

## Perceptions paysannes des changements climatiques dans la région du lac tchad à l'aide des indicateurs locaux

Nimrod Gan-Gueallah Enock

École Normale Supérieure, Université de Maroua, Cameroun

e-mail : [bemfaprojets@yahoo.fr](mailto:bemfaprojets@yahoo.fr)

Article soumis le 25/08/2019, accepté le 12/12/2019 et publié le 04/01/2020

**Résumé :** Les paysans de la Région du lac Tchad sont dotés d'un parfait savoir traditionnel des indicateurs locaux qui leur permettent de percevoir les variabilités climatiques, de faire des prévisions météorologiques à court, moyen et long termes. Cette compréhension du climat leur permet aussi d'adapter leurs activités locales telles que l'agriculture, l'élevage et la pêche aux différentes saisons. L'objet de cette étude est d'évaluer les perceptions paysannes des variabilités climatiques en vue de les comparer aux données conventionnelles. Les enquêtes menées auprès de 219 paysans, soit 104 agriculteurs, 46 éleveurs et 69 pêcheurs ont permis de collecter des données empiriques. L'analyse de ces données ont abouti à des résultats qui montrent que 93% de l'ensemble des paysans, soit 98% des agriculteurs, 93% des éleveurs et 88% des pêcheurs de la Région du lac Tchad connaissent les indicateurs locaux de variabilités climatiques et savent les utiliser pour faire des prévisions météorologiques traditionnelles. La comparaison de deux méthodes de prévisions météorologiques sont presque les mêmes. La seule différence est que les prévisions météorologiques traditionnelles ne couvrent qu'une échelle spatiale réduite.

**Mots clés :** variabilités climatiques, perception paysanne, indicateurs locaux, stratégies d'adaptation

**Abstract:** Lake-Chad Region peasants are really endowed with a complete and whole traditional knowledge on the local indicators which help them to perceive the climatic variableness, to anticipate the traditional weather forecast in the short, medium and long term. This understanding of the climate helps them to adapt their local activities such as agriculture, breeding and fishing to the different seasonal fluctuations. The objective of this study is to evaluate the peasants' perception of the climatic variableness to compare with the conventional data. The investigation carried out on 219 peasants that is 104 farmers, 46 cattle breeders and 69 fishermen helped to collect important empirical data. The data analysis led to the

results showing that 93% of all the peasants, that is 98% of farmers, 93% of cattle-breeders and 88% of fishermen of the Lake-Chad Region know the local indicators of the climatic variability and know how to use them to anticipate the traditional weather forecast. The comparisons of two methods of weather forecast are almost the same. The only difference is that the traditional of weather forecast cover only a limited spatial scale.

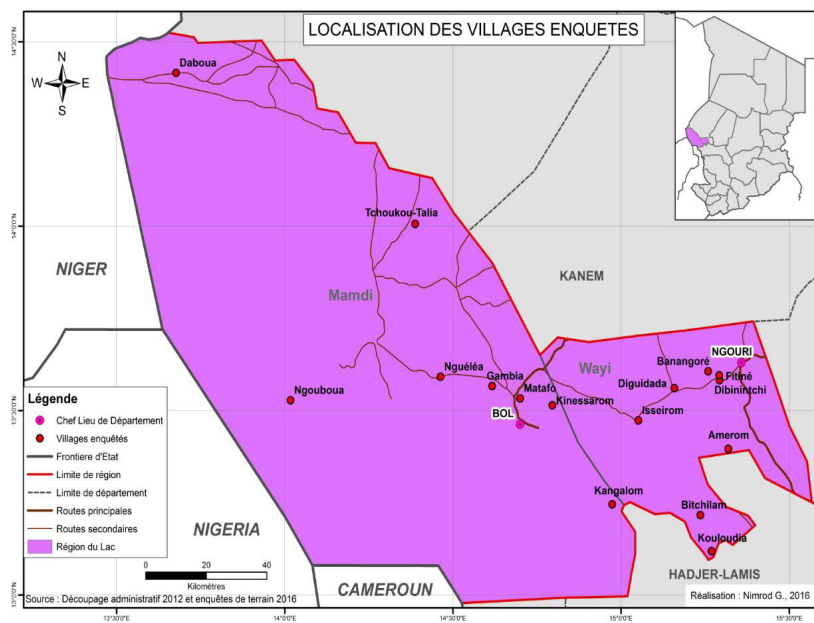
**Keywords:** *climatic variability, peasants perceptions, local indicators, adaptation strategies*

## Introduction

La Région du lac Tchad intégrée et confondue au bassin du lac Tchad, couvre une superficie de 22320 Km<sup>2</sup> avec une population évaluée à 530000 habitants selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 2009). Marquée par la présence du lac Tchad, vaste cours d'eau endoréique, la Région du lac Tchad se caractérise par un contraste topographique qui la morcelle en trois grandes unités écologiques : un milieu continental, un milieu insulaire et un milieu intermédiaire.

Située dans la zone sahélienne, cette unité administrative régionale se caractérise par un climat de type sahélo-saharien. La situation géographique de cette Région, son cadre physique, son paysage dominé et partagé entre les eaux, le couvert végétal et les terres fermes influencent le régime pluviométrique de ladite Région.

La Région du lac Tchad est un espace adéquat des indicateurs de changements climatiques et de prévisions météorologiques. À priori, il faut noter que l'usage de ces indicateurs de changements climatiques varie d'une ethnie à une autre et d'une catégorie socioprofessionnelle à une autre. La carte ci-dessous présente la zone d'étude et les villages où les enquêtes ont eu lieu.



**Carte 1 : Localisation des villages enquêtés**

## 1. Contexte et problématique

La perception paysanne est une manière de comprendre et de saisir les événements ou les phénomènes de façon sensorielle et spirituelle. La perception paysanne des changements climatiques désigne la façon dont les paysans voient le processus d'évolution du climat dans le temps. Elle occupe une place importante dans le contexte d'élaboration des stratégies d'adaptation aux changements et variabilités climatiques (NGANA *et al*, 2013). La perception paysanne des changements et variabilités climatiques à l'aide des indicateurs locaux est donc un thème de recherche intéressant en zone intertropicale et surtout pour les régions sahéennes où l'économie est encore basée sur l'agriculture, la pêche, l'élevage et l'artisanat. Toutes ces activités dépendent d'une manière ou d'une autre des précipitations. Cependant les caprices des précipitations à l'ère des changements et variabilités

climatiques compromettent sérieusement les activités paysannes ces dernières années. Les changements et variabilités climatiques tendent à remettre en cause les méthodes traditionnelles et modernes de prévisions météorologiques (Nimrod Enock, 2017). D'une part, les méthodes traditionnelles de prévision du climat sont de moins en moins observées et sont en train d'être abandonnées par les sociétés africaines à cause de leur limites, d'autre part les annonces météorologiques modernes sont compliquées et ne sont pas comprises par les populations paysannes. Les changements climatiques ont des conséquences sur le bassin actif, sur les ressources en eau atmosphérique, sur les populations ainsi que sur leurs activités (Magrin Geraud, 2011). Ils bouleversent le cycle de l'eau et provoquent de longues et récurrentes sécheresses, des canicules et aussi des inondations. Le type de pluviométrie enregistrée dans le lac Tchad correspond à une climatologie sahélienne et la rend très variable et imprévisible (GIEC, 2014). Les populations de la région du lac Tchad majoritairement analphabètes ne comprennent pas les annonces météorologiques modernes faites à la radio en français (PANA, Tchad, 2010). Elles ont cependant une compréhension traditionnelle des conditions météorologiques. Ces savoirs leur permettent de programmer, d'organiser et d'adapter toutes leurs activités rurales selon les différentes saisons de l'année. Ces connaissances pratiques ont été acquises dans le vécu quotidien à travers l'observation des étoiles, l'aspect formel des nuages, le comportement de certains animaux, la soudaine copulation des antilopes, la couleur des fleurs de certaines plantes. Le climat étant constamment instable, il est à savoir est-ce que ces paysans de la Région du lac Tchad savent-ils réellement les changements et variabilités climatiques ? Quels sont les indicateurs locaux de changements climatiques qu'ils perçoivent ? Est-ce que ces indicateurs locaux sont-ils efficaces pour leur permettre de percevoir les variabilités et changements climatiques et de faire les prévisions météorologiques traditionnelles ? Ces savoirs les aident-ils véritablement à programmer et organiser les activités rurales ?

## **2. Méthodologie**

La méthodologie choisie pour cette recherche est la méthode hypothético-déductive basée sur des enquêtes menées dans plus de 15 villages, auprès de 219 paysans répartis comme suit: 104 Agriculteurs, 46 Eleveurs et 69 Pêcheurs. Cet échantillon est obtenu à l'aide de l'échantillonnage aléatoire stratifié et volontaire. Les séances d'entretien ont été organisées à l'intention des services de l'Etat et aux ONG pour vérifier les hypothèses afin d'atteindre nos objectifs.

À travers la collecte des données primaires, plus de 82 indicateurs locaux de variabilités climatiques et de prévisions météorologiques traditionnelles ont été identifiés. 3 types de prévisions météorologiques traditionnelles à savoir les prévisions à court, moyen et à long terme faites par les paysans au lac Tchad ont été vérifiées.

Les données secondaires analysées sont celles de la station météorologiques de Bol collectées de 1984 à 2014, soit une période de 30 ans. Elles sont obtenues auprès de la Direction Générale de la Météorologie (DGM). Les traitements et analyse des données ainsi que les interprétations des résultats ont été observés.

## **3. Résultats**

### **3.1. Cadre physique, instabilités climatiques récurrentes dans la région du lac Tchad**

La situation géographique de la Région du lac Tchad, son cadre physique, son paysage dominé et partagé entre les eaux, le couvert végétal et les terres fermes ont une influence sur le régime pluviométrique de ladite Région. Le couvert végétal de la Région du lac Tchad a considérablement changé après les grandes sécheresses de 1970 et 1984. Elle a connu une dynamique qui n'est pas à sens unique, mais à double sens sur le plan spatial que temporel (Jean-Claude, Olivry.1996). Cette végétation est composée de deux domaines: Le domaine pré-sahélo-soudanien et

le domaine sahélo-saharien (Facho, Balam, 2006). Le premier domaine c'est-à-dire le domaine pré-sahélo-soudanien est constitué de savane arbustive abritant des strates arbustives, herbacées vivaces et herbacées annuelles. La strate arbustive est composée des *Acacia albida*, *Leptadenia spartum* et des *pyrotechnica*. La strate herbacée vivace renferme des *Cyperus conglomerata* et des *Aristida longiflora*. La strate herbacée annuelle quant à elle est constituée des *Aristida mutabilis* et des *Eragrotis tremela*. Le domaine sahélo-saharien est exclusivement composé des *Balanites aegyptiaca*, des *Calotropis procera*, des *Zizuphus mauritiana*, des *Hyphaene thebaïca*, des *Prosopis juliflora*, des *Dactylenium phoenix* et des *Phragmites mauritiana*.

Au sujet des paramètres climatiques, la Région d'étude connaît un climat de type sahélo-saharien caractérisé par une longue saison sèche (9 mois) et une courte saison de pluies (3 mois). Les précipitations s'établissent de juin en septembre avec un maximum en août mais elles sont irrégulières d'un point à un autre. Les températures sont élevées en avril avec en moyenne 33,56 °C environ (Lac Tchad-HYCOS, 2015). Les vents qui soufflent dans cette région sont l'harmattan et la mousson. L'harmattan souffle de novembre en mai, la mousson de juin en octobre. La vitesse moyenne annuelle des vents se situe entre 5 et 8m/s (Bouchardeau, 1957). L'humidité relative suit une échelle allant de 0 à 100%. En se basant sur la formule de Martonne, la Région du lac Tchad peut être classée parmi les régions semi-arides et arides car elle connaît moins d'humidité.

### **3.2. Caractérisation des indicateurs locaux de variabilités climatiques**

Il y a lieu de reconnaître que la Région du lac Tchad est un espace adéquat pour l'analyse des indicateurs locaux de variabilités climatiques et de prévisions météorologiques traditionnelles. Plus de 82 indicateurs locaux ont été recensés et l'on peut les classer en trois catégories selon les types de prévisions météorologiques traditionnelles qu'ils apportent aux paysans. Les indicateurs locaux de variabilités climatiques les plus pertinents et les plus utilisés sont:

*Hilogou* ou l'étoile de séparation des saisons, *Kado* ou les oiseaux tels que les *Ardeola ibis*, les *poliemaetus bellicosus* (*guelé-guelé*), les *Actrophilarnis africana* et les *Bourga* qui sont les antilopes. Les tableaux ci-dessous présentent les différents types des indicateurs locaux et les prévisions météorologiques traditionnelles.

**Tableau 1. La typologie des indicateurs locaux et les types de prévisions météorologiques traditionnelles**

<b>Les indicateurs servant à faire des prévisions à longue échéance (1 mois à 2 ans)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le soudain accouplement des antilopes entre les mois de mars et avril présage la sécheresse ;</li> <li>- Le passage de l'étoile de division de saisons de l'Est à l'Ouest en présence de la lune en avril annonce une mauvaise saison de pluies ;</li> <li>- La traversée de l'étoile de l'Est à l'Ouest à l'absence de la lune en avril annonce une bonne saison de pluies ;</li> <li>- Les pluies nocturnes pendant l'hivernage annonce une bonne saison de pluies ;</li> <li>- Le froid intense suivi de brouillard en janvier et février annonce une bonne saison de pluies ;</li> <li>- L'accès au nid de l'oiseau <i>Poliemaetus bellicosus</i> orienté vers l'Ouest annonce une bonne saison de pluies et une bonne crue ;</li> <li>- L'accès au nid de l'oiseau <i>Poliemaetus bellicosus</i> orienté vers l'Est présage la sécheresse ;</li> <li>- Le nombre des œufs pondus de l'oiseau <i>Actrophilarnis africana</i> entre (5-6) annonce une bonne saison de pluies ;</li> <li>- La présence d'un nombre important de fourmis autour des troncs d'arbres annonce une bonne saison de pluies</li> <li>- Le déplacement massif des oiseaux ayant une préférence des eaux douces du Sud vers le Nord présage une bonne saison de pluies dans le bassin du lac Tchad.</li> </ul>	
<b>Les indicateurs servant à faire des prévisions à courte échéance (de moins de 1 jour à 4 jours)</b>	<b>Les indicateurs servant à faire des prévisions à moyenne échéance (10 jours à 2 mois)</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les coassements des crapauds en saison de pluies annoncent des pluies intermittentes.</li> <li>- Le vol plané des cigognes en altitude aux environs de 13 heures annonce la pluie dans les trois (03) jours selon la direction de leur vol ;</li> <li>- Le déplacement du tourbillon vers l'Est annonce l'arrivée des pluies dans la journée ;</li> <li>- Le déplacement précipité des fourmis dans une même direction dans les arbres pendant la saison de pluie annonce la pluie dans les heures qui suivent ;</li> <li>- Le surcreusement des termitières par les fourmis ailées pendant la saison des pluies annonce la pluie dans les trois (03) jours qui suivent ;</li> <li>- La soudaine disparition des hirondelles annonce la pluie dans la journée ;</li> <li>- La fuite précipitée des chèvres vers les maisons en saison de pluies annonce la pluie ou l'orage dans la journée ;</li> <li>- la présence des calaos dans le bassin du lac en début de saison de pluies annonce le démarrage des semis et leur arrivée à la fin de la saison de pluies présage la récolte ;</li> <li>- le déplacement massif des lombrics le matin annonce la pluie dans la journée ;</li> <li>- la sortie massive des insectes rouges le matin annonce la rupture des pluies de deux à trois jours ;</li> <li>- l'apparition des papillons pendant la saison de pluies annonce la fin de la saison de pluies ;</li> <li>- le vol plané suivi des cris aigues de l'oiseau <i>Poliemaetus bellicosus</i> en saison de pluies annonce la fin de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'arrivée des <i>Ardeola ibis</i> dans le bassin du lac Tchad annonce le début de la saison de pluies ;</li> <li>- le changement de direction des vents d'Ouest vers l'Est annonce le démarrage de la saison des pluies ;</li> <li>- le changement de direction des vents d'Est vers l'Ouest annonce la fin de la saison des pluies ;</li> <li>- La ponte massive des œufs de <i>Heterotis niloticus</i> entre juin et juillet annonce un bon hivernage et une bonne crue ;</li> <li>- La ponte des œufs de <i>Heterotis niloticus</i> entre juillet et août présage une mauvaise saison de pluies et de crue ;</li> <li>- L'apparition de la lune entre juillet et août annonce une mauvaise saison de pluies ;</li> <li>- La présence des fourmis dans les bas-fonds entre les mois d'avril et mai annonce une mauvaise saison de pluies ;</li> <li>- La floraison de <i>Balanites aegyptiaca</i> annonce la fin de la saison de pluies ;</li> <li>- Une bonne fructification des <i>Balanites aegyptiaca</i> annonce une bonne saison de pluies</li> <li>- L'apparition des libellules pendant la saison de pluies annonce la fin de la saison de pluies ;</li> </ul>
---	---

saison de pluies.	
-------------------	--

Source : Enquête de terrain : 2016

Les enquêtes indiquent que plus de 207 soit 94% de paysans connaissent et utilisent ces indicateurs locaux; 204 soit 93% des paysans observent le passage de l'étoile pour programmer leurs activités rurales, 170 soit 78% des paysans perçoivent la sécheresse avant l'arrivée de la saison des pluies et 198 paysans soit 90% des paysans savent lire le temps et le climat.

Considérant l'aide qu'apportent les indicateurs locaux aux paysans de cette partie du lac Tchad à la compréhension du climat et de ses incessantes modifications quotidiennes, mensuelles et annuelles, la population de la Région du lac Tchad porte un regard particulier et conceptuel sur ces indicateurs locaux. On peut évidemment regrouper les indicateurs locaux en trois(3) catégories selon le type de prévision météorologique traditionnelle qu'ils apportent aux agriculteurs, éleveurs et pêcheurs.

La première classe renferme la catégorie des indicateurs locaux de variabilités climatiques qui aident les paysans de la Région du lac Tchad à faire une prévision météorologique ou climatique traditionnelle de courte durée (1 à 3 jours) à l'échelle locale.

La deuxième classe renferme les indicateurs locaux qui aident les paysans à faire une prévision météorologique traditionnelle de moyen terme (1 à 3 mois) à l'échelle régionale.

La troisième classe est celle qui réunit les indicateurs locaux qui permettent aux paysans (agriculteurs, éleveurs et pêcheurs) de pouvoir faire à l'échelle régionale une prévision climatique traditionnelle de longue durée (1 à 3 ans).

Mis à part ces trois catégories des indicateurs locaux de variabilités climatiques et de prévision météorologiques traditionnelle, il y a une autre catégorie des indicateurs locaux de perception climatique. Il s'agit des indicateurs locaux de variabilités climatiques qui permettent de faire à la fois les trois types de prévisions météorologiques traditionnelles ci-haut énumérées.

Stratégies d'adaptation aux variabilités climatiques dans la région du lac Tchad

Il faut signaler qu'il y a deux types des stratégies d'adaptation qui sont mises en place par les paysans. Il s'agit des stratégies d'adaptation spontanées qui concernent les circonstances climatiques de courte durée et les stratégies d'adaptation sont élaborées pour les événements climatiques de long terme.

Les stratégies d'adaptation mises en place par les agriculteurs sont : l'Adoption des nouvelles variétés améliorées à court cycle, l'exploitation des bas-fonds et des polders après le retrait des eaux du lac; pratique des périmètres irrigués, changement des calendriers agricoles.

Les stratégies d'adaptation mises en place par les éleveurs sont les suivantes: migrations saisonnières dans les îles du lac et vers le sud du lac Tchad, campement des bétails dans les champs après les récoltes et le stockage des fourrages.

Les stratégies d'adaptation mises en place par les pêcheurs se résument autour de: nouvelles méthodes de pêche, aménagement des espaces de pêche, utilisation des engins de pêche interdits, migration des pêcheurs vers le sud du lac Tchad. Les stratégies d'adaptation mises en place par les ONG et le pouvoir public sont: l'aménagement des espaces de productions agro-sylvo-pastorales, apports des semences, des produits phytosanitaires, des herbicides, des produits vétérinaires et des informations et annonces météorologiques.

#### **4. Les indicateurs locaux des changements climatiques dans la Région du lac Tchad**

##### **4.1. Le passage de l'étoile (*Hilogou*) de l'est vers l'ouest**

Dans la Région du lac Tchad, autrefois quand les calendriers grégoriens et religieux n'étaient pas encore connus de tous, les Boudouma et Kanembou avaient déjà une notion sur un système de division du temps en années, grandes saisons et petites saisons, fondée sur les variations climatiques et les principaux phénomènes astronomiques. Cette notion de division et de répartition de temps représentait le calendrier qui est utilisé aujourd'hui. La particularité

du calendrier de ce peuple repose sur le découpage de l'année en saisons et non sur les mois. En effet, depuis les anciens temps, les populations de la Région du lac Tchad ont dans un premier temps divisé l'année en deux grandes saisons qui étaient scindées chacune en deux petites saisons. Ce qu'il y'avait dans une année deux grandes saisons et quatre petites saisons. Les deux grandes saisons sont :

La saison de pluies : *ngli hinanow*  
La saison sèche : *Koulbay ou Ndrina*

Les 04 petites saisons formant les 02 grandes sont :

Petite saison à la période froide : *lieniou kabinum*  
Petite saison à la période chaude : *dina kofoua*  
Petite saison à la période de pluies : *ngli hinanow*  
Petite saison ou petite période humide : *dina amson*

À ces quatre petites saisons, se rapporte un calendrier annuel d'exécution de toutes les activités rurales. Les petites saisons se distinguent et se caractérisent les unes des autres par des aléas et effets climatiques différents et très opposés. La durée de la manifestation de ces aléas climatiques varie d'une saison à une autre et selon les années. Traditionnellement les paysans Kanembou, Boudouma et Kouri commencent à compter le premier mois de l'année à partir de la nouvelle saison. Cette nouvelle saison dont il est question, commence à partir du premier jour du passage de l'étoile (*Hilogou*) qui divise l'année en deux grandes saisons. Seul le passage de l'étoile, séparant l'année en deux grandes saisons peut déterminer la qualité de la nouvelle année qui va bientôt commencer. Au pays des Boudouma et Kanembou, c'est ce passage de l'étoile qui est le tout premier indicateur local qui annonce la qualité des futures saisons.

Naturellement, l'étoile séparant la saison de pluies de la saison sèche traverse le ciel de l'Est vers l'Ouest à 40 jours après les trois mois de la petite saison de pluies dans la Région du lac Tchad.

Donc c'est entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril. Le jour du passage de cette étoile à n'importe quelle heure de la nuit, oblige les animaux domestiques à se tourner vers l'Ouest. Après le passage, tout revient au calme ou à la normale. Le passage tôt ou tardif de l'étoile de séparation des saisons présage l'arrivée précoce ou tardive des précipitations de la nouvelle année ainsi que sa durée. Son passage au moment où la lune est apparue ou absente annonce aussi la quantité des précipitations à enregistrer ou à recevoir aux futures saisons de la nouvelle année. Pour le premier cas où l'étoile a traversé le ciel en présence de la lune, ou recevra moins de pluies. Pour le deuxième cas où l'étoile a traversé le ciel de l'Est à l'Ouest à l'absence de la lune, il faut s'attendre à une abondance de pluies. C'est ainsi que sont annoncées les saisons de la nouvelle année par le passage de l'étoile. Les paysans de la région du lac observent rigoureusement ce phénomène astronomique qui détermine le calendrier traditionnel de toutes les activités rurales annuelles en fonction de la durée de chaque saison. Aujourd'hui avec la modification du climat la Région du lac Tchad a connu une modification des saisons. On compte désormais trois petites saisons au lieu de (04) quatre. Les deux grandes saisons sont restées telles qu'elles sont mais varient en durée dans le temps.

La grande saison sèche est maintenant longue de neuf (09) mois et demi par contre la grande saison de pluies s'est écourtée en deux mois et demi.

## **4.2. Le nouveau calendrier des activités rurales après les grandes sécheresses**

Après la grande sécheresse qui se situe entre 1905 et 1916 connue sous le nom de *Crocodji* en boudouma qui veut dire *même l'âne peut traverser le lac à pieds secs*, la Région du lac Tchad, bien qu'elle soit sérieusement affectée, a accueilli un flux important des migrants venant d'ailleurs. Les migrants ont rapidement découvert la fertilité élevée des polders après le retrait des eaux du lac. Ils se jetèrent sans retenue dans l'exploitation de ces sols à chaque fois que les eaux du lac se retiraient. Une campagne de culture après

une autre avant d'arriver à la campagne pluviale. C'est ainsi que le nouveau calendrier agricole de trois campagnes agricoles a vu le jour et s'est établi dans le temps et dans l'espace.

### **4.3. Les oiseaux "Kado" et les autres espèces animales indicateurs des variabilités climatiques**

La Région du lac Tchad à l'instar de certaines autres régions de l'Afrique, est un site particulier pour les oiseaux aquatiques et migrateurs. Habituellement, de juin à août et de mars à avril, il y'a une forte concentration des populations d'oiseaux de différentes espèces autour du lac Tchad. En janvier 2008, plus de 1,5 millions d'oiseaux d'eau appartenant à environ 70 espèces ont été dénombrés (Lemoalle, J et al., 2014). En plus des oiseaux, l'on observe les mammifères, les antilopes, les loutres, les hippopotames, les crocodiles, les tortues etc... embellissent le paysage et la biodiversité de la Région du lac Tchad puis offrent aux populations rurales des indicateurs de changements et variabilités climatiques efficaces.

**Les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* :** Les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* sont des oiseaux aquatiques et migrateurs qui se nourrissent des poissons, nichent en colonie et vivent sur les lacs et les rivières des grandes îles. Connus par toutes les populations riveraines du lac Tchad, ces oiseaux qui vivent en colonies dans la Région du lac Tchad à proximité d'étendue d'eau, construisent leurs nids en plein milieu des roseaux. Les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* aiment véritablement les cours d'eau, les lacs car c'est dans ces étendues d'eau qu'ils trouvent leurs nourritures. Ils se nourrissent des poissons, de mollusques aquatiques et d'insectes. Le tarissement ou l'assèchement saisonnier des eaux du lac est souvent la cause de leur migration périodique vers le Sud-ouest du lac Tchad. Leur retour massif dans la Région du lac Tchad annonce l'arrivée très bientôt des pluies. L'installation et le démarrage de la saison des pluies sont perçus par les populations de la Région du lac Tchad par le retour massif et la présence de ces oiseaux dans le bassin du lac Tchad. Leur déplacement saisonnier ou périodique

s'effectue entre deux zones (Nord-Est et Sud-Ouest) du bassin tchadien. La Région du lac Tchad située au Nord-Est des cours d'eau du Tchad est supposée être le berceau de ces *Phalacrocorax africanus* et *Ardeola ibis*. Les Boudouma et Kouris citent et comptent les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* parmi les indicateurs locaux de variabilités climatiques. Ils représentent pour l'ensemble de la population, un indicateur très important qui signale effectivement le démarrage prochain de la saison de pluies dans ladite région. Ces dernières années, les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* ont changé de comportement. Ils n'arrivent plus à la fin du mois de mai comme autrefois. Depuis une vingtaine d'années c'est en juin que les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* arrivent dans la Région du lac Tchad, raconte et explique "blama" Choukou Mahamat, âgé de 73 ans.

Le retour tardif de ces oiseaux dans la Région du lac Tchad ces derniers temps, commence par inquiéter la population de cette région qui a pour activité principale l'agriculture pluviale.

Il reste à savoir pourquoi les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* ont changé de comportement ? Au lieu de revenir dans la Région du lac Tchad en mai pourquoi reviennent-ils maintenant juin ou en juillet ? Vont-ils encore décaler dans l'avenir leur retour au lac Tchad au lieu de juin en juillet ? Les *Phalacrocorax africanus* et les *Ardeola ibis* partiront-ils un beau jour et ne reviendront plus jamais ? Sachant surtout que le mois de retour des *Phalacrocorax africanus* et *Ardeola ibis* au lac est un signe et indicateur qui annonce le démarrage très bientôt des pluies, il y a bien sûr lieu de s'interroger sur le retour tardif de ces êtres dans la région ces dernières années. Pour les paysans du lac, malgré ce retour tardif, ces oiseaux restent et demeurent un indicateur local important qui annonce le début certain des pluies et cela les rassure.

**Le *Poliemaetus bellicosus* "Guelé-guelé"** : Le *Poliemaetus bellicosus* est un oiseau riverain et aquatique. Compté parmi les oiseaux du bassin du lac Tchad, le *Poliemaetus bellicosus* reste et demeure l'un des meilleurs indicateurs locaux de variabilités climatiques et de prévisions météorologiques traditionnelles considérés. En effet, le

*Poliemaetus bellicosus* creuse habituellement son nid dans les berges abruptes du bassin du lac Tchad. Cette construction se réalise dès son retour au lac à l'approche des saisons de pluies. Instinctivement, cet oiseau oriente l'entrée ou l'accès à son nid à l'Ouest ou à l'Est. Il faut signaler que *Poliemaetus bellicosus* a juste deux orientations pour l'accès à son nid creusé dans les berges abruptes ou les versants du bassin du lac Tchad. Les populations du lac Tchad, perçoivent la qualité de la prochaine saison de pluie à travers les deux orientations d'accession au nid de cette espèce d'oiseau. L'espace aménagé et habité par une espèce d'oiseau permet aux hommes d'appréhender les futures variabilités climatiques et de planifier dans le temps et dans l'espace les activités rurales à l'échelle régionale du lac Tchad :

- Une bonne saison de pluies est annoncée quand l'entrée au nid du *Poliemaetus bellicosus* est orientée vers l'Ouest ;
- Une inondation est annoncée quand le nid du *Poliemaetus bellicosus* est construit à proximité du sommet de berges abruptes et l'entrée est tournée vers l'Ouest ;
- Quand l'accès au nid de cet oiseau est orienté à l'Est, cela annonce ou présage une mauvaise saison de pluies, parfois c'est la sécheresse qui s'annonce.

Le *Poliemaetus bellicosus* est un bon annonciateur de la baisse de niveau des eaux du lac après une période ou séquence de crue. Lorsque les eaux des bras du lac s'apprêtent à regagner le lit habituel ou initial, le *Poliemaetus bellicosus* est le premier oiseau de la Région qui survole le bassin du lac, du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest, deux à trois fois par jour pour constater et identifier l'éventuel retrait des eaux puis l'apparition des îles. Le voyage de découverte entrepris par cet oiseau est souvent accompagné des cris aigus propageant partout des échos à des très grandes distances. Il faut signaler que le *Poliemaetus bellicosus* a trois types de cris :

- le cri de panique pour signaler un danger ;
- le cri nuptial accompagné de parades en période de reproduction ;
- le cri d'alerte du retrait des eaux et d'identification d'un endroit pour pondre les œufs.

Les cris aigus poussés, sont un appel adressé aux paysans. En effet, c'est un message qui appelle les paysans à apprêter les semences pour la culture des polders après le retrait des eaux du lac. En dehors de sa mission d'observation de retrait des eaux, d'identification des îles émergées et d'alerte aux paysans, ces espèces d'oiseau cherchent elles aussi un endroit sécurisé très loin pour pondre leurs œufs.

***L'actophilarnis africana*** : c'est un oiseau riverain, il fait partie des oiseaux du bassin du lac Tchad. Il sert d'indicateur de variabilités climatiques et aide les populations aux abords du lac Tchad, surtout les pêcheurs boudouma à percevoir d'avance les bonnes et mauvaises saisons de l'année. Naturellement, *l'Actrophilarnis africana* pond les œufs sur les herbes aquatiques. Le nombre des œufs qu'aura pondus cet oiseau détermine la qualité des prochaines saisons. Les Boudouma et autres pêcheurs de la région du lac se basent sur le nombre des œufs pondus par cet oiseau pour faire une prévision météorologique à l'échelle locale. La prévision météorologique traditionnelle est comprise à partir des œufs de cette espèce d'oiseau. La population se penche sur la programmation des différentes activités saisonnières suivant ces considérations :

- Si le nombre des œufs est inférieur ou égal à 6, c'est-à-dire 5 ou 6 œufs, cela présage une très bonne saison de pluies, voire l'abondance de pluies ;
- Si le nombre des œufs est inférieur ou égal à 4 œufs, c'est-à-dire qu'il y a 3 ou 4 œufs, la saison de pluies sera moyenne et acceptable ;
- Si et seulement si le nombre des œufs est strictement inférieur à 2, c'est-à-dire que l'oiseau a pondus qu'un seul œuf, cela annonce une mauvaise saison de pluies.

Mais, si en sa période de la ponte, *l'Actrophilarnis africana* n'a pas pondus un seul œuf, cela annonce véritablement la sécheresse. Dans la Région du lac Tchad, *l'Actrophilarnis africana* est l'un des indicateurs locaux de variabilités climatiques très important. Il aide les populations rurales à comprendre les variabilités climatiques et

leur permet de faire surtout des très bonnes prévisions météorologiques traditionnelles à court et à long terme.

Les boudouma disent qu'à la veille de la sécheresse de 1984-1985, l'on a constaté que partout dans la Région du lac Tchad, les *Actrophilarnis africana* n'ont pas du tout pondu des œufs et tous les paysans parlaient de ce constat avant que cette crise climatique n'ait lieu. Dans un passé proche, plus précisément en 1988 et en 1994, toute la population fut surprise et étonnée de constater que les *Actrophilarnis africana* ont partout pondu 5 à 6 œufs, quelle joie d'accueillir une très bonne saison. La population a apprêté tout ce qu'il fallait pour les différentes activités rurales. Tout s'est passé comme prévue pour l'année 1988, tout comme celle de 1994. Pour les Boudouma, cet oiseau *Actrophilarnis africana* est un indicateur local de variabilités climatiques et de prévision météorologique traditionnelle complet.

**Les antilopes "Bourga" entre la Région du lac Tchad et le Kanem :** Les antilopes sont des animaux familiers à la Région du lac Tchad. Souvent en troupeau, ils ont une préférence des milieux naturels très variés. On les trouve dans les plaines à la recherche des plantes basses constituées que des graminées, des arbustes, des herbes et bien d'autres plantes qui se développent dans le sahel, la zone où est située la Région du lac Tchad. Il y a plusieurs familles des antilopes dans la Région du lac Tchad. Les mâles comme les femelles de cette espèce d'antilope atteignent très tôt la maturité sexuelle et habituellement les mâles, les plus forts et coriaces ont la ratio sexuelle journalière est de 8 à 10 femelles en moyenne et peuvent rassembler 2 à 15 femelles autour d'eux. Ces mâles délimitent ou circonscrivent leur territoire préféré et le protègent du début de mois de mars jusqu'à la fin de la période de rut. Les mâles jeunes faibles occupent des territoires périphériques où le fourrage est moins bon. Les femelles s'accouplent plus souvent avec les mâles des territoires où le fourrage est de meilleure qualité et le sol plus riche. Les femelles peuvent retourner toute leur vie s'accoupler sur le même territoire si et seulement si ce territoire ne connaît pas de dégradations

importantes. Dans la Région du lac Tchad, la période de rut a lieu entre la fin de mois d'août et le début du mois d'octobre raconte Al hadji Mamadou Abdoulaye, éleveur âgé de 95 ans.

Les femelles ont huit mois et demi de gestation et mettent bas habituellement entre les mois d'avril et juin. Il faut donc signaler qu'il est très rare qu'après la période propice de copulations de fin août à octobre qu'on rencontre les antilopes s'accoupler. Si soudainement on rencontre les antilopes s'accoupler entre les mois d'avril et juin, cela annonce la sécheresse. Les éleveurs Kouri, arabe et peulh de la région du lac comptent les antilopes parmi les indicateurs locaux qui annoncent la sécheresse. Il y a aussi une autre variété d'antilopes à l'Est de la Région du lac plus grands que ceux du bassin tchadien. Chez cette catégorie d'antilopes, ce sont les femelles qui sollicitent les mâles et les obligent à accomplir les actes sexuels. L'accouplement se déroule en période de rut qui commence en fin août et se termine au début du mois d'octobre. Les femelles plus fortes se battent entre elles et celles qui auront vaincu les femelles faibles gagent les mâles les plus forts qui gouvernent le troupeau des antilopes et ont le pouvoir de contrôler les territoires et espaces riches en fourrage. Le rôle sexuel chez ces catégories des antilopes est inversé, ce son partenaire que pour cette période de rut qui ne dure que quelques semaines. En dehors de la courte et brève période d'accouplement, ces antilopes ne s'accouplent plus. Si par hasard on rencontre les antilopes de cette localité s'accoupler, cela présage la sécheresse à l'échelle régionale. Les populations de la Région du lac Tchad croient que les antilopes ont deux périodes de fécondation :

- Une période d'activité sexuelle de bonheur pour l'espèce elle-même ;
- Une autre période d'activité sexuelle de malheur pour la population humaine et l'environnement.

Ces deux périodes d'activités sexuelles, la première supposée et considérée comme une fécondation logique est celle la plus pratiquée en temps normal. Par contre, l'autre période d'activité sexuelle de malheur ne peut s'effectuer et avoir lieu que quand

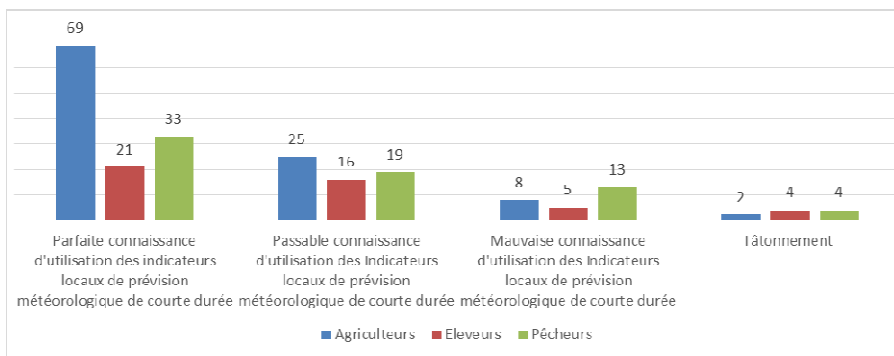
une crise de pénurie d'eau veut se produire dans une localité donnée.

## **5. Connaissance indigène des indicateurs locaux de variabilités climatiques**

Suite aux multiples et différentes enquêtes menées auprès de 219 paysans exerçant l'agriculture, l'élevage et la pêche dans la Région du lac Tchad, les résultats font remarquer qu'un nombre important des paysans se servent des connaissances locales empiriques pour planifier et réaliser les activités rurales jusqu'à présent. Pourtant l'O.N.R.T.V (Office Nationale de la Radio et de la Télévision) diffuse quotidiennement en français, les prévisions climatiques à court, à moyen et à long terme faites par le service de la météorologie nationale. C'est pendant les moments d'enquête que cette couche de la population du lac Tchad, a avoué qu'elle ne comprend rien de toutes ces annonces météorologiques. Cette population estime que le climat est un phénomène naturel, donc il est difficile qu'il soit diagnostiqué, appréhendé et traité par des ordinateurs ou encore des machines pour être diffusé sous forme de prévisions afin d'épargner la population des effets néfastes et drastiques des variabilités et changements climatiques. Elle préfère se servir des indicateurs locaux de variabilités climatiques pour être mieux située sur le climat futur. Ainsi donc, globalement, l'enquête montre que (93%) de l'ensemble des paysans de toutes les catégories socioprofessionnelles confondues (agriculteurs, éleveurs et pêcheurs), soit 204 sur 219 paysans connaissent les indicateurs de changements climatiques et savent également faire des prévisions météorologiques traditionnelles. Les figures ci-dessous nous en montrent.

Les enquêtes révèlent que (97%) des agriculteurs, soit 101 sur 104 répondants connaissent les quatre (4) types des indicateurs locaux de variabilités climatiques et peuvent s'en servir pour faire des prévisions. Chez les éleveurs, les résultats obtenus sont les suivants : (93%) des éleveurs, soit 43 sur 46 répondants connaissent les quatre (4) types des indicateurs locaux de variabilités climatiques

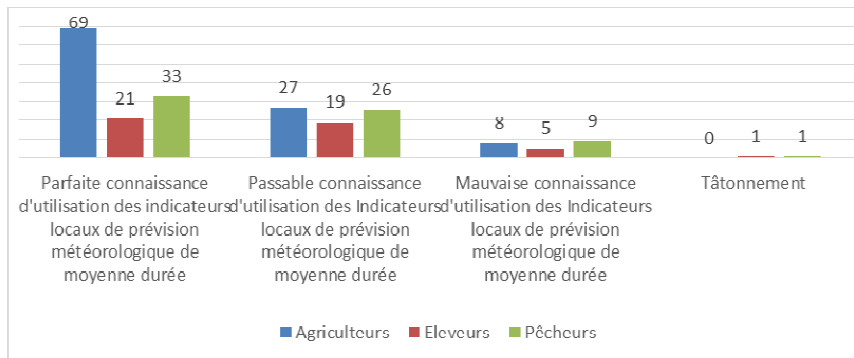
et savent les utilisés pour faire des prévisions météorologiques traditionnelles. (90%) des pêcheurs, soit 62 sur 69 répondants connaissent les quatre (4) types des indicateurs locaux de variabilités climatiques et peuvent les employer pour résoudre les problèmes d'ordre climatiques qu'ils rencontrent à l'échelle régionale.



**Figure 1. Connaissance et utilisation des indicateurs locaux pour la prévision météorologique de courte durée**

Source : *Enquête de terrain, 2016*

La figure 1 indique qu'il y a 123 interviewés (69 agriculteurs, 21 éleveurs et 33 pêcheurs), soit 56% de ces paysans enquêtés ont une parfaite connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de courte durée. Elle montre en outre qu'il y a 60 paysans d'où 25 agriculteurs, 16 éleveurs et 19 pêcheurs, soit un taux de 27% de ces derniers ont une connaissance passable d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de courte durée. Elle fait remarquer enfin qu'il y a 26 paysans d'où 8 agriculteurs, 5 éleveurs et 13 pêcheurs, soit un taux de 12% de ces derniers ont une mauvaise connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de courte durée ;Enfin, on observe qu'il y a 10 paysans enquêtés d'où 2 agriculteurs, 4 éleveurs et 4 pêcheurs, soit un taux de 4% des enquêtés qui tâtonnent pour utiliser les indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de courte durée.

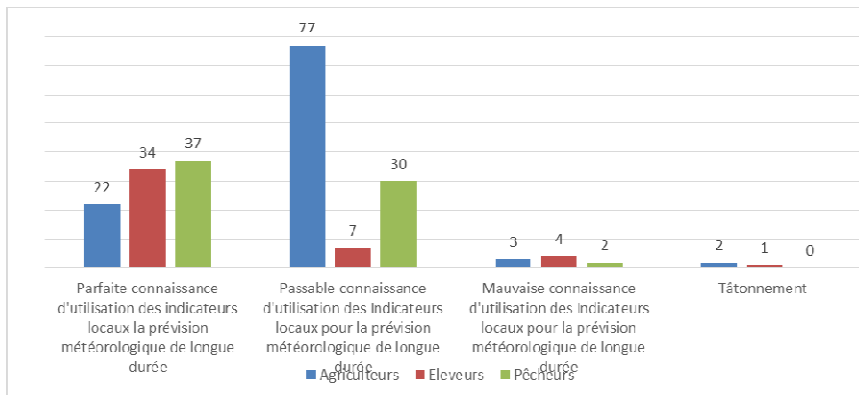


Source : *Enquête de terrain, 2016*

**Figure 2. Connaissance et utilisation des indicateurs locaux pour la prévision météorologique traditionnelle de moyenne durée**

La figure 2 montre qu'il y a 113 paysans enquêtés (69 agriculteurs, 11 éleveurs et 33 pêcheurs), soit 51% ont une parfaite connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de moyenne durée.

Les résultats de l'enquête montre qu'il y a 72 paysans d'où 27 agriculteurs, 19 éleveurs et 26 pêcheurs, soit un taux de 32% qui ont une connaissance passable en matière d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de moyenne durée. Elle fait observer qu'il y a 22 paysans d'où 8 agriculteurs, 5 éleveurs et 9 pêcheurs, soit un taux de 10% de ce groupe ont une mauvaise connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de moyenne durée. Enfin, on se rend compte qu'il y a 2 paysans enquêtés d'où 0 agriculteurs, 1 éleveurs et 1 pêcheurs qui tâtonnent pour utiliser les indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de moyenne durée.



Source : Enquête de terrain, 2016

**Figure 3. Connaissance et utilisation des indicateurs locaux pour la prévision météorologique traditionnelle de longue durée**

Sur la figure 3, nous observons qu'il y a 93 paysans enquêtés (22 agriculteurs, 34 éleveurs et 37 pêcheurs), soit 42% ont une parfaite connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de longue durée. La figure montre qu'il y a 114 paysans d'où 77 agriculteurs, 7 éleveurs et 30 pêcheurs, soit un taux de 52% ont une passable connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de longue durée. On observe qu'il y a 9 paysans d'où 3 agriculteurs, 4 éleveurs et 2 pêcheurs, soit un taux de 4% ont une mauvaise connaissance d'utilisation des indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de longue durée. Enfin, le dernier groupe compte 3 paysans enquêtés d'où 2 agriculteurs, 1 éleveurs et 0 pêcheurs, soit un taux de 1% des enquêtés tâtonnent pour utiliser les indicateurs locaux de prévision météorologique traditionnelle de longue durée.

### Conclusion et discussion

Dans cet article, il est question d'analyser les connaissances traditionnelles locales des populations rurales de la Région du lac Tchad face à l'incertitude des effets drastiques des changements et variabilités climatiques. Il a été démontré que les Boudouma, Kanembou et bien d'autres ethnies de la Région du lac détiennent

un savoir très approfondi en perception des changements et variabilités climatiques et en prévision météorologique à court, moyen et à long terme. Ces savoirs traditionnels ou empiriques leur ont toujours permis d'organiser et d'élaborer le chronogramme de la plupart de leurs activités rurales et d'éviter les risques liés aux perturbations climatiques. La prévision climatique au pays des Boudouma et Kanembou n'apparaît pas comme une divination, ni un tâtonnement. Elle est comme une science exacte car la probabilité de réussite des prévisions météorologiques faites par ces derniers est presque à 100%.

L'étude de la perception paysanne des changements climatiques dans la Région du lac Tchad a permis de savoir que les pays (agriculteurs, pêcheurs et éleveurs), ont une même compréhension sur les différentes manifestations des changements climatiques. Il est vraiment important de prendre en compte ces perceptions dans la mesure où la Région est en ce moment le seul site d'accueil des milliers de personnes déplacées et réfugiés de la secte Boko Haram. L'étude de la perception paysanne des changements climatiques dans la Région du lac Tchad a aussi montré que les paysans ont une connaissance approfondie de leur cadre de vie et ont tous une vision similaire relative à la mise en valeur des ressources naturelles et environnementales de leur région. L'élément majeur à retenir des indicateurs locaux est que ces indicateurs locaux de changements climatiques aident véritablement les paysans de la Région du lac Tchad à percevoir les changements climatiques et leur permet aussi de faire des prévisions météorologiques traditionnelles au même titre que les prévisions météorologiques issues des données conventionnelles. Les paysans de cette partie du Tchad peuvent se mettre d'accord avec les autres paysans des Régions sahéliennes pour construire une plateforme de prévisions météorologiques sur les questions liées aux impacts des variabilités climatiques.

Dans ce contexte, si le pouvoir public et les institutions privées veulent protéger les populations rurales de la Région du lac Tchad, il serait souhaitable qu'ils fassent une descente au lac Tchad

pour recenser les indicateurs locaux de variabilités climatiques et les savoirs locaux de prévision météorologique traditionnelle :

- Tester et vérifier l'efficacité de ces indicateurs et savoirs locaux de variabilités climatiques dans le domaine de prévision météorologique ;
- Combiner les prévisions météorologiques traditionnelles et modernes pour élaborer à cet effet une plateforme de prévisions météorologiques ;
- Traduire en terme simple la plateforme de prévision météorologique en langue vernaculaire de la région pour faciliter sa compréhension par tous puis la diffuser quotidiennement à la radio.

Les politiques de l'Etat tchadien devraient donc s'assurer que les paysans de la Région du lac Tchad ont un accès facile aux annonces météorologiques et les comprennent pour élaborer des plans d'aménagement de productions agro-sylvo-pastorales ainsi que des stratégies d'adaptation pour les populations de cette Région afin de réduire leur vulnérabilité face aux effets négatifs des changements climatiques.

## **Bibliographie**

Awa Pounyala, 2013, « *changements climatiques, dynamique de la végétation et perception paysanne dans le Sahel Burkinabé* » Thèse de doctorat unique de géographie, Université de Ouagadougou, Ecole Doctorale Lettres, Sciences humaines et Communication, 305p.

Bring, 2005, « *l'évaluation des ressources en eau atmosphérique au Nord-Cameroun à l'aide des méthodes conventionnelles et satellisables* ». Thèse de doctorat, géographie Université de Yaoundé, 358.

Charles Henry. B., (2005), *Quantification des incertitudes des débits calculés par un modèle pluie-débit empirique*. Mémoire de Master 2<sup>ème</sup> année, sciences de la terre spécialité, Hydrologie, Hydrogéologie et sol. Université Paris sud 11. 55p.

Doumbia. Sekou et al. ; 2013, « Perception paysanne du changement climatique et stratégies d'adaptation en riziculture pluviale dans le centre Ouest de la Côte d'Ivoire ». *Journal of Applied Biosciences* 64 :4822-4831. 10P

Facho. Balam, (2006), («l'aménagement des polders du lac Tchad : lutte contre la pauvreté des éleveurs et des agriculteurs du Lac»). Article du II<sup>ème</sup> symposium international sur désertification et migration.8P

IRD., 2014, « le développement du Lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles » -service de Météorologie « Météorologie Etude des phénomènes atmosphériques dans le but de comprendre comment ils se forment et évoluent » cours° 07. 18P.

LAC TCHAD-HYCOS, 2015, «une composante du système mondial d'observation du cycle hydrologique(WHYCOS)».Rapport et document du projet CBLT, OMM et WHYCOS. 95P

Massuel., S., 2001, *Modélisation hydrodynamique de la nappe phréatique quaternaire du bassin du Lac Tchad*. Sciences de l'eau dans l'environnement continental. Université de Montpellier II. Université d'Avignon 85p.

Mathieu Rescan. , 2005 *Prévision des ressources en eau en Afrique de l'Ouest et Centrale jusqu'en 2099 par application des sorties du modèle d'évolution du climat Had CM3 au modèle hydrologique GR2M*. DEA, Sciences de l'environnement continental, Université Montpellier II. 103P.

Ngana, F et al. 2013, « *Météorologiques traditionnelle et activités rurales chez les Mandja de Sibut, république centrafricaine* » Œuvre de département de Géographie. Université de Bangui. *Géo-Eco-Trop.*, 2013, 37,2 : 303-312.

Nimrod. Enock, 2017, « *Perception paysanne des variabilités climatiques dans la région du lac Tchad à l'aide des indicateurs locaux* ». Mémoire de MASTER Recherche, Géographie de l'Environnement, Climatologie. Université de Maroua. 260p

Nouhou.K.M., (2012), *L'agriculture face au changement climatique dans la région de tallabéri : quelles stratégies d'adaptation ? cas des villages de Farié Haoussa, Damana et N'Doung*. Mémoire de MASTER II en climatologie, CILSS, Centre Régional AGRHHYMET .102P.

PANA- TCHAD., 2010, « Programme d'action National d'adaptation aux changements climatiques». Ministère de l'environnement, de l'eau et des ressources Halieutiques du Tchad. 92p

Sultan. B, 2011, *L'étude des variations et du changement climatique en Afrique de l'Ouest et ses retombées sociétales*. Habilitation à diriger des recherches, Université Pierre et Marie Curie 137. USAID, *US. Agency For International Développement, 2007, Manuel d'orientation de planification de développement. Adoption à la variabilité et au changement climatique, 36p.*

Vissin et al. (2015), perceptions paysannes de la commune de Zé (République du Bénin), XXVIIIème colloque de l'association Internationale de Climatologie, Liège 2015. 6p

Wakponou, A, Watang. F et Gonné. B (2008), « perception paysanne et adaptations culturelles aux changements climatiques dans les basses terres de l'Extrême Nord Cameroun : la culture du haricot niébé ». Rapport de recherche. Département de Géographique. Université de Ngaoundéré. Cameroun 25p.