

# **Évaluation des risques sous le prisme de la variabilité climatique dans l'arrondissement de Demsa (Nord-Cameroun)**

**Antipas FOOBANE**, Université de Maroua Cameroun, Département de Géographie. antipasfoobane17@gmail.com  
**Berthin DJIANGOUÉ**, Université de Maroua Cameroun/ Cyndinicien. bdjiangoue2012@yahoo.fr

## **Résumé**

*La zone de Demsa Cameroun fait partie de la zone soudano-sahélienne de l'Afrique centrale. Cependant, elle est vouée depuis quelques décennies à des phénomènes des changements météorologiques importants. De ce constat, nous partons de l'hypothèse selon laquelle la variabilité climatique a entraîné la dégradation des terres, l'érosion des terres, l'inondation des parcelles, le ravinement de terrain. La méthodologie a consisté en des traitements statistiques pour la détermination des variabilités climatiques d'une part et des enquêtes de terrain ayant permis de collecter des données empiriques susceptibles de comprendre les dynamiques paysannes suite à ces variabilités climatiques d'autre part: les données primaires (les données climatiques des services météorologiques de l'ASECNA Garoua et différentes postes climatiques de la zone d'étude) et les questionnaires administrés auprès des agriculteurs principaux acteurs. L'analyse des données traitées montre que les résultats obtenus indiquent l'observation faite sur les variations climatiques indiquent les tendances à la hausse, la pluviométrie importante des périodes 2012, 2016, 2018 et 2019 avec plus de 1400 mm de précipitations. Elle a engendré la disposition des phénomènes climatiques tels que, l'érosion hydrique avec 459 Ha de terre érodé soit 62% à Gaschiga, 262 Ha soit 84% à Pakété, l'érosion des berges, l'inondation, la dégradation des terres à Pomla Manga avec 379 Ha soit 45%, à Gaschiga avec 265 Ha soit 51% et le ravinement des parcelles à Ba-a Manga avec 1450 Ha et 250 m le long des berges. Ces résultats pourraient permettre aux législateurs de prendre en compte le risque des facteurs de la variabilité climatique sur la production agricole.*

**Mots-clés :** *risques, variabilité climatique, zone soudano-sahélienne, Demsa, Nord Cameroun.*

---

## **Risk assessment through the prism of climate variability in the district of Demsa (North Cameroon)**

### **Abstract**

*The Demsa Cameroon area is part of the Sudano-Sahelian zone of Central Africa. However, it has been doomed for several decades to phenomena of significant meteorological changes. From this observation, we start from the hypothesis according to which climate variability has led to land degradation, land erosion, flooding of plots, gullyng of land. The methodology consisted of statistical processing for the determination of climatic variability on the one hand and field surveys which made it possible to collect empirical data likely to understand peasant dynamics following these climatic variabilities on the other hand: primary data ( climatic data from the meteorological services of ASECNA Garoua and various climatic stations in the study area) and questionnaires administered to the main stakeholders. Analysis of the processed data shows that the results obtained indicate the observation made on climatic variations indicate upward trends, significant rainfall for the periods 2012, 2016, 2018 and 2019 with more than 1400 mm of precipitation. It has caused the disposition of climatic phenomena such as, water erosion with 459 Ha of eroded land i.e. 62% in Gaschiga, 262 Ha or 84% in Pakété, bank erosion, flooding, land degradation in Pomla Manga with 379 Ha or 45%, in Gaschiga with 265 Ha or 51% and the gullyng of plots in Ba-a Manga with 1450 Ha and 250 m along the banks. These results could allow legislators to take into account the risk of factors of climate variability on agricultural production.*

**Keywords:** risks, climate variability, Sudano-Sahelian zone, Demsa, North Cameroon.

---

### **Introduction**

Les pays de l’Afrique subsaharienne dont le Cameroun en particulier dans la région du Nord se vit cette situation. C’est au cours de ces dernières décennies confronté à la variabilité climatique et au défi de la gestion des risques climatiques en constante augmentation qui en découlent (Houndénou *et al.*, 2008). Des études se sont focalisées sur la variation climatique et ont montré que la vulnérabilité

physique du Cameroun est liée aux fortes pluies, aux inondations, aux sécheresses, à l'érosion côtière et aux phénomènes épidémiques (Amoussou, 2010). Cette vulnérabilité est accentuée par des facteurs socioéconomiques et environnementaux, en particulier la grande dépendance de l'agriculture à la pluviométrie. Ces risques sont répertoriés en fonction de la gravité dans le temps et dans l'espace.

Le Cameroun comme d'autres pays de la zone tropicale n'est pas en marge de ce phénomène. Il est touché par la variabilité climatique qui fragilise sa production agricole et se trouve confronté au problème alimentaire (Loth, 2004 ; Singhomnou, 2004, 2002 ; Drijver et Kouahou, 1995). La baisse significative de la production agricole est devenue un problème très sensible dont bon nombre d'organismes internationaux ont souligné l'importance vitale pour cette nouvelle décennie. La FAO a ainsi classé le Cameroun en 2002 dans la catégorie des Pays à Faible Revenu et à Déficit Vivrier (PFRDV) en raison de ses mauvaises performances économiques et surtout de la chute de sa production agricole qui ne parvient plus à satisfaire la population. Dans le cas de cet article, la région du Nord Cameroun surtout dans le département de la Bénoué et plus précisément dans l'arrondissement de Demsa, les phénomènes sont récurrents ce qui nous amène notre curiosité à faire ressortir ces différents risques liés à la variabilité climatique. Cependant, l'accent sera focalisé sur la dégradation des terres, l'érosion des terres, l'inondation des parcelles, le glissement de terre sans toutefois ignorer l'évaluation des pertes en quantité produits.

## **1. Revue de la littérature et cadre théorique**

En Afrique, les populations rurales sont particulièrement affectées et de ce fait concerné par les instabilités climatiques, dans la mesure où les performances de

leurs systèmes de production sont étroitement tributaires du climat (Boko, 1988, Janicot et al, 1993).

Il ressort de la plupart des études (Ifpri, 2002 ; Hunt et al, 1993, Harisson et al, 2008) consacrées aux impacts négatifs des changements climatiques que ceux-ci ont entraîné un décalage des saisons qui est devenu un phénomène très fréquent dans l'espace tropical. En Centrafrique, en Côte d'Ivoire et au Cameroun, la grande saison pluvieuse au lieu d'intervenir en début du mois de mars comme dans le passé arrive de plus en plus au mois de mai (Sultan et al, 2004 ; Brou, et Tsalefac et al, 2007).

Djiangoué (2015), dans : *risques et catastrophes en zone soudano-sahélienne du Cameroun entre aléas, vulnérabilités et résiliences*, analyse l'incidence des inondations sur la vulnérabilité des systèmes de production agricole en zone soudano-sahélienne du Cameroun. À travers l'analyse des séries de données pluviométriques, l'observation, la démarche participative et l'enquête de perception, l'auteur montre à partir des dommages consécutifs aux inondations que, pour les paysans, le changement climatique est une réalité. Les bouleversements sont nettement perçus à travers la destruction des champs, des récoltes et certains indicateurs environnementaux du calendrier agricole sont de nature à engendrer l'insécurité alimentaire. Cette dernière est vécue au niveau local et sous régional, dans la mesure où la zone septentrionale du Cameroun constitue une zone d'approvisionnement stratégique pour les pays riverains (Tchad, Niger, Nigeria...).

La théorie sur le rapport entre climat et plantes cultivées, plusieurs auteurs se sont penchés là-dessus. C'est Darwin qui le premier, a évoqué la théorie de l'évolution des espèces. Dans sa théorie, il explique que la répartition des espèces végétales sur la surface de la terre n'est pas un fait du

hasard, elle est liée à plusieurs facteurs dont le climat. L'évolution des espèces ainsi que leur adaptation au milieu ont été évoqués par Darwin. À partir de 1840, Le Baron de Liebig publia les lois naturelles de l'agriculture, ouvrage dans lequel il défend le rapport entre le climat et la production agricole. Il soutient la thèse selon laquelle le climat est l'élément fondamental de la production agricole, mais il souligne également l'apport d'engrais chimiques dans la fertilisation des sols afin d'augmenter le rendement.

Dans sa théorie, il explique la diversité génétique des plantes cultivées, les mutations subies tout au long de l'histoire et les adaptations de ces plantes aux différentes conditions pluviométriques.

## **2. Données et méthodes**

Les techniques appropriées pour la collecte des informations directes via les observations de terrains permet de découvrir le milieu naturel, de faire l'état des lieux afin de mieux apprécier et confirmer les informations obtenues, lues et entendues. Celle-ci s'est faite sur le terrain lors des enquêtes pilotes. Elle a permis d'avoir un aperçu sur le phénomène en question afin de mieux circonscrire les champs d'action dans lesquels nous avons décidé nous lancer. Parmi les observations directes, nous pouvons y mettre la lecture de la quantité d'eau précipitée dans les pluviomètres, la lecture des températures, les techniques culturales et pastorales employées par la population. Cette observation directe a permis aussi de voir les caractéristiques pédologiques du milieu ainsi que les caractéristiques floristiques. À cet effet, l'utilisation du décimètre a permis de faire ressortir les différents angles et les mesures des parcelles, le niveau d'avancement des ravins et ravinement.

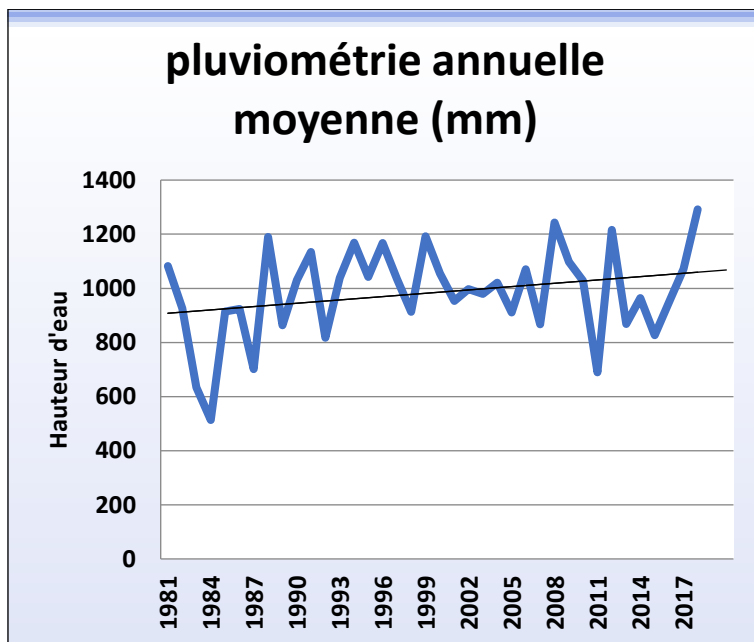
Les enquêtes ont été menées dans trois villages de l'arrondissement de Demsa. Avec une superficie de 812 Km<sup>2</sup> et sa population actuelle est de 5504 habitants, en effet, l'utilisation de l'échantillon dit aléatoire avec la méthode accéléré participative (MARP) a permis de faire ressortir l'échantillon considéré. Ces villages ont été choisis en fonction des critères d'accessibilité. À cet effet, un échantillon de 160 agriculteurs pris au hasard sur les 5504 Habitants, dont chaque membre de la population ait la même probabilité de faire partie de l'échantillon. De ce fait, la répartition se fait de la manière suivante : 80 dans la localité de Gaschiga Ngalaba, 40 dans le village de Pomla-Manga et 40 aussi dans le village de Pakété.

### **Localisation géographique**

*L'arrondissement de Demsa, un espace de prédilection voué aux risques liés à la variabilité climatique.* La localité est située au périmètre de la vallée de la Bénoué et entourée des massifs montagneux à l'Ouest (Mont Mandara) et au Sud (plateau de l'Adamaoua). La Région du Nord est située entre le 7° et 10° de latitude Nord et entre la 12°et 16° longitude Est (figure 1).



*Figure 2. L'évolution de la pluviométrie interannuelle*



*Source : ASECNA Garoua 2018*

La figure ci-dessus présente des perturbations pluviométriques fréquentes. Les années 1983, 1986, 2011, sont les années moins pluvieuses avec une moyenne pluviométrique faible c'est-à-dire inférieure à 800 mm. Mais une année très déficitaire et critique est observé, l'année 1983 (figure 14) avec un niveau pluviométrique très faible (moins de 600mm). On note cinq années pluvieuses exceptionnelles où la zone a enregistré des précipitations importantes. Ce sont les années 1988, 1994, 2008, 2012 avec une moyenne importante (1200 mm).



#### **4. Collecte des données**

Elle est centrée sur des terroirs villageois, la recherche de terrain est associée à une enquête par questionnaires (auprès des personnes échantillonnées dans quelques villages), focus groups, à raison de 10 au total. Ceci a permis d'interroger la majeure partie des agriculteurs installés dans les différents villages.

En ce qui concerne les entretiens, une série d'entretiens semi-dirigés avec des responsables en charge de la question des changements climatiques et mesure d'adaptation dans la région du Nord a été effectuée dans le cadre de ce travail de recherche. À cet effet, à l'intérieur de ce fragment, il est ciblé les personnes-clés (Chefs traditionnels, notables, vieillards, maître des pluies, grands exploitants agricoles...) susceptibles de nous communiquer leur sensibilité face au temps qu'il fait. On a à ce propos choisi des villages situés sur des zones à difficultés pluviométriques récurrentes (Pomla-Manga, Pakété, Gaschiga Ngalaba) de l'arrondissement de Demsa, et les localités comportant une culture riche en matière de perception du climat pour le département de la Bénoué.

Plusieurs responsables au sein des institutions spécialisées, concernées de près ou de loin par la question de la variabilité climatique, à l'instar des bases de données de l'ASECNA antenne Garoua pour les données climatiques (1981-2018 soit une période de 37 ans), puis celle de la délégation d'arrondissement d'agriculture du développement rural de Demsa MINADER (pour les données des productions, rendements et superficies de la période 2005 à 2018),

#### **5. Résultats**

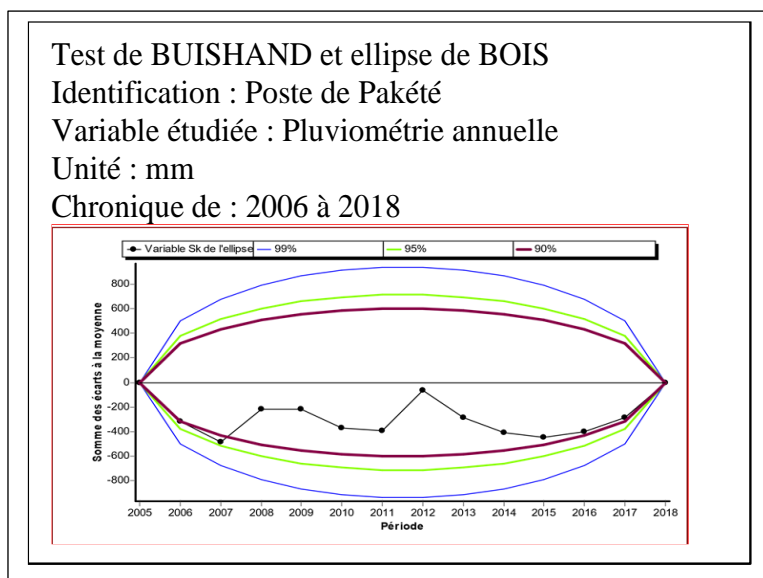
##### ***5.1 Analyse de la détection des ruptures***

. Les différences de rendement s'expliquent par des différences d'alimentation en eau de l'ordre du millimètre. « Or

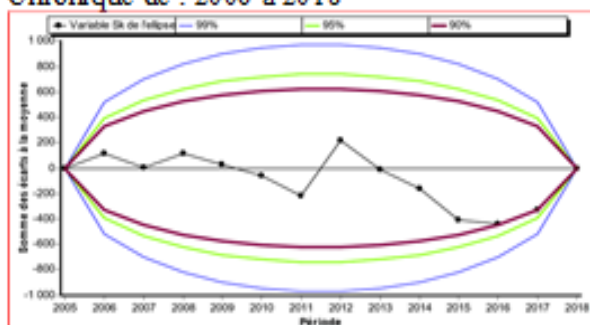
la grande variabilité spatiale de la pluviométrie demande d'être très prudent lorsqu'on généralise les données d'un poste pluviométrique à une zone ou une région (Tessoubo A., 2016) ». Surtout si ceci est fait en vue de comparer les rendements. La pluviométrie sur une période de 13 ans dans les sites de la zone de Demsa a été étudiée à savoir : Gaschiga Ngalaba, Pakété, Nakong, Ba-Manga et Pomla-Manga.

**Figure 3. L'ellipse de Bois et représentation chronique de la zone Demsa**

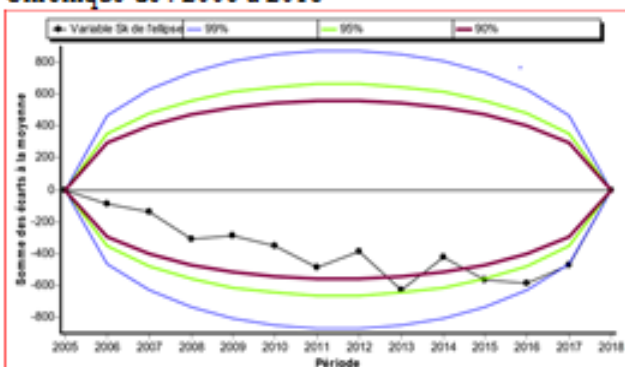
Test de BUISSHAND et ellipse de BOIS



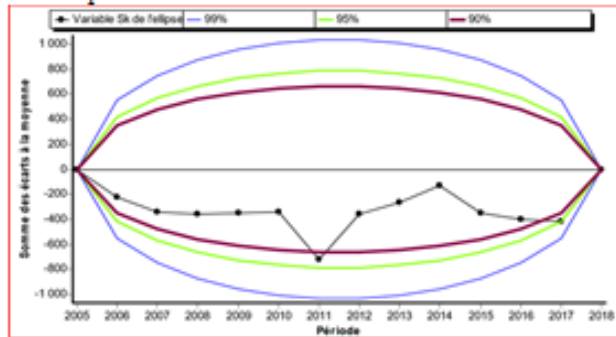
Test de BUIHAND et ellipse de BOIS  
 Identification : Poste de Gaschiga Ngalaba  
 Variable étudiée : Pluviométrie annuelle  
 Unité : mm  
 Chronique de : 2006 à 2018



Test de BUIHAND et ellipse de BOIS  
 Identification : Poste de Ba-Manga  
 Variable étudiée : Pluviométrie annuelle  
 Unité : mm  
 Chronique de : 2006 à 2018



Test de BUISSHAND et ellipse de BOIS  
 Identification : Poste de Pomla Mंगा  
 Variable étudiée : Pluviométrie annuelle  
 Unité : mm  
 Chronique de : 2006 à 2018



Hypothèse nulle (absence de rupture) acceptée au seuil de confiance de 99%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) acceptée au seuil de confiance de 95%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) acceptée au seuil de confiance de 90%  
 pour les quatre autres stations  
 Mais seul la station de Ba-Manza avec pour l'hypothèse nulle

## 5.2 La dégradation des terres dans la zone de Demsa

La dégradation d'un sol résulte souvent d'une combinaison de facteurs, incluant éventuellement la régression, qui conduisent le sol vers une évolution différente de l'évolution naturelle liée au climat et à la végétation locale. Cependant, dans le village de Gaschiga Ngalaba, sur 265 Ha situé aux abords du Mayo Gouloungou soit 45% sont élevés en termes d'efficacités et moyen en ce qui concerne la durabilité (Tableau 15). En effet, La dégradation des sols est due à de nombreux facteurs, dont les phénomènes climatiques extrêmes, en particulier la sécheresse, et aux activités humaines qui polluent les sols

ou nuisent à leur qualité ou leur utilité, ce qui a une incidence négative sur la production agroalimentaire, les moyens de subsistance et la production et la fourniture d'autres biens et services éco systémiques. Dans le cadre de notre recherche, certaines localités telles que Gaschiga, et Pomla-Manga sont exposées à ce phénomène de dégradation. Or c'est dans le terroir de Pomla-Manga que l'on constate le plus de dégradation avec une superficie de près de 379 Ha soit environ 51% sont dégradés.

**Tableau 1. Analyse des types d'efficacité de la dégradation des terres à Demsa**

Type de seuil Et villages concernés	Dégradation des terres cultivées (Ha)	Durabilité	Efficacité
Gaschiga Ngalaba	265 Ha soit 45%	Moyen	Élevé
Pomla-Manga	379 Ha soit 51%	Fragile et rapide	Très élevé
Pakété	171 Ha soit 30%	Faible et durable	Peu élevé

**Source : MEADEN/GESEP/CIRAD, 2004**

Le tableau ci-dessous nous fait ressortir les différents types des seuils d'efficacité de la dégradation des terres à Demsa. Il ressort de cette analyse que les terroirs de Gaschiga Ngalaba se retrouvent avec une superficie de 265 Ha soit un taux de 45% de dégradation de terre avec une durabilité moyenne pour un taux d'efficacité élevé. Or, la zone de Pomla Manga avec une superficie de 379 Ha de terres soit environ 51% pour une durabilité fragile et rapide mais avec un taux d'efficacité très élevé. Tandis à Pakété, avec une superficie comprise de 171 Ha soit 30% pour une durabilité faible et durable avec un taux d'efficacité peu élevé ce qui traduit le caractère de dégradation dans la zone de Demsa.

### **5.3 Évaluation de l'érosion des terres dans la zone de Demsa**

L'érosion désigne la destruction du relief par ses agents (eau de ruissellement, vent, action anthropique). Dans le cadre de notre recherche, certaines de la localité font face à ce type de phénomène, en particulier la zone de Gaschiga Ngalaba avec une superficie de de 459 Ha 62% soit rapide, pour celui de Pakété, avec une superficie de 262 Ha soit environ 3 à 4 m et 34%, elle est peut puissante et mesurable.

**Tableau 2: Analyse des types d'efficacité de l'érosion hydrique à Demsa**

Type de seuil (villages)	Érosion hydrique (densité)	Durabilité	Coût
Gaschiga	459 Ha soit 62%	Très fragile	Très élevé
Pakété	262 Ha soit 34%	Très durable	Peu élevé

**Source : enquêtes de terrain Foobane, Octobre 2019**

Le tableau ci-contre fait analyser et évaluer le degré d'efficacité de l'érosion hydrique à Demsa. Il ressort de l'analyse suivante, sur l'ensemble de l'arrondissement de Demsa, c'est les terroirs de Gaschiga avec des parcelles de de 459 Ha soit un 62% pour une durabilité très fragile et un coût très élevé. En ce qui concerne le terroir de Pakété pour un taux de 262 Ha soit 34% pour une durabilité très durable avec un coût peu élevé. Ce qui marque le caractère de l'érosion dans la zone de Demsa.

### ***Planche 1. La disposition des érosions des berges à Demsa***



***Source : enquête de terrain, cliché Foobane Aout 2018***

*La planche ci-dessus présente la mise en place de l'érosion des terres par les eaux pluviales. Il ressort de cette analyse l'image A met à nu l'érosion des berges le long du mayo Gouloungou, nous observons avec la puissance de l'eau, elle arrive arracher un tronc d'arbre juste aux bas-fonds des zones de culture. Or, l'image B quant à elle présente un façonnement des ravines dans le village de Pomla-Manga, ce qui traduit le caractère érosif des parcelles tout autour des champs*

#### ***5.4 Évaluation du ravinement de terrain dans l'arrondissement de Demsa***

Le ravinement de terrain est un de phénomène naturel par laquelle, une partie du sol normalement stable glisse d'un seul coup le long d'une pente raide soit 9 %, occasionnant des dégâts soit avec une longueur de près de 250 m le long du mayo Tiyel et Gouloungou en ce qui concerne les parcelles de cultivées (photo 8). Les localités

de Ba-Manga, Pakété sont en un des exemples qui subissent ce phénomène climatique soit près de 36% des parcelles du terroir de Ba-Manga sont touchées, qui a des effets sur le rendement et la diminution des surfaces de culture (800 Ha pour ce qui est du maïs et 1450 Ha en ce qui concerne la patate).

**Tableau 3. L'évaluation de l'indice du seuil d'efficacité des ravinements des terres**

Terroirs	Ravinement de terrain (Ha)	Durabilité	Mesure En (m)	Coût
Ba-Manga	1450 Ha	Très fragile	250	Élevé
Pakété	850 Ha	Fragile	156	Peu élevé

**Source : enquête de terrain, Foobane Octobre 2018**

Le tableau ci-dessous nous fait ressortir les différents éléments de l'évaluation de l'indice du seuil d'efficacité des ravinements de terre à Demsa. Il en ressort de cette analyse que le terroir de Ba-manga à lui avec une superficie de plus de 1450 Ha est exposé aux phénomènes de ravinement avec une durabilité très fragile. La distance qui est mis en exergue est mesurée à une valeur de 250 m le long du mayo et le coût reste élevé.

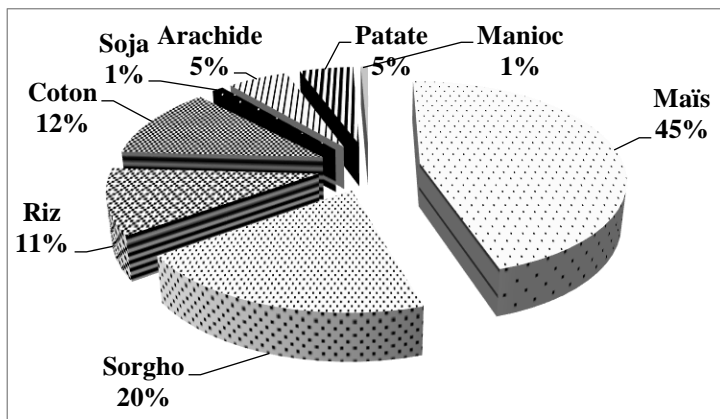
### **5.5 Évaluation des pertes de terres liées aux effets des inondations de 2012 et 2018**

En dépit des événements des inondations des années 1988, 2008 et 2012, et 2018, officiellement connue par les différentes autorités compétentes car ayant affectées les rives dans la cuvette de la Bénoué, les localités ou villages



situées dans les arrondissements de Demsa subissent pratiquement lors des crues importantes des effets de la variabilité climatiques ainsi que de leurs incidences sur des terres agricoles.

En effet, on note du côté de la rive droite du fleuve Bénoué située dans l'arrondissement de Demsa, l'existence d'une zone de production agricole communément connue sous la désignation de « karal » (enquête de terrain, Juillet 2018). **Figure 4. Évaluation des pertes en quantité produite et en superficie**

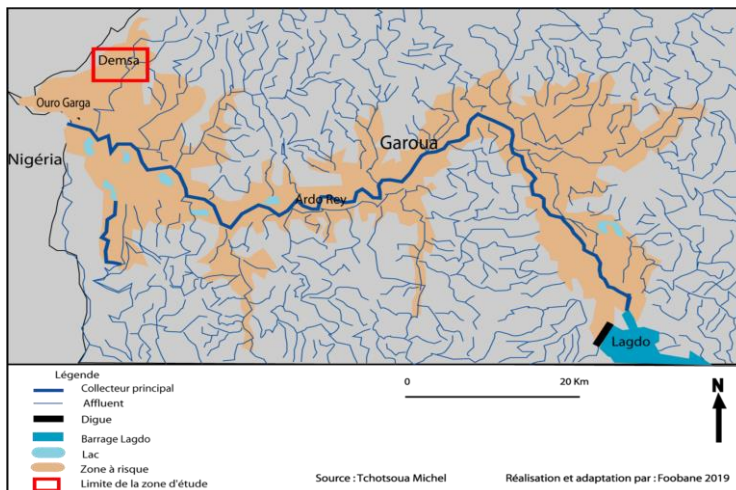


**Source : enquête de terrain Foobane 2018**

La figure ci-dessous nous fait ressortir les différentes spéculations de produits agricoles qui ont subi les impacts des catastrophes naturelles, Cette répartition nous fait savoir que les pertes sont énormes en termes de superficie qu'en termes de quantité produite. Les céréales viennent en tête en termes de dommage sur les parcelles (le maïs en particulier avec 900 T de produit soit un total de 45% de parcelle inondé) ensuite on note le sorgho vient en second lieu avec près de 200 T avec 20% de parcelle puis celui du riz et le coton environ chacun 450 et 400 T soit 23% de parcelle endommagé.

La zone de Demsa est située aux abords des zones à risque de la cuvette de la Bénoué, qui est lié aux phénomènes d'inondation (figure 5). La zone est exposée car elle fait partie des grands bassins de production de l'ensemble en terme d'agriculture et d'élevage.

**Figure 5. Cartographie de la zone à risque d'inondation lors des crues millénaires**



**Source : Tchotsoua M, Laboratoire géomatique U.N, adapté : Foobane Antipas**

Cette figure présente l'évolution progressive d'une crue millénaire. À cet effet, elle marque une tendance à la hausse le taux de précipitation abondante dans les jours à venir avoisineraient un seuil d'intervalle de confiance déterminé à plus de 1600mm de précipitation et la zone de Demsa se retrouverais inondé.

## Conclusion

Ce présent travail caractérise l'évaluation des risques liés à la variabilité climatique dans la zone de Demsa. Cependant, la variabilité climatique à des conséquences se traduit par l'irrégularité et la variation de pluies observées dans l'arrondissement. L'agressivité des pluies peut entraîner d'importants dégâts sur les risques climatiques à savoir le phénomène d'érosion si les sols sont nus, des bas-fonds qui sont des éléments qui concourent à la disparité du cycle végétatif des plantes, l'inondation des terres cultivables, le phénomène de ravinement de terrain, la dégradation des terres de cultures, l'érosion des berges et hydrique. Cette mauvaise alimentation hydrique a des répercussions sur la production.

Or, les travaux de Gouataine 2017, les sécheresses des années 70 et 80 ont marqué les séries pluviométriques provoquant une rupture de stationnarité et modifié les comportements des agriculteurs. Bien plus, les travaux de Tessoubo A de 2016 dans la pénéplaine de Mindif à Kaélé ont montré que l'irrégularité des précipitations à des effets sur la production du sorgho ss et sp, ainsi que la culture du niébé. Ensuite les travaux de Manga Pierre sur les effets des variabilités pluviométriques sur les activités agropastorales, révèlent les sécheresses de 1973-1974 et 1984-1985 ont particulièrement modifié les dynamiques spatiales de la transhumance et des parcours au Sahel. Ce qui a des impacts sur les activités agropastorales dans le terroir de Bogo. Ces travaux sont en déphasage avec le nôtre, car nos recherches sont fixées dans le cadre de la sécurité alimentaire et le monde rural, elle montre que la rupture des données de précipitation a engendré des risques climatiques dans la zone de Demsa, à savoir l'érosion des berges le long de Mayo Gouloungou, Mayo Tiyel, l'érosion hydrique observée à Pakété et à Bamanga.

## Références bibliographiques

Abric Jean-Claude (2001), *Pratiques sociales et représentations*. Paris, PUF, 50p.

Boko Moron (1998), *Recherches sur la variabilité pluviométrique au Bénin*. In *climat et climatologie*. Volume d'Hommage offert au Professeur Pierre PAGNEY, Centre de Recherches de Climatologie, URA 909 du CNRS, Dijon, 45-50p.

Boutrais Jean (1984), *Les unités naturelles : Le nord du Cameroun, des hommes, une région*. Collection Mémoires, 102, ORSTOM, Paris, 62p.

Brabant Pierre, Gavaud Michel (1985), *Les sols et les ressources en terre du nord Cameroun (Provinces du nord et de l'extrême Nord)*. ORSTOM-MESIRESIRA Coll N° 103, Paris, 285p.

Djiangoue Berthin (2017), « Inondations et vulnérabilité des systèmes de production agricole : Cas du Logone (Extrême-Nord) et de la Bénoué (Nord) Cameroun ». Dans L. N. Kossoumna, B. Djiangoue et C. M. Wanie (sous la direction de). *Risques et catastrophes en zone soudano-sahélienne du Cameroun : Entre aléas, vulnérabilités et résiliences*. Edi-CAD,.

Foobane Antipas (2019), *Variabilité climatique et production agricole dans la cuvette de la Bénoué : le cas de l'Arrondissement de Demsa (Nord-Cameroun)*. Mémoire Master II, Université de Maroua Cameroun. 206p

Ogouwalé E. (2006), *Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : Indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire*. Thèse de Doctorat, UAC, FLASH, 302p.

Tessoubo Alexandre (2016), *Variabilité climatique et production agricole dans la pédiplaine kaélé-mindif : le cas de l'arrondissement de Kaélé*. Mémoire de Master II, Université de Ngaoundéré Cameroun, 166p

Wakponou Anselme (2010), « Transformations environnementales et crises sociales dans le soudano-sahélien et le sahélien camerounais ». Annales de la FALSH, Vol 12, Université de Ngaoundéré, 135-146p

Wakponou Anselme (2014), « La dégradation environnementale et les stratégies de survie dans les campagnes du Nord-Cameroun ». International Journal of Innovation and Applied Studies, Vol. 8, 15-25p.

Watang Ziéba, Félix (2011), « Les paysans de l'Extrême-Nord Cameroun face aux changements climatiques : entre émigration et adaptation » in Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi (Université Gaston Berger, Sénégal – ISSN0851-2515 – N°09, 14-26p.