L'IMPACT DE LA SECHERESSE SUR L'ELEVAGE DANS LA PROVINCE DU OUADDAÏ – TCHAD PAR L'UTILISATION DE TELEDETECTION ET DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

أثر الجفاف على الثروة الحيوانية بإقليم ودَّاي– تشاد باستخدام الاستشعار عن بعدونظم المعلومات الجغرافية

د. إسماعيل حبيب عبدالكريم
Dr. Ismail Habib Abdel-kerim
د. عبدالمجيد زكريا حقار مصطفى
Dr. Abdel madjid Zakaria Haggar Mustapha
ET
أ. مريم هارون علي
Mme: Mariam Haroun Ali

Résumé
La présente étude a abordé les problèmes liés aux changements climatiques, tels que la sécheresse, la désertification et l'avancée du désert, ainsi que leurs impacts sur les écosystèmes naturels et l'élevage. Le problème consiste sur les questions suivantes : quel est le lien entre changements climatiques et sécheresse ? Dans quelle mesure la sécheresse affecte-t-elle les pâturages naturels et l'élevage ? Quelles sont les conséquences économiques et sociales de la sécheresse ? Cette étude vise à démontrer la corrélation entre changements climatiques et sécheresse, à sensibiliser le public et à atténuer les risques économiques et sociaux liés à la sécheresse. L'étude s'est reposée sur les hypothèses suivantes : qu'il existe une forte corrélation entre changements climatiques et sécheresse, que la sécheresse affecte les pâturages naturels et l'élevage, et qu'elle a des répercussions économiques et sociales. L'étude utilise diverses méthodologies et outils, notamment des méthodes descriptives, analytiques, régionales, écologiques, la télédétection, les systèmes d'information géographique (SIG), des observations de terrain, des questionnaires, des thèses scientifiques et des documents officiels. Son importance réside dans la clarification du lien entre les éléments climatiques et la sécheresse, la mise en évidence de la gravité de la sécheresse en tant que menace pour l'environnement et l'élevage, et l'identification de mécanismes permettant de réduire les

impacts économiques et sociaux de la sécheresse. L'étude a permis de tirer plusieurs résultats, notamment que les années 2010, 2011, 2013 et 2018 ont connu une sécheresse sévère. Parmi les facteurs naturels affectant le bétail, on note la sécheresse (54 %), la rareté de la végétation (26 %) et les fluctuations des précipitations annuelles (20 %). Les effets de la sécheresse sur le bétail se traduisent par une diminution de 40 % de la taille des animaux et une réduction des quantités d'aliments distribuées. La production laitière a baissé de 26 %, le taux de reproduction de 20 % et la prévalence des maladies de 14 %. La sécheresse a également des répercussions socio-économiques, entraînant une insécurité alimentaire (52 %), une instabilité rurale (38 %) et une mortalité du bétail (10 %). Le chercheur recommande ce qui suit : la vaccination continue et la gratuité des médicaments, la réduction des conflits entre agriculteurs et éleveurs, la délimitation des zones agricoles et pastorales et le forage de puits artésiens alimentés par l'énergie solaire ou éolienne pour l'approvisionnement en eau potable.
Mots-clés: Sécheresse, changement climatique, télédétection, systèmes d'information géographique, élevage, pâturages naturels.

الملخص:

تناولت الدراسة مشكلات التغيرات المناخية، كالجفاف، والتصحر، والزحف الصحراوي وأثرها على النظام البيئي الطبيعي والثروة الحيوانية، وتكمن المشكلة وفقاً للتساؤلات، ما علاقة ارتباط التغيرات المناخية بالجفاف؟ وما مدى تأثير الجفاف على المراعي الطبيعية والثروة الحيوانية؟ وما الآثار الاقتصادية والاجتماعية للجفاف؟ وتهدف لبيان مدى علاقة الارتباط بين التغيرات المناخية والجفاف، ونشر الوعي والحد من مخاطر الجفاف الاقتصادية والاجتماعية، واستندت على الفرضيات، توجد علاقة ارتباط قوية بين التغيرات المناخية والجفاف، ويؤثر الجفاف على المراعي الطبيعية والثروة الحيوانية، ويؤثر الجفاف على النواحي الاقتصادية والاجتماعية، واعتمدت على المناهج والوسائل، المنهج الوصفي، والتحليلي، والاقليمي، والايكولوجي، والاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، والملاحظات الميدانية، والاستبانة، والرسائل العلمية، والوثائق الرسمية،

وأهميتها تكمن في، توضيح علاقة الارتباط لعناصر المناخ بالجفاف، وبيان خطورة الجفاف كمصدر تهديد للبيئة والثروة الحيوانية، وايجاد آلية للحد من الآثار الاقتصادية والاجتماعية للجفاف، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج ومنها، كانت سنوات الجفاف الشديد في الأعوام، 2010، 2011، 2013، 2018، وتؤثر العوامل الطبيعية على الثروة الحيوانية: الجفاف 54%، وقلة الحشائش 26%، وتذبذب منسوب كميات الأمطار السنوية 20%، ومن مظاهر الجفاف على الثروة الحيوانية: تناقص أحجامها 40%، وكميات ألبانها 26%، ومعدل تكاثرها 20%، وانتشار الأمراض 14%، ويؤثر الجفاف على النواحي الاجتماعية والاقتصادية ويؤدي إلى: فقدان الأمن الغذائي 52%، وعدم الاستقرار الريفي 38%، ونفوق الحيوانات 10%، ويوصي الباحث بالتالي، التطعيم المستمر ومجانية الدواء، والحد من الصراعات بين المزارعين والرعاة، وتحديد اتجاهات المناطق الزراعية والرعوية، وحفر الآبار الارتوازية بالطاقة الشمسية أو الريحية لتوفير مياه الشرب.

الكلمات الافتتاحية: الجفاف، التغيرات المناخية، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، الثروة الحيوانية، المراعي الطبيعية.

المقدمة:

يُعَدُّ إقليم ودَّاي من الأقاليم الشبه الجافة، التي شهدت تغيرات في النظام البيئي الطبيعي بسبب التغيرات المناخية، حيث سجلت تقلبات حادة في معدلات الأمطار، ودرجات الحرارة، وسرعة الرياح، وانعكس سلباً على البيئة وأدى إلى تفاقم مشكلات (الجفاف، والتصحر، والزحف الصحراوي)، وترتب على ذلك تغيرات في توزيع المراعي الطبيعية للثروة الحيوانية، الأمر الذي ساهم في تراجع مساحات المراعي الطبيعية، ونتج عنها خسائر اقتصادية

واجتماعية، وساهم في عدم الاستقرار الريفي، وتكمن المشكلة في التساؤلات التالية، ما علاقة ارتباط التغيرات المناخية بالجفاف؟ وما مدى تأثير الجفاف على المراعي الطبيعية والثروة الحيوانية؟ وما الآثار الاقتصادية والاجتماعية للجفاف؟ وتهدف إلى، بيان مدى علاقة الارتباط بين التغيرات المناخية والجفاف، وبيان خطورة الجفاف على البيئة الطبيعية والثروة الحيوانية، ونشر الوعي والحد من مخاطر الجفاف الاقتصادية والاجتماعية، واستندت على الفرضيات، توجد علاقة ارتباط قوية بين التغيرات المناخية والجفاف، ويؤثر الجفاف على المراعي الطبيعية والثروة الحيوانية، ويؤثر الجفاف في النواحي الاقتصادية والاجتماعية وأهميتها تكمن في، توضيح علاقة الارتباط لعناصر المناخ بالجفاف، وبيان خطورة الجفاف كمصدر تهديد للبيئة والثروة الحيوانية، وايجاد آلية للحد من الآثار الاقتصادية والاجتماعية للجفاف،.

مناهج البحث:

1- **المنهج الوصفي:**

وصف الظواهر الطبيعية والبشرية وتغيراتها ودرجات ارتباطاتها مع الظواهر الأخرى.

2- **المنهج التحليلي:**

تحليل البيانات والاحصائيات وبيان تغيراتها وارتباطها بالجفاف وعلاقتها بالغطاء النباتي.

3- **المنهج الإقليمي:**

وصف الإقليم كموقع اقليمي جغرافي ينفرد بخصائصه العامة عن الأقاليم الأخرى.

4- **المنهج الإيكولوجي:**

دراسة العلاقة بين الإنسان والبيئة الطبيعية التي يعيش فيها.

5- الاستشعار عن بعد:

علم الاستكشاف الفضائي لدراسة ومراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الأرضية وتغيراتها.

ولمعرفة المتغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في الإقليم، استخدام الباحث نوعين من المستشعرات للقمر الصناعي الأمريكي (لاند سات7- الراسم الخطي TMC1 Level-1)، و (لاندسات9- مصور الأرض الفعال OLI/TIRS C1 Level-1)، وقد تمّ اختيار عامي 2010 و 2020 لمقارنة التغيرات بين السنتين خلال تلك الفترة، الجدول (1).

جدول (1): نوعية القمر الصناعي الأمريكي

Sensor types (نوعية القمر)	Day and Month (اليوم، الشهر)	Year (السنة)	Path/Row (موقع الصورة)	Spatial Resolution (دقة التمييز/ م)
Landsat-7 TMC1 Level-1	30/October	2010	183/53	35
Landsat-9 OLI/TIRS C1Level-1	29/September	2020	183/53	35

المصدر: (https/earthexplorer.usgs.gov)

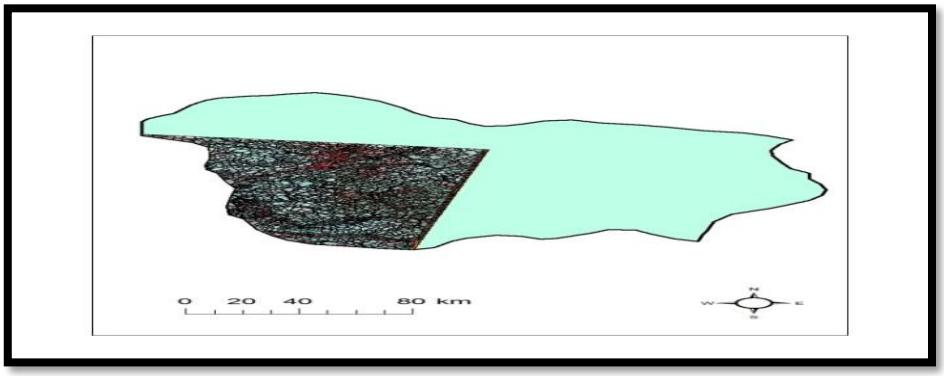
6- نظم المعلومات الجغرافية:

البرمجيات المستخدمة لمعالجة معطيات منسوبة جغرافياً لمنطقة ما من سطح الأرض.

ولمعالجة معطيات الصور وتحليلها وتفسيرها للحصول على معلومات غطاء الأرض لجزأ من منطقة الدراسة اتبع الخطوات التالية:-

- تحسين الصور الفضائية في (Erdas Imagine)، وتصحيحها هندسياً واشعاعياً.

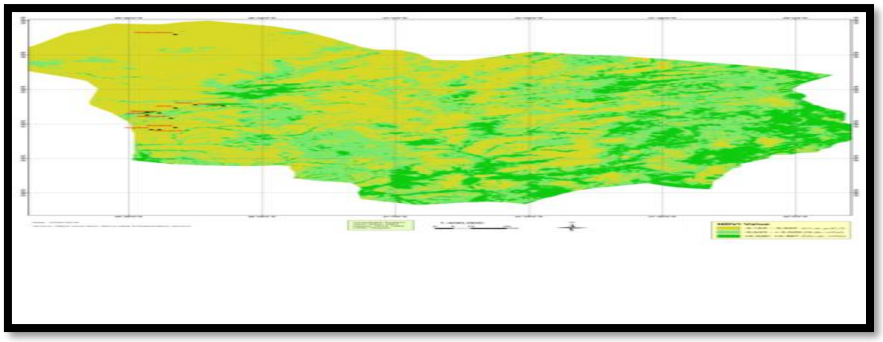
- تقسيم الصور إلى وحدات صغيرة وفقاً لبرنامج (eCognition Developer 64).
- استخدام برنامج (Arc GIS) لتصنيف غطاء الأرض، الشكل (5).



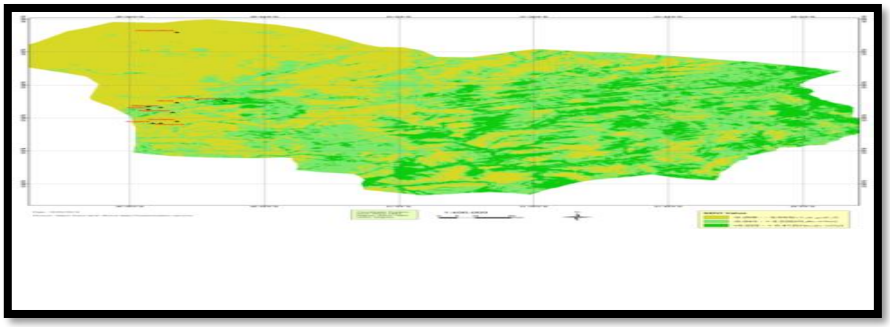
شكل (5): تصنيف الغطاء الأرضي

المصدر: (Landsat 7: 2020)

وتم التعامل مع صور الأقمار الصناعية لمعرفة الغطاء النباتي الطبيعي وتحديد سنوات الجفاف خلال تلك الفترة، الشكل (6، 7) والجدول (2).



شكل (6): صورة (NDVI: 2010)



شكل (7): صورة (NDVI: 2020)

المصدر: (https/ www land. Africa)

جدول (2): تقديرات الغطاء النباتي لسنوات الجفاف والأمطار في الإقليم

الأعوام	كمية المطر (ملم)	الحشائش الطبيعية (كم²)	نباتات متفرقة (كم²)	نباتات متوسطة (كم²)
2010	288	8,240	8,790	3,480
2020	368	13,250	12,150	8,240

المصدر: تحليل بيانات (NDVI)

تبين من الجدول (2) تأثير الغطاء النباتي الطبيعي بتذبذب منسوب كميات الأمطار السنوية، وتشير التقديرات لعام 2010 بأنه عام جفاف، حيث بلغت كمية الأمطار 288 ملم، وبلغت مساحة الحشائش الطبيعية 8,240 كيلو متر مربع، والنباتات المتفرقة إلى 8,790 كيلو متر مربع، والنباتات المتوسطة 3,480 كيلو متر مربع، وبينما في عام 2010 زاد منسوب المطر السنوي إلى 368 ملم، حيث زادت مساحة الحشائش الطبيعية إلى 13,250 كيلو متر مربع، والنباتات المتفرقة إلى 13,250 كيلو متر مربع، والنباتات المتوسطة 8,240 كيلو متر مربع، ولتحديد سنوات الجفاف صنفت كميات الأمطار السنوية إلى ثلاثِ مجموعات، الجدول (3).

جدول (3): تحديد سنوات الجفاف والأمطار في الإقليم

الأعوام	كمية الأمطار (ملم)	تصنيف كمية الأمطار السنوية
2010	288	ضعيف (جفاف شديد)
2011	280	ضعيف (جفاف شديد)
2013	290	ضعيف (جفاف شديد)
2018	285	ضعيف (جفاف شديد)
2014	303	متوسط (جفاف طفيف)
2016	307	متوسط (جفاف طفيف)
2019	302	متوسط (جفاف طفيف)
2012	386	مرتفع (وفرة)
2015	382	مرتفع (وفرة)
2017	382	مرتفع (وفرة)
2020	368	مرتفع (وفرة)

المصدر: تحليل بيانات (NDVI)

7- الملاحظات الميدانية:

ومن خلال الزيارات والملاحظات تبين أن قطاع الثروة الحيوانية والرعي معاً يشكلان ما مجموعه 55% من جملة الأيدي العاملة في منطقة الدراسة، و 75% منها يتم تربيتها ضمن النظام الرعوي المتنقل (علي،2023،ص66)، الصور (1، 2، 3).

صورة (1): رعي الأبل

صورة (2): رعي الأبقار

صورة (3): رعي الأغنام

المصدر: الدراسة الميدانية،2020

وتبين من الزيارات الميدانية الملاحظات التالية، زيادة الجفاف من المساحات الرعوية الطبيعية، انقراض بعض الفصائل الحيوانية والنباتية المختلفة، وتناقص الموارد المائية الصالحة للاستخدام، وصعوبة الحصول للمياه والتنقل لمسافات بعيدة للحصول عليها، وتفاقم المشكلات بين الرعاة والمزارعين بسبب المياه والمراعي الطبيعية، وضعف القوة الجسمانية و الانتاجية للثروة الحيوانية.

8- الاستبانة:

استخدمت للتعرف والتأكد من آراء أفراد العينة، واكتشاف معلومات تفيد في حل المشكلة.

وعليه تباينت آراء أفراد العينة في أسئلة الاستبانة كما موضح في الجداول (4، 5، 6).

جدول (4): العوامل الطبيعية المؤثرة على الثروة الحيوانية

نوع العامل الطبيعي	التكرار	النسبة المئوية (%)
تذبذب الأمطار	10	20
الجفاف	27	54
قلة الحشائش الطبيعية	13	26
المجموع	50	100

المصدر: الدراسة الميدانية، 2020

تبين من الجدول (4) أن العوامل الطبيعية المناخية المتمثلة في الجفاف لها الأثر الأكبر على الثروة الحيوانية 54%، وبالتالي- يؤدي إلى تدهور حالة المراعي ويؤدي إلى قلة الحشائش الطبيعية 26%، وتذبذب منسوب الأمطار بسبب التغيرات المناخية هو العامل الرئيس 20%.

جدول (5): مظاهر أثر الجفاف على الثروة الحيوانية

مظاهر التغير	التكرار	النسبة المئوية (%)

تناقص أحجام الماشية	20	40
تناقص كميات الالبان	13	26
تناقص معدل التكاثر	10	20
انتشار الأمراض	7	14
المجموع	50	100

المصدر: الدراسة الميدانية، 2020

تبين من الجدول (5) أن للجفاف أثر على الثروة الحيوانية ويؤدي إلى تناقص أحجامها 40%، وبالتالي- يؤدي إلى تناقص انتاجها من الألبان بسبب قلة الحشائش الطبيعية 26%، والإنتاج الحيواني السنوي ضعيف، ويقل معدل التكاثر 20%، وانتشار الأمراض في وسطها 16%.

جدول (6): آثار الجفاف على النواحي الاجتماعية والاقتصادية

المشاكل	**التكرار**	**النسبة المئوية (%)**
فقدان الأمن الغذائي	26	52
عدم الاستقرار الريفي	19	38
نفوق الحيوانات	5	10
المجموع	50	100

المصدر: الدراسة الميدانية، 2020

تبين من الجدول (6) أن للجفاف آثار اجتماعية تتمثل في فقدان الأمن الغذائي 52%، وبالتالي- يؤدي إلى عدم الاستقرار الريفي وتشجيع الهجرة الداخلية والخارجية 38%، وكذلك يؤثر اقتصادياً بسبب نفوقها في خلال الموسم 10%.

9- الرسائل العلمية:

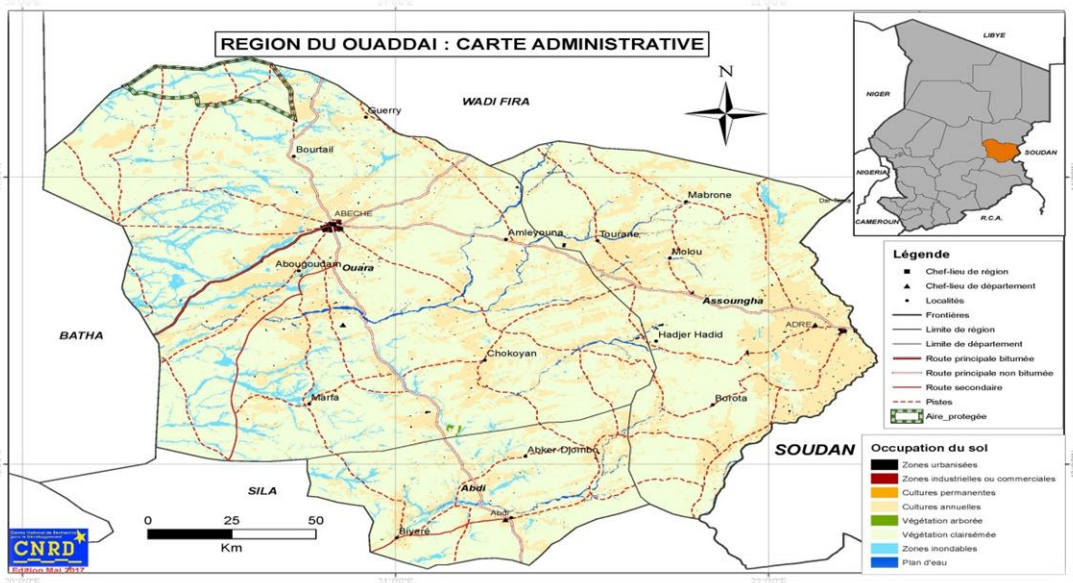
الدراسات التي لها علاقة بالمشكلة الدراسة (ماستر، دكتوراه).

10- **الوثائق الرسمية:**

التقارير الصادرة عن الجهات المختصة ذات الصلة بالمشكلة.

الموقع:

يقع في دائرتي عرض 40: 12 - 30: 14° شمالاً ، وخطي طول 20 - 30: 22° شرقاً، وارتفاع 550 متر، وتقدر مساحته حوالي 29,980 كم² (CNRD: 2020)، الشكل (1).



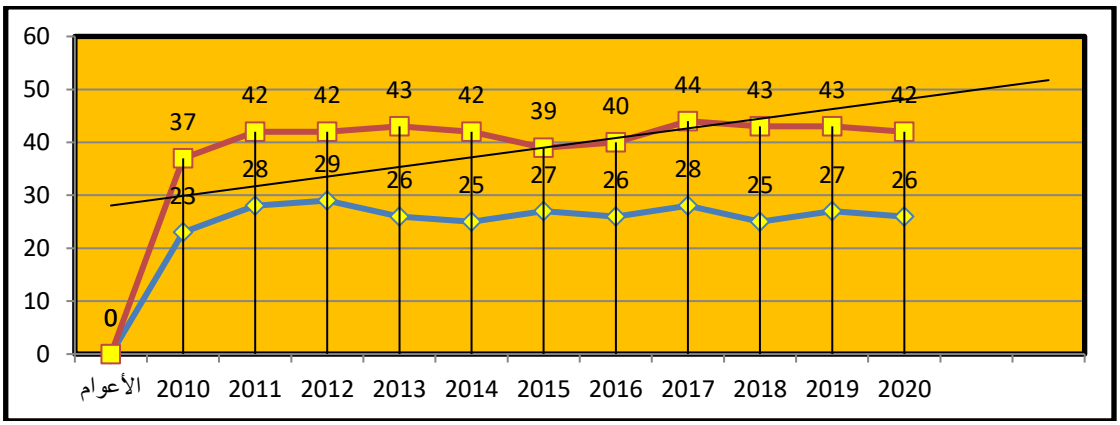
شكل (1): خريطة الموقع الفلكي لإقليم ودّاي

المصدر: (CNRD: 2020)

الحرارة:

يتميز مناخ الإقليم بالحرارة والجفاف وارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر، ويبلغ متوسط درجة نحو 28 درجة مئوية، وأن أكثر الشهور دفئا هو شهر

مايو بمتوسط 33,5 درجة مئوية، وأبرد الشهور فهو شهر يناير بمتوسط 23,3 درجة مئوية، حيث تلعب درجة الحرارة دوراً كبيراً على النباتات والحيوانات، وأن درجة الحرارة التي يلجأ عندها الحيوان إلى استعمال طاقة الغذاء في حفظ درجة حرارة الجسم، أو يتخلص منها عندما ترتفع درجة الحرارة في الجسم، وتكون زائدة عن حاجة الجسم وتصل من 10- 37 درجة مئوية، حيث تزداد وتؤدي إلى نقص في الإنتاج ويتوقف النمو، حيث يموت النبات بسبب الحرارة الزائدة، وإذا انخفضت الحرارة عن درجة صفر النمو عن درجة تحمل النبات الصقيع، يعرض النبات إلى خطر الموت بالبرودة، حيث يبدأ تأثيرها بشكل واضح خلال أشهر الصيف الجافة، والتأثير عن زحف الصحراء من الناحية الشمالية (علي،2023،ص48)، الشكل (2).



شكل (2): المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى والكبرى

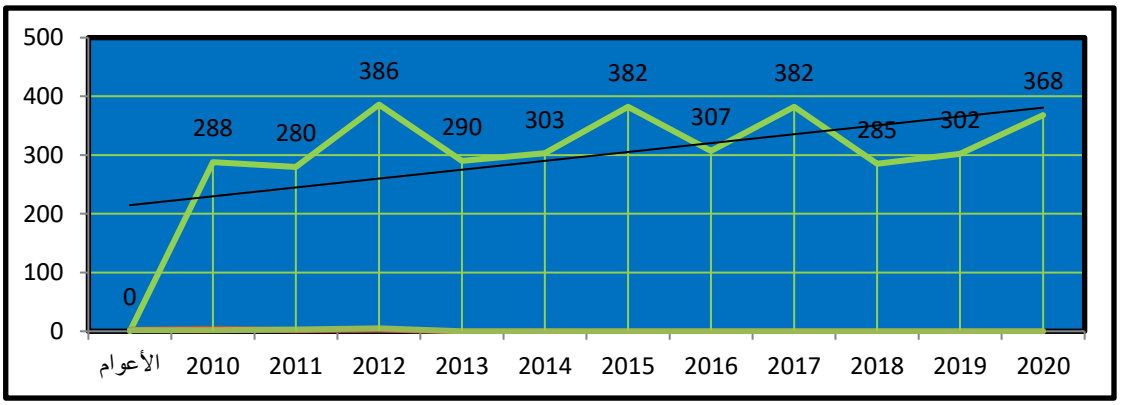
المصدر (DGMN: 2020)

تبين من الشكل (2): أن درجات الحرارة الصغرى متذبذبة خلال تلك الفترة ولم تتجاوز العشرينات، وبلغ المتوسط لها 24,1 درجة مئوية، وبينما درجات الحرارة الكبرى في نفس الفترة معظمها فوق الأربعين، إلاّ في عام 2010 بلغ 37 درجة مئوية، وعام 2015 بلغ 37 درجة مئوية، وعام 2016 بلغ 40

درجة مئوية، والمتوسط لها 38 درجة مئوية، والمنحنى العام لدرجات الحرارة في تصاعد ونسبة التبخر عالية، والفاقد من المياه أكثر من الوارد يؤثر على الغطاء النباتي، وبلغ المتوسط العام 31 درجة مئوية.

الأمطار:

تسقط الأمطار من شهر مايو وتنتهي عند بداية أكتوبر، وهي أقصر من إقليم المناخ المداري، وتتراوح كميتها بين 300 – 500 ملم (الزوكة: 1996،ص46)، الشكل (3).



شكل (3): المتوسط السنوي لكميات الأمطار

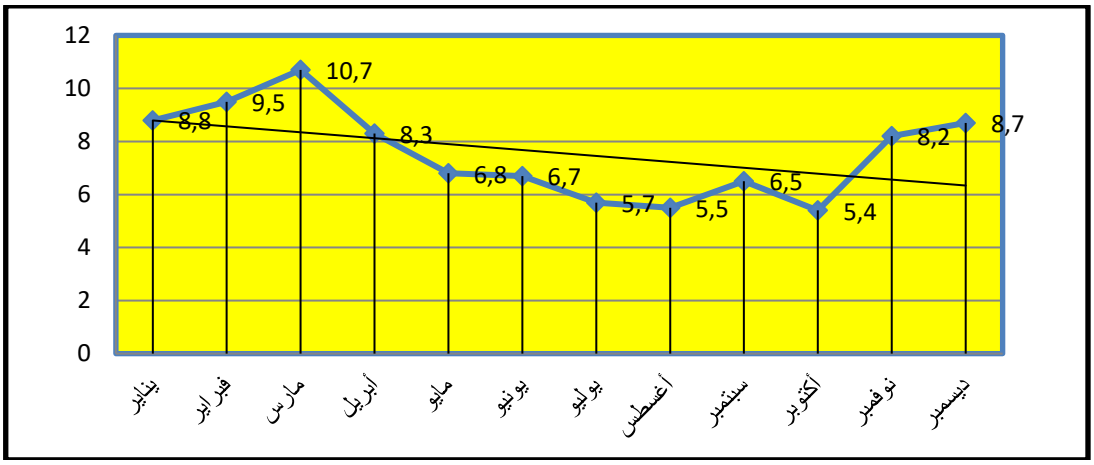
المصدر (DGMN: 2020)

تبين من الشكل (3): تذبذب هطول الأمطار خلال فترة الدراسة وكانت الأمطار ضعيفة جداً في الأعوام 2010 (288 ملم)، وعام 2011 (280 ملم)، وعام 2013 (290 ملم)، وعام 2018 (285 ملم)، والمتوسط بلغ 285,7 ملم، وبينما كانت متوسطة في الأعوام 2014 (303 ملم)، وعام 2016 (307 ملم)، وعام 2019 (302 ملم) والمتوسط 304 ملم، ومرتفعة في الأعوام 2012 (386 ملم)، وعامي 2015، 2017

(382 ملم)، وعام 2020 (368 ملم)، والمتوسط (385 ملم)، والمنحنى العام لكميات الأمطار في تدني، والفاقد من المياه بسبب التبخر أكبر ويؤثر على البيئة الطبيعية، وبلغ المتوسط العام 325 ملم.

الرياح:

يتأثر طقس إقليم ودّاي بصورة عامة بالرياح الشمالية الشرقية التي تهب في فصل الصيف، وتبدأ من شهر مارس إلى شهر يوليو، وترتفع درجات الحرارة فيها بالنهار، وفي فصل الشتاء تكون الحالة عكس ما كانت عليه في فصل الصيف، فشدة الرياح تكون أعلى بالنهار عما هو بالليل، وتكون في الفترة المحصورة ما بين الساعة 6 صباحاً إلى الساعة 12 ظهراً، وتنخفض في الفترة المحصورة بين الساعة 1 إلى الساعة 6 مساءً (عبدالكريم،2019،ص61)، الشكل (4).



شكل (4): المتوسط الشهري لسرعة الرياح في الإقليم.

المصدر (DGMN: 2020)

تبين من الشكل (4) أنّ حركة الرياح متذبذبة في معظم شهور السنة، وتنشط في فصل الشتاء وتستمر حتى فصل الصيف، والمنحنى العام مرتفع، وبلغ المتوسط العام 7,5 كم/ الساعة.

النباتات الطبيعية والثروة الحيوانية:

تنمو الحشائش القصيرة التي تتباين في خصائصها، وكذلك الأشجار والشجيرات ومعظمها الإبرية والشوكية مثل الهجليج (Aegyptiaca)، السيال (Acacia Bark)، والتذبذب لهطول الأمطار قد أثر على الغطاء النباتي وتنمو الشجيرات مثل العُشَر (Calotropis Procera).

النتائج:

1- سنوات الجفاف الشديد كانت في الأعوام، 2010، 2011، 2013، 2018.

2- سنوات الجفاف الطفيف كانت في الأعوام، 2014، 2016، 2019.

3- سنوات الوفرة كانت في الأعوام، 2012، 2015، 2017، 2020.

4- يشغل قطاع الثروة الحيوانية والرعي 55%، و 75% منها متنقلة وغير مستقرة.

5- تؤثر العوامل الطبيعية على الثروة الحيوانية، الجفاف 54%، وقلة الحشائش 26%، وتذبذب منسوب كميات الأمطار السنوية 20%.

6- من مظاهر الجفاف على الثروة الحيوانية، تناقص أحجامها 40%، وكميات ألبانها 26%، ومعدل تكاثرها 20%، وانتشار الأمراض في أوساطها 14%.

7- يؤثر الجفاف على النواحي الاجتماعية والاقتصادية ويؤدي إلى، فقدان الأمن الغذائي 52%، وعدم الاستقرار الريفي 38%، ونفوق الحيوانات 10%.

8- ازدياد نشاط التصحر والزحف الصحراوي خاصة في الشمال والشمال الشرقي.

9- التدخل والمحسوبية للسلطات المحلية لصالح أحد المتنازعين (المزارعين و الرعاة).

10- الترحال الدائم للرعاة مع حيواناتهم للبحث عن الكلأ والعشب.

التوصيات:

1- انشاء السدود واستغلال المياه لتوفير العشب.

2- حفر الآبار الارتوازية بالطاقة الشمسية أو الريحية لتوفير مياه الشرب.

3- التطعيم المستمر ومجانية الدواء ضد الأمراض المتجددة.

4- ايجاد آلية لتوطين الزراعة والاستقرار الريفي للحد من الهجرات السكانية.

5- الحد من الصراعات فيما بين المزارعين والرعاة بسبب المراعي الطبيعية.

6- انشاء مراعي حديثة وتوطين الرعي المستقر.

7- تحديد اتجاهات المناطق الزراعية والرعوية (المُرحَال).

8- توفير الأمن الغذائي في الأرياف لتثبيت الاستقرار الريفي.

9- مشاركة المنظمات المدنية لحل المنازعات بين المزارعين والرعاة.

10- تشجير المساحات المهددة بالتصحر والزحف الصحراوي.

المصادر والمراجع:

1- عبدالكريم، إسماعيل حبيب، دراسة التغيرات المناخية وأثرها على الزراعة بإقليم ودَّاي- تشاد باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه منشورة، أكاديمية السودان للعلوم، الخرطوم،2019، ص 61.

2- علي، مريم هارون، أثر الجفاف على الإنتاج الرعوي بإقليم ودَّاي- تشاد، رسالة ماستر غير منشورة، جامعة أنجمينا، 2023، ص، ص، 48، 61.

3- الزيارات الميدانية.

4- الاستبانة.

5- Centre national de recherche pour le développement (CNRD)
6- Direction générale de la météorologie nationale (DGMN).
7- https/earth explorer.usgs.gov.
8-https/www land. Africa data dissemination service.