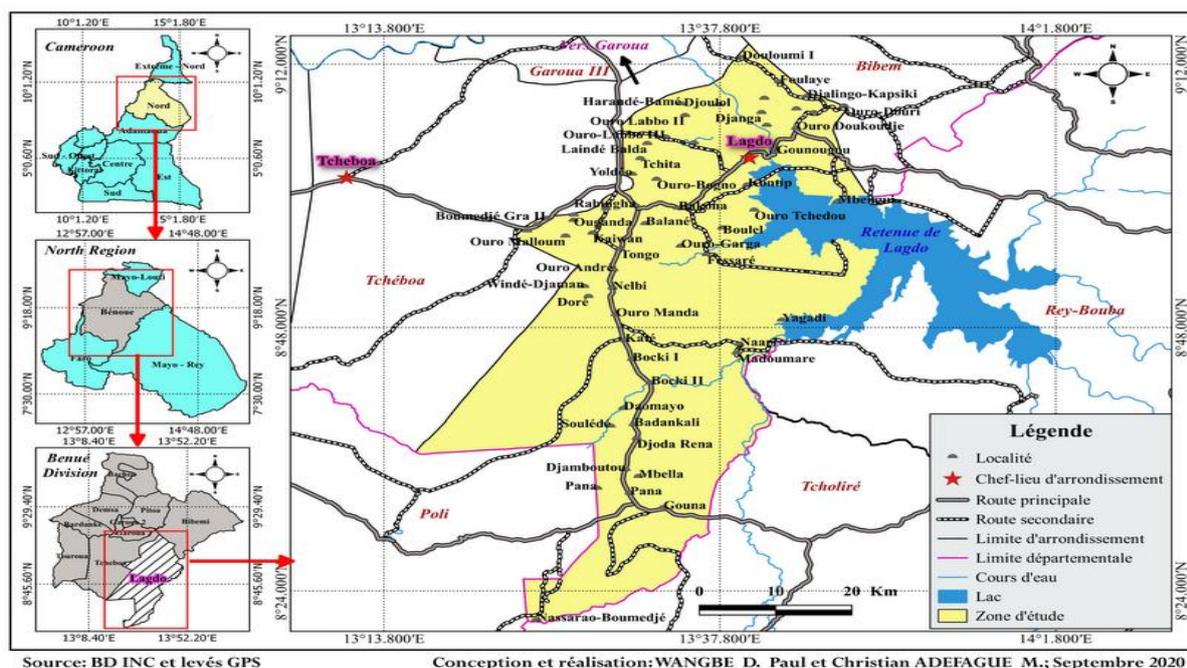


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

## 2.2. Collecte des données

Les données ont été collectées en trois étapes complémentaires. La première phase s'est appuyée sur les méthodes exploratoires pour l'identification des zones à forte production agricole. Le but visé était de répertorier les traits physiques, les actions illustrant l'adaptation des producteurs face aux effets de la dégradation. La deuxième phase a consisté à la collecte des données auprès des agriculteurs à base des questionnaires préparés à cet effet. L'objectif était de comprendre les perceptions et les stratégies des agriculteurs sur la dégradation des sols. Une enquête sur un échantillon de 150 producteurs à Fessaré et de 344 à Ouro-Douri a été réalisée. Par ailleurs, deux terroirs ont été retenus, le terroir de Fessaré en amont et celui d'Ouro-Douri en aval du Bassin versant. La troisième phase de collecte a consisté à la recherche documentaire sur des thématiques similaires. L'analyse en composantes principales a été optée pour le traitement des données primaires à l'aide du logiciel SPSS et les cartes d'occupations des sols avec le logiciel QGIS 2. 18. A travers ces données

collectées et traitées, des tableaux, figures et photos sont réalisés pour visualiser la distribution de certaines variables qualitatives et quantitatives.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Perception des agriculteurs de la dégradation des sols

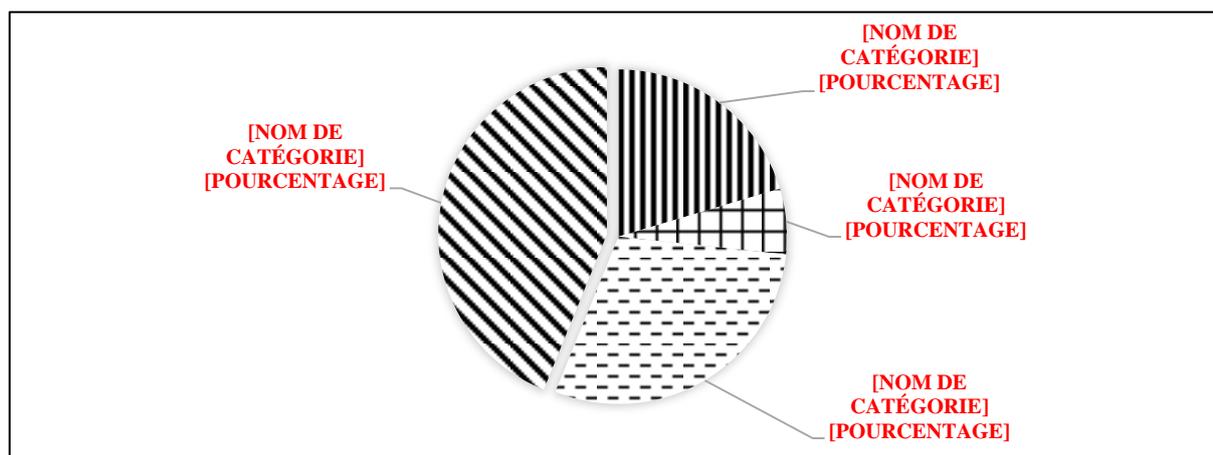
Le tableau 1 donne des caractéristiques des producteurs enquêtés en ce qui concerne l'intervalle d'âge du plus grand producteur et leur année d'installation dans le Bassin versant du lac d'investigation. Il ressort à la lumière de ce tableau que l'âge du plus grand chef de ménage se situe entre 60 et 70 ans et l'âge du plus petit producteur est compris dans l'intervalle de 20 à 30 ans. A cet effet, 42,3 % des agriculteurs exploitent les terres du Bassin versant depuis plus de 30 et plus. De même, 33,1 sont installés depuis 10 et 20 ans, 12,9 % depuis 5 et 10 ans et 11,5 % moins de 5ans. En effet, la décennie 1970 correspond à la période de lancement des travaux de construction du barrage qui nécessitait une main d'œuvre importante.

Tableau 1. Intervalle d'âge et année d'implantation dans le village

	Nombre d'années passées dans le village et année de mise en culture				Total	
	Moins de 5	5 à 10	10 à 20	30 et plus		
Age du chef de ménage	Moins de 20 ans	0	0	5	7	12
	20 à 30 ans	0	3	22	22	47
	30 à 40 ans	0	7	49	29	85
	40 à 50 ans	31	18	45	56	150

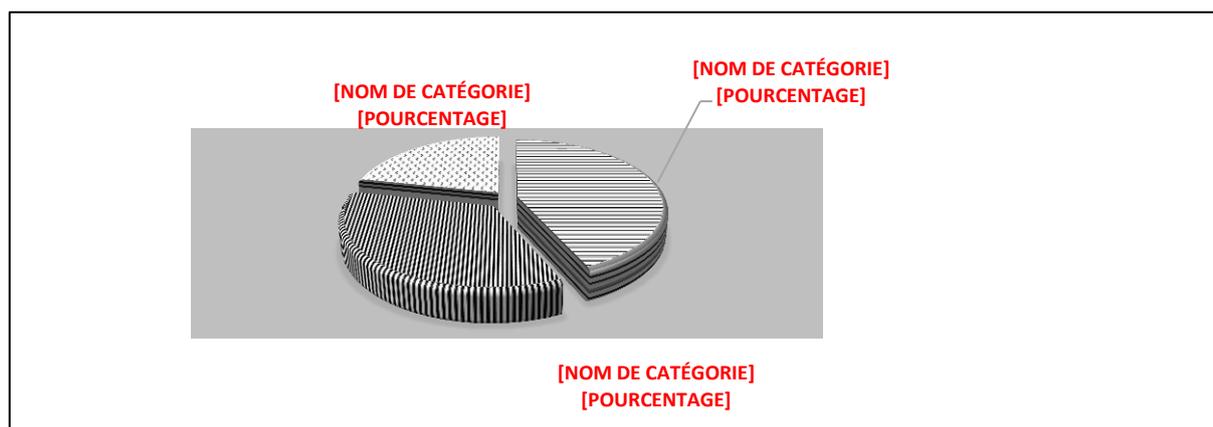
	50 à 60 ans	26	26	28	71	151
	60 à 70 ans	0	10	15	24	49
Total		57	64	164	209	494
Pourcentage		11,5 %	12,9 %	33,1 %	42,3 %	/

Les perceptions des producteurs sur la dégradation des sols ont été observées par le biais de certains indicateurs. L'appréciation de la fertilité des sols par les producteurs agricoles a été faite sur la base des connaissances empiriques acquises et de leur perception. A cet effet, la description faite les agriculteurs résulte de l'évolution de l'activité agricole au fil du temps. Nonobstant, dans les terroirs d'étude, les indicateurs de baisse de fertilité des sols sont la productivité (20 %), la perte de sol par l'eau apparaît (30 %), la flexibilité du travail du sol (6 %) et tous ces indicateurs de manière globale sont à 44 %.



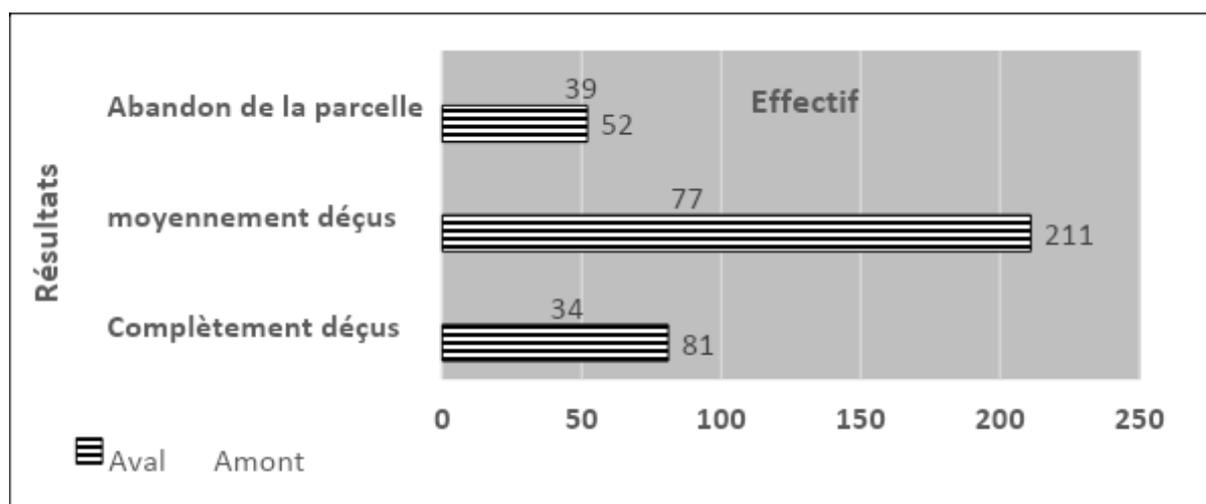
**Figure 2.** Indicateur physique de baisse de fertilité des sols

Le travail du sol est aussi un indicateur dont le producteur se sert pour évaluer le niveau de sa parcelle. A la lumière de la figure 2, il ressort que 213 agriculteurs soit un pourcentage de 43 % sont conscients du fait que la préparation du sol nécessite un gros effort. Un pourcentage de 35 % producteurs quant à eux mentionnent un travail moyen du sol contre 22 % qui pensent que le travail du sol est encore facile.



**Figure 3.** La pénibilité du travail des sols

L'indicateur bio-écologique est un indicateur utilisé par les agriculteurs pour apprécier le niveau de fertilité des sols. Il est à noter, à la lumière de cette figure que 211 et 77 agriculteurs respectivement en aval et en amont sont moyennement déçus lors des premiers plants après le semis. Aussi, 81 et 34 en aval et en amont sont complètement déçus et 52 et 39 pour l'abandon de leurs parcelles.



**Figure 4.** Appréciation des agriculteurs des premiers plants après le semis

Les agriculteurs jugent l'état de fertilité de leurs sols selon l'abondance des adventives. Certains producteurs de la zone d'étude se trouvent dans une certaine difficulté de faire face à ces herbes dont la présence dans les champs impacte sur la croissance des plantes. La photo de la planche photographique illustre l'état des parcelles envahies par des adventives négatives appelées « *Striga Hermontica* ». Elles s'expliquent en langue local de la zone au nom de « Douli ». Les propriétaires de ces champs ont été contraints d'abandonner ces surfaces de cultures à cause de la résistance de ces herbes aux herbicides. De tel type de parcelle indiquerait un sol dégradé.



**Figure 5.** Mauvaises herbes dans le champ de maïs

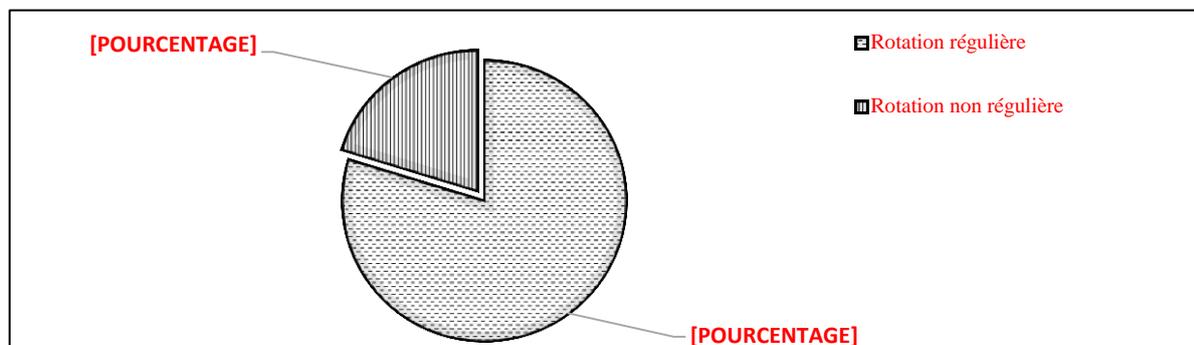
La chute des productions et rendements agricoles décriés par les producteurs est aussi un indicateur de dégradation des sols. Il est à noter, à la lumière de ces résultats que le nombre de sacs (maïs/mil) varie de 7 à 15 par quart dans la partie aval à Ouro-Douri lors de la première mise en culture des terres à 4 sacs en moyenne en 2020 en amont qu'en aval.

**Tableau 2.** Dynamique des rendements dans les terroirs d'étude (maïs-mil)

		Rendement (sacs/quart de 100kg)		Total
		Terroir d'Ouro-Douri	Terroir de Fessaré	
<b>Intervalle 1980-2020</b>	Premier rendement (le plus élevé)	15	15	30
	Rendement actuel (le plus élevé)	4	6	10
	Premier rendement (le plus bas)	7	8	15
	Rendement actuel (le plus bas)	3	3	6
<b>Total</b>		29	32	61

### 3.2. Stratégies des producteurs dans la lutte contre la dégradation des sols

Le maintien de la fertilité des sols demeure une grande préoccupation pour les exploitations agricoles dans le Bassin versant du lac de Lagdo. Les techniques de fertilisations (la rotation des cultures, l'association culturale, la fumure organique et l'agroforesterie) des sols constituent un des éléments importants utilisés par les producteurs pour la restauration du système de production agricole dans le but d'accroître les rendements des cultures. Pour ce faire, 80 % optent pour la rotation régulière des cultures contre 20 % qui la font irrégulièrement.



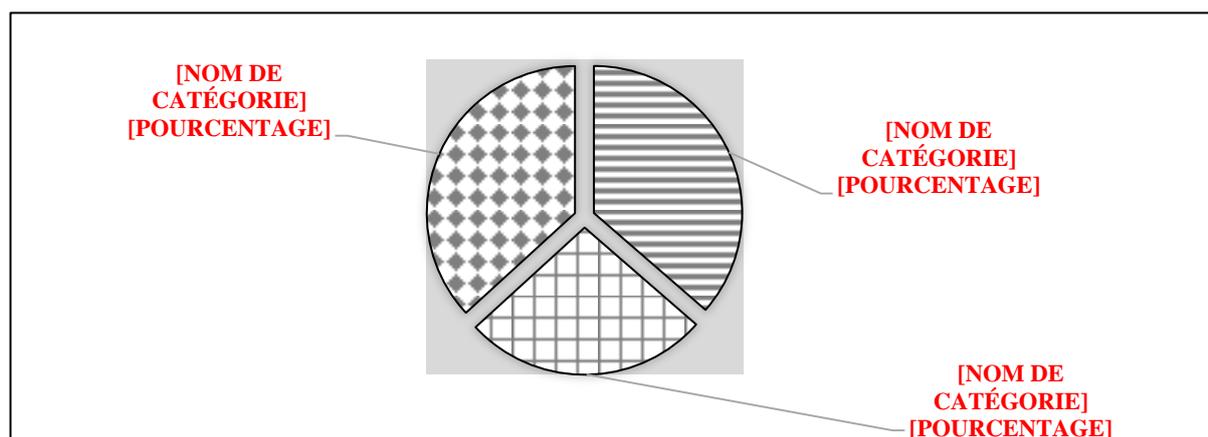
**Figure 6.** Rotation des cultures

Les associations des cultures effectuées par les agriculteurs sont aussi une des stratégies qu'ils adoptent pour faire face à ce problème de dégradation. Dans l'ensemble de deux compartiments (amont et aval), 79% associent leur culture contre seulement 21 % qui ne la pratiquent pas.



**Figure 7.** Association des cultures (mil-arachide)

Avec la disparition des friches, l'utilisation de la fumure organique dans la restitution des aptitudes productrices devient de plus en plus importante à travers la sensibilisation des agricoles. Ces derniers utilisent plus la fumure dans les champs de coton et de maïs. En effet 37 % des producteurs utilisent de la fumure organique dans les champs de maïs et de cotonnier, 36 % et 27 % l'utilisent respectivement dans le champ de maïs et de cotonnier.



**Figure 8.** Pourcentage d'utilisation de la fumure organique dans les champs de coton et de maïs

La forte présence de certaines espèces végétales dans les champs indique l'état de fertilité du sol. Pour ce faire, les agriculteurs font recours à des pratiques agro-écologiques (la plantation des arbres fruitiers dans les espaces de culture, la protection des certaines espèces se trouvant dans les champs, l'incorporation d'arbre aux fonctions multiples dans l'espace agricole, la plantation des arbres de bandes de végétation et des haies vives dans les parcelles ou aux alentours des champs) pour maintenir la fertilité et lutter contre la dégradation des sols. Le tableau 3 ci-dessous présente les différentes espèces végétales perçues comme indicatrices de fertilité des sols.

**Tableau 3.** Espèces végétales fertilisantes des sols selon les agriculteurs

Noms Scientifiques	Langue du terroir	Importance de l'espèce
<i>Faidherbia albida</i>	<i>Blea</i>	-Absence d'ombrage sur la culture principale -Feuilles et épines utilisées dans la fertilisation du sol -Pas de concurrence avec la culture principale car elle développe des racines s'enfonçant de manière verticale
<i>Balanites aegyptica</i>	<i>Dio</i>	Maintien une certaine humidité du sol et rend le sol fertile à travers la décomposition de ses feuilles
<i>Tamarindus indica</i>	<i>Amer</i>	La décomposition de ses feuilles fertilise le sol
<i>Parkia Biglobosa</i>	<i>Souwai</i>	Maintien une certaine humidité du sol et ses feuilles sont fertilisantes
<i>Borassus aethiopum</i>	<i>Touba</i>	La décomposition de ses feuilles fertilise le sol
<i>Ziziphus mauritiana</i>	<i>Bilvi</i>	Maintien une certaine humidité du sol et rend le sol fertile à travers la décomposition de ses feuilles
<i>Acacia seyal</i>		La décomposition de ses feuilles fertilise le sol

## 4. DISCUSSIONS

### 4.1. Perceptions des agriculteurs sur la dégradation des sols

L'étude a permis de ressortir cinq indicateurs traduisant les effets de la dégradation des sols selon les producteurs (les indicateurs physiques de baisse de fertilité, la flexibilité du travail des sols, le développement des cultures, la présence des mauvaises herbes, et la baisse des rendements agricoles). Les résultats de cette étude corroborent avec ceux obtenus par Roose (2006) dans la zone soudano-sahélienne. Ses recherches ont montré les risques de ruissellement et des pertes en eau, en terre et en nutriments à l'échelle du champ, même si la pente est faible ; en effet les sols sont sensibles à la battance et aux pluies agressives. Les faibles

indices d'infiltration diminuent la capacité de rétention d'eau et favorisent ainsi l'apparition de stress hydrique qui rend difficile le travail du sol (Tidjani, 2004).

La perte de la fertilité du sol devient importante dans le temps à cause de l'exploitation des sols sans amendement, ni restitution des résidus de récolte, avec très peu ou pas du tout d'engrais conduisant ainsi à une baisse de fertilité et par conséquent à une baisse des rendements des cultures (Akibodé, 1986 ; Adewi et al., 2010 ; Ouandaogo et al., 2016).

Les résultats de cette étude sont harmonisés avec ceux obtenus par Lompo (2013). Selon cet auteur, les agriculteurs utilisent des indicateurs pertinents d'identification de la dégradation des terres à

savoir : l'identification des espèces végétales, le comportement des cultures, la présence de la microfaune et les changements climatiques comme des signes de dégradation physique du milieu.

Selon Perrings (2005), les espèces invasives peuvent alors avoir un impact direct sur les activités agricoles. Elles exploitent les éléments nutritifs, l'humidité et la lumière au détriment des plantes cultivées (FAO, 1982). En outre, elles sont des principales contraintes biologiques qui affectent la production agricole et alimentaire. Pour Maroun (2017), les espèces végétales invasives représentent une sérieuse menace pour la biodiversité en perturbant les écosystèmes, et en homogénéisant le paysage.

#### **4.2. Stratégies des producteurs de lutte contre la dégradation des sols**

Pour faire face aux effets de dégradation des sols, des stratégies sont adoptées par les producteurs. Les résultats ont montré que 79 % associent leurs cultures, 80 % font recours à la rotation des cultures, 37 % utilisent de la fumure dans les champs de coton et de maïs et d'autres stratégies comme le recours à l'agroforesterie et aux haies vives sont également adoptées. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par N'Dayegamiye *et al.*, (2013) selon lesquels, la rotation culturale, en plus de ses effets bénéfiques sur les cultures telles que la réduction de la dépendance aux engrais azotés, l'amélioration des rendements et de la structure du sol peut également contribuer à l'atténuation de l'érosion des sols.

D'une part, Séguin *et al.*, (2004) ; CPVQ (2000) ont observé que l'intégration d'une espèce végétale de couverture de sol dans la rotation accroît l'infiltration de l'eau dans le sol au détriment du ruissellement, ce qui amortit le choc des gouttelettes de pluie au sol. Dans ce cas, les agriculteurs doivent cependant choisir les espèces en fonction des caractéristiques des sols. C'est pourquoi, CPVQ (1986) ; Blanco-Canqui *et al.*, (2004) mentionnent que des nombreuses recherches ont montré que les diverses familles d'espèces végétales utilisées en rotation culturale, n'améliorent pas toutes les propriétés physiques du sol.

De même, le recours à des méthodes de réhabilitation et de restauration du sol sont d'une importante capitale. Selon Hinimbio (2019), la culture sous couvert végétale contribue à la réduction de temps du travail d'entretien, du coût de production et permet de restaurer la fertilité des sols dégradés et à accroître la productivité agricole. En outre, les investigations sur les pratiques de l'agriculture de conservation, qui comprennent la réduction du travail du sol à la couverture permanente du sol et à l'association et / ou la

rotation des cultures, rapportent une réduction du ruissellement et l'augmentation du stock de carbone du sol (Fujisaki *et al.*, 2018 et Razafimbelo *et al.*, 2018).

L'utilisation de la fumure organique est aussi l'une des techniques utilisées par les producteurs pour améliorer la fertilité des sols. Elle est composée des fumiers des vaches, des moutons, des chèvres et des ordures ménagères. Elle joue un rôle déterminant dans l'amélioration de la fertilité des sols (Tchabi *et al.*, 2012).

Oumarou (2011), mentionne que la plantation de l'Acacia Senegal dans le Nord-Cameroun est une opportunité pour les agriculteurs qui choisissent d'implanter cet arbre dans leurs champs car il leur permet d'augmenter la productivité, et d'améliorer leur revenu familial. En effet, l'agroforesterie est fonction des réalités locales de chaque région (Rosset, 2011). Selon Seydou *et al.* (2020), la teneur en phosphore assimilable est plus importante sous l'anacarde et sa présence dans les systèmes de production agricole n'a pas d'effet négatif significatif sur la fertilité des sols.

## **5. CONCLUSION**

Cette étude a porté sur les perceptions et stratégies des agriculteurs sur la lutte contre la dégradation des sols. Cette dernière est perçue par les producteurs de diverses façons. Les indicateurs physiques de dégradation du sol, le développement des plantes, la prédominance des adventices, et la chute des rendements agricoles sont perçus par les agriculteurs comme des indices de dégradation des sols. Les résultats de cette étude ont montré que des efforts et des stratégies ont été développés par les producteurs pour atténuer les effets de dégradation du sol qui perturbent leurs activités.

Malgré les efforts conjugués, la satisfaction des agriculteurs est loin d'être une réalité. Toutefois, les changements environnementaux observés ce dernier temps fragilisent davantage les producteurs et entraînent des conséquences importantes sur les activités économiques dans le Bassin versant d'investigation. La baisse de la production agricole, la réduction des aires de pâturage, la diminution drastique de la prise des poissons due à la diminution de l'eau du lac qui entraîne à son tour des pénuries d'énergie dans toutes les régions septentrionales du pays sont autant des problèmes que les décideurs doivent se pencher pour apporter des solutions durables dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations. Pour ce faire, il serait judicieux que les agriculteurs développent davantage l'agroforesterie et la culture sous couvert végétale, tout en valorisent l'usage de la fumure organique, le recours aux amendements de leurs

cultures en adoptant des méthodes de lutte antiérosives.

## Références

- Abdoul Habou Z., Boubacar MK., & Adam T., 2016. Les systèmes de productions agricoles du Niger face au changement climatique : défis et perspectives. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10 (3), 1262-1272.
- Abdoulay M., 2010. *Migration, dynamiques agricoles et problèmes fonciers dans le Nord-Cameroun*. Paris, Harmattan. 214 p.
- Adewui A., Badameli K. & Dubreuil V., 2010. Evolution des saisons de pluies potentiellement utiles au Togo de 1950 à 2000. *Climatologie*, 2, 89-107.
- Adimi O.S.C., Tohozin C.A.B. & Oloukoi J., 2018. Modélisation spatiale et évaluation multicritère dans la détermination des sites propices à la production du maïs à Ouèssè, Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12, 253–265.
- Akibodé A. K., 1986. Cultures ouvrières : Rendements, revenus et problèmes de production dans les zones rurales du Nord-Togo, Etude de deux exploitations traditionnelles. *Ann. Univ. Bénin*, 10 (2), 1-43.
- Blanco-Canqui H., Gantzer C.J., Anderson S.H., Alberts E.E. & Thompson A.L., 2004. Grass Barrier and Vegetative Filter Strip Effectiveness in Reducing Runoff, Sediment, Nitrogen, and Phosphorus Loss. *Soil Science Society of America Journal*, 68, 1963-1972.
- Boubacar S., Razianatou Y. A., & Mahamadou I. S., 2021. Perceptions paysannes du changement climatique et stratégies d'adaptation employées. *Agronomie Africaine*, 33 (2), 203 - 214
- Brabant P & Gavaud M., 1985. Les sols et les ressources en terres du Nord-Cameroun (Provinces du Nord et de l'Extrême Nord) : cartes à : 1 :500000 Feuille Nord : Maroua-Kousseri Feuille Sud : Garoua, ORSTOM, Paris, France, 285 p. (Notice Explicative ; 103). ISBN 2-7099-0776-3.
- Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ), 1986. *La dégradation des sols agricoles au Québec : Causes, effets, prévention et correction*. Québec, 24 p.
- Conseil des productions végétales du Québec., 2000. *Guide des pratiques de conservation en grandes cultures : Gestion de la matière organique*. Agri-Réseau, section Agroenvironnement, Québec, 16 p.
- FAO, 1982. *Lutte raisonnée contre les mauvaises herbes méthodes améliorées*, Rome, 277 p.
- Fujisaki K., Chevallier T., Chapuis-Lardy L., Albrecht A., Razafimbelo T., Masse D., Ndour B. & Chotte J-L., 2018. Soil carbon stock changes in tropical croplands are mainly driven by carbon inputs: A synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 259 : 147–158.
- Gonné B., 2005. Migrations et problématique d'installation récente des paysans dans la vallée de la Bénoué (Nord Cameroun), XIIIe Colloque international du réseau MEGA TCHAD, *Migrations et mobilité spatiale dans le Bassin du lac Tchad* », Maroua du 31 octobre au 3 novembre 2005 (sous presse). [www.horizon.ird.fr](http://www.horizon.ird.fr), pp. 379-393.
- Hinimbio T. P., 2019. *Réhabilitation de la fertilité des sols par usage des bioressources (Crotalaria juncea L. et Brachiaria ruziziensis G.&E.) en zone cotonnière de l'Extrême-Nord, Cameroun*. Thèse de Doctorat, Option Agronomie et Biologie Appliquée, Université de Maroua, 238 p
- Jouve P., 2010. Pratiques et stratégies d'adaptation des agriculteurs aux aléas climatiques en Afrique subsaharienne. S'adapter aux aléas, oui mais comment ? *Grain de sel*, 49, 15 p.
- Koulandi J., 2000. *Les migrations des populations de l'extrême-nord dans la vallée de la Bénoué*. IRAD PRAASAC, Garoua, 13 p.
- Lompo O., 2013. *Les stratégies paysannes de lutte contre la dégradation des terres dans le Sahel Burkinabé*, 134 p.
- Maroun L., 2017. *Etude de la perception des mauvaises herbes et des espèces végétales exotiques par la population des milieux agricoles en Côte d'Ivoire, l'exemple de Chromolaena odorata*. Master Complémentaire en Bioingénieur de Gestion de Forêt et des espaces naturels. Liège Université : Gembloux Agro-Bio Tech, 72 p.
- N'Dayegamiye A., Tremblay G., Deschênes P. & Drapeau A., 2013. *Plus de légumineuses dans les rotations et leurs bénéfices sur les rendements du maïs et du blé planifiable*. AgriRéseau, section Grandes cultures. Repéré [https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/NDayegamiye\\_A.p](https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/NDayegamiye_A.p).
- Oumarou P., M., 2011. *Déterminants socio-économiques de la gestion paysanne des plantations d'Acacia senegal et de la production de la gomme arabique au Nord-Cameroun*. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse 2, 275 p.
- Oundaogo N., Ouattara B., Bouinzemwende P., GnanKambara, Nacro H. B. & Sedogo P. M. 2016. Effet des fumures organo-minérales et des rotations culturales sur la qualité des sols. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 905-918.
- Pachauri R.K. & Reisinger A., 2007. *Bilan 2007 des changements climatiques, Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat GIEC (2007)*. Publié par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 103 p.
- Perrings C., 2005. *The socioeconomic links between invasive alien species and poverty. Report to the Global Invasive Species Program*, 40 p.
- Razafimbelo M. T., Andriamananjara A., Rafolisy T., Razakamanarivo H., Masse D., Bl anchart E., Falinirina M-V., Bernard L., Ravonjjarison F. & Albrech A., 2018. Impact de l'agriculture climato-intelligente sur les stocks de carbone organique du sol à Madagascar. *Cahier. Agriculture*, 35001 (27), 8 p.
- Roose E., Albergel J., De Noni G., Laouina A., & Sabir M., 2006. Efficacité de la gestion de l'eau et de la fertilité en milieux semi-aride. *Des archives contemporaines*, AUF, EAC, IRD éditeurs, Paris, 425 p.

- Rosset M. P., Sosa M. B., Jaime R. M. & Lozano A., 2011. The Campesino-to Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies*, 38 (1), 161-191.
- Roupsard M., 1986 ; Migrations et développement rural au Nord Cameroun ; *cahiers géographiques de Rouen, études sahéliennes*, N° spécial, 9-26.
- Sanou K., Amadou S., Adjegan K., & Tsatsu K.D., 2018. Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux changements climatiques au nord-ouest de la région des savanes du Togo. *Agronomie Africaine* 30(1), 87-97
- Séguin B., Lardon S. & Monestiez P., 2004. *Organisation spatiale des activités agricoles et processus environnementaux*. Versailles, France : INRA Éditions, 485 p.
- Seydou N., Mohamed M., Malainy D. & Aldara C., 2020. Effet de l'anacardie (*anacardium occidentale* L) sur les propriétés physicochimiques des sols (Casamance/Sénégal). Université Assane Seck de Ziguinchor, *American Journal of Innovative Research and applied Sciences*, 11 p.
- Sohbe D. N. & Watang Z. F. 2020. Acquisition foncière à grande échelle dans un contexte de migration dans la plaine nord-est de poli (région du nord-Cameroun). *Cahier du Foncier au Tchad (CFT)*, 3(1), 49-76.
- Tchabi V., Azocli D. & Biao G. D., 2012. Effet de différentes doses de bouse de vache sur le rendement de la laitue (*Lactuca sativa* L.) à Tchatchou au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5079-5084.
- Tchotsoua M. & Gonné B., 2010. Des crises socioéconomiques aux crises environnementales sur les hautes terres de l'Adamaoua, Cameroun, In « *Savanes africaines en développement* » : innover pour durer, Garoua : Cameroun (2009) », 9 p.
- Tidjani idrssa. S., 2004. Mémoire ING d'état *I.N.F.S.A Mostaganem contribution*, 63 p.
- Wangbé D. P. & Djiangoué B., 2020. Effets physiques des activités anthropiques sur la retenue d'eau de Lagdo, Nord, Cameroun. *Afrique SCIENCE*, 17(1), 59-72.
- Yegbemey RN., Yabi JA., Aïhounon GB., Armand Paraiso A., 2014. Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique : cas des producteurs de maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest). *Cah. Agric*, 23 (3), 177-187.
- Yerima L.G.O., Hounto G., Yolou I., Yabi I. & Afouda F., 2020. Variabilité climatique et production agricole dans la zone agro-écologique III au Nord du Bénin. *Afrique SCIENCE*, 16, 76-85.