دورية دولية محكمة

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

رقم التسجيل: VR.3373.6330.B

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

المركز الديمقراطي العربي

Journal of Strategic Studies for disasters and Opportunity Management

International scientific periodical journal

JSSDOM

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

Germany: Berlin 10315
Gensinger- Str: 112
http://democraticac.de

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص" هي مجلة دولية محكّمة تصدر من ألمانيا – برلين عن #المركز الديمقراطي العربي تُعنى المجلة في مجال الدراسات التخصصية في مجال إدارة المخاطر والطوارئ والكوارث وما ينتج عنها من فرص لا بد من إدارتها لاستدامة جودة الحياة البشرية.

تصدر بشكل دوري ولها هيئة علمية دولية فاعلة تشرف على عملها وتشمل مجموعة كبيرة لأفضل الأكاديميين من عدة دول، حيث تشرف على تحكيم الأبحاث الواردة إلى المجلة. وتستند المجلة إلى ميثاق أخلاقي لقواعد النشر فيها، وإلى لائحة داخلية تنظّم عمل التحكيم، كما تعتمد في انتقاء محتويات أعدادها المواصفات الشكلية والموضوعية للمجلات الدولية المحكّمة.

Nationales ISSN-Zentrum für Deutschland

ISSN 2629-2572

Journal of Strategic Studies for disasters and Opportunity Management

Email: jssdom@democraticac.de

رئيس المركز الديمقراطي العربي:

أ. عمار شرعان

رئاسة التحرير:

د. بدر الدين الناصري. أستاذ دكتور الجغرافيا والجيوماتيك – كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

نائب رئيس التحرير:

د. سالم تالحـــوت. أستاذ دكتور الجغرافيا وعلوم التربية. المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين بالدار البيضاء ـ سطات

سكرتير التحرير (أمانة التحرير):

ذة. أسماء بصير. أستاذة دكتورة الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

هيئة التحريـــر:

ذ. سالـــــم تالحـــوت

ذة. أسمـــاء بصيـــــر

ذ. الحسين إبن الأمين

رئيس الهيئة العلمية :

د. محمد رمضان الأغا – أستاذ دكتور التنمية المستدامة ـالجامعة الإسلامية ـغزة ـفلسطين

أعضاء الهيئة العلمية

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
1	فواز عبد الله أحمد صالح باحميش	استاذ مشارك	جغرافيا طبيعية و نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد	اليمن
2	محمد فتحي محمد حسن	دكتوراه	اقتصاد	مصر
3	رفيف عبد الستار عبد الجبار	استاذ مشارك	العلوم السياسية	العراق
4	سهام كامل محمد	استاذ دكتور	العلوم السياسية والاقتصادية	العراق
5	محمد محي الدين	استاذ	جغرافيا	المغرب
6	صبري عبد القادر محمد المدهون	دكتوراه	اصول التربية	مصر
7	فوزي محمود اللافي الحسومي	دكتوراه	إدارة الأعمال	ليبيا
8	الحسين إبن الأمين	استاذ	جغرافيا	المغرب
9	عدنان على حجاج	استاذ	علوم مالية	الجزائر
10	نور خالد علي	دكتوراه	علم الاجتماع	العراق
11	فيصل غازي فيصل صالح	دكتوراه	العلوم الاقتصادية	العراق
12	سرمد جاسم محمد الخزرجي	دكتوراه	علم الاجتماع	العراق
13	ابن زاهر عبد السلام	استاذ	جغرافيا	المغرب
14	أسماء بصير	استاذ	جغرافيا	المغرب
15	حنان عبد الغفار عطية إبراهيم	استاذ مساعد	علوم تربوية ونفسية	مصر

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
16	بلال محمد سعيد المصري	دكتوراه	علوم الاقتصاد الدولي	فلسطين
17	أسماء جاسم محمد	استاذ مساعد	العلوم الاقتصادية والسياسية	العراق
18	سعيد مواق	استاذ	نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد	المغرب
19	مجدي عبد الله فواز خصاونه	دكتوراه	مناهج الدراسات الاجتماعية	الأردن
20	عامر شبل زيا	دكتوراه	العلوم الاقتصادية	العراق
21	أديب سالم الأغا	دكتوراه	علوم إدارية	فلسطين
22	رضوان قطبي	دكتوراه	العلوم القانونية والسياسية	المغرب
23	سعد حسن منصور الغديوي	استاذ دكتور	إدارة الأعمال	ليبيا
24	لورنس يحيى صالح محمود	استاذ	جامعة بغداد	العراق
24	منى عوض الوزير	دكتوراه	هندسة معمارية	مصر
25	سالم تالحوت	استاذ	جغرافيا	المغرب
26	أحمد عرابي الترك	دكتوراه	اعلام	فلسطين
27	سيدي ابراهيم فعرس	دكتوراه	القانون العام والعلوم السياسية	المغرب
28	أليسار طحان	دكتوراه	إدارة الأعمال	لبنان
29	عصام عيروط	دكتوراه	العلوم السياسية	فلسطين

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص والقانونية	الدولة
30	وفاء عبد الله عبد العال حبيشي	دكتوراه	الاقتصاد والعلوم المالية	السعودية
31	احمد طه قهوجي	دكتوراه	إدارة الأعمال	سوريا
32	ماهر المصري	دكتوراه	قانون	فلسطين
33	هبة محمد صالح الأغا	دكتوراه	إدارة أزمات تربوية	فلسطين
34	بشرى عبد الكاظم عبيد	استاذ مساعد	جغرافيا سياسية	العراق
35	ميثم منفى كاظم العميدي	استاذ مساعد	قانون عام	العراق
36	كمال محفوظ	دكتوراه	هندسة السلامة والصحة المهنية	فلسطين
37	نغم علي حسن	استاذ مساعد	هندسة العمارة والتخطيط	فلطين
38	يحيى جعفري	استاذ دكتور	التاريخ المعاصر	الجزائر
39	عبد الفتاح عبد ربه	استاذ دكتور	علوم الأحياء	فلسطين
40	زياد أبو هين	استاذ مشارك	علوم الأرض والبيئة	فلسطين
41	خالد الدهليز	استاذ مشارك	علوم إدارية واقتصادية	عُمان
42	هبة الرحمن أحمد	دكتوراه	هندسة المواد	مصر
43	علي تايه	استاذ دكتور	هندسة مدنية	فلسطين
44	حجاج محمد الحبيب	استاذ محاضر	لغة عربية	الجزائر
45	راجي يوسف محمود	دكتوراه	العلاقات الدولية والدبلوماسية	العراق

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
46	ندى مهدي فوزي الجيلاوي	استاذ دكتور	الهندسة المستدامة	العراق
47	ثناء عبد الودود عبد الحافظ الشمري	استاذ مساعد	علم النفس التربوي	العراق
48	بيداء ستار –العراق	استاذ دكتور	إدارة الأعمال	العراق
49	أزهار عبد الله	استاذ دكتور	العلوم السياسية والدولية	العراق
50	وصال عبد الله	استاذ مساعد	التنمية الاقتصادية	العراق
51	فوزي محمود اللافي الحسومي	أستاذ مساعد	إدارة الأعمال	ليبيا
52	نضال محمد رشيد	أستاذ دكتور	القانون الدولي العام	العراق
53	أحمد محمد عادل عبد العزيز	أستاذ دكتور	الفلسفة في الاقتصاد	مصر
54	محمد الحنافي	دكتوراه	القانون العام والعلوم السياسية	المغرب
55	بشار نرش	دكتوراه	العلاقات الدولية	سوريا
56	إبراهيم أوعدي	دكتوراه	جغرافيا	المغرب
57	تهاني إبراهيم العلي	دكتوراه	العلوم التربوية	الاردن

أعضاء هيئة التدقيق والمراجعة اللغوية:

د. محـــمد نبـــو – المغـرب

د. إبراهيم أوعدي - المغرب

أ. ميساء جعرور- فلسطين.

شروط النشر:

- أن يكون البحث أصيلا ومعدا خصيصا للمجلة - ويمكن أن يكون مستلا من رسالة الماجستير أو أطروحة الدكتوراه بشرط ألا يكون قد نشر منها أي أبحاث أو أن تتم إعادة صياغة بنسبة لا تقل عن 60% من البحث.
- تقبل البحوث والمقالات باللغة العربية مع ضرورة مراعاة الوضوح وسلاسة الكتابة وسهولة فهمها واجتناب الأخطاء اللغوية الإملائية والنحوية.
- لا تقبل الأبحاث التي تزيد فيها نسبة التشابهات البحثية عن 15%
- ألا يكون البحث قد نشر جزئيا أو كليا في أي وسيلة نشر إلكترونية أو ورقية.
- أن يرفق البحث بسيرة ذاتية للباحث تشمل (الاسم الكامل للباحث – الصفة - مكان العمل - وسيلة التواصل، البلد) باللغة العربية والإنجليزية أو الفرنسية.
- مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص الصادرة عن المركز الديمقراطي العربي ببرلين وفريق الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص بالمغرب، مجلة متخصصة بالبحوث المتعلقة بالمجالات المحددة (إدارة الأزمات، إدارة الكوارث الطبيعية والبشرية، إدارة الفرص، إدارة المعرفة، التنمية المستدامة، إدارة المعلومات، العلوم البيئة، السلامة والصحة المهنية، القوانين والتشريعات، إدارة الملاجئ والمآوي، إدارة السياسات والاستراتيجيات، إدارة الطوارئ، إدارة الحكم الرشيد، إدارة البنية التحتية، إدارة الإعمار بعد الكوارث، إدارة المخاطر، استخلاص الدروس والعبر).
- أن يرسل الباحث البحث المنسق وفق القالب على شكل ملف مايكروسوفت وورد، إلى البريد الإلكتروني

jssdom@democraticac.de

- تخضع الأبحاث والترجمات إلى تحكيم سري من طرف هيئة علمية واستشارية دولية، تتكون من دكاترة وأساتذة جامعيين. الأبحاث المرفوضة يبلغ أصحابها مع إبداء الأسباب.
- يبلغ الباحث باستلام البحث ويحول بحثه مباشرة للجنة العلمية الاستشارية.
- يخطر أصحاب الأبحاث المقبولة للنشر بقرار اللجنة العلمية وبموافقة هيئة التحرير على نشرها.
- الأبحاث التي ترى اللجنة أنها قابلة للنشر وعلى الباحثين إجراء تعديلات عليها، يسلم للباحثين قرار التحكيم الخاص بها، مع مرفق خاص بالتعديلات. على الباحث الالتزام بالملاحظات وفق مدة تحددها هيئة التحرير.

- يستلم كل باحث قام بالنشر شهادة نشر وهي وثيقة رسمية صادرة عن إدارة المركز الديمقراطي العربي وعن إدارة المجلة تشهد بنشر المقال العلمي الخاضع للتحكيم ويستلم الباحث شهادته بعد أسبوع كأقصى حد من تاريخ إصدار عدد المجلة.
- للمجلة إصدار إلكتروني حصري صادر عن المركز الديمقراطي العربي كما أنها حاصلة على الترميز الدولي

ISSN (Online) 2629-2572

- لا تراعى الأسبقية في نشر المواد العلمية ضمن أعداد المجلة بحيث إن المعيار الأساسي لقبول النشر ضمن أعداد المجلة هو جودة وأصالة المادة العلمية وسلامة اللغة والعناية بالضوابط المنهجية في البحث العلمي.
- أي تقرير من الهيئة العلمية يتعلق بالسرقة العلمية، سيحمل الباحث التبعات والإجراءات كما هو متعارف عليه في سياسات المجلات العلمية الدولية.
- تعبر جميع الأفكار المنشورة في المجلة عن آراء أصحابها.
- يخضع ترتيب الأبحاث المنشورة إلى أهميتها والمحتوى العلمي.
- تعرض المقالات على مدققين ومراجعين لغويين قبل صدورها في أعداد المجلة.
- لغات المجلة هي: العربية -الانجليزية-الفرنسية.
- في حالات الترجمة يرجى توضيح السيرة الذاتية لصاحب المقال الأصلي وجهة الإصدار باللغة الأصلية.

كيفية إعداد البحث للنشر

يتوفر قالب موضح فيه نمط التوثيق المعتمد وكيفية كتابة الجداول والأشكال والهوامش.

- يكتب الملخص باللغة العربية -الإنجليزية أو الفرنسية، ثم الكلمات المفتاحية (5) كلمات، ويكتب المخلص بجمل قصيرة وواضحة، إلى جانب إشكالية البحث الرئيسية والأساليب العلمية والأدوات المستخدمة في البحث، وأبرز النتائج التي توصل إليها الباحث.
- تقديم الإطار المفاهيمي: تقديم أبرز المفاهيم المهيكلة للدراسة
- تحديد اشكالية البحث، وأهدافها وأهميتها، وذكر الدراسات السابقة التي تطرقت للموضوع بما في ذلك آخر ما صدر في مجال البحث، وتحديد مواصفات فرضية البحث أو أطروحته، ووضع التصور المفاهيمي، وتحديد مؤشراته الرئيسية، ووصف منهجية البحث، وتحليل النتائج والاستنتاجات.

- **كما يجب أن يكون البحث مختتما بقائمة بيبليوغرافية، تتضمن أهم المراجع التي استند إليها الباحث وتكتب المراجع نظام جمعية علماء النفس الأمريكيين (APA) الاصدار السابع، وترتب في آخر المقالة أبجديا على شكل نقاط.**
- **أن يتقيد البحث بمواصفات التوثيق وفقا لنظام الإحالة المرجعية الذي يعتمده المركز الديمقراطي العربي في أسلوب كتابة الهوامش وعرض المراجع.**
- **تستخدم الأرقام المرتفعة عن النص للتوثيق في متن البحث ويذكر الرقم والمرجع المتعلق به في قائمة المراجع.**

يرسل البحث المنسق على شكل ملف مايكروسفت وورد، إلى البريد الإلكتروني

jssdom@democraticac.de

المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية

Germany: Berlin

030- 54884375

030- 91499898

030- 86450098

افتتاحية العدد

تصديرا للعد 23 من المجلة، تعتبر التغيرات المناخية إحدى أهم التحديات العالمية الراهنة، وأبرز الظواهر الكونية تعقيدا. وذلك نظرا لتعدد مسبباتها وتمازج متغيراتها ما بين الطبيعي والبشري، وكذا تعدد آثارها وحدتها مخرجاتها على الأوساط الطبيعية. ولما تبوأت التغيرات قمة الديناميات التي وسمت الزمن الجيولوجي الرابع الذي شهد تحولات عميقة ظهرت بصماتها على مستوى تشكيل سطح الأرض والنظم البيئية... يعد الإنسان على رأس قائمة أبرز مسبباتها خلال العصر الحالي.

يعد ارتفاع نسبة بعض الغازات إثر حرق الوقود الأحفوري من عوامل التغير المناخي خلال العصر الحديث؛ حيث شيد سقيفة تسبب احتباس حراري، يؤدي إلى ارتفاع درجات حرارة كوكب الأرض؛ مفرزة بذلك تغيرات في أنماط المناخ، أسفرت عن عدم توازن ديناميات الأوساط الطبيعية.

نتج عن هذا التغير المفرط تداعيات ومؤشرات تندر بتواتر واستدامة الظواهر الطبيعية المتطرفة مثل: الجفاف الشديد، وعنف التعرية، والفيضانات المدمرة، وذوبان الجليد القطبي، وانقراض الكثير من الأصناف النباتية والحيوانية، ونقص الغذاء وتنامي ظاهرة الهجرة... وقد جعلت هذه الوضعية المقلقة الانسان مجبرا على عقد لقاءات لتباحث الفرص، ووضع خطط وسيناريوهات للتكيف والتخفيف قدر الإمكان من انعكاسات هذه الظاهرة.

اتقاء للمخاطر وتنقيبا عن الفرص، عقدت الأمم المتحدة أول قمة متعلقة بتغير المناخ UNFCC سنة 1990 بمدينة كيوتو؛ توجت باتفاقية صادق عليها 192 دولة عضو. وقصد التخفيف من آثار تغير المناخ، والتزاما باتخاذ الإجراءات صادقت 197 دولة على مخرجات قمة ريو دي جانيرو سنة 1992.

لتطويق الأزمة، توالى عقد المؤتمرات التي تعرف بالكوب COP والمنظمة سنويا من طرف الأمم المتحدة، بلور خلالها المهتمون إجراءات وتدابير. فقد انبثقت عن قمة COP21 بباريس سنة 2015

اتفاقية، أوصت بضرورة التزام الدول الأطراف بحصر زيادة ارتفاع درجة حرارة الأرض في ما دون درجتين مئويتين مقارنة بالفترة ما قبل العصر الصناعي، مع السعي إلى عدم تخطي 1,5 درجة مئوية خلال القرن الواحد والعشرين.

وتعتبر دول الجنوب والدول النامية الأكثر تأثرا بظاهرة تغير المناخ؛ بسبب امتداد أغلبها بالعروض شبه المدارية المتوسطية أو تشكل هامشا للصحراء الكبرى... وبالتالي فهي أكثر عرضة لتوالي نوبات الجفاف المطري الحاد.

كما أن الهشاشة الاقتصادية والاجتماعية التي يعانيها السكان بهذه الاقطار، تجعلها في حاجة ألح إلى استهلاك الموارد الطبيعية المنقوصة من حدة الضغط عليها، وهذا يبدو واضحا من خلال التناقص المتزايد للموارد المائية السطحية والباطنية.

إن هذه الوضعية التي تعيشها الكثير من بقع العالم، والتي تندر توقعات الدراسات بتفاقمها، تجعل من الضروري إلى المزيد من فرص توحيد الجهود الدولية لمواجهة مسببات التغير المناخي، وتكثيف مبادرات التخفيف من آثاره، وتوفير سبل التأقلم مع كل ظواهره المتطرفة المترتبة عنه... وذلك بتبني سياسات وإجراءات مناخية شاملة، تقلل من الانبعاثات الكربونية، وتغير الوجهة نحو الاستثمار في البدائل الطاقية.

في هذا السياق، تتجلى الأهمية المحورية لانخراط الباحثين والباحثات في التفكير في فرص تطرح بدائل للموارد المهددة بالاستنزاف من جهة، واتباع سياسات ترشيدية للاستغلال من جهة ثانية، وابتكار سبل التكيف مع التغير المناخي بالتركيز على كيفية تنظيم وتطوير تقنيات الاستغلال التقليدي، والبحث في الدرايات المحلية التي سلكها الانسان في إطار تدبير الندرة، وتنظيم المجال في مواجهة المخاطر الطبيعية من جهة ثالثة.

ارتباطا بالسياق الكوني، وتماهيا مع راهنية ظاهرة التغير المناخي، وقع اختيار اللجنة العلمية لمجلة الدراسات الاستراتيجية للمخاطر وإتاحة الفرص على موضوع " **التغيرات المناخية وأشكال التأقلم والتخفيف** " كملف للعدد 23.

توزعت مواد العدد الجديد من المجلة عبر محاور علمية، أسهم في تأطيرها ثلة من الباحثين المتخصصين بمقالات رصينة، قاربت ظواهر محلية وأخرى كونية. فاستجابة لمعايير الكتابة والتحرير، تتبع المشاركون من مختلف البلدان والتخصصات تقنيات وأساليب بحث حديثة، مكنت من عرض نتائج دقيقة. ولجديتها ينتظر أن تجعل رصانة المقالات ملف العدد مرجعا للباحثين ومكاتب الدراسات والهيئات العلمية والجهات المعنية بمؤسسات اتخاذ القرارات.

ذ. بدر الدين الناصـري

رئيس تحرير مجلة الدراسات الاستراتيجية للمخاطر وإدارة الفرص

المحتويـــــــــات

	الباحث	عنوان المقالة	الصفحة
1	محمد الأسعد	استراتيجية التكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب	14
2	صفية شاكر معتوق	تطبيق تقنيات الملائمة المكانية لمراقبة الكثبان الرملية في قضاء الزبير	28
3	عبد الوهاب السحيمي	التغيرات المناخية وتأثيرها على المردودية الزراعية بساحل إقليم شفشاون	45
4	بـــــوعيش حســـــين، والعمرانـــي عبـــد الواحـــــــــد، وسكينة العمراني	دور الأحواض الفرعية بعالية حوض إيناون في نشأة الامتطاحات الفجائية بمدينة تازة: مقاربة جغرافية	72
5	ايت عمر توفيق، إقبال أوشويا، حدو أشقير، حمزة صداقي	دراسة قابلية السطح للتصحر بالحوض النهري لواد العبيد، الأطلس الكبير الأوسط (المغرب): مقاربة خرائطية من خلال تطبيق نموذج "ميداليس"	93
6	صدام بن القائد بدرالدين الناصري	خطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي من خلال تطبيق مقاربة (MEDALUS)	108
7	محمد جاد، تهامي ديبون	مظاهر التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى و آثاره	122
8	مصطفى راشد محمد جرار، عمر محمود محمد زايد	هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية	146

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

استراتيجية التكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب

Adaptation strategy to the impacts of drought in agricultural systems in semi-arid environnements in Morocco

محمد الأسعد
أستاذ دكتور في الجغرافيا البشرية
كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء المملكة المغربية
assaadmohz@gmail.com

ملخص.

تهدف هذه المقالة التركيز على جانبين وهما: أثر الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب وسبل التكيف من آثاره. يقتضي بلوغ هذين الهدفين اتباع الخطوات التالية: تحديد المفاهيم الأساسية المتمثلة في التكيف والجفاف والأنظمة الفلاحية. تتدرج الإشكالية العامة للبحث في جدلية العلاقة بين الطبيعة (المخاطر البيئية: الجفاف) والثقافة (التكيف والتمثلات)، قصد الجواب على السؤال الإشكالي التالي: هل تعتبر استراتيجيات التكيف وتمثلات الجفاف بعد حدوثه كافية للحد من آثاره؟ اعتمد البحث استراتيجية تمحيص كيفية (دراسات تاريخية) وكمية (بيانات). وترتيبا على ذلك توصل البحث إلى النتائج التالية: أولا- الجفاف ظاهرة بنيوية ومستدامة بالمغرب. ثانيا- تمثل أثر الجفاف في الأنظمة الفلاحية في مظاهر عدة أهمها تزايد الضغط المائي وتقلص مدة الدورة الإنباتية وتراجع المردودية الزراعية. ثالثا- عرفت سبل التكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب نوعين من ردود الفعل: أ-تدخل السياسات العمومية بشكل منتظم منذ سنة 1999 (البرنامج الحكومي للحد من آثار الجفاف ومخطط المغرب الأخضر ومخطط الجيل الأخضر).ب- تمثل الفلاحين للتكيف من آثار الجفاف باعتماد استراتيجيات للتأقلم مع التغير في التساقطات المطرية وأهمها تغيير أنظمة الإنتاج الفلاحي.

الكلمات المفتاحية: *تكيف- جفاف - أنظمة فلاحية- بيئات شبه جافة- المغرب*

Abstract

This article aims to focus on two aspects: the impact of drought on agricultural systems in semi-arid environments in Morocco and ways to adapt to its effects. Achieving these objectives requires following the steps below: defining the basic concepts represented in adaptation, drought, and agricultural systems. The general problem of the research revolves around the dialectic relationship between nature (environmental risks: drought) and culture (adaptation and representations), in order to answer the following problematic question: Are adaptation

strategies and representations of drought after its occurrence sufficient to mitigate its effects? The research relied on a qualitative strategy (historical studies) and a quantitative strategy (data). Consequently, the research reached the following findings: First, drought is a structural and persistent phenomenon in Morocco. Second, the impact of drought on agricultural systems is represented in several aspects, the most important of which are increased water pressure, shortened growing cycles, and decreased agricultural productivity. Third, the ways to adapt to the effects of drought in agricultural systems in semi-arid environments in Morocco have witnessed two types of reactions: A - Public policies have intervened systematically since 1999 (the government program to mitigate the effects of drought, the Green Morocco Plan, and the Green Generation Plan). B - Farmers have represented adaptation to the effects of drought by adopting strategies to cope with changes in rainfall, the most important of which is changing agricultural production systems.

Keywords: adaptation - drought - agricultural systems - semi-arid environments - Morocco

1-مقدمة :

1.1الإطار المفاهيمي :

أولا- مفهوم التكيف : يعد مفهوم التكيف (adaptation) أداة معرفية أساسية لتحديد التفاعلات الموجودة بين الإنسان والوسط الذي يعيش فيه . تميز التطور المعرفي لنماذج التكيف بوجود عدة مفاهيم تعكس مختلف التصورات التي أطرت علاقة الإنسان بالبيئة منذ بداية القرن العشرين. يتأطر التكيف بنماذج عدة منها النموذج الإمكاني الذي يستند على مفهوم نمط العيش (لابلاش (Lablache (1922)، الذي يترجم استغلال الإنسان للإمكانات الطبيعية المتاحة له. واكتسى مفهوم التكيف معاني عدة حسب تطوره المعرفي. اعتبرت بعض الدراسات في الجغرافيا الاجتماعية أن التكيف علاوة على أنه نظام للإنتاج يجمع بين الزراعة وتربية الماشية، فهو نظام ثقافي، وإستراتيجية تخوض بواسطتها جماعة الفلاحين معركة حقيقية لضمان إعادة إنتاجها، باتباع استراتيجيات متنوعة (تقنية وسلوكية واجتماعية) من أجل البقاء (بنشريفة وجونسون(1990) Bencherifa and johnson).

ثانيا- مفهوم الجفاف: يرتبط التعريف الشائع للجفاف بالطبيعة أي نقص الأمطار لفترة طويلة (Thomas,2016,156 ;Veyret,2007,328 ;Brunet,2003,448 ;F.A.O,1996). غير أن المعنى المعياري للجفاف، يختلف باختلاف المعايير المستعملة وبالنظر إلى معظم الدراسات التي صنفت الجفاف، نجدها تتفق على عدة أصناف تختلف باختلاف الظروف المناخية، ويمكن إجمالها في أربعة وهي: الجفاف المناخي (sécheresse météorologique) وهو النقص في التساقطات المطرية والجفاف الهيدرولوجي (sécheresse hydrologique)

وهو النقص في المخزون المائي السطحي والجوفي، الجفاف الفلاحـــي (sécheresse agricole) وهو عدم كفاية النظام الفلاحي و بخاصة منه النباتات الزراعية من الماء، والجفاف الســـوسيو اقتصادي (sécheresse socio-économique) وهـــو التأثـــير الســـلبي للجـــفاف في الأنشطة الاقـــتصادية والاجتماعية المرتبطة بالماء (Khattabi,2014 ;Thomas,op.cit ;F.A.O,op.cit). بعض هذه التصنيفات قد لا تكون ذات فائدة في تقدير عجز الماء، لكن التصنيف المتعلق بالجفاف الفلاحي قد يكون مفيدا في تقدير تأثير الجفاف في الإنتاج النباتي (Thomas,op.cit) ، كما يمكن تقدير تأثير الجفاف الفـــلاحي في علاقته بفـــترات الإنبات .

وبناء على البيانات الواردة في الجدول 1, يمكن اعتبار السنة الجافة هي التي يقل معدل التساقطات المطرية السنوية بها عن 250 ملمتر.

ثالثا مفهوم الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب: تمفصل التطور المعرفي لجغرافية **الأنظمة الفلاحية** بالمغرب حول موضوعين أساسيين وهما: أنظمة تربية الماشية والأنظمة الزراعية (الأسعد، 1997). تشمل أدوات المعرفة في جغرافية الأنظمة الرعي - زراعية أربعة مفاهيم أساسية وهي: نمط العيش والتكثيف والانتشار والتكيف. وتشكل المفاهيم الأربعة المذكورة المبادئ الأساسية للتصورات المعرفية التي هيكلت جغرافية **الأنظمة الفلاحية** بالمغرب منذ سنة 1968. يجسد هذا النظام الذي يجمع بين الزراعة وتربية الماشية سلوك واختيار استراتيجية القرارات لدى الفلاح، لإعادة إنتاج النظام في بيئات احتمالية، سواء بشكل واع أو بشكل غير واع.

1.1-تحديد إشكالية البحث :

أولا-السؤال الإشكالي: تتدرج الإشكالية العامة للبحث في جدلية العلاقة بين الطبيعة (المخاطر البيئية: الجفاف) والثقافة (التكيف والتمثلات)، قصد الجواب عن السؤال الإشكالي التالي: هل تعتبر استراتيجيات التكيف وتمثلات الجفاف بعد حدوثه كافية للحد من آثاره؟

ثانيا- أهداف البحث: سنحاول معالجة الموضوع بالتركيز على جانبين وهما:

- ✓ أثر الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب
- ✓ سبل التكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب

ثالثا-أهمية الدراسة: تهتم هذه الدراسة بموضوع دينامية الجفاف واستراتيجية التكيف في الأنظمة الفلاحية بالمغرب . تشمل الدراسة مجموع التراب المغربي، لاسيما المجالات التي توفرت عنها بيانات كيفية وكمية. يعد ارتباط المكان بالزمن أساسيا في فهم مجال وسياق الجفاف بالمغرب. تعرض المناخ المغربي في العقود الأخيرة لتغيرات مناخية هامة في

الزمان وفي المكان، أن التساقطات المطرية انخفضت بنسبة 47٪ على المستوى الوطني و26٪ بشمال غرب المغرب وحسب نفس الدراسة فقد أصبح المغرب يتعرض مرتين أو ثلاث مرات للجفاف بعد الثمانينيات من القرن XX .

رابعا-الدراسات السابقة : تعد التغيرات المناخية متعددة المظاهر وف الآثار المحلية، ون الاستجابات الترابية تظهر متنوعة (Bernard&Richard,2012) .و تكتسي استراتيجيات التكيف ت أشكالا متعددة ، و يمكن تصنيف حصيلة الأبحاث والدراسات في هذا الموضوع إلى ثلاثة اتجاهات و هي :الاتجاه السوسيو ثقافي (Sfez&Cauquelin,2005)واتجاه التمثلات الاقتصادية (Godard,2010) و الاتجاه السلوكي الذي يفسر بالمواقف والتمثلات الفردية و دورها في مواجهة التغير المناخي (Whitmarsh,2011,O'Brien,2009) .وينجم عن أثار الجفاف نهج استراتيجيات للتأقلم. تتوخى هذه الاستراتيجيات اقتراح حلول للحد من آثار الجفاف. تعد استراتيجية الري نوعا من التكيف والتأقلم مع التغيرات المناخية, الغرض من هذه الاستراتيجية الحفاظ على مخزون الماء في التربة وتفادي جفاف زراعي، كما يمكن أن تفرض الدولة على الفلاحين جدولة مقننة لاستهلاك الماء الزراعي أو ما يعرف بحصص الري (Baud,2003). عموما، يمكن تصنيف استراتيجيات التكيف والتأقلم للحد من آثار الجفاف الفلاحي إلى صنفين: ي أولا: تدخل الدولة (وضع برامج وتقديم مساعدات للتخفيف من حدة الجفاف الفلاحي) . ثانيا: سلوكيات الفلاحين (تنويع الإنتاج الفلاحي، اعتماد تقنيات فلاحية جديدة، تعاطي لأنشطة غير فلاحية...).

يرتبط موضوع الجفاف بالمخاطر (Baud,2003,op.cit). ويمكن تصنيف الدراسات في هذا الموضوع إلى اتجاهين : اتجاه تاريخي واتجاه تطوري إيكولوجي. وضع أسس الاتجاه التاريخي لوروي لا ديري (Le Roy Ladurie,2020),إذ درس تاريخ المناخ منذ ألف سنة ،باستعمال وثائق عدة تتمثل في كرطغرافية الجليد الألبي إلى حدود القرن (XIX) ، علاوة على بعض العناصر المناخية مثل تغيرات الحرارة و التساقطات, لم ترق النتائج لم إلى المستوى العلمي لأن المنهج التاريخي لا يمكنه تقديم دراسة علمية دقيقة عن التغيرات المناخية، مقارنة بالعلوم الطبيعية. الاتجاه الثاني هو الاتجاه التطوري البيئي الذي يستند على علم تحديد عمر الأشجار (dendrochronologie). ساهم هذا الاتجاه في استجلاء تطور المناخ بناء على تحليل جذوع أشجار الأرز، وهو دراسة تراجعية احتمالية(Esper&al,2007,Stockton,1988) . شكلت هذه الدراسات قفزة نوعية في تعرف تطور تاريخ المناخ ولا سيما فترات الجفاف.

خامسا-فرضية البحث: تتوخى الدراسة الانطلاق من فرضيتين أساسيتين:

-اعتبار الجفاف أحد أوجه المخاطر البيئية المستدامة بالمغرب و أن السنة الجافة يقل معدل تساقطاتها المطرية السنوية عن 250 ملمتر (الجفاف الفلاحي) ,

-اعتبار ردود الأفعال البشرية، استراتيجيات للتكيف للتخفيف من أثار الجفاف.

2-منهجية البحث

1.2- استراتيجية التمحيص الكيفية:

اعتمد البحث استراتيجية تمحيص كيفية تتمثل في حصيلة الكتابات التاريخية حول المجاعات والأوبئة والجفاف بالمغرب منذ العصر الوسيط إلى منتصف القرن (XX) ,الناصري[1]، القادري[2]، البزاز[3],Rosenberger[4] . تفيد هذه الدراسات في تتبع تطور الجفاف عبر الفترات التاريخية ا الوسيطية والحديثة والمعاصرة. وتعد تمثلات الفلاحين للجفاف والحكي عنه بيانات هامة للتعرف على مواقف الفلاحين منه.

2.2- استراتيجية التمحيص الكمية :

أما استراتيجية التمحيص الكمية، فشملت صنفين من البيانات: بيانات **مؤشر** حدة الجفاف وبيانات السلاسل الإحصائية لمديرية الأرصاد الجوية بالمغرب. أما **بيانات مؤشر** حدة الجفاف فهي حصيلة لتطور علم تحديد عمر الأشجار. لقد ساهمت هذه البيانات في التعرف على تغير فترات الرطوبة وفترات الجفاف (Esper & al, & al) Guiot 1982; Stockton, 1988;)، بمنهج علمي كمي. وجهت لهذا المنهج انتقادات و تحفظات ,نظرا لتأثير عوامل عدة في تغير المناخ مثل تنوع التضاريس والقرب أو البعد من البحر و تأثير الصحراء... . وبالرغم من هذه التحفظات ، فإن النتائج التي ثم التوصل إليها يمكن اعتبارها أكثر دقة من نظيرتها التاريخية، إذ أمكن استنتاج حدة الجفاف بواسطة مؤشر حدة الجفاف أو ما يعرف بمؤشر „ بالمر „ (Palmer Drought Severety Index) ويرمز إليه (PDSI) ، وهو مؤشر مناخي وضعه عالم المناخ الأمريكي „ واين بالمر „ (Wayne Palmer) سنة 1955). يعتمد هذا

---

*1 أحمد خالد الناصري،1954، الاستقصا لأخبار المغرب الأقصى، الدار البيضاء دار الكتاب.

*2 محمد بن الطيب القادري، 1977، نشر المثاني لأهل القرن الحادي عشر والثاني، تحقيق محمد حجي وأحمد التوفيق، منشورات الجمعية المغربية للتأليف والترجمة، مكتبة الطالب.

* 3 محمد الأمين البزاز،1992، تاريخ الأوبئة والمجاعات بالمغرب في القرنين 18 و19، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، سلسلة رسائل وأطروحات رقم 18.

* -Rosenberger .B &Triki . H (1974) : ''Famines et épidémies au Maroc aux XVI et XVII'' [4]
sicle .Ed Hesperis Tamuda Vol XV no 1 ,5-105

المؤشر على معايير التساقطات والتبخر النتح ورطوبة التربة لوصف فترات طويلة للجفاف والرطوبة، وساهمت وبيانات بينات السلاسل الإحصائية لمديرية الأرصاد الجوية بالمغرب في تطور الدراسات الاحتمالية الكمية . أصبح ميسرا التعرف على فترات الرطوبة والجفاف وتشييد توقعات عن المخاطر. وتوفرت بيانات في أبحاث جامعية تهتم بمخاطر الجفاف، استعملت عدة مؤشرات (الأسعد،2012) [5] ومعادلات رياضية[6] , تعتبر الأكثر استعمالا على الصعيد العالمي. هذا علاوة على أبحاث المعهد الملكي للدراسات الاستراتيجية (IRES) بالمغرب.

3- النتائج

1.3 - دينامية الجفاف بالمغرب

أولا- الجفاف ظاهرة مستدامة بالمغرب

الجدول 1: توزيع الجفاف بالمغرب حسب الفترات التاريخية وسنوات حدوثها

الفترات	السنوات الميلادية
الفترة الوسيطية الأولى	**696 و850 و 844 و867**
الفترة الوسيطية الثانية	920 و 851 و 954 و1176 و9 157 – 1580
الفترة الحديثة	1597 – 1608 و **1650** – 1652 و **1660 – 1663 و 1721 – 1723 و1736 – 1738 و1742 – 1747 و1750**
الفترة المعاصرة	1944 – 1946 و1 198 – 1984 . 1998 -1999 تواتر حدوث الجفاف في العقود الأولى من القرن XXI

المصدر: الأسعد , 2012 مرجع سابق

عرفت حالات الجفاف بالمغرب تزايدا منذ الفترة الوسيطية الأولى. تميزت الفترة الوسيطية (الأولى والثانية) بحدوث 31 سنة جافة (جفاف شامل لمجموع التراب الوطني وجفاف إقليمي شمل بعض الجهات)وهي الفترة التي امتدت لسبعة قرون , بمعدل 4.4 سنة جافة لكل قرن. وسجلت الفترة الحديثة 17 سنة جافة، على امتداد اربعة قرون بمعدل 4.2 سنةجافة لكل قرن.. أما الفترة المعاصرة التي تشمل القرن العشرين وحده، فحدث بها ازيد من 9 سنة من الجفاف. يساعد هذا التصنيف يعلى تكوين فكرة تقريبية عن تواتر الجفاف المناخي بالمغرب, اذا ما تأكدت صحة البيانات الواردة في المصادر المعتمدة (Safi ,1990) . و أكدت دراسات أخرى تزايد عدد سنوات الجفاف

5* مؤشرات قياس الجفاف: مؤشر (لانغLang,1915) و مؤشر (دومارتونDe Martonne,1926) و مؤشر (أمبرجيEmberger,1955,) و مؤشر (كوسنGaussen,1954) و مؤشر (تيركTurc,1954) و مؤشر (تورنتوايت Thoronthwaite,1955) و مؤشر (بالمرPalmer,1965).

6 * الطرق والصيغ الرياضية المستعملة في تقدير كمية التبخر – النتح المناخي: معادلة (ثورنثوايت Thornthwaite,C.W,1948) و معادلة (بنمان Penman ,H.L,1948) و معادلة (تورك Turc.L,1961) و معادلة (بلاني و كريدل Blaney,H.F&Criddele,W.D,1950) و معادلة (إيفانوفe Ivanov,N.N,1958) و معادلة (باباداكيسPapakis,J,1966).

(Messouli & al,2014) , التي تقل فيها التساقطات المطرية عن 250 ملم في السنة، منذ بداية ثمانينيات القرن XX بالمغرب. أصبح المغرب يتعرض كل ثلاث سنوات للجفاف خلال العقود الثلاثة الأخيرة عوض مرة في كل 15 سنة خلال العقود الممتدة من الثلاثينيات إلى السبعينيات من القرن XX . وقد تزايدت حدة الجفاف في بداية القرن XXI ,ذلك أن الفترة الممتدة من سنة 2004 إلى سنة- 2020 عرفت تواتر ست حالات من الجفاف على مدى ستة عشر سنة ,بوتيرة سنة جافة تتلوها سنة رطبة (الجدول 2) .

الجدول 2 : تواتر سنوات الجفاف بمعدل تساقطات مطرية يقل عن 250 ملم في السنة (2004- 2020)

السنوات الفلاحية الجافة	متوسط التساقطات المطرية في السنة	السنوات الفلاحية الجافة	متوسط التساقطات المطرية في السنة
2004-2005	228	2013-2014	274
2006-2007	237	2015-2016	212
2007-2008	267	2018-2019	296
2011-2012	232	2019-2020	254

Source :Situation de l'agriculture marocaine no 15, ministère de l'agriculture ,de la pêche maritime ,du développement rural et des eaux et forêts , dossier recherche nationale 2030 ,Génération Green 2020-2030 & conseil général du développement agricole

ثانيا - أثر الجفاف في الأنظمة الفلاحية: يتمثل أثر الجفاف في الأنظمة الفلاحية في مظاهر عدة أهمها تزايد الضغط المائي وتقلص مدة الدورة الإنباتية وتراجع المردودية الزراعية. حسب المعهد العالمي للموارد (Institut des Ressources Mondiales (WRI). يصنف المغرب ضمن البلدان العشرين الأكثر تعرضا للمخاطر المائية بالعالم وحسب التوقعات، يحتمل أن يقدر العجز المائي بالمغرب حسب معهد الدراسات الاستراتيجية (Messouli &al,op.cit) بحوالي خمسة مليار متر مكعب بحلول سنة 2030. يعتبر النشاط الفلاحي أكثر القطاعات تضررا من هذا العجز. ويتوقع أن تتضرر المزروعات البورية والمروية نتيجة ارتفاع الحرارة وتأثير التعرية . وبناء على ذلك, يرتقب تراجع مدة النمو النباتي بحوالي شهر (30 يوما) عند حلول سنة 2050 مقارنة بسنة 2010 . و يتوقع أيضا أن تنحصر الفترة الإنباتية في ستة أشهر تمتد من شهر نونبر إلى شهر أبريل , إولن تمتد إلى شهر مارس كما كان عيه الحال من قبل .لاشك أن تراجع

االفترة الإنباتية سيؤثر في المردودية الزراعية و تراجع المساحات الزراعية المطرية بالسهول الاطلنتية و لا سيما النطاقات شبه الجافة .و يحتمل أيضا تراجع المردودية الزراعية أو عدم زيادتها حتى سنة 2030.أما مردودية المزروعات المروية فلن تتأثر بالتغير المناخي (الأسعد , 2023).

3.2 – سبل التكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب

أولا- تمثل الفلاحين للتكيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب

تنتظم استراتيجيات التكيف لدى الفلاحين في البيئات شبه الجافة بالمغرب في نمط التغيير المستمر للتكيف (الأسعد،2012). انتقلت الأنظمة الرعي – زراعية من النمط الإيكو-ثقافي إلى النمط الزراعي الانتقالي لقد كان الفلاح يعتمد على الطبيعة والموروث الثقافي لتنظيم القرار المعتمد على تربية الماشية في إطار شبه الترحال وذلك إلى بداية القرن 20 تم تحول إلى نمط يجمع بين الزراعة وتربية الماشية (الأسعد،2012 ,مرجع سابق).

تتعرض الفلاحة المغربية لمخاطر الجفاف لهذا، فإن الفلاح مجبر على التكيف المستدام مع تأثيره... وتعد المناطق شبه الجافة الأكثر عرضة لمخاطر الجفاف علما أنها تغطي مساحات أكثر إذ تعرف عجزا مائيا بانتظام على طول الفترة الإنباتية.(Sadiki, 2016). وتبنى الفلاح استراتيجيات تكيفية عدة للحد من أثار الجفاف: اقتسام ميزانية معيشته مع الماشية. إنقاص عدد الماشية وذلك ببيعها في السوق بأثمنة زهيدة قصد تخفيف العبء المتمثل في صعوبة إيجاد العلف والحصول عليه. التخلي عن الحركات المحلية للترحال نظرا لنذره النباتات الرعوية. الاقتصاد في استهلاك المواد الغذائية المخزونة والاقتصاد في استهلاك المواد الاساسية الاخرى مثل السكر. اللجوء الى الاقتراض والمساعدات الخارجية وخاصة العائلية منها القاطنة خارج المجال الريفي (الأسعد , 2023)..

الصورة رقم 1: أسلوب السقي بالرش، وسيلة تكيفية لاقتصاد الماء المخصص للري الزراعي.

الجماعة الترابية لحضر إقليم أسفي بالمغرب

المصدر: عدسة محمد الأسعد مؤلف هذه المقالة . 8 أبريل 2019

ثانيا- السياسات العمومية للتخفيف من آثار الجفاف في الأنظمة الفلاحية بالبيئات شبه الجافة

أ - استراتيجيات التكيف الحكومية المعاصرة للحد من آثار الجفاف: تدخل حكومي متأخر للحد من آثار الجفاف بالمغرب (برنامج الحد من اثار الجفاف سنة 1999) : عرف المجال الريفي بالمغرب جفافا شمل مجموع التراب المغربي في الموسم الفلاحي 1999-2000 . أثر هذا الجفاف سلبا في القطاعات الاقتصادية والاجتماعية. وترتيبا على ذلك اتخذت الحكومة المغربية إجراءات عرفت بشعار التضامن مع العالم القروي والتي انخرطت فيها كل الفعاليات المهتمة مثل الجماعات المحلية و المنظمات المهنية و مكونات المجتمع المدني. أحدثت الحكومة المجلس الوزاري الدائم للتنمية القروية للحد من آثار الجفاف سنة 1999 . يعتبر هذا البرنامج وسيلة تكيفية وطنية. فما هي أهداف البرنامج؟ وما هي استراتيجيته؟ وما هو نصيب الزراعة وتربية الماشية شبه الجافة من هذا البرنامج؟ يتكون البرنامج من أهداف ووسائل وجدولة زمنية (الأسعد, 2020, مرجع سابق):

- أهداف التنمية القروية: استجاب البرنامج الحكومي للحد من أثار الجفاف ف لتوفير الحاجات الأساسية للفلاحين وأهمها توفير الماء الصالح للشرب للمناطق الريفية المتضررة .اتخذت عدة إجراءات وأهمها إنجاز قنوات جلب الماء

وحفر و تعميق عدد من الابار و وإغاثة الماشية و حماية القدرة التناسلية للماشية و ضمان التزويد العادي للسوق بالمنتجات الحيوانية و تخفيف تأثير القطيع في إنهاك الموارد الرعوية (الأسعد ,2020 ,مرجع سابق)

- وسائل التنفيذ : وفر البرنامج الحكومي للحد من أثار الجفاف وسائل التعبئة الفعلية للموارد المالية المقررة كما أحدث صندوق التنمية القروية . (الأسعد2012,2020)

- جدولة زمنية محددة: عرف تطبيق البرنامج الحكومي للحد من آثار الجفاف صعوبات أهمها التأخر في رصد الاعتمادات الخاصة بتمويل كل هدف من أهداف البرنامج. أضف إلى ذلك عدم التوفر على العدد الكافي من المقاولات المختصة على الصعيد المحلي. وعانى تنفيذ البرنامج من خصاص في اليد العاملة المختصة في بعض الأقاليم. وينضاف إلى ذلك الاستعمال المزدوج للشعير المدعم من طرف الدولة في التغذية و في أعلاف الماشية مما تسبب في نقص مخزونه (الأسعد2012,2020)

ب- استراتيجيات التكيف الحكومية الراهنة للحد من آثار الجفاف (مخطط المغرب الأخضر 2008 -2020) ومخطط الجيل الأخضر(2020- 2030) : أحدث مخطط المغرب الأخضر سنة 2008 وشرعت السلطات الحكومية في تنفيذه.

الصورة رقم : نموذج لاستراتيجية التكيف الحكومية للحد من آثار الجفاف: مشروع تحويل زراعة الحبوب إلى زراعة أشجار الزيتون للتأقلم مع الجفاف بإقليم أسفي بالمملكة المغربية. المصدر. عدسة محمد الأسعد مؤلف هذه المقالة صورة التقطت بالجماعة الترابية لحضر إقليم أسفي بالمغرب 8 أبريل 2019

بداية سنة 2009 (Harbouz,2019). وتتمثل أهم أهدافه الأساسية في الجوانب التالية: أولا: زيادة تنافسية القطاع الفلاحي حتى يصبح أكثر حداثة وأكثر اندماجا في السوق العالمية وحتى يساهم في خلق الثروة. ثانيا: إدماج الأبعاد الاجتماعية والترابية في النظام الفلاحي وإدماج أهداف التنمية البشرية باعتبارها مطلبا أساسيا. ثالثا: تثمين أ وتدبير مستدام للثروات الطبيعية. رابعا: تشريع سياسات الدعم اللازمة للنمو الداخلي (Harbouz, ,op.cit). ويرتكز مخطط المغرب الأخضر على دعامتين أساسيتين وهما: أولا: فلاحة عصرية تنافسية بفعل الاستثمارات الخاصة أو بشراكة مع القطاع الخاص (دعامة 1)، ثانيا: دعم الفلاحة التضامنية والعائلية وتأهيل الحيازات الصغرى والمتوسطة في النطاقات المهمشة بفعل الدعم المالي العمومي في إطار استثمارات منتجة. وبسعي لإنجاح مخطط المغرب الأخضر ثم وضع مخططات فلاحية جهوية وسن إجراءات قانونية وتنظيمية (الأسعد ,2020 , 2023)

اعتمدت الحكومة المغربية مخططا بديلا عن مخطط المغرب الأخضر وهو ومخطط الجيل الأخضر (2020- 2030) الذي يهدف إلى تقوية الطبقة الوسطى من الفلاحين. وتشكل استدامة الفلاحة الركيزة الثانية لمخطط المغرب الأخضر. ويقتضي تنزيل هذه الاستراتيجية تقوية التنظيمات المهنية للفلاحين وتأهيل قدراتهم وذلك بربط أزيد من مليوني فلاح بالخدمات الرقمية (الأسعد ,2020, 2023).

4- مناقشة النتائج, الخلاصات والتوصيات

1.4-مناقشة النتائج :

يتبين من مناقشة علاقة الجفاف باستراتيجيات التكيف في الأنظمة الفلاحية بالمغرب. أن الجفاف مرتبط بالتغيرات المطرية الفصلية. تبين أيضا أن استراتيجيات التكيف متعددة الأوجه، تؤثر فيها عوامل عدة تختلف باختلاف الاتجاهات الفكرية المؤطرة للموضوع. قدمت المقالة نوعين من الاستراتيجيات. يتمثل النوع الأول في السياسات العمومية للحد من آثار الجفاف. يمكن اعتبار هذه السياسات أقرب إلى الاتجاه العقلاني الاقتصادي (Godard,2010) في معالجة أثار الجفاف . لا يمكن تجاهل الاتجاه السلوكي الذي يفسر بالقيم الفردية و دورها في تحفيز الفلاحين لمواجهة التغير المطري ومن ثم نتفق مع ويتمارش و أوبريان

(Whitmarsh,2011,O'Brien,2009 ,op.cit) .ويترتب عن الجفاف اجتهاد الفلاحين في ابتكار أساليب جديدة للتأقلم معه و اقتراح حلول للحد من آثاره(الأسعد, 2023 , مرجع سابق). .

2.4-خلاصات وتوصيات :

يمكن استنتاج الخلاصات والتوصيات التالية:

- الجفاف الفلاحي ا ظاهرة بنيوية مستدامة وملازمة لمناخ المغرب. وتتأكد هذه الخلاصة بناء على حصيلة الكتابات التاريخية والمعاصرة حول الجفاف بالمغرب منذ العصر الوسيط إلى بداية القرن الواحد والعشرين (الأسعد, 2023 مرجع سابق). .

التوصية هي اعتبار الجفاف ظاهرة بنيوية وإدماجها في أي برنامج تنموي للتكيف والتأقلم معها.

- لم تكن نتائج مخطط المغرب الأخضر (2008 -2020), فعالة رغم المجهودات التي بدلتها الدولة في سياساتها العمومية , للحد من أثار الجفاف, لهذا ثم تعويضه بمخطط الجيل الأخضر(2020-2030) . التوصية هي تقييم موضوعي لأثر السياسات العمومية ولاسيما تقييم مدى نجاعة تدخل الفاعلين، علاوة على تقييم مستوى فعالية التدخلات للوقوف على درجة مطابقة الأهداف للنتائج.

- تتعرض الفلاحة المغربية لمخاطر عدة, لهذا فهي مجبرة على التكيف المستدام مع تأثير العوامل المناخية ويشكل الجفاف أحد اهم عواملها التي تتكرر... لكن تأثير الإنسان في تفاقم حدة الجفاف أصبح عاملا يزيد من حدته بالنظر إلى الضغط المتزايد على الماء.

التوصية هي مراقبة تدبير استعمال الماء الفلاحي باعتماد أنظمة إنتاجية فلاحية ضعيفة استهلاك الماء . لابد من تنظيم حملات توعية مستدامة للفلاحين لتمثل التقنيات الجديدة لترشيد استعمال الماء .

المراجع

الأسعد ,محمد .,(2023) , دينامية الجفاف واستراتيجية التكيف في الأنظمة الفلاحية بالمغرب , ورد في رضوان ماضي و محمد الغاشي (تنسيق) , ,البحث الجغرافي والمشروع المجالي بالمغرب ,, منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال جامعة السلطان ملاي سليمان 18-24

الأسعد ,محمد .,(2020) , تطور السياسات العمومية وتنمية الأنظمة الفلاحية بالمغرب منذ العهد الاستعماري إلى الفترة الراهنة ' ,محمد أزهار وأخرون (تنسيق) "الجغرافيا وتقييم السياسات العمومية " دفاتر البحث العلمي رقم 38 ,منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء ,13-28

الأسعد ,محمد .,(2012,) , اتخاذ القرار لدى الفلاحين في الأنظمة الرعي – زراعية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب دراسة في الإيكولوجيا الثقافية , منشورات مؤسسة دكالة عبدة للثقافة والتنمية .دار النشر المغربية ,الدار البيضاء

الأسعد، محمد., 1999, انتقال مفهوم التكيف من الأنثروبولوجيا إلى الجغرافيا الاجتماعية بالمغرب، ورد في محمد مفتاح وأحمد أبو حسسن (تنسق)،, انتقال النظريات والمفاهيم ,,منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط, سلسلة ندوات ومناظرات رقم 76 , 161-171

-Balaghi. R &al ;(2009) , Gestion du risque de sécheresse agricole au Maroc ,Sècheresse ,18(3), 169-176

-Balaghi. R ;(2009) , Transfert de technologie en agriculture '', bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA N°181,3

- Bencherifa A& Johnson DL ; (1990), Adaptation and intensification in the pastoral systems of Morocco , in The world of pastoralism : Herding system in comparative perspective,ed JG Galatay and DL Johnson , 304- 416, New York , NY : The Guilford Press

-Bernrand. F & Richard. E ; (2012) ,Les initiatives d' adaptation aux changement climatiques ,Territoire en Mouvement ,revue de géographie et d' aménagement ,14-15,,http://journals 4 free.com,,consulté le 1-11-2017 ,18 :58

- Brunet R , Ferras R &Théry H ;(1992),Les mots de la géographie ,dictionnaire critique .Reclus

-Esper. J & al ; (2007), Long term drought severity variations in Morocco''.Géophysical Research Letters Vol 34,Issue 17 ,en ligne http ://doi.org/10.1029 GL030844,consulté le 19.7.2019

-Godard. O ;(2010) , Cette ambigüe adaptation aux changement climatique, Natures Sciences Socités,18,287-297H

-Harbouz . R ; (2019) , Rapport de Synthèse sur l'agriculture au Maroc ,Programme d'appui à l'initiative ENPARD Méditerranée

-IRES , Anticipation et gestion des risques d'évènements climatiques extrêmes et de catastrophes naturelles au Maroc

-Khattabi A;((2014),Vulnérabilité climatiques et stratégies de développement. Synthèse et recommandations stratégiques pour un prise en compte du risque, climat,, dans les politiques et stratégiques sectorielles , Institut Royal des Etudes Stratégiques(IRES),Rabat

--La Blache PV ;(1922),Principes de géographie humaine. A.Colin Paris

-Le Roy Ladurie . E ; (2020) ,Histoire du climat depuis l'an mil .Ed Champs

-Messouli . M, Mokssit . A &Badqiqi. A ;(2014) , Anticipation et gestion des risques d évènement climatiques extrêmes et de catastrophes naturelles au Maroc , rapport de synthèse, Institut Royal des Etudes Stratégiques(IRES),Rabat

--Naciri . M ; (2017) , Calamités naturelles et fatalité historique, Hespéris Tamuda ,Vol LII(1),25-48

-O'Brien. K.L ; (2009), Do values subjectivly define the limits to climate change adaptation ?, in Adger W.N& al (edrs) ,,Adapting to climate change :thresholds ,values, governance .Cambridge University ,164-180

- Ouraich I;(2014), Agriculture climate change, and adaptation in Morocco: a computable general equilibrium analysis. Open access Dissertation. 529.http://docs.lib.purdue.ed/open_acess_dissertations/529

-Rosenberger . &Triki . H ; (1974) ,Famines et épidémies au Maroc aux XVI et XVII Hespéries Tamuda Vol XV no 1 ,5-105

-Sadiki .M ;(2016) , Comment gérer les épisodes de sécheresse au Maroc ? Quelques. Enseignements tirés à partir de l'expérience 2016. Revue Watch Letter N° 37,17-

-Safi .M ;(1990) ,Essai sur l'économie de la sècheresse au Maroc (1493-1986) :passé ,présent et perspectives .DES en Sciences économiques. Université Mohammed V Rabat

-Sfez. L & Cauquelin. A ;(2005) , Analyse des attitudes face à l ' adaptation au changement climatique: le cas des deux stations de moyenne montagne dans les Alpes de-Haute-Provence ,in Territoires 2030,changement climatique, énergie et développement durable des territoires ,no 2,DATAR,99-108

-Stockton. W; (1988) , Current research progress towards understanding drought, in proceeding of drought water management and food production, Institut Agronomique et veterinaries, Hassan II , 21-24, Agadir.

- Thomas D.S.G (edr) ;(2016),The dictionary of physical geography. Wiley Blackwell

-Veyret. Y, (dir) ;(2007) ,Dictionnaire de l' environnement. A. Colin. Paris

--Whitmarsh. L; (2011) , Scepticism and uncertainty about climate change: Dimensions ,determinants and change over time ,Global environmental change, Vol 21,690-700

-Woillez.M-N ;(2019) ,Revue de la littérature sur le changement climatique au Maroc :observations,projections et impacts,Papiers de recherche http://doi.org/10..3917/afd.woill ; consulté le 28 nov 2022: 13h23

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

تطبيق تقنيات الملائمة المكانية لمراقبة الكثبان الرملية في قضاء الزبير

Applying spatial suitability techniques to monitor sand dunes in Al-Zubair district

صفية شاكر معتوق
استاذ دكتور
العراق-جامعة البصرة-مركز دراسات البصرة والخليج العربي
Safia.ALMutawri@uobasrah.edu.iq

الملخص.

الملائمة المكانية هي نموذج رمزي للعالم الحقيقي، فتصميم الخريطة هي العملية التي يتم من خلالها تجريد ونمذجة العالم الحقيقي من خلال الرموز، من خلال نمذجة ومحاكاة الواقع وتحويلها الى خريطة رقمية تعبر عن الخصائص الذاتية للظاهرة الجغرافية بأسلوب من التجريد عن الحقيقة، بهدف بناء انموذج (MODEL) للاستدلال على الكثبان الرملية في قضاء الزبير جنوب غرب العراق من خلال عمل محاكاة عن الواقع البيئي لانواع الكثبان ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (ARC TOOLS BOX)، بهدف الحصول على نموذج استفسار آلي (Automated Query system)، وتعد أنظمة الجيوماتكس من أنجح طرائق تكوين النماذج التي تحاكي الواقع كونها توفر بيئة برمجية ملائمة، هدفها محاكاة الواقع ودقة في النتائج والسرعة في الأداء وسهولة في الاستخدام، كون أغلب الطرائق هي معادلات وصفية لم تهتم بمعالجتها ونمذجتها مكانياً باستخدام التقنيات الحديثة.

الكلمات المفتاحية: نمذجة ومحاكاة، الاستدلال، الكثبان الرملية، بيئة نظم المعلومات الجغرافية، بناء نموذج.

Abstract.

Spatial suitability is a symbolic model of the real world. Map design is the process through which the real world is abstracted and modeled through symbols, by modeling and simulating reality and transforming it into a digital map that expresses the intrinsic characteristics of the geographical phenomenon in a manner of abstraction from reality, with the aim of building a model (MODEL).) To infer sand dunes by creating a simulation of the environmental reality of dune types within a geographic information systems environment (ARC TOOLS BOX) With the aim of obtaining an automated inquiry model (Automated Query System), geomatics systems are one of the most successful methods for creating models that simulate reality as they provide a suitable programming environment, the goal of which is to simulate reality, accuracy in results, speed in performance and ease

of use, since most of the methods are descriptive equations that are not taken care of. By processing and modeling it spatially using modern technologies,.
Keywords: modeling and simulation, inference, sand dunes, geographic information systems environment, building a model.

المقدمة:

دراسة الكثبان الرملية واثارها البيئية قد شغلت في الفترة الأخيرة حيزاً مكانياً كبيراً من الاهتمام بين العلوم التطبيقية ومن ضمنها الجغرافية، لما تسببه من خسائر بشرية ومادية، ونتيجة للتطور الهائل في التقنيات الجغرافية وما توفره الأقمار الصناعية، أصبح من الممكن تحديد الخصائص الجغرافية التي تسبب وتنشط حركة الكثبان الرملية في قضاء الزبير جنوب غرب العراق وتحديد موضعها بشكل دقيق وإعطاء الحلول للوقاية منها. والاثار تأثير مفاجئ وسريع للبيئة الطبيعية على النظم الاجتماعية والاقتصادية مما يؤدي الى اضرار مادية وبشرية، او هو عبارة عن حدث يتركز زمانيا ومكانيا يهدد منطقة ما.(محسوب, ارباب, 1998, ص37)

يعد التطابق الخرائطي للطبقات المعلوماتية المسببة للكثبان الرملية على درجة عالية من الأهمية في تحليل بياناتها، لأن نواتجها تشكل وسيلة يستعين بها مخططوا استخدامات الأرض من فهم الخصائص الكمية والنوعية وما ينتج عنها من مؤشرات عن درجة الحساسية الأرضية (محمود, 2004, ص139) ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار أفكار هذه الطبقات وبناؤها، للاستدلال على الكثبان الرملية واثارها البيئية في قضاء الزبير، ومعرفة درجاتها، باستخدام تقنيات الجغرافية الحديثة.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة بناء انموذج (MODEL) [*] للاستدلال على الكثبان الرملية واثارها البيئية في قضاء الزبير جنوب غرب العراق من خلال عمل محاكاة عن الواقع البيئي ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (ARC TOOLS BOX)، بهدف الحصول على نموذج استفسار آلي (Automated Query system).

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في السؤال الاتي: (ما حجم المناطق المعرضة لزحف الكثبان الرملية في قضاء الزبير جنوب غرب العراق، وهل يمكن تطبيق انموذج (MODEL) للاستدلال على اثارها البيئية باستخدام أنظمة الجيو ماتكس.

---

[*]) يعرف النموذج (Model) بانه تمثيل للحقيقة، وتساعد النماذج على وصف وفهم وتوقع كيفية عمل الاشياء في العالم الحقيقية وبسبب التعقيد والتفاعلات في هذا العالم فان النماذج تمثل وجه نظر واضعيها عن الحقيقة، اي هي من وسائل الفهم لما يحدث على سطح الارض ويمكن فهم العلاقات المكانية من خلال الانموذج ومعالجتها ومحاكاة الواقع. (شرف, 2010, ص37)

فرضية الدراسة:

انطلق الفرض العلمي للدراسة بإمكانية التطابق الخرائطي من خلال بناء نموذج رياضي للاستدلال عن الكثبان الرملية في قضاء الزبير جنوب غرب العراق واثارها البيئية ذات قدرة عالية وفعالة في تحديدها وتوزيعها المكاني.

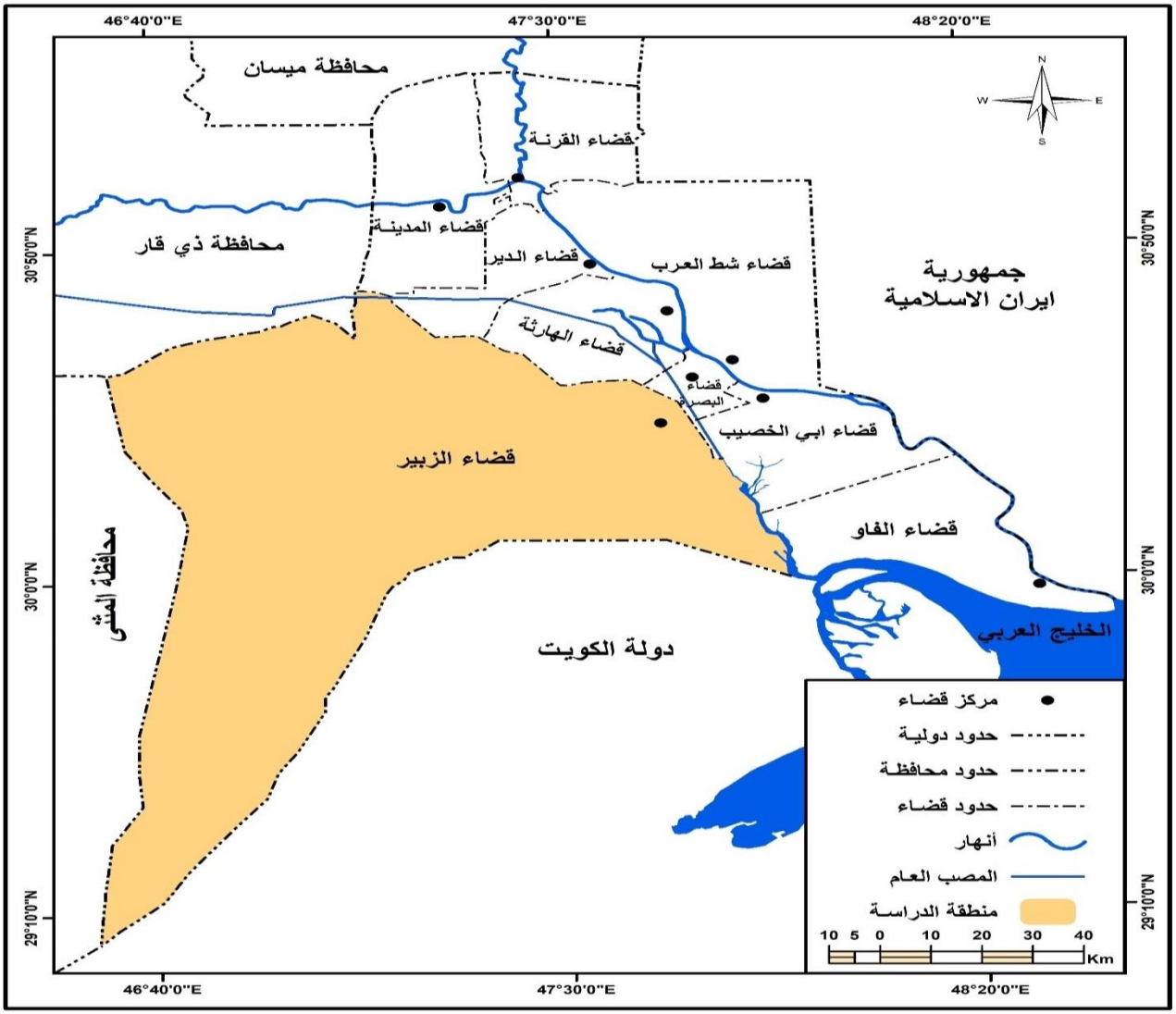
مناهج الدراسة:

استخدمت الدراسة عدة مناهج منها، **المنهج التحليلي الخرائطي** بإتباع الأسلوبين الوصفي والكمي، من اجل تحديد توزيعها الجغرافي من خلال التطابق الخرائطي، و **المنهج التحليلي (الرياضي)** متمثل في استخدام النماذج الرياضية ومدلولاتها في بناء طبقات معلوماتية وإيجاد العلاقات بينها والتوصل إلى نموذج من خلال تصميم خرائط لها وربطها بقاعدة بياناتها المكانية والوصفية بغية إجراء مراقبة عن طريق تحديث بياناتها، فضلاً عن استخدام **المنهج التقاني المعاصر** في اعداد قاعدة البيانات الجغرافية ورسم خرائط رقمية دقيقة باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة.

منطقة الدراسة:

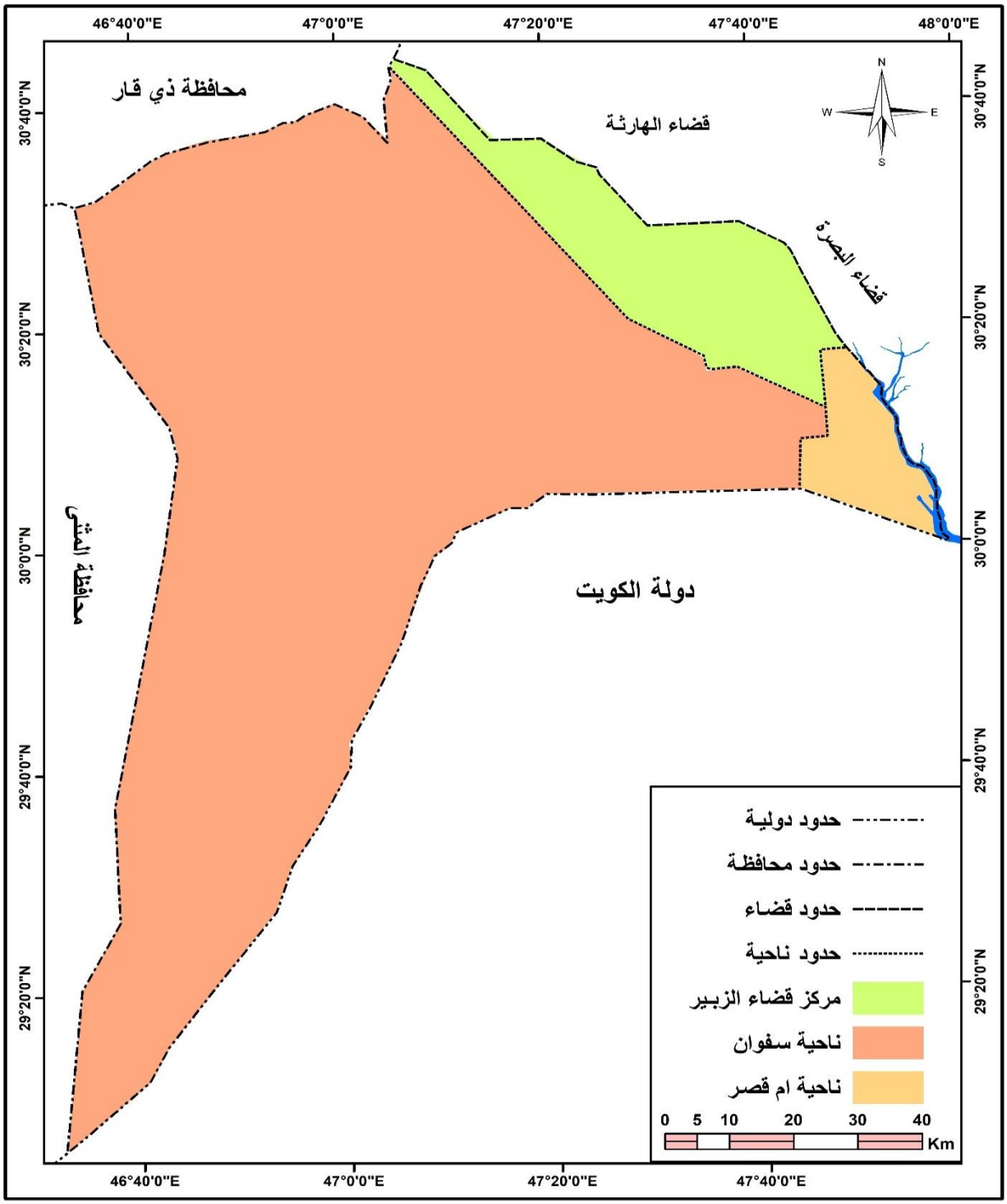
تمثلت حدود منطقة الدراسة بالحدود الادارية لقضاء الزبير، الذي يقع في الجزء الغربي من محافظة البصرة، بين دائرتي عرض (59 ̋5 ̍29 ̊10 ́33 ̍30 ̊) شمالاً وبين قوسي طول (23 ́24 ̍46 ̊9 ̋57 ̍47 ̊) شرقاً حيث يحادد من الشمال قضائي الدير والمدينة ومحافظة ذي قار وشرقاً الاقضية الهارثة والبصرة وابي الخصيب والفاو ومن الجنوب دولة الكويت ، اما غرباً محافظة المثنى ، خريطة (1)، حيث يشغل حيزاً مكانياً بلغت مساحته الكلية (10814) كم^2 وتشكل هذه المساحة نسبة مقدارها(56.7%) من اجمالي مساحة محافظة البصرة البالغة (19070) كم^2،(جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية 2018-2019، ص15) وتوضح خريطة (2) ان قضاء الزبير يتكون من ثلاث وحدات إدارية وهي مركز قضاء الزبير الذي بلغت مساحته (1132) كم^2، وبنسبة (10.5%) من اجمالي مساحة القضاء، وناحية سفوان بمساحة (9282) كم^2، بنسبة مقدارها (85.8%) من مجموع مساحة القضاء، واخيراً ناحية ام قصر بلغت مساحتها (400) كم^2، بنسبة (3.7%) من اجمالي مساحة القضاء.

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة البصرة



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، بمقياس رسم 1: 500000، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، 2018.

الخريطة (2) الوحدات الإدارية لقضاء الزبير



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة مقاطعات قضاء الزبير، بمقياس رسم 1: 250000، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، 2018.

أولاً: التقنيات الجيو معلوماتية المستخدمة في الدراسة:

لغرض بناء نموذج لامتداد الكثبان الرملية في قضاء الزبير وتحديد امتدادها ينبغي الاعتماد على مجموعة من التقنيات الجيو معلوماتية التي يتم اشتقاقها من المرئيات الفضائية باستخدام المفاهيم الخاصة بالمؤشرات والدلائل الطيفية التي يمكن عن طريقها محاكاة الكثبان الرملية المتولدة عن مظاهر الجفاف باعتماد برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وتوظيف سلسلة من المؤشرات المعتمدة على التفسير الالي للمرئيات الفضائية، وهي كالآتي:

1. **طبقة انحدار السطح:**

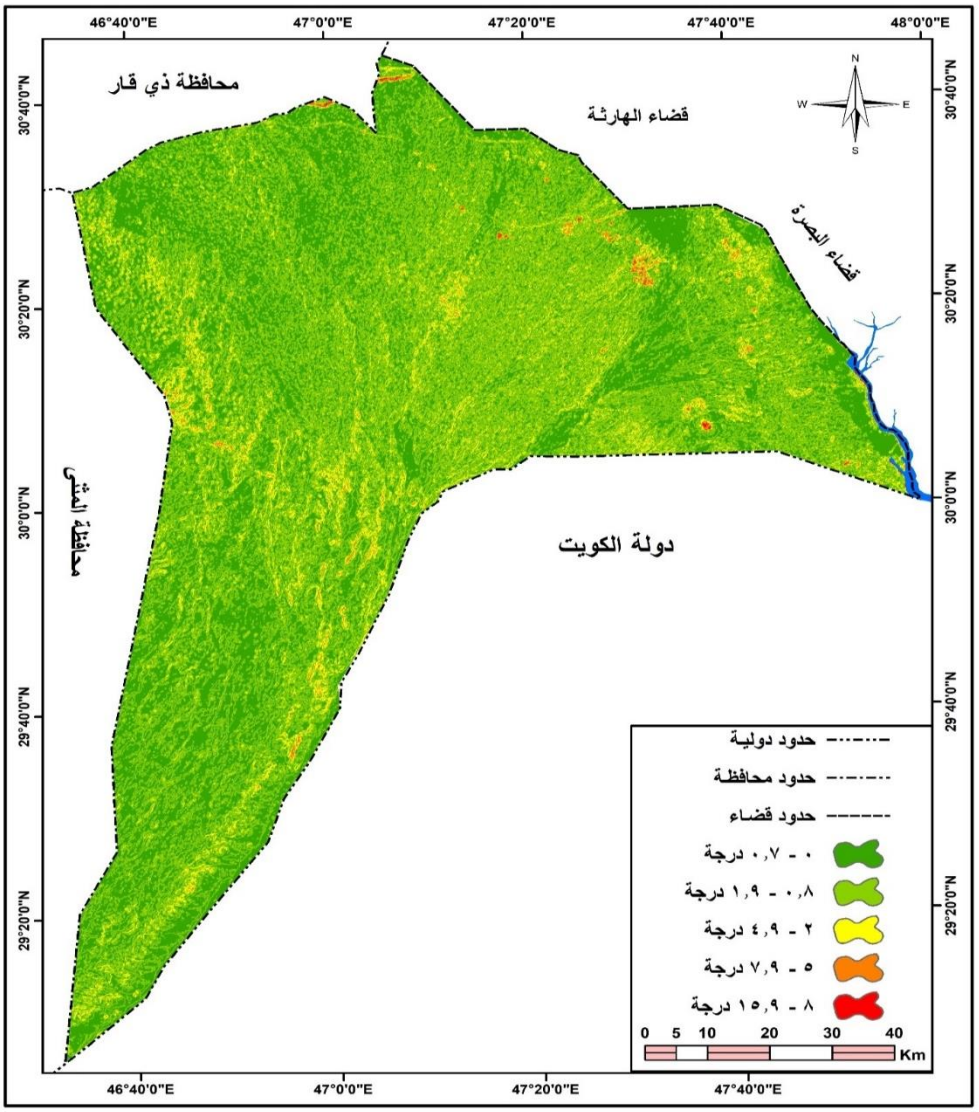
تعد طبقة انحدار السطح ذات أهمية كبيرة في دراسة امتداد الكثبان الرملية باعتبارها اهم العوامل الرئيسة في تفسير وتحليل هذا المظاهر إضافة الى العوامل الجغرافية الطبيعية الأخرى حيث يؤثر الانحدار في عملية الهدم والتسوية التي تقوم بها عمليات التجوية والتعرية والترسيب ، يمثلان خريطة (3) والجدول (2) تصنيف درجة انحدار سطح منطقة الدراسة وفقاً لتصنيف (Zink) وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمس مستويات تصنيفية، حيث يتم تحديد الظواهر الجغرافية تبعاً لدرجات انحدار هذا التصنيف ، وقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمس فئات، فيتراوح درجة انحدار الفئة الأولى بين (0 ـ 0.7) درجة ، وتسمى بالأراضي المستوية، تحتل مساحة قدرها (5258.7) كم^2 وتشكل نسبة (48.6) % من إجمالي مساحة القضاء، بينما تتراوح درجة انحدار الفئة الثانية (0.8 ـ 1.9) درجة. ، إذ بلغت مساحتها (4788.1) كم2 وبنسبة (44.3) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير، في حين تتراوح درجة انحدار الفئة الثالثة بين (2 ـ 4.9) درجة، بمساحة (694.4) كم2 ، وتشكل نسبة (6.4) % من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتراوح درجة انحدار الفئة الرابعة بين (5 ـ 7.9) درجة، بمساحة بلغت (65.6) كم^2، ونسبة (0.6) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، واخيراً درجة انحدار الفئة الخامسة التي تكون (8 ـ 15.9)، بمساحة بلغت (7.2) كم^2، ونسبة (0.1) % من إجمالي مساحة القضاء، حيث ان النسبة العالية التي تشغلها الأراضي السهلية مع انعدام وجود العوائق التي تعترض مسارات الرياح (شرف, 2010, ص76)، أسهمت في زيادة قابلية الرياح على الحت الريحي من الطبقة السطحية لترب الأراضي المتروكة والكثبان الرملية.

2. **طبقة الغطاء الخضري:**

إنَّ تدهور الغطاء الخضري يعد من الأسباب الرئيسة لتشكيل الكثبان الرملية، واتساع رقعتها الجغرافية في منطقة الدراسة، كونها تقع ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف، وتشترك عدة عوامل طبيعية وبشرية في تدهور هذا الغطاء في قضاء الزبير، تشير الخريطة (4) إلى تحديد وجود الغطاء الخضري ومعرفة امتداده ومساحته في منطقة الدراسة،

بالاعتماد على مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)، وقسمت منطقة الدراسة إلى اربع فئات، فكانت الفئة الأولى (مناطق خالية من الغطاء الخضري)، (Jinru X. and Baofeng2012. p76) تحتل المرتبة الاولى بمساحة قدرها (3243.1) كم^2، بنسبة (30.0) % من إجمالي مساحة القضاء، جدول (3) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق ذات غطاء خضري قليل) المرتبة الثانية، بمساحة (3102.2) كم^2، وبنسبة (28.7) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، في حين تمثلت الفئة الثالثة (مناطق ذات غطاء خضري متوسط) بالمرتبة الثالثة، بمساحة (2505.4) كم2 ، وتشكل نسبة (23.2) % من مجموع المساحة الكلية للمنطقة ، واخيراً الفئة الرابعة (مناطق ذات غطاء خضري عالي) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (1963.3) كم2، وتشكل نسبة (18.2) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير، الجدول (3).

الخريطة (3): درجة انحدار سطح قضاء الزبير حسب تصنيف (Zink)



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

الجدول (2) فئات درجة الانحدار السطح ومساحتها بـ(كم²) في قضاء الزبير حسب تصنيف (Zink)

ت	شكل السطح	درجة الانحدار	التصنيف	درجة الانحدار الفرعية	المساحة (كم2)	النسبة (%)
1	مسطح	1.9-0	سهول ووديان	0.7-0	5258.7	48.6
				1.9-0.8	4788.1	44.3
2	متموج خفيف	7.9-2	سهول تحاتية نهرية	4.9-2	694.4	6.4
				7.9-5	65.6	0.6
3	متموج	15.9-8	تلال منخفضة	--	7.2	0.1
4	مقطعة	29.9-16	تلال مرتفعة	--	--	--
5	مقطعة بدرجة عالية	30 فأكثر	جبال	--	--	--
المجموع					10814	100

المصدر: اعتماداً على الخريطة (3).

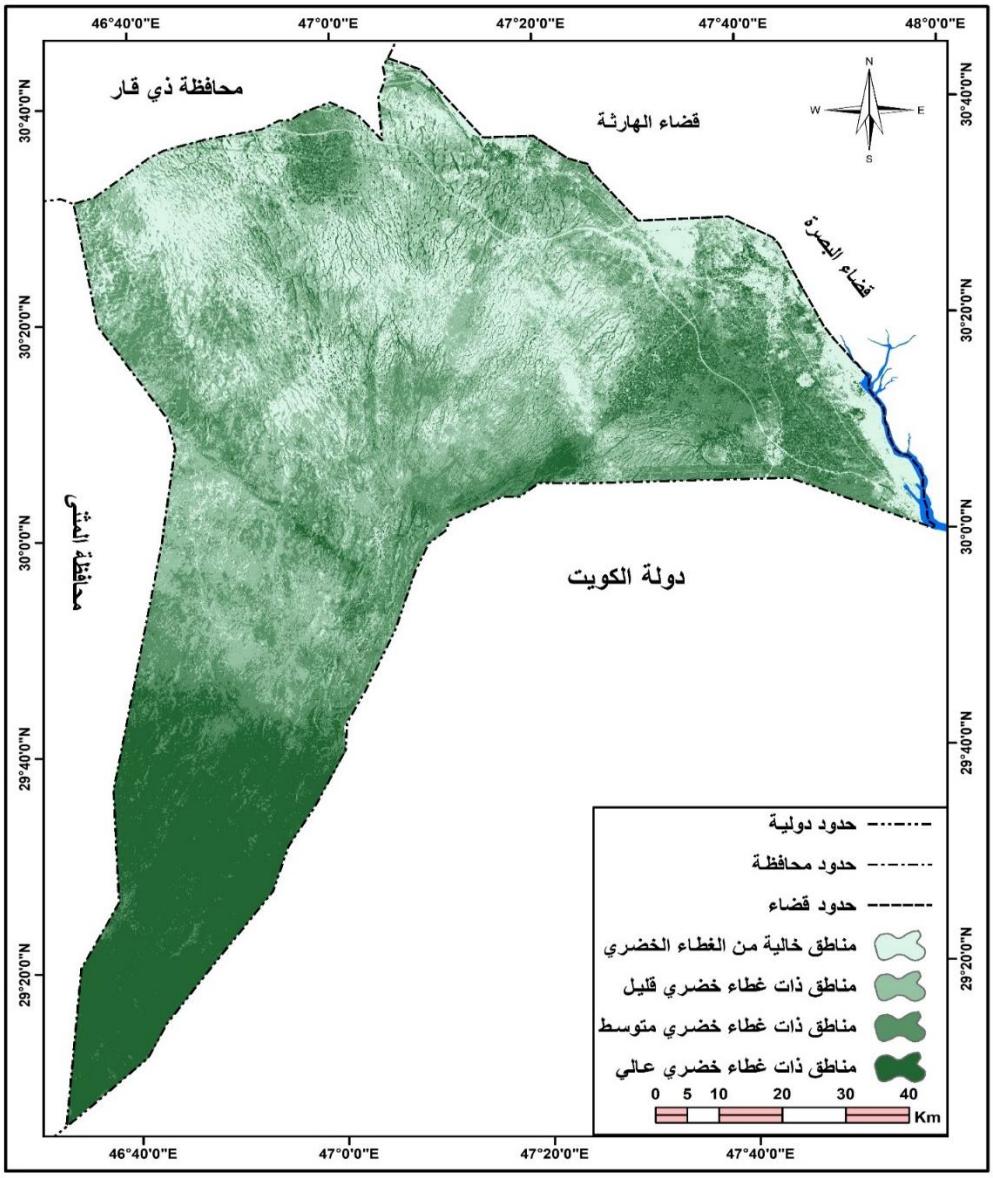
2. Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999,p.87.

الجدول (3) مساحة فئات الغطاء الخضري في قضاء الزبير

الفئات	كثافة الغطاء الخضري	المساحة (كم²)	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق خالية من الغطاء الخضري	3243.1	30.0
الثانية	مناطق ذات غطاء خضري قليل	3102.2	28.7
الثالثة	مناطق ذات غطاء خضري متوسط	2505.4	23.2
الرابعة	مناطق ذات غطاء خضري عالي	1963.3	18.2
المجموع		10814	100

المصدر: اعتمادا على الخريطة (4).

الخريطة (4): الغطاء الخضري في قضاء الزبير



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)، بتاريخ (29 / 7 / 2022).

3. طبقة الحت الريحي:

يعد الحت الريحي احد اهم التقنيات الجيو معلوماتية للاستدلال عن اماكن تشكيل الكثبان الرملية التي تترك اثار واضحة على سطح الأرض، واعتماد مؤشر الدليل الريحي (EMI) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية لكشف مستويات الحت الريحي (العتبي, 2012, ص99)، تم تقسيمه الى اربع فئات ، خريطة (5) ، فكانت الفئة الثالثة (مناطق طفيفة الحت الريحي) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (3505.3) كم^2 وتشكل نسبة (32.4) % من إجمالي مساحة القضاء ، جدول (4) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق متوسطة الحت الريحي) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (3202.1)

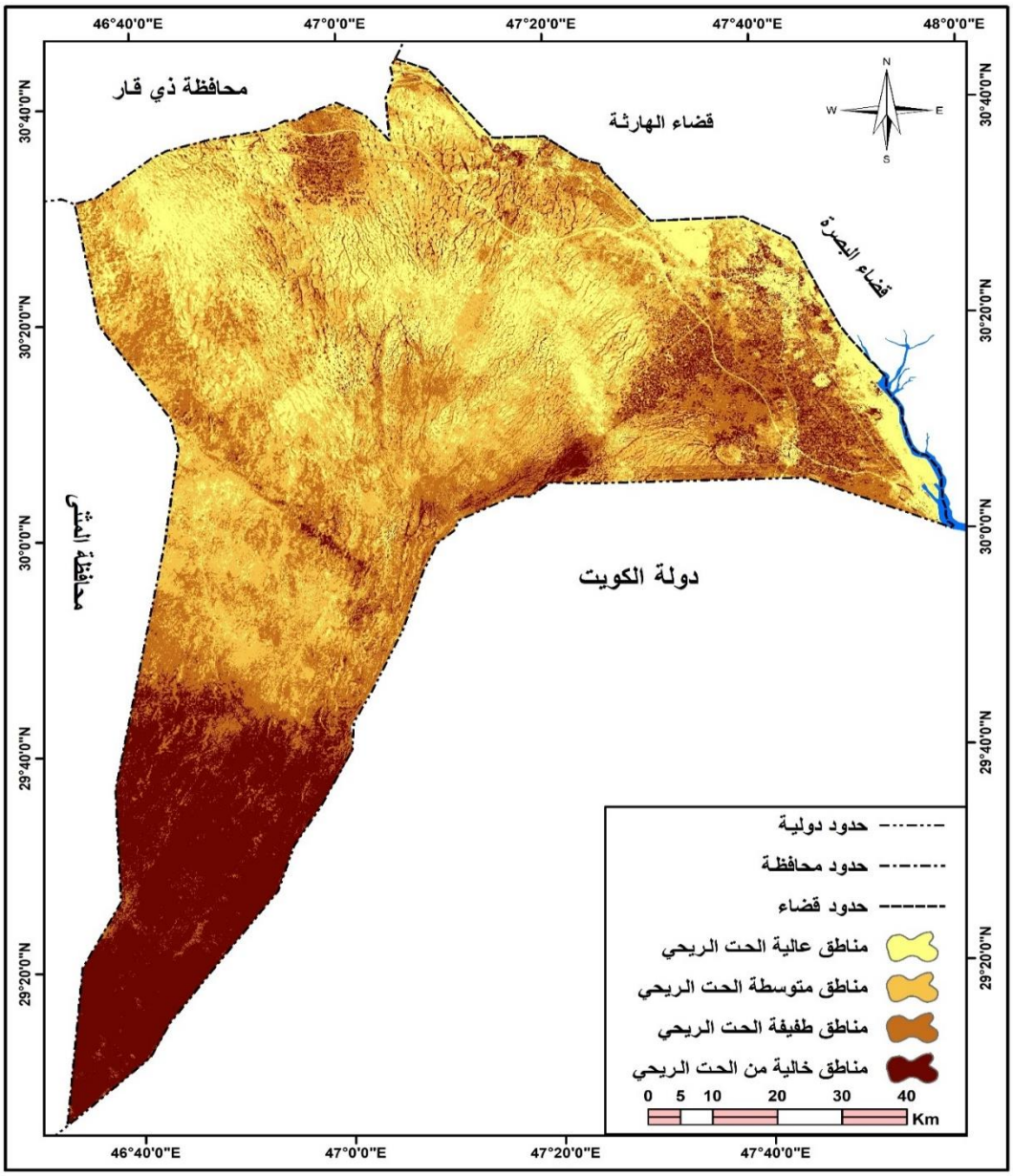
كم2 وبنسبة (29.6) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير ، في حين تمثلت الفئة الرابعة (مناطق خالية من الحت الريحي) بالمرتبة الثالثة، بمساحة (2100.6) كم2 ، وتشكل نسبة (19.4) % من مجموع المساحة الكلية للقضاء ، واخيراً الفئة الاولى (مناطق عالية الحت الريحي) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (2010) كم^2، بنسبة (18.6) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير ، جدول (4).

الجدول (4) مساحة درجات الحت الريحي حسب مؤشر (EMI) في قضاء الزبير

الفئات	درجات الحت الريحي	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق عالية الحت الريحي	2010	18.6
الثانية	مناطق متوسطة الحت الريحي	3202.1	29.6
الثالثة	مناطق طفيفة الحت الريحي	3505.3	32.4
الرابعة	مناطق خالية من الحت الريحي	2100.6	19.4
المجموع		10814	100

المصدر: اعتماداً على خريطة (5).

الخريطة (5) التعرية الريحية حسب مؤشر (EMI) في قضاء الزبير



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الحت الريحي (EMI)، بتاريخ (29 / 7 / 2022).

4. طبقة القشرة الحيوية للتربة:

تعد القشرة الحيوية للتربة احد التقنيات الجيو معلوماتية في معرفة امتداد الكثبان الرملية والتي هي عبارة عن ارتباط كيمياوي طبيعي بين حبيبات التربة وخليط النباتات الدقيقة المكونة من خليط من الاشنات والفطريات وطحالب التربة فضلاً عن بعض أنواع البكتريا، وهذه العناصر ما يمنح التربة مظهرا داكنا بالمقارنة بما يحيط بها ضمن سمك التربة بين (2– 15) ملم، واعتماد مؤشر القشرة الحيوية للتربة (BSCI) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية

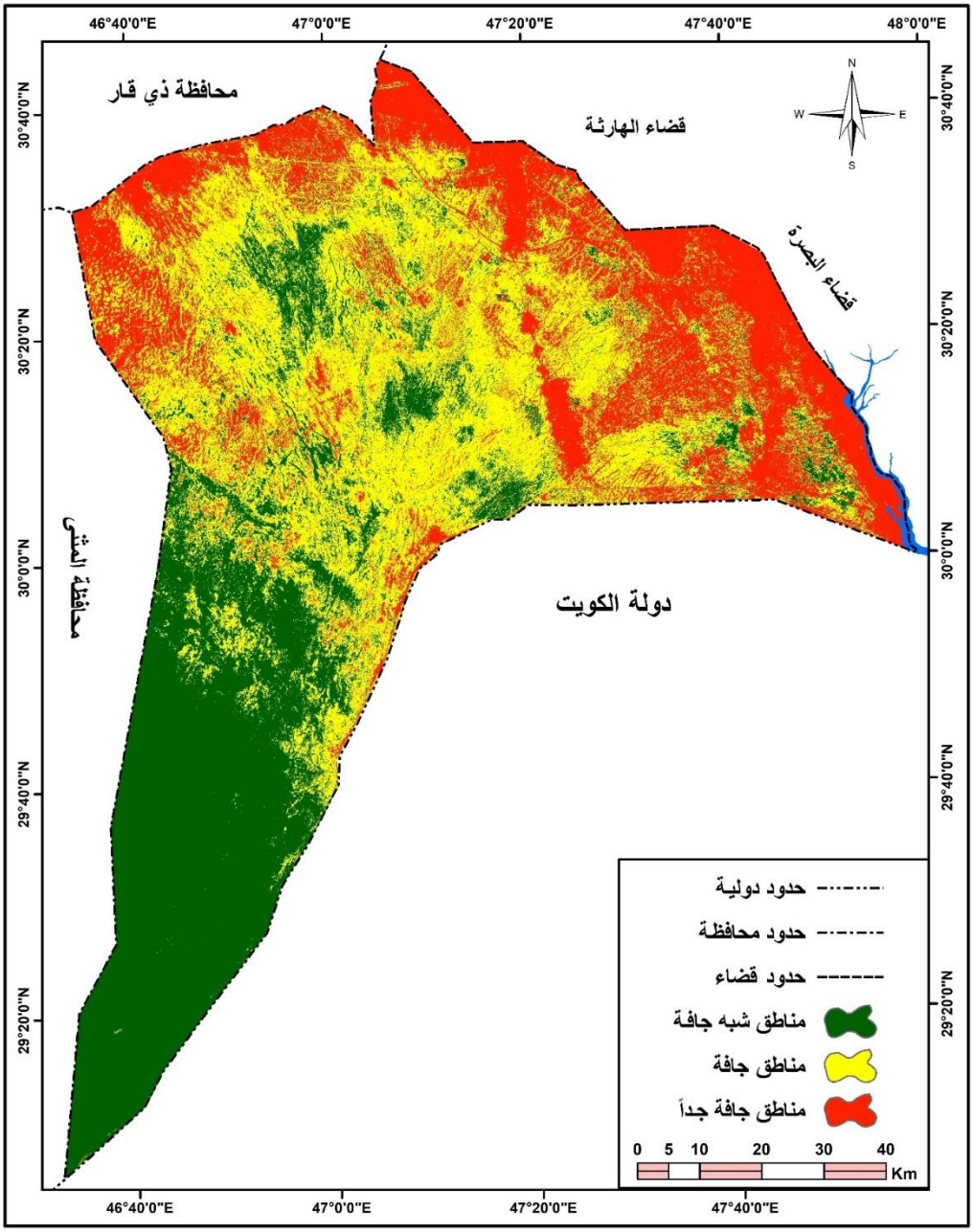
التي تتراوح قيمه ما بين (+1 ، -1) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما تشير القيم السالبة والصفر إلى المناطق الجافة وشبه الجافة(الغامدي , 2008, ص124)، تم تقسيمه الى ثلاث فئات ، خريطة (6) ، فكانت الفئة الثالثة (مناطق جافة جداً) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (3855.8) كم^2 وتشكل نسبة (35.7) % لإجمالي مساحة القضاء ، جدول (5) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق جافة) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (3752.3) كم2 وبنسبة (34.7) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير واخيراً الفئة الاولى (مناطق شبه جافة) جاءت بالمرتبة الاخيرة، بمساحة بلغت (3205.9) كم^2، وتشكل نسبة (29.6) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير، جدول (5).

الجدول (5): مساحة درجات القشرة الحيوية حسب مؤشر (BSCI) في قضاء الزبير

الفئات	درجات القشرة الحيوية	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق شبه جافة	3205.9	29.6
الثانية	مناطق جافة	3752.3	34.7
الثالثة	مناطق جافة جداً	3855.8	35.7
المجموع		10814	100

المصدر: اعتمادا على الخريطة (6).

الخريطة (6) القشرة الحيوية للتربة حسب مؤشر(BSCI) في قضاء الزبير



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر القشرة الحيوية (BSCI) بتاريخ (29 / 7 / 2022).

5. طبقة الاجهاد الرطوبي للتربة:

إن مؤشر الإجهاد الرطوبي احد المؤشرات المهمة لتوضيح آثار الخصائص المناخية للاستدلال على الكثبان الرملية في البيئات الجافة وشبه الجافة، مع مؤشرات الغطاء الخضري ومؤشرات محتوى التربة الحيوي، واعتماد مؤشر الاجهاد الرطوبي للتربة (MMSI) في بناء هذه الطبقة المعلوماتية وبحسب بقسمة نطاق الاشعة تحت الحمراء المتوسطة في خلية ما على قيمة نطاق الاشعة تحت الحمراء القريبة لنفس الخلية، وذلك ان الاشعة تحت الحمراء

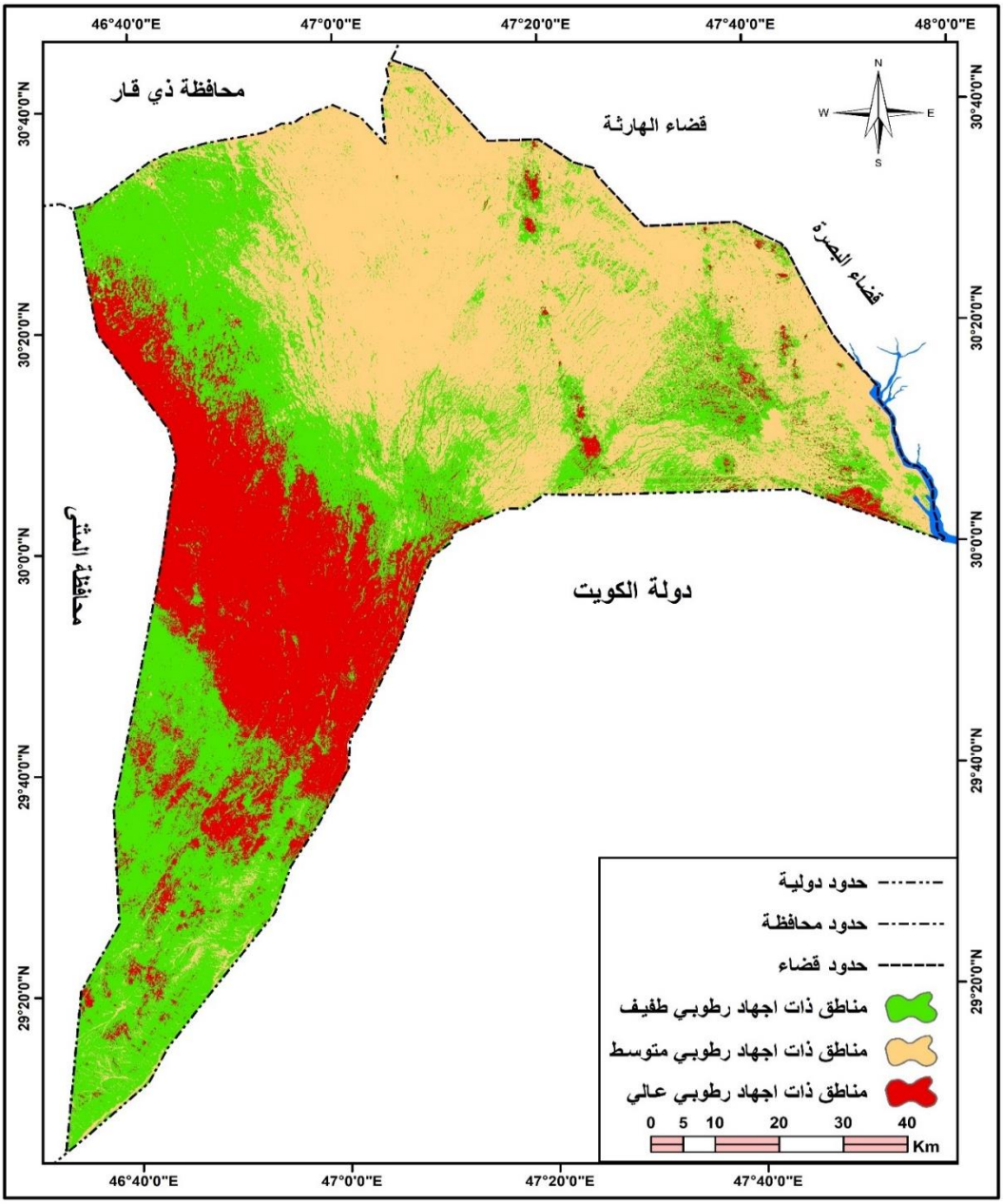
المتوسطة تكون حساسة للمحتوى الرطوبي للنبات والتربة، أما الأشعة تحت الحمراء القريبة فإنها حساسة للتركيب الداخلي لورقة النبات، وإن قيم المؤشر (MMSI) التي تتراوح ما بين (+1 ، -1) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما تشير القيم السالبة والصفر إلى المناطق الجافة ويبقى ال (0) منذراً بالإجهاد الرطوبي، (العتبي, 2012,ص98) تم تقسيمه الى ثلاث فئات ، خريطة (7) ،فكانت الفئة الثالثة (مناطق ذات اجهاد رطوبي عالي) بالمرتبة الأولى بمساحة قدرها (4982.5) كم^2 بنسبة (46.1) % لإجمالي مساحة القضاء، جدول (6) ، بينما اخذت الفئة الثانية (مناطق ذات اجهاد رطوبي متوسط) المرتبة الثانية، إذ بلغت مساحتها (3492.7) كم^2 وبنسبة (32.3) % من إجمالي مساحة قضاء الزبير واخيراً الفئة الاولى (مناطق ذات اجهاد رطوبي طفيف) جاءت بالمرتبة الاخيرة ، بمساحة بلغت (2338.8) كم^2، وبنسبة (21.6) % لإجمالي مساحة قضاء الزبير ، جدول (6).

الجدول (6) : مساحة درجات الاجهاد الرطوبي حسب مؤشر (BSCI) في قضاء الزبير

الفئات	درجات الاجهاد الرطوبي	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
الأولى	مناطق ذات اجهاد رطوبي طفيف	2338.8	21.6
الثانية	مناطق ذات اجهاد رطوبي متوسط	3492.7	32.3
الثالثة	مناطق ذات اجهاد رطوبي عالي	4982.5	46.1
المجموع		10814	100

المصدر: اعتمادا على الخريطة (7).

الخريطة (7): الاجهاد الرطوبي للتربة حسب مؤشر (MMSI) في قضاء الزبير



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الاجهاد الرطوبي (MMSI) بتاريخ (2022 / 7 / 29).

6. طبقة الكثبان الرملية والترب القاحلة:

يعد هذا المؤشر احد اهم مؤشرات المستخدمة في كشف امتداد الكثبان الرملية حيث يتميز بشكل رئيس النباتات والغطاء النباتي والمياه والسطح والتربة الرملية أو العارية، إذ أن الانعكاس في الحزمة الحمراء و الحمراء القريبة (SWIR2) يمكن أن يميز أنواع المعادن والصخور لأنه حساس لمحتوى الرطوبة في التربة والنباتات ، وتتراوح قيم (NDSDI) بين -1 - $+1$، أذ أن تراكم الكثبان الرملية والرمال المنجرفة تعطي غالباً قيماً أدنى من الصفر وينتج الغطاء

النباتي قيماً أكبر من الصفر ، فالمناطق التي تشهد تجمع ونشاط الكثبان الرملية تكون قيمها أدنى من الصفر ، ويمثل $+1$ مواقع أنتشار الغطاء النباتي والرطوبة (Mfondoum 2016 p1544)، ان مساحة الكثبان الرملية والأراضي القاحلة بلغت (3948) كم2 ، وهي تشكل نسبة مقدارها (36,5%) من اجمالي قضاء الزبير.

الاستنتاجات:

1.ان استخدام المفاهيم الخاصة بالمؤشرات والدلائل الطيفية التي يمكن عن طريقها محاكاة الكثبان الرملية باعتماد برمجيات الجيوماتكس، لتوظيفها سلسلة من المؤشرات المعتمدة للتفسير الالي للمرئيات الفضائية، فضلاً عن التطابق الخرائطي دور فعال في تحديد الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

2.احتسبت متغيرات الدراسة باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد وبرمجيات ونظم المعلومات الجغرافية لأعداد خرائط موضوعية للكثبان الرملية في قضاء الزبير، اعتمادا على الاستنباط والنمذجة المكانية التي توفرها تلك التقنيات باستخدام أداة (Map Algebra- Raster Calculator) ، لحساب مؤشرات الطبقات الجيو معلوماتية والتطابق الخرائطي باستخدام أداة (Weighted Overlay).

3.تم استخدام خمس مؤشرات في هذه الدراسة لدراسة تغير الغطاء الأرضي واستعمالاتها وهي (مؤشر الغطاء النباتي NDVI)، (مؤشر القشرة الحيوية للتربةBSCI)، (مؤشر الاجهاد الرطوبي MMSI)، (مؤشر الكثبان الرملية والترب القاحلة NDSDI) و (مؤشر الحت الريحي EMI)، للقمر الصناعي (Landsat 8 Oli) بتاريخ (2022/7/29).

التوصيات:

1.لرصد الكثبان الرملية وامتدادها والاستدلال عليها في كل منطقة، ووضع خرائط تحدد تلك المواقع باستخدام تقنيات الجيو ماتكس، لتقييم مدى اثارها، واتخاذ الإجراء اللازمة لمكافحتها.

2.تطوير المؤشرات والأدلة الرقمية الخاصة في رصد وكشف انواع الكثبان الرملية للمناطق الجافه وشبه الجافه، من خلال اجراء دراسات وتجارب تخصصية في تطبيق هذه الأدلة على تفسير معلم محدد فقط.

البيبليوغرافيا:

1.شرف، محمد ابراهيم، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الاسكندرية ,2010.
2.العتبي، سامي عزيز عباس، اياد عاشور الطائي، الإحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة الامارة، بغداد، 2012.
3.الغامدي، سعد أبو راس، مراقبة التصحر في أجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد (20)، العدد (2)، 2008.
4.محسوب، محمد صبري ومحمد ابراهيم ارباب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1998.

5.محمود، جعفر حسين، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، 2004.

6. Jinru X. and Baofeng S., Significant Remote Sensing Vegetation Indices: A Review of Developments and Applications , Journal of Sensors , Series Vol. 17, 2017.

7.Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999.

8. Alfred Homère Ngandam Mfondoum ,et.al , Assessment of Land Degradation Status and Its Impact in Arid and Semi-Arid Areas by Correlating Spectral and Principal Component Analysis Neo-Bands ,International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS ,Volume 5, Issue 2 , 2016.

11.جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية 2018-2019، ص15.

12.وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، بمقياس رسم 1: 500000، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، 2018.

13.وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة مقاطعات قضاء الزبير، بمقياس رسم 1: 250000، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، 2018.

14.المرئية الفضائية لقضاء الزبير، للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة 2022.

15.نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (12.5) متر، 2022.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

بساحل إقليم شفشاون التغيرات المناخية وتأثيرها على المردودية الزراعية

Climate change and its impact on agricultural productivity in the coastal region of Chefchaouen

عبد الوهاب السحيمي
حاصل على شهادة الدكتوراه في الآداب
كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان
shaimiabdelwahab78@gmail.com

ملخص.

في السنوات الأخيرة، سُجل تداول ملحوظ لموضوع التغيرات المناخية في أدبيات البحث العلمي. هذه الظاهرة التي تحمل في طياتها أخطارا تحذق بالأرض والإنسانية، كما أنها تعيق جهود التنمية المستدامة. لذا، فإن عمل الباحثين منصب، اليوم، حول وضع تصور واقتراح أساليب حديثة ومتطورة للتأقلم مع التغيرات المناخية الجارية، وتسمح بالتقليل من أخطارها وتحقيق الأهداف التنموية المنشودة.

لظاهرة التغيرات المناخية انعكاسات بيئية خطرة، تبدأ بذوبان الثلوج مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى البحر، لينتهي بتراجع المحاصيل الزراعية، مرورا بتقلص الثروة المائية، وتراجع خصوبة التربة، وتفاقم التعرية والتصحر...

إن الغرض من هذه المقالة، هو محاولة رصد تداعيات ظاهرة التغيرات المناخية بساحل إقليم شفشاون على مستوى قطاعين أساسيين: الأمطار والإنتاج الزراعي، وذلك بتحليل تأثير العنصر الأول (التساقطات) على العنصر الثاني (الإنتاج الزراعي)، في محاولة لإيجاد بعض التقنيات والطرق للتقليل من الانعكاسات السلبية لهذه العلاقة.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية – المردودية الزراعية – التساقطات المطرية - الساحل – إقليم شفشاون

Abstract

In recent years, the topic of climate change has been widely discussed in the scientific research literature. This phenomenon, which carries with it dangers to the earth and humanity, also hinders sustainable development efforts. Therefore, the work of researchers is now focused on conceptualizing and proposing modern and advanced methods to adapt to the ongoing climate change, minimize its dangers, and achieve the desired development goals.

The phenomenon of climate change has serious environmental repercussions, starting with the melting of snow, which leads to a rise in the sea level, ending with the decline in agricultural crops, through the reduction of water wealth, the decline in soil fertility, and the exacerbation of erosion and desertification...

The purpose of this article is to try to monitor the repercussions of the phenomenon of climate change in the coast of Chefchaouen region at the level of two main sectors: By analyzing the impact of the first element (precipitation) on the second element (agricultural production), in an attempt to find some techniques and methods to minimize the negative repercussions of this relationship.

Keywords : Climate change - Agricultural productivity - Rainfall - coast - Chefchaouen Region.

مقدمة.

تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية من بين القضايا والمشاكل البيئية الأكثر إلحاحا على المجتمع الدولي في السنوات الأخيرة، وذلك لما تفرضه من تداعيات صعبة. وتتجلى مظاهرها أساسا في ارتفاع حرارة الغلاف الجوي؛ إذ يعتبر الاحترار المناخي الحالي وبكل المقاييس التاريخية غير عادي ويشكل خطرا حقيقيا على كوكب الأرض.

إن التحدي البيئي الأعنف والأخطر الذي تواجهه البشرية في القرن الواحد والعشرين هو ظاهرة التغيرات المناخية، وتنعكس خطورتها بشكل كبير على الآثار والتحولات السلبية التي تنتج عنها بيئيا واقتصاديا واجتماعيا، ويعزى ذلك إلى تنامي ظاهرة الاحتباس الحراري. ومن أجل التأقلم مع هذه الظاهرة والتخفيف من آثارها المحتملة اتخذت المؤسسات العلمية جملة من الإجراءات والتدابير الاستباقية.

بدوره المغرب ليس في منأى عن هذا التحدي الخطير. وبالفعل، فقد شهدت بلادنا على مدى القرن العشرين، وبالأخص منذ منتصف السبعينيات، تغيرات مناخية قوية اتسمت بالارتفاع الحراري وبتزايد حدة الجفاف ووتيرته، وأحيانا بالرطوبة المفرطة، مما خلف وقعا كبيرا على المجال المغربي بيئيا واقتصاديا واجتماعيا. هذه التأثيرات تعيشها مناطق البلاد مع بعض الاختلافات، بما في ذلك الواجهة المتوسطية، حيث المجال المدروس: **"ساحل إقليم شفشاون".**

الهدف من هذه الدراسة، إذن، هو رصد تجليات التغيرات المناخية على مستوى الأمطار وتأثيراتها على الإنتاج الفلاحي، وذلك بتحليل مظاهر التغيرات المناخية على مستوى الأمطار ورصد انعكاساتها على المردودية الفلاحية، وبالأخص على الزراعات البورية، والانتهاء بتحديد الإجراءات والتدابير المتخذة للتقليل من التأثيرات السلبية للتغيرات المطرية على هذه الزراعات.

1- تحديد المجال المدروس

إن المجال المعني بالدراسة هو ساحل إقليم شفشاون المطل على البحر الأبيض المتوسط شمال المملكة المغربية. ويضم هذا المجال ست جماعات ترابية: **تيزكان، اسطيحة، بني بوزرة، أمتار، بني اسميح ومتيوة**. وهي

جماعات ساحلية قروية (الخريطة: 1)، تقع بالجهة الشمالية لإقليم شفشاون، على مساحة إجمالية تقدر ب 728,38 كلم²، وذلك كما يوضح الجدول الآتي:

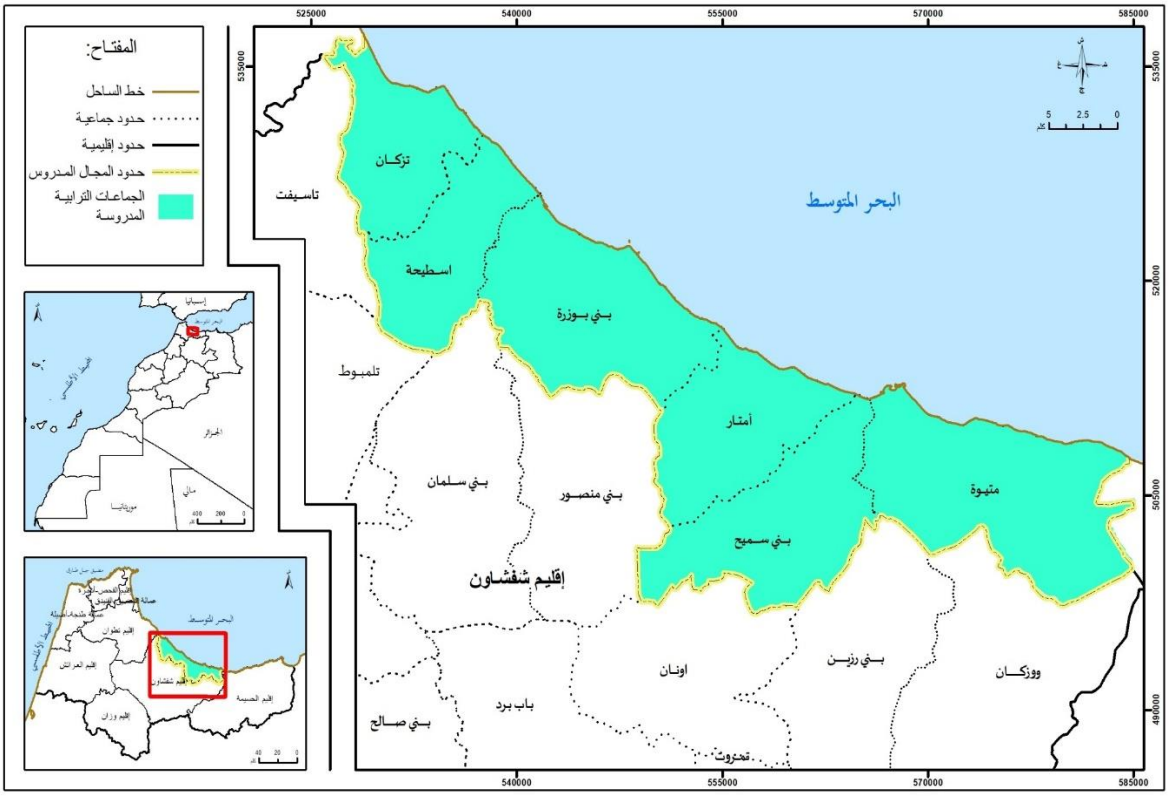
الجدول رقم 1: مساحات الجماعات الترابية المكونة لساحل إقليم شفشاون

الجماعة	المساحة بـ كلم²
تيزكان	**100,34**
اسطيحة	**94,2**
بني بوزرة	**166,2**
أمتار	**106,57**
بني اسميح	**117,07**
متيوة	**144**
المجموع	**728,38**

المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكنى، 2014/ معطيات برنامج عمل الجماعات الست المدروسة، 20172022/

يحد ساحل إقليم شفشاون من الجهة الشمالية البحر الأبيض المتوسط، وإقليم الحسيمة من الجهة الشرقية، كما يحده من الجهة الجنوبية جماعات: تلمبوط، بني سلمان، بني منصور، أونان، بني الرزين وجماعة أوزكان، فيما تحده جماعة تاسيفت وإقليم تطوان من الجهة الغربية، وذلك كما توضح الخريطة رقم 1.

خريطة 1: توطين المجال المدروس



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات إحصائية بعمالة إقليم شفشاون (2022)

يمكن تقسيم المجال المدروس إلى وحدتين مختلفتين: وذلك تبعا لخصائص جغرافية، ومناخية، وترابية، وحسب الأنظمة الزراعية المتبعة بها، ويتعلق الأمر ب:

• منطقة ساحلية: وهي عبارة عن منطقة منبسطة، تعرف تنوعا في إنتاجها الزراعي والفلاحي.

• منطقة داخلية: يسود بها الطابع الجبلي، وتمتد على الجزء الجنوبي للمجال المدروس، وتتميز بنشاط الأنظمة الرعوية والغابوية إضافة إلى إنتاج نبتة الكيف المحظورة في المنطقة، غير أنه لتقنين انتاج هذه النبتة وحصر الاستعمالات فيما هو مشروع ومفيد، أصدرت الحكومة المغربية مؤخرا قانونا يحمل رقم 113.21، يهدف إلى مسايرة التدرج الذي عرفه القانون الدولي من المنع إلى الترخيص باستعمالها لأغراض طبية وصناعية. كما تندرج إجراءات هذا القانون ضمن تفعيل التوصيات الجديدة التي قدمتها منظمة الصحة العالمية التي أخرجت هذه النبتة من دائرة المواد المحظورة دوليا بالشكل الذي يتلاءم مع المستجدات العلمية التي أظهرت أن نبتة

1 - القانون رقم 13.21 المتعلق بالاستعمالات المشروعة للقنب الهندي الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.21.59 بتاريخ 3 ذي الحجة 1442 (14 يوليو 2021).

الكيف تتوفر على مزايا طبية وعلاجية، علاوة على الاستعمالات المختلفة المرتبطة بميادين التجميل والصناعة والفلاحة...

يعتبر النشاط الفلاحي النشاط الاقتصادي الأول الممارس في المجال المدروس. ومن أجل تحسين مردوديته يحتاج الأمر استعمال وسائل زراعية حديثة في جميع المراحل، غير أن طبوغرافية المجال المتميزة في غالبيتها بشدة التضرس تحول دون تحقيق ذلك. وقبل الانتقال إلى دراسة الخصائص الجيولوجية لساحل إقليم شفشاون، سنتطرق، أولا، إلى الإشكالية التي تروم الدراسة معالجتها، والمنهجية التي تم اعتمادها في هذا العمل، والأهداف المراد تحقيقها.

2- إشكالية الدراسة

صياغتنا لإشكالية موضوع هذه الدراسة، جاءت نتيجة لإرهاصات عميقة وتأملات متتالية لمجال يتسم بمعطيات طبيعية معقدة، حيث يتميز بتكوينات جيولوجية حادة وطبوغرافية شديدة التضرس. هذا الأمر جعل ممارسة النشاط الفلاحي الذي يعتبر النشاط الأول في ساحل إقليم شفشاون، يعرف عدة صعوبات وإكراهات على رأسها صعوبة استعمال الوسائل والتقنيات الحديثة، مما أنتج لنا فلاحة تقليدية معيشية موجهة بالأساس للاستهلاك الذاتي.

زيادة على إكراهات الطبيعة، تعاني الفلاحة بالمجال المدروس من ظاهرة التغيرات المناخية، وتجلى ذلك في توالي سنوات الجفاف خلال السنوات الأخيرة. وبذلك، تبادر إلى ذهننا بعض الأسئلة، نعتبرها إشكالية عامة لهذه الدراسة:

- ما هي أبرز مظاهر التغيرات المناخية على مستوى الأمطار بساحل إقليم شفشاون؟
- ما هي انعكاسات هذه التغيرات على المردودية الزراعية وبالأخص على الزراعات البورية؟

3- منهجية العمل

لدراسة هذا الموضوع، اعتمدنا منهجا علميا أمكننا من الإلمام بمجموعة من الجوانب ذات الصلة بالإشكالية المدروسة. وقد اعتمدنا في إخراجه على مجموعة من التقنيات والأدوات التي تميز البحث الجغرافي، وذلك عبر المراحل الآتية:

- المرحلة الأولى: تم في هذه المرحلة جمع الدراسات التي لها صلة بالموضوع، حيث قمنا بالاطلاع على مجموعة من الدراسات والأبحاث التي اهتمت بموضوع الدراسة.

- المرحلة الثانية: بعد جمع الدراسات والأبحاث التي اهتمت بالموضوع، قمنا بزيارة للميدان.

خلال زياراتنا المتكررة للميدان عملنا على تعبئة استمارات وزعت على عينة من الفلاحين حول المردودية الفلاحية في السنوات الأخيرة. كما كانت لنا مقابلات شخصية مع مسؤولين في الميدان كرئيس مركز الاستشارة الفلاحية بمركز اسطيحة.

- المرحلة الثالثة: بعد جمع المعطيات وزيارة الميدان انتقلنا إلى مرحلة تحليل المعطيات المتوصل إليها.

في هذه المرحلة قمنا بعرض وترتيب وتحليل واستخلاص نتائج المعطيات المحصل عليها، باستعمال أدوات البحث الجغرافي (خرائط، جداول، رسومات بيانية...).

4- أهداف الدراسة

نبتغي من وراء هذه الدراسة تحقيق الأهداف الآتية:

- تحليل مظاهر التغيرات المناخية على مستوى الأمطار بساحل إقليم شفشاون؛
- رصد أثر هذه التغيرات على المردودية الزراعية وخاصة على الزراعات البورية؛
- اقتراح إجراءات وتدابير يمكن أن تقلل من التأثيرات السلبية لظاهرة التغيرات المناخية على المردودية الزراعية.

5- الخصائص الجيولوجية والطبوغرافية لساحل إقليم شفشاون

تنقسم جبال الألب المطلة على غرب البحر الأبيض المتوسط إلى فرعين، "فرع إقليمي يسمى المغاربي ويضم جبال الريف والتلال الجزائرية – التونسية، والآخر أوربي"[1]. وقد كان الفرع الإقليمي من هذه الجبال وخصوصا جبال الريف عبارة عن منخفض بحري عميق وتراكم ارسابات مكونة أساسا من الصلصال والطين والنضيد

[1] - EL MOUTCHOU B, 1995, Dynamique côtière actuelle et évolution morpho sédimentaire de la frange littorale méditerranéenne entre M'diq et Oued Law (Région de Tétouan, Maroc Nord-Occidental), Diplôme d'études supérieures de troisième cycle, Fac. Sciences de Rabat, Univ. Mohammed v, p :13.

والحجر والرمل والكلس تعرضت في نهاية الزمن الثالث لحركية تكتونية باطنية عنيفة، أدت إلى نشوء سلسلة جبال الريف على شكل بنية التوائية وعرة ومعقدة ذات أشكال متداخلة[1].

تعتبر جبال الريف من المناطق الصعبة من حيث الدراسة بالنسبة للجيولوجي. فالتعقيد الحاصل على شكل بنائيته المتميز بإلتواءات، وطيات زاحفة، رافقها تنضيد وتحول خلال فترات مختلفة، منها السابقة ومنها اللاحقة للفترة الذروية أدت إلى تحول الجزء الجيولوجي المنخسف إلى معقد منقسم إلى وحدات بنيوية كبرى تأخذ شكل أقواس[2].

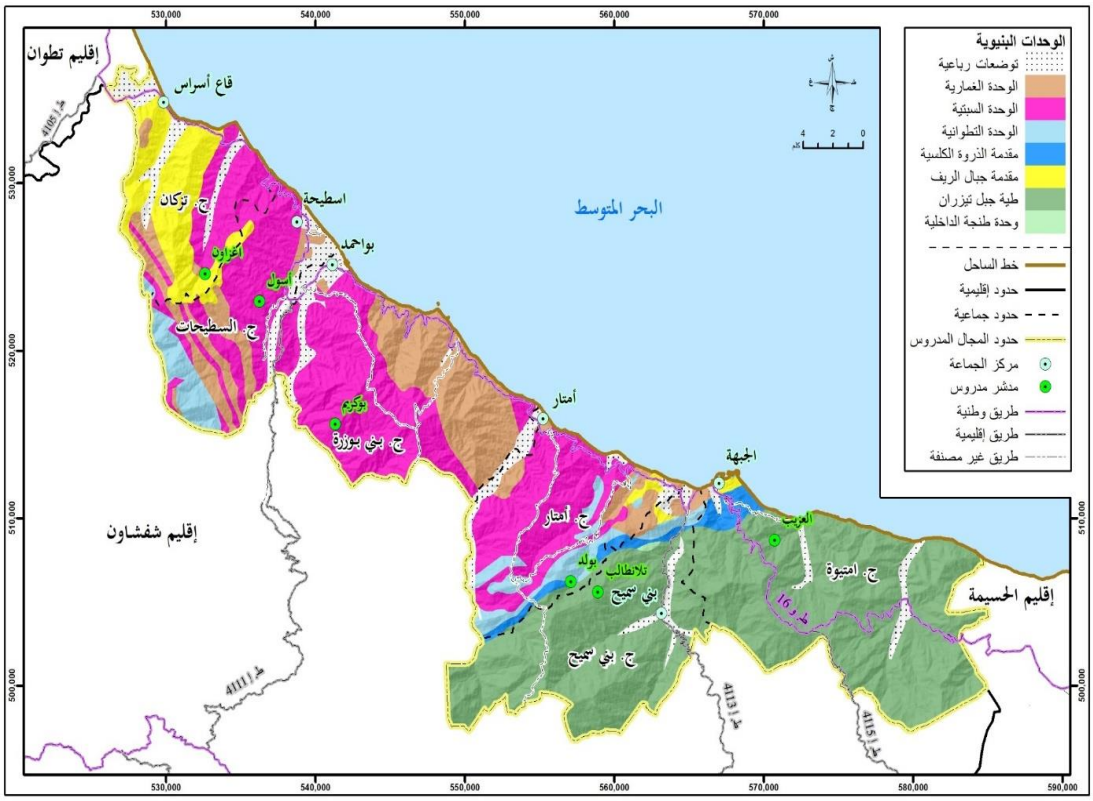
إذن، فجبال الريف، تتميز بكونها وحدة جيولوجية مستقلة، أضيفت إلى البناء الجيولوجي الإفريقي خلال فترات متأخرة، ارتباطا بالحركات الأوروجينية الألبية التي كان لها الأثر الواضح على التنظيم الطبوغرافي للمنطقة[3]. ويمكن أن نميز بين الوحدات الجيولوجية الثلاث المتواجدة داخلها (الخريطة رقم 2) وهي الوحدة الغمارية والسبتية، والذروة الكلسية.

[1] - صباحي، محمد، 2012، التباين الصخاري والطبوغرافي بالمغرب وتأثيرهما على النفاذية والجريان السطحمائي، في: مجلة كلية الآداب والعلوم الانسانية، جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، العدد 17، تطوان، ص 182.

[2] - الميموني، عبد السلام، 1998، إعداد الموارد الجبلية بمنطقة غمارة الغربية (الريف الغربي)، بحث نيل دبلوم الدراسات العليا في الجغرافية، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الانسانية، بالرباط، ص 58.

3 - أفقير، الحسين & العبدلاوي، محمد، 1994، الموارد المائية بجبال الريف وإشكالية التنمية المستديمة: قراءة في التصورات الجديدة للإعداد المائي الجهوي، في: مجموعة البحث الجغرافي حول جبال الريف، 1994، تنمية جبال الريف: أي استراتيجية؟، سلسلة ندوات رقم 6، ص 49.

الخريطة رقم 2: الوحدات البنيوية لساحل إقليم شفشاون



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على الخريطة الجيولوجية لسلسلة جبال الريف مقياس 500000/1 لسنة 1980

فيما يتعلق بالتربة[1]، التي تعد القاعدة الأساسية للنشاط الفلاحي زيادة على عاملي المناخ والتضاريس... فساحل إقليم شفشاون، المتميز بتواجد تكوينات اغمارية وسبتية كما سلف الذكر، تطورت عنها: "تربات صخرية هيكلية تتسم تركيبتها بوجود طمي صلصالي أو صلصال يتميز بلون داكن يميل إلى اللون الأحمر، رقيقة السمك، تنمو وتتطور فوق نتوءات صلصالية وصلصالية-شيستية، وذلك حسب الوضعية الطبوغرافية، فهي تصنف كتربات تعرية فوق القمم ومبتورة عند السفوح، أما في السافلة فتسود تربات دقيقة"[2].

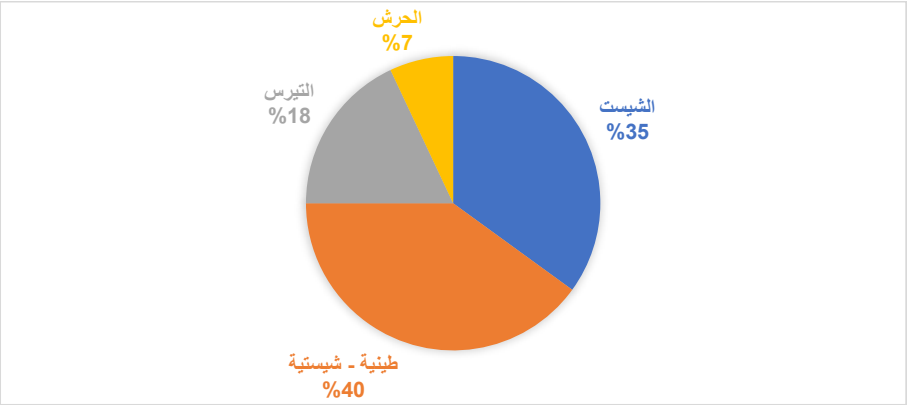
1 - التربة هي الطبقة العليا من الغلاف الصخري، وتنتج عن التفسخ الكامل له بتأثير المؤثرات الجوية والكائنات المجهرية، وتتكون من حبيبات صخرية دقيقة تختلط غالبا بالبقايا النباتية والحيوانية المتعفنة والمواد الذبالية الناتجة عن عمليات التحلل العضوي، وتتدرج حجوم حبيباتها عادة في الكبر نحو قاعدة غلاف الصخر، جمع اللغة العربية، 1982، معجم الجيولوجيا، منشورات الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، الطبعة الثانية، مصر، ص 346.

2 – احمامو، مصطفى، 2011، الديناميات الترابية بالذروة الكلسية وهوامشها بإقليم شفشاون، بحث لنيل شهادة الماستر، ماستر المجالات الانتقالية وقواعد التهيئة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، ص 78، بتصرف، عن:

El Gharbaoui A, 1981, La terre et l'Homme dans la péninsule Tingitane-Essai sur l'Homme et le milieu naturel dans le Rif occidental, Travaux de l'Institut Scientifique, Série géologie et géographie physique, No. 15, Rabat, p-p, 91-92.

تغلب التربة الطينية-الشيستية على تربة ساحل إقليم شفشاون، حيث نلاحظ (الرسم البياني رقم 1) أن نوع الطين يشكل حوالي 35 %، في حين نجد أن شيست لوحده يشكل حوالي 40 %، من مجموع الأتربة الموجود بالمجال المدروس. كما تعرف المنطقة تواجد تربة التيرس التي تشكل حوالي 18 %، فيما لا يشكل الحرش سوى 7 %، وهي من الأتربة الغنية والمتواجدة بالسهول. وبالنسبة لوحدة أتربة المجال الجبلي، فهي تعرف سيادة أفقر أنواع التربة، ذات المردودية الفلاحية الضعيفة، والهشة ما يجعلها عرضة للتعرية.

الرسم البياني رقم 1: توزيع الأتربة بساحل إقليم شفشاون (%)



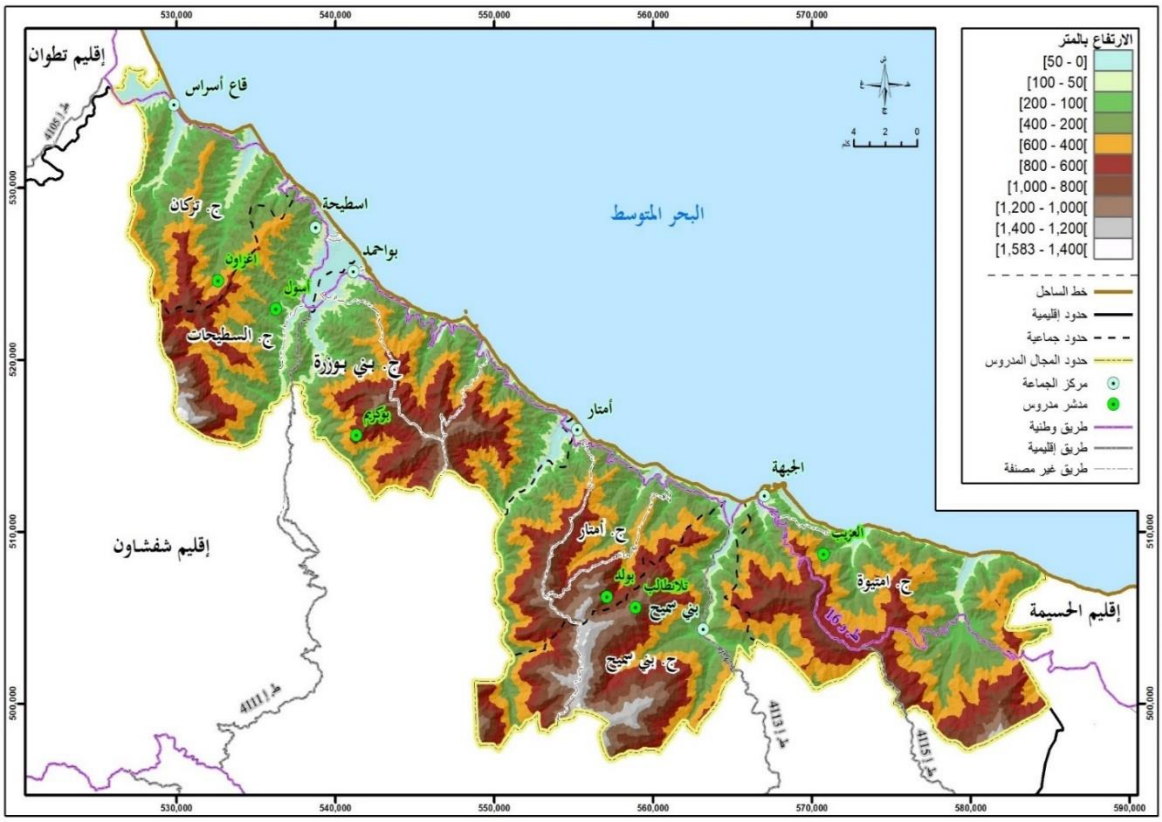
المصدر: استغلال شخصي لمعطيات مركز الاستشارة الفلاحية ببو احمد، يوليوز 2022

يستخلص أن البنية الجيولوجية لساحل إقليم شفشاون في مجملها معقدة، وتغلب عليها تكوينات هشة وضعيفة النفاذية باستثناء الذروة الكلسية التي يجسدها جبل تازاوت، الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على الموارد المائية الجوفية داخل هذا الجزء.

فيما يتعلق بطبوغرافية ساحل إقليم شفشاون، باعتبارها من الخصائص الطبيعية التي لها تأثير مباشر وحاسم على مردودية الانتاج الفلاحي، تتميز مساحة المجال المدروس بارتفاعات جبلية مهمة تصل إلى 1698 متر بجبل تازوت، إذ يغلب عليها الطابع الجبلي مع وجود مساحات منبسطة ضيقة بمصبات وجنبات الأودية. وتشكل الوحدة الجبلية التي تتميز بشدة انحدارها وارتفاعها المهم ما يقارب 94 % من التراب الإجمالي للجماعات، بينما لا

تشكل المساحة المنبسطة سوى 6 %، هذا الأمر يمكن أن يفسر الصبغة التقليدية والمعاشية للقطاع الفلاحي، وذلك نظرا لصعوبة الاعتماد على المكننة في تطويره وعصرنته.

الخريطة رقم 3: المستويات الارتفاعية بساحل إقليم شفشاون



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM V3)، 20 نونبر 2013

كما يتميز ساحل إقليم شفشاون بقوة الانحدارات، ذلك أن حوالي 88,85 % من مساحة الجماعات الترابية المشكلة للمجال المدروس يزيد انحدارها عن 10 درجات، و 5.39 % يتراوح انحدارها ما بين 5 و 10 درجات، فيما لا تتعدى المساحة التي تقل نسبة انحدارها عن 5 درجات بنسبة 5.76 %، وتتركز هذه المساحات المنبسطة الضيقة أساسا على جنبات وبمصبات الأودية كواد القنار وواد أمتار وواد أورينغا (الجدول رقم 2 والخريطة رقم 3).

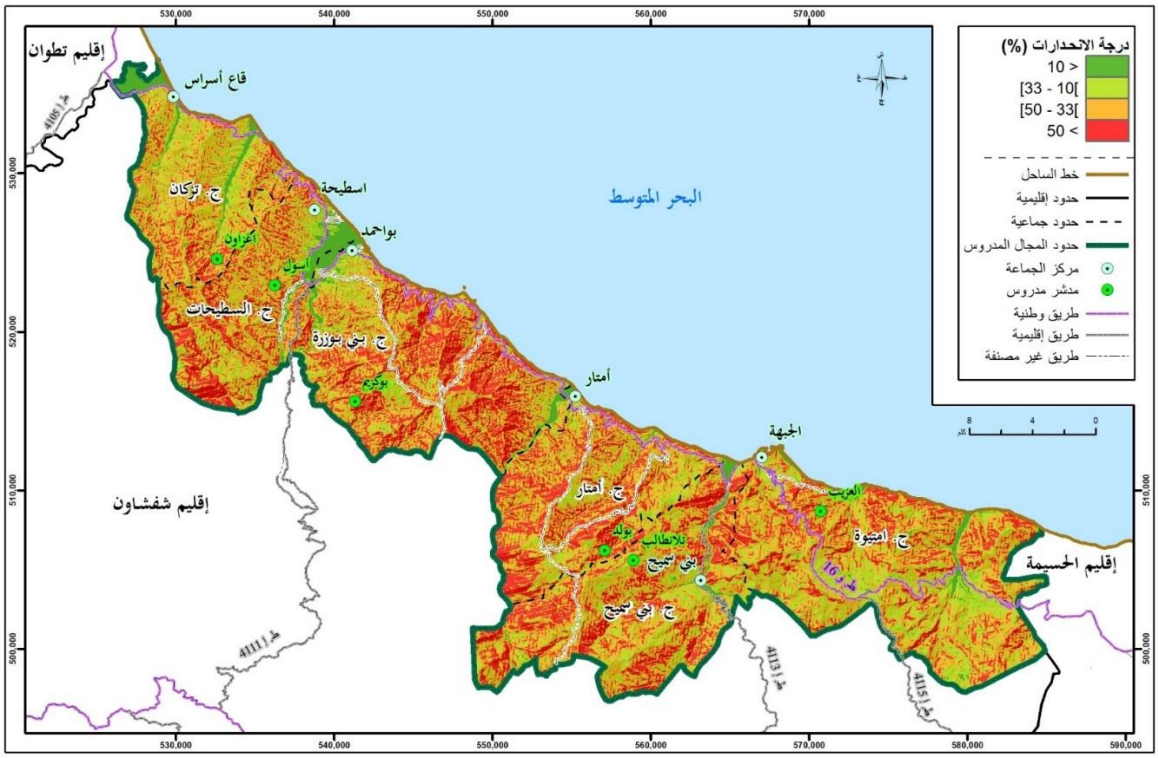
الجدول رقم 2: توزيع فئات الانحدارات بساحل إقليم شفشاون بالدرجة المئوية

الانحدارات بالدرجة المئوية	المساحة بالكلم²	المساحة %
[5-0[	14	76,5
[10-5[	1,13	39,5
[15-10[	3,25	41,10
[20-15[	58,42	52,17
[25-20[	02,53	82,21
[30-25[	84,45	86,18
[66-30[	19,49	24,20
المجموع	243.03	100,00

المصدر: إنجاز الباحث اعتمادا على معالجة نموذج الارتفاع الرقمي (RSTM V3) ببرمجية نظم المعلومات الجغرافية

عموما، يتميز السفح الساحلي لإقليم شفشاون، بانحدارات وطبوغرافية حادة وقوية التضرس، الشيء الذي قد يعيق عصرنة القطاع الفلاحي ويحد من مردوديته.

الخريطة رقم 4: درجة الانحدارات بساحل إقليم شفشاون



المصدر: إنجاز الباحث اعتمادا على معالجة نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM V3) ببرمجية نظم المعلومات الجغرافية، 20 نونبر 2013

إذا كان المجال المدروس يتميز بتكوينات جيولوجية حادة وطبوغرافية قوية التضرس، فكيف هي التساقطات المطرية بهذا المجال باعتبارها عنصرا مهما في تحديد مردودية القطاع الفلاحي خاصة على مستوى الأراضي البورية؟

6- يتميز ساحل إقليم شفشاون بتساقطات مطرية غير منتظمة

للوقوف على مقاييس الأمطار في المنطقة اعتمدنا على المعطيات المسجة بكل من محطة بواحمد المتواجدة بمركز دائرة بواحمد (اسطيحة)، ومحطة الجبهة المتواجد بمركز الجبهة. في هذه الفقرة، نبتغي الإجابة على الأسئلة الآتية:

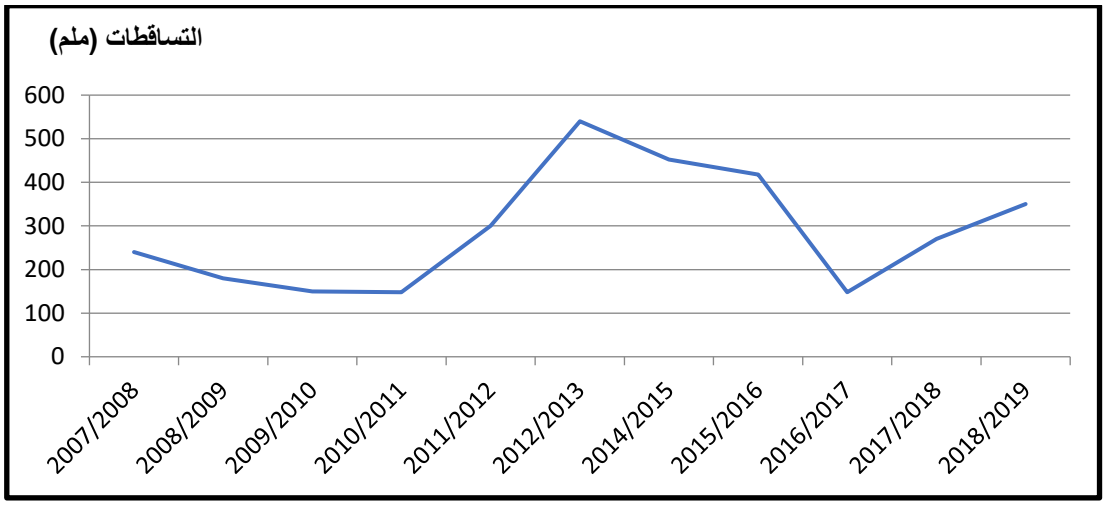
- ما هي الخصائص العامة للتساقطات المطرية السنوية بساحل إقليم شفشاون؟
- ما هي حدة تغايرية التساقطات المطرية السنوية في المنطقة؟
- كيف تتوزع التساقطات السنوية في الزمان المنطقة؟

نروم في هذه الفقرة محاولة فهم الخصائص المطرية السنوية بالساحل الشفشاوني، وهي انعكاسات مباشرة للتغيرات المناخية. هذه الخصائص المطرية ستمكننا من فهم جانب كبير من تذبذب مستوى الانتاج الفلاحي بهذه المنطقة. فسوء توزيع الإحصائيات السنوية للتساقطات المطرية يبرز أن التغيرية هي السمة البارزة للتساقطات بساحل شفشاون؛ حيث تتوزع كمياتها بشكل متفاوت.

بحكم أن المجال يطل على الساحل المتوسطي، يبقى مناخه متوسطيا، يمتاز بفصل رطب وبارد يمتد من أكتوبر إلى أبريل، وفصل جاف وحار يمتد من ماي إلى أواخر شتنبر. وتعد التساقطات من العناصر الأساسية المتحكمة في المردود الفلاحي وخاصة في الفلاحية البورية، كما أن التساقطات تعتبر واحدة من أهم المحددات للإمكانيات المائية بالمجال.

هذه العوامل تتفاعل مجتمعة لتؤثر على كمية التساقطات التي تتلقاها المنطقة سنويا، بحيث إن المستويات الطبوغرافية المنخفضة تسجل بها أدنى كمية مطرية، إما لكونها أقل ارتفاعا أو لأنها لا توجد في ظل المطر. وخير دليل على ذلك هو أن الأجزاء السفلى المنخفضة للمحاور الهيدروغرافية المتوسطية تسجل بها كميات تتراوح بين 150 و 550 ملم سنويا.

الرسم البياني رقم 2: حجم التساقطات المطرية بمحطة بواحمد حسب المواسم الفلاحية بين 2007/2008 و2018/2019



المصدر: مكتب الاستشارة الفلاحية ببو احمد، يوليوز 2022، بتصرف

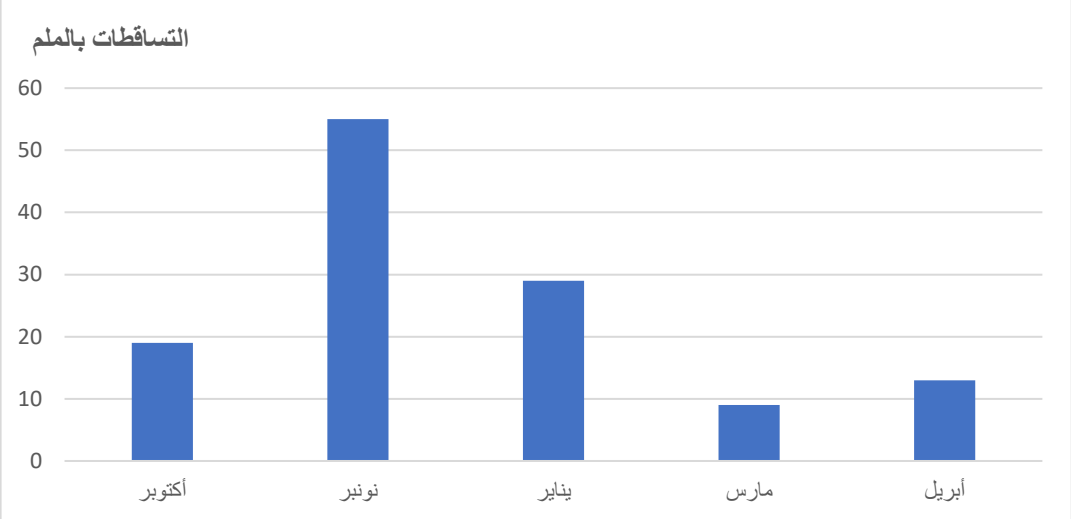
يظهر أن عامل الارتفاع يبقى ثانويا أمام عنصر التعريض الذي يعتبر المحدد الرئيسي لهذه الوضعية المطرية؛ بحيث لا تعرف المنطقة تساقطات مهمة إلا في فصل الربيع والخريف، ارتباطا إما بتركيز ضغوط منخفضة فوق السطح المائي المحاذي للمنطقة (فصل الربيع)، أو نتيجة عملية تصاعد هوائي محلي تتولد عنه أمطار محددة زمانيا ومجاليا. وتخضع هذه النطاقات للتأثيرات القارية الجافة بالدرجة الأولى، خلال فترات متقطعة في السنة، الشيء الذي يحد من أهمية التساقطات التي تعرفها هذه الأجزاء[1].

بحكم أن مجالنا المدروس ينتمي للساحل المتوسطي، فإنه يعرف تساقطات مهمة خلال فصلي الربيع والخريف، فقد بلغ متوسط التساقطات خلال العشر سنوات الأخيرة بمحطة بواحمد خلال فصلي الشتاء والخريف معدلات مرتفعة عما هو مسجل خلال فصل الربيع خصوصا شهري يناير بحوالي 29 ملم ونونبر بحوالي 55 ملم[2]؛ ومرد ذلك إلى كونه لا يخضع بشكل كبير للاضطرابات الجوية المسؤولة عن التساقطات المهمة التي يعرفها غرب وجنوب الذروة الكلسية، بل يخضع للاضطرابات الجوية التي تنشأ فوق البحر الأبيض المتوسط.

[1] - احمامو، مصطفى، 2011، مرجع سابق، ص 63.

[2] - مركز الاستشارة الفلاحية بواحمد، اسطيحة، يوليوز 2020.

الرسم البياني رقم 3: متوسط التساقطات الشهرية بمحطتي بواحمد والجبهة سنة 2020



المصدر: استغلال شخصي لمعطيات محصل عليها من مكتبي الاستشارة الفلاحية ببو احمد والجبهة، يوليوز 2022

بالتركيز على كميات التساقطات المطرية المسجلة بمحطتي بواحمد والجبهة، يظهر على أنها تعرف نوعا من التوزيع المتباين حسب الشهور، حيث يظهر، التوزيع غير المتكافئ لكمية التساقطات المسجلة خلال الشهور والمواسم، وتعتبر هذه التفاوتات في كمية التساقطات ما بين المواسم الفلاحية من العوامل المحددة لمصير المحاصيل.

على مستوى التغيرات البيشهرية، يلاحظ أن شهور نونبر وأكتوبر ;يناير وأبريل، عادة ما تسجل بها أعلى كمية من التساقطات مقارنة مع الشهور الأخرى، فمتوسط شهر مارس خلال الفترة الممتدة من الموسم الفلاحي 1998/1997 و 2018/2017 يعادل 57,27 ملم، وبحوالي 61,24 ملم شهر نونبر. هذا لا يعني أن حجم التساقطات يقل خلال فصل الشتاء عما هو مسجل خلال الفصلين السالفين، حيث يعد معدل التساقطات خلال شهر يناير الأعلى مقارنة مع بقية الشهور (63,27 ملم).

الجدول رقم 3: توزيع التساقطات المطرية بمحطة الجبهة بين موسم 1998/1997 وموسم 2018/2017 (ملم)

المواسم	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	المعدل الشهري
1998/1997	25,1	67,1	28,2	24	21,3	0	6,7	0,5	2,6	15,4	24,3	24,5	239,7
1999/1998	252,7	42,2	6,2	20,3	1,5	0,1	0	0	8,5	18,2	109,2	9,4	468,3
2000/1999	1,6	22,2	26,6	23,5	2,5	48,5	1,9	0	9,3	47,9	82,5	0	266,5
2001/2000	174,9	16,4	34,5	14,4	46,6	2,3	0	13,5	2,8	2,4	19,3	48,3	375,4
2002/2001	83,2	0	3,2	34,4	5	0	0	7	29,7	28,2	10,2	111,7	312,6
2003/2002	19,4	160,6	15,7	4,8	63,2	69,5	0	1,5	8,1	46	70,4	67	526,2
2004/2003	58,9	67,9	36,8	0	-	-	0	0	41,4	0	0	9,5	214,5
2005/2004	9,9	0	0	36,9	119,3	0	0	0	0	69	25,8	10,1	271
2006/2005	19,1	21	33,6	0	12,4	0	0	0	6,3	65,6	10,2	98,4	266,6
2007/2006	4,2	12,1	36,4	58,4	51	6,6	0	0	4,5	9,5	32,6	152,2	367,5
2008/2007	44,1	57,9	44,6	20,6	0,6	3,5	0	0	0,6	43,8	129,1	12,6	357,4
2009/2008	252,7	42,2	6,2	20,3	1,5	0,1	0	0	8,5	18,2	109,2	9,4	468,3
2010/2009	1,6	52,8	82,4	3,3	2	0	0	0	1,5	47,5	27	33,2	251,3
2011/2010	51,3	17,9	33,9	52,1	32,2	0,7	2,8	0	1,4	40,2	33	1,2	266,7
2012/2011	14,3	16,3	20,4	77,6	20,6	0	0	14,2	0,7	13,1	18,4	36,2	231,8
2013/2012	9,4	42,6	8,5	23,6	0,9	0	0	0	9,2	19,7	126,8	11,3	252
2014/2013	62,3	67,6	27,6	4,6	0	0	0	0	35,8	178,7	95,6	33,8	506
2015/2014	169,1	95,3	80,3	6	6	2,5	3,1	15	33,1	11,4	13,3	131,7	566,8
2016/2015	28,9	17	99,7	27,11	58	1,6	0	0	17	54	113	113,9	530,2
2017/2016	29,8	8,3	10,6	8,2	1	0	0	0	1,7	22,2	119	3,1	203,9
2018/2017	16,1	13,3	567,3	27,2	8,3	0	0	0	22,9	36,8	117,1	10,4	819,4
المعدل	63,27	40,03	57,27	23,21	21,61	6,45	0,69	2,46	11,70	37,51	61,24	44,19	369,6

المصدر: وكالة الحوض المائي اللوكوس، تطوان، 2020

بالإضافة إلى التساقطات، تبقى درجات الحرارة معتدلة حيث يصل معدل الحرارة الدنيا الذي تسجله محطة بواحمد حوالي 8° وما بين 8° و 9° في محطة الجبهة، في الأشهر الأكثر برودة (شهر يناير)، في حين نجد أن أعلى درجة تسجل خلال السنة تصل إلى حوالي 23° في المحطتين معا، تسجل غالبا خلال شهر غشت[1].

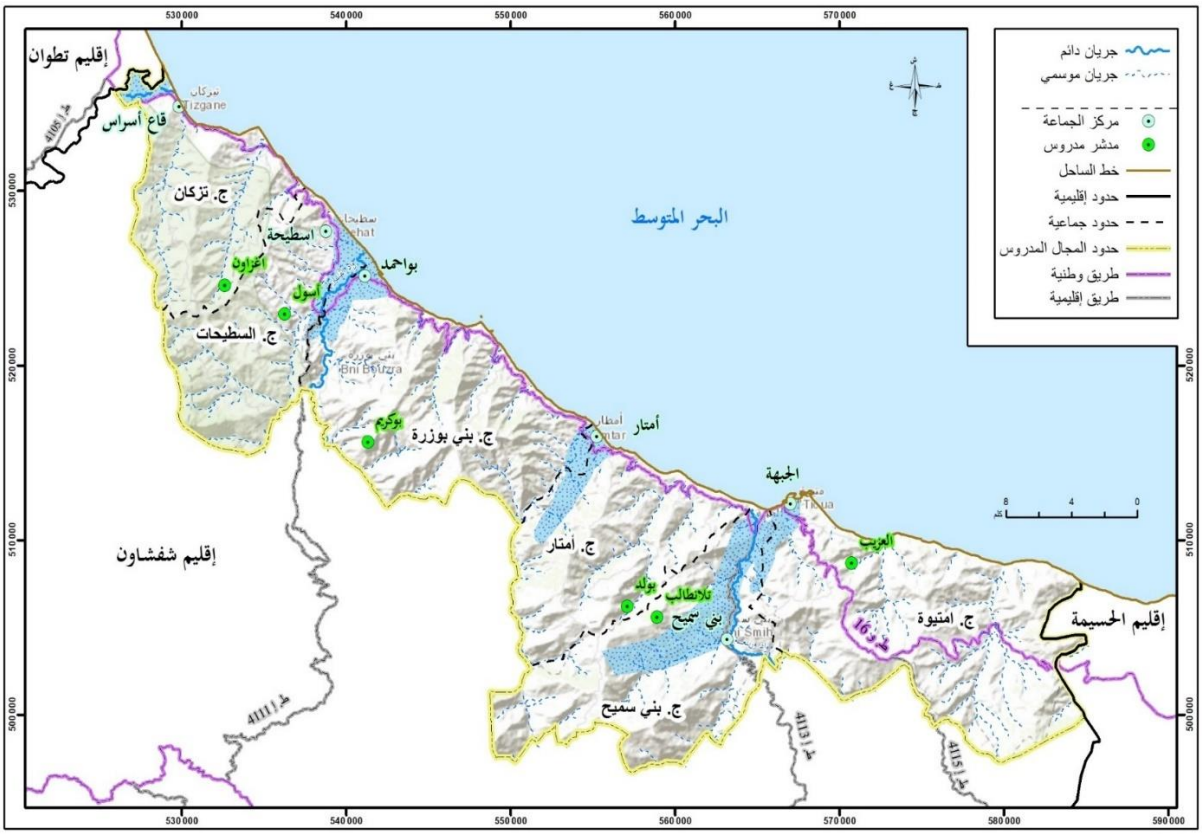
ينعكس ضعف التساقطات المطرية بشكل مباشر على جريان المياه بساحل إقليم شفشاون، ذلك أن جل الأودية تبقى موسمية باستثناء وادي القنار الذي يقع بجماعة اسطيحة، وتستفيد منه كذلك ساكنة جماعة بني بوزرة بحكم تواجده بمحاذاة ترابها ووادي مسيابة المتواجد بتراب جماعة متيوة. يبلغ طول واد القنار حوالي 16 كلم[2]، ويأخذ منبعه من السفح الشمالي الشرقي لجبل الأشهب أو الجبل الأقرع (2159 م) الذي يعرف تساقطات مطرية وثلجية مهمة.

تصب بهذه المجرى الرئيسي عدة أودية موسمية (الخريطة 6). وتتميز معظمها بقطاعها الضيق نظرا لانحدارها الشديد، وتتغذى من شعاب مائية "خنادق"، إضافة إلى بعض العيون. كما تلعب هذه الأودية - رغم محدوديتها - دورا كبيرا في سقي الأراضي المتواجدة على ضفافها، غير أن الضغط الكبير الممارس عليها، ينعكس سلبا على صبيبها خصوصا أنها تعتبر المصدر الرئيسي لسقي استغلاليات الكيف.

[1] - معطيات مركزي الاستشارة الفلاحية ببو احمد والجبهة، يوليوز 2020

[2] – Agence du Bassin Hydraulique du Loukkos, (2005): Monographies Communales des ressources en eau : Commune Rurale de Stéhat Province de Chefchaouen, p 9

الخريطة رقم 4: توزيع الموارد المائية بالسفح الساحلي لإقليم شفشاون



المصدر: إنجاز الباحث اعتمادا على معطيات نموذج الارتفاع الرقمي SRTM V3 والخرائط الطبوغرافية مقياس 1/ 25000

رغم الموارد المائية التي توفرها الأودية الموسمية، فإن ساحل إقليم شفشاون لا يعرف أي تخزين لموارده المائية السطحية لكي يستفيد منها خلال فترات الجفاف، وهو ما يفسر بغياب أي سد للمياه، يستغل للشرب والسقي خلال سنوات الحر. وفي هذا الإطار قد تفيد الأرقام المسجلة على مستوى التساقطات المطرية والثلجية التي تعرفها المنطقة خصوصا الذروة الكلسية أنها في حالة من الرفاه المائي، ولا يظن أنه بقدر ما تستقبل من أمطار بقدر ما تفقدها باستثناء النزر الذي يتسرب إلى باطن الأرض وذلك بسبب قوة انحدار تضاريس المنطقة، الشيء الذي يجعل الساكنة تعاني العطش قبل التفكير في ري الماشية وسقي الأراضي.

مفارقة، تساقطات مهمة في الفصل الممطر يوازيها شح وعطش في الفصل الجاف، تستوجب على صناع القرار المائي الذين بنوا السدود في أسفل الأودية التي تأخذ منابعها من الريف التفكير في بناء منشآت مائية ولو صغرى (سدود تلية) في ظل الوضعية الطبوغرافية الشديدة التضرس بعالية هذه الجبال لكي تستفيد منها الساكنة بدرجة أكبر، وإلا فإن الخصاص المائي سيدفع إلى الهجرة صوب المراكز الحضرية القريبة.

نستنتج إذن، أن التساقطات بالساحل الشفشاوني تعرف تشتتا مطلقا، أي أن قيمها غير متجانسة في توزيعها الإحصائي، بل مبعثرة ومتباعدة فيما بينها، كما أنها تتأثر بالقيم المتطرفة، مما يؤكد ظاهرة عشوائية المناخ المتوسطي، وتأثير التغيرات المناخية عليه.

لكل هذه الخصائص المطرية، نتائج مباشرة للتغيرات المناخية العامة، كما أنها تنعكس وبوضوح على الإنتاج الفلاحي بالمنطقة، فما هي الخصائص الفلاحية بالساحل الشفشاوني؟

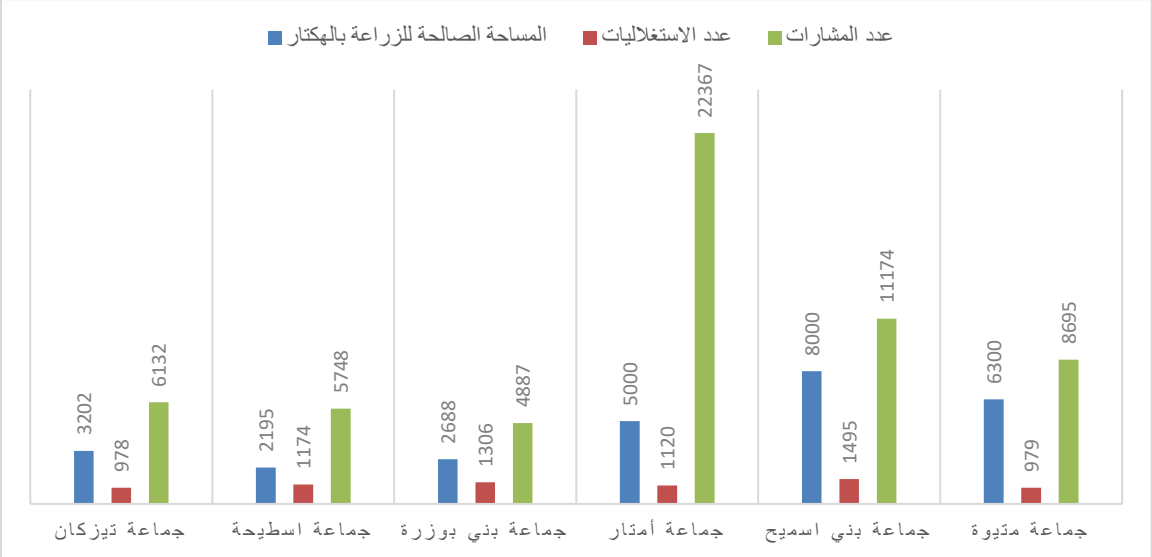
7- خصائص الإنتاج الزراعي بساحل إقليم شفشاون

يعاني النشاط الزراعي بساحل إقليم شفشاون من عدة إكراهات تؤثر على المردودية الفلاحية في المنطقة مما يجعل منها مجرد فلاحة معيشية وموجهة للاستهلاك الذاتي.

أ) يتميز مجال الدراسة بهيمنة الاستغلاليات الفلاحية الصغيرة

يبلغ مجموع الاستغلاليات المتواجدة بساحل إقليم شفشاون حوالي 7052 استغلالية، موزعة على الجماعات الترابية المشكلة للمجال المدروس، كالآتي: 978 بجماعة تيزكان، 1174 بجماعة اسطيحة، 1306 بجماعة بني بوزرة، 1120 بجماعة أمتار، 1495 بجماعة بني اسميح و 979 بجماعة متيوة، أي ما يعادل 3,88 % من مجموع الاستغلاليات الفلاحية بالإقليم (متوسط عدد الاستغلاليات لكل جماعة بشفشاون هو 1352,25 استغلالية).

الرسم البياني رقم 4: توزيع الاستغلاليات الفلاحية بجماعات ساحل إقليم شفشاون



المصدر: -وزارة الفلاحة والصيد البحري، الإحصاء الفلاحي 2016، ومكتبا الاستشارة الفلاحية بو احمد والجبهة، يوليوز 2020

على صعيد التجمعات السكانية، يلاحظ أن ارتفاع أو انخفاض عدد الاستغلاليات يرجع بالأساس إلى حجم السكان داخل التجمع، ويبقى معدل عدد المشارات المسجل في كل استغلالية، سنة 2019، من بين أضعف المعدلات المسجلة بالإقليم، حيث لا يتجاوز 8,48 مشارة زراعية. إذا نزلنا إلى مستوى أصغر، نجد تفاوتات في عدد المشارات على مستوى الجماعات وداخل كل استغلالية حسب الإحصاء الفلاحي لسنة 2016. كما نجد أنه كلما ارتفعنا عن سطح البحر (مداشر الوحدة الجبلية) كلما ازداد عدد المشارات بكل استغلالية.

تعرف الجماعات الترابية المكونة لساحل إقليم شفشاون سيادة الاستغلاليات التي لا تتعدى مساحتها 5 هكتارات والمشكلة لحوالي 6264 استغلالية: 974 بجماعة تيزكان، و1169 بجماعة اسطيحة، و 1300 بجماعة بني بوزرة، و 1120 بجماعة أمتار، و 1000 بجماعة بني اسميح، و 700 بجماعة متيوة؛ بنسبة 80,96 % من إجمالي المساحة الصالحة للزراعة.

بالنسبة لعدد الاستغلاليات التي تتراوح مساحتها بين 5 هكتارات و 10 هكتارات، فتبلغ 710 استغلالية، أي ما يعادل 9,13 % من مجموع الاستغلاليات، بنسبة 16,61 % من المساحة الصالحة للزراعة بساحل إقليم شفشاون؛ فيما يسجل أن 695 استغلالية تزيد مساحتها عن 10 هكتارات تتركز أساسا بجماعتي بني اسميح ومتيوة كما يبين الجدول الآتي:

الجدول رقم 4: مساحة الاستغلاليات الفلاحية بساحل إقليم شفشاون سنة 2020

	المساحة (الهكتار)	عدد الاستغلاليات		المساحة الاجمالية	
		العدد	%	العدد	%
جماعة تيزكان	أقل من 5	974	99,59	2880	89,83
	ما بين 5 و 10	4	0,41	326	10,17
	أكثر من 10	0	0,00	0	0,00
جماعة اسطيحة	أقل من 5	1169	99,57	1980	90,21
	ما بين 5 و 10	5	0,43	215	9,79
	أكثر من 10	0	0,00	0	0,00
جماعة بني بوزرة	أقل من 5	1300	99,56	2420	90,00

	ما بين 5 و 10	6	0,44	269	10,00
	أكثر من 10	0	0,00	0	0,00
جماعة أمتار	أقل من 5	1120	100,00	5000	100,00
	ما بين 5 و 10	0	0,00	0	0,00
	أكثر من 10	0	0,00	0	0,00
جماعة بني اسميح	أقل من 5	1000	66,89	4900	61,25
	ما بين 5 و 10	495	33,11	3100	38,75
	أكثر من 10	0	0,00	0	0,00
جميع متيوة	أقل من 5	700	71,50	3430	54,44
	ما بين 5 و 10	200	20,43	1950	30,95
	أكثر من 10	79	8,06	920	14,60
المجموع		7052	100,00	27390	100,00

المصدر: معطيات مركزي الاستشارة الفلاحية اسطيحة والجبهة، دجنبر 2021

يتضح، إذن، أن مساحة الاستغلاليات على مستوى جماعات: تيزكان، اسطيحة، بني بوزرة، أمتار، بني اسميح ومتيوة، لا تتجاوز مساحتها 5 هكتارات. عموما، يحول تجزؤ مساحة الاستغلاليات الفلاحية وتضرس معظم أراضي ساحل إقليم شفشاون دون الاعتماد على المكننة في النشاط الزراعي، وهو الأمر الذي يعيق تطوير القطاع والرفع من مردوديته. فإذا كانت المساحة الزراعية ضيقة ومجهرية، فما هي الوضعية القانونية للاستغلاليات الفلاحية بالمجال المدروس؟

ب) يغلب على الاستغلاليات الفلاحية بساحل إقليم شفشاون طابع الملك الخاص

يتبين من خلال المعطيات المتعلقة بالوضعية القانونية للاستغلاليات الفلاحية بساحل إقليم شفشاون، أنه يغلب عليها طابع الملك الخاص. وحسب إحصاء سنة 2016 ومعطيات مركزي الاستشارة الفلاحية بواحمد والجبهة، يتبين أن هذا الصنف من الأراضي يشكل حوالي 98,03 % من مجموع الأراضي بالجماعات الست المكونة لساحل

الإقليم، وهي نسبة قريبة من النسبة المسجلة على الصعيد الإقليمي وتفوق ما هو مسجل على الصعيدين الجهوي والوطني.

تتوزع الاستغلاليات المتبقية بين الملك الجماعي بنسبة 1,83 % أي بما يعادل 351 هكتار (92 هكتار بجماعة أمتار و 106 هكتار بجماعة بني اسميح و 153 هكتار بجماعة متيوة)، وملك الأحباس بنسبة 0,92 % من مجموع الأراضي أي بما يعادل 278 هكتار، وأملاك الدولة بنسبة 0,25 % بما يمثل 52 هكتار، وهي نسب في عموميتها منخفضة عن النسبة المسجلة على الصعيد الإقليمي والجهوي والوطني.

الجدول رقم 5: الوضعية القانونية للاستغلاليات الفلاحية بساحل إقليم شفشاون (2019)

	ملك خاص		ملك جماعي		أحباس		الكيش		أملاك الدولة		المجموع	
	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%
تيزكان	3165	98,8	0	0	39	1,2	0	0	0	0	3204	100
اسطيحة	2188	99,7	0	0	6	0,27	0	0	1	0,05	2195	100
بني بوزرة	2671	99,3	0	0	15	0,55	0	0	3	0.11	2689	100
أمتار	4853	97,1	92	1,8	55	1,1	0	0	0	0	5000	100
بني اسميح	7776	97,2	106	1,3	70	0,9	0	0	48	0,6	8000	100
متيوة	6054	96,1	153	2,4	93	1,5	0	0	0	0	6300	100
شفشاون	105577	98,8	201	0,2	751	0,7	8	0,01	322	0,3	106859	100
طنجة تطوان الحسيمة	410326	91,9	12633	2,8	9235	2,07	59	0,01	13844	3,11	446097	100
المغرب	6618130	75,8	1544656	17,7	58843	0,68	240441	2,75	270153	3,09	8732223	100

المصدر: -وزارة الفلاحة والصيد البحري، الإحصاء الفلاحي 2016، ومكتبا الاستشارة الفلاحية بو احمد والجهة، يوليوز 2020

مقارنة بسنة 2016، لم تعرف الوضعية القانونية للأراضي بتجمعات تغيرا كبيرا. ذلك أن سيادة الملكية الخاصة على الأراضي ظلت هي الصفة الطاغية على الوضعية القانونية للاستغلاليات.

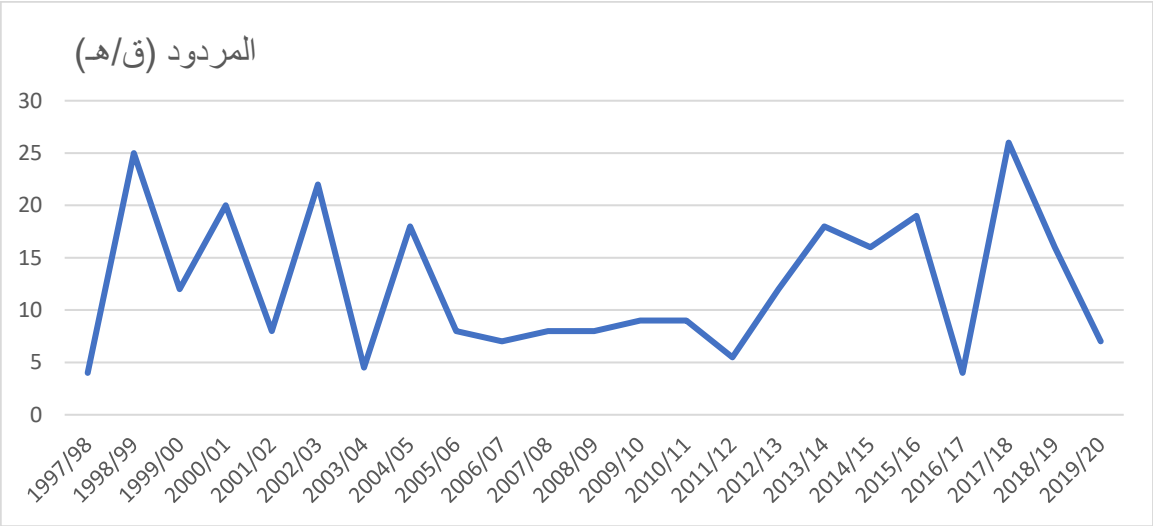
بعد الوقوف على خصائص النشاط الزراعي بساحل إقليم شفشاون، خلصنا إلى أن هذا النشاط يعاني من إكراهات جمة، تتجلى أساسا في حدة طبوغرافيته وشدة تضرسه، إضافة إلى تجزؤ مساحته الزراعية، مما يجعل من الفلاحة بساحل إقليم شفشاون مجرد فلاحة معيشية ذات مردود متواضع وغير منتظم وموجهة بالأساس للاستهلاك الذاتي.

8- أثر تغايرية التساقطات المطرية على المردودية الزراعية بساحل إقليم شفشاون

يتميز المردود الزراعي بساحل إقليم شفشاون بالمحدودية وبغير الانتظام في الزمان. ويتجلى ذلك من خلال الرسم البياني رقم 5، حيث يلاحظ تذبذب كبير وقوي جدا، مع نزعة نحو التراجع خلال السنوات الأخيرة. داخل هذه النزعة يمكن تسجيل ثلاث دورات وهي كالآتي:

- الأولى: همت أواخر التسعينيات وبداية الألفية الثالثة، وتميزت بارتفاع ملحوظ للمرود الزراعي.
- الثانية: غطت تقريبا العشرية الأولى من القرن 21، وتميزت بالتراجع والانخفاض.
- الثالثة: غطت العشرية الثانية من الألفية الثالثة، وتميزت بعودة المردود الزراعي إلى الارتفاع من جديد.

الرسم البياني رقم 5: تطور المردودية الزراعية بساحل إقليم شفشاون (الحبوب)



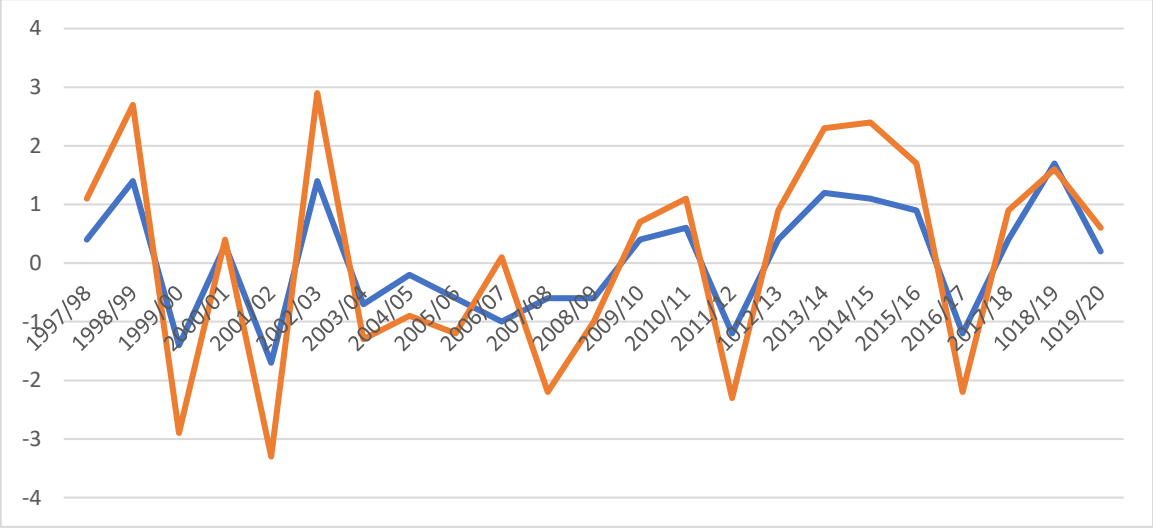
المصدر: -وزارة الفلاحة والصيد البحري، الإحصاء الفلاحي 2016، ومكتبا الاستشارة الفلاحية بو احمد والجهة، يوليوز 2020

يسجل داخل هذه الدورات، تعاقب سنوات متطرفة إيجابا أو سلبا، أي سنوات ذات إنتاج وفير، قد يرتفع فيها المردود عن معدله السنوي: مواسم: 99/1998 و 03/2002 و 2016/2015 و 2018/2017. ومقابل ذلك، عرفت سنوات أخرى حجم إنتاج زراعي هزيل، كما هو حال مواسم: 98/1997 و 01/2000 و 04/2003 و 12/2011 و 2017/2016 و 2020/2019.

- **أثر تغايرية التساقطات المطرية السنوية على المردودية الزراعية بساحل إقليم شفشاون**

نحاول في هذه الفقرة الإجابة على السؤال المركزي: إلى أي حد تتحكم التساقطات السنوية في مردود الإنتاج الزراعي بساحل شفشاون. ذلك أن قيمة الترابط بين المتغيرين لا بأس بها، حيث كلما ارتفعت كميات الأمطار المتساقطة سنويا بالمنطقة، كلما ارتفع معها المردود الزراعي والعكس صحيح.

الرسم البياني رقم 6: تطور التساقطات والمردودية الزراعية بساحل شفشاون



المصدر: مكتبا الاستشارة الفلاحية بو احمد والجبهة، يوليوز2020

بشكل عام، تنحصر عدد السنوات التي لم يحصل فيها توافق بين الحالات المناخية (التساقطات) والحالات الفلاحية (المردود الزراعية) في خمس سنوات. أما السنوات التي حصل فيها توافق تام أو شبه تام فعددها هو خمس عشرة.

من خلال المواسم المدروسة، نجد سنوات إيجابية حيث عرفت أمطار مهمة بالموازاة عرفت كذلك إنتاج زراعي وفير، ويتعلق الأمر ب: 1999/1998 و 2003/2002 و 2014/2013 و 2015/2014 و 2016/2015 و 2019/2018. بالمقابل، سجلت سلسلة المواسم المدروسة حالات مناخية جافة منها: 1998/1997 و 2003 /2004 و 2012/2011 و 2017/2016 مما ترتب عنها مستوى انتاج زراعي هزيل إلى هزيل جدا.

خلاصة القول، تؤثر التغيرات المناخية في التساقطات، سواء من حيث الكمية أو من حيث التوزيع؛ كما أن التساقطات تتحكم بشكل كبير في الفلاحة كما هو الشأن بالنسبة للمردود الزراعي بساحل إقليم شفشاون، فكيف يمكن التأقلم مع هذه التغيرات؟

9- مناقشة وخلاصات:

من خلال ما سبق يتضح أن ارتفاع وانخفاض مردود الإنتاج الزراعي بساحل إقليم شفشاون، رهين بمدى إشباع حاجياته من الماء، وفي فترات محددة من السنة؛ إذ أن أي نقص أو خلل في هذا الشأن، يؤدي إلى تراجع المردود وتدهور المحصول. لذا يجب البحث عن أساليب وطرق تمكن من فك هذا الارتباط الوثيق بين الأمطار والمردود بالمنطقة أو على الأقل التقليص من التأثير السلبي لهذا المتغير. وللحفاظ على الإنتاج الأمثل للمنطقة، نقدم بعض الاقتراحات:

- بحكم أن المجال المعني بالدراسة يطل بأكمله على الواجهة المتوسطية ويتميز بضعف التساقطات، فمن الواجب استعمال أصناف زراعية مقاومة للجفاف والرطوبة، لهذا وجب العمل على تشجيع البحث العلمي ولا سيما البحث العلمي الزراعي لخلق أصناف زراعية تتلاءم والظروف البيئية للمنطقة.

- تنويع الزراعة وعدم الاقتصار على الحبوب، لفسح المجال لزراعات أخرى أكثر مردودية للفلاح. مما يفرض كذلك اللجوء إلى البحث العلمي الزراعي، وإلى الأساليب والتقنيات الزراعية المتطورة والفعالة واحترام الدورات الزراعية.

- تماشيا مع خصائصا الطبوغرافية، يستحسن تحويل المناطق المتضرسة إلى زراعة الأشجار المثمرة، لاسيما الأشجار الملائمة لمناخ ساحل إقليم شفشاون، وهذا يحتاج إلى إعادة النظر في الاستراتيجية الفلاحية المتبعة في المنطقة.

- استعمال الأصناف ذات الدورة الإنباتية القصيرة، أي تلك التي لا تتعدى دورتها 100 يوما؛ إذ في الغالب ما تتصادف المراحب الإنباتية الحرجة نحو الماء بهذه الأصناف مع الفترات الرطبة من السنة.

إن الإنسان هو المسؤول الأول عن تسريع وتيرة التغيرات المناخية التي نعيشها، وذلك بفعل تكثيف الأنشطة الاقتصادية وخصوصا الصناعية منها، والاستغلال المفرط والعشوائي للموارد الطبيعية، الشيء الذي يؤدي إلى ارتفاع حرارة الأرض. وما يعقب ذلك من انعكاسات سلبية على كل نواحي الحياة بما في ذلك الفلاحة والماء وبالأخص الفلاحة البورية، كما هو الشأن بالنسبة لزراعة الحبوب بساحل إقليم شفشاون. لذا، وجب على الحكومات

والمنظمات الدولية، واعتمادا على البحث العلمي، التدخل للتقليص من عوامل هذه الظاهرة والبحث عن سبل التأقلم مع انعكاساتها.

ببليوغرافيا:

- احمامو، مصطفى، 2011، الديناميات الترابية بالذروة الكلسية وهوامشها بإقليم شفشاون، بحث لنيل شهادة الماستر، ماستر المجالات الانتقالية وقواعد التهيئة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، 317 صفحة.

- أفقير، الحسين & العبدلاوي، محمد، 1994، الموارد المائية بجبال الريف وإشكالية التنمية المستديمة: قراءة في التصورات الجديدة للإعداد المائي الجهوي، في: مجموعة البحث الجغرافي حول جبال الريف، 1994، تنمية جبال الريف: أي استراتيجية؟، سلسلة ندوات رقم 6.

- التهامي، التهامي، 2004، التساقطات وزراعة الحبوب بمنطقة اللوكوس (مساهمة في علم المناخ الزراعي)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط.

- السلوي، عبد المالك، 2002، تغايرية التساقطات والحصيلة المائية بسهول وهضاب المغرب الأطلسي بين وادي سبو وسوس، أطروحة نيل شهادة الدكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط.

- صباحي، محمد، 2012، التباين الصخاري والطبوغرافي بالمغرب وتأثيرهما على النفاذية والجريان السطحمائي، في: مجلة كلية الآداب والعلوم الانسانية، جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، العدد 17، تطوان.

- الميموني، عبد السلام، 1998، إعداد الموارد الجبلية بمنطقة غمارة الغربية (الريف الغربي)، بحث نيل دبلوم الدراسات العليا في الجغرافية، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الانسانية، بالرباط.

- الإحصاء العام للسكان والسكنى، 2014.

- وزارة الفلاحة والصيد البحري، الإحصاء الفلاحي 2016.

- وكالة الحوض المائي اللوكوس، تطوان.

- مكتب الاستشارة الفلاحية بواحمد، دائرة بواحمد، إقليم شفشاون.

- مكتب الاستشارة الفلاحية الجبهة، دائرة الجبهة، إقليم شفشاون.

- القانون رقم 13.21 المتعلق بالاستعمالات المشروعة للقنب الهندي الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.21.59 بتاريخ 3 ذي الحجة 1442 (14 يوليو 2021).

-El Gharbaoui A, 1981, La terre et l'Homme dans la péninsule Tingitane-Essai sur l'Homme et le milieu naturel dans le Rif occidental, Travaux de l'Institut Scientifique, Série géologie et géographie physique, No. 15, Rabat

- EL MOUTCHOU A, 1995, Dynamique côtière actuelle et évolution morpho sédimentaire de la frange littorale méditerranéenne entre M'diq et Oued Law (Région de Tétouan, Maroc Nord-Occidental). Diplôme d'études supérieures de troisième cycle, Fac. Sciences de Rabat, Univ. Mohammed v, p :13

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

دور الأحواض الفرعية بعالية حوض إيناون في نشأة الامتطاحات الفجائية بمدينة تازة: مقاربة جغرافية

"The Role of Sub-Basins in the UpperInaouen Basin in the Formation of SuddenFloods in the City of Taza: A GeographicalApproach"

بوعيش حسين (1) والعمراني عبد الواحد (2) وسكينة العمراني (3)
(1) طالب باحث، مختبر المجال، التاريخ، الدينامية، والتنمية المستدامة؛
(2) أستاذ باحث، مختبر المجال، التاريخ، الدينامية، والتنمية المستدامة؛
(3) دكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، جامعة ابن زهر، أكادير،
الكلية متعددة التخصصات تازة، المغرب
hossin.bouaiche@usmba.ac.ma

ملخص.

يهدف هذا المقال عرض وتحليل عوامل حدوث الامتطاحات الفجائية بالمناطق الحضرية وشبه حضرية لمدينة تازة، فضلا عن إبراز دور الأحواض الفرعية في نشأة هذا الخطر. ولإنجاز هذه الورقة البحثية، وظفنا مقاربة جغرافية ترتكز على التحليل الشمولي لمختلف العوامل المتدخلة في تردد خطر الامتطاحات الفجائية، وإبراز أهم انعكاساتها السوسيومجالية. خلصت هذه الدراسة إلى النتائج الآتية: أولا ، أن دراسة الخصائص المورفومترية للأحواض الأولية في العالية يكتسي أهمية بالغة في تحديد درجة إسهام كل حوض في حدوث الامتطاحات؛ ثانيا، أن موضع مدينة تازة عند نقطة التقاء مجموعة من الوديان من بين أهم العوامل المسؤولةعن حدوث خطر الامتطاحات؛ ثالثا، أن توسع النسيج الحضري بمدينة تازة يسهم في زيادة احتمال وقوع امتطاحات فجائية.

كلمات مفاتيح: *خطر الامتطاحات، أحواض فرعية، مقاربة جغرافية، المجال، تازة.*

Abstract.

This article aims to present and analyze the factors contributing to the occurrence of flash floods in the urban and peri-urban areas of Taza, while highlighting the role of sub-basins in the emergence of thishazard. To achieve this, we employed a geographical approach that focuses on a comprehensive analysis of the various factors influencing the frequency of flash flood risks, and highlighted their socio-spatial impacts. The study yielded the following conclusions : First, analyzing the morphometric characteristics of primary basins in the upper regions is crucial in determining the extent of each basin's contribution to flash flood occurrences ; second, the location of the city of Taza at the convergence point of multiple valleysis one of the key factors responsible for the flash flood risk ; third, the expansion of urban areas in Taza increases the likelihood of sudden flash floods.

Keywords : Flash Flood Risk, Sub-Basins, GeographicalApproach, Taza.

مقدمة.

تشكل الامتطاحات إحدى الظواهر الهيدرولوجية الاستثنائية القصوى، والتي ترتبط عوامل نشأتها بالموضع الجغرافي للمنطقة المدروسة، وبطبيعة تضاريس أحواض عالية إيناون، كما ترتبط الامتطاحات بطبيعة التكوينات السطحية، وطرق التهيئة المجالية، كما أن السبب الأساسي والمباشر في نشأة الامتطاحات، يرجع بشكل كبير إلى حدوث التساقطات الاستثنائية وتركزها في الزمان. وفي هذا السياق، يتميز النسيج الحضري لمدينة تازة بتنوع أنماط توسعه، إذ نجد توسعا منظما تحكمه مخططات التهيئة، وتوسعا غير منظم تمثله أحياء السكن العشوائي (حي بيت غلام، والربايز، ودوار ميكة، ودوار عياد، وحي الملحة، وأصدور، ودوار الشلوح). وكلا النوعين كانا سببا في وجود أحياء سكنية بمناطق معرضة لخطر الفيضان. كما أن النسيج الحضري لهذه المدينة غير مؤهل بشكل كافي لاستيعاب عدد من الأخطار بما فيها خطر الامتطاح.

ويتعرض المجال الحضري لمدينة تازة لمظاهر وأشكال متعددة من المخاطر الطبيعية، خاصة الامتطاحات، التي تعرفها مجموعة من الأحياء السكنية والدواوير. وينتج خطر الفيضانات عن الهيدروديناميةالعنيفة لواد الأربعاء، التي تؤذي إلى خسائر مادية وبشرية. كما تعرف مدينة تازة كباقي المناطق المغربية الأخرى، تغايرية مناخية بيسنوية، تتميز بتعاقب فترات جافة وأخرى رطبة، يصعب التنبؤ بها، تؤدي إلى حدوث ظواهر مناخية استثنائية، لعل أكثرها خطورة هي التساقطات الاستثنائية وما يترتب عنها من إمتطاحات وفيضانات.

1. تحديد مجال الدراسة

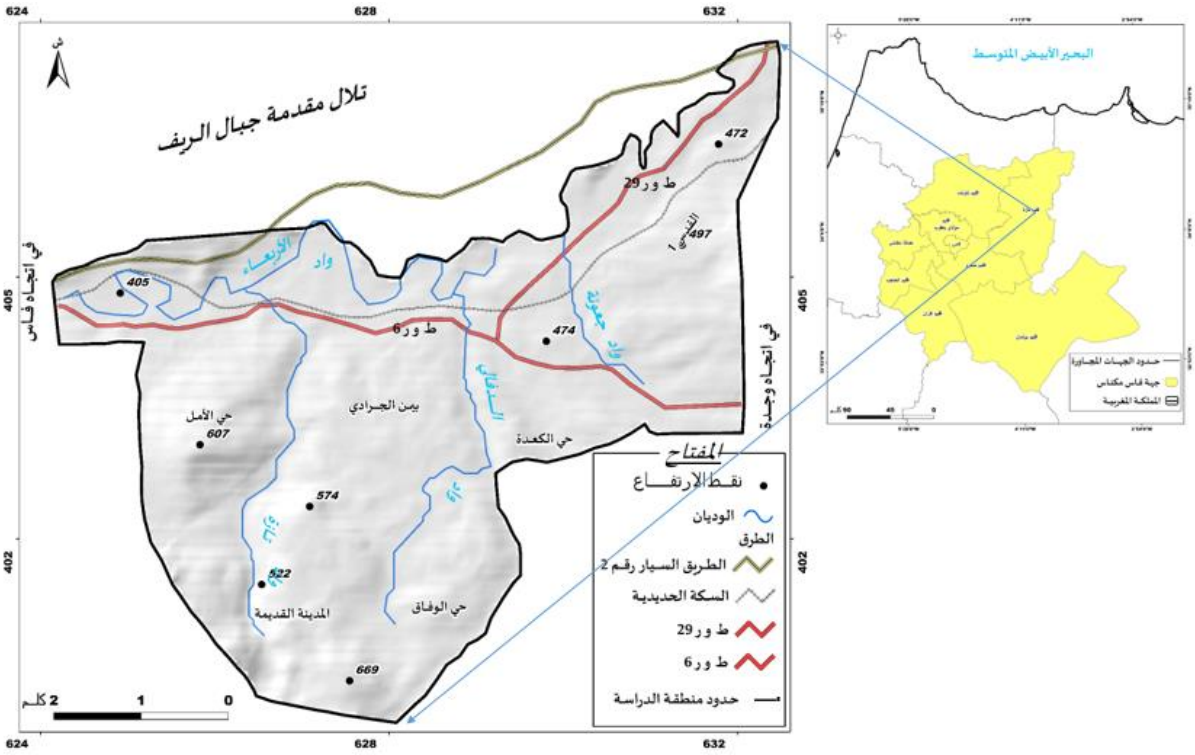
وتقع مدينة تازة في الشمال الشرقي للمغرب، على المحور الطرقي فاس وجدة، كما تتموضع بين ثلاث وحدات تضاريسية معقدة الخصائص المرفولوجية والبنيوية.

- في الشمال: تلال مقدمة جبال الريف
- في الوسط: منخفض ممر تازة فاس
- وفي الجنوب: سلسة الاطلس المتوسط الشمالي الشرقي.

يتميز المجال المدروس بالتجزؤ والتنوع التضاريسي، على شكل وحدات تضاريسية مختلفة الخصائص المناخية والطبوغرافية، والليتولوجية، والجيومرفلوجية. وقد تعرضت هذه الوحدات إلى حركات تكتونية خلال الزمن الثالث، أدت إلى نشوء سلاسل جبلية في الجنوب (الأطلس المتوسط الملتوي)، ومنخفضات ضيقة في الوسط (ممر تازة).

فالمجال يشهد ظواهر مناخية استثنائية، خاصة الفيضانات، والتي أصبحت موضوع الساعة الذي يشغل بال الجميع؛ مسؤوولين، باحثين، لما له من أثار وانعكاسات على المجال والمجتمع.

الخريطة رقم 1: توطين منطقة الدراسة



2. الإطار المفاهيمي:

- الامتطاح: يقصد بالامتطاح ازدياد أو ارتفاع صبيب الواد، حيث يتعدى المجرى الأصغر.
- فيضان تعني فيض، أي الطفح والتجاوز والتدفق، ويتجلى ذلك عندما يتمكن الجريان من تجاوز حدود المجرى الأصغر ليملأ المجرى الأكبر، ويغرق المجالات المنخفضة المحاذية للمجاري المائية (محداد،2003، ص124).
- الفيضان / الامتطاح: هو اجتياح المياه لمنطقة ما، نتيجة لصعود مستوى منسوب المياه داخل مجرى مائي، بسبب حدوث تساقطات قوية، أو سيل جارف، أو ذوبان الثلوج (Le petit Robert 1990)، كما يعتبر خطر الفيضانات من الأخطار الأكثر ترددا، مقارنة بباقي الأخطار الأخرى، فحوالي 90 %من مجموع الكوارث الطبيعية التي عرفها العالم ما بين 1991و 2001، ناجمة عن أخطار هيدرولوجية (الحافيظ،2006،ص 41)، ومنطقة الدراسة بدورها شهدت عددا من حالات الفيضانات خلال العقود الأخيرة، اختلفت درجة خطورتها حسب التساقطات وتركزها.أما قاموس المعاني العربي، "فيعرفه بتدفق المياه بكثرة، من ضفتي الوادي عند اشتداد المطر أو ذوبان الثلوج. على العموم فالفيضان ظاهرة طبيعية، ناتجة عن تساقط كبير للأمطار، حيث تصبح الأنهار عاجزة عن استيعاب هذا الكم الهائل من المياه لتنساب خارج المجرى الأصلي، فتسبب في تدمير المباني وإتلاف المحاصيل الزراعية.

وتعد الفيضانات من الأخطار الطبيعية التي تدمر البيئة ومواردها، وذلك أن المياه المنجرفة بكميات كبيرة وبسرعة عالية تدمر ما يقابلها من طرق ومنشآت، كما أنها تقلص من مساحة الأراضي الفلاحية بجوار الوديان، وتدمر ما تحتويه من منتجات ومحاصيل، وقد تؤدي الفيضانات إلى تدمير أحياء بكاملها.

- المخاطر الهيدرولوجية: هي الأحداث التي تقع في البيئة نتيجة عوامل مناخية وطبوغرافية، ينتج عنها خسائر مادية
- المخاطر: يمكن تعريف الخطر على أنه نوع من الادراك والإحساس بوجود خطر معين، مما يحتم اتخاذ ما يلزم بغية تدبيره والحد من أثاره، ويقتضي وجود مفهوم الخطر مجموعة بشرية تدركه وتتمثله، وبالتالي فهو ترجمة لنوع من التهديد المحدق. وقد عرف روجي بريني Rouget Brunet المخاطر بأنها أحداث مفاجئة ذو نتائج سلبية فردية أو جماعية تحدث داخل أوساط طبيعية وميادين بشرية، وهي عبارة عن تقطعات وانقلابات مفاجئة.

3. الإشكالية

يعتبر خطر الامتطاحات من بين الإشكالات التي تهدد مدينة تازة، حيث شكل هذا الخطر ولا يزال إحدى التحديات الكبرى للتنمية والتهيئة الحضرية؛ وهكذا، فقد تعرضت المدينة لعدد كبير من حالات الامتطاحات تسببت في خسائر مادية وبشرية. ويرتبط هذا الوضع بموجود مجموعة من الأحواض الفرعية بعالية حوض إيناون، التي تلتقي بالمجال الحضري. ويزداد الوضع صعوبة بعد تردد حالات جوية استثنائية تنتج عنها تساقطات مركزة في الزمان، تنتج عنها امتطاحات بأغلب الوديان. كما يساهم الاستقرار البشري بالقرب من هذه الوديان في الرفع من حدة الكارثة.

ويرتبط خطر الامتطاحات بمدينة تازة بمجموعة من المحددات الطبيعية لأحواض عالية إيناون، والتي تغدي الشبكة الهيدروغرافية التي تخترق المجال الحضري، لهذا تعد هذه الأحواض منطلق هذا الخطر الذي يهدد بشكل مستمر المناطق الحضرية وشبه حضرية التي تمتد في السافلة. وتعود أسباب حدوث الفيضانات إلى تضافر العوامل الطبيعية والبشرية، مثل تردد حالات جوية استثنائية ومتطرفة، تتمثل في هطول أمطار قوية جدا، ومنها ما هو مرتبط بالخصائص المورفوبنيوية والهيدرولوجية والنباتية، ومنها ما يرتبط بالسلوك البشري، مثل البناء العشوائي وإنشاء تجهيزات سكنية بالقرب من الوديان دون مراعاة خطر الامتطاحات.

4.أهداف الورقة البحثية.

نهدف من هذه الورقة البحثية تحديد الخصائص الطبيعية والمروفومترية لمختلف الأحواض الفرعية التي تخترق النسيج الحضري لمدينة تازة، والتي تساهم في حدوث الامتطاحات على طول الوديان التي تخترق المدينة، مع تقدير عتبة تردد هذه الامتطاحات، ثم التعرف على الأحياء المعرضة باستمرار لخطر الغمر المائي.

4. المنهجية المعتمدة.

لإنجاز هذه الورقة البحثية تم الاعتماد على المنهج الجغرافي، من خلال وصف وتفسير الظاهرة المدروسة، بغاية الوصول إلى خلاصات يمكن تعميمها على حالات متشابهة. وترتكز مقاربة إشكالية الامتطاحات بالمناطق الحضرية، على دراسة وتشخيص كل العناصر المتدخلة في نشأتها، سواء كانت طبيعية أو بشرية. ومن أجل فهم العوامل المتحكمة في حدوث الامتطاحات، وتحديد مختلف أشكال الديناميات التي يعرفها المجال فقد قمنا بما يلي:

- جرد مختلف حالات الامتطاحات التي شهدتها المناطق الحضرية لمدينة تازة.

- دراسة وتحليل الخصائص المورفومترية للأحواض الفرعية بعالية حوض إيناون (المساحة، والمحيط، ومؤشر التراص، والانحدارات....) لمعرفة مدى إسهام كل حوض على احدى في نشأة خطر الامتطاحات.

كما تمت الاستعانة بأدوات العمل الجغرافي من أجل جمع الحقائق والبيانات؛ مثل الاستمارة الميدانية، والمقابلة، فضلا عن توظيف نظم المعلومات الجغرافية. على مستوى الاستمارة قمنا بملء مجموعة من الاستمارات من أجل الحصول على مجموعة من الحقائق الميدانية المرتبطة بالظاهرة المدروسة، وكذلك من أجل رصد مظاهر الخطر.....، من خلال مجموعة من المقابلات مع السكان وبعض الصالح الإدارية المختصة تمكنا من جرد الامتطاحات التي عرفتها المنطقة، وتحديد الخسائر المادية والبشرية الناجمة عنها، كما قمنا بتوظيف نظم المعلومات الجغرافية من أجل من الخرائط؛ خريطة الانحدارات، فئات الارتفاع، الشبكة الهيدروغرافية.

5. العوامل المسؤولة عن وقوع خطر الامتطاحات بمدينة تازة

1.6 تاريخ أهم حالات الفيضانات التي عرفتها مدينة تازة

يعتبر المجال الحضري لمدينة تازة، من بين أهم المناطق التي تتعرض باستمرار لخطر الامتطاحات، وذلك بفعل تواجد خمسة وديان تخترق التجمعات السكينة، وهي: واد الأربعاء الذي يمتد على طول 8 كلم، وواد الدفالي الذي يمتد على 5 كلم، وواد تازة الذي يمتد على 5 كلم، وواد لغويرغ الذي يمتد على 3 كلم، وواد جعونة الذي يمتد على 3 كلم. وفي هذا السياق، فقد شهدت مدينة تازة خلال العقود الأخيرة، تردد حالات عدة لامتطاحات قوية ومدمرة خلفت خسائر مادية وبشرية. (جدول رقم1).

الجدول رقم1: أهم حالات الامتطاحات التي تعرضت لها منطقة الدراسة

تاريخ وقوع الامتطاح	طبيعة الخسائر والمناطق التي تعرضت للامتطاح
1979/01/21	غمر دوار ميكا، تدمير 30 منزل بشكل كلي من أصل 800 منزل متضرر، عشرات القتلى
شتنبر 1995	غمر دوار الملحة ودوار أصدور، ودوار الشلوح، وفاة 43 شخص، خسائر كبيرة على مستوى البنيات التحتية.
1996	غمر بعض الأحياء القريبة من واد لغويرك(القدس الثاني)
دجنبر 1997	غمر الدواوير المجاورة لواد الأربعاء، حيث بلغ ارتفاع مستوى المياه أكثر من متر عند دوار

	الملحة، انقطاع الطرق المؤدي للأحياء والدواوير المجاورة، خسائر مادية كبيرة
1999	خسائر مادية تقدر ب 42 مليون درهم
27 شتنبر 2000	مقتل 6 أشخاص وجرح 7 أخرين، خسائر على مستوى البنيات التحتية،دوار الملحة – أصدور، دوار الشلوح، خسائر تقدر ب 45 مليون درهم
22/21 أكتوبر 2000	خسائر مادية بكل من دوار أصدور ودوار الشلوح وحي الملحة، وحي القدس، حيالمجازر، غمر عدة دواوير محاذية لواد الأربعاء (الملحة، الشلوح، أصدور....)تدمير 17 منزل بدوار الملحة
2002/11/22	غمر الاحياء المحاذية لواد الأربعاء، تضرر 34 منزل، خسائر مادية في البنيات التحية
2007/04/18	غمر كلي لدوار الملحة، خسائر مادية في البنيات التحتية
24/23 أكتوبر 2008	خسائر مادية على مستوى حي النهضة جراء فيضان واد الهدار، وعلى مستوى دوار شلوح جراء فيضان واد الأربعاء مصرع شخصين، غمر عدة منازل وضيعات فلاحية، وانقطاع الطرق بالإضافة إلى انهيار ثلاثة قناطر.
2009	فقدان شخصين ، انهيار 3 بنايات .
2010/09/09	مصرع شخصين، غمر عدة منازل، انقطاع بعض الطرق، انهيار بعض المنازل في أحياء السكن العشوائي (ميمونة، الشلوح).
2010/11/14	غمر كلي لتجزئة الصديقي، غمر عدة منازل واقعة بالقرب من واد الأربعاء، انقطاع بعض المحاور الطرقية، وانهيار عدد من المنازل

المصدر: الوكالة الحضرية بتازة 2010+ بحث ميداني

تعتبر مدينة تازة من المدن الأكثر تعرضا لخطر الامتطاحات، نظرا لموضعها في سافلة واد الأربعاء، ومجموعة من الوديان الأخرى، إضافة إلى الظروف الطبيعية المساعدة على حدوث هذا الخطر. حيث تعرضت هذه المنطقة منذ القدم لحالات متكررة من الامتطاحات، هذا ما تؤكده بعض الدراسات، والروايات الشفوية المستقاة من الساكنة، أثناء فترة البحث الميداني. ويتضح من خلال الجدول أعلاه، أن مدينة تازة شهدت سلسلة من الامتطاحات الخطيرة التي خلفت خسائر مادية وبشرية جسيمة. ويمكن القول إن الإطار المناخي والجيومرفولوجي الذي يميز مجال الدراسة وخاصة طبوغرافية المجاري المائية التي تخترق المجال الحضري لتازة (واد تازة، واد الدفالي، واد جعونة، واد لغويرك) تساعد بشكل كبير على نشأة هذه الامتطاحات.

2.6 المجالات المهددة والمتضررة من الفيضانات داخل مدينة تازة

هناك عدة مناطق بمدينة تازة تتعرض باستمرار لخطر الفيضانات، حينما تتهاطل التساقطات الاستثنائية على المنطقة، وبحكم انتشار هذه الاحياء والدواوير على ضفاف الوديان، التي تخترق مدينة تازة من مختلف الجهات، بل الأكثر خطورة أن هناك العديد من الدواوير، والتجزئات السكنية أقيمت على أسرة الوديان، خاصة واد الأربعاء.

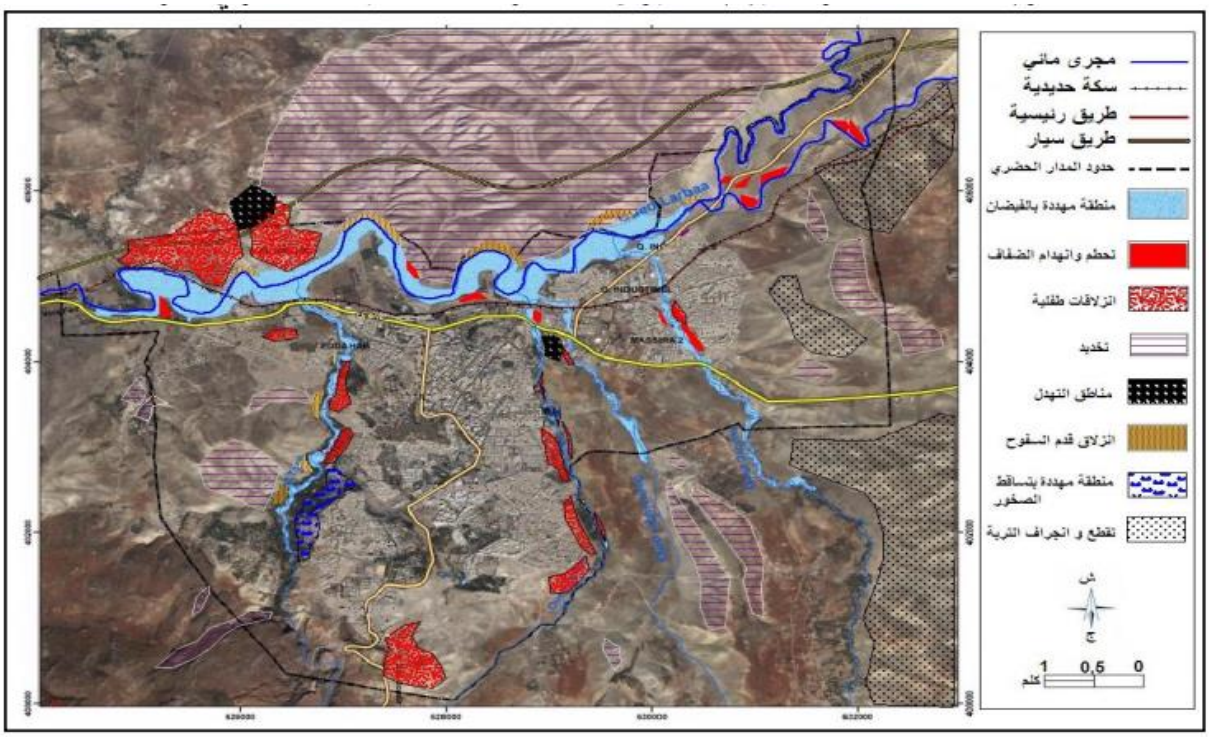
الجدول رقم 02: مناطق مهددة بالامتطاحات داخل المدار الحضري

الوديان	المناطق المهددة بالفيضان
الأربعاء	دوار الشلوح، دوار علال، دوار الملحة، سوق الأسبوعي الجديد .....
لغويرك	الحي الصناعي، السوق الأسبوعي
جعونة	حي المسيرة 1،2، القدس 1
الهدار	دوار الملحة، دوار عياد، الطريق وطنية رقم 6
الدفالي	الربايز، حي سيدي المحجوب
شعبة القدس	حي القدس الثاني

المصدر: العمل الميداني، دجنبر 2023

تبين انطلاقا من الجدول رقم 02 أن مجموعة من المناطق داخل المجال الحضري لمدينة تازة هي مناطق مهددة بخطر الامتطاحات، واستنادا على العمل الميداني والامتطاحات السابقة استطعنا إخراج خريطة للمناطق المهددة بخطر الامتطاحات بمدينة تازة.

الخريطة رقم 02: المناطق المهددة بخطر الفيضانات بمدينة تازة



المصدر: صورة جوية لمدينة تازة بتصرف

يتضح انطلاقا من الخريطة انتشار العديد من الأحياء والدواوير على ضفاف الوديان، خاصة واد الأربعاء، وهي أحياء معرضة بشكل مباشر لخطر الامتطاحات، ويعود ذلك إلى توسع المدينة بشكل عشوائي على حساب المجالات الفيضية، والمجالات غير صالحة للبناء.

الجدول رقم 03: الاحياء المهدد بخطر الامتطاح ودرجة تأثرها بهذا الخطر.

الأحياء السكنية المتضررة	نسبة التأثر بخطر الفيضان
دوار أصدور 1	70%
دوار أصدور 2	40%
دوار الشلوح	60%
الملحة	90%
حي القدس 2	50%
حي الكعدة	50%
حي إفريواطو	50%
حي السككسين	50%
حي المجازر	20%
الثكنة العسكرية	80%

المصدر: عمل ميداني، دجنبر 2023.

تبين لنا من خلال العمل الميداني، أن هناك مجموعة من الأحياء وخاصة العشوائية، معرضة بشكل كبير لخطر الامتطاحات. حيث يعتبر كل من حي الملحة، ودوار أصدور، ودوار الشلوحة، من أكثر المناطق تعرضا لخطر الامتطاحات.

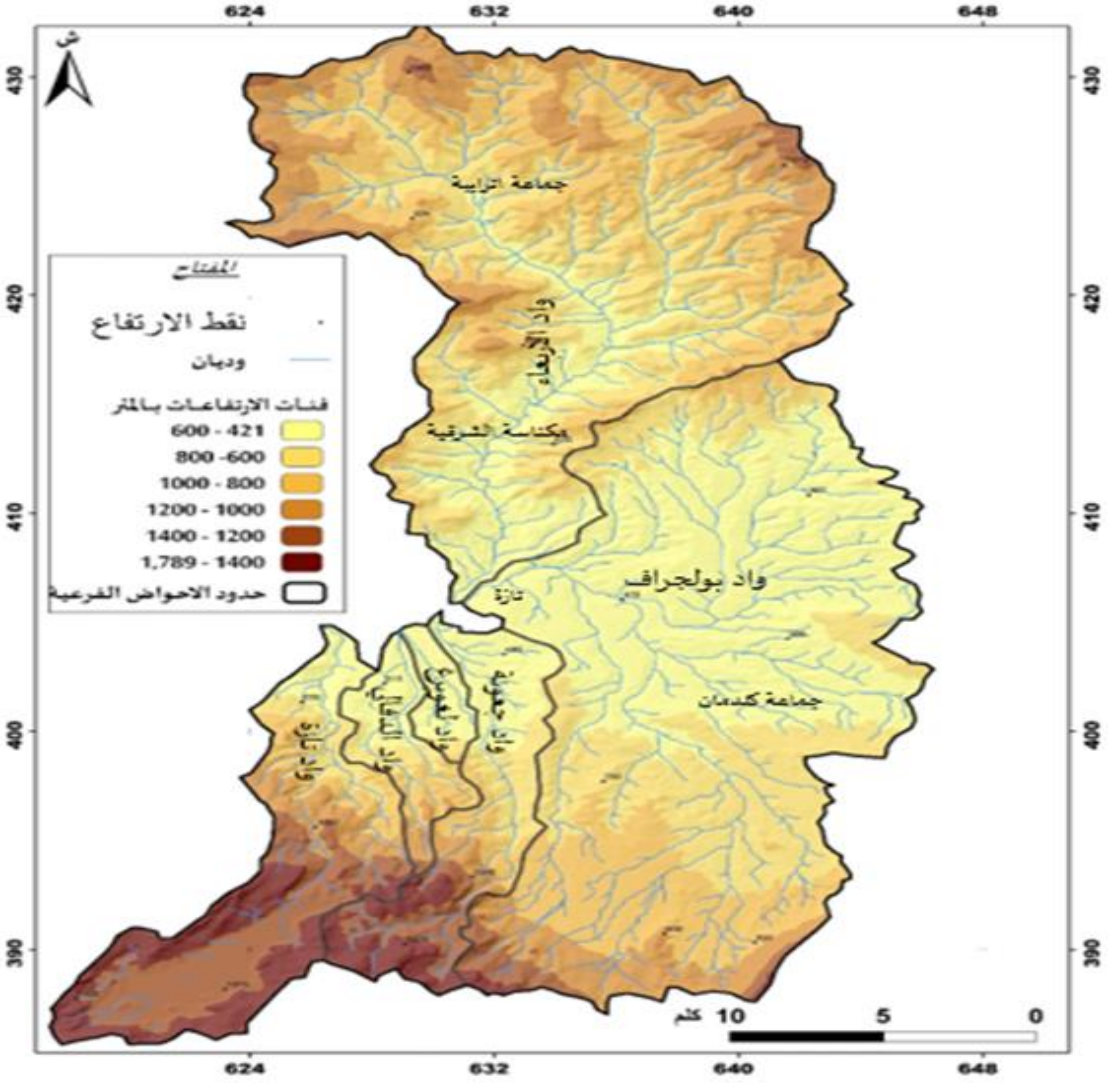
3.6 العوامل المسؤولة عن حدوث خطر الامتطاحات

يمكن أن نرجع سبب حدوث الامتطاحات إلى عوامل طبيعة؛ مثل الظروف المناخية، الجيولوجية، والطبوغرافية، والجيومرفولوجية، والهيدرولوجية. ينضاف إلى ذلك مجموعة من العوامل التي من شأنها أن تساهم في حدوث ظاهرة الامتطاحات، وعلى رأسها وجود الحوض في مجال جبلي الذي يتميز بارتفاعات هامة، وشدة الانحدارات، تساقطات مطرية استثنائية، ضعف الغطاء النباتي خاصة بعالية الحوض (بالمجال الريفي خاصة)، العامل البشري بكل تجلياته (التوسع الحضري على حساب أسرة الوديان، تراكم النفايات وسط المجاري المائية، وسوء التخطيط....)، تساهم مجموعة من العوامل في نشأة خطر الامتطاحات بمدينة تازة ومن بينها:

- **موضع المدينة**: والذي يضطلع بدور أساسي في جعلها عرضة لتردد خطر الامتطاحات، حيث تقع مدينة تازة في موضع منخفض تحيط بها مناطق مرتفعة؛ إذ نجد في الشمال تلال مقدمة جبال الريف، ومن الجنوب نجد سفوح جبال الأطلس المتوسط الشمالي الشرقي، كما أنها نقطة التقاء عدة أحواض مائية فرعية.
- **طبوغرافية معقدة**: يتدخل العامل الطبوغرافي بشكل مباشر في خلق تباينات مجالية، تظهر في الوحدات التضاريسية، هذا التباين ينعكس على طبيعة السطح وديناميته. ففي شمال مدينة تازة نجد تلال مقدمة جبال

الريف ذات ارتفاعات تتراوح ما بين 600 و1380م، ويتميز هذا المجال بشدة التقطع، ومن جهة الجنوب نجد الجزء المتضرس من الأطلس المتوسط الملتوي والذي يتميز بارتفاعات هامة تتراوح ما بين 1000 و2000 م، ويتمثل دور التضاريس في تشكل الامتطاحات بمدينة تازة، ذلك أن هذه الأخيرة تمتد في منخفض تتجمع وتلقي فيه العديد من الروافد؛ هذا الأمر يؤدي إلى ارتفاع مستوى المياه أثناء فترات التساقطات المطرية.

الخريطة رقم 3: خريطة ارتفاعات أحواض عالية إيناون



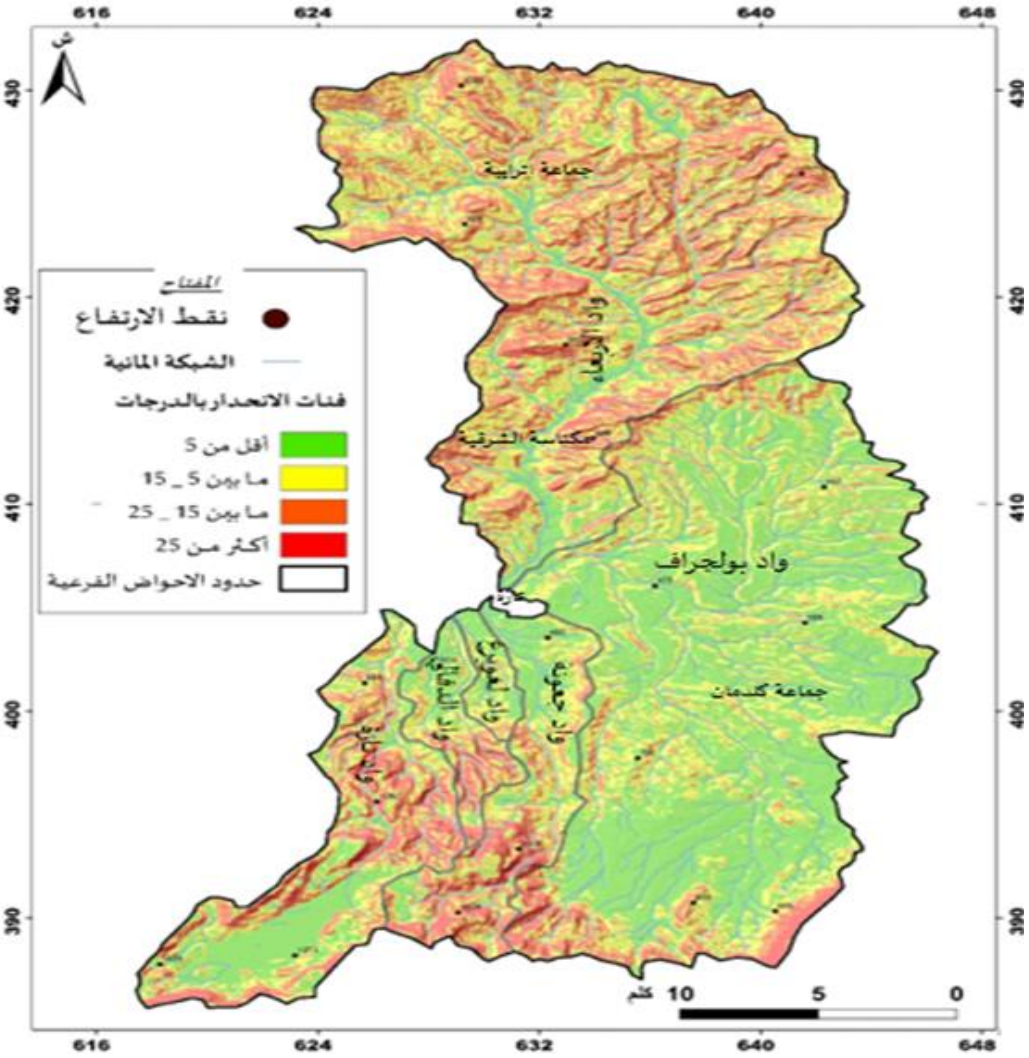
المصدر: النموذج الرقمي للأراضي MNT بدقة مكانية 90 متر

Earthexplorer. usgs.gov

يساهم العامل الطبوغرافي بشكل مباشر في تفعيل دينامية السطح، حيث يتبن من خلال الخريطة أعلاه أن المجال يتميز بتباينات كبيرة على مستوى الارتفاعات، ففي شمال مدينة تازة نجد تلال مقدمة جبال الريف؛ حيث يتميز المجال بشدة التقطع، ومن جهة الجنوب نجد الجزء المتضرس من الأطلس المتوسط الملتوي والذي يتميز

بارتفاعات هامة، تلعب التضاريس دورا أساسيا في تشكل الفيضانات، حيث توجد مدينة تازة في منخفض، تتجمع فيه وتلتقي العديد من روافد الوديان.

الخريطة رقم 4: انحدارات أحواض عالية حوض إيناون



المصدر: النموذج الرقمي للأراضي MNT بدقة مكانية 90 متر

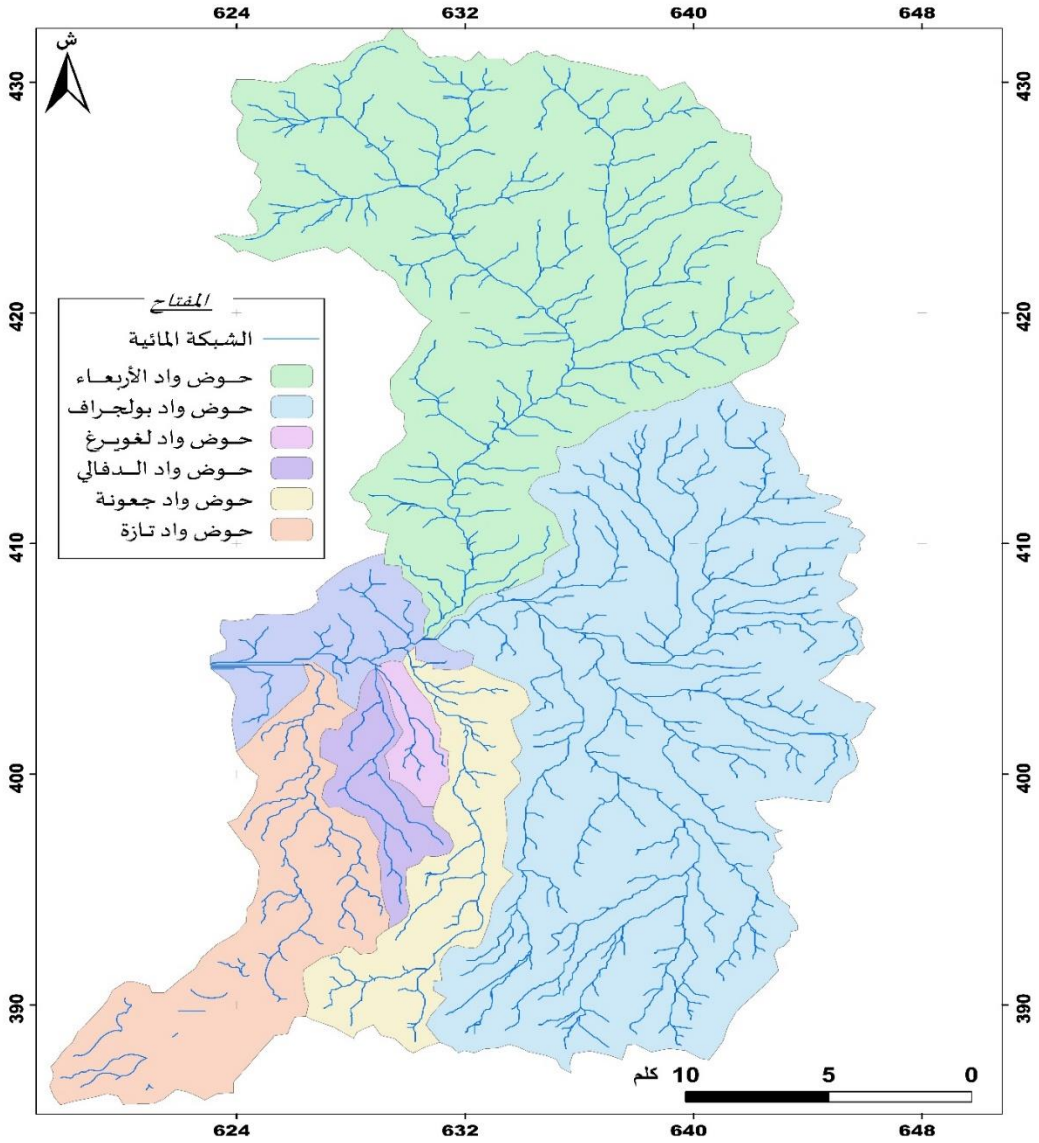
- Earthexplorer. usgs.gov

- **نفاذية الصخور ودورها في تشكل الفيضانات:** إن طبيعة التكوينات الصخرية لمنطقة الريف تعرف نفاذية جد ضعيفة، ويمكن تفسير ذلك بانتشار الصخور الصلصالية والطفلية، وتساهم الانحدارات القوية بعالية وادي الأربعاء في استجابة الجريان السطحي للتساقطات العنيفة، مما يحدث إمتطاحات في سافلة الحوض عند المدار الحضري لتازة. أما فيما يخص جنوب مدينة تازة نجد الاطلس المتوسط الشمالي الشرقي، والذي يتميز بسيادة الصخور الكلسية، حيث ترتفع نسبة النفاذية، ويتشكل جريان باطني بهذا

الجزء على حساب الجريان السطحي. وهذا ما تم التأكيد عليه من خلال دراسات lugeons لفائدة إدارة المياه والغابات سنة 1995، على مستوى موقع الحاجز الصخري الذي بني على واد الهدار في سافلة منبع رأس لماء.

- **شبكة هيدروغرافية كثيفة:** يتميز المجال الحضري لمدينة تازة بالتقطع الشديد، وقوة الانحدار، هذا الوضع أفرز لنا شبكة هيدروغرافية كثيفة، حيث يخترق هذا المجال مجموعة من الوديان أهمها واد الأربعاء، واد الغويرغ، واد الدفالي، واد جعونة، واد الهدار.....

الخريطة رقم 5: الأحواض الفرعية التي تخترق المجال الحضري لمدينة تازة



المصدر: الخرائط الطبوغرافية لتازة، عين بوقلال، عين لبحيرة ، مغراوة 50000/1

يتميز المجال الحضري لتازة بالتقطع الشديد، وقوة الانحدار، هذا الوضع أفرز لنا شبكة هيروغرافية كثيفة، حيث يخترق هذا المجال مجموعة من الوديان أهمها واد الأربعاء، واد الغويرغ، واد الدفالي، واد جعونة، واد الهدار.....

يعبر واد الأربعاء الذي يخترق المجال الحضري لمدينة تازة، وهو ثاني رافد لواد إيناون، بعد واد لحضر، ينبع من تلال مقدمة الريف، حيث يلتقي مع واد بولجراف، بحي المسيرة 1، يتخذ شكل منعطفات ومجاري متشابكة توافق مناطق الضعف البنيوي، مما يساعد على نشأة الفيضانات على نطاق واسع في اتجاه بعض أحياء بالمدينة (الملحة، أصدرو، الشلوح....)

الجدول رقم 04: الخصائص المرفولوجية لواد الأربعاء

مقطع المجرى المائي	متوسط مساحة السهل الفيضي	معدل الانحدار	مؤشر الانعطاف
عالية واد الأربعاء	300	0.96	1.45
بين واد الأربعاء و بولجراف	500	0.77	1.55
بين واد الأربعاء – واد لحضر	1000	0.5	1.75

المصدر: مديرية التجهيز والنقل، مصلحة المياه، 2020

يأتي واد الأربعاء بعد حدوث تساقطات استثنائية، محملا بحمولة كبيرة جدا من المواد الدقيقة (رمال، طين)، وصلبة (صخور ذات أحجام كبيرة، بقايا النباتات .....)، حيث دينامية النقل هامة جدا في عالية ووسط الحوض، في المقابل تنشط دينامية الإرساب في سافلة الحوض (المدار الحضري لتازة)، عبر المنعطفات، هذا الأمر يساعد على حدوث الفيضانات، كما أن واد الأربعاء، تغديه مجموعة من الوديان الأخرى التي تأتي من الأطلس المتوسط الجنوبي الشرقي؛ واد جعونة، لغويرك، الدفالي، الهدار، بالإضافة إلى شعبة القدس ومسارة.

4.6 خصائص الشبكة الهيدرولوجية لمدينة تازة

الجدول رقم 05: الخصائص المرفومترية للوديان (الأربعاء، الهدار، الدفالي، الغويرك، جعونة)

الحوض الهيدروغرافي	المساحة ب كلم2	أعلى نقطة ارتفاع ب متر	أخفض نقط الارتفاع	طول المجرى ب كلم	مؤشر الشكل	الانحدار%
الهدار	41	1769	500	14.5	1.40	8.7
الدفالي	18	1073	490	13.1	1.64	8.2
لغويرغ	7	480	372	5.3	1.39	7
جعونة	29	1057	465	14.6	1.72	7.2
الأربعاء	602	1264	430	29.5	1.64	4.3

عبد الرحيم قجاج، ص 41، 2011

الجدول رقم06: الصبيب الأقصى لفترات التردد (السنوات) للأحواض النهرية

الواد	فترة التركز بالساعات TC	10* QP(m3/s)	20* QP(m3/s)	50* QP(m3/s)	100* QP(m3/s)	1000* QP(m3/s)
الأربعاء	4.9	341	571	989	1275	1886
الهدار	1.6	39	66	122	159	230
جعونة	1.5	26	50	84	110	184
لغويرك	0.9	10	19	30	40	68
الدفالي	1.3	18	35	58	76	128
شعبة القدس	0.4	2.2	4	6.4	8.1	13.9
شعبة المسارة	0.5	2.2	4.2	6.9	9	15.6
شعبة أنملي	0.4	2.9	5.2	8.2	10.5	18

المصدر: وكالة الحوض المائي سبو 2012

*** تردد الصبيب (م3/ث) الأقصى للأودية المخترقة للمجال الحضري وشبه الحضري لمدينة تازة.**

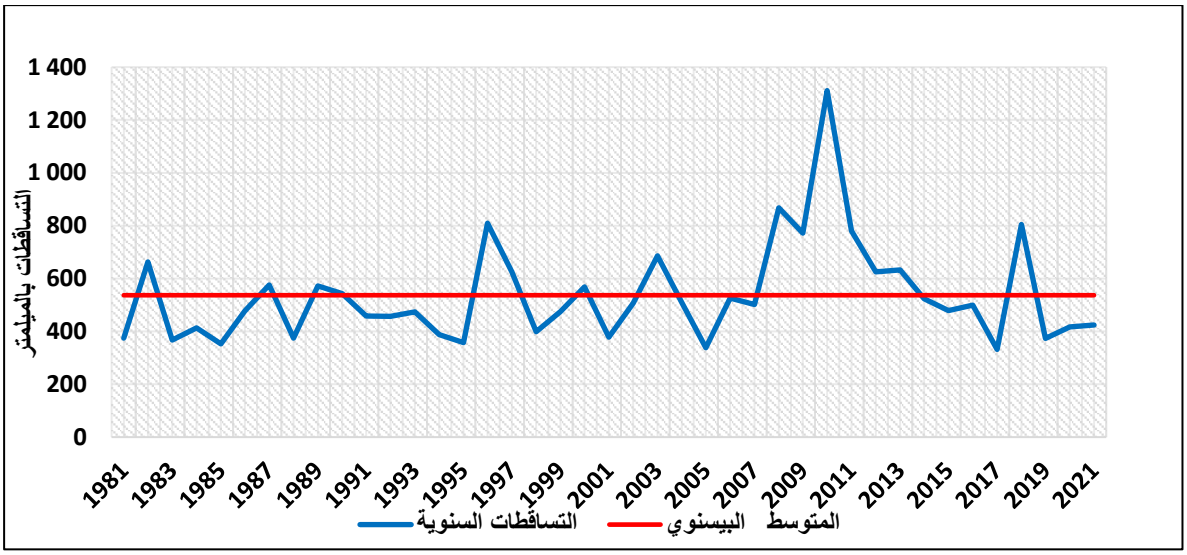
يتضح انطلاقا من المعطيات المتواجد بالجدول رقم 06، أن واد الأربعاء يشكل أكبر خطر هيدرولوجي واسع النطاق من العالية في اتجاه السافلة، بالمقارنة بباقي الوديان الأخرى.

- **التحولات الطارئة على الشبكة الهيدروغرافية**

ساهم النمو الحضري السريع بمدينة تازة خلال العقود الأخيرة إلى زحف المدينة في جميع الاتجاهات، وعلى حساب الوديان، وهو ما انعكس بشكل سلبي على نظام الشبكة المائية، حيث تم دفن وتضيق أسرة الوديان، فضلا عن انتشار مجموعة الأحياء العشوائية على طول ضفاف الوديان خاصة واد الأربعاء، وساهمت هذه الأخيرة في تضييق سرير الوادي وعرقلة حركة الجريان العادي، الشيء الذي زاد من حدة الخطر الهيدرولوجي للوديان.

- **مساهمة التساقطات الاستثنائية في نشأة الامتطاحات**: تعتبر التساقطات الاستثنائية المسؤول الأول عن نشوء خطر الامتطاحات بمنطقة الدراسة، حيث تؤدي هذه التساقطات إلى ارتفاع منسوب المياه بالمجاري المائية الموجودة في عالية حوض إيناون، والتي تلتقي داخل المجال الحضري وتودي إلى حدوث الامتطاحات.

الشكل رقم1: التساقطات المطرية السنوية بمحطة تازة ما بين 1981- 2021



المصدر: المديرية الأقليمية للفلاحة تازة، 2021

يتضح من خلال الشكل رقم 01 أن مدينة تازة تعرف توالي السنوات الرطبة والجافة؛ حيث يتجاوز في مجموعة من السنوات المتوسط البيسنوي، لكن في المقابل هناك سنوات جافة يكون فيها معدل التساقطات أقل من المتوسط البيسنوي.

- **العوامل البشرية:** ساهم التوسع الحضري العشوائي الذي شهدته تازة، في تفعيل دينامية الأخطار الطبيعية، إثر تنامي حركة التعمير التي يشهدها المحيط الحضري وشبه حضري لمدينة تازة، وقد ساهمت مجموعة من العوامل البشرية في تفعيل هذا النمو العمراني. كالتطور الديمغرافي، حيث عرفت مدينة تازة نموا ديمغرافيا بوثيرة سريعة، حيث ارتفع عدد السكان من 55157 نسمة سنة 1971، إلى 137383 نسمة سنة 2004، ثم 148456 نسمة سنة 2014.

الجدول رقم07: التطور السكاني بمدينة تازة ما بين 1971 و2014

السنوات	1971	1982	1994	2004	2014
السكان(ن)	55157	77.26	120171	137686	148456

المصدر: الإحصاءات العامة للسكان والسكنى

عرفت مدينة تازة نموا ديمغرافيا بوثيرة سريعة، حيث ارتفع عدد السكان من 55157 نسمة سنة 1971، إلى 137383 نسمة سنة 2004، ثم 148000 نسمة سنة 2014.

ساهم النمو الحضري خلال العقود الأخيرة، في زحف النسيج الحضري في جميع الاتجاهات، وهو ما انعكس بشكل سلبي على نظام الشبكة المائية التي تخترق المجال الحضري، حيث تم تضييق أسرة بعض الوديان، عند مجموعة من الأحياء كحي القدس، وحي الربايز، وحي الكعدة...، فضلا عن إنشار سكن عشوائي وأنشطة أخرى على طول ضفاف واد الأربعاء وباقي المجاري المائية الأخرى، الشيء الذي عرقل حركة الجريان العادي، وساهم في تفاقم

حدة الخطر خلال فترات الامتطاح. كما يمكن القول إن التوسع الحضري العشوائي الذي شهدته تازة، ساهم في تفعيل دينامية الأخطار الطبيعية المرتبطة بالفيضانات، إثر تنامي حركة التعمير، التي يشهدها المحيط الحضري وشبه حضري لمدينة تازة.

6. اقتراحات من أجل التخفيف من خطر الامتطاحات:

أمام التهديد المستمر لخطر الامتطاحات والفيضانات بالمدار الحضري وشبه ولحضري بمدينة تازة، نقدم مجموعة من الاقتراحات للحد أو على الأقل التقليل من خطر الفيضان وفيما يلي بعضها:

- **تفعيل قانون الماء 10-95 و15-36 من أجل الحد من خطر الفيضان:** واللذان يعتبران أن المجاري المائية الدائمة الجريان أو غير الدائمة الجريان والمستوى الذي تبلغه (المجرى الأكبر) مياه الفضيان هي ملك عمومي. وفي نفس الوقت ينص القانون على منع كل عرقلة لسيلان مياه الجريان ما عدا إذا كان الغرض من هذه الإقامة (الحواجز والقناطر) حماية السكان وممتلكاتهم الخاصة المجاورة للمجاري المائية، وبهدف تدبير أمثل لخطر الفيضانات أسندت هذه المهمة إلى وكالة الحوض المائي لسبو للقيام بعملية المراقبة وحماية الملك العام المائي، من أي عرقلة لحركة جريان المياه أو توسيع بكيفية مضرة بنطاق الفيضانات.
- **تطبيق قانون 90-12 المتعلق بالتعمير:** حيث يحدد في مادته 59ضوابط البناء العامة، حيث تتم الإشارة فقط بشكل غامض، إلى ضمان السلامة الواجب مراعاتها في المباني؛ والشروط الواجب توفرها فيها، لما تستلزمه متطلبات الصحة؛ والمرور ومتطلبات الجمالية ومقتضيات الراحة العامة.
- **تفعيل الدوريات المشتركة بين مختلف الوزارات الوصية:** تتمثل في الدورية المشتركة بين وزارات إعداد التراب الوطني والماء والبيئة، ووزارة الداخلية، والوزارة المنتدبة لدى رئيس الوزراء المكلف بالتعمير والإسكان، تحت رقم 00/28 بتاريخ 1 يناير 2005، الموجهة إلى العمال والولاة التي تهدف إلى اتخاذ تدابير جمة فيما يتعلق بالوقاية من الفيضانات، في إطار إنهاء المخطط الوطني للوقاية من الفيضانات من طرف وزارة إعداد التراب الوطني والماء والبيئة.
- **تفعيل المخطط الوطني للوقاية من خطر الفيضانات:** بعد سلسلة من الفيضانات التي حدثت على الصعيد الوطني، قامت مديرية البحث والتخطيط المائي بدراسة شاملة حول المواقع المهددة بخطر

الفيضان بالمغرب، وشكل المخطط الوطني إحدى اهم الأليات الأساسية لتشخيص المواقع المهددة بالأخطار الهيدرولوجية، ووضع استراتيجية وطنية للتدخل بمختلف المناطق الحرجة،

- **التعجيل بإعادة إسكان الساكنة المهددة بخطر الفيضان ومراقبة تعمير هذه النطاقات:** نظرا للخسائر البشرية والمادية التي يتم تسجيلها خلال كل فيضان، يستوجب الأمر تبني مبادرة لإعادة الإسكان، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى القضاء بشكل نهائي على بؤر السكن غير القانوني على ضفاف الوديان. ولتحقيق ذلك يجب القيام ببحث موسع وشمولي ذو طابع اجتماعي للرصد والاحاطة بالتركيبة الاجتماعية، ومختلف التحولات وطرق امتلاك وتفويت العقارات داخل هذه الدواوير؛ إلى جانب هذه التدابير الاستعجالية التي تهدف إلى إعداد نظام أني؛ يسمح بالحد من انعكاس الخطر الهيدرولوجي على الساكنة، يستوجب إرفاق ذلك بتدعيم دور لجنة اليقظة لضبط مختلف التجاوزات في ميدان التعمير بالمدار الحضري لمدينة تازة، وخلية الوقاية من مخاطر الفيضانات.
- **تخصيص ميزانية للتدخل أثناء وقوع الفيضان:** معالجة آفة الفيضان يستدعي تخصيص ميزانية سنوية على مستوى الجهة؛ للتدخل والتخفيف من حجم الكارثة على الساكنة، تفاديا للارتباك الذي الحاصل أثناء وقوع الكارثة.
- **إنجاز مشروع حماية مدينة تازة من الفيضانات:** في إطار مشروع إعداد مخطط للوقاية من الفيضانات، الذي أعدته وزارة إعداد التراب الوطني والماء والبيئة، عمدت وكالة الحوض المائي لسبو لإنجاز دراسة لحماية مدينة تازة من الفيضانات، تكلف بإنجازها مكتب الدراسات CID.

وتتجلى أهم المقترحات من أجل تجاوز خطر الامتطاح فيما يلي:

- ✓ بناء سد تلي لتجميع مياه الامطار في عالية حوض وادي الأربعاء عند نقطة الالتقاء واد بولجراف واد الأربعاء.
- ✓ بناء جدران وحواجز وقائية من الامتطاحات تشمل كل من دوار أصدور، ودوار الشلوح، والملحة، ثم الثكنة العسكرية، وحي المسيرة 2.
- ✓ على مستوى دوار الملحة: بناء جدار وقائي من الإسمنت المسلح يصل علوه 40 م طوله الإجمالي 400م.
- ✓ تشييد قناطر على طول وادي الأربعاء وروافد بهدف تسهيل لعملية العبور إلى الأحياء الهامشية بكل من دوار المحلية ودوار أصدور1- 2 ودوار الشلوح.
- ✓ بناء جدران لحماية ساكنة بيت غلام من خطر فيضان واد الدفالي عند عالية قنطرة الطريق الوطنية رقم 6.
- ✓ بناء القناة المطرية على شعبة أنملي بهدف حماية أحياء مولاي يوسف ووريدة وساحة الطيران من الامتطاحات، وإنشاء قناة إسمنتية عارية بجوار الصناعي 1و2

- ✓ إنجاز الأشغال الوقائية الأولية، التحسيس بمخاطر الفيضانات.
- ✓ إحداث لجن محلية وإقليمية للوقاية من الفيضانات وتدبير الأخطار.
- ✓ تنظيف المجاري المائية: لزيادة كفاءة القنوات النهرية لنقل المياه، وذلك من خلال تعميقها وإزالة كل لشوائب والمواد العالقة والمسربة وسط مجرى الماء.

7. النتائج والمناقشة

يمكن إجمال أهم النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذه الورقة البحثية فيما يأتي:

النتيجة الأولى: طبيعة البنية والصخارة لهما دور أساسي في حدوث خطر الامتطاحات: تتباين المجالات البنيوية التي تمتد عليها أحواض عالية ايناون، المسؤولة عن تغدية الشبكة المائية المخترقة للمجال الحضري لمدينة تازة، حيث تمتد الأحواض الشمالية على المجال الريفي الذي ينتمي لسياق جيولوجي تهيمن عليه التشكيلات الهشة وخاصة الصلصال والصلصال الكلسي، كما أن الحوادث التكتونية زادت من هشاشة هذا المجال .أما الأحواض الجنوبية فتمتد على مجال الأطلس المتوسط الملتوي الذي يتكون من كلس ذو نفاذية هامة بجزء كبير من التشكيلات الرباعية والقشرات الكلسية المتصدعة. إن التشكيلات الهشة الضعيفة النفاذية تسمح، وخاصة خلال الفترات المطيرة، بحدوث جريان سطحي مهم، والذي يمكن أن ينتج عنه، امتطاحات سريعة وقوية أكثر، مقارنة مع سطح مرتفع النفاذية بنفس كمية الأمطار. وبناء على هذا نستخلص أن الأحواض الشمالية، المحيطة بالمجال الحضري لتازة، الممتدة على المجال الريفي تساهم بشكل أكبر من الأحواض الجنوبية الممتدة على مجال الأطلس المتوسط الملتوي في حدوث خطر الفيضانات بالمدينة، إذ أن الأولى تحتضن تربات طينية وصلصالية ضعيفة النفاذية والتي تسمح بالجريان السطحي، مقارنة مع الثانية التي تحتضن تكوينات من الكلس ذو نفاذية هامة.

النتيجة الثانية: الخصائص المورفومترية والهدرولوجية للأحواض الفرعية بعالية حوض ايناون تسهم بشكل كبير في انطلاق خطر الامتطاحات: يرتبط هذا الخطر بوجود مجموعة من الأحواض الفرعية، (الأربعاء، لغويرك، جعونة، بولجراف، الدفالي، تازة)، وهي تحيط بالمدينة وتغدي الشبكة الهيدروغرافية التي تخترقها، والتي تضطلع بدور هام في تصريف وتوجيه الجريان السطحي بها.وهكذا، فالدراسة المورفومترية للأحواض الفرعية وخصائص شبكتها الهيدروغرافية، تكتسي أهمية بالغة في فهم ومعرفة وسلوكها الهيدرولوجي، كما أن مقارنة خصائص هذه الأحواض يمكن من تحديد التفاوتات القائمة بينها.

الجدول رقم 08: المؤشرات المورفومترية بالأحواض الفرعية بعالية حوض إيناون

اسم الحوض	المساحة (كلم^2)	المحيط (كلم)	مؤشر التراص	طول الواد (كلم)	الكثافة الهيدروغرافية
الأربعاء	280,28	90,87	1.51	25.12	1.40
بولجراف	299,24	96,32	1.56	15.6	1.59

جعونة	51,75	50,57	1.97	17	2.16
لغويرغ	8,76	15,33	1.45	6	1.66
الدفالي	19,86	28,39	1.78	11.52	2.01
تازة	82,48	58.40	1.80	19	2.01

تتباين الأحواض المائية من حيث مساحتها، فحوضي واد بولجراف والأربعاء هما الأكبر مساحة، في حين أن لغويرك هو أصغر حوض، ولهذا المعطى أهمية كبرى، لأن المساحة تؤثر بشكل مباشر فيالجريان المائي، ومن تم المساهمة في خطر الامتطاحات. بالنسبة لجميع الأحواض النهرية يفوق مؤشر التراص قيمة 1 وبذلك، فإن لكل الأحواض شكل ممتد، مما يعني أن سرعة الجريان بطيئة، وهو الأمر الذي يساهم في طول وقت التركز. إلا أنه بالرغم من ذلك فهذه المنطقة تشهد تردد خطر الامتطاحات، لذلك فالعامل الأساسي يبقى هو العامل الطبوغرافي والصخاري....

النتيجة الثالثة: ساهم التوسع الحضري على حساب المناطق الفيضية في تفعيل دينامية خطر الامتطاحات إلى جانب تواجد منطقة الدراسة في موضع التقاء مجموعة من الوديان، هو الأخر يساهم في تفعيل دينامية خطر الامتطاحات.ورغبة في ربح المزيد من المجالات العقارية بجانب واد الأربعاء، نظرا لما تجلبه من أرباح يعمل المقاولون بمدينة تازة على اكتساح الملك المائي باستغلال أسرة الواد كقطع أرضية ربحية مجانية تستعمل في الغالب للسكن ، هذا السكن بالمجاري المائية يؤدي من جهة إلى تضيق حجم المجرى المائي الدائم وتحويل مساره نحو مناطق أخرى من جهة، ورمي النفايات بهمن جهة ثانية، مما يؤدي إلى الرفع من حمولة الواد من المواد الصلبة وبالتالي في حالة زيادة الصبيب ولو بمعدلات ضعيفة فهي تؤدي إلى حدوث امتطاحات. خاصة داخل المجال الحضري، حيث شبكة التصريف لا تستطيع تصريف كل المياه الجارية المتدفقة وبالتالي عدم استيعابها هذا الكم الهائل من المياه، يؤدي إلى غرق الأحياء وإلى حدوث إمتطاحات. كما أن قنوات الصرف الصحي التي تلقي بالمياه العادمة في المجرى الرئيسي تشكل خطرا بيئيا على الانسان، سواء من حيث تلوث المياه (النفايات السائلة) أو من حيث الروائح الكريهة أو من حيث عرقلة سير المجرى المائي (النفايات الصلبة) وتحويل مساره وكذا باختناق قنوات الصرف الصحي وقنوات المياه وخاصة تحت القناطر التي لا يتعدى ارتفاع بعضها المتر. كما هو الحال بحي أصدور ودوار الشلوح بالملحة، ورمي بقايا النفايات الصلبة ومواد البناء والأتربة في حي القدس 1في الجزء الأسفل من واد جعونة، كما أن واد الهدار (تازة) بدوره يتعرض باستمرار للطمر بواسطة نفايات شركة النقل الحضري، إضافة إلى اكتساح السكن الفوضوي لأسرة الواد والتي تعد من بين العوامل التي تساهم بشكل مباشر في ازدياد خطر الفيضانات بمدينة تازة

النتيجة الرابعة: تتميز منطقة تازة بالتقطع الكبير وشدة الانحدار اللذان يميزان السفحين الشماليين لجبال الأطلس الملتوي، ويرجع ذلك إلى كثافة الشبكة المائية، إذ تعتبر هذه الأخيرة مسؤولة عن التطور المرفولوجي للسطح.

خاتمة.

نستنتج انطلاقا مما سبق أن الأحواض الفرعية بعالية حوض ايناون، تعد مصدر تهديد مباشر للمناطق الحضرية بمدينة تازة؛ باعتبارها مكان تجمع وانطلاق الجريان السطحي المسؤول عن حدوث وتردد خطر الامتطاحات

التي شهدتها المدينة. وهكذا، فقد أكدت هذه الورقة أن دراسة الخصائص المورفومترية لبعض الأحواض الفرعية بالعالية يشكل نقطة بداية فهم السلوك والاستجابة الهيدرولوجية، لهذه الأحواض ومدى انعكاساتها على المنطقة.

فانطلاقا من النتائج المحصل عليها فقد سجل تقارب في بعض المؤشرات بين مختلف الأحواض، ومنها على وجه الخصوص شكلها الهندسي الممتد مما يشير إلى ضعف جريانها السطحي انطلاقا من نتائج مؤشر الكثافة الهيدروغرافية.

أهم ما يمكن استخلاصه من خلال هذه الدراسة، أن أهم الامتطاحات التي عرفها مجال الدراسة، خلال فترات مختلفة. هو أن قوة الامتطاحات ترتبط دائما بقوة التساقطات اليومية بحيث أن المعدلات السنوية تبقى جد عادية والدليل على ذلك هو التقارب في كميات الصبيب القصوى، التي توازيها تساقطات مطرية مهمة خلال كل الحالات. لكن يبقى الاختلاف الوحيد، في الخصوصيات المميزة لكل حالة وفي درجة تعقدها، من حيث (الشكل، المدة الزمنية، مدة الصعود والنزول). وهذا الاختلاف، يولد بدوره اختلاف في قوة التأثير على الحوض المدروس، وذلك حسب خصوصيات الامتطاحات التي يعرفها كل فصل. لكن على العموم يبقى أهم ما يمكن استخلاصه، هو أن مجال الدراسة، يعرف تردد امتطاحات قوية ومعقدة.

لقد أصبح خطر الفيضانات أحد أبرز الانشغالات الكبرى للدولة، نتيجة لترددها واستفحالها، ونظرا لما تلحفه من أضرار بالمجال بمختلف مكوناته الطبيعية والاقتصادية والبشرية. ويتجلى هذا الاهتمام المتزايد على الصعيد الوطني في تبني العديد من الاستراتيجيات والمخططات، وإصدار العديد من التشريعات والنصوص القانونية إضافة إلى اتخاذ مجموعة من التدابير التقنية لحماية المجال والسكان من خطر الفيضانات. وارتباطا بدينامية الأخطار الهيدرولوجية التي تعرف المدينة تم اقتراح وتبني العديد من التدابير والمخططات والتشريعات العملية ، للتخفيف من الإكراهات المجالية والطبيعية للفيضانات، بيد أن هذه التدابير غير كافية وتعاني من تأخر كبير في تفعيلها ، حيث الاستمرار في البناء على ضفاف الأودية والقذف العشوائي للنفايات لازال قائما، وتظل إشكالية الفيضانات على المستوى الحضري تعرف استفحالا كبيرا ومستمرا وبالتالي الرفع من حجم الخسائر . كما أن النصوص القانونية يطالها النسيان وباتت مجرد حبر على ورق، فكثيرا ما يتم تغيبها وتجاهلها. لذلك وأمام تفاقم حدة هذه الأخطار، بات على الجميع الانخراط في ثورة كبيرة تعيد للطبيعة توازنها المفقود.

لائحة المراجع

- ✓ أبرق الحسين (2009): دراسة هيدرولوجية لفيضان بحوض كيكو الأوسط، بحث لنيل شهادة الإجازة في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراز، فاس، ص21.
- ✓ العمراني محمد (2011): المناطق الهشة وتدبير المخاطر البيئية بمدينة تازة، بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز فاس، 165ص.
- ✓ العمراني عبد الواحد، وأبدا خالد، وبوطلاقا محمد (2016): المقاربة الجغرافية ودراسة خطر الفيضانات الفجائية بالمراكز الجبلية: حالة مركز طهر السوق بإقليم تاونات (شمال المغرب)، مجلة جغرافية المغرب، المجلد 31 العدد 2، ص- ص: 45 – 58.

✓ العمراني عبد الواحد، العمراني سكينة، بوقدون عبد الرحمان (2021): الامتطاحات الفجائية بحوض أدودو (إقليم تيزنيت) عوامل النشأة والتهيئة المجالية (حالة امتطاح 28 نونبر 214)، مؤلف جماعي، الطبعة الأولى، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية – أكادير، ص- ص:65 – 82.

✓ الرفيق محمد، جواد كرطيط، عبد الغني كرطيط (2011): إشكالية الفيضانات الحضرية بالمدار الحضري بمدينة تازة ورهانات التأهيل الحضري، ندوة وطنية في موضوع، تازة ومحيطها الموارد الترابية وآفاق التنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات تازة.

✓ بوكديرة إبراهيم (2020): المناخ والبيئة الحضرية: إشكالية الفيضانات بتازة وضواحها، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، جامعة شعيب الدكالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، 290 ص.

✓ عدو رشيد 2013-2012التساقطات الاستثنائية والفيضانات بمدينة تازة ومحيطها، مشروع بحث لنيل شهادة الإجازة في الجغرافيا. الكلية متعددة التخصصات تازة.

✓ قجاج عبد الرحيم (2007): الأخطار الطبيعية بالمدار الحضري وشبه الحضري لتازة: النشأة، الانعكاسات والتهيئة الحضرية، رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة في الجغرافيا، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس- فاس، 169ص.

✓ قشمار محمد 2013-2012تازة بين دينامية المخاطر الطبيعية والتدابير الوقائية، بحث لنيل شهادة الإجازة، الكلية متعددة التخصصات، تازة، ص70.

✓ نافع رشيدة (" :)1998الأحواض النهرية بالمغرب وإشكالية التهيئة". أعمال الملتقى السابع للجيومرفولوجيين المغاربة جامعة الحسن الثاني – المحمدية منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، سلسلة الندوات رقم ،15ص213-7

✓ AKDIM Brahim, et al (2003) : Risques hydrologiques dans la région de Taza (Maroc)Genèse, conséquences et problèmes d'aménagement.

✓ El Hamzaoui Lamyae (2015) : Utilisation du SIG pour la cartographie et l'évaluation de l'érosion hydrique dans le bassin de l'Oued Larbaa (Taza, Maroc). Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master Sciences et Techniques.

✓ El ayan badre (2008) : Hydrologie, modélisation Hydraulique, et aménagement de la vallée de oued Larbaa (cas de sebt boukalal) mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de master, université sidi Mohamed ben Abdellah ,Fès.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

دراسة قابلية السطح للتصحر بالحوض النهري لواد العبيد، الأطلس الكبير الأوسط (المغرب): مقاربة خرائطية من خلال تطبيق نموذج "ميداليس"

ايت عمر توفيق (1) إقبال أوشويا (2)، حدو أشقير (3)، حمزة صداقي (4)

1) دكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة السلطان مولاي سليمان، بني ملال (المغرب) و أنجيه (فرنسا)
2) دكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الحسن 2، المحمدية، (المغرب)
3) طالب دكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة السلطان مولاي سليمان، بني ملال (المغرب)
4) طالب دكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة السلطان مولاي سليمان، بني ملال (المغرب)

t.aitomar@usms.ma / ikbal.ouchouia.2014@gmail.com / achkirhaddou@gmail.com/ hamza.saddaki@gmail.com

ملخص:

تعد دراسة إشكالية تدهور الأراضي وقابليتها للتصحر من الإشكالات الجغرافية المعاصرة التي تستأثر باهتمام علمي كبير، في ظل تنامي تداعيات ظاهرة التغيرات المناخية على المجال والمجتمع. وتعالج هذه الدراسة إشكالية تدهور جودة الأراضي بالحوض النهري لواد العبيد المنتمي لجبال الأطلس الكبير الأوسط المغربية من خلال توظيف طريقة البحر الأبيض المتوسط "ميداليس"، التي تسمح باستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (SIG) في تحليل ودمج مؤشرات قابلية السطح للتصحر. وأظهرت نتائج تطبيق نموذج "ميداليس" تباينا جغرافيا في درجة قابلية الأراضي للتصحر بحوض واد العبيد. وتوصلنا الى أن نسبة المجالات ذات قابلية مرتفعة جدا الى مرتفعة ب(11%) و(27%) تواليا من مجموع مساحة الحوض، توافق مناطق قاحلة وجافة ذات غطاء نباتي متدهور وأتربة فقيرة غير صالحة للزراعة، وهي عبارة عن مجالات موجهة غالبا الى الزراعة البورية والأنشطة الرعوية بالسفوح الجنوبية، والجنوبية الشرقية وبالمنخفضات(منخفضات واد العبيد)، وهي مجالات تعرف كذلك استغلالا بشريا مفرطا للموارد الترابية تتجلى في تراجع وتعرية السفوح بفعل إزالة الغابات والتوسع الزراعي على حساب الغابات وسيادة الرعي الجائر.فيما تنتشر (36%) من الأراضي ذات حساسية متوسطة بالمناطق شبه الجافة حيث تتراجع ظروف الرطوبة وتضعف كثافة الغطاء النباتي، خاصة بالسفوح الشرقية والجنوبية الشرقية للجبال وبالهضاب العليا الشاسعة (هضبة الحوانت، ايت أوقبلي) التي تستغل في الرعي والزراعة البورية الموسمية. بينما تبلغ الأراضي ذات حساسية ضعيفة للتصحر (26%)، توافق مناطق ذات تضاريس وعرة، شبه رطبة، تتميز بغطاء نباتي كثيف نسبيا وأتربة متماسكة،

تعرف تدخلا بشريا محدودا، تهم بالأساس السفوح الشمالية والشمالية الشرقية، حيث تسود بيئات ايكولوجية محمية، كمنطقة الأرز بوادي تعدلونت بأغبالة والمنطقة الايكولوجية بالقصيبة.

الكلمات المفتاحية: الحوض النهري لواد العبيد، نموذج ميداليس، مؤشر حساسية الأراضي التصحر

Abstract:

This paper aims at studying the land's susceptibility to desertification. It is one of the contemporary geographical issues of great scientific interest, given the growing repercussions of climate change on space and society. This study deals with land's degradation in the Oued El Abid catchment, which is a part of the central Moroccan high Atlas mountains, using the Médalus method, which enables desertification susceptibility indicators to be analyzed using the geographic information system. The results of the application of the MEDALUS model showed a geographical variation of the land's susceptibility to desertification in the Oued El Abid catchment, with very high to high susceptibility reaching (11% and 27%), respectively, corresponding to arid and dry areas with degraded vegetation cover and poor soils unsuitable for agriculture; these are pastoral areas on the southern and south-eastern slopes dominating the belt of depressions of the Oued El Abid. The moderate-sensitive lands (36%) are characterized by semi-arid bioclimatic conditions, located on the eastern and south-eastern slopes of the mountains and on the vast high plateaus of El Houanet and Ait Ouqabli, which are used for pastoralism and Bour crops. The less sensitive areas (26%) concern semi-humid zones that contain relatively dense plant cover and coherent soils, with limited human activities, located in northern and north-eastern slopes, where protected ecological environments prevail, such as the cedar grove at the Taadlount valley (Aghbala) and the ecological site in the El Ksiba area.

Key words: *Oued El Abid catchment, MEDALUS model, Land desertification susceptibility index*

مقدمة:

يعتبر التصحر ظاهرة بيئية خطيرة تندر بتراجع جودة الأراضي وقدرتها الإنتاجية وذلك بفعل توالي الجفاف والاستغلال البشري المفرط للموارد الطبيعية. وقد حذر المؤتمر العالمي لليونسكو سنة 1977، المنعقد ب

«نيروبي" بخطورة التدهور الذي أصبحت تعرفه النظم البيئية بفعل التغيرات المناخية وما أفرزته من قحولة وتوالي سنوات الجفاف، بسبب عدم الانتظام في التساقطات والاستغلال البشري المفرط للموارد الترابية (الماء، التربة، الغابة...) وهو ما انعكس سلبا على قدرة الأراضي على توفير ظروف إنتاج مواتية للتحقيق التنمية الترابية وضمان استقرار بشري بالمجال. كما أشار تقرير منظمة التعاون الإسلامي سنة 2019 أن نسبة الأراضي المعرضة للتصحر تصل إلى 40% من مجموع الأراضي بالعالم. وترتبط هشاشة المجال بعوامل طبيعية تتعلق بالأخطار الطبيعية كالفيضانات والحرائق والزلازل... كما تخلف ظاهرة التصحر انعكاسات اجتماعية واقتصادية وسياسية متعددة((Janati Idrissi, A., Gartet J., Gartet A. et Daoud A, (2015).

ولفهم الاختلالات الناجمة عن تدهور الأراضي وتصحرها، ظهرت مجموعة من المشاريع الداعمة للبحث العلمي، كمشروع نظام معلومات التصحر لدعم برامج العمل الوطنية في البحر الأبيض المتوسط، الذي تلقى دعما من طرف الوكالة البيئية الأوروبية (EEA) لتطوير خرائط حساسية التصحر والجفاف في بلدان البحر الأبيض المتوسط من خلال الاعتماد على ثلاث مؤشرات (التربة، المناخ والغطاء النباتي) (Fons-Esteve et Domingues، 2008). كما تم إطلاق مشروع التقييم البيئي للتربة (ENVASSO[18])الذي حظي بتمويل المفوضية الأوربية في إطار، استهدف تحديد وتوثيق نظام مراقبة وحماية التربة بالقارة من خلال إنشاء لجنة مختصة مكونة من 25 خبيرا، عضوا في الاتحاد الأوربي، التي نجحت في مراجعة بيانات التربة ومعايير الحفاظ عليها، إذ تمكنت من تحديد تسع تهديدات لجودة التربة، تلخصت في 60 مؤشرا مندمجا وشاملا لكل مدخلات التصحر الطبيعية والبشرية بغية الحصول في النهاية على سيناريوهات التصحر الممكنة والتنبؤ بالمخاطر المحتملة. كما شملت دول جنوب البحر الأبيض المتوسط مجموعة من الدراسات الجغرافية التطبيقية التي حاولت توظيف نماذج وطرق علمية مختلفة تمكن من قياس درجة حساسية وقابلية الأراضي للتصحر وتدهور الأوساط الطبيعية. فمثلا بمصر، قام الباحث رمزي Ramzy واخرون سنة (2010)، بمحاكاة دينامية

[18] The ENVironmental ASsessment of Soil for mOnitoring (ENVASSO) Project was funded as Scientific Support to Policy (SSP) under the European Commission 6th Framework Programme (Contract 022713, 2006-8). The project's main objective was to define and document a soil monitoring system for implementation in support of a Soil Framework Directive, aimed at protecting soil in the EU

التصحر من خلال تطبيق منهجية ميداليس MEDALUS[19]، وقد تم تصميم هذا النموذج اعتمادا على بيانات متعددة خلال فترات زمنية مختلفة لإبراز الدينامية المجالية لحساسية التصحر. وأثبتت الدراسة أن التوسع العمراني وملوحة التربة وضعف التهيئة من أهم العوامل المساهمة في التصحر.

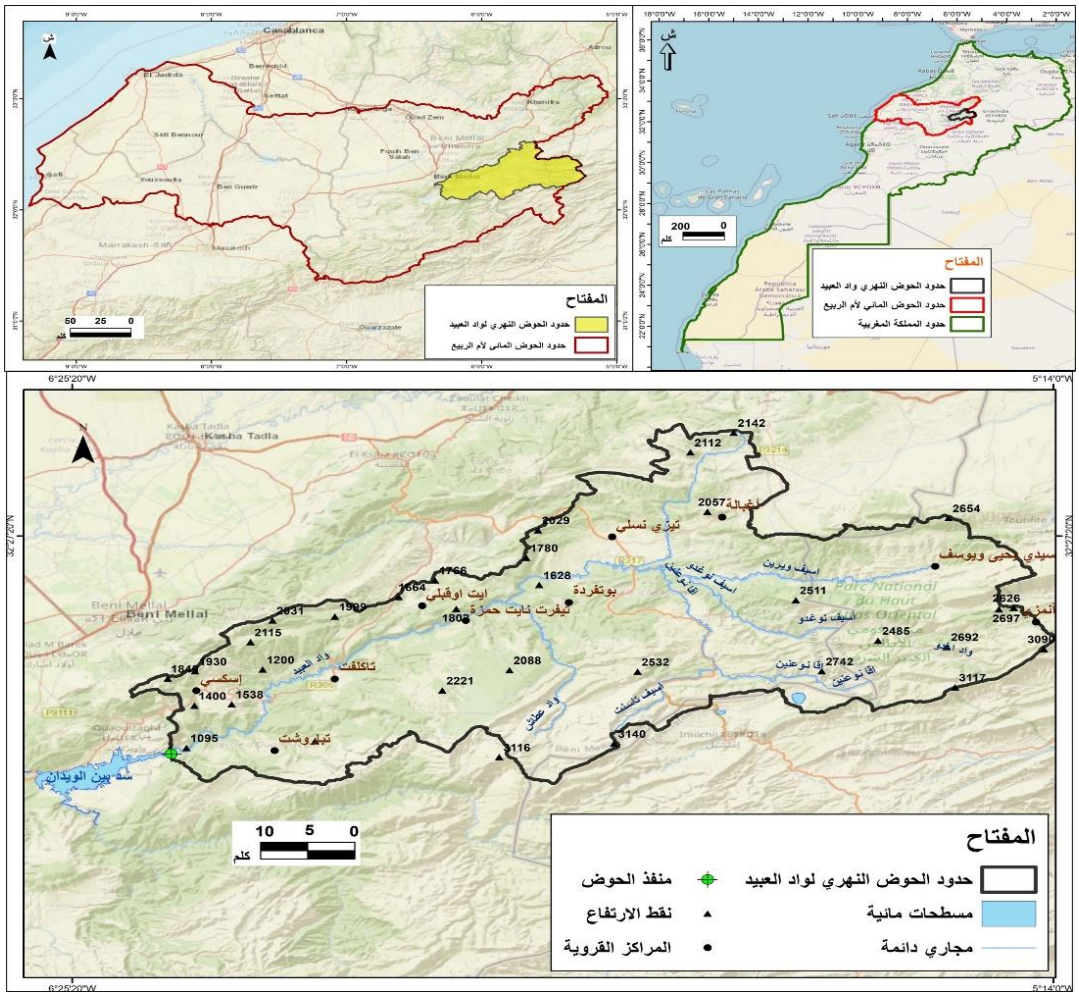
أما بالمجال المغربي، فقد تعددت الأبحاث العلمية بمناطق مختلفة، كان من ضمنها الدراسة التي قام بها الباحثون "لحلاويLahlaoi" واخرون" سنة (2017)، حيث توصلوا الى تحديد المناطق الأكثر قابلية للتصحر بالحوض النهري" واد المالح" من خلال استخدام نموذج البحر الأبيض المتوسط MEDALUS، تمت من خلاله معالجة أربع مؤشرات رئيسية محددة للتدهور الأراضي: التربة، المناخ، الغطاء النباتي واستغلال وتهيئة الأراضي. وقد أظهرت النتائج أن 35% من المجالات تعرف حساسية عالية للتصحر وهي تتركز في شمال منطقة الدراسة والتي توافق السهول والمجالات الجبلية الهشة.

من خلال ما تقدم، أكدت جل الدراسات على إشكالية تزايد تدهور الوسط الطبيعي، كما بينت الأثر الإيجابي لاستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسات وتقييم وتتبعا لمخاطر الطبيعية منها التصحر والجفاف، وذلك لكونها ساهمت في توفير الجهد والمال. في المقابل، تبقى جودة وواقعية نتائج تطبيق هذه النماذج العلمية مرهونة بجودة ودقة البيانات المدخلة.

1. مجال الدراسة:

يمتد حوض واد العبيد، عالية سد بين الويدان، على مساحة 3001 كلم^2، يقع جغرافيا بالأطلس الكبير الأوسط الكلسي، ويشكل أحد الأحواض الرئيسية بحوض نهر أم الربيع. ويمتد إداريا على مجال 24 جماعة ترابية بجهتي بني ملال خنيفرة ودرعة تافيلالت.

[19]Mediterranean Desertification and Land Use

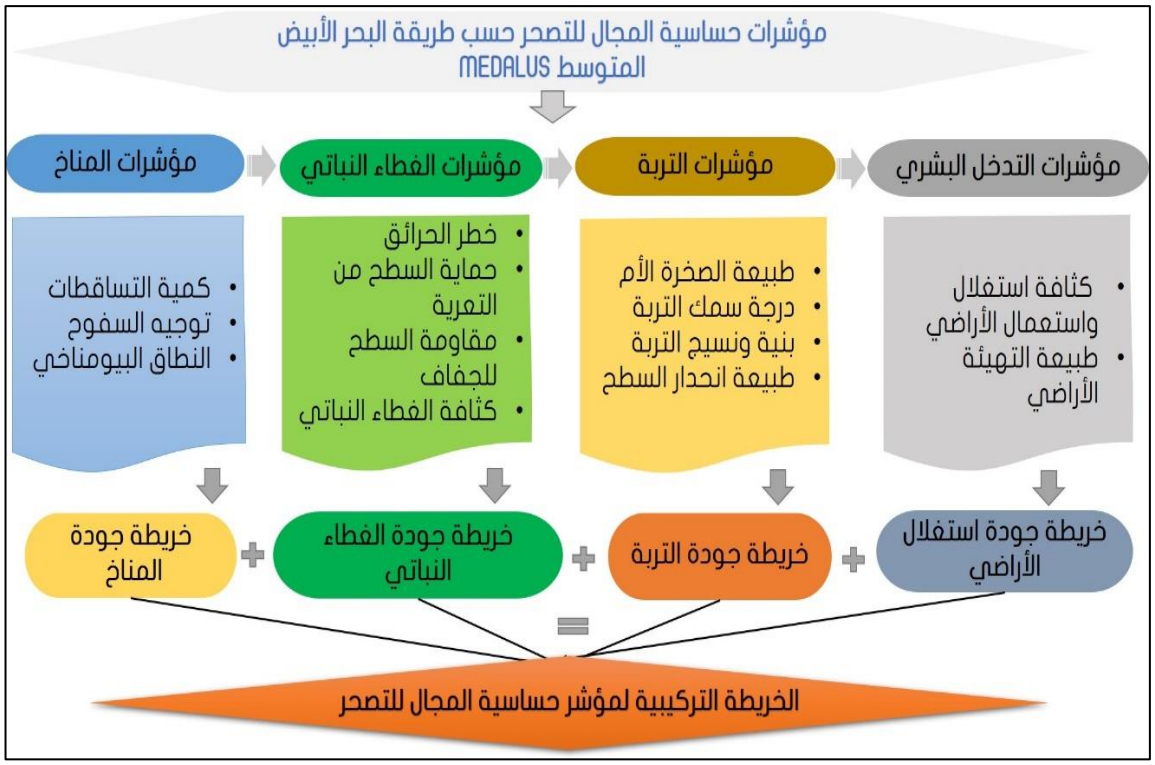


الشكل 1: موقع حوض واد العبيد على المستوى الوطني وعلى مستوى حوض ام الربيع

المصدر: تقسيم الأحواض المائية بالمغرب وعمل خرائطي SIG 2024

2. منهجية البحث وأدواته:

تعد طريقة "ميداليس"من النماذج التي تم إنشاؤها لتقييم تدهور الأراضي وقابليتها للتصحر بالاعتماد على مقاربة خرائطية تنبني على استعمال نظم المعلومات الجغرافية، من خلال الأخذ بيعن الاعتبار أربع مؤشرات أساسية: جودة المناخ، جودة التربة، جودة الغطاء النباتي وجودة نظام تهيئة الأراضي. ويعتبر نموذج ميداليس من أهم الطرق العلمية والمناهج البحثية المستخدمة في قياس حساسية التصحر ودرجة تدهور الأراضي. وقد أثبت هذا النموذج نجاعته في العديد من الدول التي طبقته وفي دراسات علمية متعددة. تبنت دراسة تعرض الأراضي للتصحر بالأحواض النهرية منهجًا جغرافيًا تطبيقيًا، يعتمد على تطبيق نموذج MEDALUS.



الشكل2: مؤشرات نموذجMEDALUS لقياس حساسية الأراضي للتصحر

يقوم هذا المنهج على تكامل مجموعة من المؤشرات المتحكمة في تدهور السطح: طبيعة التربة، نوعية المناخ وطبيعة الغطاء النباتي وأيضًا درجة تأثير العوامل البشرية على الموارد الطبيعية، حيث يتم دمج كل هذه العناصر لإنشاء خرائط تركيبية بغية الكشف عن المناطق المهددة بالتصحر وتقدير درجة التدهور بها. ويتطلب تحديد درجة التصحر حسب طريقة "ميداليس" جمع العديد من البيانات الضرورية: كالمعطيات المناخية (الكمية السنوية للتساقطات بالحوض)، وخصائص الغطاء النباتي (صور الأقمار الصناعية) وخصائص التربة استنادا الى الخرائط الجيولوجية ذات مقياس 100000/1، وكذلك خريطة التربة بمقياس 500000/1، ثم معطيات بشرية متعلقة باستعمالات الأراضي. في الأخير، تم تجميع كل هذه البيانات بناءً على تحليل كل المؤشرات (الشكل رقم 2) ودمجها في برامج نظم المعلومات الجغرافية من خلال تطبيق صيغ رياضية مختلفة سمحت بتحديد حساسية كل مؤشر على حدة ثم دمجها مع بعضها البعض لنحصل في النهاية على معامل تركيبي يدعى بمؤشر حساسية الأراضي للتصحر (ISD)(Domingues and Fons-Esteve.2008)، من خلال حساب المتوسط الهندسي المرجح للمؤشرات الأربعة السابقة (جودة المناخ، جودة التربة، جودة الغطاء النباتي وجودة استغلال وتهيئة الأراضي) وفق المعادلة التالية:

$$ISS = (IQS * IQC * IQV * IQE)^{1/4}$$

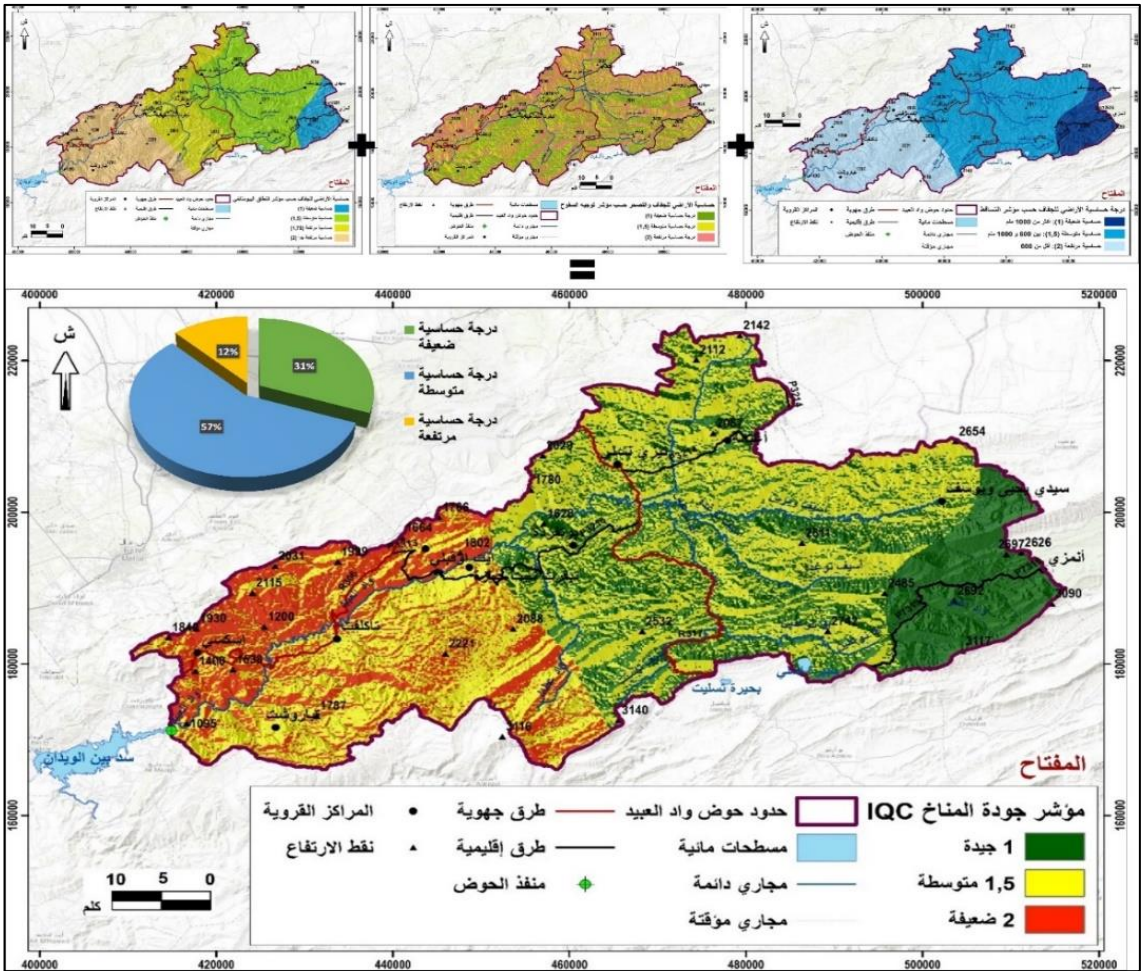
3. النتائج: وصف وتفسير مؤشرات التصحر بالحوض النهري لواد العبيد:

سمحت نتائج الدراسة التطبيقية بتوظيف نموذج "ميداليس" من إبراز أهم مؤشرات التصحر بالحوض النهري "واد العبيد" وتحديد أهم العناصر المكونة لكل مؤشر وذلك بغية قياس مدى تأثير كل عنصر طبيعي أو بشري في حساسية التصحر وتدهور الأراضي.

1.3. مؤشر جودة المناخ (IQC):

استندت نتائج مؤشر جودة المناخ إلى تكامل عدة عناصر تؤثر على المناخ بشكل عام والموارد المائية بشكل خاص، وهي مجموع التساقط السنوي (P)، وتوجيه السفوح (Or) ونوع النطاقات الميكروبيومناخية (BC) (بوعزيز وآخرون 2017)، يتم التعبير عن هذا المؤشر وفقًا للصيغة التالية:

$$IQC = (P * Or * BC)^{1/3}$$



الشكل3: درجة حساسية وقابلية الأراضي للجفاف والتصحر بحوض واد العبيد حسب مؤشر جودة المناخ

أظهرت نتائج تحليل مؤشر جودة المناخ أن قابلية الأراضي للتصحر تبقى متوسطة بنسبة بلغت (57.24%)،مما يدل على بداية انتشار مظاهر القحولة وتراجع ظروف الرطوبة في ظل استمرار تداعيات التغيرات المناخية وعدم الانتظام المطري السنوي خلال الثلاث عقود الأخيرة وبالتالي اتساع دائرة المناطق شبه الجافة (57.24%) والجافة (11.83%) بشكل كبير على حساب المناطق الرطبة وشبه الرطبة

(30.93%).وتسود المناطق القاحلة ذات قابلية مرتفعة للجفاف والتصحر بسافلة حوض " واد العبيد" تحديدا بالمنخفضات الممتدة، خصوصا بحوض "تاكلفت"، "اسكسي"، "ناوور" و"تيزي نسلي" و"أغبالة". في المقابل، تعرف المناطق في عالية الحوض درجة حساسية متوسطة الى ضعيفة لكونها تمثل مجالا لازال يختص بنوع من الرطوبة المرتبطة بعامل الارتفاع وتوجيه السفوح. كما يفسر باختلاف الحدود العرضية، فكلما صعدنا شمالا ونحو الشمال الشرقي والغربي زادت كمية التساقطات. فتأثير عامل الطبغرافية والموقع العرضي على العناصر المناخية واضح، فالتيارات المحيطية الرطبة تتأثر بشكل واضح بعامل الممال المطري المحدد أساسا في عامل الارتفاع، ذلك أن الامتداد العام للتضاريس الجبلية يلعب دورا مهما في توزيع الأمطار، من خلال معامل الارتباط القوي بين الارتفاع وكمية الأمطار (باحو عبد العزيز2002).

الصورة1: أ- سفوح جنوبية وجنوبية شرقية جافة وعارية لجبال ادمران المشرفة على منخفض تاكلفت 2023\06\23

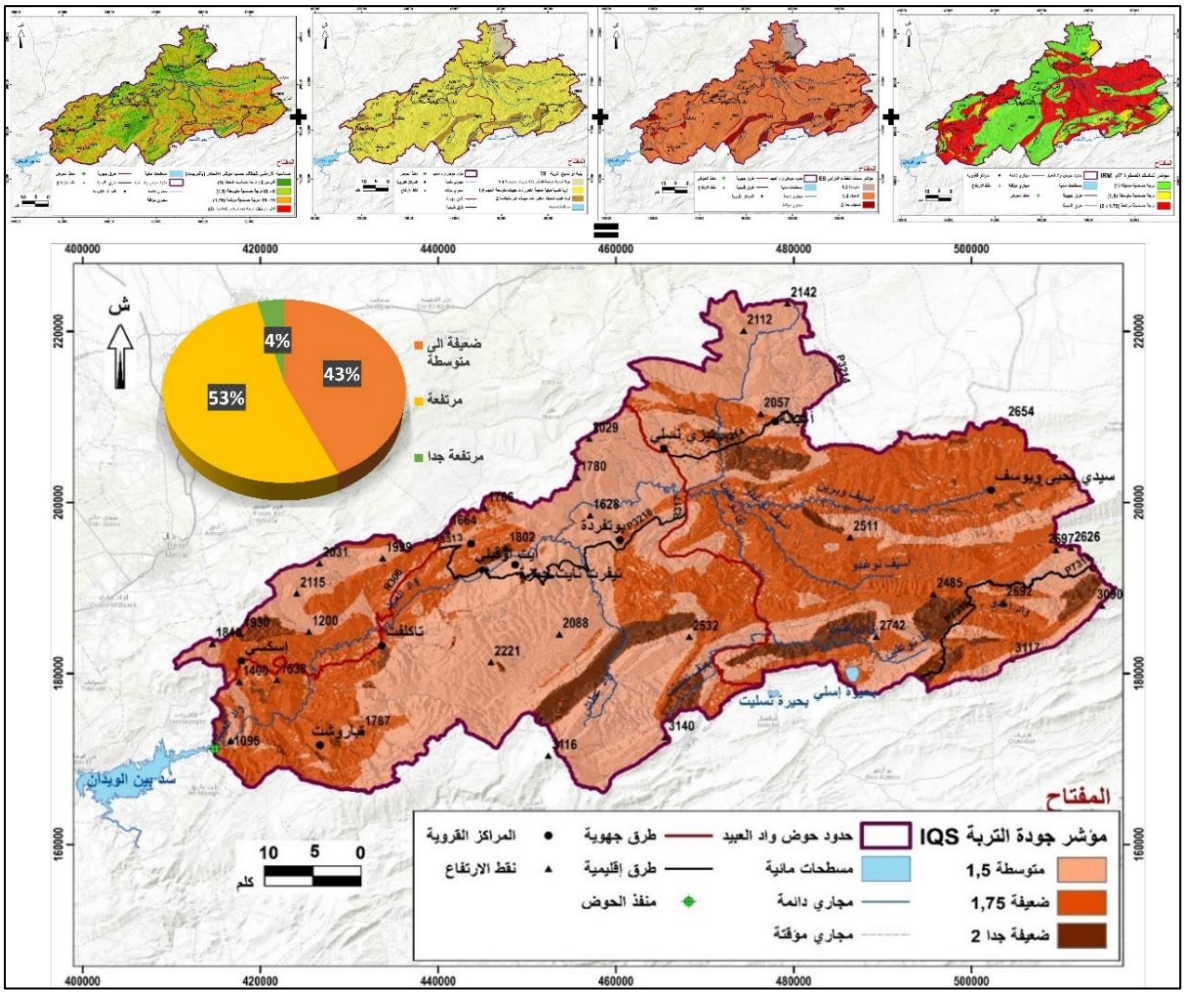
الصورة 1 : ب- السفوح الشمالية والشمالية الغربية الرطبة لجبل بويزرفان المطلة على منخفض ناوور 2023\05\16

1.4.. مؤشر جودة التربة (IQS):

لتحديد مؤشر جودة التربة ومعرفة حساسيتها لظاهرة الجفاف في الحوض النهري لواد العبيد، يرتكز نموذج "ميداليس على دمج خصائص الصخرة الأم أو نوع الصخور (RM)، وسمك التربة (Pr)، ونسيج التربة (T) ودرجة ميل المنحدرات (Pe) (بوطلقة وآخرون 2020). تم التعبير عن هذا المؤشر، حسابه وتقييم نتائجه وفقًا للصيغة التالية:

$$IQS = (RM * T * Pr * Pe)^{1/4}$$

يوضح التوزيع المجالي لمؤشر جودة التربة بحوض "واد العبيد"، أن المجالات بالهضاب العالية الكلسية ذات سفوح ضعيفة الى متوسطة الانحدار، ذات صخور كلسية دلومتية صلبة تنمو فوقها تربة كلسية ضعيفة التطور لكنها تبقى متماسكة نوعا ما، بدرجة قابلية للتصحر ضعيفة الى متوسطة (43%) بما يعادل 1300 كلم² من مساحة الحوض (الشكل 4).

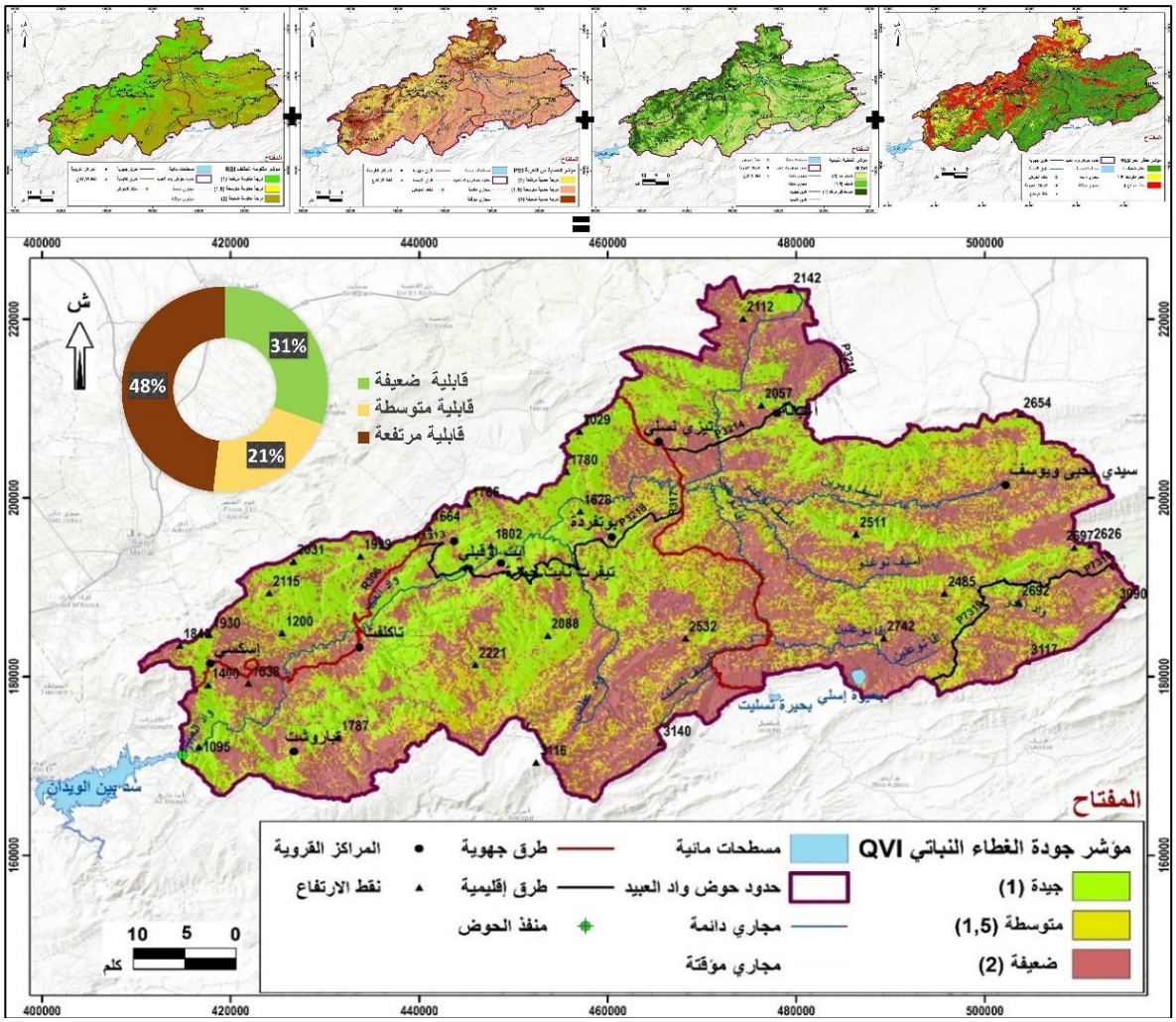


الشكل 4: مؤشر جودة التربة ودرجة حساسية الأراضي للجفاف والتصحر حسب نموذج ميداليس

تشغل المناطق والسفوح الصلصالية، مناطق التوضعات الطينية الحمراء القارية ومناطق الأتربة الترياسية نسبة 57% من مساحة الحوض النهري لواد العبيد، وهي مناطق ذات تربة ضعيفة التطور (الشكل 4). في هذا السياق، أكدت بعض الدراسات ضعف تطور الغطاء الترابي بحوض "واد العبيد"، حيث تهيمن الأتربة الخام وأتربة البنية الغابوية بنسبة 90%، بينما الأنواع المتطورة تبقى جد محدودة بحكم الظروف البيومناخية والطبغرافية الوعرة التي لا تسمح بنمو قطاع ترابي سميك (الشطار، 2020).وتبدو تجليات تراجع الغطاء الترابي وضعفه واضحة بمجالات عديدة بحوض واد العبيد، فمثلا "منخفض تاكلفت" يعتبر مجالا بوريا في أجزاء ضيقة بينما أجزاء كبيرة منه عبارة عن مناطق شبه عارية متدهورة تستعمل في الرعي، وهي تبقى معرضة بشكل كبير للتصحر (الصورة 1-أ).

1.5. مؤشر جودة الغطاء النباتي (IQV)

تتعلق جودة الغطاء النباتي بنوع النباتات ومدى مقاومتها لعوامل التصحر. يتكون هذا المؤشر من مخاطر الحريق (RI)، مقاومة الجفاف (RS)، الحماية من التآكل (PE) والغطاء النباتي (CV) (Salamani وآخرون، 2013).



الشكل 5: التوزيع المجالي لمؤشر جودة الغطاء النباتي حسب نموذج ميداليس

نستخلص من دراسة مختلف المعاملات السابقة أن حوض "واد العبيد" يتميز بجودة غطاء نباتي ضعيفة ذات قابلية مرتفعة للتصحر، تتلخص في ضعف انتشاره حيث أن 48% من المساحة الإجمالية للحوض هي عبارة عن مجالات شبه عارية تتخللها بعض النباتات الشوكية ونباتات الهضاب العليا المتناثرة. كما تليها المجالات الزراعات المسقية والمغروسات ذات جودة متوسطة بنسبة 21%، ضعيفة المقاومة لعوامل الجفاف، ثم المجالات ذات جودة جيدة توافق مناطق انتشار المجالات الغابوية والماطورال بنسبة 31% التي تحمي السطح من عوامل التعرية والتصحر (الشكل 5).

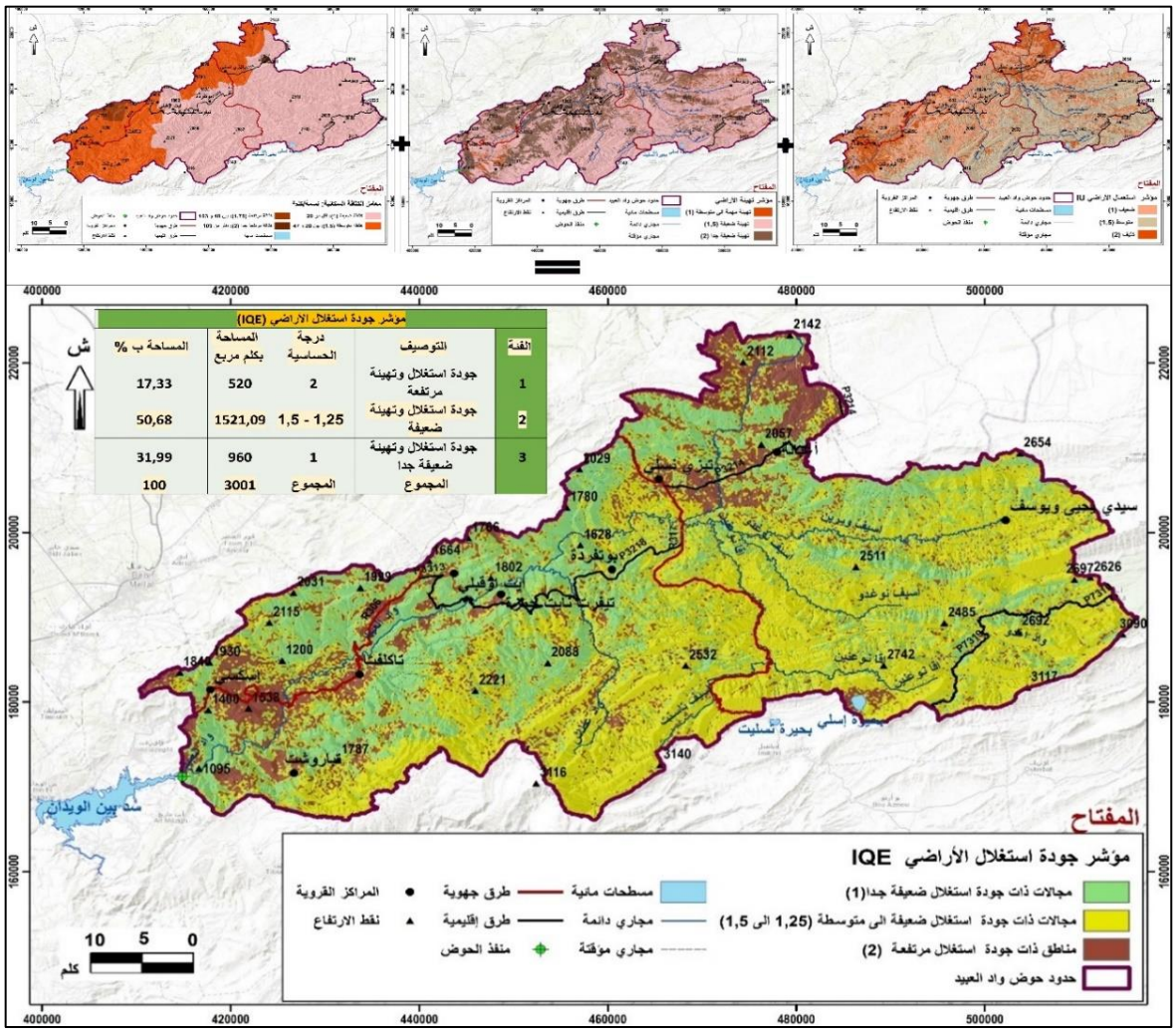
الصورة2: أ- مجال المزروعات والمغروسات المسقية بوادي ويرين أغبالة (2020\05\28)، ب- مجال مغروسات الزيتون بمنطقة واهرماش، منخفض تاكلفت (2020\06\12)، ت- مناطق الزراعات البورية بهضبة الحوانت، جنوب منطقة تاكلفت(2020\06\12)، ث- مجال المغروسات المسقية بمنخفض تيزي نسلي (2020\05\28)

كما يلاحظ أن حوض واد العبيد يشهد بداية تدهور وتراجع الأراضي أمام عوامل التعرية السفحية والمائية، بدرجة حماية متوسطة للتعرية بنسبة (54.67%)، فالسطح بدأ يتآكل في ظل تراجع ظروف الحماية النباتية وتزايد الضغط البشري على الموارد الغابوية. وتمثل المجالات ذات الحماية الضعيفة نسبة 18%، من مجموع مساحة الحوض، وهي مجالات ذات قابلية مرتفعة للتصحر، تنتشر بكل من المنخفضات حيث تسود الصخور الصلصالية المكسوة بغطاء ترابي طيني متدهور وفقير لا يسمح بتكون غطاء نباتي كثيف، وهي عبارة عن مجالات رعوية. كما تشكل المجالات ذات حماية قوية أمام اليات التعرية المختلفة نسبة (27%) وهي عموما مجالات حيث يسود الغطاء النباتي الكثيف والماطورال بمختلف تشكيلاته. وقد أكدت بعض الدراسات في هذا الصدد هذا الطرح، حيث تعرف عالية حوض واد العبيد عموما قابلية متوسطة للتعرية بحكم هيمنة الانحدارات المتوسطة وأهمية الصخور متوسطة الصلابة (الشطار، 2020).

1.6. مؤشر جودة استغلال الأراضي (IQE)

يرتبط مؤشر جودة استغلال الأراضي بتحديد تدخل العامل البشري من خلال طبيعة الأنشطة التي يزاولها الإنسان بالمجال والضغط الذي يمارسه على موارده. ولتحديد نتائج هذا المؤشر تم التركيز على البيانات الخاصة بكثافة السكان (D)، استخدام الأراضي (IU) وسياسة التهيئة (PA)، التي يتم دمجها من خلال حساب متوسطها الهندسي على النحو الآتي: $IQE = (IU * PA * Dd)^{1/4}$.

من خلال دراسة معطيات معامل جودة استغلال الأراضي، يمكن القول إن نسبة مهمة من مساحة حوض واد العبيد لا تخضع لتهيئة كثيفة وذلك للصعوبة التي يفرضها العمل الطبغرافي، وترتبط مجالات التهيئة القوية (17%) مجالات المسقية القريبة من الأودية، فيما تشكل مجالات ذات التهيئة الضعيفة مناطق تهيئة أراضي البور نسبة مهمة وصلت (51%)، ثم أخير مجالات التهيئة الضعيفة (32%) حيث يسود الغطاء الغابوي الكثيف (الشكل 6).

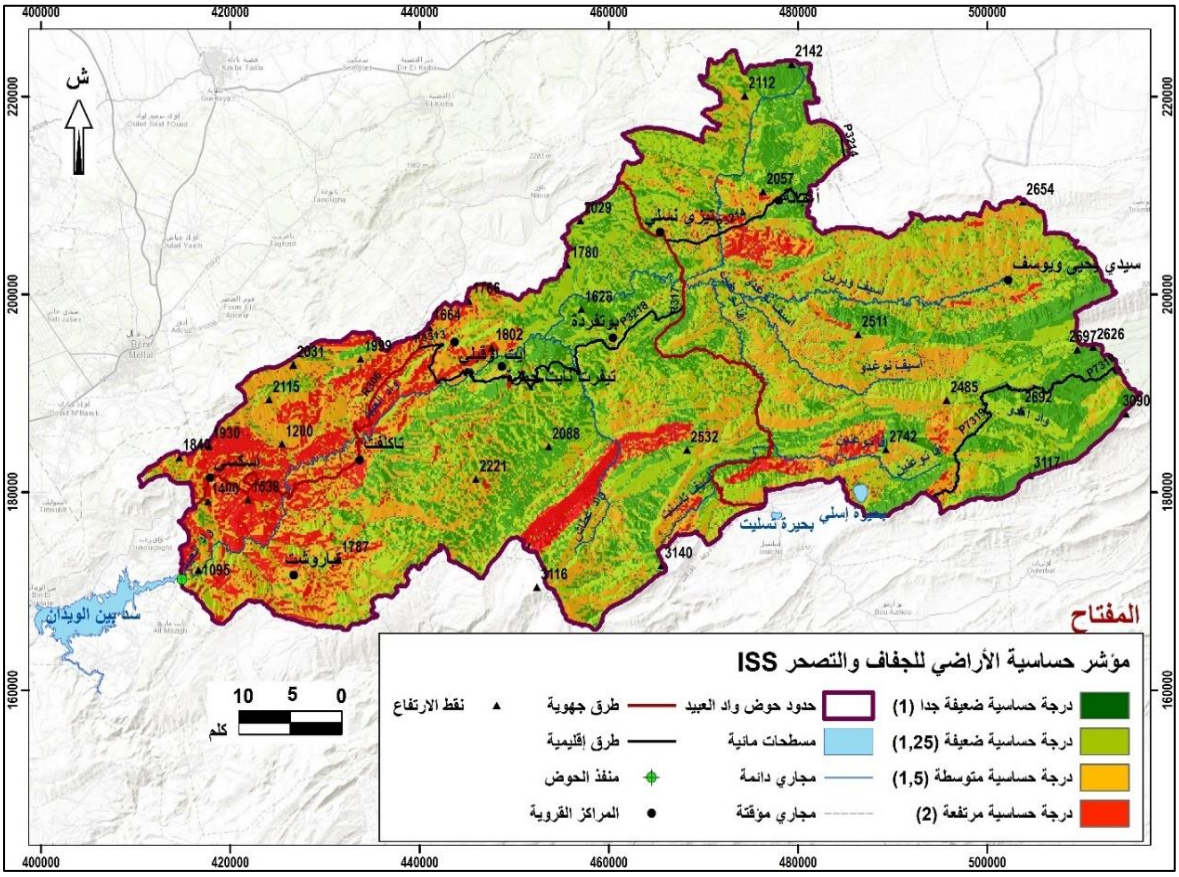


الشكل 6: توزيع معامل جودة استغلال الأراضي بحوض واد العبيد حسب طريقة ميداليس

4. مناقشة نتائج مؤشر حساسية الأراضي للتصحر

توضح الخريطة توزيعا متباينا لمؤشر حساسية الأراضي للتصحر والجفاف بالحوض النهري لواد العبيد، حيث تشغل المناطق ذات حساسية ضعيفة الى ضعيفة جدا نسبة (62%)، توافق مجالات شبه رطبة ذات غطاء نباتي وصخاري متماسكين نسبيا، صعبة الولوجية لم تسمح وحيث يبقى التدخل البشري جد محدود بها (نخص بالذكر المجالات الجبلية الشاخصة للمحمية الإيكولوجية لمنطقة القصيبة -ناوور وبمنطقة تعدلونت بجماعة أغبالة). بينما تشغل المجالات ذات حساسية متوسطة الى قوية نسبة (27%) و (11%) تواليا، تهم المناطق شبه الجافة والجافة ذات ظروف بيومناخية قاحلة، حيث تنتشر مناطق الرعي والزراعات

المسقية ومناطق الزراعة البورية الموسمية (السفوح العارية المشرفة على منخفض تاكلفت، منخفض تيزي نسلي، الهضاب العليا للحوانت وايت أوقبلي...).



الشكل 7: خريطة تركيبية لدرجة حساسية الأراضي للجفاف والتصحر بحوض واد العبيد حسب نموذج ميداليس

تتقارب نسبيا النتائج المحصل عليها في هذا الدراسة مع دراسات سابقة عديدة، نذكر الدراسة التي قام بها بوطلقة محمد واخرون (2020) لقياس حساسية التصحر ومؤشرات الهشاشة بحوض "ورغة" بتطبيق منهجية "ميداليس" التي أظهرت أن عالية "ورغة"، إذا ما قورن بحوض "واد العبيد"، يشكل بيئة أكثر حساسية للتصحر تمثل فيه المناطق ذات الحساسية المرتفعة ما يقارب 26.85٪ من المساحة الإجمالية للحوض، فيما لا تتعدى بحوض "واد العبيد" 11%، وتحتل المناطق المتوسطة الحساسية 31.95٪ بينما لا تتعدى 27% بحوض واد العبيد، في المقابل تبلغ نسبة المناطق الأقل حساسية 6.82٪. حيث أدى الضغط البشري على الموارد الطبيعية وتتابع سنوات الجفاف إلى زيادة حساسية المنطقة للتصحر، فيما تبقى نسبة المجالات الأقل حساسية بحوض واد العبيد مهمة تصل الى (%62).

من خلال ما سبق، يظهر جليا أن حوض "واد العبيد" بدأت تطبعه مظاهر التصحر، وتبرز فيه اختلالات واضحة تكمن في تدهور الوسط الطبيعي بفعل التعرية وآثار سنوات الجفاف المتتالية، إضافة الى تسجيل تراجع واضح في موارده المائية والغابوية.

في ظل هذه الوضعية الراهنة، يتعين على الجهات المختصة بإعداد التراب الوطني (وكالات المياه والغابات ومحاربة التصحر ومنذوبيات ومصالح وزارة الفلاحة) التدخل سريعا لتفادي تفاقم ظاهرة التصحر بالمناطق الأكثر حساسية لظاهرة التصحر والجفاف داخل الحوض، لا سيما بمنخفضات واد العبيد (تيزي نسلي، تاكلفت، أغبالة، ناوور)

وسفوحها. حيث نؤكد على سبيل المثال على أولوية بدء حملة للتشجير بسفوح منخفض تاكلفت وتحسيس ساكنته بهذه العملية ولمالا محاولة إشراكها. إضافة إلى ضرورة إدماجها في استراتيجية وأهداف البرنامج الوطني لمكافحة الجفاف والتصحر والاستعانة بخريطة مؤشر حساسية الجفاف كأداة داعمة لقرارات مكافحته.

خاتمة:

كشفت نتائج دراسة تدهور الأراضي وقابليتها للتصحر والجفاف بالحوض النهري لواد العبيد اعتمادا على تحليل مؤشرات نموذج ميداليسMEDALUS، أن درجة حساسية الأراضي لعوامل التصحر والجفاف المرتفعة والمتوسطة همت38% من المساحة الإجمالية للحوض، وتتركز بشكل أساسي في الأجزاء الشرقية والجنوبية والجنوبية-الغربية للحوض. وهي مناطق أكثر تضررا من آثار تغير المناخ المتمثلة في تراجع كمية الأمطار السنوية، والتدهور الشديد للغطاء الغابوي وتقلص مساحته بفعل الضغط البشري المتزايد (التوسع الزراعي على حساب المجال الغابوي والتفحيم السري وغيرها من العوامل)، كلها عوامل ساهمت في تراجع تماسك السطح وسمحت بنشاط التعرية وانتشار المسيلات على السفوح العارية الصلصالية والطينية (التریاسية)، محدثة بذلك تخديدات وسفوح غير مستقرة.

وتستدعي الظرفية الحالية التدخل من الجهات المعنية عبر إنجاز دراسات لتقييم حقيقي للإمكانات الطبيعية للحوض ومحاولة صياغة مشاريع تنموية لتثمين هذه الإمكانات والمؤهلات، ولا سيما تلك التي تهدف إلى مكافحة التصحر والحد من آثار الجفاف. إنها رهانات صعبة تحتم التعاون وتنسيق مجهودات مختلف الفاعلين الترابيين بالمجال المدروس.

بيبليوغرافيا:

الشطار الحسين (2020): دينامية التعرية وانعكاساتها المجالية بعالية حوض واد العبيد (دراسة بتوظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد): أطروحة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء 306 ص.

باحو عبد العزيز (2002): الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقاته باليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب، أطروحة الدكتوراه الدولة في الجغرافيا الطبيعية، اختيار علم المناخ، جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء، كلية العلوم الإنسانية 597 ص.

Boutallaka Mohamed, Ben-Brahim Youssef, Zouhri Driss(2020) : La sensibilité à la sécheresse et les indicateurs de vulnérabilité dans le bassinversant de l'Oued Ouergha selon *l'approche MEDALUS ; 21-34 p.*

Domingues, F., Fons-Esteve J, (2008). Mapping Sensitivity to desertification (DISMED), *Final Report, Version 2, UniversitatAutonoma de Barcelona, Edifici C-Torre C5 4ª Planta 08193 Bellaterra (Barcelona), Spain, EU*

El Garouani, A,. Tribak, (2006). Relation entre Hydrologie et Climat dans le bassin versant de l'Oued Inaouène (Pré-Rif Marocain). *Climate Variability and Change- Hydrological Impacts (Proceedings of the Fifth FRIEND World Conference held at Havana, Cuba, November 2006), IAHS Publ.308, p-p: 447-453.*

Gaufichon, L., Prioul, J-L et Bachelier, B, (2010). Quelles sont les perspectives d'amélioration génétique de plantes de cultivées tolérantes à la sécheresse, fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde *reconnue d'utilité publique, 60 p.*

Janati Idrissi, A., Gartet J., Gartet A. et Daoud A, (2015). Impact du changement climatique dans le bassin du Sebou (Maroc), Spatialisation pluviométrique et étude du régime d'efficacité des flux perturbes, *Actes du deuxième colloque International « Eau & climat : regards croisés Nord / Sud », Fès (Maroc), 27-28 Novembre 2013, Publications de la Faculté des lettres et des sciences humaines Sais-Fès, N° 52, P-p: 41-53.*

Lahssini, S., Lahlaoi, H., Rhinane H., HILALI A. and Moukrim (2017): Desertification Assessment Using MEDALUS Model in Watershed Oued El Maleh, Morocco, National School of Forestry Engineering, Salé 11000, Morocco, Article in Geosciences P16.

Salamani, M., Kadi Hanifi, H., Hirche, A., Nedjraoui, D, (2013). Évaluation de la Sensibilité à la Désertification en Algérie, Laboratoire d'Ecologie-Environnement, Faculté des Sciences Biologiques, USTHB, Bar Ezzouar, Alger, Algérie, Revue d'Ecologie (Terre vie) 68 (1), P: 71-84.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

خطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي من خلال تطبيق مقاربة (MEDALUS)

Risque de sécheresse et hétérogénéité climatique sur les indicateurs de vulnérabilité naturelle dans le bassin N'fis du Haut Atlas occidental en appliquant l'approche MEDALUS.

صدام بن القائد، طالب باحث بسلك الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك- الدار البيضاء.

بدرالدين الناصري، محمد محي الدين: أستاذ التعليم العالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك- الدار البيضاء.

جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك- الدار البيضاء، المغرب.

bencaidsaddam@gmail.com

الملخص.

إن التغايرية المناخية المسجلة على عناصر المناخ، تعطي فكرة واضحة عن التحولات التي تتعلق بالميكانيزمات المتحكمة في الحالة المناخية (الارتفاع، النبات، التربة...) إن تردد أصناف الطقس، يجعل توزيع التساقطات المطرية تتميز بالتذبذب والتشتت، لتصبح التغايرية المطرية سمة ملازمة تطبع مناخ حوض نفيس. وهذا ما يمثله تواتر سنوات جافة وأخرى رطبة. تختلف نتائجها حسب حدتها وامتدادها الزمني. في حين تتجه معدلات درجة الحرارة نحو الارتفاع من العالية نحو السافلة مخلفة وضعية مناخية تتسم بموجات الحر والجفاف خلال فصل الصيف وبداية الخريف مما يؤدي إلى عجز مائي خاصة في فصل الصيف. كما ساهمت مجموعة من العوامل الطبيعية في تسريع وثيرة الهشاشة الطبيعية، والتي تتجلى أساسا في الانحدارات، وعوامل المناخ، والغطاء النباتي، والشبكة الهيدروغرافية، وكذلك بشرية من خلال الأنشطة الممارسة خصوصا بالمنخفضات الطيّجبلية.

يهدف هذه المقال إلى تحديد أهم عناصر الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس من خلال تطبيق مقاربة (MEDALUS)؛ ترتكز هذه المقاربة على إدماج مجموعة من مؤشرات الهشاشة (جودة التربة، المناخ، النبات دون إغفال العنصر البشري، وصياغتها على شكل خرائط تركيبية تجميعية عبر استخدام نظم المعلومات الجغرافية (SIG)، وذلك بهدف فهم وتحليل العلاقات المتداخلة لمختلف العوامل المؤثرة في تزايد حدة الهشاشة الطبيعية، لاسيما تلك المرتبطة بالجفاف. هكذا تسمح هذه المقاربة التطبيقية من تصنيف مجال حوض نفيس إلى نطاقات متفاوتة، يصنف كل نطاق حسب درجة هشاشته وحسب حساسيته اتجاه الجفاف. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017)، بوطلاقا محمد، 2019).

الكلمات المفتاحية: *الخطر، الهشاشة الطبيعية، الجفاف، مقاربة ميدالوس، حوض نفيس.*

Résumé

L'hétérogénéité climatique enregistrée sur les éléments climatiques donne une idée précise des transformations liées aux mécanismes contrôlant l'état climatique (hauteur, végétation, sol...). La fréquence des types météorologiques rend la répartition des précipitations caractérisée par des fluctuations et des dispersions, de sorte que l'hétérogénéité des précipitations devient une caractéristique inhérente au climat de bassin N'fis précieux. Ceci est représenté par la fréquence des années sèches et humides. Ses résultats varient en fonction de sa gravité et de sa durée. Pendant ce temps, les températures ont tendance à monter de haut en bas, créant une situation climatique caractérisée par des vagues de chaleur et de sécheresse pendant l'été et au début de l'automne, ce qui entraîne un déficit hydrique, surtout en été. Un ensemble de facteurs naturels ont également contribué à accélérer le taux de fragilité naturelle, qui se manifeste principalement dans les pentes, les facteurs climatiques, la couverture végétale, le réseau hydrographique et les activités humaines, notamment dans les dépressions montagneuses.

Cet article vise à identifier les éléments de fragilité naturelle les plus importants dans le bassin de N'fis en appliquant l'approche MEDALUS. Cette approche repose sur l'intégration d'un ensemble d'indicateurs de fragilité (qualité des sols, climat, végétation sans négliger l'élément humain), et leur formulation sous forme de cartes structurelles agrégées grâce à l'utilisation de systèmes d'information géographique (SIG), dans le but de comprendre et analyser les interrelations des différents facteurs affectant la gravité croissante de la fragilité naturelle. Cette approche appliquée permet de classer la zone du bassin de N'fis en différentes plages, chaque plage étant classée en fonction de son degré de fragilité et de sa sensibilité à la sécheresse.

Mots clés : *danger, fragilité naturelle, sécheresse, approche Medalus, bassin de N'fis***.**

1. الإطار العام:

1.1 مقدمة:

يعتبر حوض نفيس من الأحواض الهيدروغرافية المهمة لحوض تانسيفت، ويقع بين خطي عرض 30.°5 و31.°2 شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 7°.55 و8°.40 غرب خط غرينيتش. كما يعتبر جزء من الحاشية الشمالية لأطلس مراكش، كما يغطي مساحة مهمة تبلغ 1703كلم2 حتى سد للاّ تاكركوست، وينبع واد نفيس من هضبة تيشكا بقلب الأطلس الكبير المراكشي، حيث يحده من الشرق حوض غيغاية، ومن الجنوب منطقة تقسيم المياه بين سفحي الأطلس، أما من الغرب فتحده عالية حوض سكساوة وحوض أسيف المال، في حين يشكل واد تانسيفت مستوى قاعدته شمالا. ويعتبر حوض نفيس مجالا لتشابك العديد من المسيلات المائية المهمة (زروال، أ. 1991، معلمة المغرب).

يشكل الجفاف ظاهرة مناخية شائعة ناتجة عن نزول الأمطار بشكل أقل من المعتاد خلال فترة زمنية معينة، قد يوازيها تسجيل ارتفاع في درجة الحرارة (Nejjari A. 2002). كما أصبح الجفاف من الظواهر السائدة بالمجالات

الجبلية الجافة وشبه الجافة بالمغرب خاصة حوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي، وذلك تبعا لتراجع كمية الأمطار السنوية وحجم الموارد المائية المتاحة بالحوض وتفاوتها داخل نفس المجال، وعليه يتم تقييم اثار الجفاف عبر العلاقة بين انخفاض معدلات التساقطات المطرية وتزايد الطلب على الموارد المائية، من جهة،(بريكة مونية، 2007، شعوان جمال وعلي فالح، 2017). وعلى مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس من جهة ثانية، وذلك من خلال الإجابة على الإشكالية الاساسية في هذه الدراسة.

2.1 المشكلة البحثية وتساؤلاتها:

يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل الاساسي الاتي:

ما هو دور خطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس؟

الأسئلة الفرعية للدراسة:

1 - ما هي أهم مؤشرات الجفاف بحوض نفيس؟

2 – وما مدى مساهمة كل مؤشر ومعرفة قابليته للتأثر من حساسية الجفاف ؟

3.1 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلي تحقيق الاتي :

1 - معرفة أهم مؤشرات الجفاف بحوض نفيس.

2 - معرفة مدى مساهمة كل مؤشر وقابليته للتأثر من حساسية الجفاف بحوض نفيس.

4.1 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في ما يلي:

1.4.1 الأهمية العلمية:

أهمية الإشارة إلي الدور الكبير لخطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس.

2.4.1 الأهمية التطبيقية:

بيان أثر مؤشرات الهشاشة الطبيعية على معرفة المجالات الهشة داخل حوض نفيس خلال فترة الد راسة.

5.1 منهجية الدراسة:

تكتسي دراسة خطر الجفاف بمجال حوض نفيس اتباع مقاربة جغرافية تطبيقية، تتمثل في تطبيق مقاربة ميدالوس (MEDALUS)، إذ تنبني هذه الأخيرة على إدماج مجموعة من مؤشرات الهشاشة كنوع التربة، نوع المناخ، نوع النبات دون إغفال تأثير العامل البشري، توظف هذه العناصر في إنجاز خرائط تركيبية تجميعية، بهدف تحديد المجالات المهددة بحساسية الجفاف ومدى درجة خطورته بغية خلق آليات وتقنيات التأقلم مع الأوضاع الأكثر هشاشة، والحفاظ على استدامة الموارد الطبيعية (ماء، غابة، تربة)، وقد أعطت هذه الدراسة نتائج جيدة في مجالات: كسهل سوس والهضاب العليا وحوض واد ملوية وساحل سهل الغرب (الكركوري جمال وآخرون،2014).

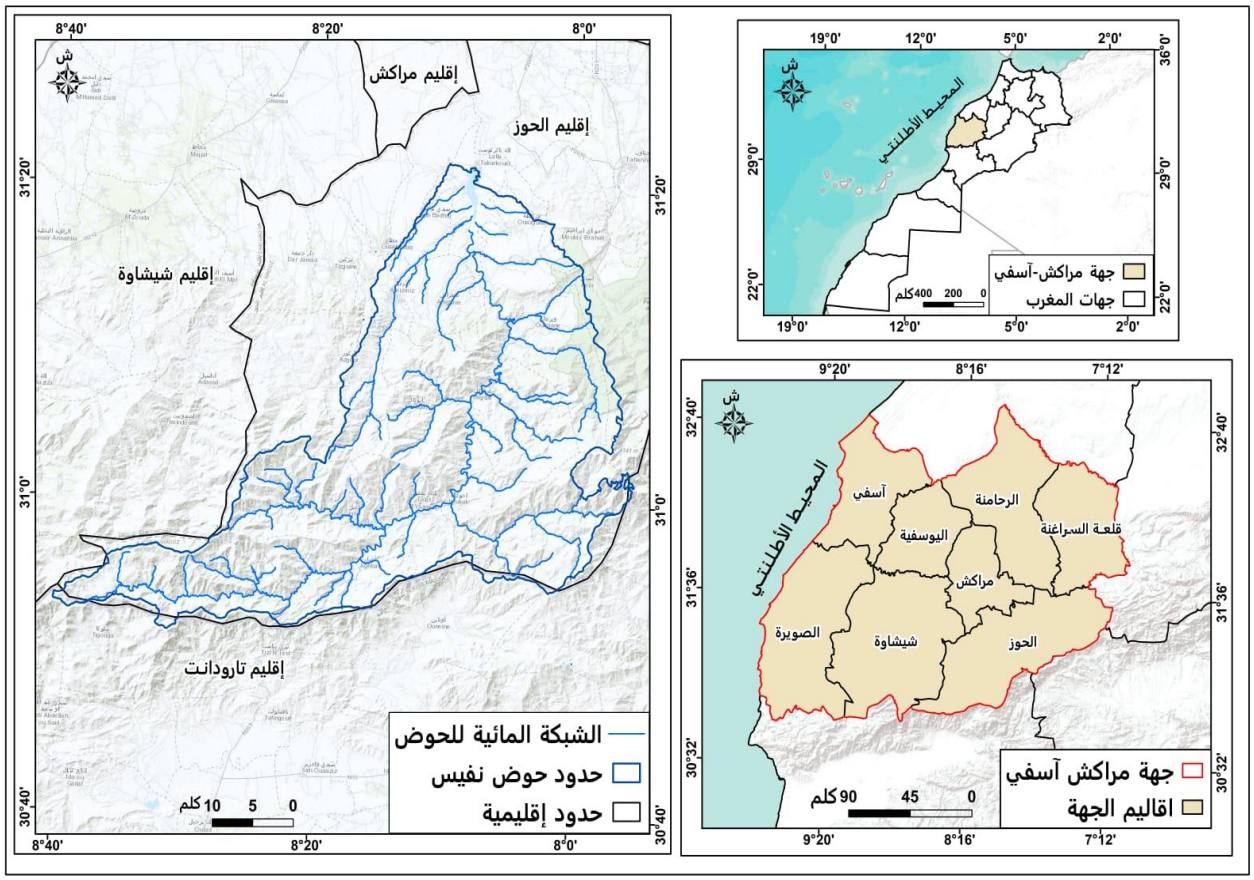
لهذا، عملنا على جمع المعلومات البيبليوغرافية والإحصائية والمعطيات الميدانية لمعرفة المجالات الهشة داخل حوض نفيس، حيث همت هذه المعطيات العناصر المناخية (التساقطات والحرارة) ومميزات الغطاء النباتي (صور الأقمار الاصطناعية)، خصائص التربة (الخرائط الجيولوجية وخرائط التربة ذات مقياس 100000/1)، إضافة إلى دور العامل البشري (التقارير والمشاريع التي همت حوض نفيس). وقد تم تحديد وجمع قاعدة بيانات تستند على تحليل كل معطى في شكل مؤشرات تم تحديدها في أربعة أصناف هي كالتالي، الخصائص المناخية: تتمثل في (التساقطات السنوية، توجيه السفوح، النطاقات البيوميناخية)، خصائص التربة: (الطبيعة الصخرية، نسيج التربة، سمك التربة، الانحدار)، خصائص النبات: (الغطاء النباتي، مقاومة التعرية، مقاومة الجفاف)، استعمالات التربة: (حدة استخدام الأراضي، تهيئة الأراضي)، يخضع كل مؤشر لترميز خاص حتى يتسنى في مرحلة لاحقة إدماجها في شكل صيغ رياضية، ستتحدد من خلالها جودة كل عنصر ومدى حساسيته لظاهرة الجفاف، ثم تحديد علاقته مع باقي المتغيرات البيئية والسوسيو اقتصادية، وقد تمت الاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية (SIG) (ARCGIS 10.2).(بوطلاقا محمد ،2019).

6.1 حدود الدراسة:

1.6.1 الحدود الزمانية: 2023م

2.6.1 الحدود المكانية: المغرب _ حوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي

خريطة 1: مجال الدراسة



المصدر: عمل الباحث، 2024.

3.6.1 الحدود الموضوعية:

دور خطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية.

7.1 الدراسات السابقة:

تطرقت مجموعة من النظريات والأبحاث إلى الاشتغال على الأوساط الطبيعية بالمجالات الجبلية للأطلس الكبير الغربي، بحوض نفيس سواء الأعلى أو الأسفل، ومن بين هذه الدراسات نجد:

1 – دراسة (جون دريش) (1941م):

تعتبر أطروحة "**جون دريش**" Dresh J 1941; recherche sur l'évolution du relief (dans le Haut massif central du grand atlas; le Haouz et sous أحد أهم الأطاريح الأساسية في فهم التطور الجيومرفولوجي للأطلس الكبير المغربي عبر أزمنة جيولوجية مختلفة، والتي أدت إلى تشكل المعالم الحالية لهذا الجبل، كما قدم لنا "دريش Dresh J" وصفة علمية شافية لكل نقص في هذا الجانب، خاصة مع ربطه للعوامل الطبيعية التي أدت إلى تشكل المناظر الجيومرفولوجية وكيف عمل الإنسان عبر تنظيماته المختلفة على الاندماج والتفاعل الإيجابي مع هذا الإطار الطبيعي الذي لم يكن وليد الصدفة، ولكن بعد الاحتكاك والتردد في أخذ القرارات وتراكم التجارب المحلية. وقد أعطى "دريش Dresh J" أهمية كبيرة لتتبع مسار تشكل الأودية الجبلية من العالية نحو السافلة واهتم كثيرا بالدرجات الرباعية كأساس قيام الأنشطة الفلاحية سواء في تخوم الأطلس أو على مستوى مخارج الأودية الجبلية، وهو أمر يلامس بشكل كبير طرح هذا الموضوع، خاصة وأن مثل هذه البحوث التي جاءت في سياق الحماية الفرنسية على المغرب، أخذت طابعا منوغرافيا أكثر، في حين أننا سنعمل على استغلالها كأرضية لرصد دينامية الأوساط الطبيعية بالمجالات الجبلية ودراسة مظاهر الهشاشة الطبيعية بالمجال المعنى بالبحث.

2 – دراسة (أحمد الغرباوي) (1981م) :

وإلى جانب دريش (Dresh J) نجد أبحاثا جد مهمة مثل البحث الذي قام به **أحمد الغرباوي**، الأرض والإنسان في شبه الجزيرة الطنجية والذي تناول فيه الباحث الوسط الطبيعي بتحولاته في شبه الجزيرة الطنجية وأراد منها تكون ذات محتوى بيئي بالأساس، يعكس اختلالات الوسط وديناميته العكسية أي ما أسماه بـ"أزمة البيئة" وذلك بجمع كل ما يمكن أن يكون جزءا من السبب في تلك الازمة وذلك قصد البحث عن حلول ممكنة، وأي دور يمكن للدولة أن تلعبه في مواجهة هذا التحدي (الأزمة) خاصة مع الوضعية السياسية والاقتصادية والاجتماعية لبلد حديث النمو كالمغرب، (Ahmed El Gharbaoui.1981) وقد تناول الباحث هذا الموضوع من زاوية مجالية جغرافية حاولت أن تكون أكثر شمولية، إذ اهتمت بالمكونات الطبيعية والبشرية والعلاقة التي تربط بينهما في إطار التفاعل المستمر (مقاربة نسقية)، وذلك في ثلاث أقسام كبرى؛ تناول في القسم الأول: المجموعات التضاريسية الكبرى والتطورات الحاصلة عليها، ثم تحولات الوسط البيومناخي الذي عالج من خلاله دينامية المناح والتربة والغطاء النباتي، وبعد ذلك عرج الباحث على دينامية الوسط البحري لينهي القسم الأول بدراسة السكان وديناميتهم، أما القسم الثاني فقد خصصه لتحليل مختلف الجغرافية من الأحواض الداخلية إلى المناطق الساحلية، أما القسم الثالث؛ فقد خصصه الباحث لاستخراج الدروس واقتراح منهجية العلاج وإصلاح العلاقات بين الإنسان والأرض بشبه الجزيرة الطنجية حيث ركز على الأسس التي تنبني عليها هذه العلاقات الاقتصادية منها والاجتماعية..، ومن المستفاد من هذه الدراسة على المستوى المنهجي تتبع الباحث لأسلوب العمل الميداني المدعم بكل من العمل المكتبي والمخبري الشيء الذي مكنه من جمع كم وافر من المعلومات الواقعية، وبلورتها في الخرائط المرفولوجية البشرية، وتوظيف هذه القاعدة لاستنتاج

عوامل أزمة البيئة (عوامل التحديد) الطبيعية (التضاريسية والمناخية وصلاحية التربة وديناميية التعرية...)، ثم استنتاج عوامل التحديد البشرية (الاقتصادية والاجتماعية والمتمثلة في التعمير وتاريخ الاستقرار، إضافة إلى المشاكل الديمغرافية والعقارية ومحدودية المساحات الصالحة للزراعة ونمط استغلال الأرض...) كما اهتم بتحديد الحاجيات البشرية الصحية والتعليمية التجهيزية عامة.

ومن مخرجات البحث الذي قام به الأستاذ الغرباوي رحمه الله الوصول إلى الاستنتاج الذي مكنه من ضبط عوامل التجاوز التي شكلت قاعدة اقتراح الحلول الممكنة المتمثلة أساسا في تفعيل إجراءات مواجهة التعرية وإصلاح المسيلات، وإعداد السفوح، كما دعا على نهج أسلوب العصرنة الزراعية وتربية الماشية والاهتمام بالتأطير التقني وأسلوب التسيير مع الحرص على تطبيق برامج التهيئة التنمية التي تستهدف مثل هذه المجالات العطوبة.

لقد أبان الباحث الغرباوي على أهمية الجغرافية في دراسة ديناميية الإنسان في المجال وأهمية ضبط مكونات هذا الأخير في إعادة التوازن للمجالات التي أصبحت تعرف اختلالات متعددة الأبعاد، ولهذا فإن طرحنا يلامس موضوعه في مجموعة من الزوايا خاصة المتعلقة بديناميية الوسط الطبيعي وسبل تجاوز أزمة الهشاشة الطبيعية من خلال تدخلات عقلانية تهدف إلى تحقيق تنمية مستدامة بالمنطقة.

3 – دراسة (زروال أحمد) (1987/1986):

يعتبر بحث الأستاذ **زروال أحمد** 1986-1987، دراسة جيومورفولوجية لدير أطلس مراكش بين وادي الزات وتساوت، رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا تحت إشراف أحمد الغرباوي، جامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، أحد البحوث المهمة في فهم التطور الجيومورفولوجي لدير الاطلس لكونه يشكل خطا ديناميا عرف عدة تطورات على مر الأزمنة الجيولوجية، وتتمثل أهمية البحث كذلك في كون الباحث استند على أبحاث مهمة تناولت التطور الجيومورفولوجي سواء بالأطلس الكبير أو بمجالات أخرى، أمثال (Beaudet g، و Dresh J و 1982 J. Ferrandini et P. Petit و Laville. Ed ...) وقد توصل الباحث إلى كون مجال الدير يكتسي طابعا خاصا لكونه مجال انصباب الأودية الأطلسية كتساوت والزات... الآتية بحمولات صلبة متنوعة ومختلفة الأحجام، مع اعتباره أن تراكم هذه المواد الرباعية مكن من تخزين كميات مهمة من الموارد المائية الجوفية؛ مما يجعله مجالا محايدا على مستوى الديناميية وملائما للاستقرار البشري عبر العصور. إذ بين الباحث أهمية مجال الدير في تكامل المنظر الجيومورفولوجي بين السهل والجبل، وقد اعتمدنا كثيرا على هذا العمل في بناء تصور متكامل حول ديناميية الأوساط الطبيعية بالأطلس الكبير الغربي "حوض نفيس"، خاصة على المستوى الطبوغرافي والجيولوجي؛ حيث اعتمدنا تحليل المقاطع المنجزة من طرف الباحث والتي تعتبر خزانا معرفيا استمد جذوره من كبار الجغرافيين الدارسين لأطلس مراكش.

4 – دراسة (المباركي حسن) (1988/1987) :

ومن الباحثين اللذين أسسوا للبحث في المشاكل والاختلالات التي يعرفها المجال المغربي، على مستوى تدبير الموارد المائية نجد الأستاذ **المباركي حسن**، 1988/1987، الري وندرة الماء مشكل الفلاحة العصرية بحوز مراكش، مثال حوض نفيس الأسفل، بحث لنيل دبلوم الدراسات العليا في الجغرافيا، جامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط. والذي قدم فيه الباحث مظاهر التحديث الفلاحي بسافلة حوض نفيس على مستوى التنظيم والآلة، كما ركز على كل التحولات الحاصلة في مجال الري تقنينه بداية بالأعراف المحلية. وقد أعطى لنا فكرة واضحة عن الإكراه الذي تمثله ندرة الموارد المائية على مستوى تنمية مجال الدير، حيث حرص على تتبع تدبدب الإنتاج

الفلاحي منذ فترات تاريخية تعود إلى حكم المرابطين والموحدين، مركزا عن فترة الحماية، إذ يمثل الاستغلال الفلاحي أحد الأهداف الاستراتيجية للمستعمر وعمل بذلك على تقوية البنية التحتية الهيدروفلاحية كبناء سد للاتكركوست 1935، ومجموعة من القنوات والسدود التحويلية ... كما عالج الباحث مدى الصعوبة التي لقيها تنزيل هذه المظاهر التحديثية أمام مجتمع تقليدي راكم تقاليد متجذرة، وإذا كان "ذ المباركي" قد أعطى هذا التصور الجغرافي-الأنتروبولوجي، فإننا سنقارب هذا الجانب من زاوية المكونات الأحيائية (الموارد المائية) وآثارها على دينامية الوسط الطبيعي، مع محاولة فهم العلاقة التي تربط بين الإنسان والماء بحوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي وكيف تساهم هذه العلاقة الجدلية في تحول وديناميةالوسط الطبيعي بالحوض.

5 – دراسة (عبدالجليل الكريفة) (1992/1993م) :

إضافة إلى هذه البحوث نجد رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا للأستاذ **عبدالجليل الكريفة**، حوض نفيس: الدينامية الطبيعية لحوض جبلي (الأطلس الكبير) كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط 1992-1993، وتمثلت أهمية هذه الرسالة في تناول الباحث الدينامية الطبيعية، من خلال دراسة مجموعة من المقاطع النموذجية وقد اتضح من خلال دراسة وتتبع المستويات الرباعية أن هذه الاخيرة لا تتعدى ست مستويات داخل المنخفضات الطيجبلية وعلى أن الوضعية الغالبة هي وجود ثلاث إلى أربع مستويات متدرجة فيما بينها. وتتخذ هذه المستويات عدة حالات فقد تظهر متداخلة خصوصا بمجال الحاشية كما تظهر متدرجة خصوصا بالمنخفضات الطيجبلية. هذه المستويات تميزت في معظمها بوجود قاعدة خشنة في الاسفل وتتوج بمستوى دقيق علما أن المستويات القديمة تتخللها قشرة كلسية ضعيفة السمك، وهذا يعني أن حوض نفيس عرف على الاقل ست فترات على شكل متوالية تبتدئ بتوضع خشن أي بكفاءة قوية للمجاري المائية هذه الكفاءة التي لعبت فيها التغيرات البيومناخية والبنائية الحديثة دورا مهما. لينتهي بمستويات دقيقة أي تراجع هذه الكفاءة ارتباطا بتغير العوامل المتحكمة فيها، وقد كان من نتائج هذه الدينامية إفراغ المنخفضات الطيجبلية وبالتالي تراجع المستويات الرباعية القديمة بشكل مهم حيث لم تعد تظهر إلا على شكل بقايا متناثرة هنا وهناك. كما تطرق الباحث إلى عوامل الدينامية ولعل أولها هو إرث الديناميات السابقة ونقصد بذلك السحنات المختلفة المقاومة والتركات الرباعية. زيادة على عوامل أخرى من أهمها المعطيات المناخية والانحدارات وذلك نظرا لطبيعة مجال البحث (مجال جبلي)، هذه الدينامية تميزت بتنوعها وتداخلها، لكن وكيفما كان الحال فإن حوض نفيس يعرف تخديدا وإزالة مهمة إن لم نقل كارثية تجعل هذه المجال من أول المجالات العطوبة بالمغرب، (عبد الجليل الكريفة 1992.) وتعتبر هذه الدراسة أرضية أولى لانطلاقنا في موضوع البحث، وذلك من خلال بعض المقاطع التي تبرز الدينامية الطبيعية لحوض نفيس، خاصة التوضعات والأشكال الرباعية التي همت الحوض.

2. الإطار النظري:

1.2 مفهوم الهشاشة الطبيعية:

الهشاشة هي وضعية الحاجة القصوى الناتجة عن الخصاص والتدهور الذي تعانيه البيئات، ويحيل مفهوم الهشاشة على مفهوم آخر مرتبط به، إنه مفهوم "الخطر" والذي يمكن تعريفه بأنه إمكانية وقوع حدث ما نتيجة ظروف محددة، وتلك الإمكانية يمكن أن تترجم إلى عدة حالات، فالخطر إذن يحتوي على معطيات الاحتمال والنتائج،

والهشاشة ليست دائما حتمية قدرية بل هي نتاج تطورات وآليات مختلفة، فمن المحتمل أن يتحول مجال متوازن إلى مجال هش.

يختلف تعريف المجالات الهشة حسب نوعية المؤثرات والمعايير والمقاربات المعتمدة في دراستها، إذا المجالات الهشة هي مجالات حساسة غير مستقرة وغير متوازنة، مهددة ومعرضة لأي خطر (طبيعي أو بشري) والمجالات المراد حمايتها بأي ثمن تبقى مجالات هشة.

المجالات الهشة يمكن أن تكون مجالات جبلية، أو مجالات قاحلة، أو ذات تربة هشة، أو مجالات غابوية، ففي كل مجال يتم استخدام قيمة حرجة هشة، فمثلا المجال الهش الجبلي هو الذي له انحدار يفوق 8% كما تساهم التدخلات البشرية في تعزيز عدم استقرار المجالات الهشة، عن طريق الاستغلال المكثف وأساليب التهيئة غير الملائمة. (مصطفى أعفير، 2014-2015.) المجالات الهشة هي المجالات التي تراكم كل ضغوطات النمو الاقتصادي والاجتماعي والديموغرافي، كحالة الساحل المغربي، الذي يعاني من اختلال التوازن البيئي، بفعل التعرية البحرية وأيضا الاستغلال المفرط للرمال والتوسع العمراني وغيرها، هذه العوامل تنتج وضعية خطيرة ومعقدة من شأنها التعجيل بتدهور الشواطئ بيئيا واقتصاديا. (مصطفى أعفير، 2014-2015.)

2 - 2 الأهداف العامة :

هي تلك الأهداف التي تتعلق بخطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي:

2 - 3 الأهداف الوظيفية :

وهي تلك الأهداف التي تتعلق بالنواحي التطبيقية لخطر الجفاف والتغايرية المناخية على مؤشرات الهشاشة الطبيعية بحوض نفيس بالأطلس الكبير الغربي من خلال تطبيق مقاربة (MEDALUS)

3. الإطار العملي: (نتائج ومناقشة)

ساهمت نتائج الدراسة التطبيقية لحوض نفيس من إبراز أهم مؤشرات الجفاف بالحوض، وتحديد العناصر المكونة لكل مؤشر، ثم تقييم مدى مساهمة كل عنصر ومعرفة قابليته للتأثر من حساسية الجفاف ارتكز هذا الجزء من المقاربة على إدماج مجموعة من مؤشرات الهشاشة مؤشر التربة وعناصره، مؤشر المناخ وعناصره، مؤشر النبات وعناصره، دون إغفال العامل البشري وطرق تدخله في الوسط، وتمت صياغتها على شكل خرائط تركيبية تجميعية، تتألف كل خريطة من عدة خرائط موضوعاتية. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017) ،بوطلاقا محمد، 2019).

3-1 نتائج مؤشر جودة المناخ (IQC)

لإبراز نتائج هذا المؤشر عملنا على إدماج بعض عناصر المناخ، وخاصة تلك التي تؤثر بشكل مباشر على الموارد المائية، حيث يأتي في مقدمتها عنصر التساقطات المطرية السنوية (Pm)، وعنصر توجيه السفوح (Or)، يليه تدرج النطاقات البيومناخية(B) (Bouaziz, S. et al, 2017)، ويتم التعبير عن هذا المؤشر وفق الصيغة التالية:

$IQC = (Pm+OR+BC)^{1/3}$ الخريطة رقم (2).

2-3 نتائج مؤشر جودة التربة (IQS)

ارتكزت نتائج مؤشر جودة التربة ومعرفة مدى حساسيتها تجاه ظاهرة الجفاف على دمج كل من الخصائص الصخارية المكونة للتربة (RM) سمك التربة (Pr)، نسيج التربة (T) وعنصر الانحدار (Pe)،(بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019). ويتم التعبير عن هذا المؤشر وتحديد نتائج درجة الهشاشة وفق العلاقة الآتية: $IQS = (RM * T * Pr * Pe)^{1/4}$ الخريطة رقم (3).

3-3 نتائج مؤشر جودة النبات (IQV)

ارتكزت نتائج هذا المؤشر على تحديد خصائص التشكيلات النباتية المكونة، ومعرفة مدى هشاشتها ومقاومتها لحساسية الجفاف، يتكون هذا المؤشر من خطر الحرائق(RI)، مقاومة الجفاف (RS)، الحماية من التعرية (PE) ونسبة التغطية النباتية (CV)، (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019). ويتم التعبير عنه وفق العلاقة الآتية: $IQV = (RI * PE * RS * CV)^{¼}$ الخريطة رقم (4).

4-3 نتائج مؤشر جودة الاستغلال (IQE)

لتحديد نتائج هذا المؤشر؛ عملنا على إظهار علاقة الارتباط بين الإنسان ومجاله البيئي، وذلك عبر توضيح طرق التدخل في الوسط بهدف استغلال الموارد الطبيعية المتوفرة، إذ اعتبر العامل البشري بمثابة عنصر ضغط يساهم في التسريع من وثيرة التدهور وتزايد حدة الهشاشة بالحوض. وقد ارتكزت نتائج هذا المؤشر على معطيات شدة استعمالات التربة (IU)، ثم سياسة التهيئة (PA) ومختلف طرق التدخل التي تصبو إلى حماية الأراضي وتهيئتها، سواء المبرمجة في إطار مشاريع الإعداد (...)، أو مختلف التدخلات العفوية التي تعتمدها الساكنة المحلية، للتقليل من آثار الجفاف. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017، بوطلاقا محمد، 2019). ولتمثيل نتائج هذا المؤشر عملنا على تطبيق العلاقة التالية: $IQE = (IU* PA)^{1/2}$ الخريطة رقم (5).

5-3نتائج مؤشر حساسية الجفاف (ISS)

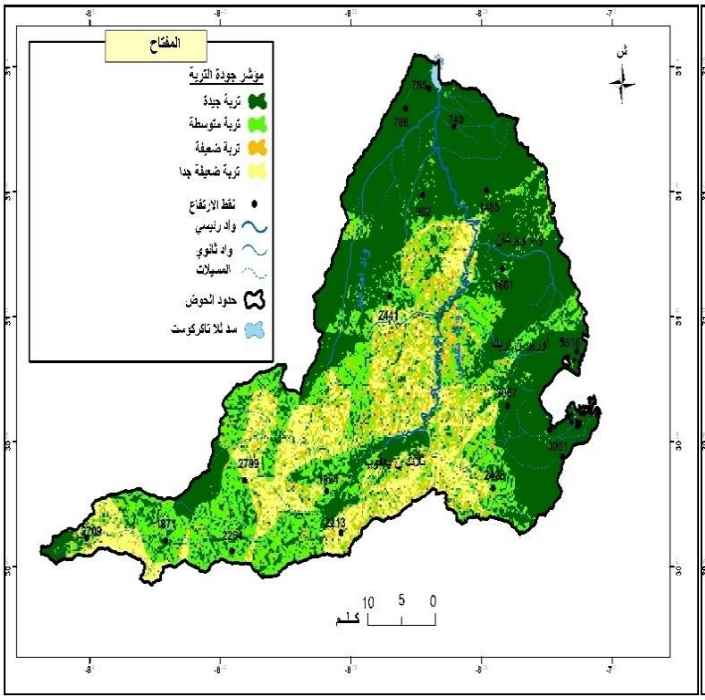
يرتبط تأثير خطر الجفاف وتزايد حدة الهشاشة بحوض نفيس، بتفاعل عناصر الوسط من مناخ ونبات وتربة في علاقتها مع العامل البشري، والذي يمارس ضغطا كبيرا عبر الاستغلال المكثف والاستنزاف المفرط للموارد الترابية (الغابة ماء، تربة...)، ينضاف إليه ظاهرة التغايرية المناخية وما تخلفه من انعكاسات وآثار سلبية على الحوض، تتمثل في تراجع الموارد المائية وخاصة السطحية، ثم تراجع وتدهور الغطاء النباتي وجفاف التربة. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019). ولتحديد نتائج مؤشر حساسية الجفاف بالحوض؛ عملنا على دمج نتائج المؤشرات الأربعة السابقة، ويتعلق الأمر بمؤشر جودة المناخ (IQC)، مؤشر جودة النبات (IQV) مؤشر جودة التربة (IQS) ومؤشر جودة الاستغلال (IQE) وذلك وفق العلاقة الرياضية التالية:

$ISS = (IQS * IQV * IQC * IQE)1/4$

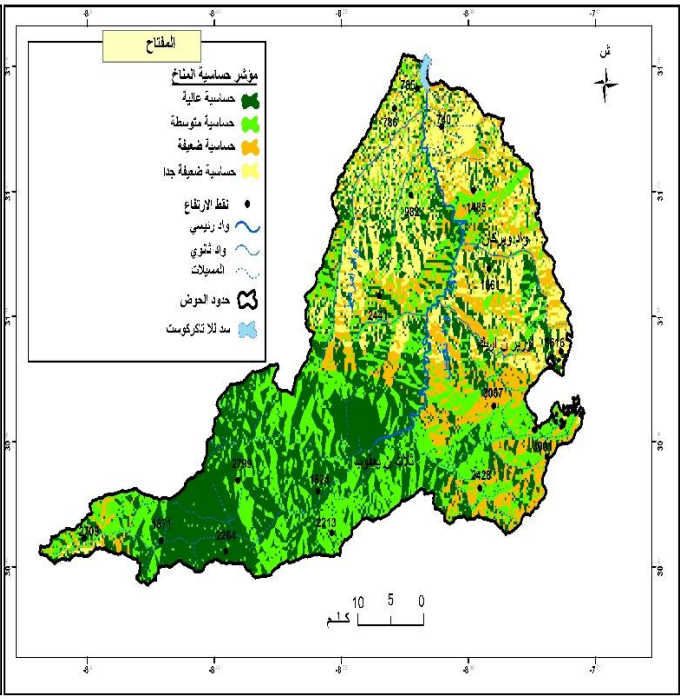
تمثل الخريطة رقم (6) نتائج مؤشر حساسية الجفاف بحوض نفيس، حيث تظهر الدراسة أن هناك توزيعا متدرجا ومتفاوتا لهذه الظاهرة، تحكمت فيه مجموعة من العوامل والعناصر؛ تتجلى في كل من الخصائص المناخية والتربة والنبات، وأيضا آثار الضغط البشري على الموارد الترابية بالحوض، حيث نجد مجالات هشة سريعة التأثير بالجفاف وذات حساسية قوية جدا، وأخرى أقل هشاشة وضعيفة التأثير من الجفاف وذات حساسية ضعيفة. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019).

كما تؤكد مختلف الدراسات والأبحاث بالمناطق المتوسطية ذات المناخ الجاف وشبه الجاف على هشاشة أوساطها الطبيعية وحساسيتها الكبيرة اتجاه مظاهر التوازن والاختلال، وخلال العقود الأخيرة أصبحت الأراضي الزراعية تطرح مشاكل هيدرولوجية خصوصا على السفوح مرتبطة أساسا بالتعرية المائية. فالسيل الغشائي يهدد بإفقار التربات وبترها والسيل المركز يخلق خدّات عميقة تتطور إلى أساحيل، وبالتالي نكون أمام تدهور يصعب ترميمه. (عبد الله العوينة وJIL MAHI). وهذا التدهور هو ما سنوضحه من خلال الخرائط التركيبية لحوض نفيس.

إجمالا لما سبق، وبعد إنجاز خريطة حساسية المناخ، خريطة جودة التربة، خريطة جودة النبات، خريطة جودة الاستغلال، وخريطة حساسية الجفاف. نستخلص أن حوض نفيس يتميز بتوزيع متفاوت للهشاشة الطبيعية حيث يعرف تباينا ملحوظا على مستوى أنحاء الحوض، فبالنسبة للفئة الأولى تشغل المجالات ذات حساسية عالية بنسبة 35% من المساحة الإجمالية للحوض خاصة المناطق ذات حساسية مناخية عالية وجودة تربة ونبات ضعيفة جدا وجودة استغلال عالية والتي توافق عالية الحوض، والمنخفضات الطيّجبلية، بثلاث نيعقوب، تاكندافت ومنخفض إماريغا-ويركان، ثم دير هضبة كيك، وعليه من المحتمل أن تكون العوامل المسؤولة عن هذه الهشاشة الطبيعية القوية مرتبطة بالركيزة الصخرية التي تسود بها صخور متحولة غير نافذة وتساقطات مطرية قوية وفجائية ذات صبيب مرتفع، إضافة إلى حدة التدخل البشري خاصة بالمنخفضات الطيجبلية، كما يمكن إرجاعها أيضا إلى درجة التغطية النباتية الضعيفة والانحدارات القوية، ولها قدرة قابلية ضعيفة على مقاومة حساسية الجفاف.

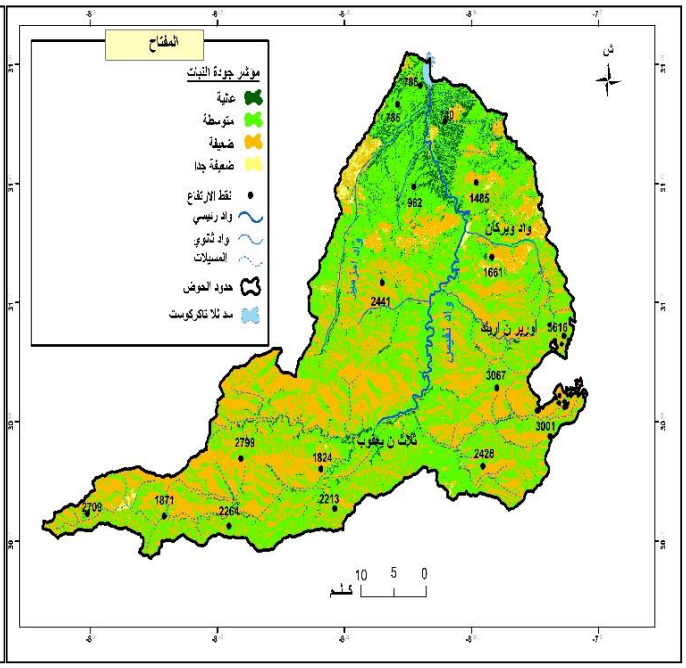


خريطة 2: مؤشر حساسية المناخ بحوض نفيس

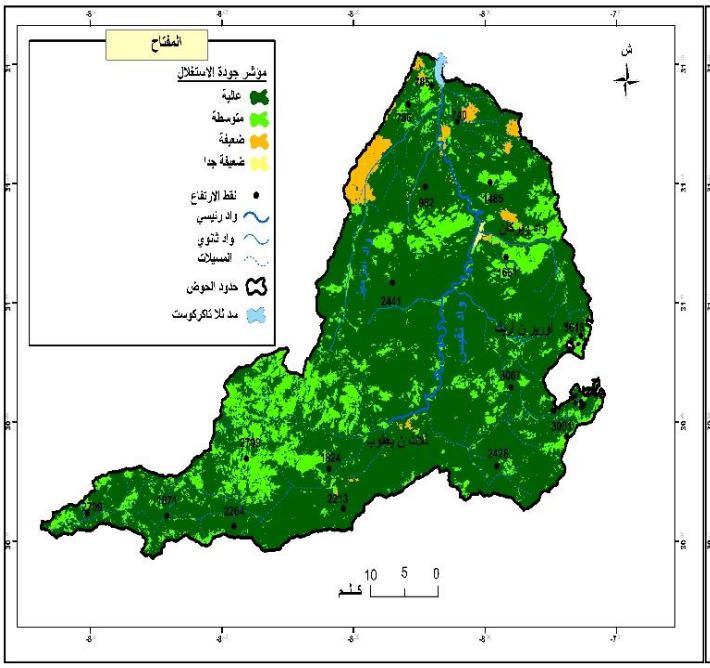


خريطة 3: مؤشر جودة التربة بحوض نفيس

المصدر: عمل الباحث، 2024

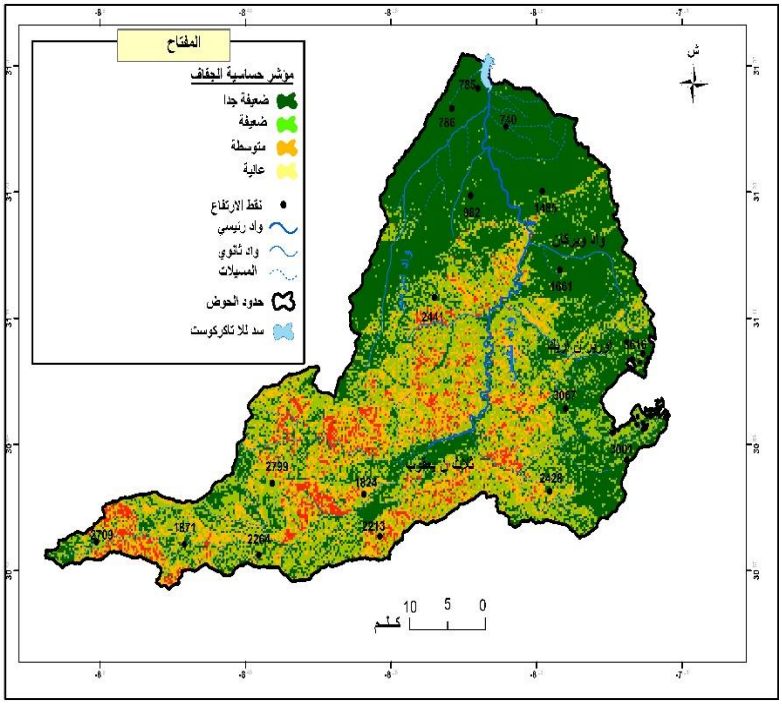


خريطة 4: مؤشر جودة النبات بحوض نفيس



خريطة 5: مؤشر جودة الاستغلال بحوض نفيس

المصدر: عمل الباحث، 2024



خريطة 6: مؤشر حساسية الجفاف بحوض نفيس

المصدر: عمل الباحث، 2024

بالنسبة للفئة الثانية تغطي المجالات التي لها قابلية متوسطة التأثير من حساسية الجفاف بنسبة 30% من المساحة الإجمالية للحوض خاصة المناطق ذات حساسية مناخية متوسطة، وتربة وجودة نبات ضعيفة وجودة استغلال متوسطة. والتي توافق عالية الحوض كذلك والمنخفضات الطيّجبلية، بثلاث نيعقوب، تاكندافت ومنخفض إماريغا-ويركان، ثم دير هضبة كيك. حيث تتداخل مع مجالات الفئة الأولى وتبين أن هذه المناطق معرضة لخطر الهشاشة

الطبيعية بشكل متوسط مرتبطة بالركيزة الصخرية التي تسود بها صخور متحولة غير نافذة وتكوينات صلصال حثية شبه نافذة، وهي أوساط هشة تتعرض للاستغلال البشري مما أدى إلى تراجع الغطاء النباتي حيث نجد مغروسات مختلفة، زد على ذلك عامل التعمير الذي اكتسح تلك المجالات. كما تهيمن على وسط وعالية الحوض تربة ضعيفة مما يوحي بتراجع موارده الطبيعية، وهذا راجع إلى نشاط الإنسان المتمثل في استبدال نباتات طبيعية بمغروسات مختلفة إضافة إلى تراجع الموارد المائية السطحية والجوفية.

أما الفئة الثالثة فتغطي المجالات التي لها قابلية ضعيفة التأثير من حساسية الجفاف بنسبة 9% من المساحة الإجمالية للحوض خاصة بالوسط الانتقالي بمنطقة اورير ن أريك وسافلة الحوض بالقرب من سد لالة تاكركوست وأمزميز حيث تتميز بحساسية مناخية ضعيفة، وتربة وجودة نبات متوسطة وجودة استغلال ضعيفة. وهذا راجع إلى طبيعة الركيزة الصخرية التي تسود بها وهي صخور كلس نافذة، وتربة مستقرة نسبيا بسبب تراكم الرواسب القادمة من العالية، وتتميز بنطاق مناخي شبه جاف ومغروسات متنوعة خاصة بمنطقة أمزميز...

في حين تمثل الفئة الرابعة المجالات الضعيفة جدا من التأثير من حساسية الجفاف بنسبة 26% من المساحة الإجمالية للحوض وتغطي نسبة كبيرة منها الجزء الشرقي للحوض وسافلة الحوض إلى حدود سد لالة تاكركوست، حيث تتميز بحساسية مناخية ضعيفة جدا، وتربة جيدة وجودة نبات عالية وجودة استغلال ضعيفة جدا. وهي مجالات تعرف استقرارا باستثناء دير هضبة كيك، وتعرف نشاط رعوي متواضع، وبها ارتفاعات لا تزيد عن 820 متر. كما تسود في بعض المناطق التي تزيد فيها الارتفاعات عن 3500 متر بواجهة الحوض الشرقية ثم أيضا هضبة تيشكا التي توافق منابع واد نفيس التي تقارب بها الارتفاعات حوالي 2700 متر، وهذا يفسر بدرجة العوامل المسؤولة عن هذه الهشاشة الطبيعية والمرتبطة بالركيزة الصخرية وبحدة التدخل البشري، كما يمكن إرجاعها أيضا إلى درجة التغطية النباتية بالإضافة إلى وجود تربة خصبة وعميقة، وهي مجالات تتميز بانبساطها وتعتمد أنشطتها الزراعية على السقي، نظرا لقربها من الوادي وتتميز هذه الفئة بجودة عالية، ولها قدرة قابلية مرتفعة على مقاومة حساسية الجفاف.

وفرت هاته العوامل بيئة خصبة لنشاط التعرية المائية فوق هذه السفوح خاصة في وسط الحوض وعاليته، كما ساهم تدخل العامل البشري في تفاقم حساسية الجفاف، نتيجة الضغط المتزايد على الموارد والاستنزاف المفرط لاسيما للمجال الغابوي وعنصر الماء، وبذلك أصبحت هذه المناطق لها حساسية قوية وسريعة التأثر بظاهرة الجفاف، تتميز بقابلية ضعيفة على المقاومة، وهي المناطق التي يجب التدخل فيها بشكل استعجالي لحمايتها، كونها ذات جودة جد ضعيفة وتعد الأكثر هشاشة بالحوض. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017، بوطلاقا محمد، 2019).

4. استنتاجات وتوصيات

خلصت نتائج دراسة الجفاف بحوض نفيس من خلال تطبيق مقاربة ميدالوس إلى سيادة مؤشر الحساسية القوية والمتوسطة من الجفاف بنسبة 65% من المساحة الإجمالية همت بالأساس وسط وعالية حوض نفيس إضافة إلى أجزاء متفرقة في شرق الحوض وهضبة كيك، حيث ساهمت عدة عناصر في تزايد حدة الجفاف وتعمق تأثيراته، تجلت في وقع التقلبات المناخية وما أفرزته من تراجع في كميات التساقطات المطرية مقارنة مع المعدل، ارتفاع درجة حرارة الأرض، تزايد تبخر المياه خاصة السطحية، ارتفاع تدهور التغطية النباتية وتراجع مساحتها بالحوض، تزايد الضغط على المساحات الغابوية (الاجتثاث)،(بنبراهيم يوسف وبوطلاقا

محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019). ونشاط التعرية المائية فوق السفوح الجبلية بحوض نفيس مع سيادة التربة ذات القدرة الضعيفة على التخزين والاحتفاظ بالمياه لفترة أطول بسبب طبيعة الركيزة الصخرية الغير النافذة، وضعف الفرشاة الباطنية بحوض نفيس، تزايد الطلب على الموارد المائية من طرف الساكنة المحلية جفاف العديد من العيون والآبار خاصة بعد زلزال الحوز والذي يعتبر حوض نفيس بؤرته، ثم تراجع الصبيب المائي لواد نفيس وجفاف روافده خلال الفترة الحارة والتي أصبحت تمتد أكثر من ستة أشهر في السنة...

لهذا؛ وجب التفكير في النتائج المتوصل إليها، وذلك عبر تقييم الوضعية الحالية للإمكانات الطبيعية التي يتوفر عليها الحوض وتثمين الموارد الطبيعية وفي مقدمتها الموارد المائية عبر خلق مشاريع وبرامج تنموية محلية بديلة، لاسيما تلك الهادفة إلى محاربة الجفاف بحوض نفيس، وفي الأخير التفكير في وضع رؤية استراتيجية وشمولية تهدف إلى محاربة آثار الجفاف الذي صار معطى بنيوي، تتطلب مواجهته تدخلات جماعية لمختلف الفاعلين بالمجال والبيئة. (بنبراهيم يوسف وبوطلاقا محمد 2017،بوطلاقا محمد، 2019).

5. المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية :

- الكركوري جمال، فنجيرو عماد، وطفة عبد الرحيم، المعقيلي مليكة، المتوكل أحمد، وبطشي محسن (2014): تطور قابلية الأراضي الكثيبية للتدهور في ظل التحولات السوسيو اقتصادية بساحل سهل الغرب، مقاربة كرطوغرافية مجلة جغرافية المغرب.
- الكريفة عبد الجليل 1992، حوض نفيس الدينامية الطبيعية لحوض جبلي (الأطلس الكبير)، *دبلوم الدراسات العليا*، جامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط.
- الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة (ANGEM)2014، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، العدد 28 رقم 18-2، ص:117-135..
- بريكة مونية، 2007: الجفاف وإستراتيجية التكيف والتدبير . حالات من حوض إيناون . ، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، جامعة سيدي محمد بن عبد الله ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس . فاس، 246 ص.
- بنبراهيم يوسف و بوطلاقا محمد، 2017: الجفاف المناخي بحوض ورغة عالية سد الوحدة دراسة كرونولوجية للتساقطات المطرية السنوية، أعمال مختبر الدراسات الجيوبيئية والتهيئة - التنمية المستدامة، في موضوع الماء: الموارد والمخاطر والتهيئة، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس . فاس، ص : 153.
- بوطلاقا محمد، 2019: الهشاشة البيئية بحوض ورغة، وتزايد حدة الأخطار الطبيعية في ظل التقلبات المناخية، *أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية*، جامعة سيدي محمد بن عبد الله كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس . فاس، مختبر الدراسات الجيوبيئية والتهيئة 421 ص.
- زروال أحمد، 1991، معلمة المغرب، الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر، نشر مطابع سلا، الجزء 23.
- شعوان جمال، 2015، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط – حوض أمزاز أنموذجا - *بحث لنيل الدكتوراه في الجغرافيا*، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس، 400ص.
- عبد العزيز عبد الصادق 2008، استغلال وتدبير الغطاء النباتي بحوض نفيس الأوسط، *بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا الطبيعية*، جامعة القاضي عياض، كلية الآداب والعلوم الإنسانية-مراكش.

- مصطفى أعفير، تدبير الأوساط الهشة، دينامية الأوساط الطبيعية، كلية تازة متعددة التخصصات. 2014-2015.

ثانيا: مراجع باللغة الفرنسية والانجليزية:

. Ahmed El Gharbaoui (1981). **LA TERRE ET L'HOMME DANS LA PENINSULE TINGITANE,** étude sur l'homme et le milieu naturel dans le rif occidental, travaux de l'institut scientifique, série géologie et géographie physique n°15 Rabat.

. BOUAZIZ S., RIAHI CHANDOUL L. et BEN DHIA H.(2017): **Utilisation des SIG pour l'Evaluation de la Sensibilité à la Désertification par l'Approche MEDALUS**, Application << Région de Gabès »>, Institut Supérieur des Sciences et Techniques des Eaux Gabès et Université de Sfax, Tunisie, 1ST Euro-Mediterranean, Conference For Environmental Integration (EMCEI): 22-25 November 2017, Sousse, Tunisie, p : 13.

. DOMINGUES F., FONS-ESTEVE J. (2008): **Mapping Sensitivity to desertification (DISMED)**, Final Report, Version 2, Universitat Autonoma de Barcelona, Edifici C-Torre C5 4a Planta 08193 Bellaterra (Barcelona), Spain, EU, p : 15.

. NEJJARI A. (2002): **La Sécheresse, l'eau et l'homme dans le bassin versant du Haut Sebou (Moyen Atlas Septentrional - Maroc)**, *Thèse de doctorat*, Centre d'études géographiques de l'Université de Metz, 304 p.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

مظاهر التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى وآثارها.

Manifestations of climate change in the lower Tassaout rural areas and its effects

محمد جاد، طالب بسلك الدكتوراه، جامعة بن طفيل، القنيطرة، المغرب.
Mohammed jad, PhD student, University of IBN Tofail, Kenitra, Morocco.
د. التهامي ديبون. أستاذ بجامعة بن طفيل، القنيطرة، المغرب.
D. thami daiboun. Professor of IBN Tofail University, Kenitra, Morocco.
mohammed609jad@gmail com. / thami.daiboun@uit.ac.ma.

الملخص.

تعد أرياف تساوت السفلى من المجالات المغربية التي تعتمد بشكل كبير على الفلاحة كمصدر للدخل، هذا القطاع الذي يتأثر بالتغيرات المناخية، كإحدى التحديات الكبرى التي أضحت تعرقل التنمية الاقتصادية في الأرياف وتهدد بتدهور النظم الإيكولوجية، مما يفرض على الفاعلين في المجال مواكبة التحولات السلبية على مستوى الموارد المائية، لسد الحاجيات الفلاحية وغير الفلاحية المتزايدة، لأن سيادة الجفاف المناخي، يساهم في الاستنزاف المتزايد للموارد المائية السطحية والباطنية، مما ينذر بمخاطر مستقبلية حقيقية تخل بالتوازن البيئي وتستوجب تبني سياسة اقتصادية وأساليب استغلال حديثة أقل تبذير وأكثر ترشيد للمياه، ولها قدرة تكيفية عالية مع الظروف المناخية الآنية.

الكلمات المفتاحية: *المناخ _ التغيرات المناخية _ الأرياف _ الموارد _ الآثار.*

Abstract

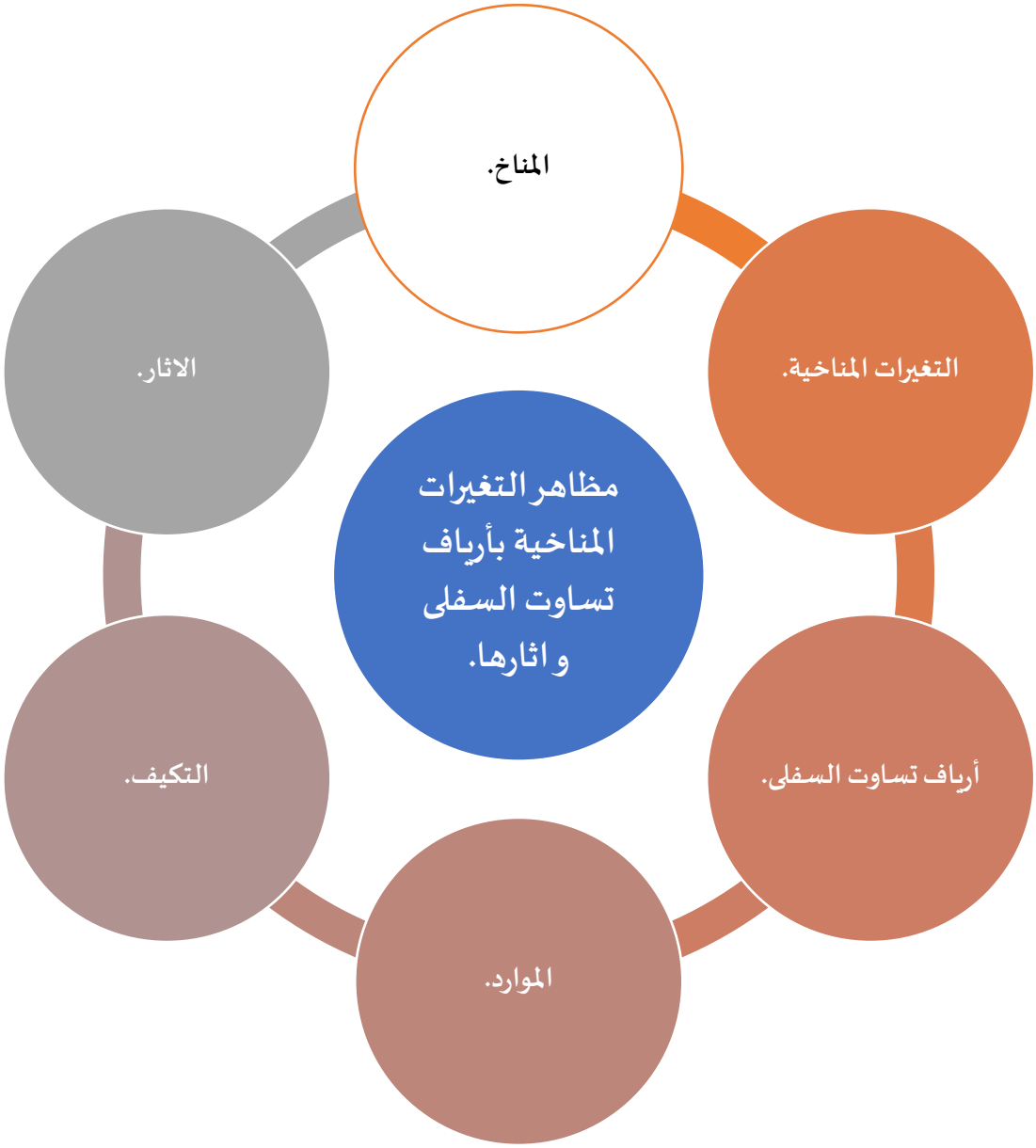
Lower Tasaouat countryside is a Moroccan field that relies heavily on agriculture as a source of incomes economic development and the threat of ecosystem degradation. imposed on the actors in the field to keep pace with the negative changes in the level of water resources, To fill the growing peasant and non-peasant needs, because the prevalence of climate drought, Contributes to the increasing depletion of surface and subsoil water resources, foreshadowing real future risks that disrupt environmental balance and necessitate the adoption of a modern, less wasteful and more water-rational economic policy and exploitation methods, with high adaptive capacity to immediate climatic conditions.

Keywords: *Climate _ Climate Changes _ Rural _ Resources _ Impacts.*

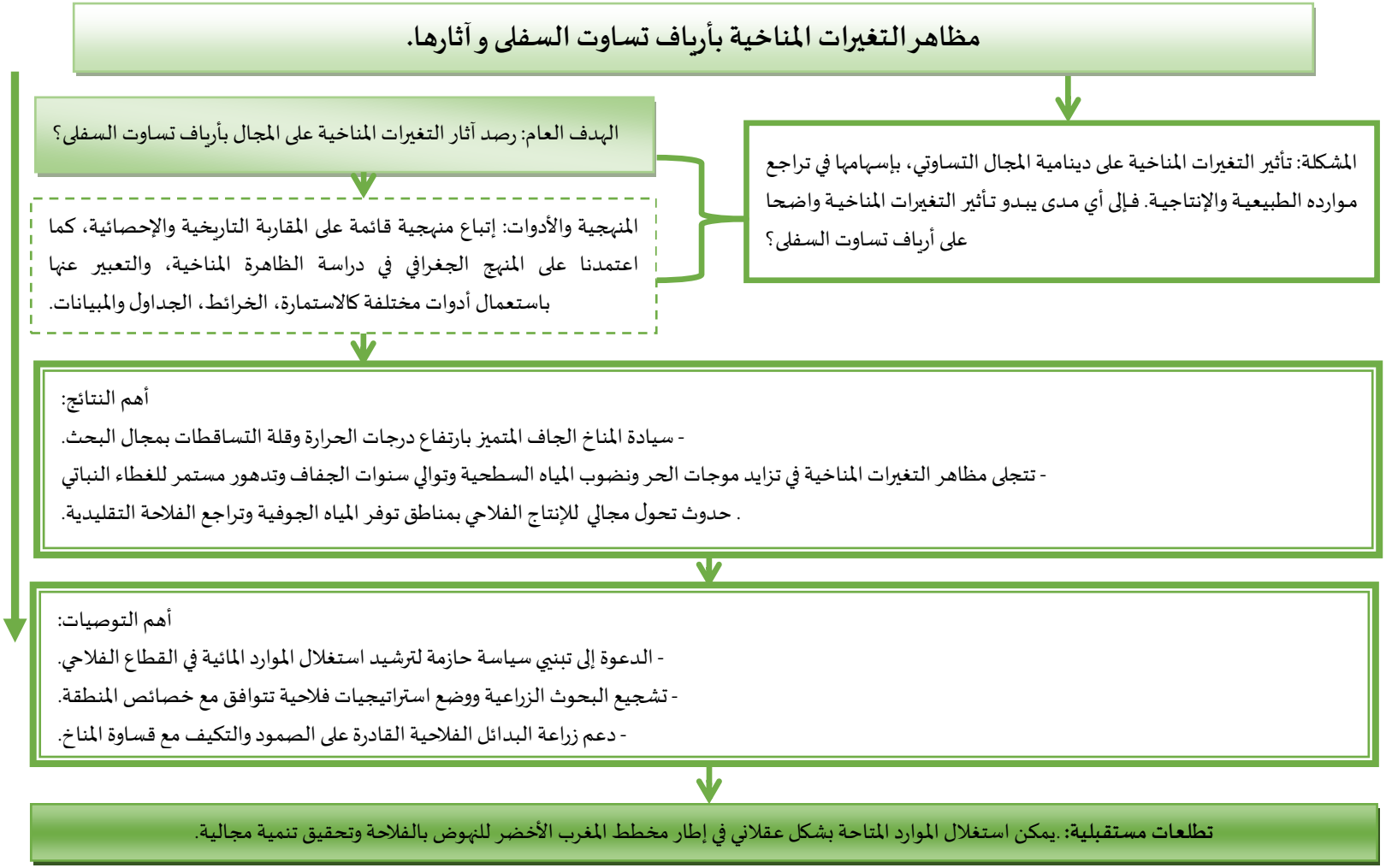
الملخص المفاهيمي.

تعد أرياف تساوت السفلى منطقة مناخية شبه جافة، تتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقطات، وأصبح مناخها مؤخرا ينزع نحو تزايد الإحترار وتعاقب سنوات الجفاف، في ظل تغيرات مناخية أضحت آثارها واضحة على المجال التساوتي من خلال التراجع المتواصل للموارد خاصة الماء والتهديد الكبير الذي طال الفلاحة كأهم قطاع إنتاجي بالمنطقة.

الشكل التالي يوضح الملخص المفاهيمي لمظاهر التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى و آثارها.



والشكل التالي يوضح ملخص للدراسة البحثية وأهم النتائج والمقترحات لتغيرات المناخ بأرياف تساوت السفلى وآثاره.


مظاهر التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى و آثارها.
المشكلة: تأثير التغيرات المناخية على دينامية المجال التساوتي، بإسهامها في تراجع موارده الطبيعية والإنتاجية. فإلى أي مدى يبدو تأثير التغيرات المناخية واضحا على أرياف تساوت السفلى؟
الهدف العام: رصد آثار التغيرات المناخية على المجال بأرياف تساوت السفلى؟
المنهجية والأدوات: إتباع منهجية قائمة على المقاربة التاريخية والإحصائية، كما اعتمدنا على المنهج الجغرافي في دراسة الظاهرة المناخية، والتعبير عنها باستعمال أدوات مختلفة كالاستمارة، الخرائط، الجداول والمبيانات.
أهم النتائج:
- سيادة المناخ الجاف المتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقطات بمجال البحث.
- تتجلى مظاهر التغيرات المناخية في تزايد موجات الحر ونضوب المياه السطحية وتوالي سنوات الجفاف وتدهور مستمر للغطاء النباتي
. حدوث تحول مجالي للإنتاج الفلاحي بمناطق توفر المياه الجوفية وتراجع الفلاحة التقليدية.
أهم التوصيات:
- الدعوة إلى تبني سياسة حازمة لترشيد استغلال الموارد المائية في القطاع الفلاحي.
- تشجيع البحوث الزراعية ووضع استراتيجيات فلاحية تتوافق مع خصائص المنطقة.
- دعم زراعة البدائل الفلاحية القادرة على الصمود والتكيف مع قساوة المناخ.
تطلعات مستقبلية: .يمكن استغلال الموارد المتاحة بشكل عقلاني في إطار مخطط المغرب الأخضر للنهوض بالفلاحة وتحقيق تنمية مجالية.

1. الإطار العام:

1.1 مقدمة:

تعد التغيرات المناخية في الوقت الراهن واقعا ملموسا، ناتج عن تزايد ارتفاع انبعاث الغازات الدفيئة في الجو، المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري أو الاحترار الكوكبي، الذي تفرض تداعياته الواضحة والمتوقعة على مختلف الفاعلين السياسيين والسوسيو اقتصاديين ضرورة وضع استراتيجيات وبرامج التكيف لمواجهتها، ويبقى مجال الدراسة من المناطق المغربية التي تعاني بشدة من التغيرات المناخية، فسيادة المناخ الجاف المتميز بندرة التساقطات وارتفاع درجات الحرارة، يجعله أكثر تأثرا بالكوارث البيئية كالجفاف، الفيضانات، تدهور النظم الإيكولوجية وقلة الموارد المائية.

2.1 المشكلة البحثية وتساؤلاتها:

تشهد أرياف تساوت السفلى تغيرات مناخية واضحة التأثير على مواردها الطبيعية والإنتاجية، وبكون القطاع الفلاحي أساس اقتصاد المنطقة، يعد الأكثر حساسية وتضررا بالتقلبات المناخية خاصة في ظل سيادة المناخ الجاف، فيعرف بذلك الإنتاج تراجعا كبيرا إلى منعدم أحيانا، مما يفرض على الفاعلين والسكان ضرورة خلق بدائل تقنية واقتصادية قادرة على تحسين الأوضاع المعيشية وضمان استقرار السكان بالمجال.

وبالتالي، يمكن طرح السؤال الإشكالي الآتي: فما تجليات التغيرات المناخية بمجال البحث وانعكاساتها؟

ومن خلال الإشكالية المركزية، يمكننا طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- فما خصائص المناخ بأرياف تساوت السفلى؟
- وما مظاهر التغيرات المناخية بمجال البحث؟
- وما انعكاس التغيرات المناخية على إمكانات المنطقة؟

3.1 أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة تحقيق الأهداف التالية:

- إنجاز بحث علمي يشخص واقع التغيرات المناخية وانعكاساتها بمجال الدراسة.
- رصد تحديات المجال، في محاولة لإيجاد حلول ناجحة للتخفيف منها و تدبيره بشكل أمثل.
- حث الفاعلين المحليين على ضرورة وضع الاعتبارات المناخية، كجزء لا يتجزأ من صيرورة تهيئة المجال الريفي. **4.1 أهمية الدراسة:**

تكتسي هذه الدراسة أهمية علمية وتطبيقية تكمن في كونها:

- بحثا علميا ميدانيا راهنيا حول آثار التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى، إذ يعتبر من بين المواضيع التي أصبحت تطرح بقوة على الساحة العلمية في الآونة الأخيرة.
- تطمح إلى إعطاء تصور أكثر فاعلية من خلال إلقاء الضوء على واقع التغير المناخي بأرياف تساوت السفلى ودوره في بروز أنشطة اقتصادية بديلة مع الوقوف على مختلف التحديات المطروحة.
- وضع تصور لتوصيات أو مقترحات يمكن استثمارها في إطار الجهود المبذولة للتخفيف من حدة الآثار المترتبة عن سوء إدارة وإدراك مخاطر التغيرات المناخية وبغية التعامل معها بشكل سليم.

5.1 منهجية الدراسة:

اتبعنا في هذه الدراسة على خطوات منهجية، ارتكزت على مقاربة تاريخية مكنتنا من دراسة مناخ المنطقة على مدى أربعين سنة، وأخرى وصفية رصدنا من خلالها وقع التغيرات المناخية على مؤهلات أرياف تساوت السفلى، ثم التعبير عنها

بأساليب بيانية وكارطوغرافية لتيسير فهمها. ثم استخلاص جملة من الاستنتاجات. كما اطلعنا على بعض الكتب والتقارير والبحوث، وأجرينا مقابلات شفوية استهدفت عينة من فلاحي المنطقة وساكنتها.

6.1. حدود الدراسة:

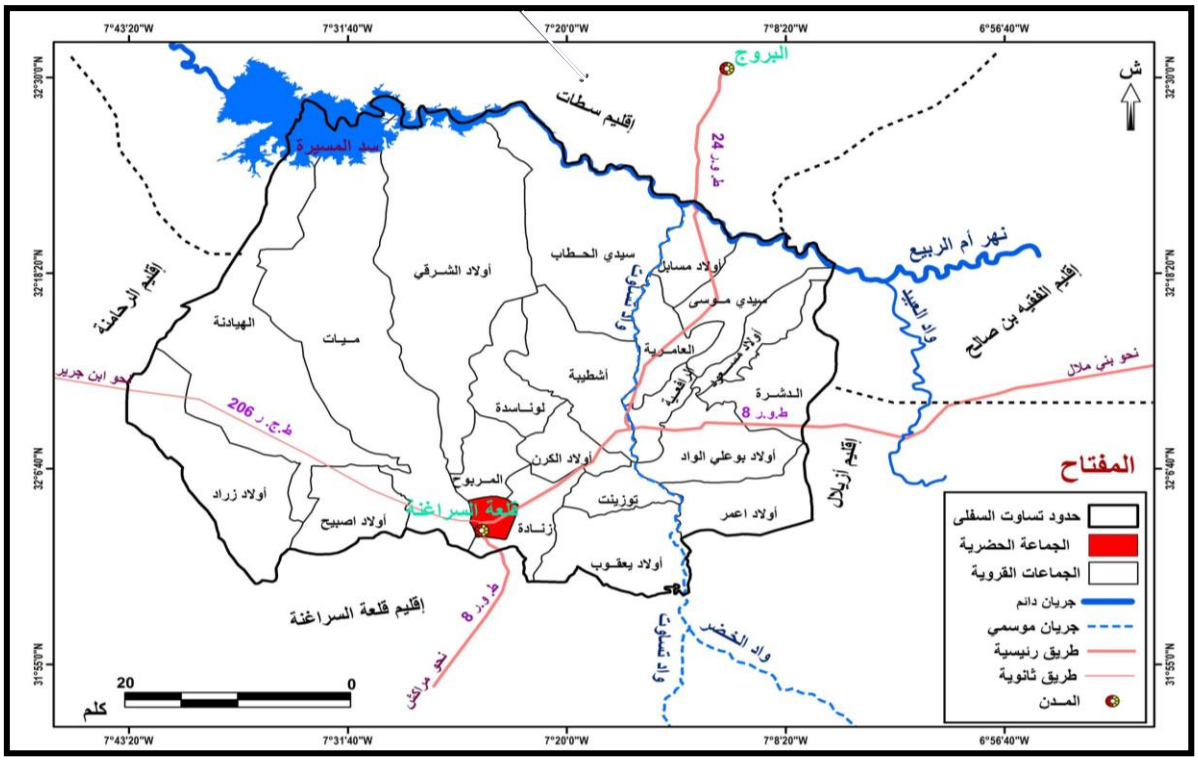
1.6.1. الحدود الزمانية:

غطت هذه الدراسة الميدانية فترة زمنية امتدت من شهر يناير 2024 إلى شهر غشت من نفس السنة.

2.6.1. الحدود المكانية:

ينتمي مجال البحث إلى إقليم قلعة السراغنة، الذي يمتد على مساحة إجمالية تقدر ب 4193,58 كلم^2، منها 8,34 كلم^2 مجال حضري. أي ما يزيد على 232600 هكتار أي 2326,68 كيلومتر مربع،[20] وهو يوافق المجال الحدودي المعروف جغرافيا باسم: تساوت السفلى، الذي يقع بين خطي عرض°32 و'32°25 شمال خط الاستواء، وبين خطي طول °7 و'7°25 غرب خط غرينيتش،[21] ويعد واد تساوت المجرى الرئيسي في المنطقة.

الخريطة رقم 1: موقع تساوت السفلى على الصعيد الإقليمي.



المصدر: خريطة التقسيم الجماعي للمغرب 2002/ مونوغرافية قلعة السراغنة 2017/ الخرائط الطبوغرافية (مشرع الحمري، مزيزوة، جبل خرو، قلعة السراغنة، بزو، اثنين المجرة، الصهريج، العطاوية الشعيبية وتملالت، مقياس 50000/1)، عبد الرحيم السرغيني، تدبير الموارد المائية والتنمية الترابية بأرياف تساوت السفلى، 2019، ص

3.6.1 الحدود الموضوعية:

[20] Monocraphie del kelaa des sraghna 2017.

[21] Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia, " Etude hydrogéologique de la nappe de la Tessaout Aval", mission 1: Synthèse géologique, hydrogéologique, hydrochimique et actualisation des données, Rapport intermédiaire n°1, p:9.

فرضت التغيرات المناخية واقعا جديدا بأرياف تساوت السفلى، لما خلفته من آثار جسيمة طالت مختلف جوانب الحياة وساهمت في دينامية المجال التساوتي.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة:

_ تنسيق ذ. محمد حنشان ومحمد المولودي2022، التغيرات المناخية، المؤهلات الترابية والعدالة البيئية، منشورات مختبر التراب، التراث والتاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهرازبفاس، الطبعة الأولى.

ناقش هذا الكتاب التغير المناخي العالمي الذي يهدد الموارد الترابية ويساهم في خلق لا عدالة بيئية، وذلك بالارتفاع المتزايد للغازات الدفيئة بالجو، وما ترتب عنه من احترار عالمي يتزايد بشكل غير مسبوق، يؤدي إلى تقويض إجراءات التكيف والصمود الترابي رغم الإجراءات والتدابير الدولية المبذولة. حيث تم تسليط الضوء على أثار التغيرات المناخية بجهة فاس _ مكناس على الموارد الحالية، التي تستغل بشكل مفرط والمستقبلية منها كذلك تبقى مهددة، وذلك في ظل غياب أفق التنمية الترابية المستديمة، وعدم إدماج المسألة المناخية في مخططات التهيئة ومشاريع التنمية، مما كرس التدهور السريع للإمكانات المحلية وتفاقم مظاهر الهشاشة والإقصاء.

– ELLINOR ZEINO, MAHLALAT et ABDELHADI BENNIS 2012, Environnement et changement climatique par Konrad – Adenauer – Si fting.

عالج المؤلفان في هذا الكتاب السياسة البيئية التي يتبعها كل من المغرب وألمانيا مع إبراز الفوارق القائمة بينهما، كما تم التركيز على واقع التغيرات المناخية بالمغرب وانعكاساتها خاصة على المجال الفلاحي، وفي ظل ذلك تم التطرق إلى أساليب تدبير الموارد الطبيعية بالمغرب كالماء والسواحل المغربية، إضافة إلى توضيح أهم التوجهات والإرشادات اللازم نهجها للحد من الآثار السلبية الناتجة عن الظواهر البيئية المتعلقة بالتغيرات المناخية.

_ الطالبة بوسبعين تسعديت، السنة 2014_2015. أطروحة الدكتوراه، آثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر – دراسة استشرافية- كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،

تعرض الأطروحة التغيرات المناخية كتحدي حقيقي يواجهه العالم حاليا، بفعل ظاهرة الاحترار الكوكبي وآثاره المختلفة، كما أن الاستغلال غير المعقلن للموارد الطبيعية، ساهم في تدهور عناصر البيئة وقوض جهود التنمية المستدامة. وقد عملت العديد من الدراسات المتخصصة مثل "تقرير ستيرن" عن الآثار السلبية للاحتباس الحراري على الاقتصاد والتنمية وتقرير لجنة الحكومات عن تغير المناخ، على إيقاظ الوعي البشري بخطورة التحدي الذي يواجه الاقتصاد والمجتمع العالمين. كما وقفت هذه الدراسة على الانعكاسات التي ترتبت عن التغيرات المناخية خاصة على الاقتصاد الجزائري وموارده الطبيعية، وما لذلك من تأثير على التنمية المستدامة، ومدى إدراك الدولة، المؤسسات والفاعلين المحليين ووعيهم بالمخاطر والبدائل لتحقيق التنمية المأمولة. وكذلك الوقوف على أهم الجهود التي تبذلها الدولة الجزائرية في سبيل تحقيق هذه التنمية ومواجهة آثار التغيرات المناخية.

- **التعقيب على الدراسات السابقة وبيان أهم أوجه التشابه والاختلاف.**

أشارت هذه الدراسات إلى كون التغيرات المناخية، أضحت عالمية وحقيقة علمية راسخة، بالنظر لتداعياتها السلبية الناسفة لكل الجهود التنموية التي تنهجها الدول، مما يفرض عليها تبني سياسات تكيفية، وإذا كانت هذه الدراسات قد اهتمت بمجالات جغرافية أوسع، فإن بحثنا هذا حاول تسليط الضوء على موضوع التغيرات المناخية بمجال جغرافي محدود، يفتقر إلى هذا النوع من الدراسات، في ظل الدينامية المجالية التي يشهدها.

3.الإطار العملي ومنهج الدراسة:

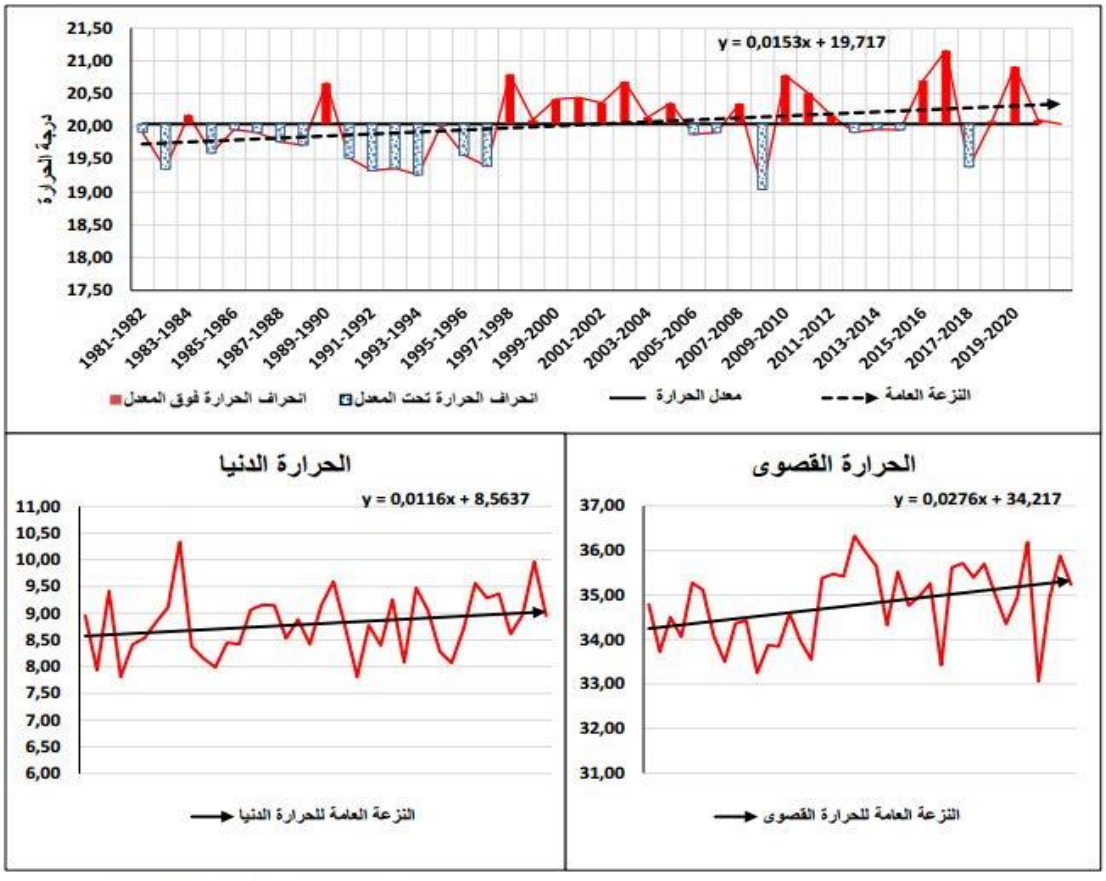
سنعمل في إطار هذه الدراسة، على تبني المنهج الجغرافي لرصد تجليات التغيرات المناخية بأرياف تساوت السفلى وآثارها، وسنعبر عن ذلك باستثمار أدوات ووسائل التعبير الجغرافي، كما سنعتمد على المقاربة التاريخية لتوضيح تطور المعطيات المناخية بمجال الدراسة، إضافة إلى توظيف الاستمارة كوسيلة لاستقاء آراء وتصورات المستجوبين حول التأثيرات المناخية على موارد وفلاحة المنطقة.

3. 1. خصائص المناخ بأرياف تساوت السفلى.

1.1.3. خصائص الحرارة والتساقطات بأرياف تساوت السفلى.

3. 1.1. 1. التوزيع السنوي لدرجات الحرارة.

المبيان رقم 1: تطور المعدلات السنوية للحرارة بتساوت السفلى(1981- 2021).

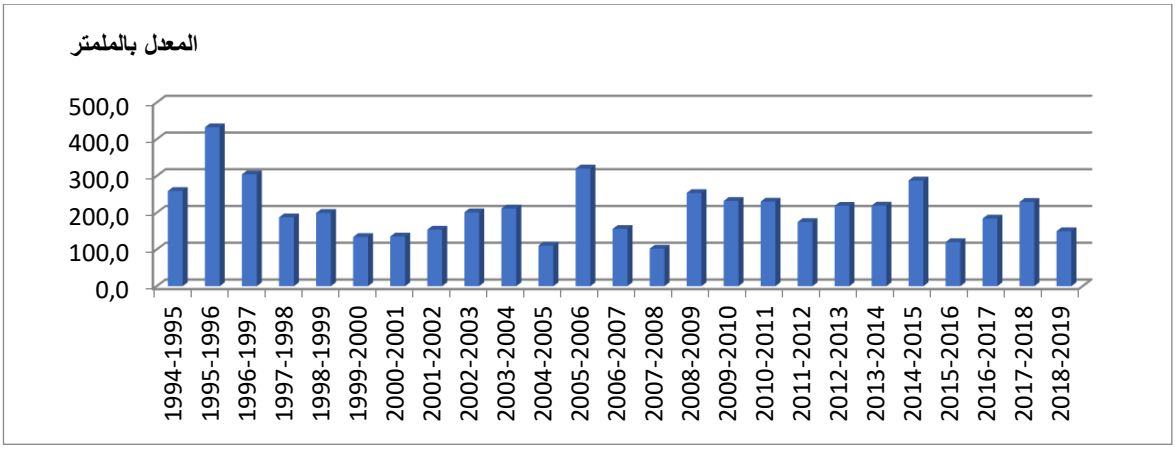


المصدر: https://power.larc.nasa.gov بتصرف.

من خلال دراسة تطور المعدلات السنوية للحرارة بمجال الدراسة (1981- 2021)، يتبين بأن المنطقة تتميز بارتفاع درجة الحرارة التي تتجاوز 20° كمتوسط للفترة المدروسة، مع تسجيل تباينات واضحة من سنة لأخرى، فالحرارة القصوى تتأرجح بين 33° و36°، والدنيا بين 7° و10°. وقد سجلت الحرارة بمجال البحث نزعة نحو الارتفاع، فموسم 1996- 1997 شكل منعطفا في هذا التطور، فأغلب السنوات التي سبقته سجلت حرارة أدنى من المعدل، بينما شهدت السنوات التي تلته احترارا واضحا وسجلت معدلات أعلى، مما سيؤثر على القطاع الفلاحي أساس اقتصاد المنطقة والموارد المائية والغطاء النباتي.

2.1.1.3. التوزيع السنوي للتساقطات.

المبيان رقم 2: معدل التساقطات السنوي بتساوت السفلى بالملم ما بين 1994 و2019.



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي الحوز، سنة 2024.

تتميز كمية التساقطات السنوية بقلتها وعدم انتظامها من سنة إلى أخرى، إذ يمكن التمييز بين سنوات مطيرة وأخرى جافة، فالأولى يصل فيها معدل التساقطات السنوي إلى 350 ملم، في سنوات معدودة كسنتي 1997 و2006، بينما قد ينزل هذا المعدل عن 200 ملم/ السنة في سنوات عديدة، كما هو الحال بالنسبة لسنوات 1998، 1999، 2000، 2001...، كان أسوئها موسم 1997و1998، الذي انخفضت فيه التساقطات عن 100 ملم، إلا أننا نجد بعض الاستثناءات التي يتجاوز فيها المعدل 400 ملم، وذلك راجع في الغالب إلى العواصف الرعدية، التي تزداد أهميتها خلال فصل الصيف وتكون مركزة في الزمان و المكان على شكل زخات قوية.

وعموما من خلال تحليل تطور المجموع السنوي لكمية التساقطات ما بين 1995/1994 و2019/2018، نستخلص بأن التساقطات تتسم بالتذبذب وعدم الاستقرار على شكل دورات تتأرجح بين الارتفاع والانخفاض.

3. 1. 2. دور قوة التبخر في جفاف سهل تساوت السفلى.

الجدول رقم 1: معدل التوزيع الشهري لمدة التشميس بالساعة بمحطة لوناسدة سنة 2019.

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر
الساعات	210	204	245	247	283	326	355	330	283	253	214	209

المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي الحوز، سنة 2024.

يساهم ارتفاع درجة الحرارة بمجال البحث، في طول مدة التشميس خاصة في فصل الصيف التي تتجاوز 240 يوما في السنة، وفي شهر يوليوز تقدر ب 355 ساعة، وتبلغ في شهر فبراير حوالي 204 ساعة، حيث يكون الجو غائما والنهار قصيرا، كما يصل المتوسط الفصلي لساعات التشميس إلى 160 ساعة في الشتاء و360 ساعة في الصيف، أما معدل التشميس السنوي فهو 261 ساعة، وتتميز الأشهر من ماي إلى شتنبر بطول مدة التشميس، في حين تقترب شهور أكتوبر ومارس وأبريل من المعدل السنوي، أما باقي شهور السنة فهي تعرف نسبة تشميس ضعيفة، وبذلك تعرف المنطقة مدة تشميس طويلة خلال السنة، إذ يبلغ المعدل السنوي 3164 ساعة، مما يزيد من حدة التبخر الذي يفوق كمية

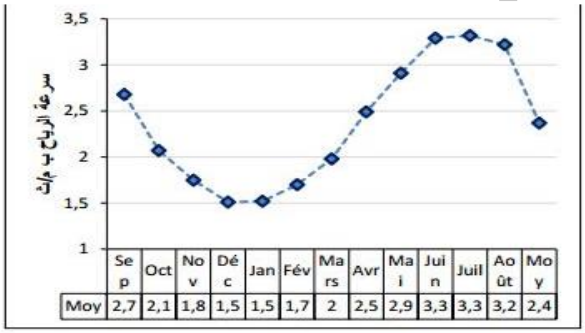
التساقطات، بحيث يقدر حجم المياه المتبخرة ما بين 1500ملم و2000 ملم سنويا، مما ينتج عنه جفاف المنطقة بتفاعل مع باقي العناصر المناخية.

3. 1. 3. دورقوة الرياح في جفاف المنطقة.

المبيان رقم 3: اتجاه الرياح التي تهب على المنطقة.

المصدر:
https://www.meteoblue.com/ar/weather/historyclimate/climate modelled/

المبيان رقم 4: منحى السرعة المتوسطة للرياح بمحطة أولاد سي ادريس (1985-2001).



	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Moy
Moy	2,7	2,1	1,8	1,5	1,5	1,7	2	2,5	2,9	3,3	3,3	3,2	2,4

المصدر: وكالة الحوض المائي لأم الربيع ABHOER

تشهد منطقة تساوت السفلى، هبوب نوعين من الرياح مختلفة القوة والاتجاه، تؤثر سلبا على الموارد المائية، فخلال فصل الشتاء تهب رياح شمالية غربية باردة رطبة، تعمل على اضطراب الجو وانخفاض درجة الحرارة وينتج عنها تساقطات مطرية، كما تهب رياح شمالية شرقية باردة وجافة تتسبب في سيادة موجة الصقيع أو ما يعرف محليا بالجريحة، بينما في فصل الصيف تهب رياح جافة وحارة من الجنوب والشرق أهمها القبلي (السيروكو) والشركي وهي رياح تدوم حوالي 39 يوم في السنة. وتتميز سرعة الرياح بالضعف صباحا حيث تتراوح ما بين 1.2و1.8 م/ث، ومعتدلة زوالا حيث تبلغ 3.2 م/ث لترتفع إلى 4.2 م/ث في السادسة مساء، كما تختلف سرعتها من شهر لآخر، إذ ترتفع في فصل الصيف لتتجاوز ثلاثة أمتار وتنقص في الشتاء لتصل إلى متر ونصف.[22]

3. 1. 4. تصنف تساوت السفلى ضمن النطاق البيوميناخي شبه الجاف إلى الجاف.

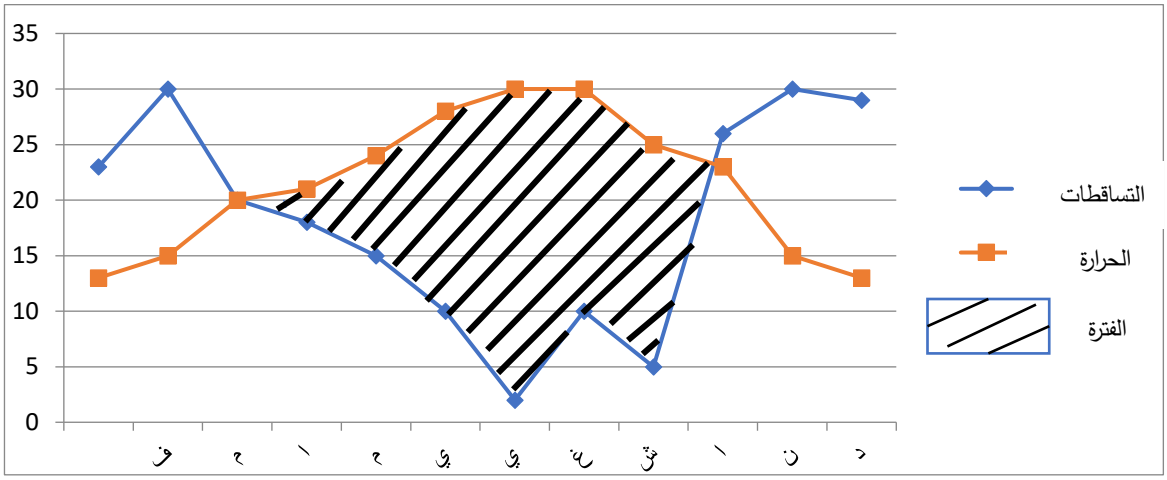
انطلاقا من دراسة المعطيات المناخية لمنطقة البحث، يمكننا القيام بمحاولة وضع مناخ المنطقة في إطارها البيوميناخي اعتمادا على التصنيفات التالية:

3. 1. 4. 1. التصنيف المناخي حسب صيغة كوسن (Gaussen).

تعتبر هذه الصيغة الشهر الجاف، يساوي أو يقل مجموع تساقطاته ضعف متوسط الحرارة الشهرية.

[22] الطالبان حسن الزيتوني وعبد االرحيم الصابري، الموارد المائية: مصادرها وطرق تدبيرها وأهم المؤسسات الوصية على القطاع، بحث لنيل الإجازة في الجغرافيا، إشراف محمد الراضي وعبد الجليل لكريفة، المركز الجامعي المتعدد التخصصات بقلعة السراغنة، 2010/2009، ص14.

المبيان رقم 5: منحنى المطر حرارية بمحطة الوناسدة سنة 2019.



المصدر:المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي للحوز-مراكش، سنة 2024.

فمن خلال منحنيات المطر حرارية للمحطات المناخية المدروسة يتضح أن هناك فترة جافة طويلة، فهي تتراوح ما بين خمسة شهور وستة شهور بمحطة الوناسدة وبالتالي أهمية الفترة الجافة.

3. 1. 4. 2. حسب صيغة دي مارطون (De Martonne).

إذا حاولنا التعرف على المنطقة التي يندرج ضمنها مجال البحث عن طريق معادلة دي مارطون: $A= P / t+10$.

A = مؤشر مارتون / p = متوسط التساقط السنوي/ T = متوسط درجة الحرارة.

وقد اقترح De Marton الجدول المناخي التالي:

الجدول رقم 2: مؤشر الجفاف لدى De Marton.

معامل الجفاف	أقل من 5	10 < A 5	20 < A 10	30 <A< 20	أكثر من 30
نوع المناخ	جاف	شبه جاف	رطب نسبيا	رطب	شديد الرطوبة

اعتمادا على هذه الصيغة، سنستثمر المعطيات المناخية لمجال الدراسة خلال الفترة الزمنية من سنة 1980 إلى 2020، والتي سجل فيها متوسط التساقطات قدره 198,4 ملم، ومعدل حرارة 20°. وبتطبيق معادلة De Marton على هذه القيم، نحصل على مؤشر جفاف Y= 6.6، وبالتالي فتساوت السفلى تصنف ضمن المناخ شبه الجاف.

2.3. تأثير التغيرات المناخية على الموارد الطبيعية وفق نتائج البحث الميداني.

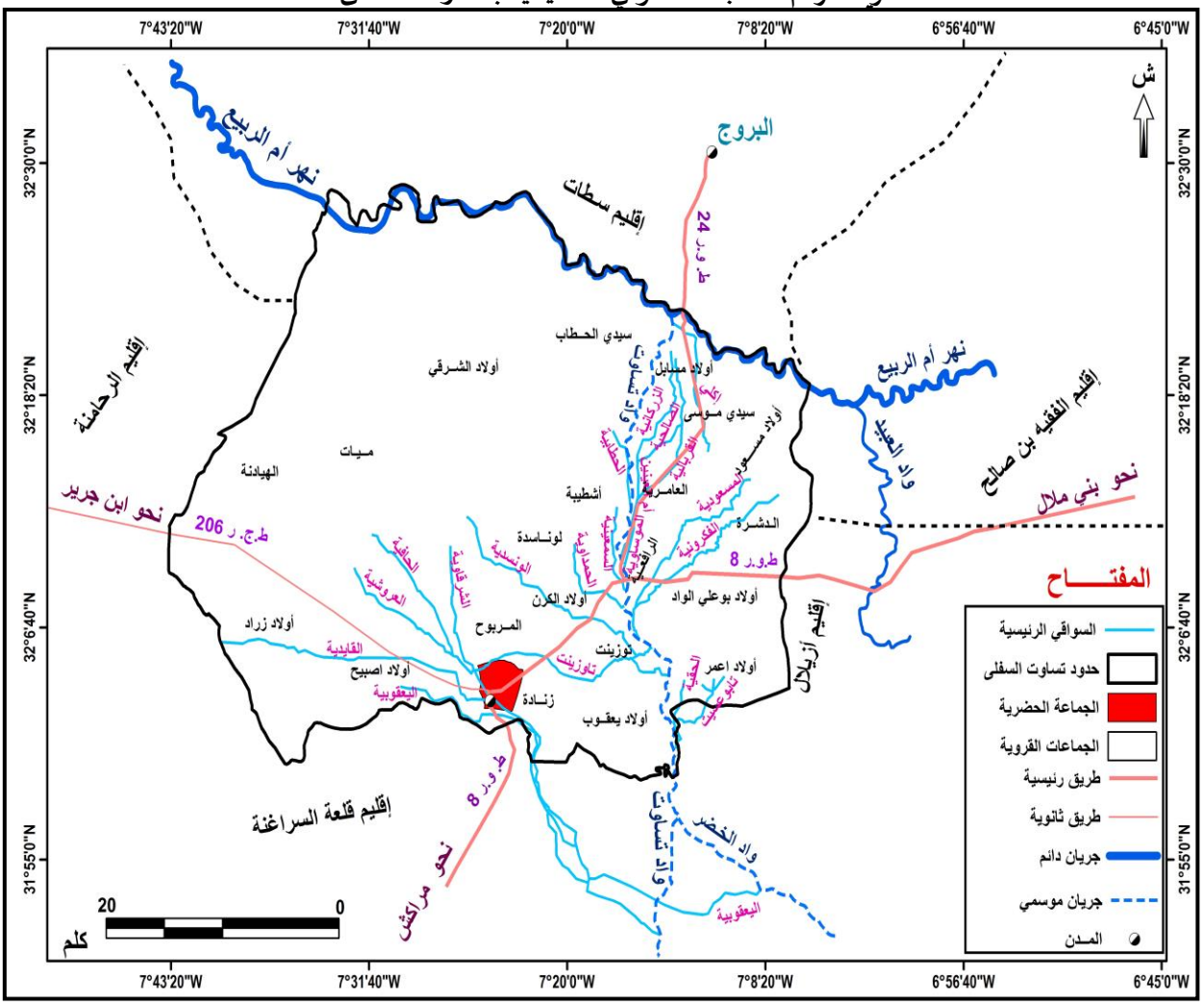
1.2.3. قساوة المناخ وتراجع الموارد المائية.

يتميز الموقع الجغرافي لتساوت السفلى بسيادة المناخ القاري، تساقطات مطرية ضعيفة وغير منتظمة في الزمن والمكان، وغير كافية لتوفير الموارد المائية السطحية والباطنية، التي تعتمد عليها الزراعة المسقية بشكل كبير لإنتاج

منتجات معيشية وأخرى تسويقية. كما أن ارتفاع درجات الحرارة ونسبة التبخر يزيدان من العجز الدائم في الحصيلة الهيدرولوجية ونضوب الفرشات المائية.[23]

2-1-1-1- نضوب العيون السطحية.

الخريطة رقم2 : شبكة السواقي التقليدية بتساوت السفلى.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية (مشرع الحمري، مزيزوة، جبل خرو، قلعة السراغنة، بزو، اثنين المحرة، الصهريج، العطاوية الشعيبية وتملالت، مقياس 50000/1)

يشكل الماء موردا حيويا أساسيا لساكنة تساوت السفلى، لا يمكن الاستغناء عنه، إذ بتوفره عم الاستقرار بالمنطقة، وببداية تراجعه تغيرت معالم المجال التساوتي، حيث كانت تساوت السفلى تزخر بموارد مائية هائلة، ساهمت في استقرار السكان بالمنطقة وممارسة أنشطة رعي زراعية متنوعة، شكلت أساس عيش الساكنة، فبالإضافة إلى الوديان، لعبت السواقي السطحية التي ترجع مصادر مياهها إلى عدد من العيون الباطنية، أكبر الأدوار في توفير مياه الشرب والسقي

[23] الأستاذان محمد حنشان ومحمد المولودي،التغيرات المناخية، المؤهلات الترابية والعدالة البيئية، منشورات مختبر التراب، التراث والتاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز بفاس، الطبعة الأولى 2022، ص 175.

لسكان المنطقة من قبيل عين الزركة في الجنوب الغربي، بسيبيسة في الشمال على واد تساوت، وعين إيكلي بالضفة اليسرى للوادي ب 6 كلم.

أما فيما يتعلق بتطور الصبيب السنوي للسواقي التقليدية، سنوضحه من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم 3: القيمة المتوسطة لصبيب العيون السنوي بتساوت السفلى حسب السنوات ب(لتر/الثانية).

السنوات	الزركة العليا	الزركة السفلى	عين بسيبيسة	عين اكلي	عين أولاد زراد
1977				506	
1978				464	
1979				430	
1980				360	
1981				346	
1983		90		240	
1985	90	57		319	
1987	225	98		250	
1988	150	71	110	281	
1989	129	80	128	291	
1990	161	63		277	
1991	187	72		311	
1992	194	74		306	
1993	168	67	79	242	
1994	169	57	105	213	72
1995	138	52	95	178	26
1996	163	57	106	191	44
1997	198	77	114	230	38
1998	182		110	224	
1999	143	0	83	165	
2000	143		76	140	
2001	127		37	103	

المصدر: المديرية الإقليمية للأشغال العمومية بقلعة السراغنة سنة 2024 .

تميزت هذه العيون بصبيب مهم مثلا عين إيكلي كان صبيبها يصل إلى 500 لتر في الثانية لسقي 8000 هكتار، لكن مستواها ظل يتناقص من سنة لأخرى، ليتراجع بمعدل 12 لتر في الثانية كل سنة ما بين 1976 و2001، لتختفي بذلك نهائيا إلى يومنا هذا، شأنها شأن باقي العيون الأخرى، ما عدا العين الزرقة العليا والسفلى، التي يرتفع صبيبها في المواسم الرطبة وينخفض مع انخفاض الفرشة الباطنية.

الصورة رقم 1: مجال مصدرومنبع عين إيكلي المكنى محليا رأس العين.

المصدر: تصوير شخصي، سنة 2024.

أدى تعاقب سنوات الجفاف بأرياف تساوت السفلى، إلى نضوب العيون وتوقف واد تساوت عن الجريان، فازدادت حاجة السكان للماء، لأغراض اجتماعية (الاستعمال المنزلي) واقتصادية (السقي)...، مما حتم عليهم استغلال السديمة الباطنية، عبر حفر عدة آبار واستخراج مياهها باستعمال المضخات، ويقدر صبيبها بحوالي 77 مليون متر مكعب سنويا (5 م من تسرب مياه الوديان، و70 م من تسرب مياه السقي ومليونان من الباطن).[24]

لكن مياه الفرشة الباطنية تعرف تراجعا مهولا بسبب توالي فترات الجفاف والاستنزاف المفرط بفعل انتشار طرق الري الحديثة بواسطة الضخ. ويزيد من هول أزمة الماء عمق الآبار، الذي أصبح يتجاوز أكثر من 400 مترا. بشكل عام فالمياه السطحية والباطنية بمجال البحث غير كافية وفي تراجع مستمر بفعل التغير المناخي، مما يعرقل جهود التنمية المحلية، ويفرض ضرورة عقلنة استغلالها وتدبيرها في ظل نمط إنتاجي مستدام.

2-1-2- تدهور التربة وتعريتها.

تتميز الأتربة بتساوت السفلى بالصلابة والقساوة والخصوبة، وبطبيعتها البورية ومكوناتها الجيولوجية المختلفة كالتيرس، الأتربة الحمراء أو السوداء، وهذه النوعية من الأتربة قادرة على تخزين المياه عبر التسربات الجوفية، بينما تتطلب التربة الصلبة أضعاف مضاعفة من الماء، مما يجعلها أكثر تأثرا بقحولة مناخ المنطقة. فالتربة الصلبة والبورية عموما، تتميز بقلة الطفيليات والأمراض التي تصيب غيرها من الأتربة، فتكون محاصيلها جيدة، أي أن عامل المناخ الجاف وتركيبة التربة يحددان درجة خصوبتها وكثافة إنتاجها ومردوديتها.

[24]www.water.gov.ma,

2-2- تعاقب الظواهر المناخية المتطرفة.

2-2-1- الجفاف.

الجدول رقم 4: الفترات الجافة والرطبة بتساوت السفلى بين 1957 و 2000.

الفترات	تاريخ الفترة	المدة بالسنوات	معدل الأمطار للفترة	المعدل البيسنوي
الفترة الجافة	1960-1957	4	243.6	%91
الفترة الرطبة	1963-1961	3	348.9	%131
الفترة الجافة	1966-1964	3	204.4	%77
الفترة الرطبة	1968-1967	2	393.9	%147
الفترة الجافة	1969-1969	1	261.8	%98
الفترة الرطبة	1970-1970	1	483.2	%181
الفترة الجافة	1972-1971	2	227.1	%85
الفترة الرطبة	1973-1973	1	296.4	%111
الفترة الجافة	1976-1974	3	194.5	%73
الفترة الرطبة	1978-1977	2	356.3	%133
الفترة الجافة	1983-1979	5	177.2	%66
الفترة الرطبة	1984-1984	1	344.2	%129
الفترة الجافة	1986-1985	2	226.3	%85
الفترة الرطبة	1990-1987	4	326.9	%122
الفترة الجافة	1992-1991	2	158.5	%59
الفترة الرطبة	1993-1993	1	316.6	%119
الفترة الجافة	1994-1994	1	95.6	%36
الفترة الرطبة	1996-1995	2	528.0	%198
الفترة الجافة	2000-1997	4	190.5	%71

Mission1, op.cit, p33.:Source

يتضح من خلال الجدول أعلاه، السنوات الجافة والرطبة المتعاقبة على المنطقة :

_ تعاقب 10 مراحل جافة ورطبة بين 1957 و 2000 لمدة تتراوح بين 1و5 سنوات بالنسبة للمراحل الجافة وبين 1و4 سنوات بالنسبة للمراحل الرطبة.

_ تسود الفترات الجافة بشكل كبير بمجال البحث بين 1957 و 2000، وتقدر ب 27 سنة، أهمها سنوات 1979-1983 و1991-1992 و1994،في حين تبلغ 17 سنة للفترات الرطبة أهمها 1996،1995،1970.

2-2-2- ارتفاع درجات الحرارة وتردد موجات الحر.

لقد ذكرت معظم سيناريوهات تغير المناخ، أن مناخ دول حوض البحر الأبيض المتوسط سيميل إلى الارتفاع في درجة الحرارة، إذ سيتراوح بين1° و° 5 في القرن الحادي والعشرين، ويكون هذا الارتفاع أكبر في فصل الشتاء من فصل الصيف، كما نشهد تغير وتراجع على مستوى الهطول المطري، واختلاف نظام الفصول ومعالمها بامتداد فصل الصيف وتأخر فصل الشتاء، كما أن ارتفاع درجة الحرارة، يؤدي إلى التأثير على صحة السكان وحياتهم، وبسبب اختفاء بعض الأنواع

الحية الحيوانية والنباتية، ويؤثر على عملية التكيف صيفا. و يترافق تغير المناخ مع تكرار حدوث موجات الحر الشديد صيفا، ويعد عقد التسعينات من أحر العقود في القرن العشرين، خاصة سنوات 1997 و2007 و2008، ويؤدي هذا إلى موت عدد كبير من الناس بسبب موجات الحر، كما أنه يزيد من الإرهاق والتعب والأمراض القلبية ويؤدي إلى زيادة الحشرات واحتمال حدوث الأمراض.

3-2-2- تهديد التنوع الحيوي.

يؤثر تغير المناخ تأثيرا ملحوظا على التنوع الحيوي بشقيه الحيواني والنباتي، فارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تغير فترة الإنضاج، وإلى اختلاف وضع البيوض وفقسها، كما أن انتشار التصحر والجفاف والتلوث يقضي على عدة أصناف حيوانية ونباتية ويهددها بالأمراض والانقراض. إن التغير الكبير الذي يطرأ على البيئة الطبيعية يؤثر سلبا على تكاثر الأحياء وبقائها وسط ظروف معادية وصعبة، ويؤدي هذا كله إلى نتائج سلبية، فيما يتعلق بمعيشة سكان الريف من حيث الزراعة والرعي والسياحة والحفاظ على التنوع الحيوي.

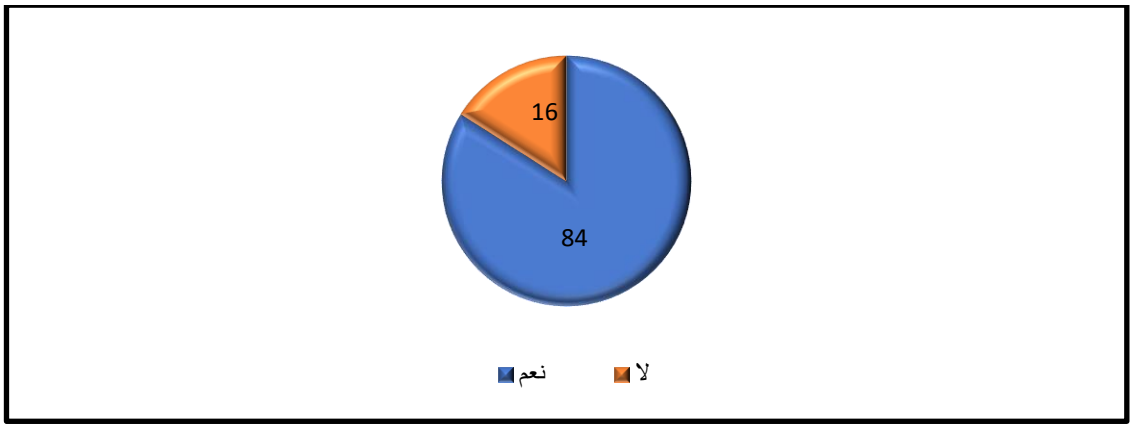
3-2- آثار التغيرات المناخية على القطاع الفلاحي بأرياف بتساوت السفلى.

حاولنا من خلال الدراسة الميدانية، توجيه استمارة إلى فئة كبار السن للوقوف عند التحولات التي طرأت على أنواع المغروسات والزراعات وتربية الماشية بالأرياف التساوتية بين الماضي والحاضر.

2-3-1- تقلص المجال الفلاحي في جل مناطق السقي السطحي.

2-3-1-1- الأراضي المشجرة.

المبيان رقم 6: مدى تأثر الأنواع الشجرية بالتغيرات المناخية بالنسبة المئوية.



المصدر: الاستمارة الميدانية2024 .

يتبين من خلال المبيان أن نسبة كبيرة من المستجوبين تمثل أكثر من 80% أكدوا لنا بحدوث تراجع ملحوظ في أنواع الأشجار، وأشاروا إلى أنه في زمن وفرة الموارد المائية، حيث الجريان الدائم لواد لتساوت، وامتداد السواقي المتفرعة عنه، التي تميزت بصبيبها العالي، انتشرت بساتين الزيتون وغيرها من الأشجار كالمشمش، الرمان، العنب، التين...، في المنحدرات على ضفاف الوديان الكبرى وبمناطق انتشار السواقي، وإذا كانت أشجار الزيتون التي عمرت المنطقة لمئات السنين صامدة في وجه قساوة المناخ، فإن مساحات شاسعة منها، طالها التراجع خصوصا في المناطق التي كانت تعتمد على السقي السطحي بالسواقي التقليدية التي جف جلها منذ سنة 2003، فتقلصت معها باقي الأنواع الشجرية الأخرى بشكل ملحوظ

ومنها من اختفى لضعف استطاعتها على تحمل نقص المياه، وكذا بفعل تراجع منسوب الوديان التي أنشئت عليها السدود لتجهيز المنطقة بالري العصري.

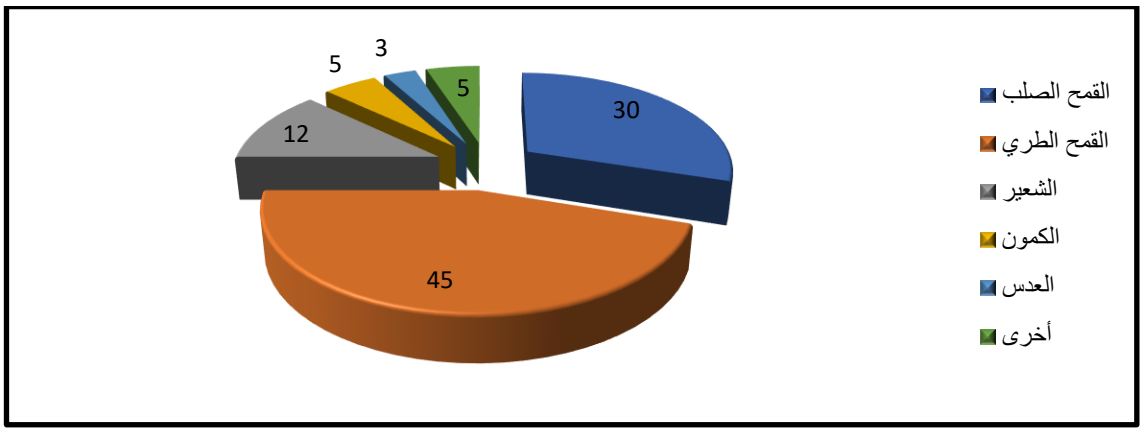
الصورة رقم 2و3 : تدهور أشجار الزيتون بفعل انقطاع مياه الري.

المصدر: تصوير شخصي، سنة 2024.

2-3-1-2- الأراضي البورية.

تشغل هذه الأراضي مساحات شاسعة ، وتختص بزراعة الحبوب والرعي، مع بداية انتشار التشجير مؤخرا.

المبيان رقم 7: نوع الزراعات السائدة بالمناطق البورية بالنسبة المئوية.



المصدر: الاستمارة الميدانية 2024.

خصصت الأراضي البورية لممارسة زراعة معيشية تشمل الحبوب (الشعير، القمح، الكمون...)، وكذا كمراعي للماشية اعتمادا على الأمطار، وإلى وقت قريب كانت تدر هذه الأراضي على الفلاحين بمحاصيل زراعية مهمة، رغم حدوث بعض التقلبات المناخية في بعض المواسم، مما يجعل الإنتاج يعرف تذبذبا على مستوى المردودية.

إذ ترتبط التغيرات المطرية بتذبذب إنتاج الحبوب بشكل وطيد. فالمردود يتراجع إلى أدنى مستوياته في السنوات الجافة، بينما يرتفع خلال السنوات الممطرة، وهذه العلاقة الوطيدة تؤكدها كذلك تقنية منحنى التراجع الخطي (la droite de regression)، وتؤكد هذه العلاقة الوثيقة المقارنة بين المواسم الفلاحية الممطرة ذات المحصول الجيد والمرتفع، وبعض المواسم الفلاحية الجافة التي كانت حصيلتها بالمغرب إنتاجا ومردودا هزيلين.

غير أن هذه العلاقة المترابطة بين التغيرات في كميات المطر وإنتاج الحبوب، تبقى نسبية، فارتفاع كمية الأمطار السنوية لا يعني في الغالب محصول جيد، بل قد يحدث العكس تماما، ويظهر تأثير ذلك على الفلاحة فيما يلي:

- تقلص المساحة المزروعة وتراجع المردودية بسبب كثرة الأمطار، تعفن البذور قبل الإنتاج، أو اختناق المزروعات بالرطوبة المفرطة، وهي من الحالات النادرة بمنطقة البحث.

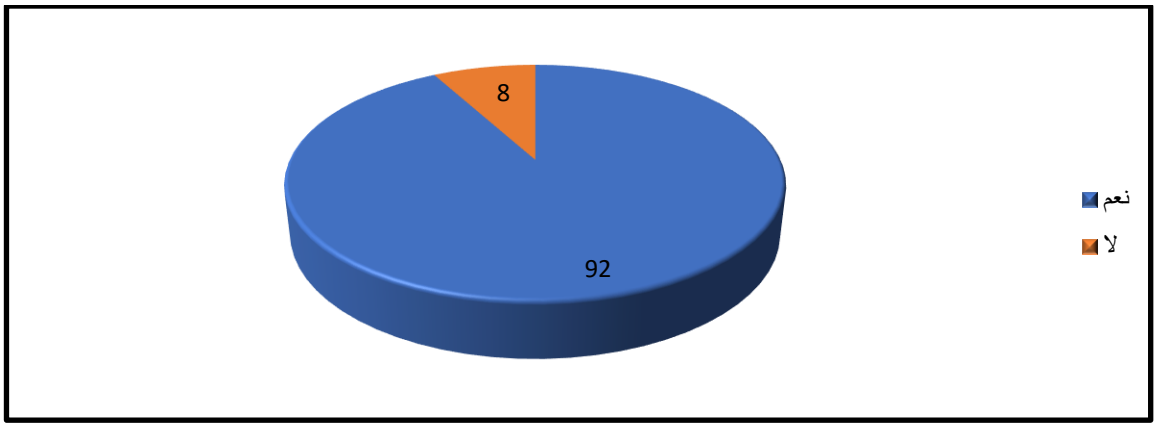
- عدم انتظام التساقطات طوال الموسم الفلاحي، يجعلها لا تلبي متطلبات المزروعات من الماء.

2-3-2- تأثر الإنتاج الفلاحي بالتغيرات المناخية.

2-3-2-1- الإنتاج الزراعي.

- **الزراعة البورية.**

المبيان رقم 8: مدى تأثر الزراعات البورية بالتغيرات المناخية بالنسبة المئوية.



المصدر: الاستمارة الميدانية 2024.

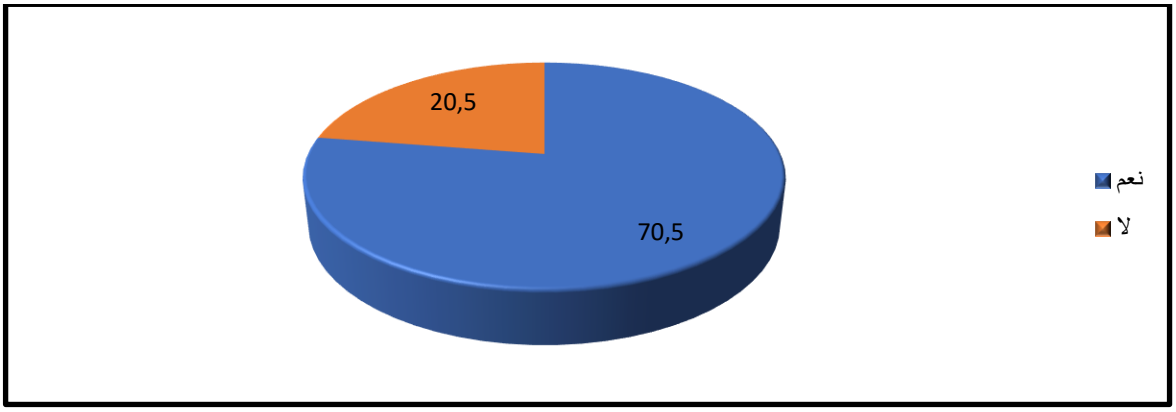
بينت الدراسة الميدانية أن 92% من الفلاحين أقروا بتأثر الزراعة البورية بقلة الأمطار وعدم انتظامها وتوالي سنوات الجفاف، بينما8% يرجعونها إلى غياب جهود الدولة، كما ربطوا العلاقة بين أهمية التساقطات السنوية المنتظمة وارتفاع مردودية الحبوب، لكن حاليا هذه الزراعة لم تعد قادرة على تلبية متطلبات الفلاحين، لا من حيث الإنتاج أو الكلأ، حيث لم تسعف ندرة التساقطات حتى لنمو المحاصيل منذ سنوات طوال.

لكن مؤخرا تحول جل هذه الأراضي إلى مناطق لمزاولة الزراعة المسقية في شكل استغلاليات تطغى عليها أشجار الزيتون، الخضروات، الفواكه...، باستغلال المياه الباطنية خصوصا بالمناطق المجاورة لواد أم الربيع وسد المسيرة حيث الفرشة المائية غير عميقة وتوفر موارد مائية مهمة، فشكل ذلك عنصر جذب للفلاحين الكبار من مختلف أنحاء المغرب، الذين قاموا باكتراء الأراضي من أصحابها لمدة قد تصل إلى عشر سنوات، لممارسة زراعات مختلفة.

صورتان رقم 4 و5: مشهدان لمزاولة الزراعة المسقية بالأراضي البورية.

.202

المبيان رقم9: مدى تأثر الزراعة المسقية بالتغيرات المناخية بالنسبة المئوية.



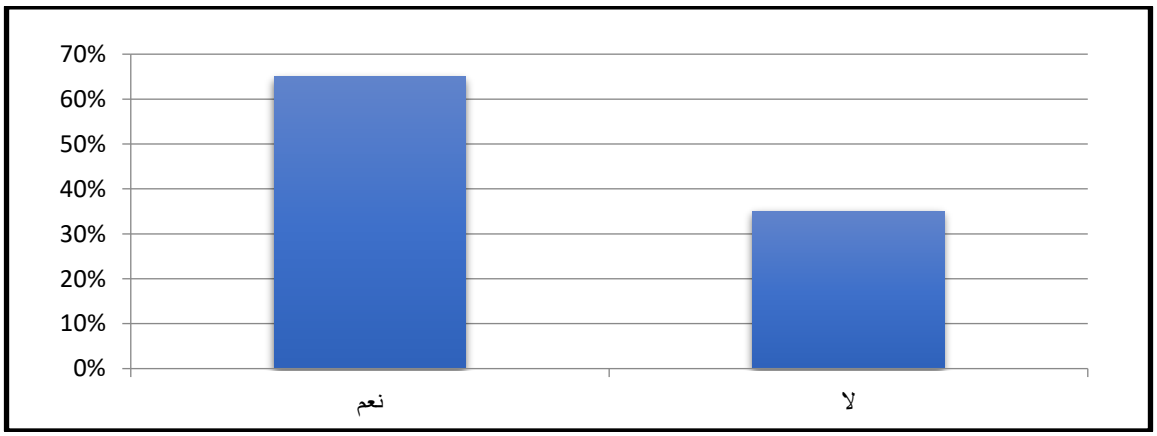
المصدر: الاستمارة الميدانية 2024.

كشف البحث الميداني أن 70,5% يرون أن هناك تأثيرا للتغيرات المناخية على الزراعات المسقية، لعدم كفاية الموارد المائية الموجهة للسقي وطول مدة دورة السقي، مقابل 25,5% يرون أن الظروف عادية وليس هناك تأثير.

- **الإنتاج الحيواني.**

فبحكم العلاقة الوطيدة بين تربية الماشية والزراعة، التي توفر الزراعات العلفية والكلأ بالمراعي، فمن الطبيعي أن يتأثر الإنتاج الحيواني بتساوت السفلى بالتغيرات المناخية في ظل تأثر الإنتاج الزراعي، فحسب البحث الميداني، نبين ذلك من خلال المبيان التالي:

المبيان رقم10: تأثر تربية الماشية بالتغيرات المناخية بالنسبة المئوية.



المصدر: الاستمارة الميدانية 2024 .

من خلال المبيان يتضح أن 65% من المستجوبين يفسرون تراجع قطيع الماشية بقلة التساقطات وتوالي سنوات الجفاف، مما ساهم في تدهور المراعي وتقلص مساحة الزراعات العلفية وأصبح الفلاحون مرتبطين بالأسواق لشراء الأعلاف لماشيتهم، أما النسبة المتبقية 35%، فتعزوا ذلك إلى بداية اهتمام الفلاحين بتربية الماشية بشكل عصري في حظائر متخصصة.

2-3-3- تحديات الإنتاج الفلاحي في ظل التغيرات المناخية.

2-3-3-1- تحديات مناخية.

يتميز مناخ المنطقة بالقحولة فقلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وتبخر المياء، مما يجعل الفلاحة تعاني من مشكل التغيرات الكبيرة في كمية الأمطار، بحكم امتداد الزراعة البورية على مساحات شاسعة، خاصة الحبوب التي تعتبر حساسة من التغيرات المناخية من خلال الأضرار التي يتسبب فيها الجفاف، إذ تشير التوقعات المناخية بتزايد الجفاف تدريجيا بسبب تراجع التساقطات وزيادة درجة الحرارة، مما سيترتب عنه انخفاض توفر المياه لأغراض السقي، كما أن إنتاج المحاصيل الزراعية، سيعرف تدهورا مستمرا.

وتؤثر نذرة التساقطات مباشرة على الإنتاج والتربة ستصبح فقيرة وذات قدرة إنتاجية ضعيفة، خصوصا بمناطق الفلاحة البورية، فكمية الإمطار التي تتلقاها المنطقة قليلة، لايتجاوز متوسطها 245 ملم في السنة، وهذا المتوسط يعني استحالة قيام أي زراعة مضمونة المحصول بدون الاعتماد على الري، ولهذا تعتمد الزراعة البورية بالسهل على وجه العموم، على بعض الحبوب المتمثلة في القمح والشعير يوجه أغلبها للاستهلاك الذاتي، وهي زراعة رهينة بكمية الأمطار الساقطة وتحتاج إلى تجنيد مساحات شاسعة مقابل إنتاج هزيل في الهكتار الواحد، هذه الزراعة تتطلب كذلك استراحة الأرض كل سنة أو سنتين، وكلما ارتفع عدد السكان وجب توسيع نطاق هذه الزراعة لتغذية السكان وإلا فإن الهجرة تكون هي البديل خاصة عندما تتوالى سنوات الجفاف، وتتصف هذه التساقطات بخاصيتين أساسيتين تكون لهما مضاعفات وخيمة على الحياة الفلاحية والاجتماعية بالسهل:

- الخاصية الأولى هي عدم انتظام الأمطار داخل السنة، ذلك أن كمية الأمطار الساقطة قد تتركز في شهر واحد، وتتخذ هذه الميزة أهمية كبرى لأنها تمس حياة المغروسات والزراعات التي تتطلب قدرا معينا في المياه في أوقات معينة من حياتها النباتية، وعندما لا تتطابق سقوط الأمطار مع تلك الأوقات تتعرض المغروسات والزراعات للتلف، وغالبا ما يتركز سقوط الأمطار في أيام قليلة من الموسم الفلاحي.

- أما الخاصية الثانية، فهي عدم انتظام الأمطار من سنة إلى أخرى مما يؤدي إلى تغيير رقعة المساحة المزروعة التي تمتد أو تتقلص حسب أهمية التساقطات، وعندما تتوالى سنوات الجفاف ينعدم المحصول أو في أحسن الأحوال يكون هزيلا جدا فيترتب عن ذلك ضيق عند الفلاح وعائلته، مما يؤدي إلى الهجرة نحو المدن أو المناطق الريفية التي تتوفر على إمكانات فلاحية أكبر.[25]

كما تشهد المنطقة هبوب رياح الشرقي خلال فصل الصيف وهي رياح حارة قادمة من الجنوب الشرقي تعمل على رفع حرارة الهواء وتزيد من قدرته على ارتفاع معدل التبخر، وفي بعض الأحيان تكون هذه الرياح محملة بالتراب مما يؤثر سلبا على المنتجات الزراعية.

2-3-3-2- توقف الري العصري.

ساهم تراجع حقينة السدود في السنوات الأخيرة، بفعل قلة التساقطات والضغط البشري على مياهها لتزويد مدينتي مراكش وقلعة السراغنة وبعض الدواوير بالمياه الصالحة للشرب، في قطع المياه عن الفلاحة بالمنطقة منذ موسم 2021-

[25] تنسيق محمد الأكلع لندوة إقليم قلعة السراغنة –الإنسان- المجال- التنمية، جامعة القاضي عياض، الطبعة الأولى2004، ص 67- 68.

2022 إلى يومنا هذا، وهو الأمر الذي أدى إلى إتلاف العديد من الحقول بسبب العطش، ما عدا البساتين التي يملكها بعض الفلاحين، الذين تتوفر لديهم إمكانيات مالية، استطاعوا بواسطتها حفر آبار عميقة جدا لاستغلال مياه الفرشة الباطنية، للحفاظ على ممتلكاتهم، رغم أن هذه العملية جد مكلفة وزادت من حدة الضغط على المياه الجوفية بتزايد عدد الآبار بشكل كبير في الموسمين السابقين.

2-3-3-3- مشاكل انتشار الأمراض.

2-3-3-3-1- أمراض الحبوب:

تهدد إنتاج الحبوب بمنطقة البحث أمراض متعددة مرتبطة بالتغيرات المناخية وهي:

_**مرض التبقع السبتوري:** يشكل هذا المرض خطرا كبيرا على محاصيل الحبوب، لكونه يساهم في إتلاف الأوراق بسرعة، فيصيب القمح والشعير والتريتيكال، ويتسبب فيه فطر Septoria nodorum -Septoria tritici، ويتجلى في ظهور بقع بيضاوية مستطيلة غير منتظمة باهتة اللون، يتحول مركزها إلى لون أصفر باهت عند مرحلة التفريخ، وعند اشتداد الإصابة تعم البقع كامل الأوراق مع ظهور نقط سوداء صغيرة.[26]

وينتشر هذا المرض من موسم لآخر بواسطة البذور وبقايا زراعات الحبوب المصابة، كما تساهم الرطوبة المرتفعة والحرارة المناسبة والتساقطات المطرية لفترات متتالية، وكذا الكثافة العالية للزرع في سرعة انتشاره. بينما يمكن مكافحته بتطبيق الدورة الزراعية، والحرث العميق لدفن بقايا الحصاد وتفادي تكثيف الزراعة واستعمال بذور الأصناف المقاومة، والمعالجة الكيماوية باستعمال المبيدات المرخصة.

_ **أمراض الصدأ:** توجد ثلاثة أنواع من الصدأ، البني، الأصفر و الأسود والذي يصيب القمح الصلب والطري، أما أعراضه فتظهر على شكل بثور على الأوراق ذات لون أصفر برتقالي أو بني أو أسود حسب نوع الفطر ومراحل تطوره، تتفتت هذه البقع تحت تأثير الماء والرياح، فتترتب عنها إصابات جديدة في الحقل، وتتسبب في خسائر هامة، وتتجلى طرق مواجهته بإتباع الدورة الزراعية والتخلص من بقايا المزروعات المصابة واستعمال الأصناف المقاومة، إضافة إلى التدخل بالمعالجة الكيماوية عند ظهور الإصابات الأولى وذلك باستعمال المبيدات المرخصة.

2-3-3-3-2- أمراض أشجار الزيتون:

تتأثر أشجار الزيتون بالتغيرات المناخية، وتهددها الأمراض التالية:

_ **عين الطاووس Œil de paon:** ظهور بقع دائرية بالجهة العليا للأوراق ذات لون بني وأصفر يتجاوز قطرها 1سنتم، فتتساقط بذلك الأوراق ويتوقف نمو الأغصان ونقص في كمية وجودة الإنتاج.

_ **سل الزيتون tuberculose:** انتفاخ على الأفرع والأغصان والأوراق ذات لون غامق، وتساقط الأوراق وجفاف الأفرع المصابة وأحيانا موت الشجرة في الإصابة الشديدة.

_ **ذبابة ثمار الزيتون des olives Mouche:** تحدث ثقب ولدغات سوداء اللون على الثمار، تسهم في فسادها وسقوطها وارتفاع نسبة الحموضة في الزيت، ثم إتلاف لب الثمار وفقدان ما بين 3 إلى 20 % من وزنها.

[26] المكتب الوطني للسلامة الصحية للمنتجات الغذائية قلعة السراغنة، 2019.

_ **فراشة الزيتون La teigne:** تتغذى اليرقات على براعم الأزهار، وتنسج خيوط حريرية، ثم على نواة ثمار الزيتون والأوراق، ويحفر بداخلها أنفاق على شكل رسومات، تعيق عقد الأزهار فتصبح يابسة وذات لون بني ثم تسقط، ثم جفاف وتساقط الثمار قبل نضجها، وحفر ثقوب بالثمار المصابة التي لم تسقط، تتسبب في تساقطها.

_ **حشرة أو قطن الزيتون Le psylle:** تفرز اليرقات نسيجا قطنيا حول نفسها يكون مصحوبا بالندوة العسلية، ثم تتغذى على الأزهار والأغصان، ثم جفاف الأزهار وسقوطها بسبب القطن، وضعف نمو الشجرة نتيجة إفرازات الندوة العسلية وفطريات العفن الأسود.

_ **القملة السوداء أو قشرية الزيتون Cochenille noir:** تمتص الحشرة العصارة النباتية من الأوراق والفروع والأغصان، تفرز الحشرة بغزارة الندوة العسلية على الأوراق والفروع فينمو عليها العفن الأسود فيغطي سطحها بالكامل، ثم ضعف الشجرة بشكل عام، وتساقط الأوراق.

_ **الزرزور Sturunus vulgaris:** تتجمع الطيور على شكل أسراب قد تبلغ 100000 طائر، وتتغذى على الثمار الناضجة، ثم سقوط الثمار تحت تأثير أسراب الطيور، مما ينتج عنه أضرار كبيرة.

_ **الحشرة القطنية للزيتون:** إنتاج مادة بيضاء تشبه القطن، تنتج مادة معسلة تجلب إليها مرض فطري أسود اللون على الأوراق وفروع وأغصان الزيتون.

_**مرض الذبول الفرتمسيلي:** ذبول أغصان الشجرة وهو نوعان: الذبول السريع في الخريف والشتاء للأشجار، ثم التفاف جوانب الأوراق واتخاذها لونا بنيا، بينما الميتة منها تبقى على الأغصان. أما البطيء فيكون في فصل الربيع والصيف حيث تتساقط الأوراق وتموت الأزهار.

_ **الحشرة القشرية:** تشوه الثمار وانخفاض المردودية كما وكيفا. ثم ذبول الأغصان المصابة.

_ **الفراشة النارية للزيتون:** تعمل اليرقات تحت القشرة على حفر الأنفاق في سيقان وأغصان الشجرة، فيمنع ذلك مرور الماء والمواد المعدنية إلى باقي أجزائها ثم اصفرارها وموتها.

_ **خنفساء الكزيلوميدس:** تصيب أشجار الزيتون والمشمش والبرقوق والأركان والحوامض والدالية، تصيب أشجار الزيتون وتحفر هذه الخنفساء ممرا داخل الأغصان الفتية.[27]

الصوررقم من 6 إلى 11 : بعض أمراض الزيتون.

[27] عبد الرحمان الناطوس، المناخ وتحولات الأرياف بالحوز الشرقي، بالاعتماد على معطيات المكتب الوطني للسلامة الصحية للمنتجات الغذائية قلعة السراغنة، 2019.

Source: https://www.fallah.tv/consulté le 03/07/2024 à 12h15min.

توضح الصور بعض الأمراض التي تصيب أشجار الزيتون وفاكهته، خاصة في ظل الظروف الحالية بسبب قلة الموارد المائية وعدم انتظام الدورة السقوية، إذ يشير معظم فلاحي المنطقة إلى أن هذه الأمراض سببها إهمال الأشجار ونقص المياه، فأشجار الزيتون تحتاج إلى عناية موازية لنموها السنوي، تتوقف على تقليم الأشجار ثم الحرث ومزاولة الزراعة بينها، إضافة إلى السقي المنتظم والجني الجيد، لأن هذه الرعاية الدورية كفيلة بتحقيق مردودية جيدة وتجنب الإصابة بالأمراض السابقة الذكر.

2-3-3-3-3- أمراض الصبار:

ظهرت الحشرة القرمزية Dactylopius opuntiae في سنة 2014 بدكالة، وهي متوحشة وشرسة لها قدرة عالية على الانتشار، وقد ساهمت الرياح في انتشارها بعدة مناطق من المغرب، منها تساوت السفلى، عبدة، الشياضمة، تادلة، أزيلال، الرحامنة، تاوريرت و الشاوية، على مساحة تفوق 60000 هكتار، أي أكثر من نصف المساحات المزروعة بالصبار، في حين يتم توظيفها في دول كأستراليا وجنوب إفريقيا للحد من انتشار الصبار.[28]

صوررقم 12 إلى 14: أمراض الصبار.

Source : https://www.google.com/search?sca_esv=beb36fff2cc=/ consulté le 03/07/2024 à 19h20min.

ظهرت الحشرة القرمزية أو "الكوشني Dactylopius opuntiae" بالمغرب أواخر سنة 2014، وتصيب نبات الصبار فقط، وتتميز بلون أحمر داكن نظرا لإفرازها سائل "الكرمن"، هذه الحشرة تصيب نبات الصبار، مشكلة كومات بيضاء تشبه القطن، وتتحرك إلى حافة لوحة الصبار، حيث يمس الريح خيوط الشمع ويحملها إلى نبات جديد، وتلحق خسائر مهمة في الإنتاج لكونها تقتات على نبات الصبار، حيث تمتص سوائله، مما يترتب عنه جفافه وموته في حالة شدة الإصابة، وهو ما ساهم في القضاء نهائيا على الصبار بتساوت السفلى.[29]

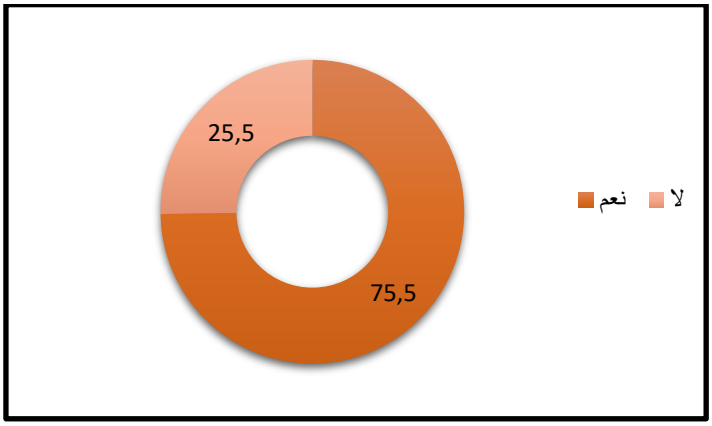
[28] المكتب الوطني للسلامة الصحية للمنتجات الغذائية قلعة السراغنة، 2019.

[29] عبد الرحمان الناطوس، مرجع سابق، ص 278.

2-3-3-4- زحزحة بداية الموسم الفلاحي:

يحتاج الإنتاج الزراعي ظروف مناخية مناسبة وفترة زمنية محددة لنموه، فالعمليات الزراعية تمر من ثلاث مراحل، ففي الفصل الجاف الأول يتم تقليب الأرض في انتظار الفصل المطير حيث تتم زراعة البذور وحرث الأرض ثم رعاية المحصول أثناء فترة نموه، بينما في الفصل الجاف الثاني يتم الحصاد، لكن تأخر نزول الأمطار يساهم في زحزحة بداية الموسم الفلاحي وعدم انتظامها يحد من اكتماله.

المبيان رقم 11: آراء المستجوبين حول التغير في بداية الموسم الفلاحي بالنسبة المئوية.



المصدر: الإستمارة الميدانية 2024.

يتضح من خلال الدراسة الميدانية أن 75,5% من المستجوبين أقروا بزحزحة الموسم الفلاحي عن وقته بينما يرى 25,5% أن الموسم لازال في وقته أي في شهر أكتوبر، وتفسر الفئة الأولى ذلك باستمرار ارتفاع درجات الحرارة وتأخر الهطول المطري عن موعده، حيث أن في بعض السنوات لم ينزل المطر إلا بعد انتهاء وقت الزراعة، وتتوافق آراء هذه الفئة مع التغيرات المناخية التي تشهدها منطقة البحث.

4. الاستنتاجات والتوصيات.

1.4 الاستنتاجات.

تتميز أرياف تساوت السفلى بقساوة المناخ وتشهد تغيرات مناخية واضحة، تتجلى في:

- سيادة المناخ شبه الجاف المتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقطات، فقارية المناخ تسهم في ارتفاع نسبة التبخر وضعف نسبة الرطوبة النسبية وتغيرها السنوي الواضح، خصوصا وأنها ضرورية لضمان استقرار الحصيلة المائية بمجال البحث.

- يساهم هبوب الرياح الجافة (رياح الشركي والسيروكو) خلال فصل الصيف في ارتفاع في درجة الحرارة والزيادة في التبخر، مما يؤثر بشكل سلبي على التربة بتحطيم بنية مسكتها العليا وملوحتها وجفافها، وبالتالي إفقارها وسهولة تدهورها، وكذا على الفلاحة وعلى منسوب المياه السطحية والباطنية.

- تبدو آثار التغيرات المناخية الحالية واضحة في الجفاف المناخي، تراجع الموارد المائية السطحية والباطنية والغطاء النباتي الطبيعي وتدهور التربة، وانتشار الأمراض...

- تعمق حدة الجفاف مؤخرا، ضاعف من هشاشة الوسط الطبيعي الريفي وموارده (ماء، تربة، غطاء نباتي ...) وأضر بالاقتصاد الفلاحي، فتجلى ذلك في إتلاف عدد كبير من الحقول فتراجع الإنتاج إلى أدنى مستوياته.

2.4.التوصيات.

- ضرورة نهج سياسة فعالة وصارمة لتدبير استغلال المياه السطحية والباطنية خاصة في القطاع الفلاحي.

- تبني استراتيجيات زراعية للتأقلم مع المجال، بمزاولة أنشطة زراعية تتلاءم مع مكونات التربة ومقاومة لقساوة المناخ، من قبيل أشجار الزيتون والصبار.

- تبرز أهمية الدولة في المحافظة على البيئة المناسبة للأحياء من أجل تكاثرها ونموها بشكل صحيح، وقد يتم ذلك بإنشاء المحميات الطبيعية للحفاظ على الأنواع النادرة بتربيتها، وتأمين البيئة المناسبة لتكاثرها ونموها.

- سن التشريعات الملائمة لمنع الصيد الجائر، والتعدي على البيئة، وتطبيقها بكل حزم، ويمكن إنشاء بنوك للجينات والسلالات النادرة لحفظها واستخدامها عند الحاجة إليها، ومنعها من الانقراض.

5. تطلعات مستقبلية:

يمكن مواجهة آثار التغيرات المناخية وتحقيق تنمية اقتصادية في إطار مخطط المغرب الأخضر، عن طريق حسن استغلال الموارد المائية واختيار بدائل فلاحية أقل استهلاك للماء وأكثر تكيفا مع مناخ المنطقة وتحقق إنتاجية مهمة.

خاتمة.

تسود بمجال البحث ظروف بيو مناخية قاسية تطبعها سمة القارية، تتسم بمناخ شبه الجاف، يتميز بتعاقب فصلين أولهما مطير ورطب شتاء وثانيهما حار وجاف صيفا، وتشهد تغيرات مناخية واضحة بسبب وجود تساوت السفلى في منطقة انتقالية بين المنطقة الشمالية الرطبة والمنطقة الجنوبية الجافة، بعيدة عن المؤثرات البحرية بأزيد من 200 كلم، فقلة التساقطات وارتفاع درجات الحرارة وهبوب رياح عنيفة، من العناصر المناخية التي تزيد من حدة الخصاص المائي خاصة خلال فصل الصيف، الذي يعرف درجة حرارة مرتفعة، مما ينعكس سلبا على المزروعات الفلاحية ويؤثر على دينامية المجال الريفي التساوتي.

المراجع

- محمد حنشان ومحمد المولودي السنة 2022، التغيرات المناخية، المؤهلات الترابية والعدالة البيئية، منشورات مختبر التراب، التراث والتاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز بفاس، الطبعة الأولى ، ص 175.
- عبد الرحمان الناطوس، السنة 2021، المناخ وتحولات الأرياف في الحوز الشرقي، *أطروحة الدكتوراه*، كلية الاداب والعلوم الإنسانية ابن طفيل، القنيطرة.
- عبد الرحيم السرغيني، السنة 2019، تدبير الموارد المائية والتنمية الترابية بأرياف تساوت السفلى، *أطروحة الدكتوراه*، جامعة محمد الخامس، الرباط، ص 10.
- الطالبان حسن الزيتوني وعبد االرحيم الصابري،2010/2009، الموارد المائية: مصادرها وطرق تدبيرها وأهم المؤسسات الوصية على القطاع، *بحث لنيل الإجازة في الجغرافيا* ، المركز الجامعي المتعدد التخصصات بقلعة السراغنة،ص14.
- محمد الأكلع 2004،تنسيق لندوة إقليم قلعة السراغنة الإنسان- المجال- التنمية، جامعة القاضي عياض،الطبعة الأولى.
- المكتب الوطني للسلامة الصحية للمنتجات الغذائية قلعة السراغنة، 2019.

Monocraphie del kelaa des sraghna 2017._

_Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia, " Etude hydrogéologique de la nappe de la Tessaout Aval", mission 1: Synthèse géologique, hydrogéologique, hydrochimique et actualisation des données, Rapport intermédiaire n°1, p:9.

_ www.water.gov.ma

_https://www.hespress.com/%D9%86%D8%AA%D8%A7%D8%A6% / consulté le 03/07/2024 à 19h20min.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية

Groundwater Hydrology in the West Bank

د: مصطفى راشد محمد جرار
استاذ مساعد غير متفرغ في قسم نظم المعلومات الجغرافية، الجامعة العربية الأمريكية، جنين، فلسطين.
mustafarashed303@hotmail.com
عمر محمود محمد زايد
مهندس ورئيس قسم في سلطة المياه الفلسطينية، ماجستير جيولوجيا وهيدرولوجيا، جنين، فلسطين

الملخص.

تحظى دراسة المياه الجوفية بأهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية، ولا سيما في المناطق التي تعاني من شح في مصادر المياه السطحية، كما هو الحال في الضفة الغربية، لذلك تناولت هذه الدراسة المياه الجوفية التي تعد المصدر المائي الرئيسي في حياة السكان، وهدفت هذه الدراسة بشكل رئيسي من خلال التحليل المكاني لبيانات الآبار الأنبوبية المحفورة في الضفة الغربية، إلى الكشف عن اتجاهات حركة المياه الجوفية، وتحديد كميات التصريف المائي لحركة المياه الجوفية في الأحواض المدروسة بالاعتماد على التقنيات الجغرافية الحديثة، ولقد تبين من خلال النتائج التي تم استخلاصها أن هناك تركزا واضحا لإتجاهات حركة المياه الجوفية، وكذلك أشارت الدراسة أن هناك توازنا مائيا لجريان المياه بالأحواض المائية، كما تم تحديد كميات المياه الجوفية الجارية والتي كانت أعلاها في الحوض الغربي، وأدناها في الحوض الشرقي.

الكلمات المفاتيح: المياه الجوفية، الضفة الغربية، نظم المعلومات الجغرافية، المناسيب الثابتة، المناسيب المتغيرة

Abstract:

The study of groundwater is of great importance in hydrological studies, especially in regions that suffer from a scarcity of surface water sources, such as the West Bank. Therefore, this study dealt with groundwater, which is the main water source for the lives of the population. This study aimed primarily, through spatial analysis of data from tube wells drilled in the West Bank, to reveal the directions of groundwater movement and determine the quantities of water discharge for groundwater movement in the studied basins, relying on modern geographical techniques. It was clear from the results that were extracted that there is a clear concentration of groundwater movement directions. The study also indicated that there is a water balance for water flow in the water basins. The quantities of groundwater flow were also determined, which were highest in the western basin and lowest in the eastern basin.

Key words: Groundwater West Bank ,GIS, static depths, Dynamic depths.

المقدمة:

يقصد بالمياه الجوفية Ground Water الماء المتواجد تحت سطح الأرض بين مسامات الصخور وشقوقها وتتجمع في مكامن منها ما هو محصور والآخر غير محصور ، ويعرف بعد الماء الجوفي عن سطح الأرض بمستوى (أو منسوب) الماء الجوفي Water table ([30]).

تعد المياه الجوفية الشريان المائي الحيوي لحياة السكان في الضفة الغربية، وخاصة أن الضفة الغربية تعاني من شبه إنعدام المياه السطحية فيها، أضف إلى ذلك قلة التساقطات المطرية وتذبذب كمية الأمطار شهريا وفصليا وسنويا، كما تعاني مصادر المياه في الضفة الغربية وخاصة المياه الجوفية من نهب الاحتلال لها بشكل مستمر ومتزايد وبالذات من قبل التجمعات الإستيطانية المنتشرة في أرجاء الضفة الفلسطينية.

فلذلك تعتمد الأنشطة البشرية في منطقة الدراسة، وعلى رأسها النشاط الزراعي على المياه الجوفية بشكل شبه رئيسي، أي بإستثناء المزروعات الشتوية التي تعتمد على الأمطار، فنجد أن باقي المزروعات وخاصة المحاصيل الصيفية تعتمد على مياه الري التي مصدرها بشكل عام المياه الجوفية، فضلا عن الاستعمالات المنزلية المتعددة التي تعتمد بشكل شبه رئيسي على المياه الجوفية، لأجل ذلك كله جاءت هذه الدراسة لمناقشة هيدرولوجية المياه الجوفية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية للوقوف على أهم الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في الضفة الغربية.

أولا: منطقة الدراسة:

تعد الضفة الغربية الميدان التطبيقي لهذا البحث، وذلك من خلال دراسة وتحليل الواقع المكاني للبيانات المتعلقة بالآبار الرئيسية الموجودة في الضفة الغربية، أما بالنسبة للضفة الغربية فكما يتضح في الخريطة رقم(1) تقع فلكيا بين دائرتي عرض 31 درجة و16 دقيقة إلى 32 درجة و34 دقيقة شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 34 درجة و48 دقيقة إلى 35 درجة و31 دقيقة شرق خط طول غرينتش، ويمكن تقسيم الضفة الغربية البالغ مساحتها 5633كم2 إلى الأقاليم الطبيعية التالية([31]):

أولا: المنطقة شبه الساحلية التي تقع في الجزء الشمالي الغربي من الضفة الغربية وتشكل نسبتها (أي المنطقة شبه الساحلية) نحو 8.62% من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة.

ثانيا: المنطقة الجبلية الوسطى من جنين شمالا إلى الظاهرية جنوبا، وتقدر نسبة هذه المنطقة من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة بحوالي 58.91 %.

ثالثا: منطقة المنحدرات الشرقية، وتقدر نسبتها حوالي 23.59 % من المساحة الإجمالية للضفة الغربية.

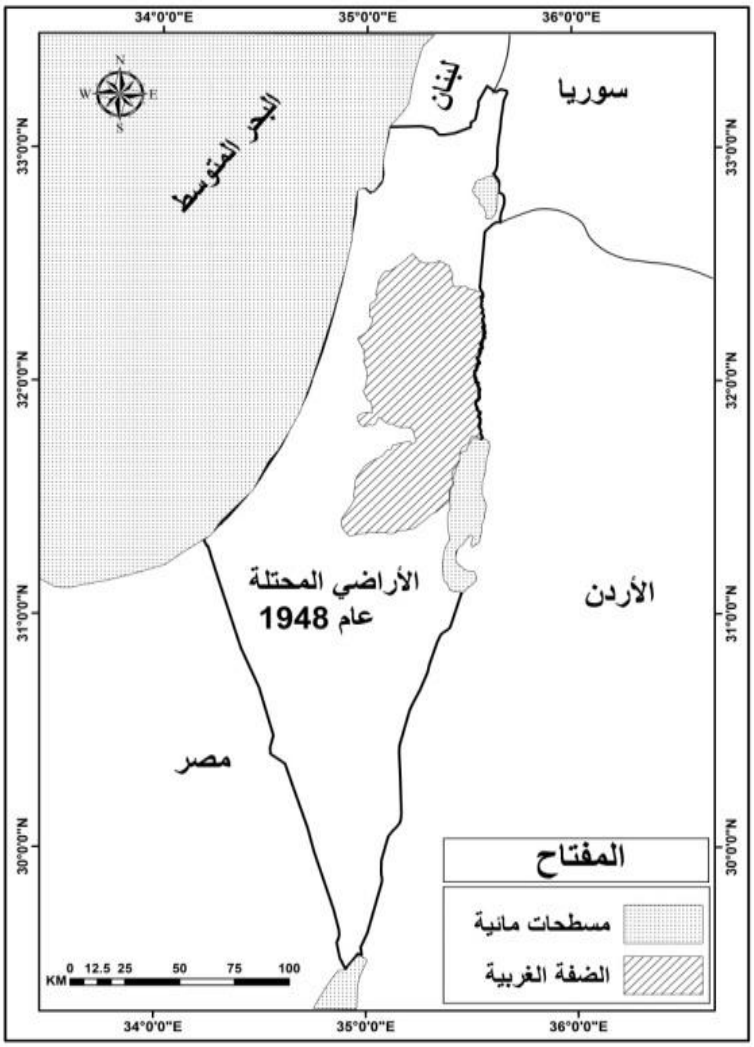
رابعا: منطقة الغور (المنطقة الغورية) وتبلغ نسبة مساحتها من المساحة الإجمالية للضفة الغربية بنحو 8.88 %.

---

[30] - ثامر ، محمد بهجت،2021 ،الملائمة المكانية لصلاحية المياه الجوفية للإرواء في منطقة جوارتا، مجلة الجامعة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 73 ، ص 73.

[31]- جرار، مصطفى راشد، 2016 ، التغيرات المناخية ومسألة الأمن البيئي في الضفة الغربية فلسطين، رسالة دكتوراه جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء المغرب، ص15.

الخريطة رقم (1) منطقة الدراسة (موقع الضفة الغربية)



ثانيا: مشكلة الدراسة:

نظرا لوقوع الضفة الغربية تحت الاحتلال الذي عمل على تقطيع أواصر فلسطين والضفة الغربية، ونهب ثرواتها السطحية والباطنية، لذلك جاءت هذه الدراسة للكشف عن مصادر تغذية المياه الجوفية، وتحديد مناسيب الماء الجوفي والطاقة الإنتاجية للمياه الجوفية، كل ذلك لمعرفة كمية المياه الجوفية في الضفة الغربية كاملة، وتحديد اتجاهات حركتها ، ويعد هذا الأمر مهما للغاية عند كثير من القطاعات وعلى رأسها الزراعة، واستخدامات السكان اليومية من المياه، أضف إلى ذلك يساعد صاحبي القرار في بناء خططهم، وإصدار قراراتهم المتعلقة بأهم مورد طبيعي.

وتتخلص مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما هي مصادر تغذية المياه الجوفية في الضفة الغربية؟ وما هي حركة المياه الجوفية؟ وكم تبلغ كمية الماء الجوفي في الضفة الغربية؟

ثالثا: أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1: تحديد مصادر تغذية المياه الجوفية في الضفة الغربية.

2: التعرف على مناسيب الماء الجوفي الثابته والمتغيرة في منطقة الدراسة.

3: تحديد إنتاجية الآبار في فلسطين.

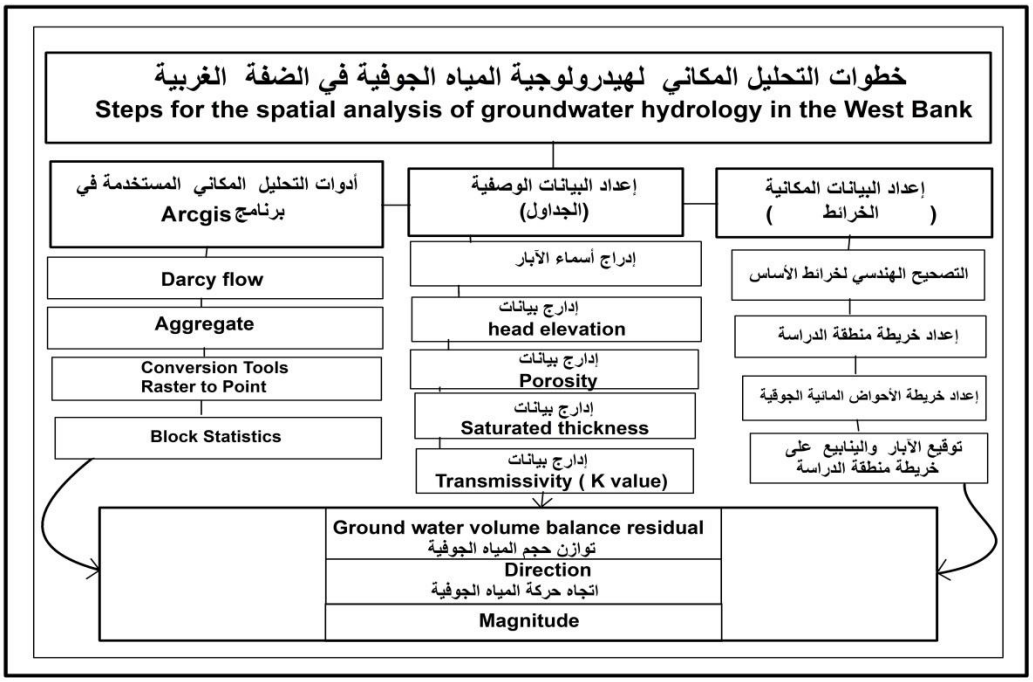
4: الكشف عن اتجاهات حركة المياه الجوفية في الضفة الغربية.

5: محاولة تحديد كميات المياه الجوفية الجارية بالأحواض المائية المدروسة في الضفة الغربية بالاعتماد على التقنيات الجغرافية الحديثة.

رابعا: منهج الدراسة وطريقة البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي، والمنهج التحليلي لمعالجة إشكالية الدراسة والوصول إلى النتائج المبتغاة، وذلك من خلال التحليل المكاني لبيانات الآبار الأنبوبية المحفورة في فلسطين، حيث تمت عملية البحث في هذه الدراسة بالاعتماد على أدوات التحليل المكاني في برنامج ArcGIS، كما يظهر بشكل واضح من خلال الشكل رقم(1).

الشكل رقم (1) خطوات التحليل المكاني لهيدرولوجية المياه الجوفية في منطقة الدراسة.



يتضح من الشكل السابق الخطوات والمراحل التي تم الاعتماد عليها في دراسة وتحليل هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية، التي ضمت بداية إعداد الخرائط ومن ثم إدراج البيانات الوصفية لهذه الخرائط وبعد ذلك تطبيق الأدوات الهيدرولوجية في برنامج ArcGIS المتعلقة بمعادلة العالم دارسي الذي يعد أول من درس حركة المياه الجوفية،

إذ وجد معدل جريان المياه الجوفية يتناسب طرديا مع الفرق في الضغط الهيدروليكي ويتناسب عكسيا مع طول المجرى [32].

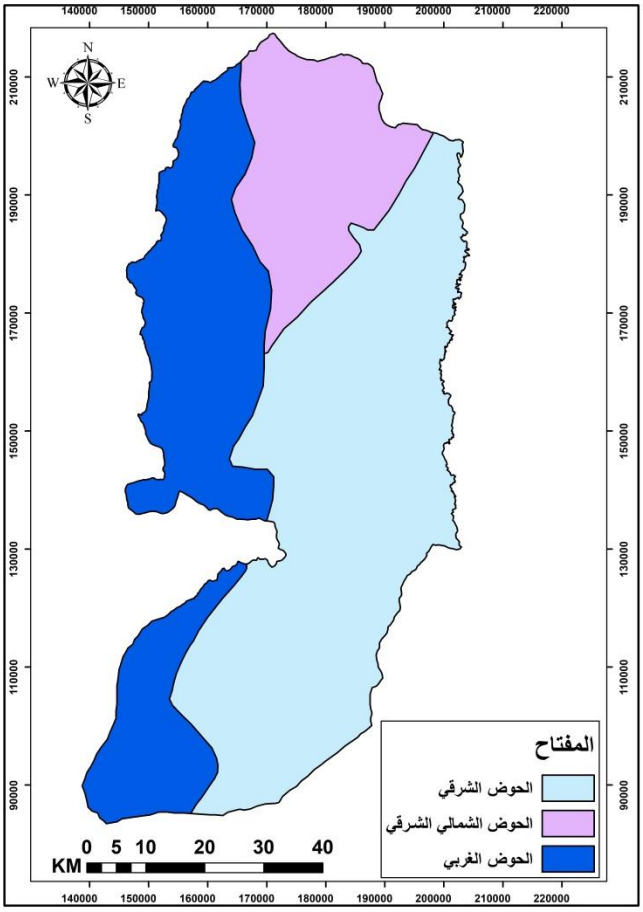
وبذلك تم تقسيم هذه الدراسة إلى ثلاثة أقسام رئيسية كالآتي:

أولا: الدراسة الوصفية الشاملة للمياه الجوفية وتشمل المحاور التالية:

1: أحواض المياه الجوفية، ومصادر التغذية:

ويهمنا هنا كما في الخريطة رقم (2)، هو التركيز بشكل أساسي على الأحواض المائية الرئيسية في الضفة الغربية، والتي بلغ إجمالي كمية المياه الجوفية المستخرجة منها عام 2021 حوالي 105.3 مليون متر مكعب وهي على النحو الآتي [33]:

الخريطة رقم (2) الأحواض المائية الجوفية في الضفة الغربية



المصدر: سلامة، ياسر، 2008،ص61 (بتصرف)

أ: الحوض الغربي Western Mountain Basin:

يعد من أهم الأحواض المائية في الضفة الغربية، ويتألف جيولوجيا من خليط الرواسب الرملية والكركار والحجر الجيري والدولوميت والحجر الرملي والمارل، وهي الطبقات الحاملة للمياه. ويمتد هذا الحوض من المرتفعات الجبلية للضفة الغربية شرقا حتى المناطق الساحلية غربا، ومن السفوح الجنوبية لجبل الكرمل شمالا إلى الحدود

[32] - أخشيف، شيماء مهدي، 2016، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد العراق، ص 70.

[33] - Jauidi. Adel Mohammad.2008. GIS-Based modeling of Ground Water Recharge For The West Bank. Master Thesis. Anajah National University.p31 – p35.

المصرية جنوبا، وتشكل المساحة الواقعة في الضفة الغربية منطقة التغذية الرئيسية للحوض الغربي، لأنها واقعة ضمن منطقة الأمطار الغزيرة نوعا ما، وتمد الحوض بما لا يقل عن 73% من مياه التغذية. وتشير التقديرات الأخيرة أن كميات التغذية لهذا الحوض في حدود الضفة الغربية تصل إلى حوالي 318 – 420 مليون متر مكعب سنويا، بينما بلغت كمية المياه المستخرجة عام 2021 نحو 39.6 مليون م^3.

ومن ثم يعاد ضخ مياه هذا الحوض، من خلال العيون والآبار الفلسطينية، وحاليا يضخ أكثر من معدل التغذية السنوية، مما أدى إلى إنخفاض عام لمستوى المياه الجوفية في الحوض، بسبب عمليات الضخ الجائر إضافة إلى قيام شركة مكروت الإسرائيلية بضخ أكثر من 2 مليون متر مكعب سنويا من هذا الحوض من داخل الضفة الغربية فقط، بينما تضخ كميات تصل الى 500 مليون متر مكعب سنويا من خلال الابار المنتشرة على الجانب الاخر من الخط الاخضر.

ب: الحوض المائي الشرقي Eastern Basin

يغلب على تركيبه الجيولوجي الحجر الرملي والدولوميت، ويقع هذا الحوض في الجهة الشرقية من الضفة الغربية. ويقسم طبوغرافيا إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي المرتفعات الجبلية والمنحدرات الشرقية وغور الأردن والبحر الميت، وتمتاز المنطقة التي يغطيها الحوض بالإنحدار الشديد، فقد يتراوح الإرتفاع من 900 متر فوق مستوى سطح البحر إلى 400 متر تحت مستوى سطح البحر في غور الأردن، ويقع معظم الحوض في المنطقة قليلة الأمطار في حين يقع القسم الغربي منه ضمن المناطق الغزيرة الامطار، التي تعتبر مصدر التغذية لهذا الحوض، وتقدر التغذية سنويا حوالي 122 – 197 مليون متر مكعب سنويا، وتكون حركة المياه الجوفية في هذا الحوض نحو الشرق نتيجة ميل الطبقات الصخرية المكشوفة له شرقا.

ويعاد ضخ مياه هذا الحوض عن طريق الآبار، حيث بلغ عدد الآبار الفلسطينية فيه 103 بئرا بطاقة إنتاجية حوالي 25 مليون متر مكعب سنويا، بينما بلغ عدد الآبار الإسرائيلية 36 بئرا بطاقة استخراجية 40 مليون متر مكعب سنويا، أي أن معدل ضخ البئر الإسرائيلي يفوق 5 آبار فلسطينية وهذا يؤثر بطبيعة الحال على مستوى المياه الجوفية لهذا الحوض الذي يتعرض للنهب من قبل الاحتلال، وبلغت كمية المياه المستخرجة في السنوات الأخيرة وخاصة عام 2021 حوالي 30.6 مليون م^3.

ج: الحوض المائي الشمالي الشرقي North Eastern Basin:

يتكون جيولوجيا من خليط الحجر الرملي والجيري والمارل والدولوميت، ويقع في المنطقة الشمالية من الضفة الغربية، ويمتد جزء منه داخل الخط الأخضر، وتتحرك المياه الجوفية نحو الشمال والشمال الشرقي، وتشير التقديرات أن كميات التغذية تبلغ حوالي 135 – 197 مليون متر مكعب سنويا، ويعاد استخراج مياهه عبر الآبار الفلسطينية بطاقة استخراجية حوالي 16 مليون متر مكعب سنويا، أما الآبار الإسرائيلية، فتقدر طاقتها الاستخراجية بحوالي 4 مليون متر مكعب سنويا، أما ينابيع هذا الحوض فيبلغ عددها 37 نبعا أي حوالي 37% من ينابيع الضفة الغربية، ويبلغ معدل تصريفها السنوي 138 مليون متر مكعب، وتشير السنوات الأخيرة أن كمية المياه المستخرجة قد بلغت عام 2021 حوالي 35.1 مليون م^3.

2: التوزيع الجغرافي للينابيع والآبارSprings and wells في الضفة الغربية:

تعرف الينابيع على أنها المياه المتدفقة من تحت سطح الأرض والناتجة عن نقطة التقاء منسوب المياه الجوفية مع سطح الأرض، قد تكون دائمة أو موسمية([34]). أما الآبار فيقصد بها كمية المياه التي تضخ أو تستخرج من آبار المياه الجوفية([35]).

بلغ المجموع الكلي للآبار الجوفية في الضفة الغربية عام 2021 نحو 360 بئرا منها 70 بئرا للاستخدام المنزلي و 299 بئرا للاستخدام الزراعي، وبلغ انتاج هذه الآبار في عام 2021 حوالي 105.3 مليون متر مكعب، أي ما نسبته 45.9% من مصادر المياه في الضفة الغربية، أما الينابيع فقد بلغ عددها عام 2008 حوالي 117 نبعا، بمعدل تصريف سنوي قدر عام 2021 بحوالي 37 مليون متر مكعب سنويا، أي ما نسبته 36.6% من مصادر المياه في الضفة الغربية([36]).

جدول رقم (1) تطور عدد الينابيع والآبار في منطقة الدراسة من 1996 – 2008 وعام 2021

السنة	جنين		نابلس		رام الله		أريحا		الخليل		طولكرم
	الينابيع	الآبار	الينابيع	الآبار	الينابيع	الآبار	الينابيع	الآبار	الينابيع	الآبار	الآبار
1996	9	56	28	20	29	5	6	75	9	7	58
1997	9	56	34	10	30	5	6	72	11	7	57
1998	7	56	34	20	30	5	6	70	11	7	57
1999	6	63	35	20	29	4	7	70	12	4	63
2000	7	63	38	20	33	5	7	71	12	8	63
2001	7	63	35	19	30	5	7	69	12	8	63
2002	7	63	38	19	33	5	7	72	12	8	63
2003	7	63	38	19	33	5	7	69	12	10	63
2004	7	54	36	19	31	4	7	60	12	10	61
2005	7	52	35	19	31	5	7	61	12	10	60
2006	7	52	35	18	31	5	7	61	12	12	62
2007	7	55	35	19	31	5	7	70	11	6	63
2008	5	66	32	20	27	6	7	70	12	8	64
2021	-	29	-	39	-	4	-	105	-	12	65

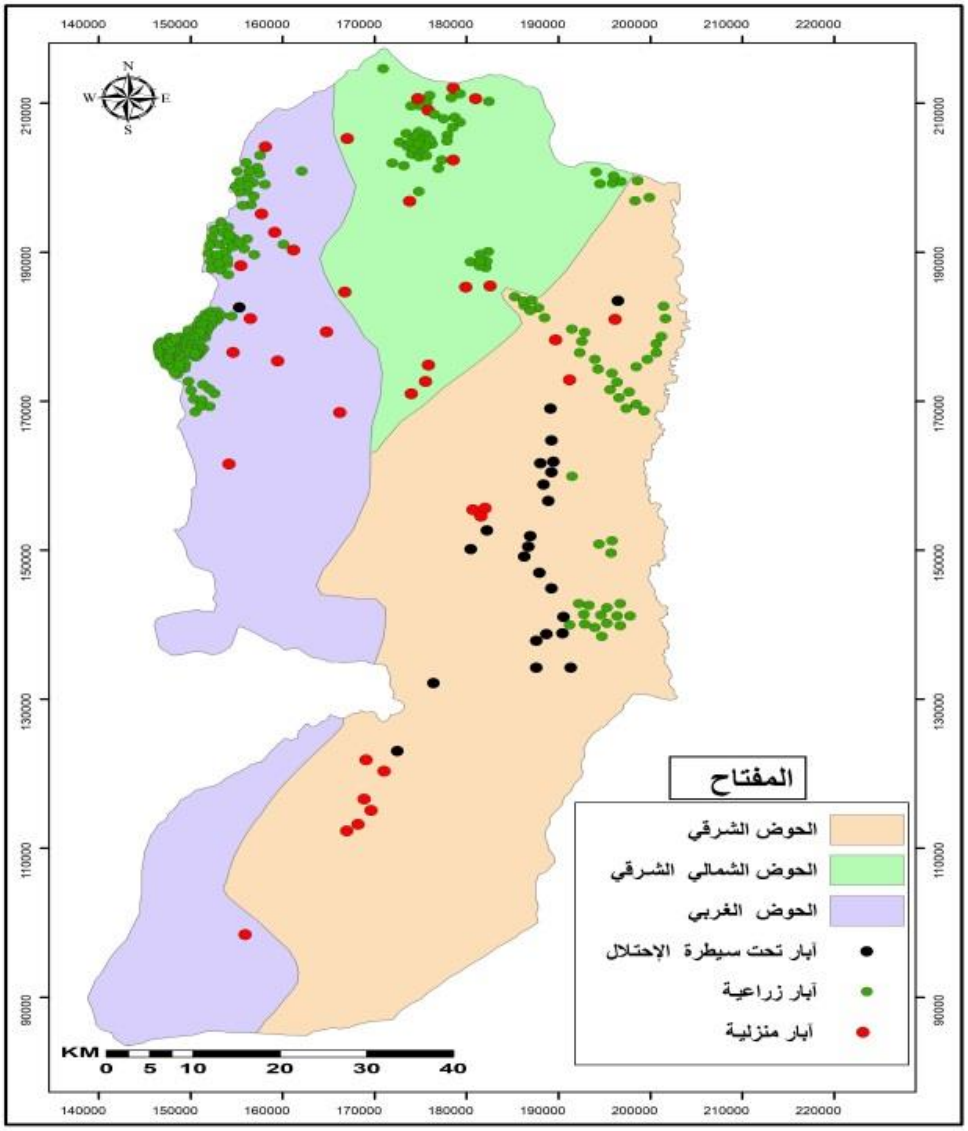
المصدر: نشرات المياه الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني من 1997 -2009 وعام2021

34 - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي 2008 . رام الله فلسطين. ص 23

35 - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2008، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي 2007. رام الله فلسطين. ص23

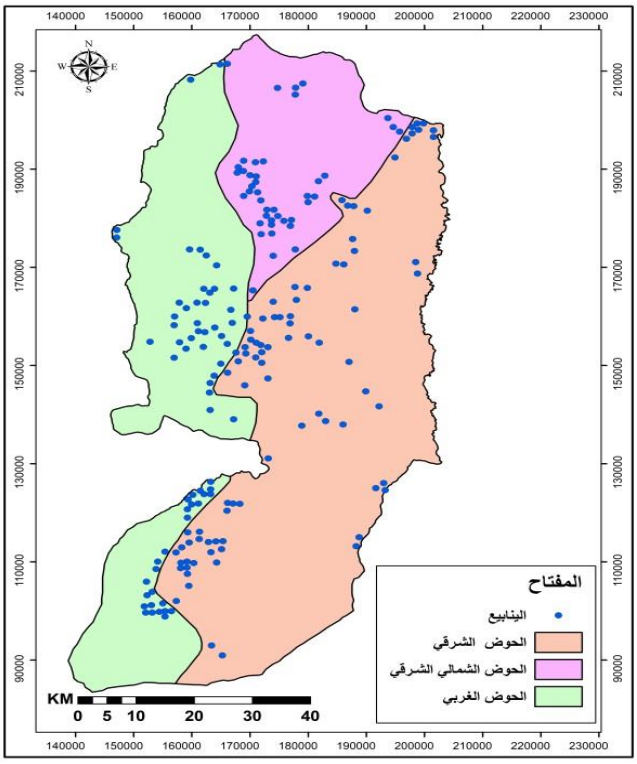
36 - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي 2008 . رام الله فلسطين ص 25 – ص 27

الخريطة رقم (3)التوزيع الجغرافي للآبار الانتاجية حسب الاستخدام في الضفة الغربية



المصدر: اليعقوبي، أحمد، وذيب عبد الغفور، 2011، سلطة المياه الفلسطينية.**(بتصرف)**

الخريطة رقم (4) التوزيع الجغرافي للينابيع في الضفة الغربية – فلسطين



المصدر: اليعقوبي، أحمد، وذيب عبد الغفور، 2011، سلطة المياه الفلسطينية.**(بتصرف)**

أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي للينابيع والآبار في الضفة الغربية، فقد تم التركيز على 6 محافظات التي تغطي الضفة الغربية من كل الجهات مكانيا ومناخيا ، ويلاحظ من الجدول رقم(1)، أن هناك تناقصا في عدد الينابيع في معظم المحافظات التي تمت الدراسة في الفترة الممتدة من 1996 – 2008، ويعود هذا التناقص إلى زيادة الضغط في استغلال الينابيع، بسبب زيادة الاستخدام المنزلي والزراعي للمياه، إضافة إلى ارتباطها بعوامل المناخ التي سيتم الحديث عنها فيما بعد، أما عدد الآبار يتبين من الجدول السابق أنها في تزايد في أغلب المحافظات، وذلك استجابة لزيادة الطلب على المياه.

ثانيا : دراسة التحليل المكاني للآبار في منطقة الدراسة:

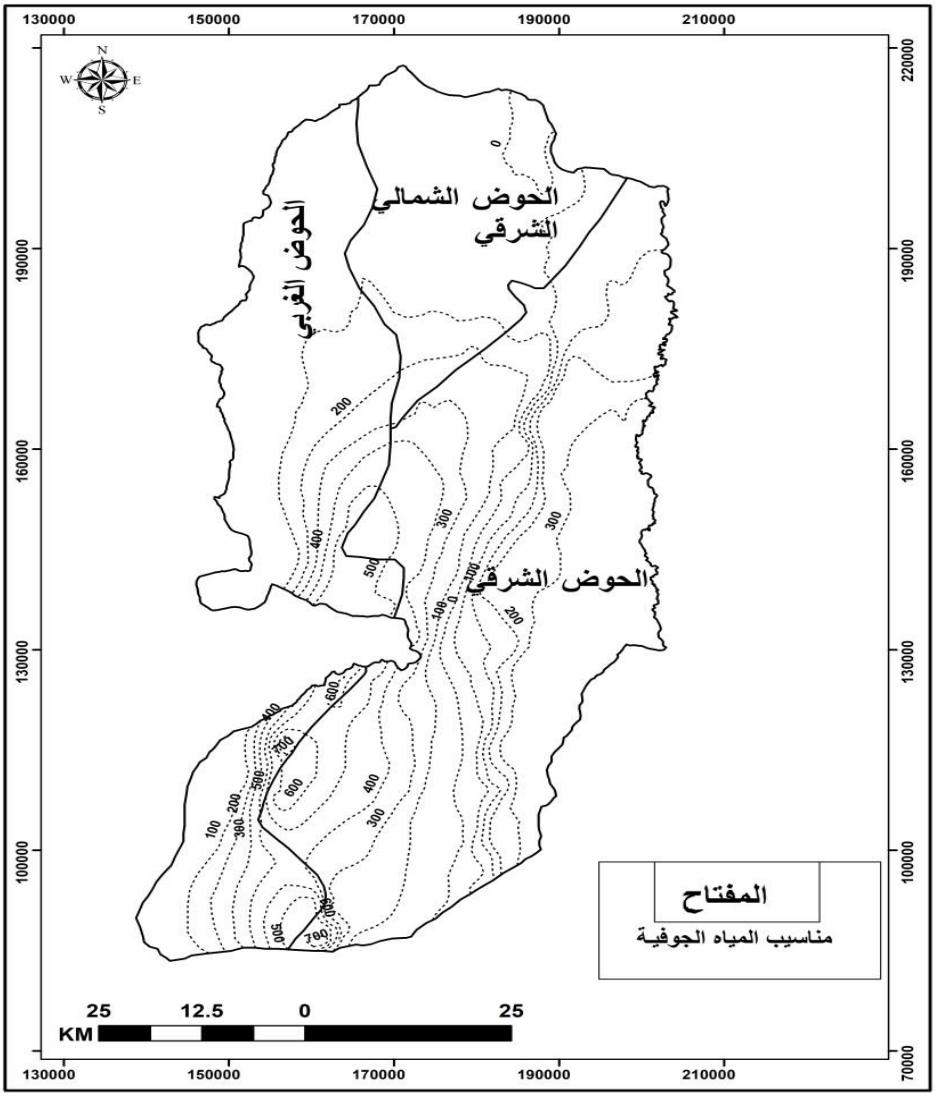
تبين دراسة مناسيب المياه الجوفية حقيقة تواجدها وأعماقها وتوضح الكيفية التي تتم من خلالها تغذية المياه الجوفية، ولذلك لا بد من دراسة مناسيب مياه الأبار باعتبارها مقياسا دقيقا يمكن من خلالها الحصول على بيانات كافية لقابلية الطبقات المائية على الخزن وتذبذبه بين مدة وأخرى فضلا عن استخدامها (أي الأعماق) في تقدير حجم الجريان الجوفي واستقصاء العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في الخزن([37]).

يرتبط منسوب الماء الجوفي بجملة من العوامل الطبيعية والبشرية بفعل التباين المكاني والزماني بأحوال البيئة المحلية لمنطقة الدراسة، ويعرف منسوب الماء الجوفي أنه السطح العلوي في نطاق التشبع الدائم ويعبر عنه بخط

[37] - الفهداوي، عمار ياسين، 2020، **تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء الرطبة وإمكانية استثمارها** ، رسالة دكتوراه ، جامعة الأنبار، العراق، ص 96.

متعرج يتماشى مع السطح الطبوغرافي لسطح الأرض ([38])، والخريطة رقم(5) تبين مناسيب المياه الجوفية بالضفة الغربية والتي تتباين حسب التباين المكاني لطبوغرافية وسطح الأرض فيها.

الخريطة رقم (5) مناسيب المياه الجوفية في الضفة الغربية



ومن الناحية العلمية هيدرولوجيا، يتم تقسيم مناسيب الأبار الجوفية إلى قسمين هي المناسيب الثابتة والمناسيب المتحركة (أو المتغيرة)، حيث يقصد بالمناسيب الثابته المستويات التي تتوقف عنده المياه الجوفية في الآبار التي لم يأخذ منها الماء لمدة من الزمن، أي المناسيب التي يتعادل فيها الضغط الجوي والضغط الهيدروليكي عند السطح للمياه الجوفية في الأحواض المائية الحرة، ويؤثر الوضع الطبوغرافي في عمق المياه للحوض المائي الجوفي إذ يكون قريب من السطح في المناطق المنخفضة وبعيد عن السطح في المناطق المرتفعة([39]) ، في حين تعرف المناسيب المتحركة بأنها المناسيب الذي تستقر عنده المياه الجوفية في الآبار بعد عملية سحب المياه منها لمدة من الزمن، أو هي حد الانخفاض

[38] - الركابي، حنين صادق، 2017، **التحليل المكاني لمناسيب المياه الجوفية ونوعيتها في القسم الجنوبي الشرقي من قضاء الزبير**، رسالة ماجستير جامعة البصرة العراق، ص 36 .

[39] - الجغيفي، محمود ابراهيم و عباس بشرى احمد، 2018، **هيدرولوجية المياه الجوفية في قضاء بنجوين**، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية، العدد4 المجلد3 ، ص 194.

لمنسوب المياه عند سحب الماء من البئر أو عند الضخ من البئر [40]، وتوضح الجداول رقم (2) و(3) و(4) المناسيب الثابتة والمتغيرة في الآبار التي تمت دراستها بهذا البحث.

الجدول رقم (2) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية انتاجيتها في الحوض الشمالي الشرق

الرقم	اسم البئر	Well name	العمق المتغير	العمق الثابت	الإنتاجية متر مكعب لسنة 2021
1	بئر دير شرف رقم 2	Deir Sharaf No. 2	670	225	948518
2	دير شرف رقم 3 / سبسطية	Deir Sharaf No. 3 (Sabastia)	750	226	2438917
3	بئر صانور	Sanur Well	466	278	819549
4	بئر ميثلون الانتاجي	Meithalun Production Well	1301	339	747742
5	بئر عرابة	Arrbeh well	371	250	669042
6	بئر قباطية	Qabatiya Well	586	236	665467
7	بئر ابو عرب	Abu 'Arab Well	923	230	360000
8	بلدية برقين	Burqin Municipality well	500	270	-
9	بئر بلدية جنين رقم 2	Jenin Municipality Well No.2	895	334	871740
10	بئر بلدية جنين رقم 1	Jenin Municipality Well No.1	885	335	-
11	بئر بلدية يعبد الجديد	Ya'bad Municipality - new	500	268.5	447563
12	بئر مجلس الخدات المشترك	Joint services concil	1200	258	797991
13	بئر كفيرت	Kfeiret well	540	292	693688
14	طوباس الانتاجي	Tubas Production Well	515	355	639809
15	طمون الانتاجي	Tammoun Production well	415	297	1306501
16	بلدية نابلس / الفارعة	Nablus Municipality/ al-Far'a	413	115	1300733
17	بلدية نابلس / الباذان	Nablus Municipality/ Al-Badhan	748	235	1393631
18	سالم / بيت دجن	Salim(Beit Dajan)	500	280	2733770
19	روجيب	Rujeeb well	490	296	1453296
20	بلدية نابلس/ أودلا	Nablus Municipality / Audala Well	525	249	1860296
21	بلدية بيتا	Bieta Municipality	448	200	-

المصدر : بيانات سلطة المياه الفلسطينة

ويتضح من الجدول رقم (2) الذي يبين المناسيب في الحوض الشمالي الشرقي أن هناك فروق متباينة بين الأعماق الثابتة والمتحركة (المتغيرة) فنجد أعلى هذه الفروقات كانت في بئر ميثلون وأدنها في بئر عرابة، كذلك هناك إختلاف بإنتاجية هذه الآبار حيث كان أعلى انتاجية هو لبئر دير شرف رقم 3 (سبسطية) وأدنى انتاجية سنوية هي في بئر أبو عرب (محافظة جنين) ويرجع سبب هذا الإنخفاض إلى الضعف التقني للمضخة الموجودة في البئر نفسه.

40 - الدليمي، صديق طه و الجبوري ثاير حبيب، 2018، **تحديد مصادر المياه الجوفية ومناسيبها واتجاه حركتها في ناحية العظيم**، مجلة جامعة ديالي العدد77 ، ص78.

جدول رقم (3) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية انتاجيتها في الحوض الشرقي

الرقم	اسم البئر	Well name	العمق المتغير	العمق الثابت	الإنتاجية متر مكعب لسنة 2021
22	بئر عين ساميا رقم 1	'EIN SAMYAH NO. 1	61.3	42	473439
23	بئر عين ساميا رقم 3	EIN SAMYAH NO. 3	526	203.1	991523
24	بئر عين ساميا رقم 6	EIN SAMYAH NO. 6	616	289.1	829795
25	بئر سلطة المياه الفلسطينية	Palestinian Water Authority/Al 'Auja	345	150	109883
26	بئر أريحا رقم 1	Jericho No.1	243.5	155	381805
27	بئر العيزرية 3	azzariya3	835	472.2	839307
28	بئر العيزرية 1	azzariya1	996	392.5	876248
29	بئر العيزرية 2	azzariya2	793	431.6	306535
30	بئر سطلة المياه الفلسطينية	Pwa No.3	741	407	1134136
31	بئر جي دبليو سي رقم 4	jwc4	787.5	401	1664134
32	بئر هندازة	Hundaza	672	402.9	1149343
33	بئر سلطة المياه الفلسطينية رقم 11	Pwa No.11	851	492.5	1070475
34	بئر بيت فجار / بديل	Beit Fajjar (Substitute)	350	181.2	1110880
35	بئر سلطة المياه الفلسطينة رقم 1	Pwa No.1	601	348.8	805848
36	بئر شرق الهيروديون	East Herodian 2 PW	703.5	438.1	690977
37	بئر بني نعيم رقم 2	Bani Na'im No.2	750	286.2	1231475
38	بئر عين ساميا رقم 2	EIN SAMYAH NO. 2	260	180.2	556095

المصدر: سطلة المياه الفلسطينية

ويتبين من الجدول رقم (3) الذي يبين المناسيب في الحوض الشرقي أن هناك فروق متباينة بين الأعماق الثابتة والمتحركة (المتغيرة) فنجد أعلى هذه الفروقات كانت في بئر العيزرية رقم1 وأدنها في بئر عين ساميا رقم1، كذلك هناك إختلاف بإنتاجية هذه الآبار حيث كان أعلى انتاجية هو لبئر بني نعيم رقم2 (محافظة الخليل) وأدنى انتاجية سنوية هي في بئر العيزرية رقم2 (ضواحي القدس) ويرجع السبب في ذلك إلى توقف الضخ في البئر نظرا لأعمال التأهيل والصيانة.

الجدول رقم (4) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية انتاجيتها في الحوض الغربي

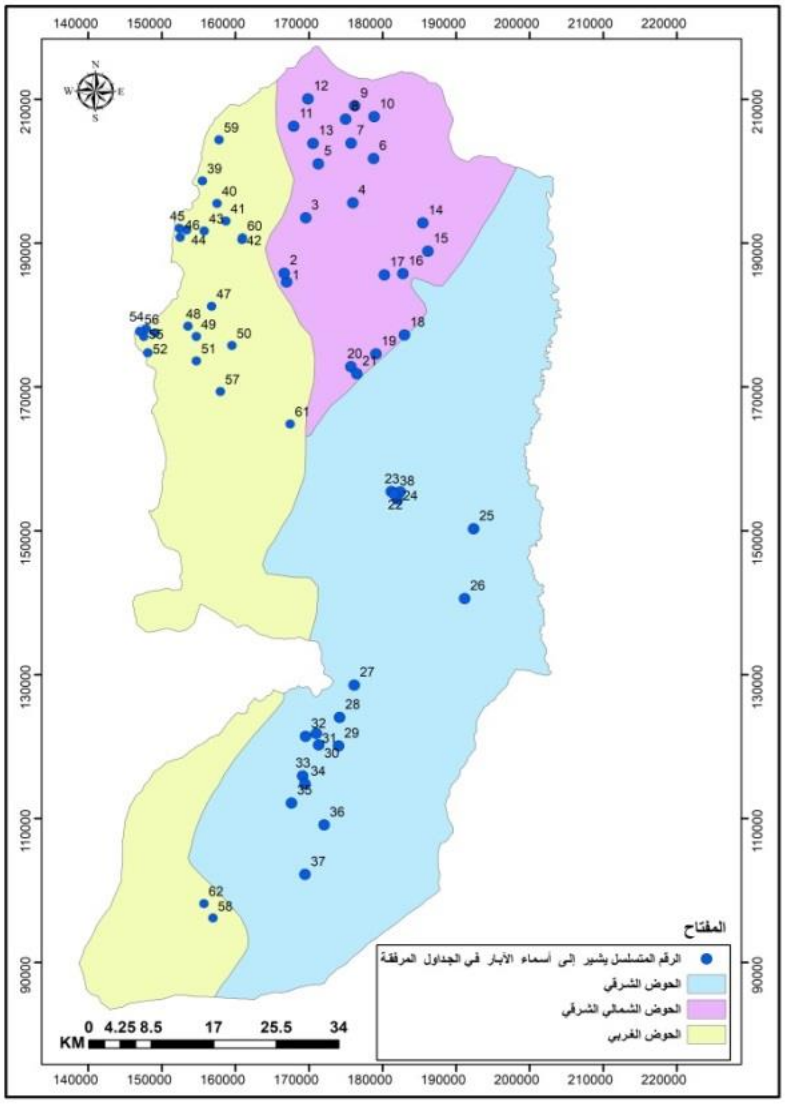
الرقم	اسم البئر	Well name	العمق المتغير	العمق الثابت	الإنتاجية متر مكعب لسنة 2021
39	بئر مجلس قروي زيتا	Zeita Village Council	262	83.3	799288
40	بئر بلدية دير الغصون	Deir Al Ghusun Municipality	188	142.6	972298
41	بئر بلدية بلعا	Bal'a Municipality	295	192.3	456249
42	بئر بلدية عنبتا رقم 1	'Anabta Municipality No.1	150	133	38690
43	بئر رأفت القبج	Ra'fat Al Qubbaj	96	135	14920
44	بئر بلدية طولكرم رقم 3	Tulkarm Municipality No.3	201	56.7	1618625
45	بئر بلدية طولكرم رقم 2	Tulkarm Municipality No.2	118	85	1129149
46	بئر بلدية طولكرم رقم 1	Tulkarm Municipality No.1	100	280.	1353924
47	بئر كامل السالم وشركاه	Kamel Al Salem & Partners	404	221.7	261570
48	بئر بلدية جيوس	Jayyous Municipality well	350	200	103780
49	بئر مجلس قروي عزون	Azzun Village Council	273	180	315789
50	بئر بلدية كفر ثلث	Kufur Thuluth Municipality	456	215	189501
51	بئر مجلس قروي صير	Sir Village Council	360	220	-
52	بئر مجلس قروي حبلة	Habla Village Council	142	62	773714
53	بئر بلدية قلقيلية رقم 2 / صوفين	Qalqilya Municipality No.2 (Soufin)	120	60	972129
54	بئر بلدية قلقيلية / مصطفى نزال	Qalqilya Municiality ('Mustafa Nazzal)	119	360.	453090
55	بئر بلدية قلقيلية	Qalqilya Municipality	122	77	298889

الرقم	اسم البئر	Well name	العمق المتغير	العمق الثابت	الإنتاجية متر مكعب لسنة 2021
56	بئر بلدية قلقيلية / المسلخ	Qalqilya Municipality (Maslakh)	50	85	1150000
57	بئر بلدية بديا	Bedya Municipality	455	264.2	279075
58	بئر الريحية	Ar Rihiya	495	8358.	315789
59	بئر بلدية قفين	Qaffin Municipality	176	95.5	658450
60	بئر بلدية عنبتا رقم 2	Anabta Municipality No.2	200	136	610261
61	بئر بلدية سلفيت	Salfeet Municipality	600	153	165000
62	بئر الفوار 1+2	ALfawwar1+2	202	350	-

ويشير الجدول رقم (4) الذي يبين المناسيب في الحوض الغربي أن هناك فروق متباينة بين الأعماق الثابتة والمتحركة (المتغيرة) فنجد أعلى هذه الفروقات كانت في بئر بلدية سلفيت وأدنها في بئر بلدية عنبتا رقم 1 وذلك بسبب توقف الضخ من البئر نتيجة التلوث، كذلك هناك إختلاف بإنتاجية هذه الآبار حيث كان أعلى انتاجية هو لبئر بلدية طولكرم رقم1، وأدنى انتاجية سنوية هي في رأفت القبج (محافظة طولكرم).

أما بالنسبة لإنتاجية العيون والآبار في عموم الضفة الغربية ، فيتضح في الجدول رقم (5) الزيادة الكبيرة في المياه المضخوخة من الآبار الجوفية في محافظات الضفة الغربية التي تمت دراستها ، وذلك ضمن الفترة 1996- 2021. وهذا يعبر عن الزيادة الكبيرة والستمرة في الطلب على المياه في الضفة الغربية، والخريطة رقم (6) توضح مواقع الآبار الواردة في الجداول السابقة .

الخريطة رقم (6) موقع الآبار حسب الأحواض المائية التي تمت دراستها.



جدول رقم (5) تطوركميات التدفق من الينابيع والضخ من الآبارفي منطقة الدراسة مابين1996 -2021 (مليون م3)

السنة	جنين		نابلس		رام الله		أريحا		الخليل		طولكرم
	التدفق	الضخ	التدفق	الضخ	التدفق	الضخ	التدفق	الضخ	التدفق	الضخ	الضخ
1996	198.5	7603.1	5733.6	6584	10802	2095.7	5051.2		226.9	5832	11946.7
1997	271.3	7755.3	15295.4	6633.3	11991	3844.7	23244		241.6	5716	12134.2
1998	314.4	8415.9	14689.2	8328.5	10236	4190.6	16889.1		226	4435	12833.4
1999	138.7	7074.3	4705.1	12227	592.9	3018.4	15911.4	11389.7	113.8	3135	15514.1
2000	183.7	5835.5	7510.1	8548.7	1542.7	1708.2	17429.7	11073.8	247.1	5363	14597.9
2001	154.5	6080	3833.9	9030	879.6	1970	17154.3	9310	118.6	6830	15850
2002	210	6489.6	6469.4	8076	2070.7	1970	21985.3	9308.5	289.5	5551	14587.3

	جنين		نابلس		رام الله		أريحا		الخليل		طولكرم
2003	266.4	4179.5	11359.1	5635	2051.9	2108.4	30993.7	8247.7	341.1	5309	12393.2
2004	215.4	5247.9	8485.7	7051.8	1450.7	2294.6	31399.8	8565.4	288	8192	12875.1
2005	211.6	4840.9	9109.7	7141.5	1471.1	2637.2	31962.7	8479.6	208.8	9267	13858.6
2006	232.4	6924.3	8942.3	6743.3	1608	2915.1	29090.6	8498.1	274.5	9952	14571.6
2007	205.1	6868	8775.2	7947.9	1713.8	3355.8	25931.9	9348.4	254.9	2857	14558.3
2008	152.8	5122.9	2382.3	8626.2	984.6	3441.5	17127.1	8215.1	147.3	2555	13162.8
2013	-	-	8.4	-	2.4	-	27.1	-	0.5		-
2014	0.5	-	5.1	-	1.9	-	18.9	-	0.7		-
2015	0.5	-	4.9	-	4.6	-	28.6	-	1		-
2016	0.5	-	3.5	-	2.3	-	20.8	-	0.7		-
2017	0.4	-	4	-	0.8	-	16.5	-	0.7		-
2018	0.5	-	3.7	-	1.2	-	18.1	-	0.8		-
2019	0.5	-	11.4	-	1	-	25.1	-	1.1		-
2020	-	-	13.9	-	2.1	-	31.4	-	1.1		-
2021	-	8.3	10	15.1	1.5	2.9	23.5	14.7	0.7	11.1	14.8

المصدر: نشرات المياه الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني من 1997 -2009

ملاحظة: من عام 1997 – 2009 وحدة القياس ألف م^3 ومن 2013 -2021 وحدة القياس مليون م^3

وفي المقابل، هناك انخفاضا مستمرا تقريبا بجميع المحافظات المدروسة، في كميات التصريف (التدفق) السنوي للينابيع في نفس الفترة الزمنية.

ثالثا: الدراسة التحليلية لبيئة نظم المعلومات الجغرافية وتشمل ما يلي:

أ: حركة المياه الجوفية في الضفة الغربية Under Ground Water Movement:

تتحرك المياه الجوفية بحركة ثابتة تتحكم بها أو تسيطر عليها القواعد الهيدروليكية الثابتة وهي الجريان خلال الطبقات المائية الجوفية ومعظمها ذات وسط طبيعي مسامي يمكن توضيحه كما ذكرنا سابقا بما يعرف بقانون دراسي Darcy Low ،أو النفاذية وهي قياس لطبيعة الجريان خلال الوسط الطبيعي[41]، وتقسم حركة المياه الجوفية إلى حركتين الأولى حركة عمودية هابطة نحو الأسفل في مناطق التغذية Recharge Area والثانية جانبية Lateral Flow تكون من مناطق التغذية إلى مناطق التصريف[42]، وما يهمنا هنا هو الحركة الثانية أي الحركة الجانبية التي تمت استخراجها بعد تطبيق أداة Darcy flow والحصول على نتيجة الإتجاه Direction كما يظهر الجدول رقم (6) والخريطة رقم (7) ، حيث تبين أن تركز اتجاه حركة المياه الجوفية في الحوض الشمالي الشرقي كانت نحو الجنوب الشرقي ثم الجنوب، وأقل

41 - توود ، ديفيد كيف، 1979، هيدرولوجية المياه الجوفية. ترجمة رياض الدباغ وحميد رفيق ، إصدار وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة الموصل. العراق. ص 61.

42 - الدليمي ، قاسم احمد ، و الكربولي علي سليمان، 2019، الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في قضاء كركوك، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، الجامعة العراقية العدد 14 المجلد3 ، ص 341.

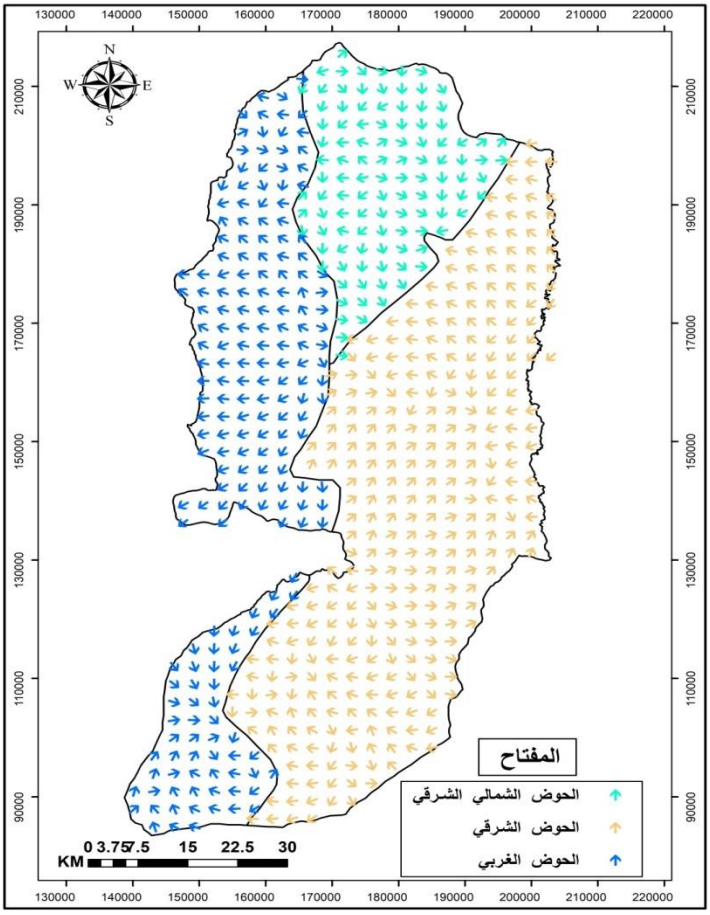
اتجاه كان نحو الشمال الغربي، بينما كان أكثر اتجاه لحركة المياه الجوفية في الحوض الشرقي نحو الشمال الشرقي وأقل حركة كانت نحو الشمال.

الجدول رقم (6) النسبة المئوية لإتجاهات حركة المياه الجوفية في الأحواض المائية المدروسة

الحوض / الاتجاه	شرق %	شمالي شرقي %	شمال%	شمالي غربي %	غرب %	جنوبي غربي %	جنوب %	جنوبي شرقي %
الحوض الشمالي الشرقي	11.3	9.4	0	3.8	7.5	17	23.6	27.4
الحوض الشرقي	7.4	26.8	0.6	20.3	13.5	19.7	3.7	8
الحوض الغربي	0.5	8	0.5	30.5	9.5	31.5	3.5	16

أما الحوض الغربي فكان أكثر اتجاه لحركة المياه الجوفية فيه نحو الجنوب الغربي وأقل حركة نحو الشرق والشمال.

الخريطة رقم (7) اتجاه حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة



ب: تحديد كمية المياه الجوفية المتحركة (الجارية) في أحواض الضفة الغربية.

قبل الوصول إلى النتائج التي يقدمها برنامج ArcGIS المتعلقة بإتجاه حركة المياه الجوفية وكمية المياه الجوفية التي تجري في أحواض منطقة الدراسة، فإن ذلك تتطلب توفير 4 طبقات من البيانات المكانية، الأولى هي طبقة أعماق الآبار والمعروفة بإسم Head elevation والثانية هي طبقة المسامية Porosity والتي تم الحصول عليها من دليل قانون

دارسي في برنامج ArcGIS حيث تمثلت الصخور السائدة بالمنطقة في الأنواع التالية هي(صخور الحجر الرملي، صخور الحجر الجيري ، والطمي في بعض المناطق)، أما الطبقة الثالثة وهي سمك الطبقة المائية المشبعة Saturated Thickness ، وتمثلت الطبقة الرابعة بقيمة K أي الناقلية Transmissivity أو ما يعرف أيضا بإسم الإيصالية الهيدروليكية Hydraulic Conductivity والتي تم الحصول على بياناتها أيضا حسب نوع الصخور السائدة من دليل دارسي في برنامج ArcGIS ، وتمثلت النتائج التي حصلنا عليها من خلال برنامج ArcGIS بعد تطبيق أداة Darcy Flow في :[43]

1: توازن حجم المياه الجوفية (Residual Recharge) Ground water volume balance residual:

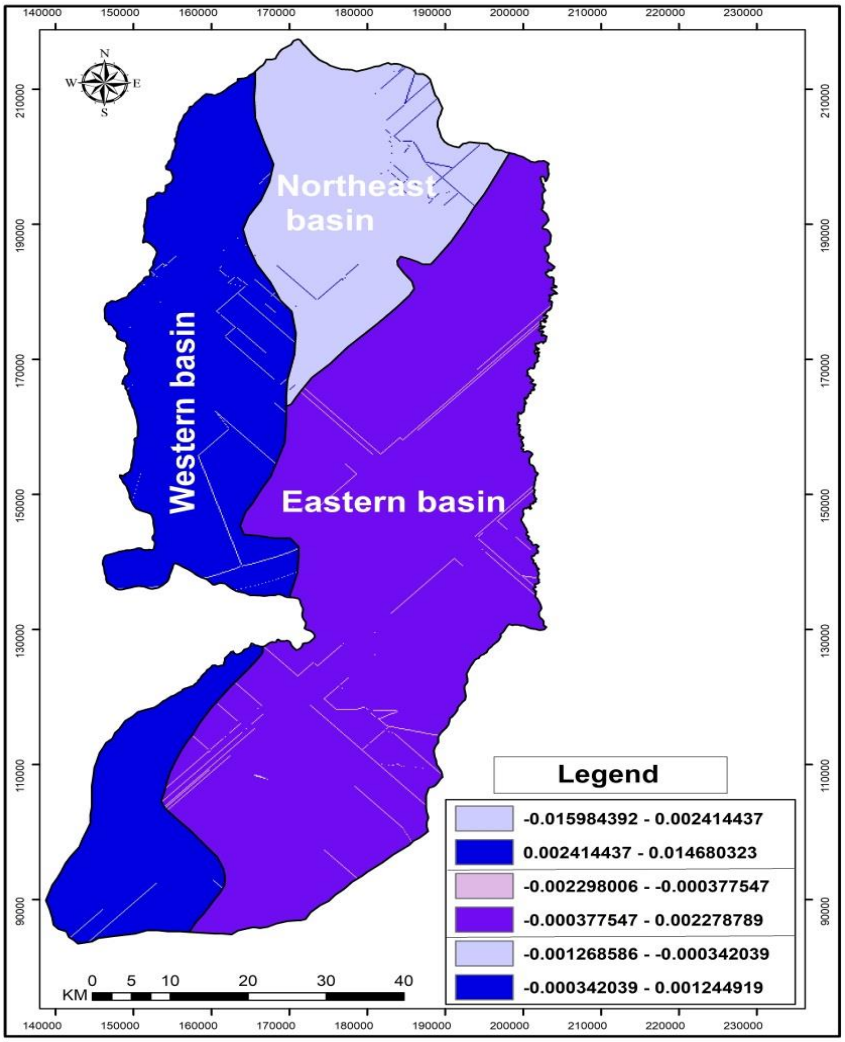
يتضح من الجدول رقم (7) والخريطة رقم (8) أن فرق التصريف بين كمية المياه الداخلة للخلية وكمية المياه الخارجة من الخلية تقترب من الصفر وهذا يعد كتوازن طبيعي لحركة المياه لضمان استمرارية حركة المياه الجوفية في أحواض منطقة الدراسة، ولكن في حال كانت النتيجة ذات قيمة عالية في السالب فإن ذلك يدل على عجز مائي في الخلية، والعكس صحيح إذا كانت القيمة موجبة(أي يكون هناك فائضا) ، ولكن كما ذكرنا القيم كلها قليلة جدا وتقترب من الصفر ما عدا الحوض الشمالي الشرقي بالرغم من أن قيمه تقترب من الصفر إلا أنه ترتفع فيه القيم عن الأحواض المائية الأخرى ربما يرجع ذلك إلى زيادة الطلب والضغط المستمر بشكل كبير جدا على المياه الجوفية في المناطق السكنية التي تعتمد على هذا الحوض المائي الجوفي.

الجدول رقم (7) كمية التصريف المائي للخلية حسب أداة Darcy Flow

الحوض	التصريف المائي حسب أداة Flow Darcy		النتيجة العامة
	كمية المياه الداخلة للخلية	كمية المياه الخارجة من الخلية	
الشمالي الشرقي	0.0146803	-0.0159844	توازن أو تعادل
الشرقي	0.00520089	-0.0051991	توازن أو تعادل
الغربي	0.00349547	-0.00397447	توازن أو تعادل

[43] - وبعد تطبيق هذه الاداة تم الحصول أيضاعلى نتيجة اتجاه حركة المياه الجوفية (Direction) والتي تم الحديث عنها عندما تناولنا موضوع حركة اتجاه المياه الجوفية.

الخريطة رقم (8) كمية التصريف المائي للخلايا في أحواض منطقة الدراسة حسب أداة Darcy Flow



2: المحصلة المائية للخلية (أعلى قيمة جريان وأدنى قيمة جريان) Magnitude:

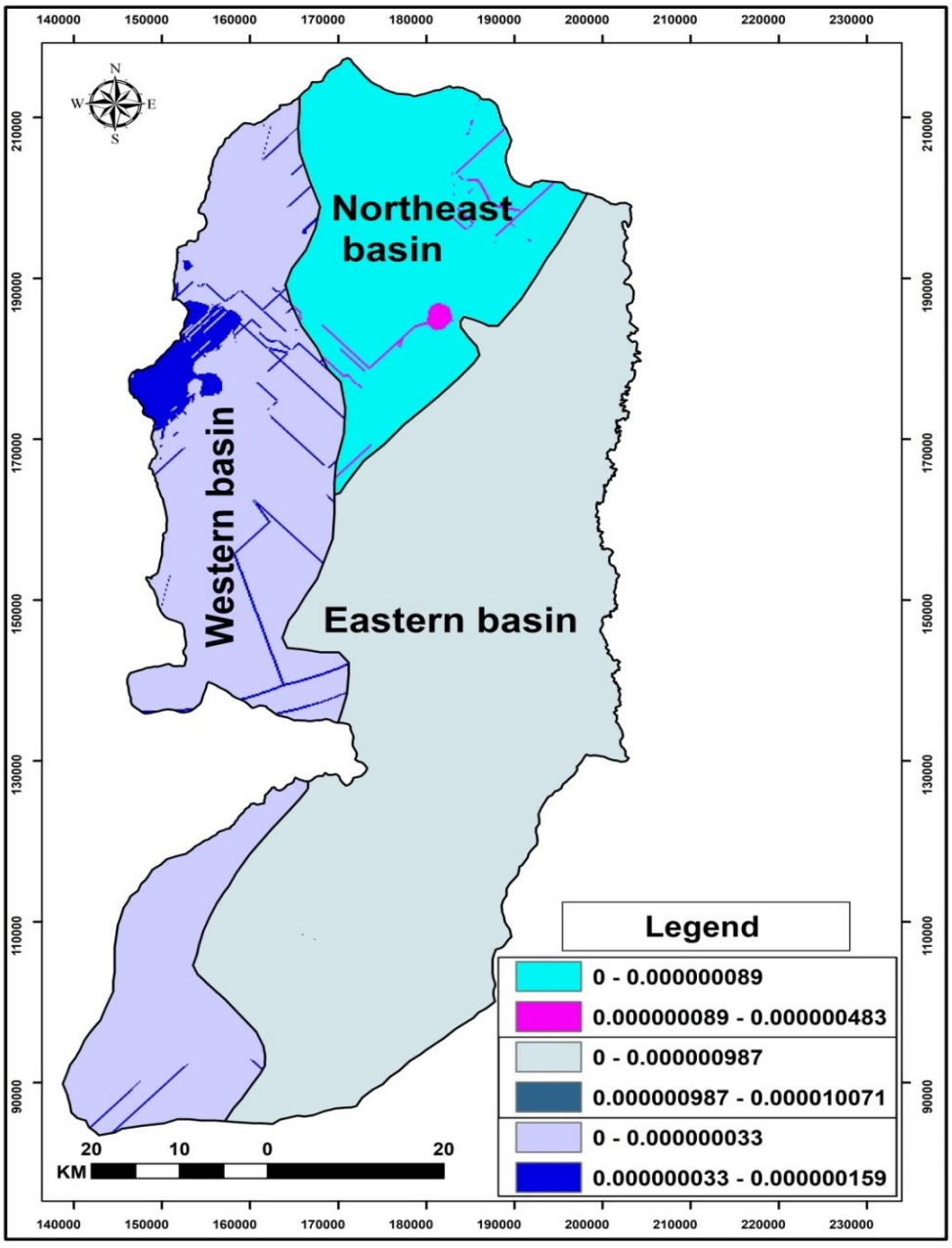
يتبين من الجدول رقم (8) والخريطة رقم (9) أن القيم كانت متقاربه في الأحوض الجوفية المدروسة ضمن نطاق أدنى القيم للخلية ومختلفة أي القيم في نطاق أكبر القيم على المستوى اليومي ، ونجدها أي القيم متباينة بشكل واضح وجلي على المستوى الشهري والمستوى السنوي ، فكانت أعلى القيم على المستوى السنوي ضمن المجوع الكلي للخلايا في الحوض الغربي والتي بلغت نحو 27883.92 م/م^3 سنويا، بينما بلغت أدنى قيمة على المستوى السنوي في الحوض الشرقي نحو 6569.6 م/م^3 سنويا.

الجدول رقم (8) محصلة التصريف المائي لأدنى قيمة وأكبر قيمة للخلايا في منطقة الدراسة م/ م^3

الحوض	النتيجة	م / م^3 / ث	م / م^3 / يوم	م / م^3 / شهر	م / م^3 / سنة
الشمالي الشرقي	أدنى قيمة للخلية	0.000000089	0.0077	0.231	2.81
	أكبر قيمة للخلية	0.000000483	0.042	1.252	15.232
	المجموع الكلي للخلايا	0.000774351	66.91	2007.12	24420
	أدنى قيمة للخلية	0.000000118	0.010195	0.31	3.72

الشرقي	أكبر قيمة للخلية	0.000010071	0.870134	26.1	317.6
	المجموع الكلي للخلايا	0.00020832	18	540	6569.6
الغربي	أدنى قيمة للخلية	0.000000067	0.01	0.18	2.111
	أكبر قيمة للخلية	0.00000033	0.03	0.85	10.44
	المجموع الكلي للخلايا	0.000884192	76.41	2291.83	27883.92

الخريطة رقم (9) محصلة التصريف المائي لأدنى قيمة وأكبر قيمة للخلايا في منطقة الدراسة م/ م^3



إن دراسة وتقييم الظروف الهيدرو جيولوجية والخصائص الهيدروليكية للأحواض المائية الجوفية يعد من أهم العوامل التي تعتمد في استثمار موارد المياه الجوفية وإدارتها وإختيار أفضل المواقع لحفر الآبار وتطوير مشاريع إدارة الموارد المائية الجوفية كالسدود تحت السطحية والتغذية الصناعية.

خلاصة:

بناء على الدراسة التحليلية لهيدرولوجية المياه الجوفية بالضفة الغربية، توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1: أظهرت الدراسة أن الإنتاجية الكلية للآبار بالضفة الغربية بلغت نحو 105.3 مليون متر مكعب سنويا عام 2021م.

2: بينت الدراسة أن هناك تناقصا مستمرا في عدد الينابيع بالضفة الغربية بسبب زيادة الطلب والضغط بشكل كبير على استغلال مياهها.

3: أشارت دراسة التحليل المكاني للآبار في الضفة الغربية أن هناك تباينا مكانيا بين الأعماق الثابتة والمتغيرة للآبار المدروسة.

4: بينت دراسة اتجاهات حركة المياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية أكثر الإتجاهات لهذه الحركة ، فكان الاتجاه الاكثر تركز في الحوض الشمالي الشرقي نحو الجنوب الشرقي، ونحو الشمال الشرقي في الحوض الشرقي، بينما تركز اتجاه حركة المياه الجوفية نحو الجنوب الغربي في الحوض المائي الغربي.

5: أكدت دراسة التحليل المكاني التطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية أن كمية التصريف المائي لكافة الخلايا في جميع الأحواض المائية المدروسة في حالة توازن مائي (أو تعادل) أي أن هناك استمرارية في حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

6: أظهرت الدراسة التطبيقة للمحصلة المائية أن أعلى قيمة سنوية كانت في الحوض الغربي ، و أدنى قيمة سنوية كانت من نصيب الحوض الشرقي.

التوصيات Recommendations :

بناء على الدراسة التحليلية لهذا البحث، وتسجيل أهم النتائج التي توصل إليها ، يمكن اقتراح عدد من التوصيات موجهة للمؤسسات الرسمية وغير الرسمية وكذلك الشعبية، من أجل اتخاذ التدابير للحفاظ على المياه الجوفية لكي تخدم الأجيال الحالية والأجيال المستقبلية، وخلاصة ذلك يمكن وضع النقاط التالية:

1: استغلال الوفرة من المياه وقت الندرة أي في فترات شح المياه للحفاظ على المصادر المائية.

2: انشاء المشاريع المائية لإستغلال المياه السطحية أفضل استغلال،لتقليل الطلب على المياه الجوفية.

3: من أهم المشاريع المائية يمكن انشاء السدود في المناطق التي تسمح بذلك وخاصة المناطق التي تعاني من نقص كبير في المياه وانقطاع في المياه.

4: التوسع في انشاء محطات تنقية المياه العادمه ورفع كفاءة التنقية لاستخدامها في ري المحاصيل الزراعية البستانية(الأشجار).

5: نشر الوعي بين السكان وخاصة المزارعين لتنظيم استغلال المياه الجوفية حتى لا تنضب، والمحافظة على استمراريتها.

بيبليوغرافيا.

المراجع العربية:

1: الجغيفي، محمود ابراهيم و عباس بشرى احمد، 2018، **هيدرولوجية المياه الجوفية في قضاء بنجوين**، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية، العدد4 المجلد3 (ص 173- ص 200)

2: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1997، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

3: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1998، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

4: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1999، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي . رام الله فلسطين

5: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2000، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي . رام الله فلسطين

6:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2001، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

7:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2002، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

8:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2003، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

9:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2004، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

10:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2005، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

11:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2006، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

12:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2007، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

13:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2008، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي. رام الله فلسطين

14:الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، **إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية** التقرير السنوي . رام الله فلسطين

15:الدليمي ، قاسم احمد ، و الكربولي علي سليمان، 2019، **الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في قضاء كركوك**، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، الجامعة العراقية العدد 14 المجلد3 (ص 314 – ص 345)

16:الدليمي، صديق طه و الجبوري ثاير حبيب، 2018، **تحديد مصادر المياه الجوفية ومناسيبها و اتجاه حركتها في ناحية العظيم**، مجلة جامعة ديالي العدد77 (ص 71 – ص 84

17:الركابي، حنين صادق، 2017، **التحليل المكاني لمناسيب المياه الجوفية ونوعيتها في القسم الجنوبي الشرقي من قضاء الزبير**، رسالة ماجستير جامعة البصرة العراق

18:الفهداوي، عمار ياسين، 2020، **تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء الرطبة وإمكانية استثمارها** ، رسالة دكتوراه ، جامعة الأنبار، العراق

19: اليعقوبي، أحمد، وذيب عبد الغفور، 2011، **نبذة حول مصادر المياه في فلسطين**. سلطة المياه الفلسطينية

20: أخشيف، شيماء مهدي، 2016، **المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها**، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد العراق، ص 70

21: توود ، ديفيد كيف، 1979، **هيدرولوجية المياه الجوفية**. ترجمة رياض الدباغ وحميد رفيق ، إصدار وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة الموصل. العراق

22: ثامر ، محمد بهجت،2021 ،**الملائمة المكانية لصلاحية المياه الجوفية للإرواء في منطقة جوارتا**، مجلة الجامعة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 73 ، ص 73.

23: جرار ، مصطفى راشد، 2016 ، **التغيرات المناخية ومسألة الأمن البيئي في الضفة الغربية فلسطين**، رسالة دكتوراه جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء المغرب

المراجع الأجنبية:

1: Jauidi. Adel Mohammad.2008. **GIS-Based modeling of Ground Water Recharge For The West Bank**. Master Thesis. Anajah National University.p31 – p35.