دورية دولية محكمة

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

رقم التسجيل: VR.3373.6330.B

مجلة الدراسات الاستراتيجية 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

تنسيق العدد:

ذ. الحسين بن الأمين

ذ. سالم تالحـــوت

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 تالحوت. أستاذ دكتور الجغرافيا وعلوم التربية. المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين بالدار البيضاء - سطات

سكرتير التحرير (أمانة التحرير):

ذة. أسماء بصير. أستاذة دكتورة الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

هيئة التحرير:

ذ. سالم تالحـــوت

ذة. أسماء بصير

ذ. الحسين بن الأمين

رئيس الهيئة العلمية :

د. محمد رمضان الأغا – أستاذ دكتور التنمية المستدامة -الجامعة الإسلامية -غزة -فلسطين

أعضاء الهيئة العلمية

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
1	فوازعبد الله أحمد صالح باحميش	استاذ مشارك	جغر افيا طبيعية و نظم المعلومات الجغر افية والاستشعارعن بعد	اليمن
2	محمد فتحي محمد حسن	دكتوراه	اقتصاد	مصر
3	رفيف عبد الستارعبد الجبار	استاذ مشارك	العلوم السياسية	العراق
4	سهام كامل محمد	استاذ دكتور	العلوم السياسية والاقتصادية	العراق
5	محمد محي الدين	استاذ	جغر افيا	المغرب
6	صبري عبد القادرمحمد المدهون	دكتوراه	اصول التربية	مصر
7	فوزي محمود اللافي الحسومي	دكتوراه	إدارة الأعمال	ليبيا
8	الحسين إبن الأمين	استاذ	جغر افيا	المغرب
9	عدنان على حجاج	استاذ	علوم مالية	الجز ائر
10	نورخالد 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 زاهرعبد السلام	استاذ	جغر افيا	المغرب
14	أسماء بصير	استاذ	جغر افيا	المغرب
15	حنان عبد الغفارعطية إبراهيم	استاذ مساعد	علوم تربوية ونفسية	مصر
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 الجغر افية والاستشعارعن بعد	المغرب
19	مجدي عبد الله فوازخصاونه	دكتوراه	مناهج الدراسات الاجتماعية	الأردن
20	عامرشبل زيا	دكتوراه	العلوم الاقتصادية	العراق
21	أديب سالم الأغا	دكتوراه	علوم إدارية	فلسطين

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
22	رضوان قطبي	دكتوراه	العلوم القانونية والسياسية	المغرب
23	سعد حسن منصور الغديوي	استاذ دكتور	إدارة الأعمال	ليبيا
24	لورنس يحي صالح محمود	استاذ	جامعة بغداد	العراق
24	منى عوض الوزير	دكتوراه	هندسة معمارية	مصر
25	سالم تالحوت	استاذ	جغرافيا	المغرب
26	أحمد عر ابي 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 والقانونية	فلسطين
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	يحي 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 و اقتصادية	عُمان
42	هبة الرحمن أحمد	دكتوراه	هندسة المواد	مصر
43	علي تايه	استاذ دكتور	هندسة مدنية	فلسطين

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
44	حجاج محمد الحبيب	استاذ محاضر	لغة عربية	الجزائر
45	راجي يوسف محمود	دكتوراه	العلاقات الدولية والدبلوماسية	العراق
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	أزهارعبد 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	بشارنرش	دكتوراه	العلاقات الدولية	سوريا
56	إبراهيم أوعدي	دكتوراه	جغرافيا	المغرب
57	تهاني إبراهيم العلي	دكتوراه	العلوم التربوية	الاردن

أعضاء هيئة التدقيق والمراجعة اللغوية:

د. محمد نبو – المغرب

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.

ترتيب المراجع هجائيا في القائمة وفقا للآتي:

أ. إذا كان المرجع بحثا في دورية: اسم الباحث (الباحثين)، سنة النشر، عنوان البحث، واسم الدورية، رقم المجلد، رقم العدد، أرقام الصفحات.

ب. إذا كان المرجع كتابا: اسم المؤلف (المؤلفين)، سنة النشر، عنوان الكتاب، اسم الناشر وبلد النشر.

ج. إذا كان المرجع رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه: يكتب اسم صاحب البحث، السنة، العنوان، يكتب رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه بخط مائل، اسم الجامعة.

د. إذا كان المرجع نشرة أو إحصائية صادرة عن جهة رسمية: يكتب اسم الجهة، سنة النشر، عنوان التقرير، أرقام الصفحات، الدولة.

هـ. إذا كان المرجع مقابلة: يكتب اسم الشخص، تاريخ المقابلة، الشخص الذي أجرى المقابلة، المسمى الوظيفي، البلد على أن تكتب تحت عنوان مقابلات.

و. إذ كان المرجع مجموعة بؤرية: يكتب أسماء المجموعة في ملحق، موضوع النقاش في المجموعة، جهة عقد المجموعة، تاريخ عقد المجموعة، المكان، السنة.

ز. بالنسبة لمواقع الانترنت: الاسم الكامل للكاتب، "عنوان المقال"، رابط المقال، تاريخ النشر، تاريخ دخول الموقع

يتراوح عدد كلمات البحث من 3000 حتى 8000 كلمة وللمجلة أن تنشر بحسب تقديراتها بصورة استثنائية وحسب القيمة المعرفية، لبعض البحوث والدارسات التي تتجاوز هذا العدد من الكلمات.

يتم تنسيق الورقة على قياس (A4)، بحيث يكون كالتالي:

هوامش الصفحة :

تكون كما يلي: أعلى 02، أسفل 02، يمين 02، يسار 02، رأس الورقة 5، أسفل الورقة 1.5.

(عنوان المقال) :نمط الخطsakkalmajalla :، حجم الخط:16 : Taille

Title of the article in English (Police Times New Roman20)

(الاسم الكامل للباحث) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15 (الدرجة العلمية للباحث) نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:13 (مؤسسة الانتماء كاملة والبلد) نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:13 البريد الإلكتروني للباحث (نمط الخط Times New Roman :حجم الخط: 12)

(الملخص (باللغة العربية): يشترط في الملخص أن لا يزيد عن 200 كلمة ولا يقل عن 150 كلمة،)نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط: 14، مائل.

الكلمات المفتاحية (باللغة العربية): 5 كلمات، نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط: 14، مائل

Abstract: (in English)(Between 150 words and 200 words,: Times New Roman, Taille : 13, Italics)

Key words: (in English) (Between 05 and 08 words,: Times New Roman, Taille : 13, Italics)

(المقدمة) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

(المحتوى والمضمون) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:14، بين السطور: 1.15

-1العنوان الرئيسي الأول: نمط الخط سميكsakkalmajalla، سميك ، حجم الخط:17، بين السطور: 1.15

-1-1العنوان الفرعي الأول: نمط الخط سميكsakkalmajalla، سميك ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

1-2-العنوان الفرعي الثاني: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

-2العنوان الرئيسي الثاني: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:17، بين السطور: 1.15

2-1- العنوان الفرعي الأول: المحتوى والمضمون: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

–2-2العنوان الفرعي الثاني : المحتوى والمضمون : نمط الخط سميكsakkalmajalla ، حجم الخط :15، بين السطور : 1.15

الخاتمة : نتائج الدراسة والتوصيات) نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

قائمة المصادر والمراجع :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:13، بين السطور: مفرد

يرسل البحث المنسق على شكل ملف مايكروسفت وورد، إلى البريد الإلكترونيjssdom@democraticac.de

المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية

Germany: Berlin

030- 54884375

030- 91499898

030- 86450098

كلمة العدد:

تصديرا للعدد 24 من المجلة، تشكل الأوساط الطبيعية مجموع العناصر الطبيعية (مناخ، تربة، تضاريس، ماء،غطاء نباتي، حيوانات...)، وتمثل الوسط المكاني الذي يعيش فيه الإنسان، والحيوان، والكائنات الحية. تعد الأوساط الطبيعية مجالا متجانسا بمكوناتها وتفاعل مختلف الكائنات العضوية وعناصرها الطبيعية وفق نظام متكامل ومتوازن، كما تتفاعل الأوساط الطبيعية بالوسط البشري والذي يشكل لنا ما يسمى بالمجال الجغرافي.

تتحدد الأوساط الطبيعية بخصائص نجملها فيما يلي: (الصخارة، التربة، الطبوغرافية، الهيدرولوجية، الغطاء النباتي، المناخ)، كما أن لكل مكونات الأوساط الطبيعية نفس الأهمية في التفاعل المحقق، فالمناخ والتضاريس هما قاعدة الأوساط الطبيعية، بينما تظل بقية المكونات (الغطاء النباتي، الوحيش، التربة، والمياه) مكونات مشتقة. ومن بين العوامل المؤثرة في تشكل الأوساط الطبيعية نجد مجموعة من الظواهر كالزلازل والبراكين والتي تؤدي إلى تغيرات في التضاريس وإعادة تشكيل سطح الأرض، ثم عامل التعرية الذي تتحكم فيه مجموعة من عناصر المناخ (الرياح والتساقطات والحرارة)، ثم الجريان المائي، مما يؤثر على خصوبة التربة وتوزيعها.

لكن لدراسة الأوساط الطبيعية لا بد أن نأخذ بعين الاعتبار التدخل البشري، باعتباره عاملا مؤثرا في دينامية الأوساط الطبيعية من خلال تأثيراته الواضحة والتي تشكل ضغوطات على عناصر الأوساط الطبيعية، ومن أبرزها التحضر والزحف العمراني الذي ينتشر على حساب الغطاء النباتي والأراضي الزراعية، كما يؤذي الاستغلال الزراعي المكثف إلى مفاقمة الضغط على الوسط الطبيعي من خلال استنزاف الأتربة وتدهور جودتها.

وقد أصبحت مسألة تدبير الأوساط الطبيعية تطرح في وقتنا الراهن إشكالية أساسية تتمثل في كيفية الموازنة بين استغلال مواردها الطبيعية من جهة، والحرص على المحافظة على هذه الموارد وضمان صون توازنات المنظومات البيئية من جهة أخرى في إطار تنمية مستدامة شاملة.

وتساعد أهمية فهم دينامية الأوساط الطبيعية على التنبؤ بالتغيرات البيئية المستقبلية، ووضع استراتيجيات للتكيف والمرونة مع المخاطر الطبيعية والحالات البيئية الاستثنائية، وكذا تعزيز التوعية بأهمية الحفاظ على المنظومة الطبيعية. ومن أجل الحفاظ على الأوساط الطبيعية وضمان التفاعل بينها وبين الإنسان، وجب على الإنسان الحفاظ على توازن الأوساط الطبيعية لضمان استدامتها، وإبراز أهمية اعتماد الانسان على بدائل مستدامة مثل اعتماد الزراعات غير الملوثة المحافظة على الأتربة والمياه ...

وفي هذا السياق، تتجلى أهمية انخراط الباحثات والباحثين على مستوى دراسة دينامية الأوساط الطبيعية واستدامتها بدراسات لحالات كنماذج، وذلك من خلال اقتراح حلول للحفاظ عليها وضمان توازناتها، وتعزيز دور وأهمية البحث العلمي على مستوى تقديم اقتراحات لاستدامة الأوساط الطبيعية. ويظهر ذلك من خلال المقالات والمساهمات العلمية الرصينة للباحثين المتخصصين، والتي ومن شأنها أن تشكل مرجعا هاما للباحثين والمهتمين.

ذ. الحسين بن الأمين

عضو هيئة تحرير مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

المحتويـــــات

	الباحث	عنوان المقالة	الصفحة
1	مصطفى راشد محمد جرار	تقدير الجريان السطحي في الضفة الغربية – فلسطين	11
2	عبد الرزاق امعيز عبد الحميد مولواد محمد العنزولي	أثر التغايرية المناخية على الأنشطة الفلاحية بإقليم بنسليمان،حالة جماعتي زيايدة ومليلة	31
3	مصطفى راشد محمد جرار عمر محمود محمد زايد	هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية	44
4	مخشان محمد فطاس حميد. الحريشي كمال عوكاشة عبد المنعم	مورفو- دينامية السفوح وتدهور الأراضي بحوض كرت الأَسفل بالريف الشمالي الشرقي- المغرب	66
5	محمد محي الدين يوسف الركيوي	الإطار الطبيعي أساس للمقومات الايكوثقافية بواحات درعة الأوسط و أفاق التنمية المستدامة "حالة واحة ترناتة"	82
6	Hamid FATTASSE, Mohamed MAKHCHANE, Kamal LAHRICHI, Abdelmonaim OKACHA	Cartographie hydrogéomorphologique: étude de la vallée de l'oued lahdar, cas de bni ftah .(haut inaouen, maroc)	97

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

تقدير الجريان السطحي في الضفة الغربية – فلسطين

Assessment of surface runoff in the West Bank - Palestine

د. مصطفى راشد محمد جرار

أستاذ غير متفرغ، قسم نظم المعلومات الجغرافية، الجامعة العربية الأمريكية، جنين، فلسطين

mustafarashed303@hotmail.com

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى قياس وتقدير عمق وحجم الجريان السطحي في الضفة الغربية، وذلك بالاعتماد على طريقة صيانة التربة الأمريكية(SCS-CN) من خلال مجموعة من المؤشرات، تمثلت في ايجاد العلاقة بين أصناف الغطاء الأرضي وانواع الترب الهيدرولوجية لقياس طبيعة أسطح الأحواض في الضفة الغربية، ومدى نفاذيتها وقدرتها على الارتشاح بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية. وقد أظهرت الدراسة أن قيم منحنى الجريان السطحي CNتراوحت (من 57.3 في أريحا - إلى 96.7 في القدس)، وتركزت أعلى كمية جريان سطحي عام 2023 في أريحا 169.5 ملم، وتركز أعلى حجم للجريان السطحي عام 2023 في أريحا 107.4 م3 وبيت لحم 101 م3، والخليل 92.7م3 . لذلك يمكن تخزين مياه الجريان السطحي وخاصة في فترات الوفرة واستغلالها في فصل الجفاف وفترات الندرة.

الكلمات المفاتيح: *الضفة الغربية، الجريان السطحي، مجموعات الترب الهيدرولوجية، الغطاءات الأرضية.*

Abstract:

This study aims to measure and estimate the depth and volume of surface runoff in the West Bank, based on the American soil conservation method (SCS-CN) through a set of indicators represented in finding the relationship between land cover types and hydrological soil types to measure the nature of basin surfaces in the West Bank and their permeability and infiltration capacity using geographic information systems. The study showed that the values of the surface runoff curve CN ranged (57.3 in Jericho - 96.7 in Jerusalem), and the highest amount of surface runoff in 2023 was concentrated in Jericho 169.5 mm, and the highest volume of surface runoff in 2023 was concentrated in Jericho 107.4 m3, Bethlehem 101 m3, and Hebron 92.7 m3. Therefore, surface runoff water can be stored, especially in periods of abundance, and exploited in the dry season and periods of scarcity.

Key words: *West Bank, runoff, hydrological soil groups, land covers.*

مقدمة:

تعد طريقة SCS-CN من أفضل الأساليب الرياضية المستخدمة في حساب حجم الجريان السطحي، والتي تم تطويرها من قبل إدارة صيانة التربة الأمريكية عام 1970 ووضعت كصيغة مشهورة عام 1986، وتم العمل على هذه الطريقة بهدف الوصول الى تقدير حجم الجريان السطحي. تعد الأمطار من العناصر المناخية المهمة التي تسهم بشكل كبير في الجريان السطحي ومجمل العملية الهيدرولوجية في منطقة الدراسة. ويتمثل الجريان السطحي من جريان المياه فوق سطح الأرض بسبب كميات الأمطار التي تزيد عن قدرة امتصاص التربة؛ أي أنها تسقط بكميات تفوق معدلات التسرب ووصول التربة إلى مرحلة الإشباع، وبعد ذلك تحدث عملية الجريان المائي تبعا لدرجة انحدار السطح([1]).

هناك جزء من محافظات الضفة الغربية وأراضيها وخاصة شرقي القدس والخليل تقع ضمن البيئات الجافة كأريحا، وشبه الجافة وأشهرها (بيت لحم، طوباس، والمنحدرات الشرقية من الضفة الغربية) وهي مناطق تتسم بانخفاض أمطارها عن مستوى ظهور جريان مائي مستمر. لذلك فإن العواصف المطرية الفجائية هي الأقدر على توليد كميات كبيرة من الجريان السطحي في تلك البيئات.

يعد تقدير حجم الجريان السطحي في الضفة الغربية مهم جدا في إجراء العديد من الدراسات المتعلقة بإنشاء وإدارة المشاريع المائية السطحية وخاصة إنشاء السدود، كذلك مهمة في التنبؤ بمخاطر السيول والفيضان، ومهمة أيضا في إعداد برامج تخطيط وصيانة البيئة بشكل عام، وخاصة في الأحواض المائية وأراضي الوديان والمنخفضات والتي تكثر في شرق الضفة الغربية بمنطقة الأغوار. وتتكون أراضي الضفة الغربية من العديد من الاحواض المائية المنتشرة في شرق الضفة الغربية وفي غربها والممتدة من شمال الضفة الغربية إلى جنوبها.

1.منطقة الدراسة:

تعد الضفة الغربية الميدان التطبيقي لهذا البحث، وذلك من خلال دراسة وتحليل الواقع المكاني للمحطات المطرية الموجودة في الضفة الغربية، أما بالنسبة للضفة الغربية كما يتضح في الخريطة رقم(1) فتقع 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 (الخريطة 2):

- 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.

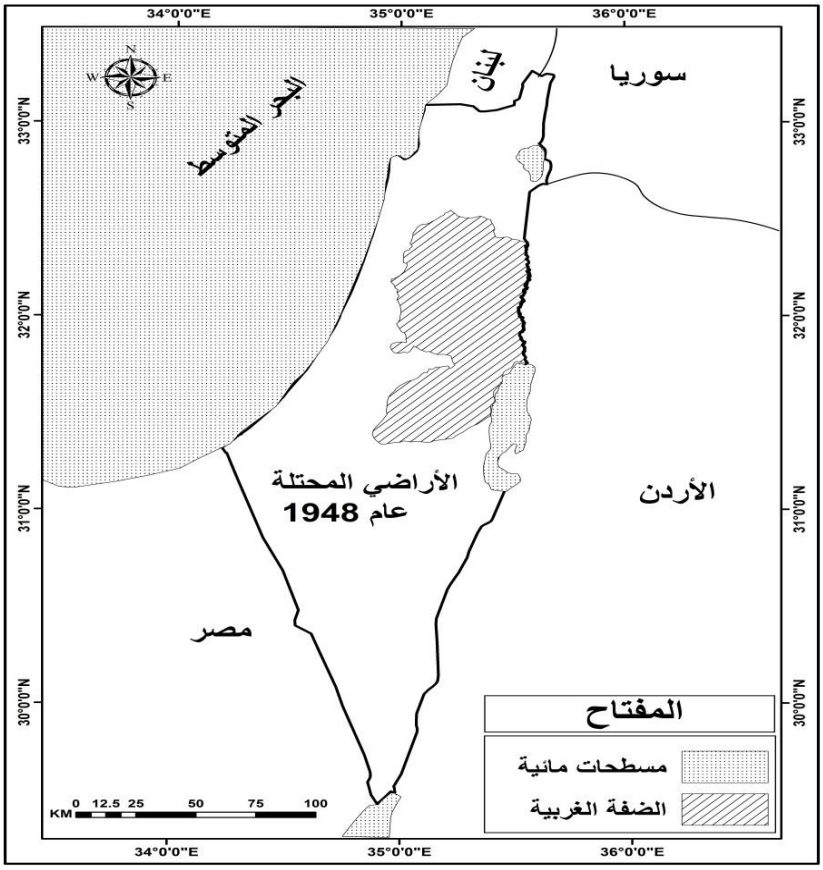
- المنطقة الجبلية الوسطى من جنين شمالا إلى الظاهرية جنوبا، وتقدر نسبة هذه المنطقة من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة بحوالي 58.91 % .

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

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

[1]- الدليمي ليث سعدي، والدليمي احمد فليح، 2024 ، تقدير حجم الجريان السطحي باستخدام طريقة Scs-NC لمشروع الغضاري محافظة الأنبار، مجلة نسق جامعة الأنبار، العدد 11 المجد42 ص792 .

خريطة رقم (1) منطقة الدراسة (موقع الضفة الغربية).



2.مشكلة الدراسة :

تعاني الضفة الغربية من مشكلات هيدرولوجية جديرة بالبحث العلمي، وتتمثل هذه المشكلات في التالي:

أ: قلة الموارد المائية المتوفرة في فصل الجفاف (الصيف).

ب: حدوث حالات فيضان في عدة مناطق عندما تشتد شدة العاصفة الماطرة في العديد من مناطق الضفة الغربية.

3.منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في دراسة ووصف الجريان المائي السطحي في الضفة الغربية، كذلك تم تطبيق بعض المعادلات الهامة في تقييم وتقدير كمية الجريان السطحي من ناحيتي العمق والحجم بالضفة الغربية.

4.أهداف الدراسة:

تتلخص أهداف هذه الدراسة على النحو التالي:

1: تصنيف الغطاءات الأرضية في منطقة الدراسة، وتحديد الخصائص الهيدرولوجية للتربة في منطقة الدراسة.

2: استخدام المعادلات الرياضية المتعلقة بالجريان المائي السطحي.

3:تقدير عمق الجريان السطحي في محافظات الضفة الغربية.

4: تقدير حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة.

5.بيانات الدراسة:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على ما يتوفر من بيانات مناخية للأمطار من دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية عن محطات الضفة الغربية في المحافظات الرئيسية المتمثلة في: جنين، طولكرم، قلقيلية، نابلس، سلفيت، طوباس، رام الله، أريحا، القدس، بيت لحم، الخليل (الجدول 1 والخريطة 1):

جدول رقم (1) محطات الرصد الجوية و متوسطات الأمطار

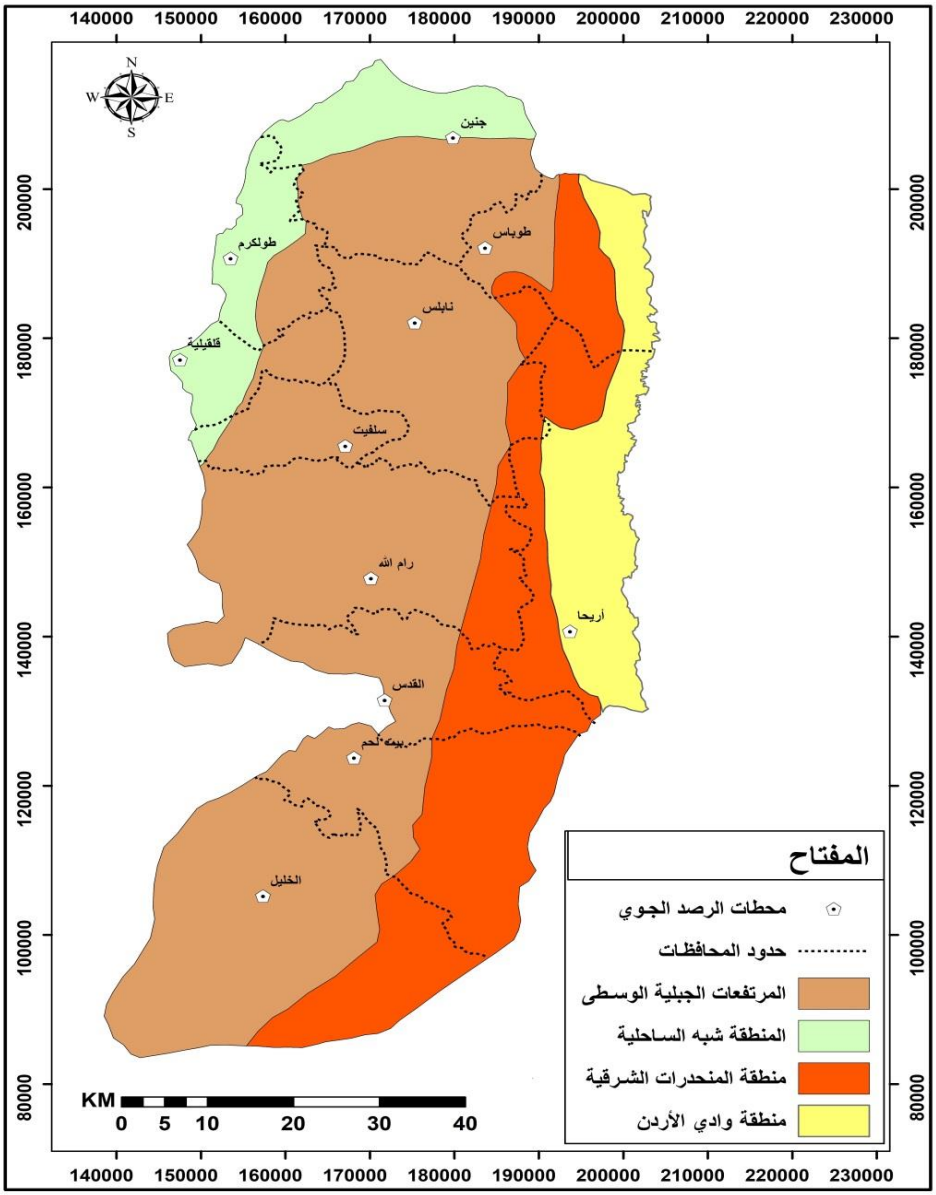
المحطة	متوسطات كميات الأمطار العام
جنين	468.2
طولكرم	602.4
قلقيلية	624.9
نابلس	660.1
سلفيت	698.1
طوباس	431.2
رام الله	615.2
أريحا	166
القدس	537
بيت لحم	518.4
الخليل	595.9

تم تطبيق بيانات الشدة المطرية في حساب الجريان السطحي بمنطقة الدراسة، وقد تمثلت تلك البيانات في أكبر كمية أمطار يومية سقطت في الفترة الممتدة من 2015 – 2023. ولأجل ذلك تم حساب الجريان السطحي لأكبر كمية (2021) وأدنى كمية (2017) والكمية المتوسطة (2023) التي تكررت في سنة2016 (الجدول رقم 2):

جدول رقم (2) أكبر كمية أمطار يومية في محطات الرصد الجوي بالضفة الغربية (2015 -2023) ملم

التاريخ	السنة	المحطة										
		جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
2/18	2015	83	106	110	114	76.4	115	107	67	94.5	90	105
1/10	2016	60	77	79.8	82	55.2	83	78	47	68	66	76
3/16	2017	20	26	26.6	28	18.4	29	26	18	23	22	25
1/8	2018	104	133.8	138	143	95.7	144	135	68	118	114	132
12/29	2019	57.5	74	76.5	79	52.9	79.5	75	35	65	63	73
12/24	2020	84	108	111.7	115	77.3	116	109	67	95	92	107
2/21	2021	140	180	186	190	129	191	182	90	160	152	178
1/30	2022	43	55	57	59	39.6	60	56	39	49	47	54
2/9	2023	60	77	79.8	82	55.2	83	78	48	68	66	76

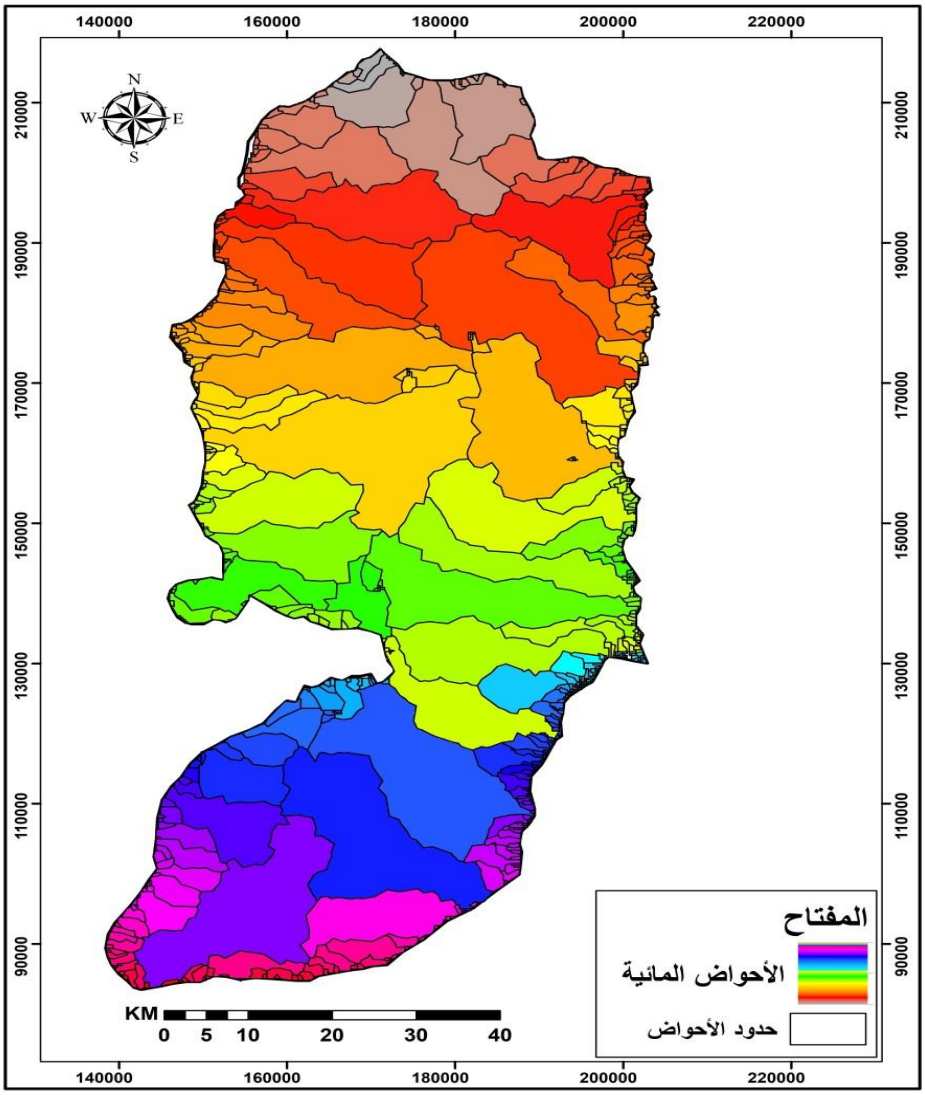
خريطة رقم (2) محطات الرصد الجوي حسب الأقاليم الطبيعية في الضفة الغربية



نظرا للعدد الكبير من الأحواض المائية، وعدم إكتمال معظمها ضمن نطاق الضفة الغربية وخاصة الأحواض المائية السطحية التي تتجه روافدها نحو المنطقة الغربية، وتنتهي بالبحر المتوسط (الخريطة 3). ولأجل ذلك كله تم الاعتماد على التقسيمات الإدارية للمحافظات، حيث تضم كل محافظة في بعض الأحيان أحواض مائية بشكل جزئي أو بشكل كامل أحيانا أخرى.

أما بالنسبة لبيانات الأغطية الأرضية فقد تم تحميلها من موقع (LULC)Sentinel1-2 10m Land cover Time Series وهي بيانات ذات دقة عالية (بنحو 10م) تعود لسنة 2021م. وبعد ذلك تم تحويل خرائط الأغطية الأرضية من بيانات شبكية(خلوية) Raster data إلى بيانات اتجاهية Vector data باستخدام برنامج Arc GIS، وذلك بهدف حساب مساحة الأغطية الأرضية لإستخدامها في الدراسة.

خريطة رقم (3) الأحواض المائية في الضفة الغربية



6. نتائج الدراسة

1.6.متطلبات تقدير الجريان السطحي:

لحساب الجريان السطحي تم الاعتماد على نموذج صيانة التربة الأمريكيةSoil Conservation Service والتي تعرف بطريقة SCS-CN لتقدير عمق الجريان السطحي ومعامل الجريان الناتجة من عاصفة مطرية مؤثرة. وقد استحضرت هذه الفرضية في الحسبان نوع التربة واستعمالات الأرض والغطاء الأرضي ورطوبة التربة الأولية ويعبر عن العلاقة الرياضية لنموذج منحنى الجريان السطحي بالمعادلة التالية([2]):

$$Q = (P-Ia)^2 / P-Ia+S$$

Q : عمق الجريان السطحي

P: كمية الأمطار

[2]- العكام اسحق، وعلوان نوال، 2015، تقدير حجم الجريان السطحي لجوض وادي دويريج، مجلة البحوث الجغرافية جامعة الكوفة العراق، العدد21 ص 355.

La: الاعتراض الأولي قبل بدء الجريان السطحي، ويتمثل بالتبخر والتسرب والنبات.

S: معامل الإمكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي.

وبما أن قيم la تعادل قيمة s أي أن la=0.2s

فتكون المعادلة على النحو التالي:

$$Q= (P-0.2S)^2 / P+0.8S$$

أما حساب معامل S فيكون من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$S=25400/CN-254$$

CN هو رقم يتراوح قيمته ما بين (0 -100) يعبر عن الاستجابة المائية لمكونات السطح ما بين النفاذية العالية والمنخفضة. فكلما اتجهت القيم نحو 100 فأن الأسطح تكون قليلة النفاذية، أما القيم المتجهة نحو الصفر فإن الأسطح تكون عالية النفاذية للمياه. وتستخرج هذه القيم من تصنيف الغطاءات الأرضية بناءا على أساس نوع التربة وحددت طريقة SCS-CN أربعة أنواع من أصناف التربة، وهي مقسمة وفقا لمعدل سرعة انتقال الماء من خلالها وهي A,B,C,D، وسميت بالمجموعات الهيدرولوجية للتربة Hydrologic Soil Groups

كما هو واضح (الجدول 3) لكل نوع صفاته الخاصة؛ حيث تمثل A وD حالة متطرفة للجريان المائي، إذ A جريان سطحي منخفض جدا. وبينما D تمثل جريان سطحي عالي جدا، بينما تمثل B وC حالتين متوسطتين بالنسبة للجريان المائي السطحي.

جدول رقم(3) المجموعات الهيدرولوجية للتربة حسب تصنيف SCS-CN

الصنف	عمق الجريان	نوع التربة	امكانيات المياه الجوفية	معدل التسرب ملم / ساعة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كميات قليلة جدا من الطين والغرين	امكانيات عالية	تسرب مرتفع أكثر من 7.62
B	متوسط	طبقة رملية أقل عمق من صنف بمعدل ارتشاح متوسط من الرطوبة	امكانيات معتدلة	تسرب معتدل ما بين 7.62 - 3.81
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محدودة العمق معدل ارتشاح دون المتوسط قبل وصول التربة إلى مرحلة التشبع	امكانيات منخفضة	تسرب منخفض ما بين 3.81 - 1.27
D	عالي	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من التربة الناعمة قريبة من السطح	إمكانيات منخفضة جدا	تسرب منخفض جدا أقل من 1.27

Source: Hossam H.Elewa. Atef A. Gaddah,2011. ground water potentiality mapping in the sinai peninsula, egypt, using remote sensing and watershed based modeling, hydrogeology journa, 19, pp 613-62.

جدول رقم (4) الملحق المعد لقيم مجموعات الترب الهيدرولوجية حسب الاستخدام الأرضي

وصف الاستخدام الأرضي	مجموعة الترب الهيدرولوجية			
	A	B	C	D
مناطق تجارية / مساكن متسلسلة / بيوت البلدة	80	85	90	95
أراضي جرداء (ظروف فقيرة)	77	86	91	94
أراضي مزروعة بدون معالجة التربة (تقليدية)	72	81	88	91
اراضي مزروعة مع معالجة التربة	62	71	78	81
حدائق (مناطق خضراء) ظروف فقيرة	58	74	82	86
حدائق (مناطق خضراء) ظروف جيدة	39	61	74	80
مراعي ذات ظروف فقيرة	68	79	86	89
مراعي ذات ظروف جيدة	39	61	74	80
مروج	30	58	71	78
الأرصفة والأسطح	100	100	100	100
غابات ذات غطاء نباتي ضعيف	45	66	77	83
غابات ذات غطاء نباتي جيد	25	55	70	77
المزارع	59	74	82	86
منطقة سكنية مساحتها 4/1 فدان بحالة سيئة	73	83	88	91
منطقة سكنية مساحتها 4/1 فدان بحالةجيدة	61	75	83	87
منطقة سكنية مساحتها 2/1 فدان بحالة سيئة	67	80	86	89
منطقة سكنية مساحتها 2/1 فدان بحالة جيدة	53	70	80	85
منطقة سكنية مساحتها 2 فدان بحالة سيئة	63	77	84	87
منطقة سكنية مساحتها 2 فدان بحالةجيدة	47	66	77	81
الطرق	74	84	90	92

Source: Soil Conservation Service.1986. Arab Hydrology for Small and Medium Scale. Technological Releases, Inc., A.S. Dept. of Agricultura, and D.S. Chang

لكي يتم حساب قيمة CN الموزونة، والتي تحتوي على قيمة واحدة ناتجة عن مجموعة قيم CN والترب والغطاء الأرضي؛ حيث يتم ذلك بالاعتماد على معطيات الجدول 5.

جدول رقم (5) تعديل رقم منحنى الجريان السطحي (استخراج القيم الموزونة أو المعدلة)

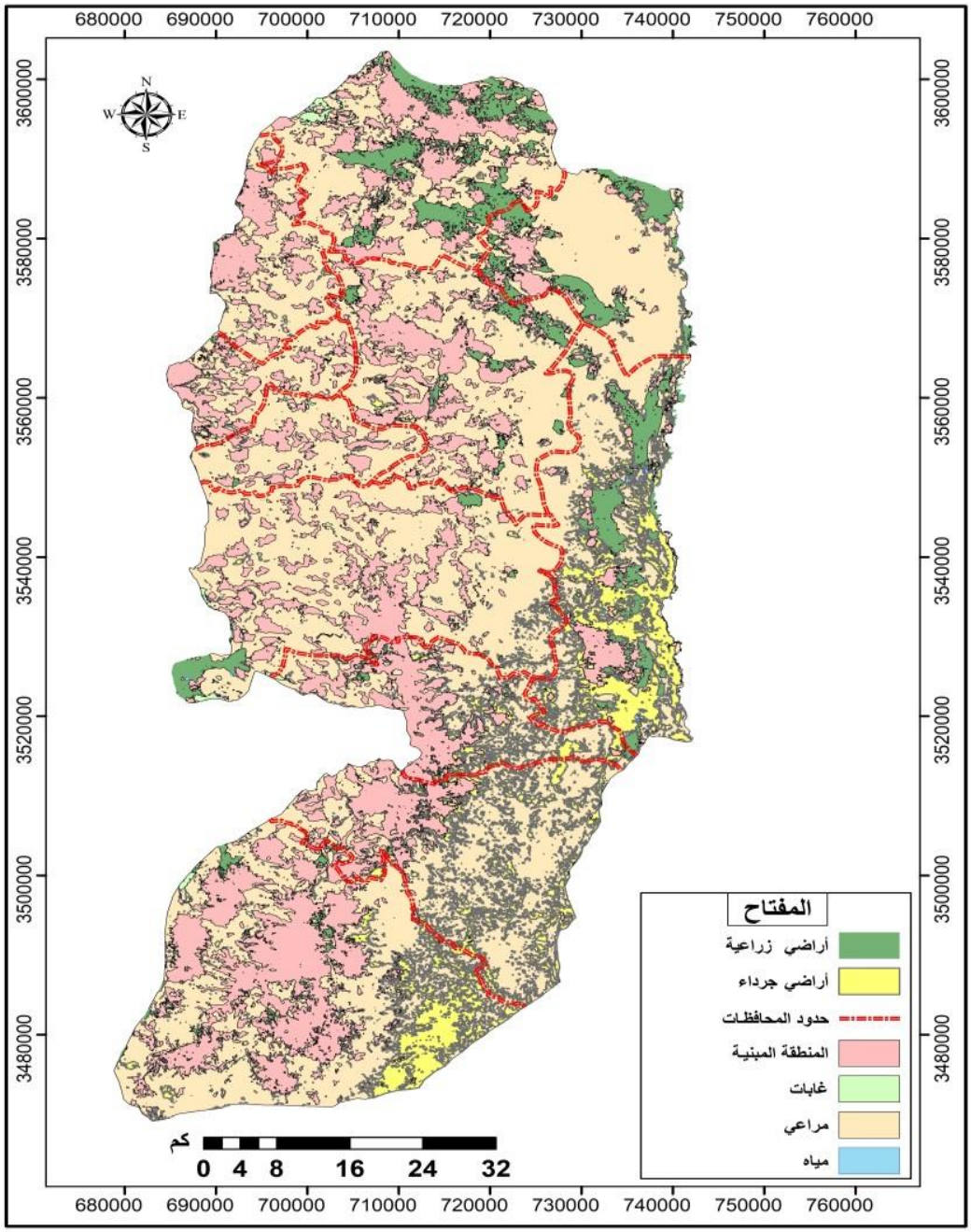
التربة الرطبة	التربة الجافة	رقم المنحنى ناتج CN
2.22	0.4	10
1.85	0.45	20
1.67	0.5	30
1.5	0.55	40
1.4	0.62	50
1.3	0.67	60
1.21	0.73	70
1.14	0.79	80
1.07	0.87	90
1	1	100

المصدر: ابو مرشد،عمران،2017، https://www.mediafire.com/file/o9p3u83rs9sdhqg/Runoff+and+Hydrographs.pdf

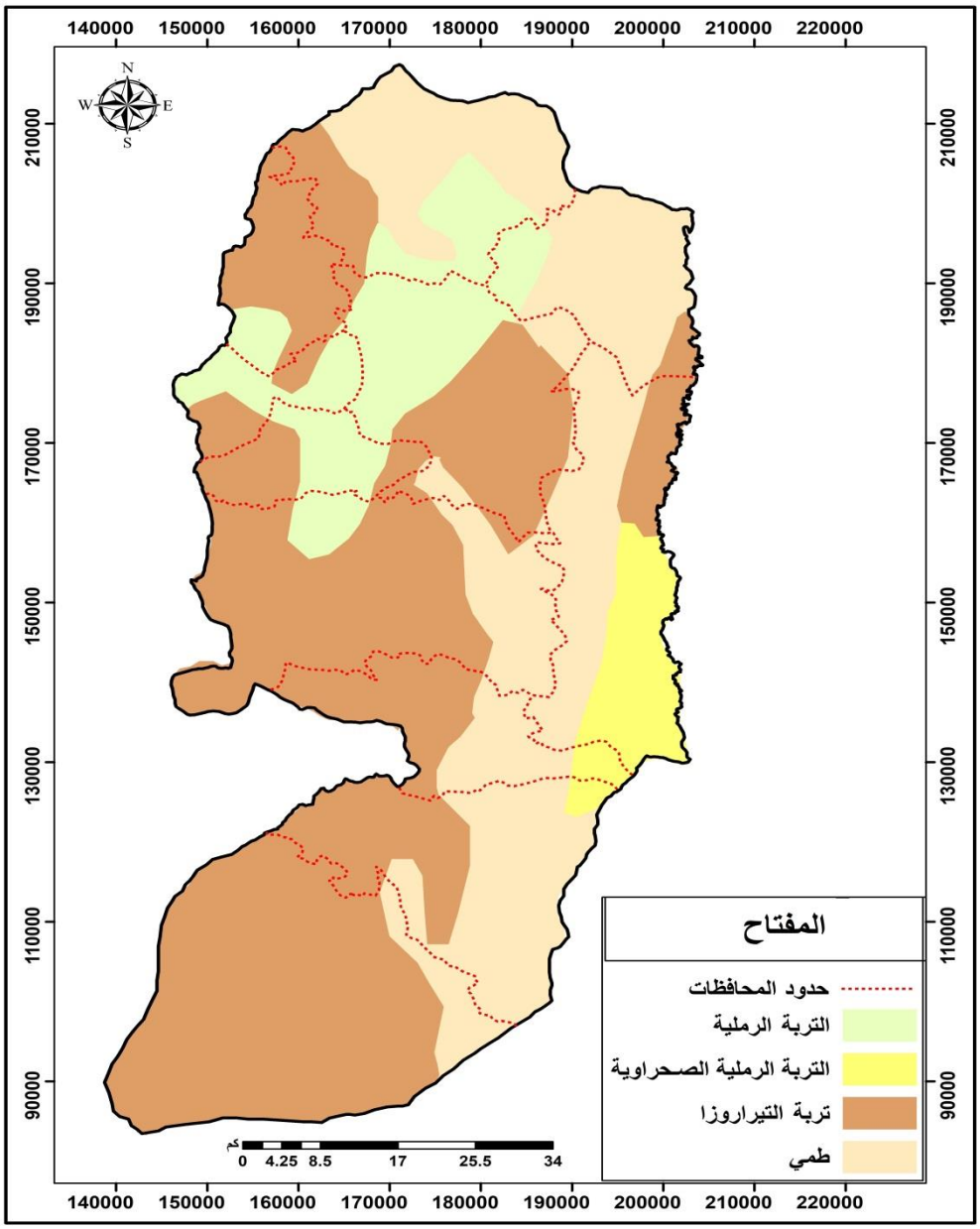
- **وصف الغطاءات الأرضية في الضفة الغربية:**

صنفت الغطاءات الأرضية حسب البيانات إلى أربعة أصناف (الخريطة 4 والجدول 6)، حيث تصدرت المراعي على الحصة الأكبر في المساحة، ثم تلتها المنطقة المبنية بأكثر من 20% من مساحة الضفة الغربية. أما أقل حصة فكانت لمساحة الغابات التي لم تصل إلى 1% من مساحة الضفة الغربية الإجمالية.

خريطة رقم(4) الغطاءات الأرضية في الضفة الغربية عام 2021



خريطة رقم (5) التربة في الضفة الغربية



جدول رقم (6) الغطاءات الأرضية في الضفة الغربية

الغطاء الأرضي	المساحة	النسبة المئوية %
المنطقة المبنية	1323	23.7
المراعي	3145	56.3
الأراضي الجرداء	523	9.4
الغابات	51.83	0.9
الأراضي الزراعية	538.72	9.7
المجموع	5581.55	100%

بناء على الترب السائدة في الضفة الغربية (الخريطة 5 والجدول 3) الخاص بالمجموعات الهيدرولوجية، والغطاءات الأرضية للأسطح في الضفة الغربية، فقد تم تصنيف المجموعات الهيدرولوجية للغطاءات الأرضية في كل محافظة على حدة (الجدول 7) . كما تم استخلاص رقم منحنى CN لكل صنف من الغطاءات الأرضية في كل محافظة بالضفة الغربية حسب الترب السائدة.

جدول رقم (7) توزيع الغطاءات الأرضية والمجموعات الهيدرولوجية، واستخلاص رقم منحنىCN حسب المحافظة

المحافظة	الغطاء الأرضي	التصنيف	المساحة	CN
جنين	المنطقة المبنية	D	185	95
	المراعي	C	259	74
	الأراضي الجرداء	B	3	91
	الغابات	C	8	70
	الأراضي الزراعية	D	127	81
طولكرم	المنطقة المبنية	D	95	95
	المراعي	C	100	74
	الأراضي الجرداء	D	2	78
	الغابات	C	1	70
	الأراضي الزراعية	C	47	82
قلقيلية	المنطقة المبنية	B	60	85
	المراعي	A	90	39
	الأراضي الجرداء	A	1	30
	الغابات	B	0.5	55
	الأراضي الزراعية	B	21	71
سلفيت	المنطقة المبنية	C	49	90
	المراعي	D	101	80
	الأراضي الجرداء	B	2	86
	الغابات	B	2	55
	الأراضي الزراعية	A	48	62
طوباس	المنطقة المبنية	D	11	95
	المراعي	D	251	89
	الأراضي الجرداء	C	6	91
	الغابات	B	1.5	66
	الأراضي الزراعية	D	72	81
	المنطقة المبنية	B	170	85
	المراعي	C	370	74
نابلس	الأراضي الجرداء	D	11	78
	الغابات	C	3	70

المحافظة	الغطاء الأرضي	التصنيف	المساحة	CN
	الأراضي الزراعية	A	53	62
أريحا	المنطقة المبنية	B	54	85
	المراعي	A	295	68
	الأراضي الجرداء	B	193	86
	الغابات	C	1.8	77
	الأراضي الزراعية	B	90	71
رام الله	المنطقة المبنية	D	182	95
	المراعي	C	589	74
	الأراضي الجرداء	D	14	94
	الغابات	D	5	77
	الأراضي الزراعية	C	40	78
القدس	المنطقة المبنية	D	112	95
	المراعي	D	165	89
	الأراضي الجرداء	C	51	91
	الغابات	B	1.5	66
	الأراضي الزراعية	C	6	88
بيت لحم	المنطقة المبنية	D	106	95
	المراعي	C	393	74
	الأراضي الجرداء	D	111	94
	الغابات	B	1.53	66
	الأراضي الزراعية	B	4	81
الخليل	المنطقة المبنية	D	349	95
	المراعي	C	532	86
	الأراضي الجرداء	C	129	91
	الغابات	B	26	66
	الأراضي الزراعية	C	30.72	88

2.6.حساب الجريان السطحي في الضفة الغربية:

بعد تجهيز المتطلبات المتعلقة بتقدير الجريان السطحي في الضفة الغربية، يمكن حساب عمق الجريان وحجمه بإتباع الخطوات التالية:

أ: حساب قيم منحنى الجريان السطحي CNWالعادية والمعدلة CNAdj :

تم حساب قيم منحنى الجريان العادية CNW في منطقة الدراسة لكافة المحافظات بعد تطبيق المعادلة التالية([3]):

[3]- ابو مرشد عمران، 2017 ، محاضرات في الهيدرولوجيا، متوفر على موقع
https://www.mediafire.com/file/o9p3u83rs9sdhqg/Runoff+and+Hydrographs.pdf

CNW=CNA*Area A/Total area + CNB*Area B/Total area +.....CNZ*Area z/Total area

CNW: قيمة المنحنى المحسوبة في الحوض أو المنطقة حسب المجموعات الهيدرولوجية (هنا حسب المحافظة)

CNAأو CNB أوCNZ: رقم المنحنى CN لكل صنف من الغطاءات الأرضية والمجموعة الهيدرولوجية في الحوض أو المنطقة (هنا حسب المحافظة).

Total area: المساحة الإجمالية للحوض أو المنطقة (هنا تم اعتماد المساحة الإجمالية للمحافظة).

بعد ذلك نقوم بحساب قيم CNW المعدلة (أو الموزونة) حسب رطوبة التربة للمنطقة (أي للمحافظة) بالاعتماد على الجدول السابق رقم(5) من خلال تطبيق العلاقة الرياضية التالية:

CN Adj= CNW×Adj.Value

CNAdj: تعديل رقم منحنى الجريان المحسوب CNW حسب رطوبة التربة.

Adj.Value: القيم المعدلة حسب قيم CNW ورطوبة التربة المستخرجة من الجدول رقم (5).

وبعد تطبيق المعادلات السابقة تظهر قيم المنحنى المحسوبة والمعدلة في الجدول التالي :

جدول رقم(8) قيم منحنى الجريان السطحي المحسوبةCNW والمعدلة CNAdj في محافظات منطقة الدراسة

المعاملات المحسوبة	جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
CNWقيم منحنى الجريان العادية	82.2	83.7	59	76.1	87.4	78	79.2	75.3	91.2	81.3	85.5
CNAdjقيم منحنى الجريان المعدلة أو الموزونة	92.9	92.9	77	89	74.3	89.7	91.1	57.3	96.7	65	94.9

يتضح (الجدول 8) أن أعلى قيمة لمنحنى الجريان السطحي المحسوبة العادية CNW كانت في محافظة القدس ثم تلتها محافظة طوباس. بينما وتركزت أقل قيمة في قلقيلية؛ وذلك بناء على الغطاءات الأرضية والترب السائدة في كل محافظة.

ولكن بعد حساب قيم منحنى الجريان المعدلة تركزت أعلى قيمة في المحافظة نفسها (القدس) ولكن تلتها مباشرة محافظة الخليل، بينما تركزت أدنى قيمة للمنحنى في محافظة أريحا ويرجع السبب في ذلك تباين رطوبة الترب السائدة في منطقة الدراسة وخاصة كون أريحا في منطقة مناخية جافة.

ب: حساب معامل الإمكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي أي معامل (S):

يقصد بمعامل S حالة التربة المشبعة بالماء تماما بعد توقف عملية التسرب، وبدء الجريان السطحي؛ أي أقصى احتمالية لاحتفاظ التربة بالماء بعد الجريان السطحي([4]).

تدل قيم S القريبة من الصفر على تدني إمكانية احتفاظ التربة بالماء على السطح، بعد بدء الجريان السطح. مما يؤدي إلى ارتفاع كمية المياه الجارية على السطح، وترتفع إمكانية التربة في حفظ الماء على السطح بارتفاع قيمة S عن الوسيط الذي يبلغ 254. ما يؤدي إلى انخفاض كمية الجريان السطحي.

[4]- عمران حنان عبد الكريم، 2024، تقدير حجم الجريان السطحي باستعمال نموذجSCS-CN لحوض وادي عين المرات محافظة النجف ، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، ص 44 (ص 31 – ص 50).

جدول رقم(9) قيم S معامل الإمكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي في منطقة الدراسة.

المحافظات	جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
قيم معامل	19.5	19.4	75	31.4	87.9	29.2	24.8	189.3	8.7	136.8	13.7

ويتضح (الجدول 9) أن قيم معامل S في منطقة الدراسة تمتاز بالانخفاض بشكل عام. مما يرفع إمكانية الجريان لسطحي؛ حيث تركز أعلى قيمة في محافظة أريحا؛ نظرا لوقوعها في منطقة جافة ونوعية التربة وخصائصها المتعلقة بالاحتفاظ بالماء، في حين تركزت أدنى قيمة محافظة القدس؛ وذلك بسبب طبيعة الغطاءات الأرضية ونوعية التربة السائدة فيها.

ج: حساب معامل الاستخلاص الأولي قبل بدء الجريان السطحي:

يشير هذا المعامل إلى مقدار مياه الأمطار المفقودة بالتبخر والتسرب، والمعترضة من قبل النبات في المنخفضات السطحية أو التسرب إلى باطن الأرض قبل تحولها إلى جريان سطحي. ويقدر هذا المعامل بخمس قيم معامل S ، وتشير القيم القريبة من الصفر إلى انخفاض كمية الفواقد من مياه الامطار قبل بدء الجريان السطحي، مما يؤدي إلى زيادة كمية المياه الجارية على السطح. ويتساوى معدل الاستخلاص الأولي مع معدل الجريان السطحي اذا بلغت قيمة Ia قيمة الوسيط أي نحو 50.8 ملم. في حين ترتفع كمية الفاقد من الأمطار عندما يرتفع قيمة Ia عن قيمة الوسيط فينخفض الجريان السطحي [5].

جدول رقم(10) قيم معامل الاستخلاص الأولي في منطقة الدراسة

المحافظات	جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
Iaقيم معامل	3.9	3.88	15	6.28	17.58	5.84	4.96	37.86	1.74	27.36	2.74

يتضح (الجدول 10) أن قيم معامل الاستخلاص الأولي منخفضة بشكل عام في كافة محافظات الدراسة، حيث نجد ان أعلى قيمة تركزت في أريحا وبيت لحم. ولكن القيم فيهما أقل من الوسيط الذي تم ذكره سابقا. مما يشير إلى تعاظم الجريان السطحي في كافة محافظات الدراسة.

د: حساب عمق الجريان السطحي Q:

يقصد بعمق الجريان السطحي الناتج عن مياه الأمطار ويفوق القدرة الامتصاصية للتربة بعد التشبع، فيتحرك وفق جيمورفولوجية السطح والانحدار إلى أن يصل إلى المجاري المائية ليصب فيها. ويكون نتيجة تفاعل ما بين العاصفة المطرية مع مكونات حوض التصريف وخصائصها، بغض النظر عن المساحة التجميعية للحوض. وهنا تم حساب عمق الجريان حسب المحافظات التي يوجد فيها أحواض مائية، بشكل جزئي أو كلي[6].

[5]- علي عبد الله حسين والجبوري دلي خلف ، 2024 ، تقدير الجريان السطحي لحوض وادي الدير في قضاء الموصل، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية العدد 7 المجلد 31 ص 81 (ص 67 – ص90) .

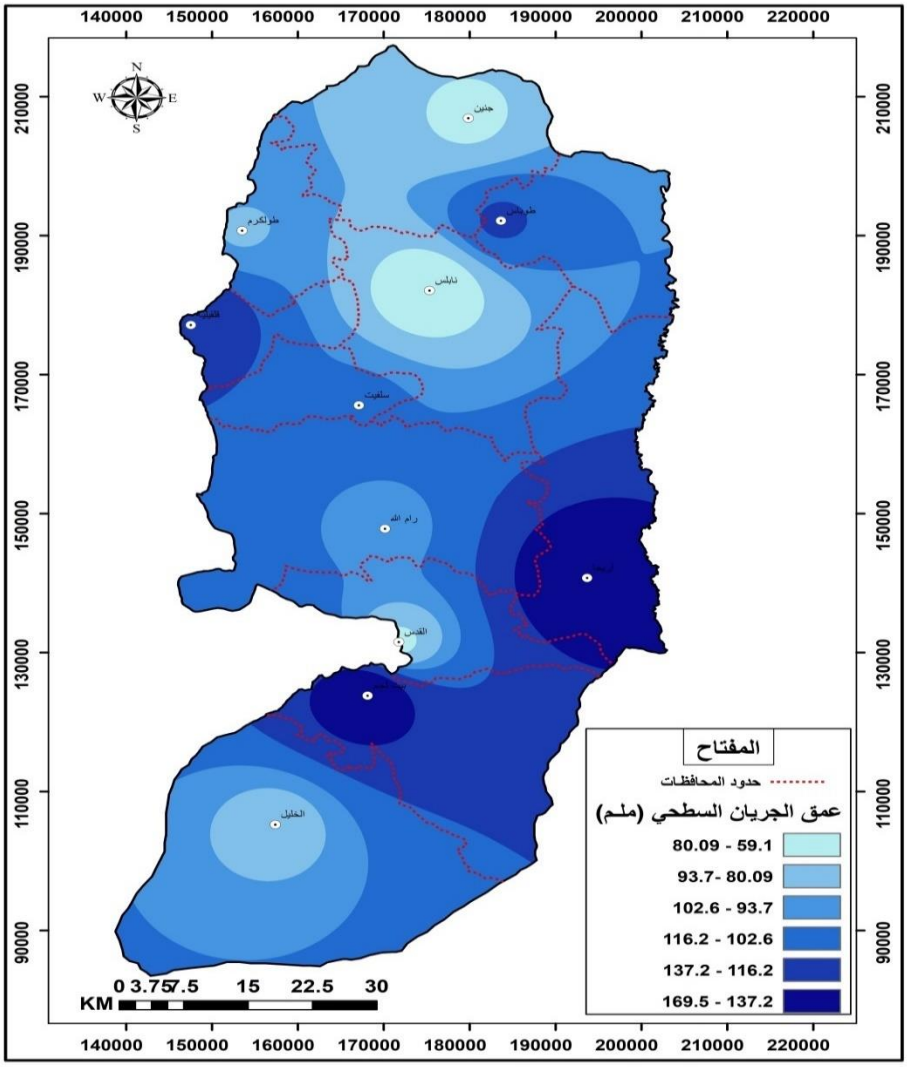
[6]- الكناني حيدر محمد، والأسدي صفاء، 2020، تقدير عمق الجريان السطحي لحوض وادي ابو غار – العراق، مجلة كلية التربية جامعة واسط العراق، العدد21 المجلد4 ، ص325 . (ص 305 – ص341).

جدول رقم (11) عمق الجريان في منطقة الدراسة للسنوات 2017 و2021 و2023 / ملم

المحافظة السنة	جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
2017	34.8	50	78.1	51.3	71.9	51.2	45	89.8	30	97.4	35.7
2021	156	195.4	244.8	215	196.7	214.2	201.7	225.5	167	256.5	189
2023	75.4	92.3	137	59.1	120	106	97.5	169.5	75	164.1	86.9

تم حساب عمق الجريان السطحي في محافظات الضفة الغربية للسنوات 2017 و 2021 و 2023 بناءا على المعادلة التي ذكرت في بداية المحور الأول؛ حيث يشار (الجدول 11) إلى أن أعلى القيم لعامي 2017 و 2021 ، تركزت في محافظة بيت لحم ثم تلتها محافظة أريحا، أما أدنى القيم فقد سجلت في محافظة القدس. ويعود السبب في ذلك إلى خصائص وتصنيف التربة السائدة وطبيعة الغطاءات الأرضية، بينما في عام 2023 تركزت أعلى القيم في محافظة أريحا ثم تلتها محافظة بيت لحم، وتركزت أدنى القيم في محافظة نابلس.

خريطة رقم (6) عمق الجريان السطحي في الضفة الغربية (ملم) عام 2023



هـ: حساب حجم الجريان السطحي :V

يعد إحدى الحسابات الهيدرولوجية الهامة للعديد من الدراسات، وتم تقدير حجم الجريان السطحي V اعتمادا على حساب عمق الجريان السطحي Q حسب الجدول 11)، وتم ذلك من خلال المعادلة التالية ([7]):

$V=A\times Q/1000$

V: حجم الجريان السطحي م3

A: مساحة حوض التصريف م2، أو مساحة المنطقة.

Q: عمق الجريان السطحي ملم

1000: معامل التحويل من ملم إلى متر .

بعد تطبيق المعادلة السابقة على محافظات الضفة الغربية (الجدول 12) تبين أن قيم حجم الجريان السطحي في عام 2017 تركزت في محافظة بيت لحم وأدنى القيم تركز في محافظتي القدس وسلفيت. بينما في عام 2021 تركزت أعلى القيم في محافظة الخليل، تلتها محافظة بيت لحم، في حين تركزت أدنى القيم في محافظتي قلقيلية وسلفيت.

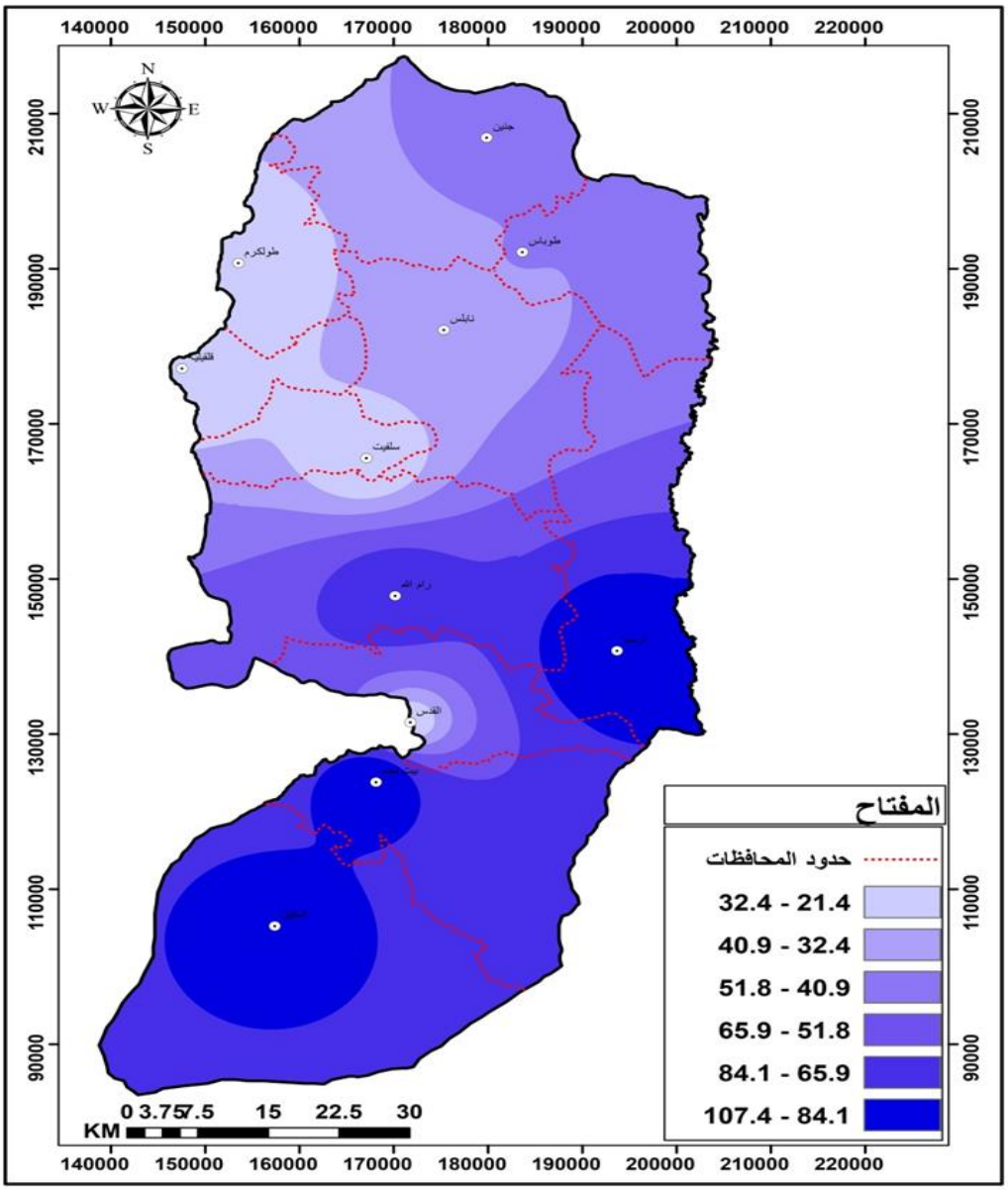
أما حجم الجريان السطحي في عام 2023، فقد تركزت أعلى القيم في محافظة أريحا تلتها محافظة بيت لحم ثم محافظة الخليل، وأدنى القيم تركزت في محافظتي سلفيت وطولكرم. ويرجع سبب هذه التباينات في حجم الجريان السطحي إلى اختلاف تصنيف المجموعات الهيدرولوجية للتربة ومدى نفاذيتها، وإلى اختلاف طبيعة الغطاءات الأرضية وخاصة الغطاء النباتي السائد في كل منها.

جدول رقم (12) حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة للسنوات 2017 , 2021، 2023 /م3

السنة	جنين	طولكرم	قلقيلية	نابلس	طوباس	سلفيت	رام الله	أريحا	القدس	بيت لحم	الخليل
2017	20.3	12.3	13.5	31.1	24.6	10.3	37.4	56.9	10.1	60	38.1
2021	90.5	47.9	42.2	130.5	67.2	43.3	167.4	142.9	56	157.9	201.6
2023	43.9	22.6	23.6	35.9	41	21.4	80.9	107.4	25.2	101	92.7

[7] - العماري أمل عبد الرحمن، 2024، التقييم الكمي للجريان السطحي في حوض وادي النيل شمال اليمن. مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، العدد1 مجلد14 ، ص 2364 (ص 2345 – ص 2370).

خريطة رقم (7) حجم الجريان السطحي في الضفة الغربية (م3) عام 2023



7.مناقشة النتائج

توصلت الدراسة إلى:

1: بينت الدراسة أن المراعي شكلت أكبر مساحة من الغطاءات الأرضية السائدة بالضفة الغربية، بينما شكلت الغابات أقلها بمساحة لا تتجاوز 1 كم 2 .

2: أظهرت الدراسة أن قيم منحنى الجريان السطحي CN المحسوبة والمعدلة تركزت أعلى القيم في محافظة القدس بينما تكزت أقلها في محافظتي قلقيلية وأريحا.

3: بينت الدراسة أن اكبر عمق للجريان السطحي عام 2023 تركز في محافظتي أريحا (الجافة) وبيت لحم (شبه الجافة تقريبا) بينما تركز أقل عمق جريان سطحي في محافظة جنين ذات الأراضي السهلية التي تقع ضمن المناخ الرطب.

4: أظهرت الدراسة أن أكبر حجم للجريان السطحي عام 2023 تركز في محافظتي أريحا وبيت لحم، وفي المقابل تركز أقل كمية حجم للجريان لمائي في محافظتي سلفيت وطولكرم.

خلاصات واستنتاجات

بناء على الدراسة التحليلية لهذا البحث وتحقيقا لأهدافه، وتسجيل أهم النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن اقتراح عدد من التوصيات الموجهة إلى المؤسسات الرسمية وغير الرسمية في الضفة الغربية، وبذلك يمكن وضع النقاط التالية:

1: ضرورة إنشاء محطات مناخية أخرى وخاصة محطات لقياس كميات الأمطار وبشكل تفصيلي من الناحية الزمنية (بالساعة واليوم). ومن الناحية المكانية أيضا تراعي الأحواض المائية بالضفة الغربية الحصول على بيانات دقيقة وتفصيلية عن الشدة المطرية والعاصفة المطرية من أجل حساب الجريان السطحي بشكل أكثر دقة.

2: عمل خرائط مفصلة للاستخدامات الأرضية والغطاءات الأرضية في الضفة الغربية بشكل مستمر. وكذلك إجراء فحوصات الترب، وعمل خرائط دقيقة، لتوفير قاعدة بيانات علمية ودقيقة من أجل الحصول على نتائج أكثر دقة.

3: يجب الاستفادة من نتائج هذه الدراسة المتعلقة بحجم الجريان السطحي، من أجل العمل على إنشاء سدود في أماكن مناسبة حسب انتشار الأحواض المائية لتخزين أكبر قدر من مياه الجريان السطحي داخل هذه السدود التي ستقام مستقبلا.

4: ضرورة عمل خطوط وشبكات تصريف لمياه الأمطار، وخاصة في المناطق المنخفضة والتي تكثر فيها مخاطر السيول والفيضانات.

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية:

ابو مرشد عمران، 2017، **محاضرات في الهيدرولوجيا**،

الدليمي ليث سعدي، والدليمي احمد فليح، 2024، **تقدير حجم الجريان السطحي باستخدام طريقة Scs-NC لمشروع الغضاري محافظة الأنبار**، مجلة نسق جامعة الأنبار، العدد 11 المجلد42 ص792 .

العكام اسحق، وعلوان نوال، 2015، **تقدير حجم الجريان السطحي لجوض وادي دويريج**، مجلة البحوث الجغرافية جامعة الكوفة العراق، العدد21 ص 355.

العماري أمل عبد الرحمن، 2024، **التقييم الكمي للجريان السطحي في حوض وادي النيل شمال اليمن**. مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، العدد1 مجلد14، (ص 2345 – ص 2370)

الكناني حيدر محمد، والأسدي صفاء، 2020، **تقدير عمق الجريان السطحي لحوض وادي ابو غار – العراق**، مجلة كلية التربية جامعة واسط العراق، العدد21 المجلد4، (ص 305 – ص341)

علي عبد الله حسين والجبوري دلي خلف، 2024، **تقدير الجريان السطحي لجوض وادي الدير في قضاء الموصل**، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية العدد 7 المجلد 31 (ص 67 – ص90).

عمران حنان عبد الكريم، 2024، **تقدير حجم الجريان السطحي باستعمال نموذج SCS-CN لحوض وادي عين المرات محافظة النجف**، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، (ص 31 – ص 50).

ثانيا : المراجع الأجنبية:

Hossam H.Elewa. Atef A. Gaddah,2011. ground water potentiality mapping in the sinai peninsula, egypt, using remote sensing and watershed based modeling, hydrogeology journa, 19, pp 613-62.

Seal Conservation Service. 1986. Arab Hydrology for Small and Medium Scale. Technological Releases, Inc., A.S. Dept. of Agriculture , and D.S. Chang.

Yizhak Yosef., Saaroni Hadas and Alpert Pihas.2009. Trends in Daily Rainfall intensity over Israel 1950/1 -2003/4. The open atmospheric science Journal,3,p196-203

مو اقع الإنترنت:

https://www.arcgis.com/home/item.html?id=fc92d38533d440078f17678ebc20e8e2

المؤسسات:

الأرصاد الجوية الفلسطينية.الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.

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

أثر التغايرية المناخية على الأنشطة الفلاحية بإقليم بنسليمان، حالة جماعتي زيايدة ومليلة

عبد الرزاق امعيز

دكتورباحث في الجغرافيا، مختبر ديناميات المجالات والمجتمعات، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، جامعة الحسن الثاني، الدارالبيضاء، المغرب

عبد الحميد مولواد

طالب باحث بسلك الدكتوراه، مختبر إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة شعيب الدكالي، الجديدة، المغرب

محمد العنزولي

طالب باحث بسلك الدكتوراه، مختبر ديناميات المجالات والمجتمعات، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، جامعة الحسن الثاني، الدارالبيضاء، المغرب

ملخص:

تشكل التغايرية المناخية أحد أكبر التحديات التي تواجه القطاع الفلاحي بالمغرب عموما وإقليم بنسليمان على الخصوص. وتظهر حدة هذه التأثيرات على مستوى جماعتي مليلة والزيايدة بذات الإقليم من خلال التأثير السلبي لتردد مواسم الجفاف وما يلحقه من تراجع في الإنتاج الفلاحي، إلى جانب سيادة الأنشطة التقليدية على القطاع ما يجعله قطاعا هشا وشديد التأثر بهذه الظاهرة الطبيعية المستجدة. لذا أضحت التغايرية المناخية بالجماعتين مستجدا مطروحا أكثر في الوقت الحالي، مما يفرض ضرورة البحث عن حلول عملية لمواجهتها وضمان دينامية الأنشطة الفلاحية بهذه الأوساط الريفية التي تعتمد اعتمادا وثيقا على هذا القطاع، وكذلك ضمان استدامة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: التغايرية المناخية – الأنشطة الفلاحية – الزيايدة – مليلة

Abstract

Climate variability is one of the biggest challenges facing the agricultural sector in Morocco in general, and the Benslimane province in particular. The severity of these impacts is especially evident in the communities of Mellila and Ziaida within the province, where the recurring drought seasons negatively affect agricultural production. Additionally, the

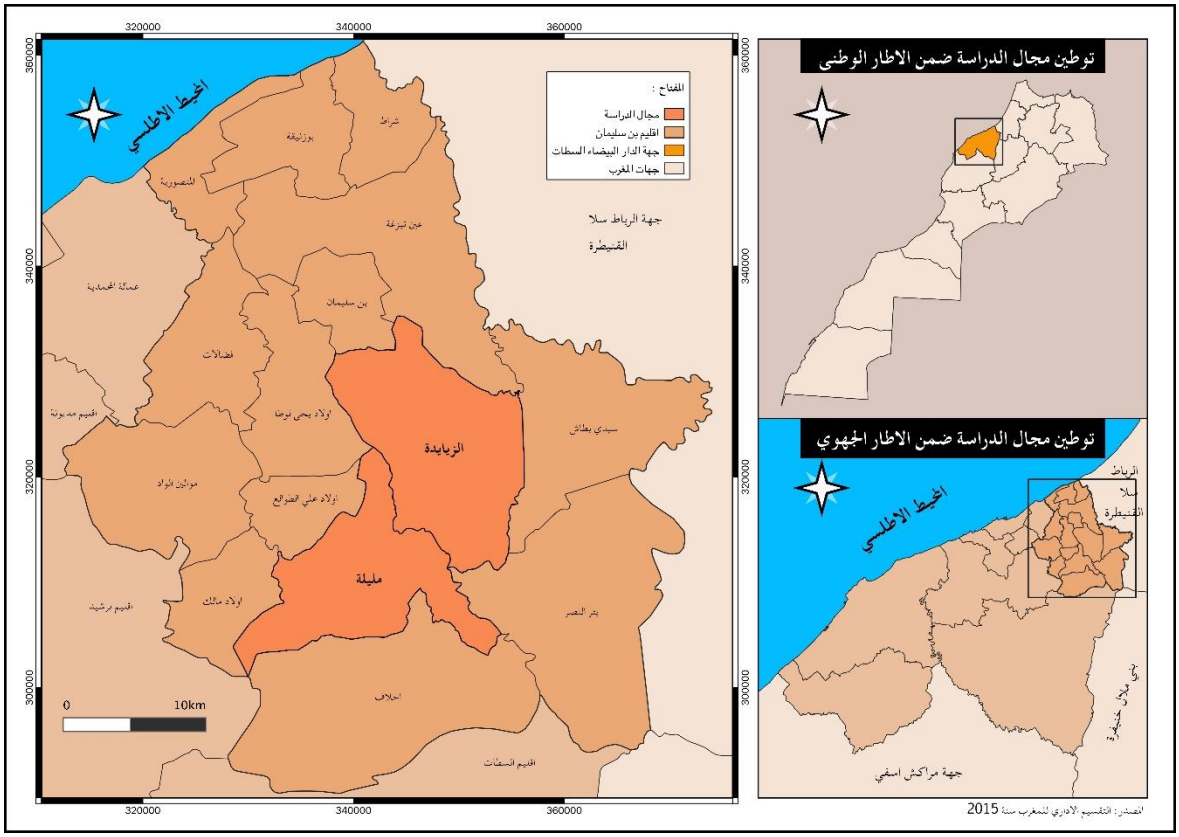
dominance of traditional activities in the sector makes it fragile and highly vulnerable to these emerging natural phenomena.
The increasing presence of climate variability in these communities has become more pressing, necessitating practical solutions to address it. Ensuring the dynamism of agricultural activities in these rural areas, which heavily depend on the sector, is crucial. Moreover, sustainable management of natural resources must be prioritized to secure them for future generations.
Keywords:*Climate variability – Agricultural activities – Ziaida – Mellila*

1.الإطار العام:

1.1.مقدمة:

تكتسي دراسة العلاقة بين التغايرية المناخية والإنتاج الفلاحي أهمية بالغة بجماعتي الزيايدة ومليلة نظرا للإطار المناخي الهش للمنطقة. وبالتالي فإن وفرة أو نقص الموارد المائية وتوالي فترات الجفاف تعد عاملا حاسما في الانتاج الفلاحي، خصوصًا وأن الجماعتان تتوفران على مجال فلاحي شاسع يتميز بمؤهلاته الترابية المهمة. بالإضافة الى تواجدهما ضمن مناطق البور الملائم التي تعتمد في زراعتها على إنتاج الحبوب وتربية الماشية. تقع جماعتي مليلة والزيايدة بإقليم بنسليمان وهما من أقدم الجماعات بالإقليم، فجماعة الزيايدة إداريا تأسست إبان التقسيم الإداري لسنة 1959، وتنتمي لجهة الدارالبيضاء السطات حسب التقسيم الجهوي الجديد لسنة 2015.

خريطة 1: توطين المجال المدروس



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على التقسيم الجهوي لسنة 2015

2.1.المشكلة البحثية وتساؤلاتها:

تتمحور إشكالية هذه الدراسة حول العلاقة القائمة بين المؤهلات الطبيعية التي تحتضنها الجماعتان على المستوى الفلاحي، ثم تأثير التغايرية المناخية على هذا القطاع الاقتصادي. وعلى ضوء هذه المعطيات يمكننا طرح التساؤل الرئيسي التالي:

- إلى أي حد أثرت التغايرية المناخية على النشاط الفلاحي بجماعتي مليلة والزايدة؟

وللإحاطة بأكبر قدر ممكن من جوانب هذه الدراسة قمنا بتفريعه لأسئلة فرعية كالآتي:

- ما هي خصائص ومميزات الأنشطة الفلاحية بالجماعتين المدروستين؟
- ما هي أنواع المنتوجات الفلاحية المحلية بجماعتي مليلة والزايدة ؟
- ما هي أهم التحديات والمشاكل الحالية والمستقبلية المرتبطة بالتغايرية المناخية وأثرها على الفلاحة بالجماعتين؟

3.1.أهداف الدراسة:

تبقى أبرز الأهداف المتوخاة من هذه الدراسة ممثلة فيما يلي:

-التعريف بالمميزات والخصائص الطبيعية التي تزخر بها جماعتي الزايدة ومليلة بإقليم بنسليمان.

- تسليط الضوء على نوع منتوجات الرستاق والأنشطة الزراعية التي تمارس بالجماعتين.

- التعرف على بعض مظاهر التغايرية المناخية التي عرفتها كل من جماعتي الزايدة ومليلة

- التعرف على الأوضاع الحالية والمستقبلية بالإضافة إلى المشاكل المناخية التي تعترض الإنتاج الفلاحي وتثمين وتسويق المنتوجات المحلية.

4.1.أهمية الدراسة:

تتوفر الجماعتين الترابيتين الزايدة ومليلة على مجموعة من المؤهلات الطبيعية التي تساعد على تركز كبير للأنشطة الفلاحية وتعدد محاصيلها، وهو معطى فسح المجال على مصراعيه لاستغلال مكثف لعناصر الوسط الطبيعي المتاحة للاستغلال بما في ذلك المياه والتربة، نتيجة للأساليب الزراعية الجديدة التي تم إدخالها بهدف الرفع من الإنتاج ومواكبة متطلبات السوق الوطنية.وأمام هذا المستجد برز للوجود إكراه كبير مرتبط بتأثير التغير المناخي على جودة ومستوى الإنتاج الفلاحي بالجماعتين، وأيضا الاستغلال غير الملائم لهذه الموارد وتثمينها، قصد تحقيق التنمية الترابية. لذا باتت الجماعتان المدروستان في حاجة ماسة إلى سياسات التنموية، تأخذ بعين الاعتبار الاستغلال الأمثل لهذه الثروات الطبيعية بشكل يحافظ عليها للأجيال المقبلة والحيلولة دون تأثر بالتغير المستمر للمناخ.

2.منهجية الدراسة:

باعتبار خصوصية العمل الجغرافي، والذي ينبني جزء أساسي منه على العمل الميداني، فقد اعتمدنا هذا الاخير كركيزة أساسية لبحثنا هذا، مدعما بالشق البيبليوغرافي الذي لا يخلو أي بحث جغرافي منه.

-العمل البيبليوغرافي: في هذه المرحلة قمنا بجمع ما أمكن من المعطيات من كتب ومراجع تتقاطع وموضوع الدراسة، ولها علاقة بالموضوع سواء بشكل مباشر أو غير مباشر.

- العمل الميداني: وهو الشق الأهم في هذه الدراسة، وسنقسم فيه العمل إلى قسمين:

- العمل التقني: في هذه المرحلة تم تمحيص المعطيات والمعلومات المستقاة من المراحل السابقة، وجردها وترتيبها حسب أهميتها. تم كذلك تفريغ الاستمارات وتبويب معطياتها، مع استعمال النظم المعلوماتية في معالجة الخرائط(arcgis) و تحويل الجداول المحصل عليها إلى مبيانات (Excel).

3.الدراسات السابقة:

يعتبر المجال الجغرافي لإقليم بنسليمان من المجالات التي حظيت بقسط وافر من الدراسات والأبحاث الجغرافية، تعد أطروحة الأستاذ المختار الأكحل المعنونة ب: دينامية المجال الفلاحي ورهانات التنمية المحلية حالة: هضبة بنسليمان سنة 2004 من أهم المراجع التي عالجت موضوع الأنشطة الفلاحية والتحولات التي شهدها المجال الريفي بهضبة بنسليمان وفق منهج مركب بين النظري والتطبيقي للوصول إلى النتائج المتمثلة في كون هضبة بنسليمان عبارة عن مجال فلاحي يستفيد من تظافر للمؤهلات الطبيعية والقرب الجغرافي من المراكز الحضرية الكبرى وهي بذلك عامل مساعد على إشعاع القطاع الأول، إلى جانب تحولات متسارعة همت مجالات مختلفة سواء أساليب الإنتاج والسكن والمواصلات وغيرها. وفي هذا الصدد يظهر تشابه بين هذه الدراسة ودراستنا على مستوى أهمية الوسط الطبيعي المحلي بالنسبة للقطاع الفلاحي، وكإضافة له فإننا سنتناول مستجدا طارئا مرتبطا بتأثير تغير المناخ على دينامية هذا القطاع.

4.النتائج

توفر الجماعتان الترابيتان مليلة والزيادة بإقليم بنسليمان ظروفا طبيعية مساعدة على إشعاع القطاع الفلاحي خاصة شساعة المجال وانبساطه وخصوبة أتربته. غير أن إكراه تغير المناخ أضحى يلقي بثقله على السير العادي لدينامية القطاع، ويفرض إيجاد حلول وبدائل لضمان استدامة الموارد الطبيعية باعتبارها عنصرا أساسيا في دينامية الأنشطة الفلاحية بالإقليم.

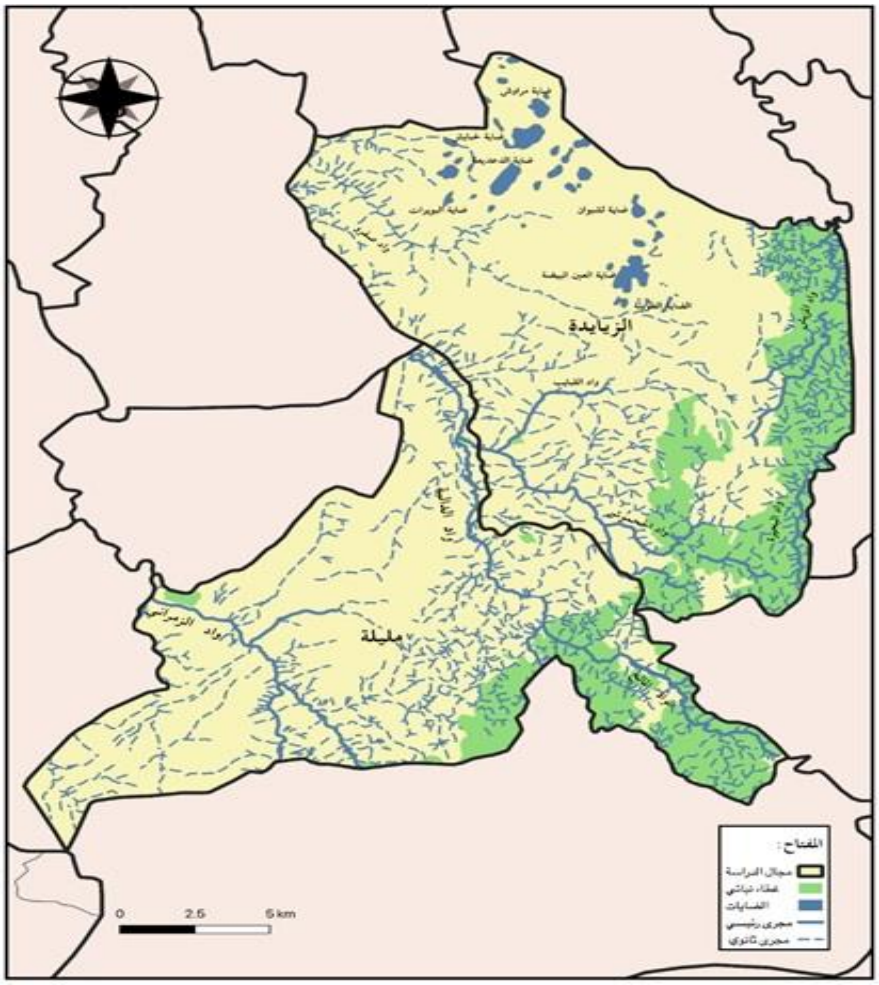
1.4.موارد مائية متنوعة

تتوفر الجماعتان على موارد مائية متنوعة؛ منها الموارد السطحية المكونة من الأودية والضايات، والباطنية المتمثلة في الفرشة الباطنية، هده الموارد تتميز بصعوبة تجددها. ففيما يخص الموارد المائية للجماعة فتتكون منالمياه السطحية الناتجة عن التساقطات ومن مياه الفرشة الباطنية.

بخصوص الموارد المائية السطحية تخترق المنطقة شبكة هيدرولوجية مكونة من مجموعة من فروع الأودية الرئيسة والثانوية. فجماعة **الزايدة** مجال مجزء يضم مجموعة من الأودية كواد القبايب وواد الجحموش بالجنوب على الحدود مع مليلة، ثم واد البحيرة وواد المزيش بالحدود الشرقية للجماعة، ومجموعة من الأودية الثانوية كواد صفرو. أما جماعة مليلة فتتميز بمرور وادين هما واد الدالية في الشمال بمحاذات حدود الزايدة ثم واد الزمراني بالجنوب، ثم روافدهما الموسمية التي تنتشر بالمجال.

أما الضايات فهي منتشرة بشكل عشوائي ناتج عن تغيرات ارتفاع السطح التي تحصر الماء بمناطق على حساب أخرى (الخريطة 3) تفرغ المياه بسبب الانحدار المتجه نحو الساحل من أهمها"ضاية الدعيدعة- ضاية عين البيضة- ضاية الحبايش- ضاية البويرات- الضاية الطويلة- ضاية مرواش" .

خريطة 3: توزيع الشبكة المائية والغطاء النباتي لجماعة الزيايدة ومليلة



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لبنسليمان، الكارة، سيدي بطاش، سيدي الزموري ذات المقياس 1/50000

أما المياه الباطنية يتوقف توفرها في الجماعة على وجود سديمة جوفية، إلا أنه بالنظر إلى القاعدة الجيولوجية التي يقوم عليها تراب جماعة مليلة، فان إمكانيات تكون فرشة باطنية تظل محدودة على الأقل بالنسبة للسديمة القريبة من السطح والتي لا يتطلب استغلالها توظيف آليات متطورة.

تتميز التكوينات الشيستية عموما بفرشة موسمية ترتبط بالتساقطات لا تترتب عنها كميات وافرة من المياه يمكن استغلالها فلاحيا، أما الطين الترياسي فنفاذيته ضعيفة، وجزء كبير من المياه المرتبطة به ذو طبيعة معدنية. صخور الحث والكلس وحدها ملائمة لتكون خزانات للمياه الباطنية. لكن هذا النوع من الصخور لا يتواجد إلا في مناطق محدودة، حيث تنتشر تكوينات من الطفل الكلسي تشرف على حافة الكارة، بالإضافة إلى تكوينات الكلس البحري البليوسيني المنتشرة في المنطقة الواقعة في الجزء الجنوبي من تراب الجماعة[8].

[8]: إقليمبنسليمانالجماعةالقرويةمليلةوالزيايدة(2016) "المخططالجماعيللتنمية ".

2.4.المناخ وسيادة طابع الاعتدال

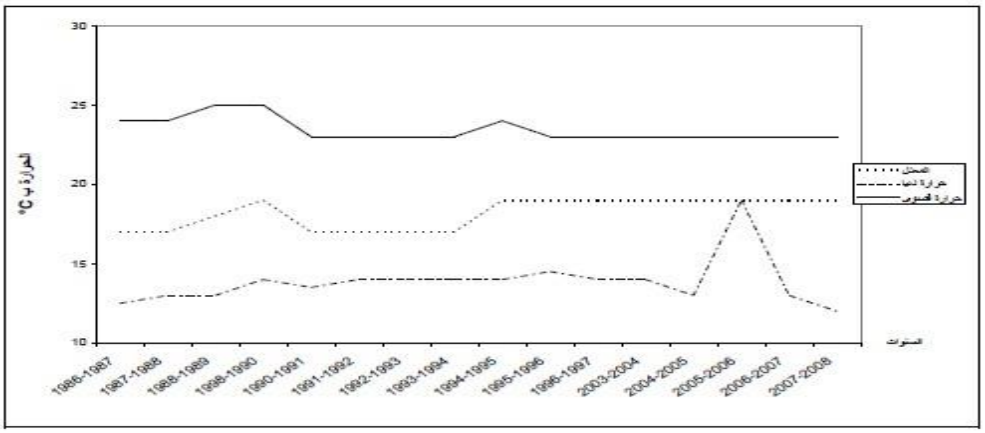
ترتبط جماعتي "الزيايدة ومليلة" بهضبة بنسليمان ومظاهر المناخ المتوسطي، إلا أن انفتاحها على التأثيرات المناخية الصادرة عن المحيط الأطلنتي الذي يحد المنطقة من الجهة الغربية يجعل منها تتميز بمناخ على العموم معتدل وشبه قاري، مرتبطة بالمناخ المتوسطي.

3.4.الحرارة: عامل طبيعي يتسم بالاعتدال طيلة السنة

تتصف درجة الحرارة بخاصية الاعتدال على طول السنة، مع انخفاض بسيط لها بفعل عامل القرب من المحيط الأطلسي وتأثيراته في فصل الشتاء. وأيضا ارتفاعها في فصل الصيف بفعل تمركز الضغط المرتفع الجنوبي الآصوري الذي تتأثر به جماعتي "مليلة والزيايدة". اعتمدنا في تحديد الخصائص المناخية للجماعتين على محطة الرصد الماخي لمحطة بنسليمان نظرا للقرب الذي تعرفه المحطة بالنسبة لمجال مليلة والزيايدة.

ولعل القرب يجعل المجالين يطبعهما نفس التأثير المناخي. ويتضح من معطيات المبيان بأن محطة بنسليمان رغم بعدها عن البحر بحوالي25 كلم، تبقى محطة دافئة نسبيا خلال فصل الشتاء، إذ لا نجد إلا فرقا طفيفا بين معدلات الحرارة الدنيا الشهرية والسنوية لمحطة المحمدية الساحلية مثلا.

مبيان 1 :معدل الحرارة بمرصد بنسليمان



المصدر: الأشغال الفلاحية ببنسليمان

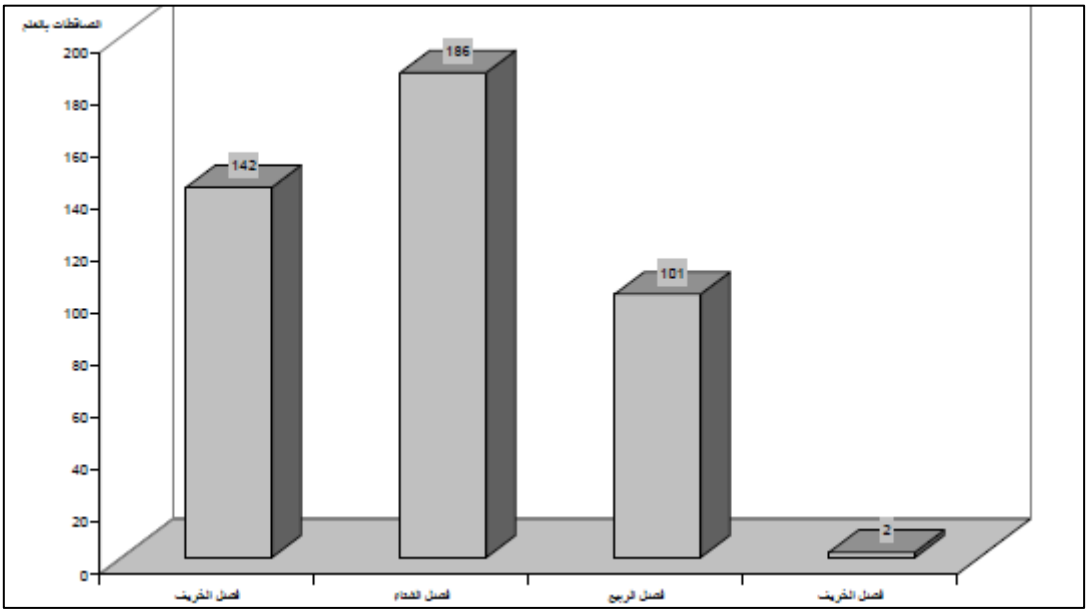
4.4.تساقطات تتسم بعدم الاستقرار

تتراوح التساقطات بالجماعتين المدروستين في المتوسط وحسب تحليل المعطيات المناخية للمرصد المناخي بالإقليم الذي تنتمي إليه الجماعتين بين 400 و480 ملم/السنة. وهو ما يكسبنا فكره محورية مفادها أن التساقطات المطرية بالجماعتين معتدلة، تؤثر على نمو النباتات وبعض أصناف الأشجار كالبلوط الفلي في الجماعتين. مع متوسط عام يمكن حصره في480 ملم في السنة،مع تسجيل 40يوما مطريا في السنة.

تتركز التساقطات بين شهري أكتوبر ونهاية مايو، حيث إن مجموعها خلال هذه الفترة يتعدى غالبا 95٪ من مجموع التساقطات السنوية. إلا أنه رغم تركزها في الفترة المدروسة، تتباين من فصل لآخر خلال المواسم الفلاحية. وعدم انتظام تهاطل الأمطار خلال

الموسم الفلاحي الواحد وتركزه في فترات معينة يؤثر سلبا على الدورة الإنباتية، لأنه عند تقييم دور الأمطار في تحسين الإنتاج الزراعي أثناء موسم فلاحي معين.

مبيان 2 : توزيع التساقطات حسب الفصول بمرصد بنسليمان



المصدر: الأشغال الفلاحية ببنسليمان

5.4.خصائص ومميزات الأنشطة الفلاحية

يخضع استغلال المجال الفلاحي بالجماعتين لعدة عوامل منها الظروف الطبيعية كتوزيع الأتربة الخصبة وامكانيات السقي وتغايرية المناخ الذي من شأنه أن يؤثر على مساحة الأراضي المزروعة من موسم فلاحي إلى آخر، وإن كانت الظروف الطبيعية بصفة عامة ليست إلا إطارا لتدخل الانسان الذي يضل الطرف الاساسي في التغلب عل المشاكل والاكراهات التي تفرضها الطبيعة، لذلك فإن العوامل التاريخية والاقتصادية والاجتماعية هي المتحكمة بالأساس في إنتاج وهيكلة المجال الفلاحي الريفي للجماعتين بصفة عامة.

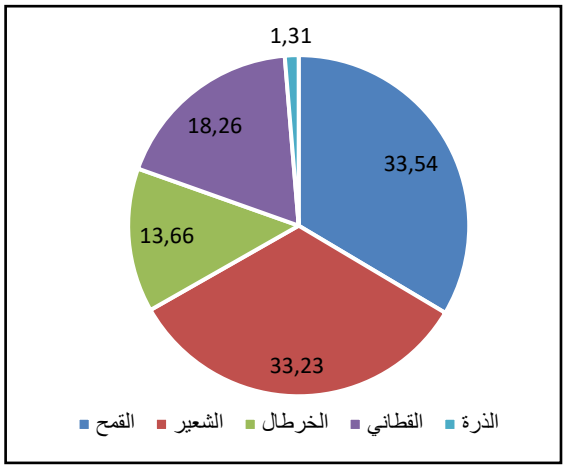
6.4.الزراعة

جماعة الزايدة : تشكل الزراعة البورية العمود الفقري للنشاط الفلاحي بالجماعة، هذه الزراعة تعرف تنوعا مهما من حيث المنتوجات ، إلى أن القمح بنوعيه والشعير هما اللذان يشكلان النسبة الأكبر من المساحة المخصصة للزراعة ويأتي القمح في المرتبة الأولى ب 33.54 بالمئة ، حيث أن غالبية السكان يرتبط منتوجهم بالحبوب عامة وزراعة القمح خاصة ، نظرا لأهميته الاقتصادية والاجتماعية بعد ذلك نجد الشعير وتبلغ نسبة المساحة المخصصة له 33.23 بالمئة ، الخرطال بنسبة 13.66 بالمئة ، حيث يستعمل كمادة علفية مهمة لتربية الماشية تم نجد القطاني بنسبة 18.26 بالمئة ، وفي الأخير نجد الذرة 1.31 بالمئة .

وتجدر الاشارة إلى أن انخفاض نسبة زراعة القطاني ترجع بالاساس إلى كثرة الأمراض وقلة اليد العاملة، وبالتالي أصبح التركيز أكثر على الأنواع التي لا تتأثر بالأمراض ولا تتطلب يد عاملة كثيرة.

أما فيما يخص الزراعة المسقية فيعد هذا النوع في الجماعة بمثابة زراعة ثانوية حيث يخصص معظمها للزراعات العلفية، وتشكل هذه الزراعة 2 فالمائة من المساحة المزروعة بالجماعة، تتركز الأراضي المسقية حول ضفاف بعض الأودية وبالقرب من الآبار وتتوزع بطريقة متفاوتة .

مبيان 4 : توزيع المنتوجات الزراعية بجماعة الزيايدة



المصدر: العمل الميداني

جماعة مليلة :باعتبار أن جماعة مليلة هي جزء من قبائل المذاكرة وبالتالي تشكل امتدادا لهضاب الشاوية فإن النشاط الرئيسي لسكانها هو الزراعة ، ويمتد النشاط الزراعي على مساحة تفوق 18 ألف هكتار موزعة على الشكل التالي :

- 11410 هكتار منها أراضي بورية صالحة للزراعة
- 100 هكتار من الأراضي الغابوية
- 5835 هكتار من الأراضي غير صالحة للزراعة

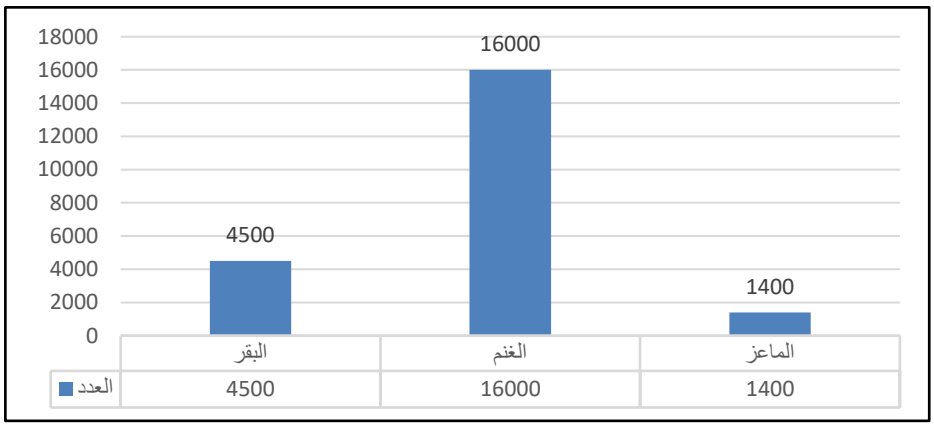
مجمع صور 1: بعض الصور لممارسة النشاط الزراعي بالجماعتين :

المصدر: الزيارة الميدانية الأولى : صور شخصية للأراضي الزراعية بالجماعتين (19-11-2023)

7.4.تربية المواشي

جماعة الزيادة : تمثل تربية الماشية المدمجة بالفلاحة نشاط مهما حسب الاحصاء الفلاحي فكل مزرعة تضم في المتوسط ما يقارب 3 أبقار و9 أغنام، مما يدل على أهمية هذا النشاط على مستوى الجماعة، فقد عرف قطاع تربية الماشية تطورا مهما من سنة 1996 إلى سنة 2014، حيث بلغت نسبة الزيادة 2.6 بالمائة على مستوى الأبقار و22 بالمائة أغنام بعد ذلك يأتي الماعز بنسبة 44 بالمائة .

مبيان 4: عدد رؤوس الماشية بجماعة الزيادة



المصدر: منوغرافية إقليم بنسليمان

جماعة مليلة : بالنسبة لتربية المواشي بالجماعة فأن نظام الانتاج الحيواني معمم في جميع الاستغلاليات وهو مكون من حوالي 12900 رأس من الأغنام و الأبقار و الماعز.

تتم تربية الأغنام والماعز بطريقة تقليدية وتعتمد على المراعي الطبيعية والأراضي الخاصة بزراعة الحبوب. الا أن هذا لا يستثني وجود توجه نحو التكثيف وتحصص بعض المربيين في التسمين وانتاج اللحوم الحمراء، أما بالنسبة لتربية الأبقار فإنها تخضع لتكثيف أكبر نحو توجهين، انتاج اللحوم و إنتاج الحليب.

تعمل تربية الماشية على انتاج اللحوم لتزويد الأسواق الحضرية لجهة الدار البيضاء الا أن غالبية المعاملات تتم على مستوى الأسواق الأسبوعية.

8.4.أنواع المنتوجات الفلاحية المحلية بجماعتي مليلة والزيادة

تهيمن الزراعة البورية على النشاط الفلاحي بجماعتي مليلة والزيادة، ترتبط اساسا بالتساقطات، وبتالي فهي رهينة بالتقلبات المناخية مما يعطي تفاوتا مهما في المردودية، وذلك حسب وضعية السنة الفلاحية من حيت التساقطات، فاذا كانت التساقطات مهمة فإن الحصيلة الفلاحية تكون إيجابية.

تعد زراعة القطاني من اختصاصات منطقة الشاوية بصفة عامة ومجال الدراسة بصفة خاصة، ذلك لكونها من الضروريات لدى الفلاح نظرا لعدة اسباب منها تنويع المنتوج، وتخصيب التربة، ورغم ما حققته القطاني من انتعاش منذ سنة 2002 الى الآن الى ان المردودية تبقى ضعيفة مقارنة بانتاج الحبوب فنجد من بين اهم الأنواع الحاضرة بالمنطقة الحمص تم الفول والعدس تم اللوبيا،

و الملاحظ هو ان الإنتاج لا يتجاوز 700 قنطار في السنة، وهذا راجع بالأساس إلى المساحة الزراعية والظروف المناخية المتحكمة وكذلك طبيعة السطح بالإضافة الى انها زراعة تتطلب كميات مهمة من الأمطار.

5.مناقشة النتائج

1.5.تحديات التغايرية المناخية و أثرها على الفلاحة

تعطي التغايرية المسجلة والنتائج المترتبة عنها فكرة واضحة عن التحولات التي تتعلق بالميكانيزمات المتحكمة في الحالة المناخية. إن تردد أصناف الطقس، يجعل توزيع التساقطات المطرية يتميز بالتذبذب والتشتت، لتصبح التغايرية المطرية سمة لازمة تطبع مناخ الجماعتين.

تختلف نتائج تواتر سنوات جافة وأخرى رطبة حسب حدتها وامتدادها الزمني. في حين تتجه معدلات درجة الحرارة نحو الارتفاع مخلفة وضعية مناخية تتسم بموجات الحر خلال فصل الصيف وبداية الخريف. تساهم التغيرات المستمرة اتجاه الرياح وارتفاع سرعتها فيتواتر حالات جوية، تنتج عنها ظواهر جوية تتأرجح بين الاستقرار وعدم الاستقرار الجوي.

ومن خلال الاستمارة الموجهة إلى فلاحي جماعتي "مليلة والزيايدة " تحت عنوان التغايرية المناخية وأثرها على الأنشطة الفلاحية بجماعتي مليلة والزيايدة ، التي وزعت على 100 منها بكل جماعة ،استنتجنا أن للتغايرية المناخية أثر كبير على الجماعتين.

أصل أقر 90 % من الفلاحين أن للتغايرية المناخية عبر ارتفاع درجة الحرارة وتراجع منسوب المياه الجوفية وقلة التساقطات، تأثير كبير اقتصادية واجتماعية؛ بحيث ساهم انخفاض التساقطات في تراجع المردود الفلاحي. ويعزى هذا التراجع إلى الجفاف، والاعتماد الكبير لفلاحي المنطقة على الزراعة البورية، والتدبدب المناخي المستمر كل بضع سنوات، وقلة الموارد المائية وتناقصها بشكل مستمر . إذ من أشكال تأثير التغايرية المناخية على الفلاحة :

-تراجع المحاصيل في أي وقت ارتفعت فيه درجة الحرارة خاصة عند بداية الموسم الزراعي في فترة الانبات والنمو.

- الحرارة تفسد المحصول الزراعي إدا سجلت نسب مرتفعة وذلك من خلال احتراق ودبول المزروعات .

- الحرارة المبكرة وارتفاعها في أوقات غير ملائمة وتعرض المحصول للجفاف.

- قلة التساقطات وتوالي سنوات الجفاف وتراجع الفرشة المائية الجوفية .

تنعكس هذه التغايرية المناخية بشكل سلبي حسب الفلاحين على المستوى الاقتصادي والاجتماعي، فقد صرح 50% من فلاحي جماعة الزيايدة و10% من جماعة مليلة ، بأن التغايرية المناخية أثرت على مستواهم بما يقارب 25%، فيما أكد ما يقارب 50% من فلاحي مليلة و 80% من الزيايدة أن هذا الأثر كان يفوق 50% على مدخولهم وقدرتهم الشرائية. فيما صرحت 10% المتبقية من جماعة مليلة أنه فاق 50% . وهو ما نتج عنه حسب الفلاحين: تراجع الدخل المادي، تراجع مستوى العيش، تأثير نفسي على الفلاح.

وحسب العمل الميداني أيضا نلاحظ أنه رغم الظروف الصعبة التي يعاني منها الفلاح بالجماعتين إلا أن ما يفوق 90% من الفلاحين لا يفكرون بتاتا بالهجرة، فيما يفكر 20% منهم ببيع الأراضي .

5.2.الدور الضعيف للسياسات المحلية في الفلاحة بالمجال

تعرف جماعتي مليلة والزايدة معاناة الساكنة الهشة. بحيث يظهر أن جماعتين لا زالتا على حالهما، تطفو عليهما بوادر التهميش والإقصاء، ينعكس ضد كل ما هو تنموي يسعى إلى تحقيق اندماج فعال بين النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية خلال السنوات السابقة.

فقد ظهرت بالمجال آثر ضعف السياسة المحلية؛ فمناقشة القضايا الحيوية التي تهم الجماعتين متأخرة عن موعدها وعن ما هو تنموي يتمناه أبناء الجماعتين عن طريق توجيه مستويات عالية من الاستثمار نحو توسيع الخدمات الاجتماعية بمركزين الريفيين.

من خلال ثلاث زيارات للمجال، تبين أن الشباب بالجماعتين يعانون البطالة شبه دائمة، لا تكسر إيقاعها غير بعض الممارسات المهنية الموسمية التي تقترن في غالبيتها بأوراش البناء البسيطة أو بالنشاط الفلاحي الذي ينتشر بشكل كبير والمرتبط بمواسم الحرث والحصاد بمنطقة تعيش وضعا مقلقا بسبب التغايرية المناخية خاصة في السنتين الأخيرتين. كما تعرف الجماعتين غيابا للبنيات التحتية أو ضعفها، خاصة المسالك الطرقية و الماء الصالح للشرب.

صورة 2: حالة الطريق بين بنسليمان المركز والزايدة :

المصدر: صور شخصية بتاريخ (10-05-2022)

خلاصة واستنتاجات

تتميز جماعتي الزايدة ومليلة بتنوع في الخصائص الطبيعية انعكس إيجابا على القطاع الفلاحي الذي تتنوع محاصيله على المستوى الزراعي وتربية الماشية، غير أن إكراه تغير المناخ صار تحديا مطروحا بحدة في الفترة الراهنة وتظهر تجلياته على مستوى تراجع المحاصيل والناتج بدوره عن توالي سنوات الجفاف، ما يفرض ضرورة إيجاد حلول وبدائل تأخذ بعين الاعتبار مبدأ استدامة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة.

من خلال الوقوف على الأنشطة الفلاحية المعتمدة، نجد على ترتكزا على نظام إنتاج ذي طابع تقليدي، وبالتالي فتطوير أساليب الإنتاج ضرورة ملحة من أجل الرقي بالمستوى الفلاحي عن طريق تنويع المحاصيل وتحديث النظام الفلاحي ومواجهة تحديات تغير المناخ.

فيما يتعلق بتنويع المحاصيل، يجب أن تتم عبر عنصرين:

- اختيار فلاحة ملائمة للظروف المجالية.

-اختيار المحاصيل وفقا لمتطلبات السوق، واختيار منتجات ذات جودة عالية من أجل تمكينها من الصمود أمام المنافسة. ومن بين المحاصيل الفلاحية التي تعرف نجاحا داخل المجالين :

-الحبوب : ما يعاب على المجالات الفلاحية التي تنتج الحبوب هو صغر مساحات استغلالياتها، مما يستوجب تجميع الأراضي بشكل أكبر من أجل إمكانية الاستفادة من الآليات والحصول على منتوج أكبر .إلى جانب ذلك يجب اعتماد سياسة التناوب الفلاحي، وتطوير زراعة المنتجات الزيتية مثل عباد الشمس والبقوليات وغرس أشجار الفواكه التي تلعب أدوارا مزدوجة من خلال الحفاظ على تماسك التربة والاستهلاك المعقلن للموارد المائية.

- الفلاحة العلفية : هذا النوع من المحاصيل له تأثير سلبي في بعض الأحيان من خلال الاستهلاك الكبير للماء وكذلك المساهمة الإيجابية في ارتفاع ملوحة التربة، وبالتالي هذه الزراعة تستوجب موارد مالية وتقنية كبيرة لحسن استغلال الأرض والماء.

-عقلنة النظام الزراعي والحد من تنقل قطيع المواشي

-عقلنة وترشيد تربية الماشية يمكن إنجاز هذه المشاريع بالعمل على مستويين:

-على مستوى الأراضي الرعوية : عن طريق تهيئة مجالات الرعي وتطويرها في إطار شراكة مع المندوبية السامية للمياه والغابات . من ثمة يصبح هنالك مجالات متعارف عليها ولائقة رعويا، وفي الآن نفسه نحافظ على ما تبقى من المجالات الغابوية المتراجعة.

- على مستوى الثروة الحيوانية : بحكم أنها تبقى ضعيفة . ويبدو من الواضح أن الاتجاه نحو تربية الماعز بشكل أكبر نظرا لأهمية موارده من الحليب واللحوم الحمراء .لكن هذا يبقى رهينا بجلب أنواع وسلالات متطورة وأكثر إنتاجية.

مشاريع تحسن إنتاج الحليب واللحوم الحمراء، من خلال إتباع إستراتيجية أكثر تقدما من خلال وحدة التغذية والتسمين داخل الإسطبلات الحديثة.

وتطوير وإنتاج اللحوم يستوجب البحث عن أصناف أكثر تطورا وقابلية للتأقلم مع وسط الشاوية ومجال مليلة والزايدة بالخصوص، بالإضافة إلى ضرورة إنشاء ضيعات واستغلاليات كبيرة ومجهزة، تمكن من استغلال أفضل للمنتجات من الحليب وتسويقها في اتجاه المدن الكبرى. مشاريع لتحسين إنتاج الدواجن :

توجد وحدتان فقط لتربية الدواجن على مستوى الجماعة القروية لمليلة، ويرجع عدم تطور هذا القطاع داخل مجال مليلة الى كونه يعاني من منافسة شديدة من لدن جماعات قروية أخرى تعتمد في منافستها على سهولة الوصول للأسواق. ولعل هذا العائق يمكن معالجته والتغلب عليه باتخاذ تدابير تمكن من تحسين الإنتاجية وبالتالي تقوية القدرة التنافسية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

البوعزاوي الدغاي 2013، التحولات المجالية ورهانات التنمية المحلية بالجماعات القروية لإقليم بنسليمان (نموذج مليلة)، بحث لنيل الإجازة في الجغرافيا، كلية الآداب، المحمدية 2012

جهة الشاوية ورديغة الامكانيات وآفاق التنمية، الجمعية الثقافية والاجتماعية للشاوية، ندوة علمية.

جورج بيار (2002) : معجم المصطلحات الجغرافية ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر 1016 ص

حميد الدريوش (2014/2013) : " دور التعاونيات الفلاحية في التنمية المحلية بإقليم سيدي إفني نموذج تعاونية تافيوشت وأكناري "تقرير حول أنشطة الغرفة الفلاحية لجهة سوس ماسة درعة (2010) ، ص.ص 1 - 6 .

عبد الرحمان الدكاري (2020) : سلسلة محاضرات ماستر الجغرافيا والتنمية الترابية ، الفصل الثاني ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالمحمدية .

عبد المالك السلوي: التساقطات والحصيلة المائية بالسهول الاطلنطية المغربية، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية 2002.

عزمي اسلام (1988) ، منهج علمي واحد ام مناهج متعددة (في العلوم الإنسانية) مناهج البحث في العلوم الاجتماعية والإنسانية 1986-1987.بحوث القيت في حلقة دراسية الأولى بكلية الآداب جامعة الكويت-مكتبة دار المعرفة للنشر والتوزيع -الكويت،ص 27 .

اللجنة المديرية للتقرير 50 سنة (2006) من التنمية البشرية وآفاق 2025، مطبعة دار النشر المغربية الدار البيضاء، المغرب، ص 152 .

لحسن أيت ناصر: الماء والإنتاج الفلاحي الواقع والآفاق جماعة الزايدة نموذجا 2009.

محمد الهيلوش (2016-2017) : محاضرات في إعداد التراب . جامعة مولاي إسماعيل ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، دار القلم للطباعة والنشر الرباط . ص 4 .

محمد عثمان الخشن (2009) : كيف تكتب بحثا ؟ الطبعة 3 ، شركة نهضة مصر للطباعة والنشر و التوزيع ، 126 ص .

المختار الأكحل: دينامية المجال الفلاحي رهانات التنمية المحلية حالة هضبة بنسليمان، الطبعة الأولى 2004.

المملكة المغربية ، وزارة الاقتصاد والمالية (2011) : مجلة المالية ، العدد 15 (يونيو2011) ص 7 .

موسى المالكي (2019) : الدليل المنهجي لإعداد البحوث (الاجازة-الماستر-الدكتوراه) ، جمعية منتدى الجغرافيين الشباب للبحث والتنمية ، الطبعة 1 ، مطبعة الرباط نت 344ص .

ثانيا: المراجع الأجنبية

Royaume du Maroc Haut-Commissariat au Plan : (2020) Monographie de la région de casablanca-settat , direction régionale de casablanca-settat .

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

هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية

Hydrology of groundwater 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

.ozayed2001@yahoo.com

ملخص:

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 لاتجاهات 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 المفتاحية: *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 basinand lowest in the eastern basin.
Key words:*Groundwater West Bank ,GIS, static depths, Dynamic depths.*

المقدمة:

يقصد بالمياه الجوفيةGround 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 ([9]). تعد المياه الجوفية الشريان المائي الحيوي لحياة السكان في الضفة الغربية، وخاصة أنها تعاني من شبه انعدام المياه السطحية، أضف إلى ذلك قلة التساقطات المطرية، وتذبذب كمية الأمطار شهريا وفصليا وسنويا. كما تعاني مصادر المياه في الضفة الغربية من نهب الاحتلال لها بشكل مستمر ومتزايد وبالذات من قبل التجمعات الاستيطانية المنتشرة في أرجاء الضفة الفلسطينية.لذلك تعتمد الأنشطة البشرية في منطقة الدراسة، وعلى رأسها النشاط الزراعي على المياه الجوفية بشكل شبه رئيسي، أي باستثناء المزروعات الشتوية التي تعتمد على الأمطار. فنجد أن باقي المزروعات تعتمد على 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.

1.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([10]):

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 % .

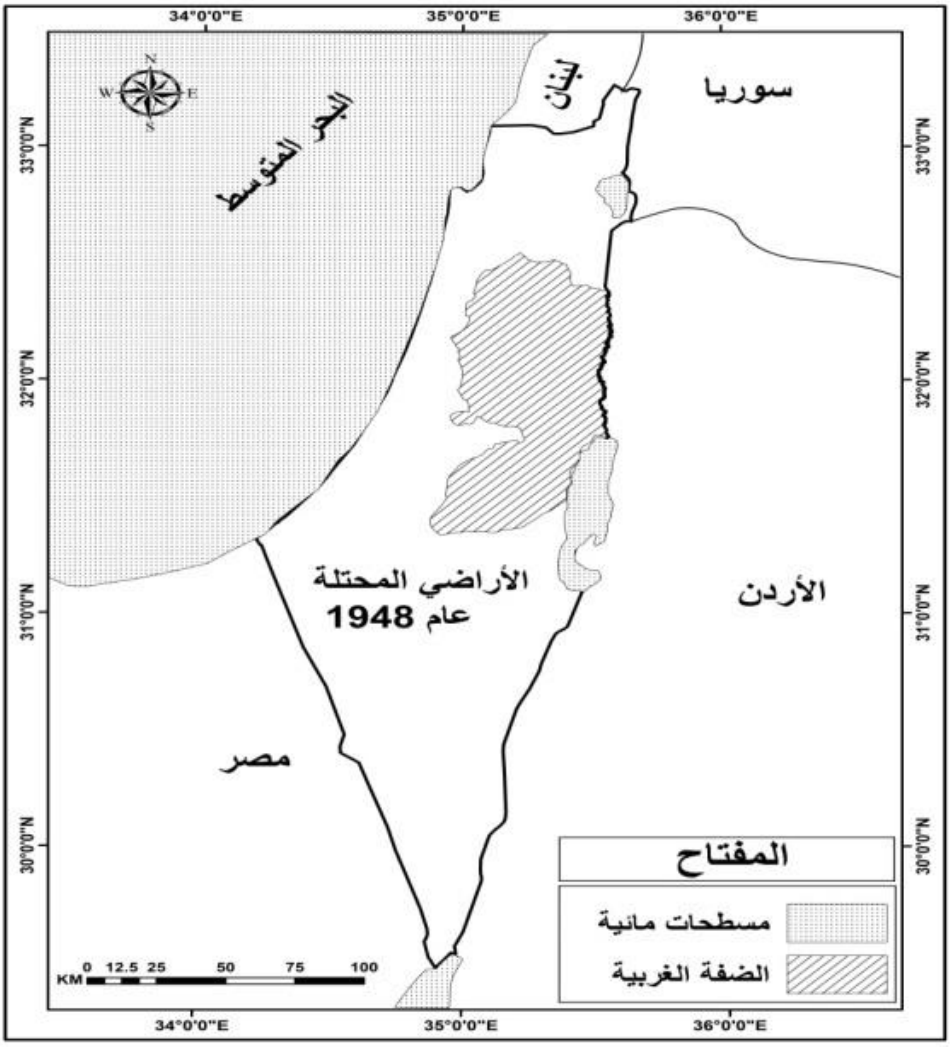
ثالثا: منطقة المنحدرات الشرقية، وتقدر نسبتها حوالي 23.59 % من المساحة الإجمالية للضفة الغربية.

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

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

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

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



2.مشكلة الدراسة:

نظرا لوقوع الضفة الغربية تحت الاحتلال الذي عمل على تقطيع أواصر فلسطين والضفة الغربية، ونهب ثرواتها السطحية والباطنية، فقد جاءت هذه الدراسة للكشف عن مصادر تغذية المياه الجوفية، وتحديد مناسيب الماء الجوفي والطاقة الإنتاجية للمياه الجوفية. وكل ذلك لمعرفة كمية المياه الجوفية في الضفة الغربية كاملة، وتحديد اتجاهات حركتها. وسيعد هذا الأمر مهما للغاية عند كثير من القطاعات وعلى رأسها الزراعة، واستخدامات السكان اليومية، أضف إلى ذلك ما 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؟

3. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1: تحديد مصادر تغذية المياه الجوفية في الضفة الغربية.

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

3: تحديد إنتاجية الآبار في فلسطين.

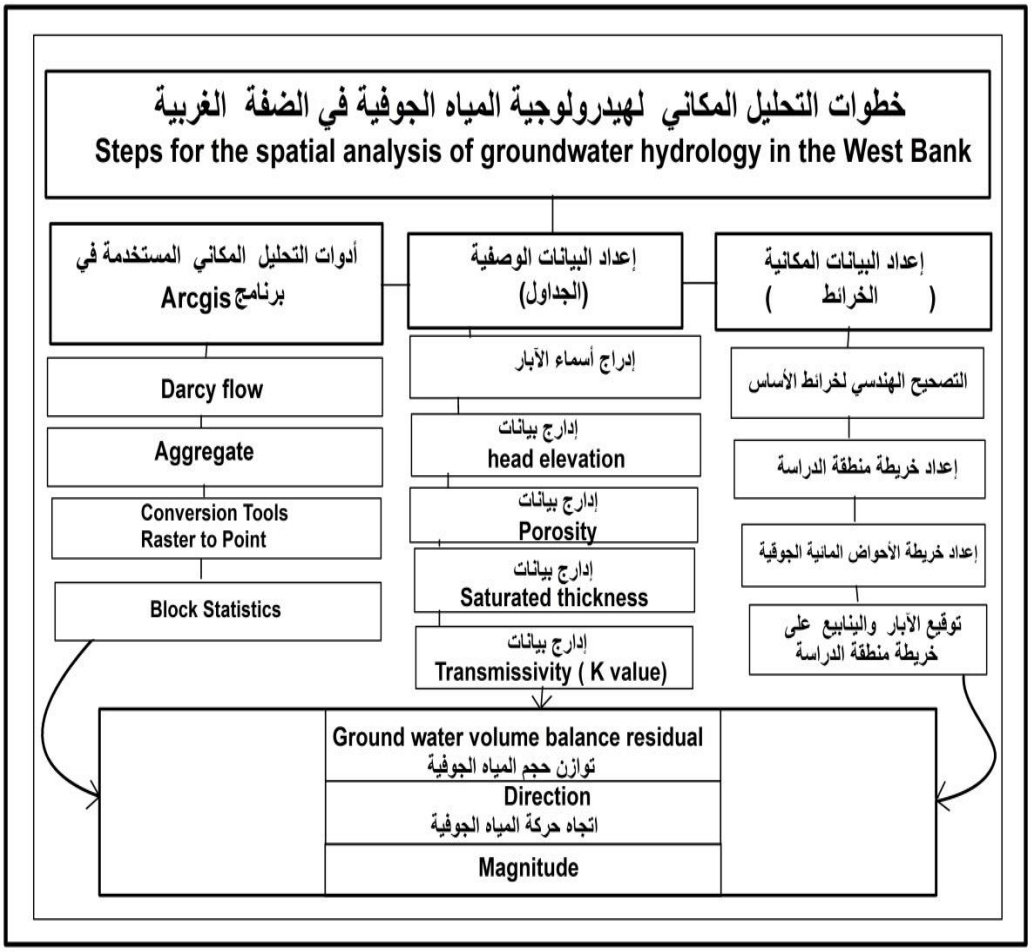
4: الكشف عن اتجاهات حركة المياه الجوفية في الضفة الغربية.

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

4. 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).

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



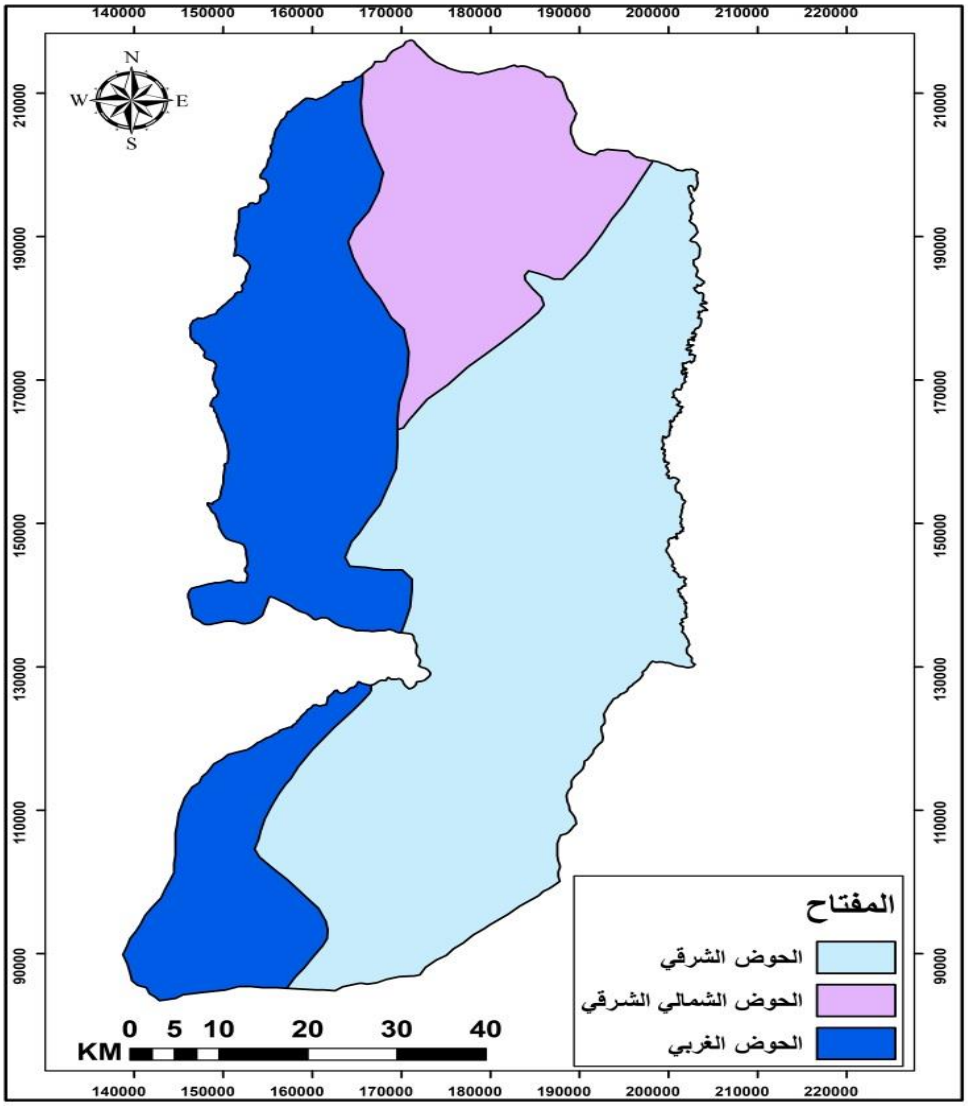
يتضح من الشكل الخطوات والمراحل التي تم الاعتماد عليها في دراسة وتحليل هيدرولوجية المياه الجوفية في الضفة الغربية التي ضمت بداية إعداد الخرائط. ومن تم إدراج البيانات الوصفية لهذه الخرائط، وبعد ذلك تطبيق الأدوات الهيدرولوجية في برنامج ArcGIS المتعلقة بمعادلة العالم دارسي الذي يعد أول من درس حركة المياه الجوفية، إذ وجد معدل جريان المياه الجوفية يتناسب طرديا مع الفرق في الضغط الهيدروليكي ويتناسب عكسيا مع طول المجرى ([11]).

5.الدراسة الوصفية الشاملة للمياه الجوفية وتشمل المحاور التالية:

1.5.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 ([12]):

خريطة رقم (2) الأحواض المائية الجوفية في الضفة الغربية



المصدر: سلامة، ياسر، 2008،ص61 (بتصرف)

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

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

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 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 إلى 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 انخفاض 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 إلى 500 مليون متر مكعب سنويا من خلال الآبار المنتشرة على الجانب الآخر من الخط الأخضر.

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 بالانحدار الشديد، فقد يتراوح الارتفاع من 900 متر فوق مستوى سطح البحر إلى 400 متر تحت مستوى سطح البحر في غور الأردن. ويقع معظم الحوض في منطقة قليلة الأمطار في حين يقع القسم الغربي منه ضمن المناطق الغزيرة الأمطار، التي تعتبر مصدر التغذية لهذا الحوض. وتقدر التغذية 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.

2.5.التوزيع الجغرافي للينابيع والآبار Springs 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([13]). أما الآبار فيقصد بها كمية المياه التي تضخ أو تستخرج من آبار المياه الجوفية([14]).

بلغ المجموع الكلي للآبار الجوفية في الضفة الغربية عام 2021 نحو 360 بئرا منها 70 بئرا للاستخدام المنزلي و 299 بئرا للاستخدام الزراعي. وبلغ إنتاج 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([15]).

جدول رقم (1) تطورعدد الينابيع والآبارفي منطقة الدراسة من 1996 – 2008 وعام 2021

السنة	جنين		نابلس		رام لله		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

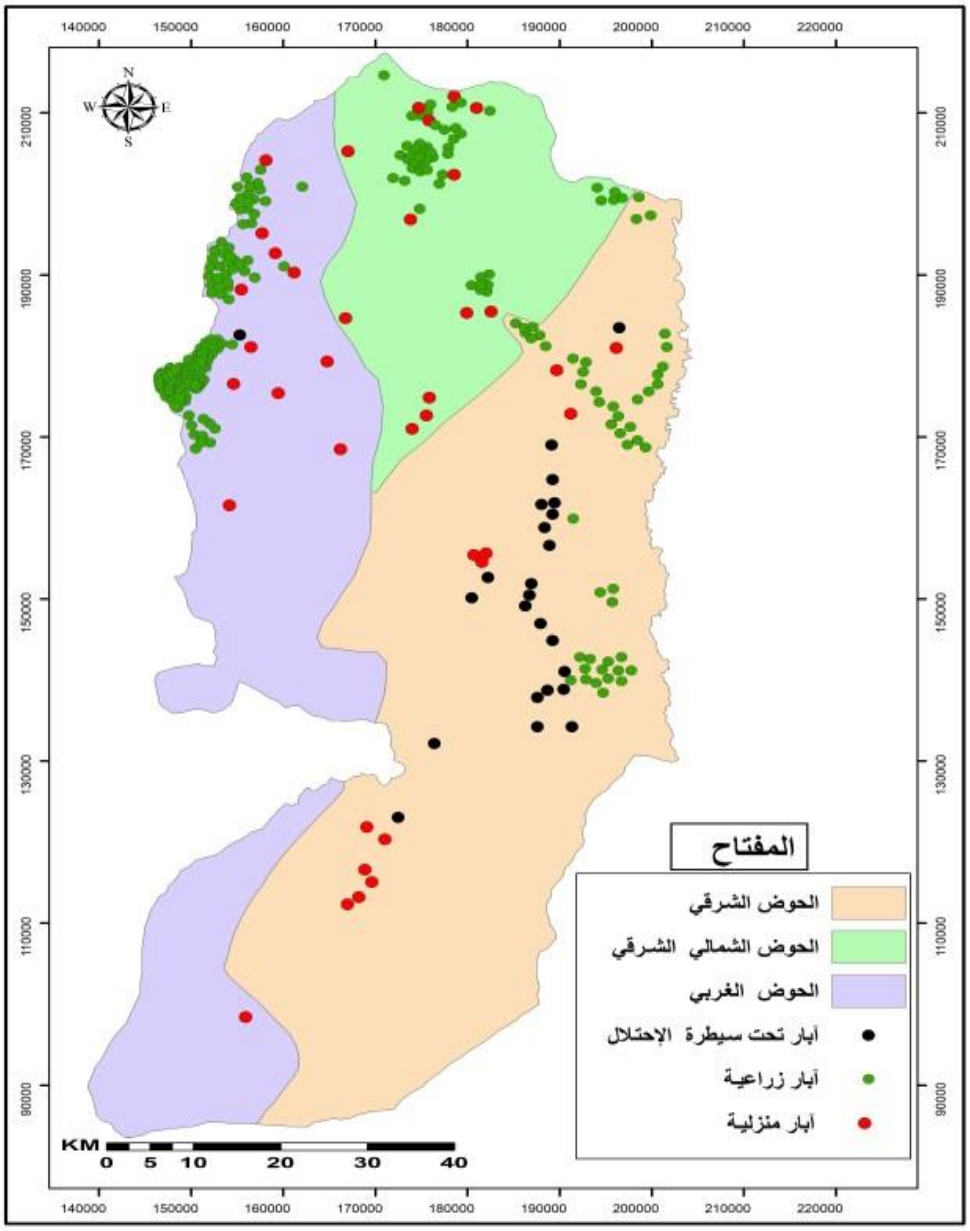
المصدر: نشرات المياه الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني من 1997 -2009وعام2021

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

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

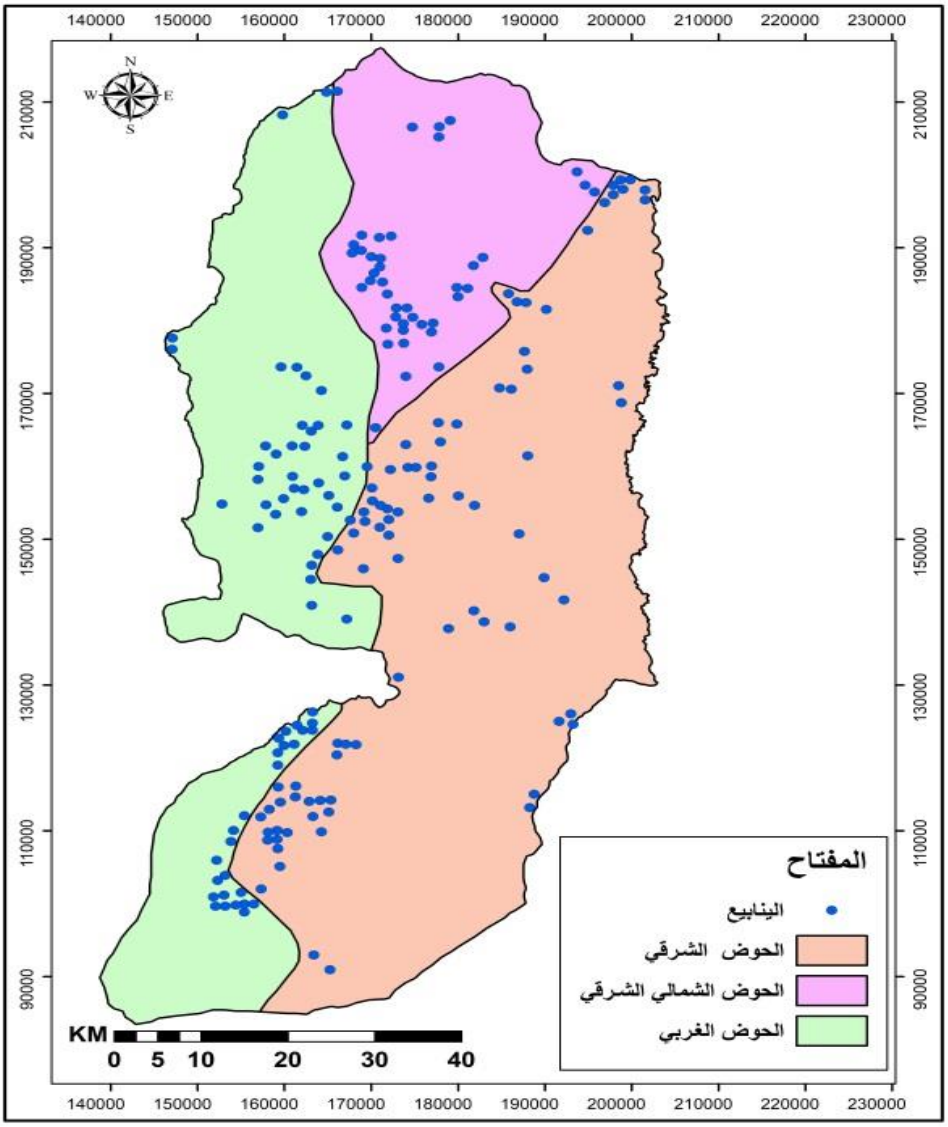
[15] - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي 2008 . رام الله فلسطين ص 25 – ص 27

خريطة رقم (3)التوزيع الجغرافي للآبار الإنتاجية حسب الاستخدام في الضفة الغربية



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

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



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

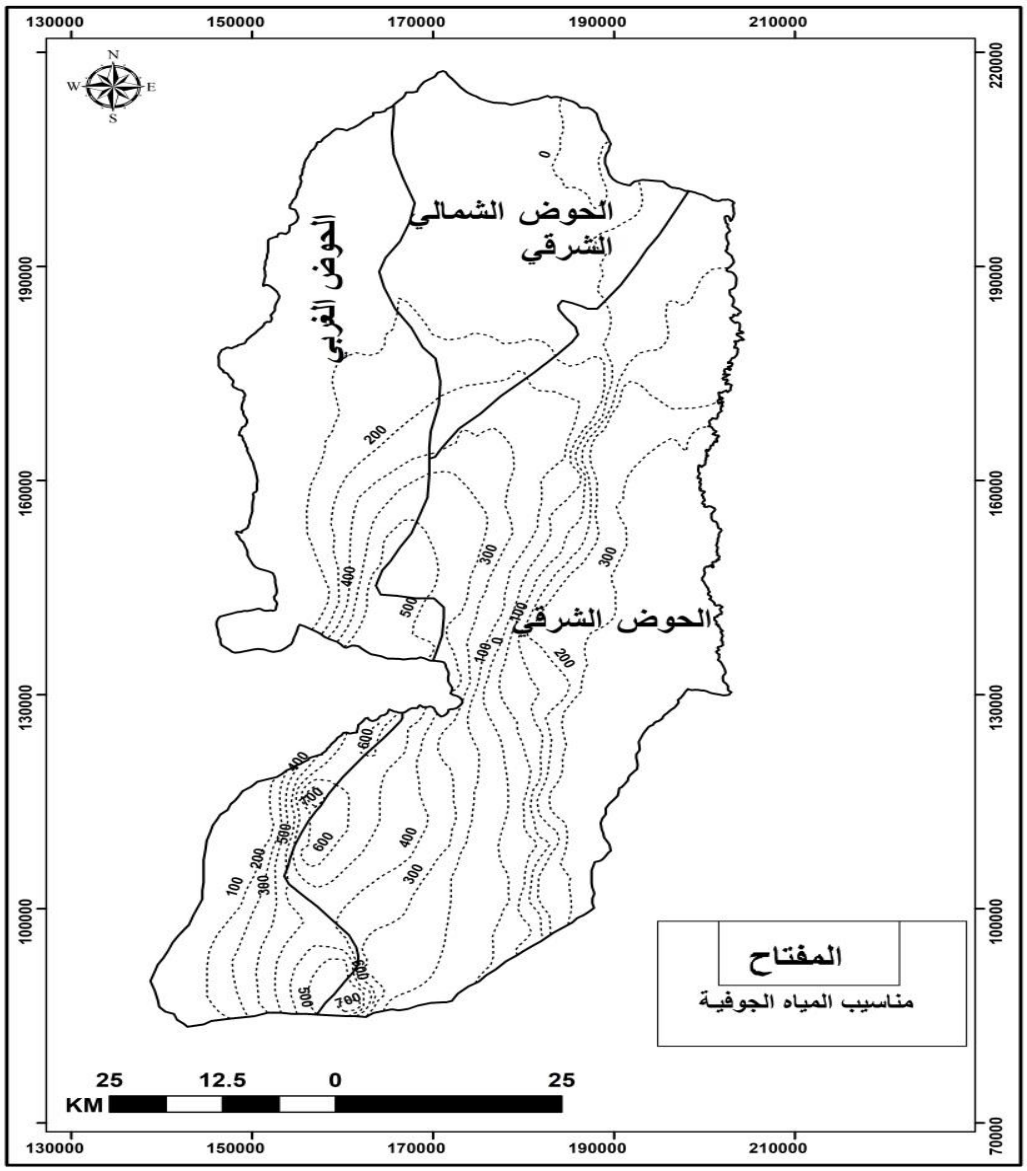
أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي للينابيع والآبار في الضفة الغربية، فقد تم التركيز على 6 محافظات التي تغطي الضفة الغربية من كل الجهات مكانيا ومناخيا. ويلاحظ من الجدول رقم(1)، أن هناك تناقص في عدد الينابيع في معظم المحافظات التي همتها الدراسة في الفترة الممتدة من 1996 – 2008. ويعود هذا التناقص إلى زيادة الضغط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

6. 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 الآبار 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([16]).

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 متعرج، يتماشى مع السطح الطبوغرافي لسطح الأرض ([17]) (الخريطة 5).

خريطة رقم (5) مناسيب المياه الجوفية في الضفة الغربية



[16]- الفهداوي، عمار ياسين، 2020، **تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء الرطبة وإمكانية استثمارها** ، رسالة دكتوراه ، جامعة الأنبار، العراق، ص 96.
[17]- الركابي، حنين صادق، 2017، **التحليل المكاني لمناسيب المياه الجوفية ونوعيتها في القسم الجنوبي الشرقي من قضاء الزبير**، رسالة ماجستير جامعة البصرة العراق، ص 36 .

من الناحية العلمية هيدرولوجيا، يتم تقسيم مناسيب الآبار الجوفية إلى قسمين هي المناسيب الثابتة والمناسيب المتحركة (أو المتغيرة). ويقصد بالمناسيب الثابتة 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[18]، 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 لمنسوب المياه عند سحب الماء من البئر أو عند الضخ من البئر [19]، وتوضح الجداول رقم (2) و(3) و(4) المناسيب الثابتة والمتغيرة في الآبار التي تمت دراستها بهذا البحث.

جدول رقم (2) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية إنتاجيتها 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 الخدمات 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 الفلسطينية

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

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

يتضح من الجدول رقم (2) أن هناك فروق متباينة بين الأعماق الثابتة والمتحركة (المتغيرة)؛ فنجد أعلى هذه الفروقات كانت في بئر ميثلون وأدنها في بئر عرابة، كذلك هناك اختلاف في إنتاجية هذه الآبار حيث كان أعلى إنتاجية هو لبئر دير شرف رقم 3(سبسطية) وأدنى إنتاجية سنوية في بئر أبو عرب (محافظة جنين) ويرجع سبب هذا الانخفاض إلى الضعف التقني للمضخة الموجودة في البئر نفسه.

جدول رقم (3) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية إنتاجيتها 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

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

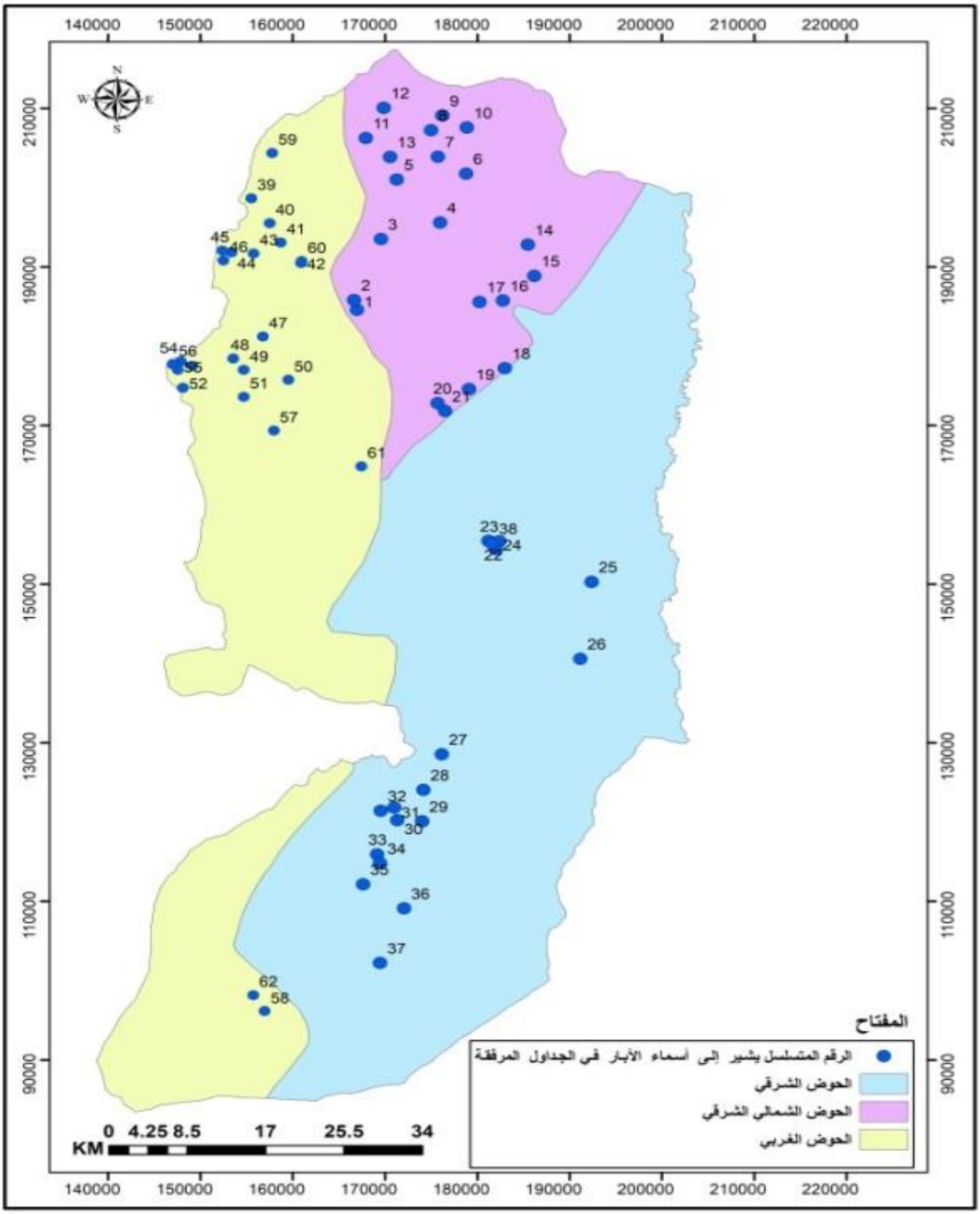
جدول رقم (4) أعماق الآبار الثابتة والمتغيرة وكمية إنتاجيتها في الحوض الغربي

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	80.2	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	60.3	453090
55	بئر بلدية قلقيلية	Qalqilya Municipality	122	77	298889
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	358.8	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	-

يشير الجدول رقم (4) إلى أن فروق متباينة بين الأعماق الثابتة والمتحركة (المتغيرة)؛ فنجد أعلى هذه الفروقات في بئر بلدية سلفيت وأدنها في بئر بلدية عنبتا رقم 1؛ وذلك بسبب توقف الضخ من البئر نتيجة التلوث، كذلك هناك اختلاف في إنتاجية هذه الآبار حيث كان أعلاها في بئر بلدية طولكرم رقم1، وأدنى إنتاجية سنوية في رأفت القبج (محافظة طولكرم).

بالنسبة لإنتاجية العيون والآبار في عموم الضفة الغربية، يتضح في الجدول رقم (5) الزيادة الكبيرة في المياه المضخوخة ضمن الفترة 1996- 2021. وهذا يعبر عن الزيادة الكبيرة والمستمرة في الطلب على المياه والخريطة رقم (6) توضح مواقع الآبار الواردة في الجداول السابقة .

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



جدول رقم (5) تطور كميات التدفق من الينابيع والضخ من الآبار في 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
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

في المقابل، هناك انخفاض مستمر تقريبا بجميع المحافظات المدروسة في كميات التصريف (التدفق) السنوي للينابيع في نفس الفترة الزمنية.

7. الدراسة التحليلية لبيئة نظم المعلومات الجغرافية وتشمل ما يلي:

1.7.حركة المياه الجوفية في الضفة الغربية Under Ground Water Movement:

تتحرك المياه الجوفية بحركة ثابتة تتحكم فيها القواعد الهيدروليكية الثابتة، وهي الجريان خلال الطبقات المائية الجوفية ومعظمها ذات وسط طبيعي مسامي يمكن توضيحه بما يعرف بقانون دراسي Darcy Low، أو النفاذية؛ وهي قياس لطبيعة الجريان خلال الوسط الطبيعي([20]). 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([21]).

ما يهم هنا هو الحركة الثانية أي الحركة الجانبية التي تمت استخراجها بعد تطبيق أداة Darcy flow والحصول على نتيجة الاتجاه 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 اتجاه سجل نحو الشمال الغربي، بينما يسجل أكثر اتجاه لحركة المياه الجوفية في الحوض الشرقي نحو الشمال الشرقي وأقل حركة كانت نحو الشمال.

جدول رقم (6) النسبة المئوية لاتجاهات حركة المياه الجوفية في الأحواض المائية المدروسة

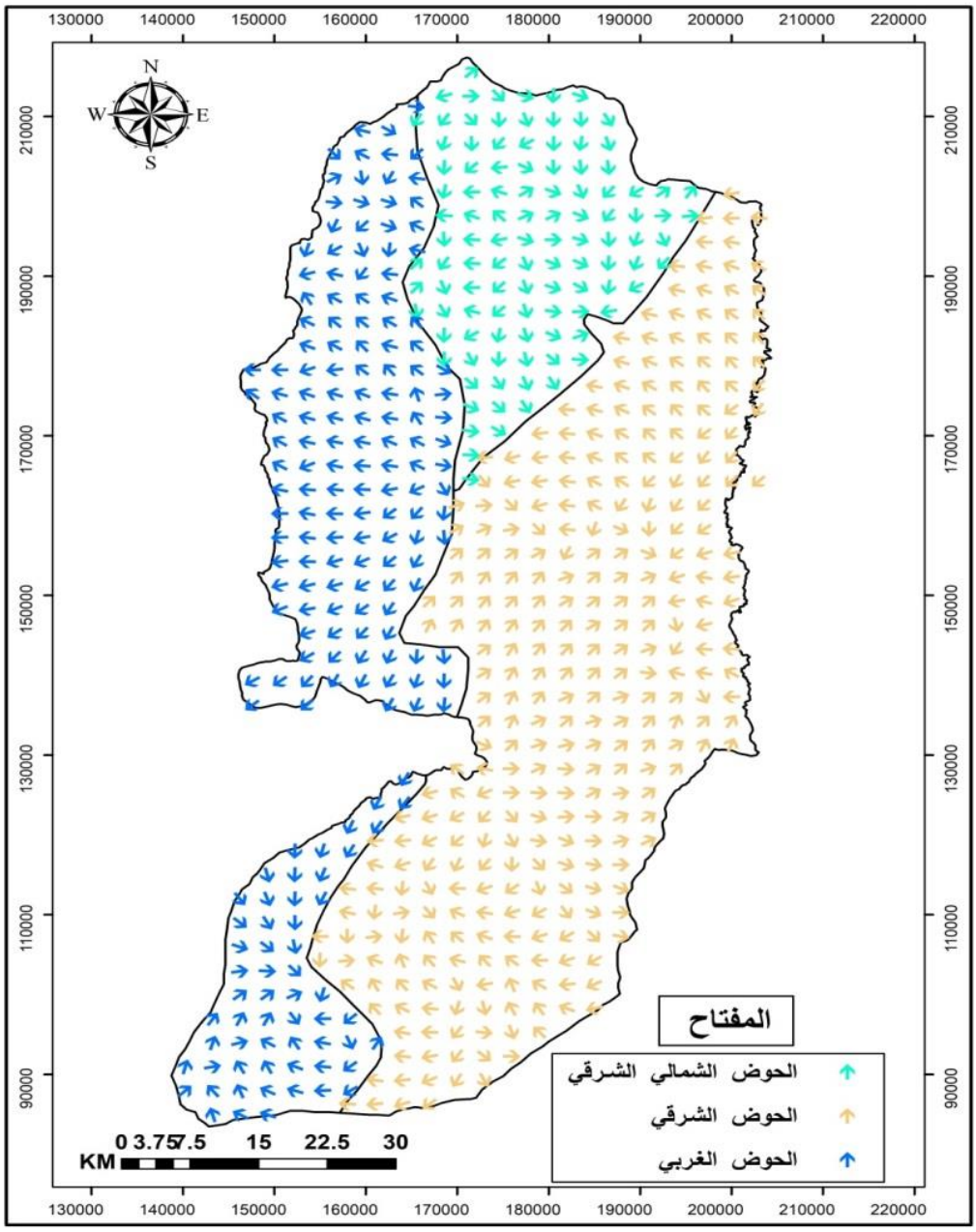
الاتجاه / الحوض	شرق %	شمالي شرقي %	شمال%	شمالي غربي %	غرب %	جنوبي غربي %	جنوب %	جنوبي شرقي %
الحوض الشمالي الشرقي	11.3	9.4	0	3.8	7.5	17	23.6	27.4
الحوض الشرقي	7.4	26.8	0.6	20.3	13.5	19.7	3.7	8
الحوض الغربي	0.5	8	0.5	30.5	9.5	31.5	3.5	16

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

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

[21]- 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.

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



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

قبل الوصول إلى النتائج التي يقدمها برنامج ArcGIS المتعلقة باتجاه 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 باسم Head elevation والثانية هي طبقة المساميةPorosity 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 باسم 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 برنامجArcGISبعد تطبيق أداة Darcy Flow([22]) في :

1: توازن حجم المياه الجوفية(Ground water volume balance residual (ResidualRecharge:

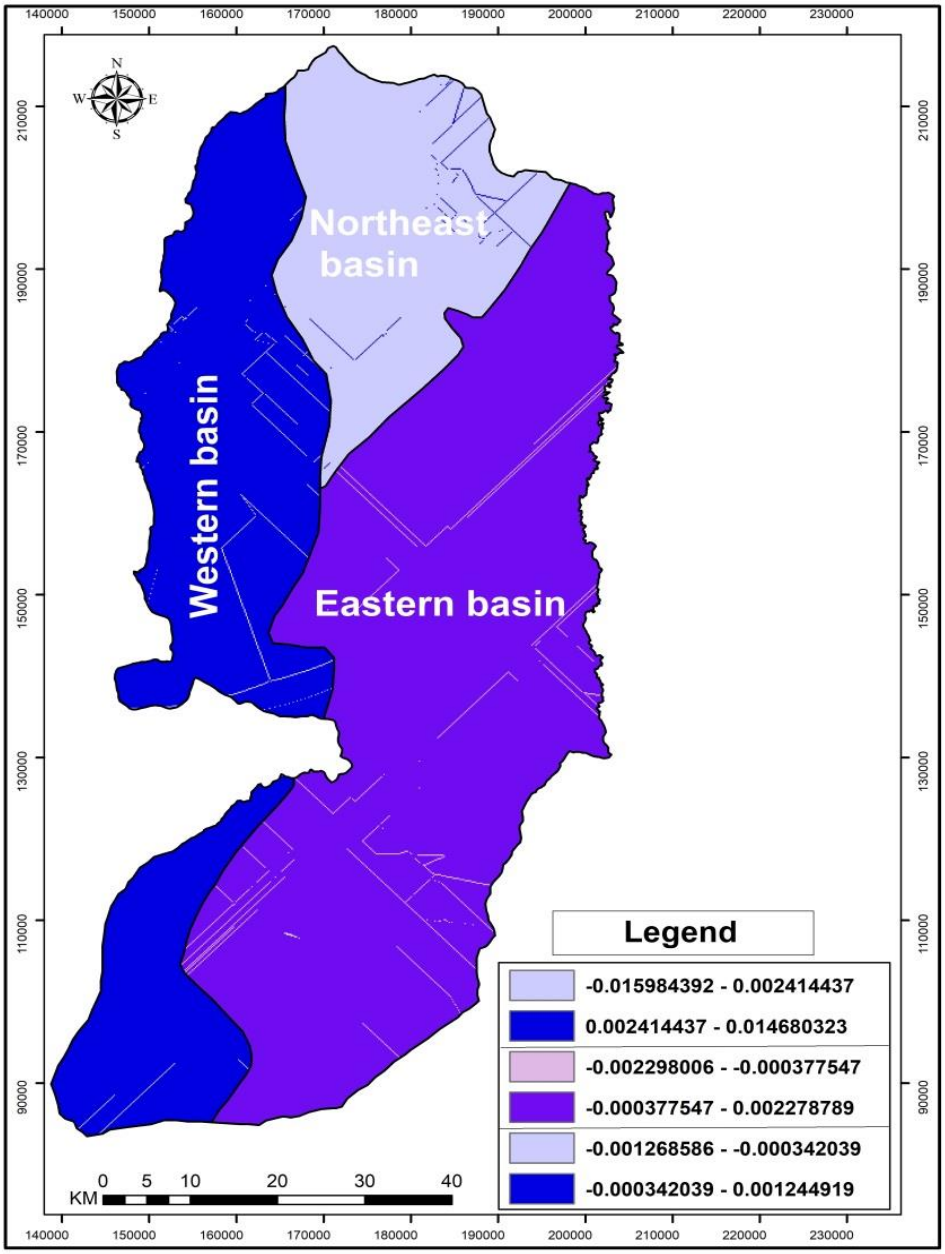
يتضح من الجدول رقم (7) والخريطة رقم (8) أن فرق التصريف بين كمية المياه الداخلة للخلية وكمية المياه الخارجة من الخلية تقترب من الصفر. وهذا يعد كتوازن طبيعي لحركة المياه لضمان استمرارية حركة المياه الجوفية في أحواض منطقة الدراسة. ولكن في حال كانت النتيجة ذات قيمة عالية في السالب، فإن ذلك يدل على عجز مائي 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. وربما يرجع ذلك إلى زيادة الطلب والضغط المستمر بشكل كبير جدا على المياه الجوفية في المناطق السكنية التي تعتمد على هذا الحوض المائي الجوفي.

جدول رقم (7) كمية التصريف المائي للخلية حسب أداة Darcy Flow

الحوض	التصريف المائي حسب أداة DarcyFlow		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

[22]- وبعد تطبيق هذه الأداة تم الحصول أيضا على نتيجة اتجاه حركة المياه الجوفية (Direction) والتي تم الحديث عنها عندما تناولنا موضوع حركة اتجاه المياه الجوفية.

خريطة رقم (8) كمية التصريف المائي للخلايا في أحواض منطقة الدراسة حسب أداة Darcy Flow



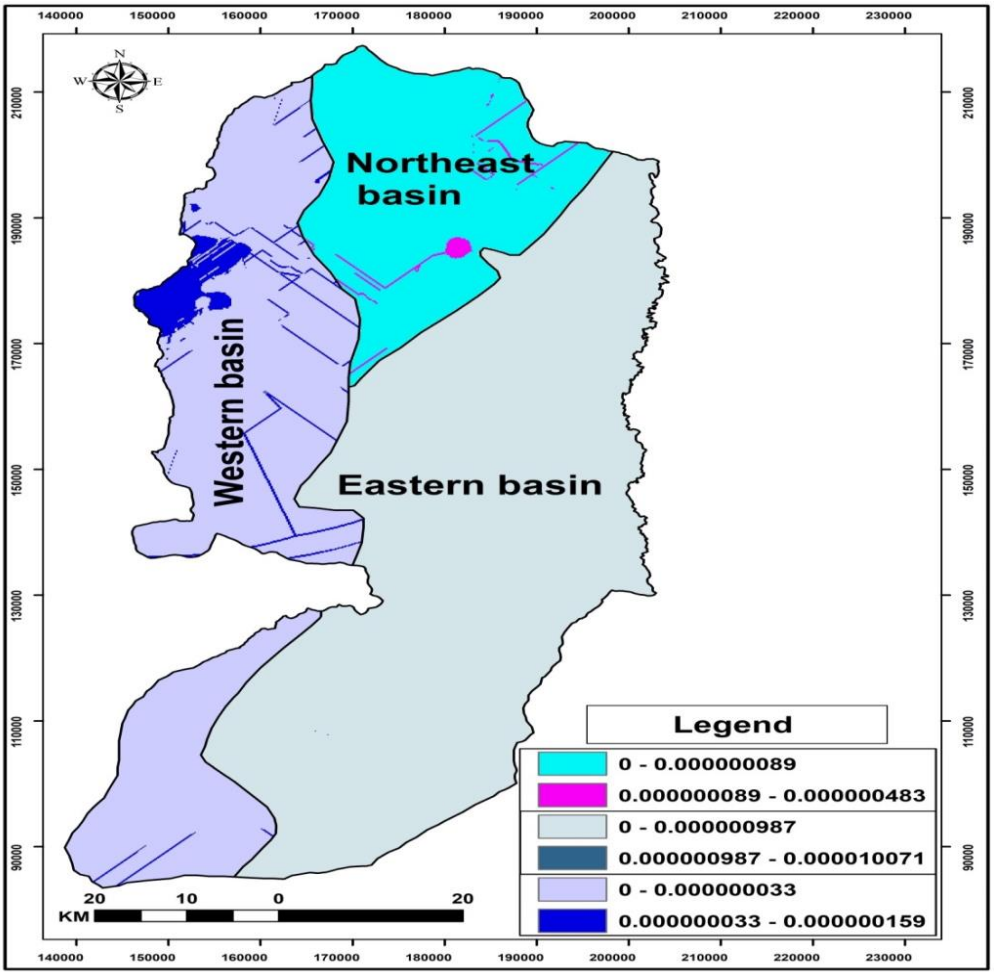
2: المحصلة المائية للخلية (أعلى قيمة جريان وأدنى قيمة جريان) Magnitude:

يتبين من الجدول رقم (8) والخريطة رقم (9) أن القيم متقاربه في الأحواض 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. فقد سجلت أعلى القيم على المستوى السنوي ضمن المجموع 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.

جدول 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
الشرقي	أدنى قيمة للخلية	0.000000118	0.010195	0.31	3.72
	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

خريطة رقم (9) محصلة التصريف المائي لأدنى قيمة وأكبر قيمة للخلايا في منطقة الدراسة م/ م^3



إن دراسة وتقييم الظروف الهيدروجيولوجية والخصائص الهيدروليكية للأحواض المائية الجوفية يعد من أهم العوامل التي تعتمد في استثمار موارد المياه الجوفية وإدارتها واختيار أفضل المواقع لحفر الآبار وتطوير مشاريع إدارة الموارد المائية الجوفية كالسدود تحت السطحية والتغذية الصناعية.

8.النتائجConclusions:

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 الاتجاهات لهذه الحركة ، فكان الاتجاه الأكثر 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 التطبيقية للمحصلة المائية أن أعلى قيمة سنوية كانت في الحوض الغربي ، و أدنى قيمة سنوية كانت من نصيب الحوض الشرقي.

خلاصة واستنتاجات

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: إنشاء المشاريع المائية لاستغلال المياه السطحية أفضل استغلال لتقليل الطلب على المياه الجوفية.

3: من أهم المشاريع المائية يمكن إنشاء السدود في المناطق التي تسمح بذلك وخاصة المناطق التي تعاني من نقص كبير في المياه وانقطاع في المياه.

4: التوسع في إنشاء محطات تنقية المياه العادمة 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.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع العربية:

أخشيف، شيماء مهدي، 2016، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد العراق، ص 70

تود ، ديفيد كيف، 1979، هيدرولوجية المياه الجوفية. ترجمة رياض الدباغ وحميد رفيق ، إصدار وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة الموصل. العراق

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

جرار ، مصطفى راشد، 2016 ، التغيرات المناخية ومسألة الأمن البيئي في الضفة الغربية فلسطين، رسالة دكتوراه جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء المغرب

الجفيفي، محمود ابراهيم و عباس بشرى احمد، 2018، هيدرولوجية المياه الجوفية في قضاء بنجوين، مجلة جامعة الأنبا للعلوم الإنسانية، العدد4 المجلد3 (ص 173- ص 200)

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1997، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1998، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1999، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي . رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2000، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي . رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2001، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2002، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2003، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2004، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2005، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2006، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي. رام الله فلسطين

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

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

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية التقرير السنوي . رام الله فلسطين

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)

الدليمي، صديق طه و الجبوري ثاير حبيب، 2018، تحديد مصادر المياه الجوفية ومناسيبها واتجاه حركتها في ناحية العظيم، مجلة جامعة ديالي العدد77 (ص 71 – ص 84

الركابي، حنين صادق، 2017، التحليل المكاني لمناسيب المياه الجوفية ونوعيتها في القسم الجنوبي الشرقي من قضاء الزبير، رسالة ماجستير جامعة البصرة العراق

الفهداوي، عمار ياسين، 2020، تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء الرطبة وإمكانية استثمارها ، رسالة دكتوراه ، جامعة الأنبا، العراق

اليعقوبي، أحمد، وذيب عبد الغفور، 2011، نبذة حول مصادر المياه في فلسطين. سلطة المياه الفلسطينية

ثانيا: المراجع الأجنبية:

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

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

مورفو- دينامية السفوح وتدهور الأراضي

بحوض كرت الأَسفل بالريف الشمالي الشرقي- المغرب

Morpho-Dynamics of Slopes and Land Degradation in the LowerKert Basin, Northeastern Rif, Morocco

د. مخشان محمد[1] –د. فطاس حميد[2] – د. الحريشي كمال[2] _د. عوكاشة عبد المنعم[3]

[1]-جامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية (مختبر توازنات الأراضي واعداد المجال).

[2]-جامعة سيدي محمد بن عبد الله (مختبر: المجال، التاريخ، الدينامية والتنمية المستدامة).

[3]-جامعة عبد المالك السعدي (شعبة الجغرافية)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، مرتيل، المغرب.

البريد الإلكتروني:makhchanemohamed@gmail.com

ملخص:

تعرف سفوح حوض كرت الأسفل بالريف الشمالي الشرقي، تشكيلا مورفوديناميا قويا وعنيفا، تسبب في تدهور كبير للوسط الطبيعي. وقد مكننا تحليل المكونات الطبيعية (التربة-المناخ –الغطاء النباتي...) والبشرية للمجال (أساليب التدخل – واستعمالات التربة...) من تحديد السياق العام الذي تشتغل فيه مختلف العمليات المورفودينامية. وتم التوصل الى أن تطور يتجلى السفوح في مظاهر وأشكال مختلفة، فبغض النظر عن التعرية الغشائية والخادشة التي تتطور وتنتشر بشكل كبير ومتكرر على الأراضي الزراعية، يتطور التخديد وظاهرة السحب (الحفر الوعائية) والأساحل، بشكل خاص على السفوح وضفاف الأودية؛حيث الصخور الهشة، وتتحول هذه الأوساط المتدهورة إلى أراضي مهجورة. في هذا الاطار يحاول هذا المقال تسليط الضوء على الخصائص الرئيسية للنظام المورفوتشكالي الحالي بالمنطقة، من خلال جرد ووصف أشكال التطور وتقييمها، ثم دراسة العلاقة الأفقية بين مختلف مكونات الوسط داخل هذا النظام.

الكلمات المتاتيح:حوض كرت الأسفل – التعرية-الدينامية الحالية -تشكيل مورفو- دينامي.

Abstract :

The slopes of the lowerKert River basin in the Eastern Rif region are experiencing intense morpho-dynamics, leading to significantenvironmentaldegradation. Analysis of natural components (lithology, slope, climate, vegetation, etc.) and anthropogenicactivities (exploitation methods, land use, etc.) allows us to define the context in whichvarious morpho-dynamicprocesses are exerted. The evolution of the slopesmanifests in

variousforms:besidessheet and linear incision erosion, whichfrequentlydevelop in cultivated lands, gullies, suffosion, and badlands primarilydevelop on slopes and the edges of wadis, particularlywhere soft rocks are exposed. Thesedegradedenvironments are transformingintoabandoned lands.

This paperaims to highlight the main characteristics of the current morpho-dynamicprocesses in the region, the explanatoryfactors, and its impact on land use.

Keywords :*LowerKert Basin, semi-aridclimate, currentdynamics, imbalanced system, recent morpho-dynamic formations.*

مقدمة:

تعزى العمليات الجيومرفولوجية السائدة في معظم بقاع العالم إلى التعرية المائية (Toy et al. 2002) ، وهي بذلك مشكلة بيئة، يعاني منها العالم جراء اختلال المنظومات البيئية، منها ما هو طبيعي (كالانحدارات الشديدة – التكوينات السطحية الهشة- غياب أو ضعف التغطية النباتية السطحية وعنف وعدم انتظام التساقطات المطرية...) ومنها ما هو بشري (أنماط استعمالات التربة – الكثافة السكانية العالية ومختلف عمليات الاجتثاث)، والتي تؤدي إلى اشتداد عدوانية السلوك الهيدرولوجي.

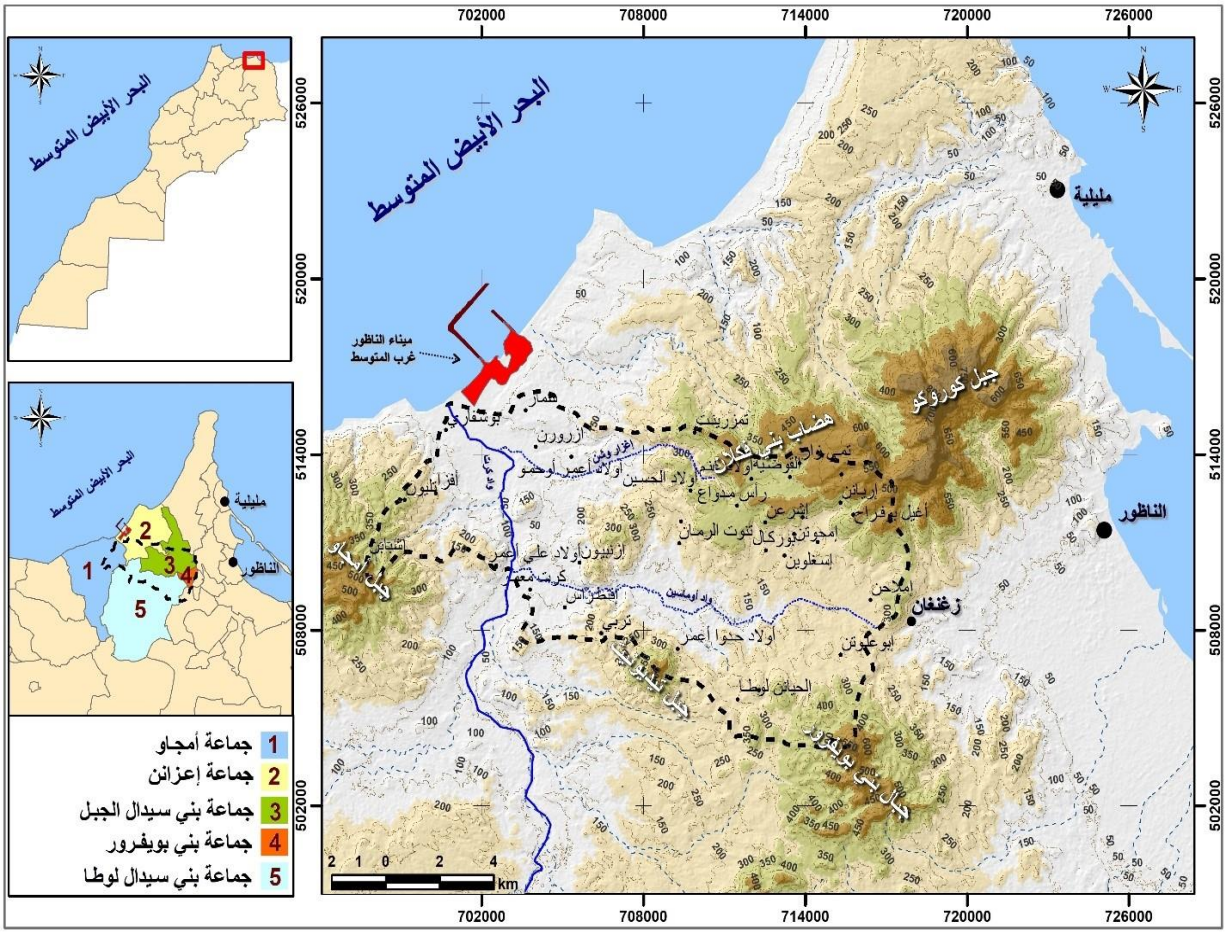
في الواقع، تعتبر مظاهر التعرية المائية، أكثر وضوحا بسلسلة جبال الريف مقارنة ببقية مناطق المغرب(El Abbassi H 1990). حيث تتميز هذه المنطقة بهيمنة الصخور الرسوبية الهشة كالصلصال والشيست وارتفاع الضغوط البشرية (LaouinaA. 1998). وكنموذج عن ذلك الوضعية المورفي-دينامية بمقدمة الريف الشرقي، عبر دراسة حوض كرت الأسفل.

1.تقديم مجال الدراسة:

تقع منطقة حوض كرت الأسفل، في أقصى غرب الجهة الشرقية، على بعد 15 كلم، غرب مدينة الناضور. وتبلغ مساحة هذا المجال حوالي 140 كلم^2، تتوزع على خمس جماعات ترابية وهي اعزانن، بني بويفرور، بني سيدال الجبل، بني سيدال لوطا، ثم جماعة أمجاو (الخريطة 01).

من الناحية الطبيعية، يتخذ المجال شكل منخفض مفرغ، تشرف عليه العديد من المرتفعات الجبلية، كمرتفعات آيت سعيد غربا، وهضاب أولاد ياسين شمالا، وجبال تديونيت جنوبا، وكتلة كوروكو شرقا. وبالتالي تشكل هذه المرتفعات حدودا طبيعية لمجال الدراسة الذي يعتبر مجال تراكم للمواد القادمة من العالية، عبر سفوح غير منتظمة ومتقطعة، تحمل آثار تشكيل قوي، بالرغم من الانبساط المميز لحوض كرت الأسفل.

خريطة 01: موقع حوض كرت الأسفل ضمن التراب المغربي



2.الإشكالية والمنهجية:

1.2.الإشكالية:

تتظافر عوامل طبيعية وأخرى بشرية، لتجعل من حوض كرت الأسفل مجالا خصبا لنشاط مورفوديناميي قوي، صاحبه تدهور كبير للموارد الطبيعية، مما يطرح عدة إشكالات متعلقة بحركية السفوح وجودة التربة ومردودية الأراضي. لذا تتمحور أهم التساؤلات في هذا المقال حول: ما هي طبيعة أشكال وأساليب التشكيل المورفوديناميي للسفوح؟ وإلى أي حد يمكننا تقدير آثار هذه الدينامية على الموارد الطبيعية خصوصا التربة؟ ماهي أهم العوامل المتحكمة في حركية السفوح؟ هل الأمر يتعلق بسيادة الصخور الهشة والأتربة الضعيفة التطور أم بحدة التساقطات؟ أو بنمط استغلال المجال من طرف الانسان؟

2.2.منهجية الدراسة:

لتحقيق الأهداف والنتائج المتوخاة من هذا العمل والاجابة على التساؤلات والاشكالات المطروحة سوف يتم الاعتماد على المقاربة المنهجية التالية:

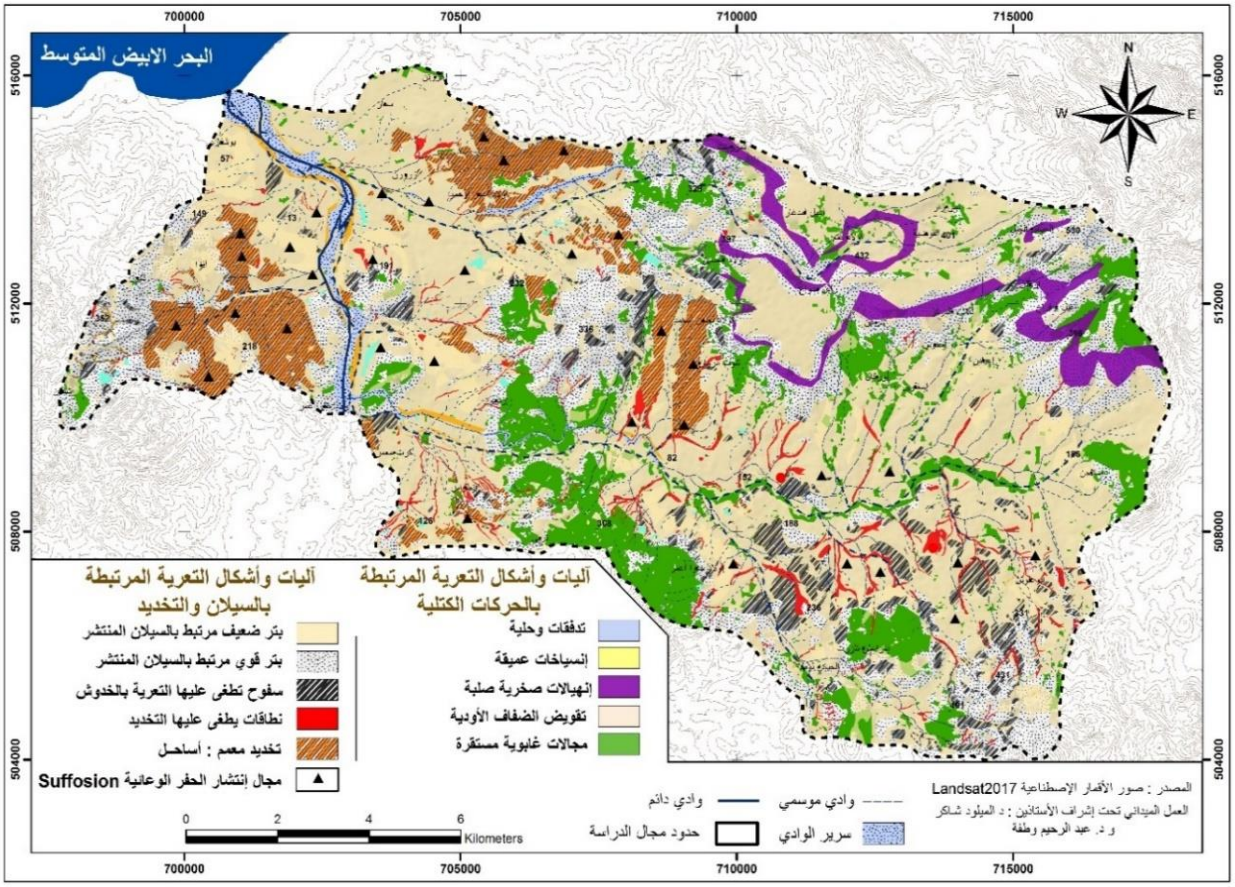
- الاعتماد على العمل الميداني لجرد وتشخيص آثار الدينامية الحالية وامتدادها.

- اسقاط أشكال التعرية وتحويلها إلى خريطة موضوعاتية، بمساعدة صور الأقمار الاصطناعية، ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS).
- شبك بيانات الخريطة الجيولوجية/خريطة التربة/نتائج العمل المخبري لعينات التربة، من أجل حساب معامل قابلية التربة للتعرية.
- حساب معامل التغطية النباتية NDVI من خلال توظيف الاستشعار عن بعد.
- تأويل صور الأقمار الاصطناعية بهدف صياغة خريطة استعمالات التربة.
- حساب معامل حرارة السطح من خلال النطاق الحراري لصور الاقمار الاصطناعية لاندسات Landsat.
- تطبيق نموذج Gavrilovic، المعروف بـ(Erosion Potential Method (EPM، لتقدير فقدان التربة في علاقتها مع مختلف المؤشرات التي تؤثر في التعرية.
- حساب معامل الارتباط المتعدد (Le coefficient de corrélation multiple)، لتحديد العوامل المتحكمة في التعرية بحوض كرت الأسفل.

3. نتائج الدراسة:

1.3.توزيع مختلف أشكال وآليات المورفودينامية الحالية في حوض كرت الأسفل:

خريطة 02: نطاق أشكال التعرية بحوض كرت الأسفل (السنة المرجعية 2022)

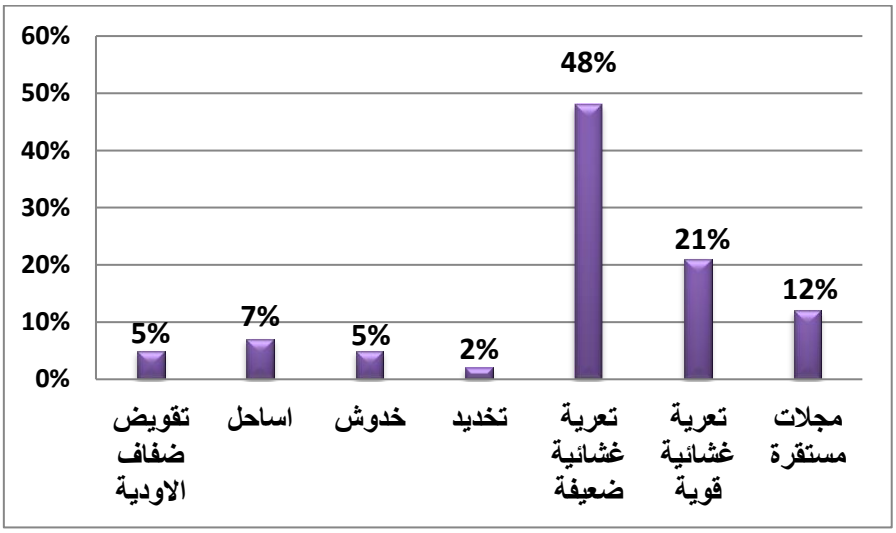


تتنوع آليات وأشكال التعرية بحوض كرت الأسفل بشكل كبير، وتحمل جل السفوح آثار هذه الدينامية القوية، من خلال ظهور مجموعة من الخدات وحفر الاقتلاع وألسنة التدفق الوحلي ونطاقات البتر ومجالات الأساحل. ولتصنيف أشكال التعرية حسب نوعيتها وحدتها، اعتمدنا مفتاحا يراعي المظاهر النوعية لأشكال التعرية (سيلان، تخديد، حركات كتلية، وتقويض ضفاف الأودية)، وتوزيعها الطبوغرافي حسب الانحدارات والارتفاعات والمناطق الجبلية والسهلية (الخريطة 2).

2.3.المناطق السهلية المنخفضة تحت تأثير التعرية الغشائية بفعل الجريان المنتشر.

تشمل التعرية المرتبطة بالجريان المنتشر ما يقارب 70% من مجموع مجال حوض كرت الأسفل ويكتسح هذا الشكل من التعرية جل السفوح. وغالبا ما يتم هذا التدهور بشكل متستر على المسكات العليا من التربة، ولن يستفحل إلا مع بروز الركيزة الصخرية الهشة، لذلك يمكن التمييز بين نوعين من التعرية الغشائية بحوض كرت الأسفل، حسب حدتها وآثارها البارزة على السطح:

مبيان01: توزيع أشكال التعرية بحوض كرت الأسفل (السنة المرجعية 2022)



- **التعرية الغشائية ذات بتر ضعيف:**

تعتبر التعرية الغشائية المرحلة الأولى من عمليات تدهور التربة بفعل التعرية المائية (ROOSE 1994)، وتشكل التعرية ذات بتر ضعيف، 48% من مساحة مجال الدراسة. غير أن آثارها تبقى جد باهتة، ولا يمكن تميزها بالعين المجردة سوى من خلال انفتاح لون التربة، على شكل بقع بيضاء منتشرة على السطح(رشيدة نافع وعبد الرحيم وطفة 2002).

يبرز تنضيد خريطة التعرية على خريطة الانحدارات، أن هذا النوع يستوطن النطاقات التي يقل انحدارها عن 15 درجة. وهي للإشارة المجالات المفضلة لممارسة النشاط الزراعي من جهة، وتسمح طوبوغرافيتها المنبسطة باستعمال المكننة من جهة ثانية.

صورة 01: جانب نموذج من الأراضي المعرضة للتعرية الغشائية ذات بترضعيف بحوض كرت الأسفل

تبين من خلال استجواب بعض الفلاحين المالكين لهذه الأراضي المعرضة للتعرية الغشائية ذات بتر ضعيف، أن الإنتاجية تختلف من قطاع إلى آخر داخل السفح الواحد. بل وداخل المشارة الواحدة؛ ففي الأجزاء المحافظة على استقرارها المورفو-دينامي، والتي ما زالت تحافظ على سمك مهم من التربة ولونها الداكن، يصل متوسط الإنتاجية بها إلى 9 قنطار/الهكتار، بينما لا تتجاوز 2 قنطار/هكتار في الأراضي المعرضة لدينامية التعرية الغشائية ذات بتر ضعيف[23].

- **تعرية غشائية ذات بترقوي:**

ما يميز هذا النوع من التعرية الغشائية هو شدة وضوحها من حيث خشونة السطح والانتشار الواسع للعناصر الحصوية. وقد يصل تأثيرها في بعض النطاقات إلى بروز القاعدة الصخرية. وتستحوذ على 21% من مجموع مساحة المجال وتنتشر بشكل كبير فوق السفوح التي تتميز بانحدارات متوسطة ما بين 20 إلى 35 درجة . توجد 72 % منها فوق قاعدة صخرية بركانية صلبة ومتنوعة(فليس متصلب مع رماد بركاني- لاتيت latites، التراكيت trachytes ...).

فأمام عدم قدرة مياه الجريان على اختراق هذه الصخور الصلبة بالرغم من الانحدارات المهمة، تؤدي التساقطات المطرية إلى تشكيل غشاء من المياه منتشر على كامل السطح. وتعمل المياه بفضل سرعتها التي تشتد بزيادة درجات الانحدار، على نقل العناصر الدقيقة بشكل سريع، مما يؤدي إلى شدة خشونة السطح وبروز القاعدة الصخرية (صورة 2).

صورة 2: جانب من الأراضي المعرضة للتعرية الغشائية ذات بترقوي بحوض كرت الأسفل

1- **صورة لسطح خشن يقع وسط سفح ذو تعريض نحو الشمال، معدل الانحدار يتجاوز 35 درجة. فوق قاعدة صخرية من الفليس مختلط مع الرماد البركاني.**
2- **صورة لسطح خشن يقع وسط سفح ذو تعريض نحو الجنوب، معدل الانحدار ما بين 20 – 35 درجة القاعدة الصخرية فليس مختلط مع الرماد البركاني.**
3- **صورة فوق سطح هضبة درجة انحداره اقل من 12 درجة، بروز القاعدة الصخرية " لاتيت قاعدي "latites basique".**

[23] تم حساب متوسط الانتاجية انطلاقا من نتائج المقابلة اجريت مع 20 شخص يمتلكون اراضي معرضة للتعرية الغشائية ذات بتر ضعيف.

- **التلال الصلصالية في حوض كرت الأسفل تتعرض للسيل المركز.**

على خلاف المناطق السهلية والمناطق ذات القاعدة الصخرية الصلبة، الأكثر مقاومة لتركز المياه، بحكم انعدام شروط التركز، سواء تعلق الأمر بضعف الانحدار أو سمك التربة أو بصلابة الركيزة، تبقى جل سفوح الكتل الجبلية معرضة لتعرية قوية، تتمثل في مجموعة من الأشكال والأحجام المختلفة، كالخدوش، والخدات، والأساحل، والتي لم تعد تهدد التربة وفقط،بل تتعمق في البنية الصخرية وتهدد المنشآت، من طرق وسكن.

- **التعرية بالخدوش:**

تعتبر الخدوش أولى مظاهر التعرية المركزة، والتي يكون قد وصل فيها السيل الغشائي إلى مرحلة التركز عبر التجريحات الخفيفة وتوسعها الجانبي لبعض السنتمترات فقط (شاكر الميلود 2010). وتصل المساحة المهددة بهذا النوع من التعرية5%من مجال الدراسة (750هكتار)24. فباستثناء المناطق ذات النتوءات الصخرية البارزة على السطح، والمناطق المشجرة والمهيأة على شكل مدرجات، يعرف باقي المجال تواجد اشكال الخدوش التي لا تتعدى في الغالب 40 سنتمتر في العمق.

يمكن التمييز بحوض كرت الأسفل، بين خدوش مجهرية لا تتعدى 10 سنتمترات، تعرف انتشارا واسعا خصوصا فوق التشكيلات الطينية الغرينية والصخور الصلصالية. وهي أشكال موسمية، قابلة للمسح والإزالة بمختلف عمليات استغلال الأرض. ثم الخدوش العميقة نسبيا (ما بين 10 و40 سنتمتر)، التي تشكل قنوات تصريف دائمة لمياه الأمطار، يصعب محوها بالتقنيات الزراعية على خلاف سابقتها، ويستقر 85% من هذه الخدوش على السفوح الظليلة حيث سمك التكوينات السطحية جد مهم.

صورة 3: جانب من الخدوش بحوض كرت الأسفل

خدوش عمقها اقل من 10 سنتمتر

خدوش عميقة ما بين 10 و 40سنتمتر

- **ظاهرة السحب[25] (suffosion):**

تعرف ظاهرة السحب بشكل عام، على أنها عملية هيدرولوجية، تحدث في التربات غير المنتظمة والمتماسكة، تسحب خلالها الجزيئات الدقيقة من التربة بشكل رأسي، بحيث يتم فصلها ونقلها بواسطة المياه المتدفقة عبر مسام بنية التربة (Busch ;1993)، دون حدوث تغير في حجم البنية. وهي عملية تزيد من التوصيل الهيدروليكي للتربة، مع انخفاض في كثافتها، نتيجة افراغها من الداخل. ويتولد عن هذه العملية فجوات وحفر وعائية في الطبقات الوسطى والطبقات السطحية، ترتبط فيما بينها بأنفاق، تؤدي إلى انهيارات. ومن تم يحدث تقدم سريع لمختلف آليات تدهور التربة (Barathon ;1989).

[24] تم حساب مساحة الخدوش انطلاقا من صور الأقمار الاصطناعية جودة وضوحها تصل الى 15سنتمتر Syntheticresolution، وعمل ميداني كثيف لتحديد صحة مواقعها،وهي مساحة تخص فقط الخدوش العميقة ما بين 20 و40 سنتم.

[25] **معجم مصطلحات الجيومرفولوجية، فرنسي – عربي، الطبعة الأولى 2003، من اصدار الجمعية المغربية للجيومرفوجيا، وبمساهمة مخابر الجيومرفولوجيا بالمغرب**

يتطلب نشاط ظاهرة السحب، ظروفا صخارية كيماوية معينة (مناخ من نوع سهوبي وتشكيلات حبيبية دقيقة (Neboit,1983)، مع وجود الأملاح الذائبة، مما يؤدي إلى نقل العناصر الدقيقة للتربة عبر مسامها الداخلية (Bascon, 1983). ويتم التعبير عن هذه الدينامية بحوض كرت الأسفل، من خلال وجود حفر وعائية مختلفة الأحجام تنتشر على سطح التشكيلات السفحية والطينية. وبسبب حدة الظاهرة يصل قطر الحفر في بعض النطاقات إلى أكثر من 50 سم (الصورة 4)

صورة 4: جانب من الحفر الوعائية على سطح التكوينات الغرينية الغنية بالجبس

تم تحديد تسع مواقع رئيسية لنشاط هذه الظاهرة بمجال الدراسة (الخريطة 2). ويمكن التمييز بين عدة أنواع لأشكال عمليات التعرية المرتبطة بالحفر الوعائية. ويعد ظهور سلسلة من الثقوب على السطح، التي تتطور فيما بعد إلى انهيارات مفاجئة، منطلقا لظهور مختلف أشكال السيل المركز.

كما تلعب التعرية دورا في التطور الجانبي للشعاب والأودية عبر ظهور مجموعة من الانهيارات على ضفافها. لذلك تعد ظاهرة خطيرة وجد معقدة، سرعان ما تؤدي إلى ظهور شبكة من قنوات التصريف، مشكلة مظهرا من مظاهر التخديد المعمم وعلى مساحة مهمة من الأراضي الفلاحية.

- **التعرية بالتخديد:**

تعتبر التعرية بالتخديد ظاهرة متطورة من السيل المركز، بحيث يتجاوز هذا النوع في أغلب الحالات التكونات السطحية ليصيب الأساس الصخري. وتؤدي هذه الآلية إلى تشكيل خدات إما مستقلة او متوازية، يتجاوز عمقها 40 سنتمتر إلى أكثر من متر، حسب نوعية الأتربة، والركيزة الصخرية، وحدة التساقطات المطرية، والوضعية الطبوغرافية والمورفلوجية للسفوح، فضلا عن طبيعة استعمالات التربة.

تحتل أشكال التخديد 2% من مجموع مساحة حوض كرت الأسفل. وتنتشر بشكل كبير فوق الصخور الصلصالية الهشة وبمناطق قدم السفوح؛ حيث الامتداد الواسع لمخاريط الانصباب والتشكيلات الرباعية السميكة الغير متجانسة. وتشكل هذه التكونات أرضية مناسبة لتطور التخديد بمختلف أشكاله وأبعاده البيئية. كما نستشف من هذه الأشكال مدى ارتباطها بالهشاشة البيئية من جهة، وبالتحولات الحديثة المتأثرة بالممارسات الرعي-زراعية، من جهة ثانية.

تساهم قوة دينامية التخديد والمنتشرة بكثرة على السفوح الظليلة في تراجع مساحات الأراضي الزراعية المجاورة للخدات، وحدوث تغييرات مستمرة في مورفلوجية السفوح. وقد نجد على طول نفس الخدة أشكال تعرية مختلفة ومتباينة بين الضفتين، كبعض الانهيارات والمسيلات والتطور التراجعي لرأس الخدات، مما قد يؤدي إلى ضياع كميات مهمة من الرواسب.

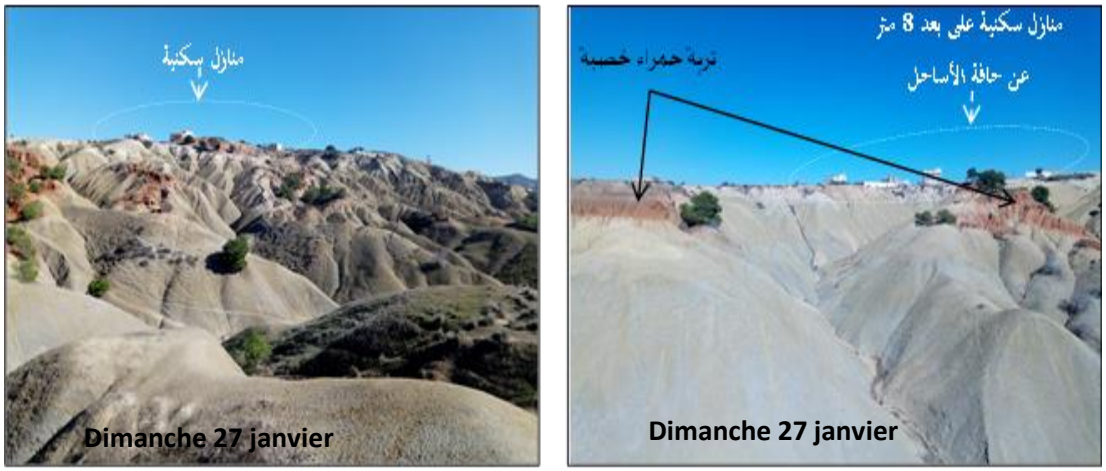
صورة 5: جانب من الخدات

- **التخديد المعمم (الأساحل):**

تشكل الأساحل بحوض كرت الأسفل، المرحلة القصوى التي وصلت إليها دينامية التعرية بالأراضي الفلاحية. وهي عبارة عن أراضي وعرة شديدة التقطيع؛ بفعل خطوط متفرعة وعميقة من الشبكة الهيدروغرافية المتقاربة جدا، على شكل أسنان المنشار أحيانا.

في بعض الحالات تفصل بين هذه الأجزاء المتعمقة، قمم متفاوتة التآكل من حادة محدبة إلى منبسطة نسبيا، وبعضها لا تزال تحتفظ بسمك مهم من التربة الحمراء. وغالبا ما تبدوا هذه الأراضي قاحلة غير صالحة للاستعمال. ويبقى الصخر الصلصالي بارزا على السطح، متصدعا بشبكة كثيفة من الشقوق والخدوش، تشهد على دينامية حالية جد نشيطة بهذه المناطق.

صورة 06: جانب من التخديد المعمم بحوض كرت الأسفل



تشغل الأساحل مساحة مهمة من حوض كرت الأسفل تقدر بحوالي(7%) وموزعة على أربع قطع رئيسية، أدناها تصل مساحتها حوالي2 هكتار وأقصاها مساحتها تقدر ب 522 هكتار، على سفوح الشمال الشرقي لكتلة بني سعيد بالغرب الجنوبي(الخريطة 02).

4.مناقشة النتائج

1.4.التقييم الكمي والكيفي للتعرية المائية بحوض كرت الأسفل:

يعتبر نموذج **Gavrilovic** المعروف ب **(EPM)Erosion PotentialMethod** من أهم النماذج الرياضية الأكثر استعمالا، والخاصة بتقدير فقدان التربة في علاقتها مع مختلف المؤشرات التي تؤثر في التعرية. لقد تم تصميم هذا النموذج خلال سنوات الخمسينات من قبل Gavrilovic في الأحواض النهرية لنهر مورافا في صربيا (يوغسلافيا سابقا)[26]. وقد تم تطويره تدريجيا منذ سنة 1985م. ويهدف هذا النموذج إلى قياس وتقييم التعرية بالمناطق المتضرسة والأحواض الجبلية الكبرى.

ما يميز هذا النموذج عن النماذج الرياضية الأخرى، أنه ينطبق على عدة أنواع من التعرية (تعرية غشائية، تعرية خطية، الإنزلاقات، الأساحل...). وقد تم تطبيق هذا النموذج بشكل واسع في بلدان اوروبا مثل: إيطاليا واليونان، سويسرا، وهي في معظمها بلدان ذات تضاريس وعرة.

يعتمد في تطبيق هذا النموذج الرياضي، على مجموعة من المتغيرات مثل حجم التساقطات المطرية، والانحدارات، والقاعدة الصخرية، وحالة الغطاء النباتي والتربة، وأنواع التعرية، ودرجة الحرارة، واستعمالات التربة. وقد اختبرت مصداقية نتائجه في عدد من الدراسات، وقورنت بنتائج القياسات الميدانية على مستوى المشارات التجريبية (Gavrilovic.Z.et.al.2006).

أ. منهجية تطبيق نموذج EPM:

يتطلب تطبيق هذا النموذج لـ Gavrilovic، جمع المعطيات الضرورية ورسم الخرائط، من أجل استخدام نموذج EPM في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، هذا الاقتران يجعل من الممكن تقييم خسائر التربة، وتقدير وزن كل عامل وتأثيراته من ناحية، وفك ارتباطاتها المتبادلة من ناحية أخرى، بطريقة سريعة وفعالة، من أجل كشف تعقيد وترابط مختلف العوامل المسؤولة عن التعرية.

يعتمد في تطبيق EPM، على ست عوامل أساسية: الانحدارات، التساقطات المطرية، قابلية التربة للتعرية، وأنواع التعرية، وحماية التربة:

$$W = \pi * T * H * \sqrt{Z3}$$

حيث:

W : المعدل السنوي للتعرية (م3/كلم²/السنة)

T : معامل الحرارة، ويحسب من خلال المعادلة التالية: $T = (0,1 * to) + 0,1$،

حيث :to تمثلالمعدل السنوي لدرجة الحرارة (°C).

H : المعدل السنوي للتساقطات المطرية (ملم).

Z : معامل التعرية، ويحسب انطلاقا من المعادلة التالية :

[26] NevenaDragičević , Barbara Karleuša, NevenkaOžanić (2016).

$$Z = y * Xa * (\delta + \sqrt{Ja})$$

حيث:

Y : معامل قابلية التربة والتكونات السطحية والقاعدة الصخرية للتعرية.ويتراوح ما بين 0.05 و1.

Xa :معامل حماية التربة من التأثيرات المتعلقة بالظواهر الجوية. وتعتمد على طبيعة استعمالات التربة.

δ : معامل يعبر عن نوع ودرجة تطور عمليات التعرية.

Ja : انحدار السفح بالنسبة المئوية.

وفي النهاية، سيتم تحويل نتائج النموذج من (م3/كلم²/السنة)، إلى (الطن/هكتار/سنة)، من خلال تطبيق معادلة الكتلة الحجمية (P):

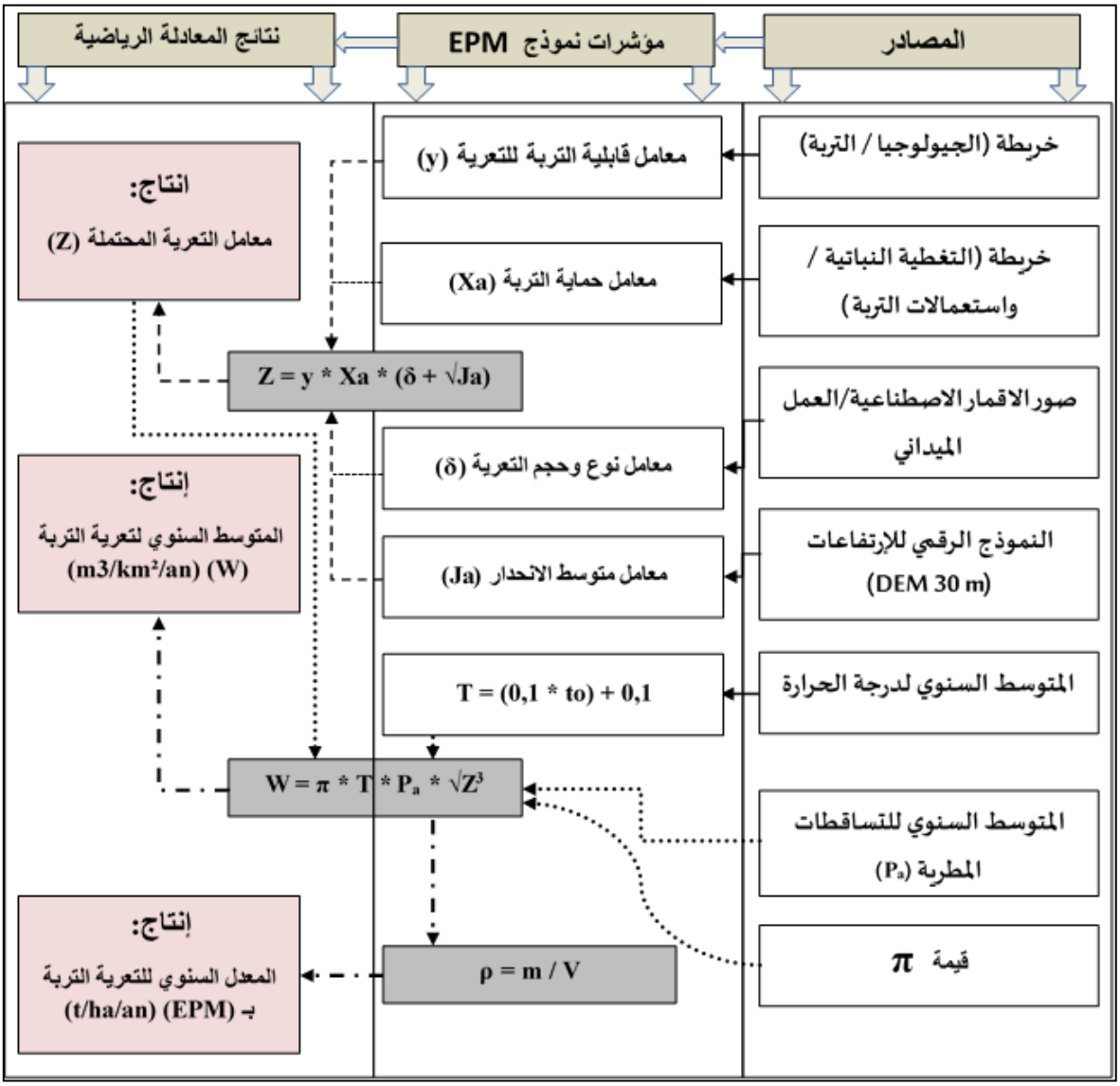
$$\rho = m / V$$

حيث: m: كتلة المادة المتجانسة V : وحدة الحجم

ب. المؤشرات المستخدمة في نموذج جافريلوفيك EPM:

لقد تم تطبيق هذا النموذج من أجل التقييم الكمي للتعرية بحوض كرتالأسفل، وفق الخطوات الموضحة في الخطاطة التنظيمية التالية (شكل01):

شكل 01: الهيكل التنظيمي للمنهجية المعتمدة في النموذج الرياضي (EPM)



ت.تقدير خسائر التربة وفق نموذج EPM الخاص بجافريلوفيك:

تمكنا من خلال هذه الدراسة، اعداد قاعدة بيانات هامة لأهم ملامح المعطيات الطبيعية، اعتمادا بالدرجة الأولى على العمل الميداني. وبفضل مختلف العمليات الحسابية التي اجريناها في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، الموضحة في الشكل التنظيمي رقم01. استطعنا تحديد كمية الأتربة المعرضة للانجراف بحوض كرت الأسفل (الخريطة 03).

يقدر المتوسط السنوي للتعرية بـ 14.7/طن/هكتار/سنة، والحد الأقصى والأدنى على مستوى المشارات يقدر على التوالي ب 138طن/هكتار/سنة، و0.01 طن/هكتار/سنة، ويبلغ مجموع خسائر التربة على مستوى حوض كرت الأسفل حوالي 205800طن/سنة.

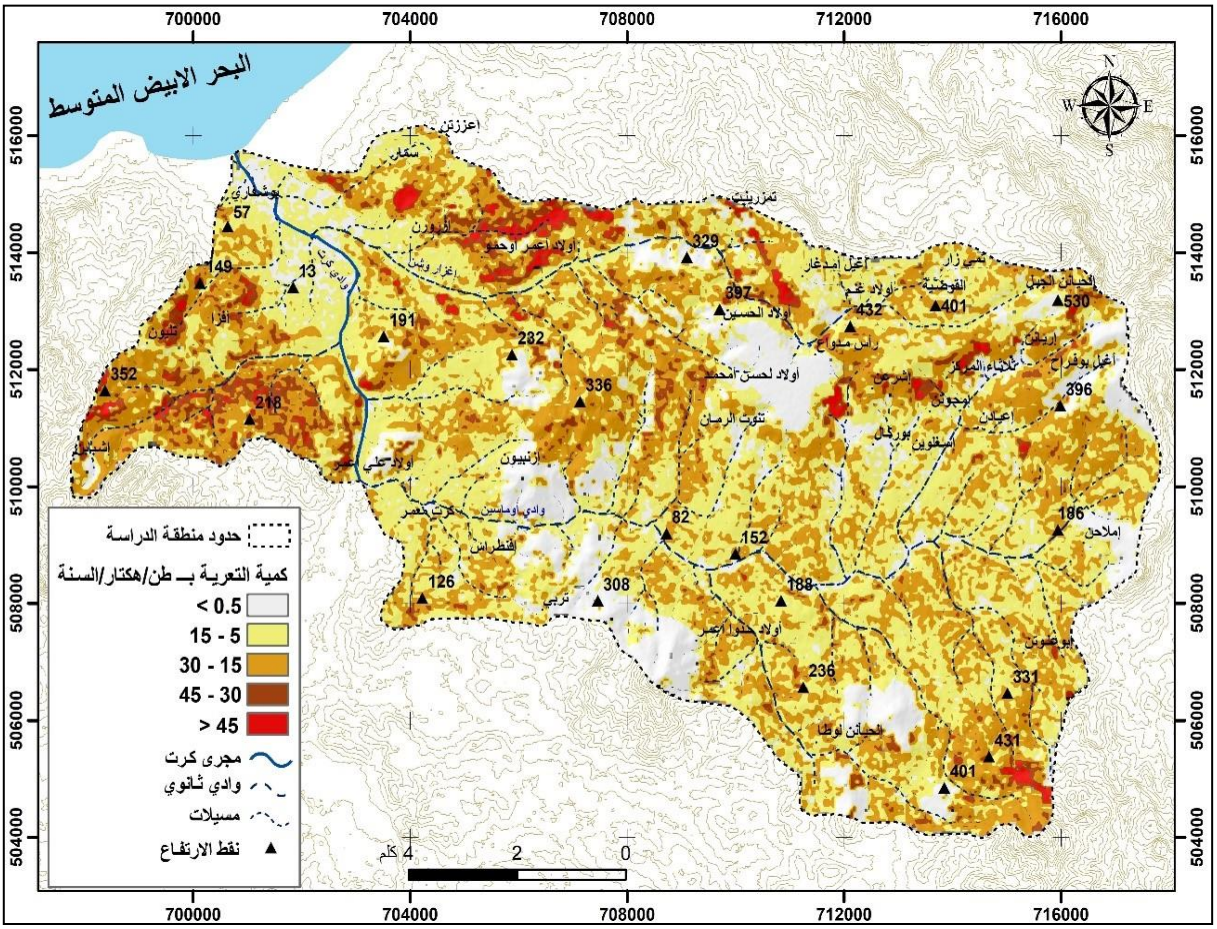
جدول 01: المعدل السنوي لفقدان التربة، بحوض كرت الأسفل

المستويات التعرية	القيم (طن/هكتار/سنة)	المساحة بالهكتار	المساحة بالنسبة المئوية
ضعيفة جدا	< 5	2485,41	17,8
ضعيفة	5 – 15	5523,76	39,5
متوسطة	15- 30	4702,73	33,7
قوية	30 – 45	957,86	6,9
قوية جدا	> 45	293,23	2,1

المصدر:Al Karkouri J 2003

حسب النتائج الموضحة في الجدول أعلاه، يتبين أن الأراضي التي تقدر خسائرها من التربة أقل أو تساوي 15 طن/هكتار/سنة، هي المهيمنة بنسبة 57% من مجموع حوض كرت الأسفل، وهي نسبة تلامس على الخصوص الأراضي الضعيفة الانحدار (اقل من 20%)، والاراضي المشجرة، والأراضي الغابوية. تأتي في المرتبة الثانية، فئة الأراضي المعرضة للتعرية المتوسطة، التي يقدر معدل فقدان التربة بها ما بين 15و30 طن/هكتار/سنة، وهي تهم السفوح ذات الانحدارات المتوسطة إلى قوية، والصخور الصلصالية الهشة. بالمقابل، الأراضي المعرضة للتعرية القوية والقوية جدا، أكثر من 30طن/هكتار/سنة، لا تتعدى نسبتها 9%، وهي توافق نطاقات الأساحل والسفوح ذات الانحدارات القوية والقوية جدا(الخريطة 03).

خريطة 03: المعدل السنوي لإنجراف التربة، بحوض كرت الأسفل



ت.العوامل المتحكمة في التعرية بحوض كرت الأسفل:

يعتبر التوزيع المتباين لنتائج فقدان التربة على سفوح حوض كرتالأسفل، نتاج تأثيرات متباينة لعدة عوامل(Heusch B., 1970). لتحديد أهم المؤشرات المتحكمة في التعرية بحوض كرتالأسفل، قمنا بحساب معامل الارتباط المتعدد بين جميع العوامل والمعطيات المحصل عليها لفقدان التربة وفق نموذج جافريلوفيكEPM.

بينت النتائج، أن هناك ارتباط كبير بين كمية الأتربة المنجرفة بفعل التعرية ومعامل حماية التربة، وبالتالي هذا الأخير يشكل أحد أهم العوامل الحاسمة في دينامية التعرية، بمعامل ارتباط 0.49 أي بنسبة تحكم 24%، يليها بالترتيب كل من معامل أنواع وحدة التعرية (22%)، وحساسية التربة للتعرية (18%)، والتساقطات المطرية (17%)، ثم معامل الانحدار (14%). من ناحية أخرى، فإن درجات حماية التربة بدورها مرتبطة بأنواع التعرية بمعامل ارتباط يبلغ 0.42، كما يرتبط معامل نوع التعرية بدوره بشدة عامل الانحدار بمعامل ارتباط = 0.26 (انظر الجدول 02).

جدول 02: قيم الارتباط بين فقدان التربة EPM ومعاملات التعرية في نموذج جافريلوفيك

T0	*Pa*	*Xa*	*δ*	*Ja*	*Y*	*Z*	*EPM*	
0,07	**0,35**	**0,49**	**0,46**	**0,30**	**0,37**	**0,81**	**1**	**EPM**
0,01	0,36	0,49	0,49	0,41	0,45	**1**	**0,81**	**التعرية المحتملة (Z)**
-0,03	-0,27	0,31	-0,02	-0,28	**1**	0,45	**0,37**	**قابلية التربة للتعرية (Y)**
-0,03	0,10	-0,16	0,26	**1**	-0,28	0,41	**0,30**	**انحدار السفوح (Ja)**
0,08	0,02	0,42	**1**	0,26	-0,02	0,49	**0,46**	**معامل انواع وحدة التعرية (δ)**
0,06	-0,10	**1**	0,42	-0,16	0,31	0,49	**0,49**	**معامل حماية التربة (Xa)**
0,52	**1**	-0,10	0,02	0,10	-0,27	0,36	**0,35**	**التساقطات المطرية (Pa)**
1	0,52	0,06	0,08	-0,03	-0,03	0,01	**0,07**	**الحرارة (T0)**

خلاصة:

أبانت عملية تشخيص طبيعة دينامية الوسط، إلى وجود تشكيل مورفو-دينامي قوي للسفوح بحوض كرت الأسفل، فبغض النظر عن 12% التي تمثل نسبة النطاقات المستقرة، يبقى باقي المجال يحمل آثار مورفودينامية متنوعة، تتمثل في ظهور مختلف أشكال التعرية، تهيمن عليها التعرية الغشائية بنسبة 70%، تليها على التوالي الأساحل 7%، والخدوش 5%، وتقويض ضفاف الأودية 5%، ثم أخيرا التخديد بنسبة أقل لا تتعدى 2%. وهو ما يفسر أن الوسط الطبيعي بمنطقة الدراسة، عرضة لمختلف ميكانزمات تدهور منظومته البيئية بشكل عام، وموارده الطبيعية بشكل خاص.

استطعنا من خلال تحليل مختلف مكونات الوسط، من اعداد قاعدة بيانات مهمة لمختلف العوامل المتحكمة في التعرية، وبفضل مختلف العمليات الحسابية التي اجريناها في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، تمكنا من تحديد كمية الأتربة المعرضة للانجراف، والتي يبلغ مجموعها بحوض كرت الأسفل 205800 طن/سنة، وهي تتوزع بشكل متباين بين السفوح، بحيث يصل المعدل الاقصى والأدنى على مستوى المشارات على التوالي بين 138/طن/هكتار/سنة، و0.01 طن/هكتار/سنة.

حساب معامل الارتباط المتعدد، بين العوامل المؤثرة في التعرية وبين نتائج فقدان التربة، سمحت لنا بتحديد أكثر العوامل تحكما في التعرية بمنطقة الدراسة، بحيث يعتبر مؤشر حماية التربة عاملا حاسما في دينامية التعرية بمنطقة الدراسة، بمعامل ارتباط 0.49 أي بنسبة تحكم 24%، يليها بالترتيب كل من معامل أنواع وحدة التعرية (22%)، وحساسية التربة للتعرية (18%). ومن هنا يمكن أن نستخلص، أن الأراضي فقدت حمايتها، بفعل التدخل البشري العنيف، الذي عمل على الرفع من مسلسل التدهور، من خلال الاجتثاث المتواصل للمجالات الغابوية، والتوسع والاستغلال المكثف لجميع المجالات الزراعية(LaouinaA. 1998)، حتى الأراضي الهامشية الموجودة فوق السفوح ذات الانحدارات القوية، مما أدى في بعض النطاقات إلى وصول مسلسل التدهور .

لائحة المراجع:

أولا: مراجع باللغة العربية

رشيدة نافع وعبد الرحيم وطفة (2002)،التعرية المائية وأثرها في تدهور التربات: تحليل المظاهر ومناهج القياس مجلة أبحاث، منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية بالمحمدية، العدد العاشر، ص 139 -159.

شاكر الميلود(2010)،المغرب الشمالي الشرقي، دينامية الموارد الطبيعية وخطورة التصحر، نموذج كتلة بوخوالي وهوامشها الشمالية" منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية الرباط رقم 60 ص 297 – 307.

علي فلاح (2010)، التقيم النوعي والكمي لانجراف التربة بالريف الأوسط، كتاب مطبعة الخليج العربي رقم 152 شارع الحسن الثاني بتطوان، الطبعة الأولى 2010.

ثانيا: مراجع باللغة الأجنبية

Al Karkouri J 2003. Dégradation du milieu naturel dans le bassin de Beni Boufrah (Rif central-Maroc) : analyse des facteurs et des processus, essai de quantification et modélisation spatiale. Thèse d'Etat, Université Mohammed V, FLSH. Rabat, p : 392.

Dragicevic N, Karleusa B, O_zanic N. 2017. Erosion Potential Method (Gavrilovi Method) sensitivityanalysis. Soil Water Res. 12 :51–59.

Dragicevic N, Karleusa B, Ozanic N. 2016. A review of the Gavrilovic method (Erosion Potential Method) application. Grad-evinar. 68(9) :715–725.

El Abbassi H. (1999) - Les campagnes du Rif Oriental marocain: géomorphologie, occupation humaine et érosion des sols. Thèse de Doctorat d'État, Université Chouaib Doukkali, El Jadida (Maroc), 393p.

Gavrilovic S. 1972. Inzenjering o bujicnimtokovimaieroziji. Izgradnja (special issue), PPT, Beograd. Serbia.

Gavrilovic Z, Stefanovic M, Milovanovic I, Cotric J, Milojevic M. 2008. Torrent classification base of rational management of erosive regions. OP Conference Series: earth

and environmental Science 2008. Proceedings of the 24th Conference of the Danubian countries on the hydrological forecasting and hydrological bases of water management; June 2–4; Bled. IOP science. p. 1–8.

Gavrilovic, Z. Stefanovic M., Milojevic M. and Cotric J. 2006. Erosion Potential Method, An Important Support For Integrate Water Ressource Management. Presented at XXIII Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

Heusch B., 1970 - L'érosion du Pré-Rif. Étude quantitative dans les collines marneuses. Annales Recherches Forestières du Maroc, 12 : 9-176.

Laouina A. 1998 -Dégradation des terres dans la région méditerranéenne du Maghreb. Bull. Réseau Érosion, 18 : 33-53.

R. Neboit,1983,L'hommeetl'érosion. Faculté des Lettres et Sciences humaines

Sabir M., Barthes B., Roose E. 2004 -Recherche d'indicateurs de risques de ruissellement et d'érosion sur les principaux sols des montagnes méditerranéennes du Rif occidental (Maroc). : 05-110.

Sadiki A. (2005) : Estimation des taux d'érosion et de l'état de dégradation des sols dans le bassin versant de Boussouab, Maroc nord-oriental : Application du modèle empirique (USLE), de la technique du radio-isotope 137Cs et de la susceptibilité magnétique. Thèse de Doctorat d'état. Univ. Mohamed 1er Oujda, 317 p.

Toy, T.J., Foster, G.R., Renard, K.G., 2002. Soil Erosion: Processes, Prediction, Measurement and control. Wiley, NewYork.

Wischmeier W. H. et Smith D. D. (1978) – Prediction rainfall erosion losses, a guide to conservation planning Science U.S. DepAgric. Agric. Handbook n° 537.

Zorn M., et Komac B., 2008.Response of soil erosion to land use change withparticularreference to the last 200 year (Julian Alps, Western Slovenia). Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

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

الإطار الطبيعي أساس للمقومات الايكوثقافية بواحات درعة الأوسط و أفاق التنمية المستدامة "حالة واحة ترناتة"

محمد محي الدين** يوسف الركيوي*
مختبر التغيرات البيئة وإعداد التراب، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك،
جامعة الحسن الثاني بالدارالبيضاء

ملخص:

استطاع الإنسان المحلي أن يتكيف مع الأوضاع الطبيعية لهذا المجال الطارد للإنسان بحيث انتقى نقاط مائية ملائمة (مخارج الأودية عند الحادورات، المخاريط، ثم الفايجا المستقبلة للرواسب على ضفاف واد درعة) ويأتي موضوع هذا المقال كحلقة من سلسلة الأبحاث التي أقدم عليها مجموعة من الباحثين في المجال السياحي ونهدف من خلال هذا البحث إلى تشخيص مقومات السياحة الإيكوثقافية بواحات درعة الأوسط ، ثم تفسير العلاقة بين السياحة الإيكوثقافية والتنمية المستدامة وذلك من خلال الإجابة عن الإشكالية التالية كيف يتمثل السائح والساكنة لمقومات السياحة الايكوثقافية؟ وما العلاقة بين السياحة الايكوثقافية والتنمية المستدامة بواحة ترناتة؟

الكلمات المفاتيح: *السياحة الايكوثقافية -التنمية المستدامة -المجال الواحي*

Résumé *:*

L'homme Local A Su S'adapter Aux Conditions Naturelles De Cette Zone Qui Repoussent Les Humains, De Sorte Qu'il A Sélectionné Des Points D'eau Adaptés (Les Sorties Des Vallées Au Niveau Des Vallées, Les Cônes, Puis Les Vallées Réceptrices De Sédiments Sur Les Berges De La Vallée Du Draa). Le Sujet De Cet Article Fait Partie D'une Série De Recherches Menées Par Un Groupe De Chercheurs Dans Le Domaine Du Tourisme, A Travers Cette Recherche, Nous Visons A Diagnostiquer Les Composantes Du Tourisme Eco-Culturel Dans La Région Centrale. Oasis Du Draa, Expliquez Ensuite La Relation Entre Tourisme Eco-Culturel Et Développement Durable En Répondant A La Problématique Suivante : Comment Les Touristes Et Les Habitants Représentent-Ils Les Composantes Du

** أستاذ التعليم العالي، كلية الآداب والعلوم الانسانية بنمسيك – جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
* طالب باحث بسلك الدكتوراه، مختبر التغيرات البيئية وإعداد التراب، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك بالدار البيضاء

Tourisme Eco-Culturel ? Quelle Est La Relation Entre Le Tourisme Eco-Culturel Et Le Développement Durable Dans L'oasis De Ternata ?

***Mots Clés** : Tourisme Eco-Culturel - Développement Durable - Zone Oasis*

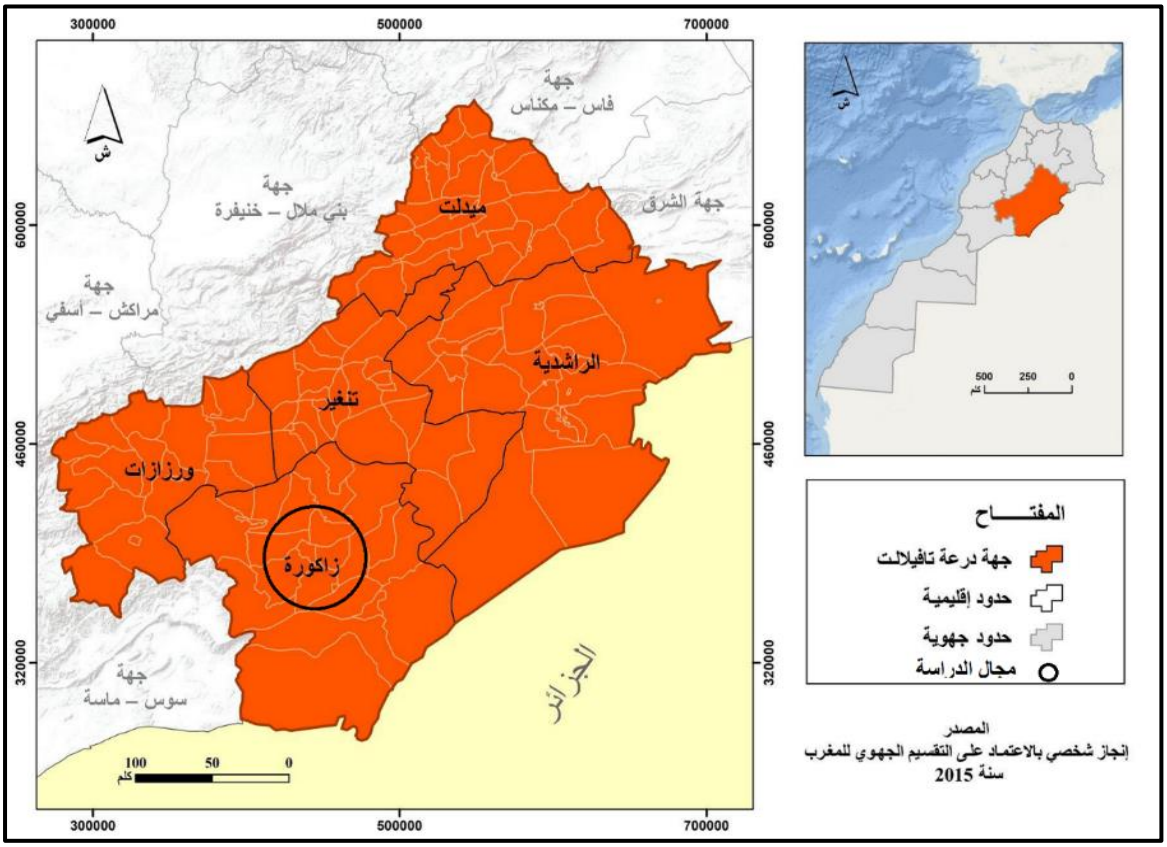
المحور الأول: مقدمة ومنهجية:

1.السياق العام:

من المعلوم أن الانسان مارس الفعل السياحي[27] منذ قديم الزمن، ومن ثمة تعد كتب الرحلات من أهم المصادر التي وصفت المشاهد السياحية التي وقف عليها أصحاب تلك الرحلات، وهناك زخم وافر من المؤلفات التي اهتمت بالمجال السياحي. ويأتي الاهتمام بموضوع السياحة انطلاقا من الحضور القوي الذي أصبح يحتله القطاع في البرامج التنموية على المستوى الدولي والوطني من جهة، والأهمية التي أصبح يكتسيها في الميادين العلمية بمختلف تخصصاتها من جهة ثانية. ساهم انخراط المغرب في استراتيجيات التنمية القروية والواحية في ظهور أنواع أخرى من السياحة التي تعتبر صديقة للبيئة من جهة، وتحافظ على الخصوصيات الثقافية من جهة أخرى. ومن هذه الأصناف نجد السياحة الايكوثقافية، وسنحاول في هذا البحث وضع مقاربة تنموية من خلال دراسة مقومات السياحة الإيكوثقافية وآفاق التنمية المستدامة بواحات درعة الأوسط (واحة ترناتة نموذجا).

2.مجال الدراسة:

خريطة 1: حدود المجال المدروس على المستوى الوطني والجهوي



[27] أول تعريف للسياحة كان منذ سنة 1905 للألماني Jobert feuler جاء فيه بالمفهوم الحديث، هي ظاهرة طبيعية من ظواهر العصر الحديث، والأساس منها الحصول على الاستجمام وتغيير المحيط الذي يعيش فيه الانسان (انظر محمد مرسي 1999 جغرافية السياحة والمعرفة الجامعية، الإسكندرية ص18.

يقع إقليم زاكورة جغرافيا بالجنوب الشرقي للمملكة. وينتمي إداريا لجهة درعة تافيلالت، يحده شمالا إقليم ورزازات وإقليم تنغير. وجنوبا الحدود الجزائرية، وشرقا إقليم الراشدية، وغربا إقليم طاطا. وتبلغ مساحته 22215 كلم مربع، بكثافة تصل إلى 75.98 نسمة في كلم مربع، ويبلغ عدد سكانه 307.306 نسمة (إحصاء2014).

تم التركيز أساسا في هذا البحث على واحة من الواحات المشكلة لدرعة الأوسط (واحة ترناتة).

تقع واحة ترناتة[28] بالمجال الواحي لدرعة الأوسط في الجنوب الشرقي للمغرب. وتنتمي إلى الأطلس الصغير، تبتدئ من فم أزلاك، الحدود مع واحة تنزولين من الشمال الغربي، وتنتهي في فم زاكورة على حدود واحة فزواطة في الجنوب الشرقي. بمساحة تقدر ب 1619 كلم. وساكنة تقدر ب86043 نسمة، حسب إحصاء 2014م. وتضم أربع جماعات قروية (بني زولي، ترناتة، الروحا، زاكورة).

3.الإشكالية:

1.3.السؤال الاشكالي:

السياحة الايكوثقافية أحد الأوجه البديلة للسياحة التقليدية، وتهدف إلى المحافظة على المقومات الطبيعية والثقافية وتنمية الساكنة المحلية. وتتمحور إشكالية هذا البحث حول:

- ✓ كيف يتمثل السائح والساكنة لمظاهر السياحة الايكوثقافية
- ✓ ما العلاقة بين السياحة الايكوثقافية والتنمية المستدامة بواحة ترناتة؟

2.3.المفاهيم الإجرائية للبحث:

-**مفهوم السياحة الإيكوثقافية:** يشير مصطلح السياحة الإيكوثقافية إلى شكل حديث من أشكال السياحة والسياحة المستدامة على وجه الخصوص، وتقوم على الجمع بين السياحة الإيكولوجية والسياحة الثقافية في آن واحد، وتأتي من خلال إيجاد وتسويق منتجات سياحية جديدة ومبتكرة نتيجة لاستثمار الموارد الطبيعية والثقافية المتوفرة في منطقة ما وتوظيفها في الأنشطة السياحية، وعلى ضوء قواعد الاستدامة المعروفة الداعية إلى الاستخدام الرشيد لهذه الموارد وتنميتها والمحافظة عليها وإيصالها إلى الأجيال اللاحقة أكثر غنى وتنوعا، وذلك بتجنب كل أشكال الهدر والتبذير خصوصا بالنسبة للنادرة والهشة منها. والعمل على إشراك المجتمع المحلي ،وبما يقضي إلى انتفاعها اقتصاديا واجتماعيا على نحو مستدام ودون المساس بخصوصياتها وعاداتها وتقاليدها[29].

-**مفهوم التنمية المستدامة**: يقوم مفهوم التنمية المستدامة القائمة على ثلاث مرتكزات، المرتكز الاقتصادي والاجتماعي والبيئي. ومراعاة البعد البيئي كمؤشر لتقييم نجاعة التنمية يقوم على قياس درجة الحفاظ وتثمين العناصر الأساسية المكونة للإطار الطبيعي الذي تتم فيه النشاطات البشرية وتتحقق فيه الحياة الإنسانية وهذه العناصر هي التربة والنبات والماء والهواء.

-**مفهوم المجال الواحي** : يعتبر مفهوم الواحة من المصطلحات القديمة، وتعني بقعة من الخضرة في مجال قاحل تعتمد على الري (le miracle de l'eau) وذات زراعة متنوعة وسكان مستقرون، تجمع مصلحي تعاضدي تنافسي[30].

---

[28] الواحة Oasis: حسب بيار جورج في معجم المصطلحات الجغرافية ص891 هي جزر صغيرة للحياة والزراعة في الصحراء مرتبطة بوجود الماء ويكون الري الشرط المطلق لقيام كل زراعة منتظمة أو كل حياة قائمة.

[29] 24Www. Ankaw.Com ابريل 2014 العنوان السياحة الايكوثقافية كأحد أشكال السياحة المستدامة للكاتب العراق المتخصص في السياحة يوحنا دانيل.

[30] الكيحل احمد، وآخرون.2018. الواحة بين الانسان والطبيعة، واحة فزواطة نموذجا، مجلة المجال والتنمية، العدد 2. ص 24

4.الأهداف:

1.4.الأهداف:

- تشخيص مقومات السياحة الإيكوثقافية بواحات درعة الاوسط
- تفسير العلاقة بين السياحة الإيكوثقافية والتنمية المستدامة
- التثمين وتدبير الموارد المحلية وسبل التنمية المستدامة

2.4.فرضية البحث

- واحات درعة الأوسط تزخر بموروث ثقافي هائل ومتنوع، وبخصوصيات تاريخية وفنية، ومجال تعايش إثنيات بشرية متنوعة. تتطلب تطويرها والحفاظ عليها.
- السياحة الايكوثقافية يمكن أن تكون بديلا للقطاع الزراعي الذي أصبح يعرف تراجعا بالواحة.
- توظيف الذكاء البيئي وحسن تدبير الموارد المتوفرة سيساهم في تحقيق التنمية السياحية المستدامة.

5.منهجية العمل

- الاطلاع على الدراسات والأبحاث المهتمة بالموضوع ودراستها.
- الاعتماد على الوثائق الإدارية لما لها من أهمية في تعزيز موضوع البحث بالإحصائيات الرسمية (مكتب الاستثمار الجهوي، المراكز السياحية، دار الثقافة، العمالة)
- التقارير والبيانات الإحصائية والمنوغرافيات الإدارية ذات الصلة بالبحث
- المعطيات الإحصائية الرسمية، الإحصاءات العامة للسكان والسكنى 1994،2004،2014

- **منهج الدراسة:** لدراسة مقومات السياحة الايكوثقافية بالواحة والإجابة على إشكالية البحث وجب الاستعانة ببعض مناهج البحث التي من شأنها الإسهام في الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع لهذا فقد عملنا على توظيف مناهج مختلفة منها المنهج الاستنباطي والاستقرائي ثم المنهج الوصفي التحليلي.

7.الإطار الطبيعي والمؤهلات البشرية أساس استدامة الواحة ومجال للسياحة الإيكوثقافية

تزخر واحة ترناتة بمقومات طبيعية وبشرية متنوعة، وسنتطرق في هذا المحور من البحث أولا إلى الإطار الطبيعي المهيكل والمؤسس للمقومات الايكوثقافية بواحة ترناتة، وثانيا المؤهلات البشرية كمنتج للدربات المحلية والمنتوجات الرستاقية ومدى تكيفها مع الأوضاع والمناخ.

7.1.الإطار الطبيعي، مؤسس للمؤهلات الإيكوثقافية بواحة ترناتة

دراسة العوامل الطبيعية لها أهمية كبرى في هيكلة الموضوع (السياحة الايكوثقافية) وسنتناول في هذا الفصل أولا البنية التضاريسة والمناخية والتركيب الجيولوجي والجيومرفلوجي، كما سنتطرق لدراسة التطورات التي تعرضت لها واحات درعة الأوسط وواحة ترناتة مجال الدراسة وأثار ذلك على السياحة الايكوثقافية، والمجال الهيدرلوجي ثم الغطاء النباتي.

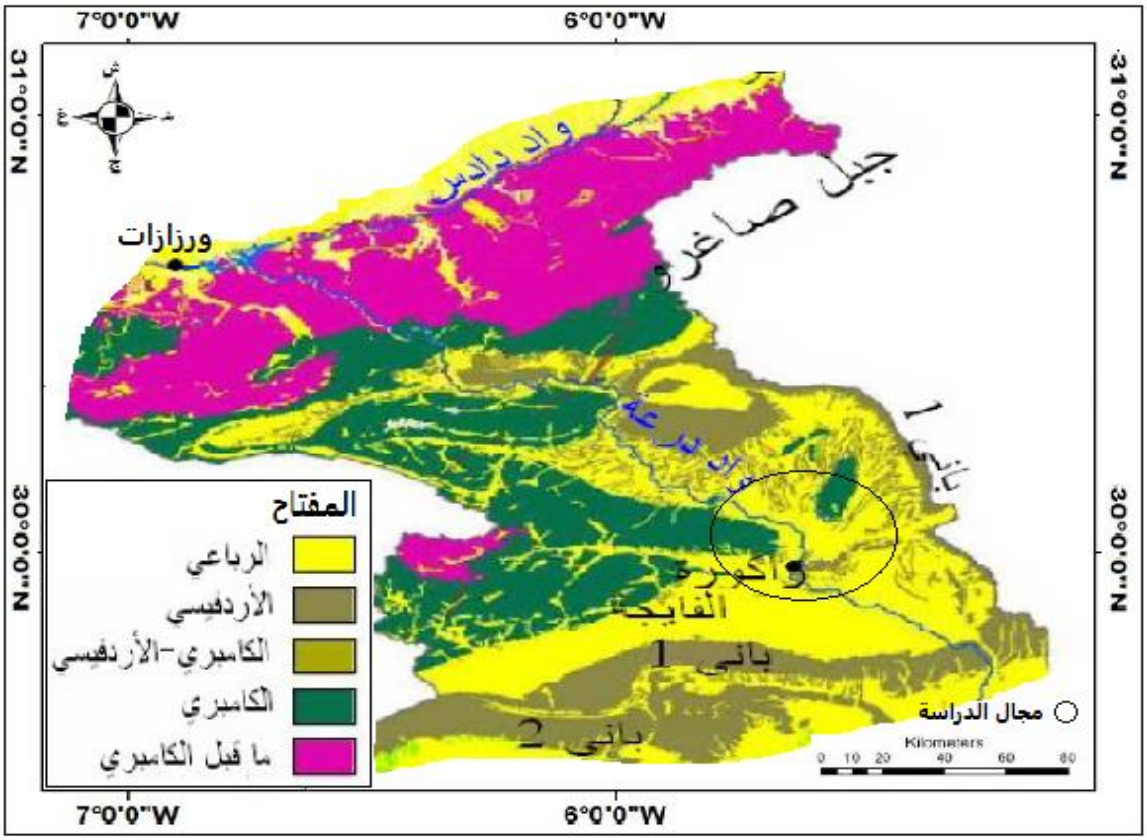
أ. وحداث تضاريسية متنوعة يغلب عليها طابع الانبساط:

ساهمت العوامل الباطنية والخارجية في إعطاء المشاهد الجيومرفولوجية لحوض درعة، الذي يمتد على مجال فسيح ويتميز بتنوع وحداته التضاريسية وتنوع ارتفاعاته. وما يميز درعة بصفة عامة هو تنوع المظاهر الطبيعية. نحن أما مجال يطبعه الجبل (باني) ثم أمام سهل صحراوي ممتد (الفايجا) يضم هذا المجال (درعة الأوسط) تضاريس تتباين من حيث الارتفاعات والتي تتراوح ما بين 1100م في العالية (منطقة نورباز حيث تم بناء سد المنصور الذهبي) و500م في السافلة بواحة محاميد الغزلان.

رغم قساوة الظروف الطبيعية بواحة ترناتة إلا أنها تشكل في الآن ذاته معطيات وعناصر قوة وجذب في الميدان السياحي.

ب.العوامل الجيولوجية والمورفولوجية

خريطة 2: ستراتغرافية حوض درعة الأوسط



المصدر ANNA KLOSE 2006 بتصرف

ينتمي حوض درعة الأوسط من حيث المجال البنيوي للأطلس الصغير، ويقع جنوب منخفض ورزازات، يمتد على مساحة تناهز 240 كلم²، ويتكون من مجموعة من الخوانق تدعى محليا بالفم والمنخفضات حيث تستقر الواحات، ويمكن أن تفسر هذه التضاريس من خلال عاملي الجيولوجية والبنائية، يتميز مجال الدراسة بقدم تكويناته التي تعود بالأساس إلى الزمن الأول، كما يشكل منطقة انتقالية بين صخور الدرع الافريقي القديمة، وصخور الأطلس الكبير الحديثة. وترتبط جيولوجية حوض درعة ببنية الأطلس الصغير التي تعود إلى ما قبل الكمبري، وخاصة الزمن الأول. وهي عبارة عن صخور بركانية وأخرى أصلها رسوبي، تظهر ضمن هذه السلسلة صخور متحولة شيستية شكلت فيها التعرية منخفضات واسعة مقابل بروز الأضلاع في الصخور الصلبة.

- **طبقات ما قبل الكمبري:** تبرز ضمن السلسلة الأطلسية على شكل طيات محورية ذات اتجاه شمالي شرقي/ جنوبي غربي.

- **الزمن الأول:** يبتدأ بالجورجي ويتكون من سلسلة كلسية أو دولوميتية ذات سحنة غمرية يليها شيست، رصيص، يصل سمكه إلى 400 متر قبل أن يتقلص صوب الشرق ثم يأتي فوقه الدلوميت والكلس الدولومتي[31].

- **الزمن الثاني:** فيما يخص إرسابات الزمن الثاني فهي غير ممثلة على ميدان درعة، وذلك راجع لدورات التعرية التي عرفها المجال والتي أزالت إرسابات هذا الحقب باستثناء الهوامش الشرقية عند حمادات كم كم (خريطة ورزازات (1/500000).

- **تكوينات الزمن الثالث:** تتكون من حمادة درعة على الخصوص، التي تحد حوض درعة من الجنوب وهي عبارة عن هضبة تشرف على منخفض المحاميد بحافة يطلق عليها محليا اسم كرب، تحدها من الشرق حمادة الداورة ومن الغرب حمادة تندوف.

- **الزمن الرابع:** بالرغم من أهمية وتنوع الأشكال التضاريسية في علاقتها بتعدد الحقب الجيولوجية وطول مراحل تطور المنطقة إلا أن الزمن الرابع يعتبر حقبة أساسية تجلت خلالها المعالم الجيومرفولوجية النهائية والحالية لحوض درعة.

نظرا لغياب تركات **الرباعي القديم** وذلك لصعوبة إيجاد شواهد عنها في الميدان[32]، والذي يعود الى عنف أساليب التعرية التي ازالت كل التركات الشاهدة عن أقدم مرحلة في الرباعي بذلك يعبر أغلب الباحثين أن الرباعي بواد درعة يبدأ بتركات الرباعي الأوسط انطلاقا من الدور العميري.

✓ **الرباعي الأوسط:**

الدور العميري: تظهر على شكل مجمعات حصوية عبارة عن مصطبة نهرية تعرضت للتأكل بشكل كبير ولم تبقى منها سوى إرسابات ضعيفة شاهدة عن هذه المرحلة ولاسيما عند قدم سفوح وادي درعة.

المرحلة التانسيفتية: تميزت بجريان قوي نتجت عنه تعرية مهمة وتوسيع للمجاري المائية، مكونة أساسا من الحجر الرملي القابل للتفتت ثم الحصى والحصيم إضافة إلى مواد رملية وطينية تظهر بشكل غير متجانس تشير إلى ظروف طبيعية متغيرة وحدوث اهتياج كبير للمناج السائد أنذاك[33].

✓ **الرباعي الحديث (السلطاني)**

تميز بأودية كان جريانها ضعيف ومحدود مجاليا، غير أنها أدت إلى إعادة تحريك ونشر مكونات التركات السابقة من رمال وحصى وحصيم مع رواسب رملية غرينية مستمرة ومتجانسة ورمال محمرة دقيقة جدا وفوق هذا المستوى نجد مواد عبارة عن رمال وطين غرينين ثم في الأخير نجد مستوى متجانس من الطين والطمي الرملي المحمر والدقيق جدا[34].

✓ **المستوى الحالي والشبه الحالي(الغربي):**

يعتبر مسؤولا عن التركات الغربية خصوصا التعرية بحوض درعة مميزاتها أنها تتكون من نفس مكونات السلطاني إلا أن مكونات الغربي دقيقة جدا وتنحصر حول مجال السليل الرئيسي للوادي بارتفاع لا يتعدى 1 الى 2 م عن المستوى الحالي للسليل[35]. ذو نسيج حثاثي يتشكل من التوضعات الحديثة والمختلفة وأهمها الحصى، الحصيم، الرمال ثم الكثبان الرملية الحالية وقد تشكلت هذه المستويات في مراحل مناخية تميزت بها كل فترة زمنية.

---

[31] André Mkhard 1976 Eléments De Géologie Marocaine

[32] Lekber Ouhajou : Espace Hydraulique Et Société Au Maroc Cas Des Systèmes D'irrigation Dans La Vallée De Draa : Université Ibn Zohr.1996.

[33] LEKBER OUHAJOU (مرجع سابق)

[34] LEKBER OUHAJOU (مرجع سابق)

[35] LEKBER OUHAJOU (مرجع سابق)

هذا التنوع الجيولوجي يجعل مجال واحة ترناتة وجهة للسياحة البيئية والعلمية خاصة المهتمين بالبحث والاستكشاف، لما توفره من مكونات متنوعة. لهذا يمكن القول أن البنيات والمواقع الجيولوجية بواحة ترناتة تساهم في عملية الجذب السياحي نظرا لتنوعها وأهميتها البيئية والعلمية مما يجعل السياح الذين يزورون المنطقة يتوقفون عند هذه المشاهد التي تؤرخ لفتراث جيولوجية قديمة من أجل مشاهدتها والبحث فيها عن الكيفية التي أثرت فيها الظروف الطبيعية مما يجعل المنطقة قبلة للسياحة الإيكوثقافية إذا ما تم التسويق لها الشكل الصحيح.

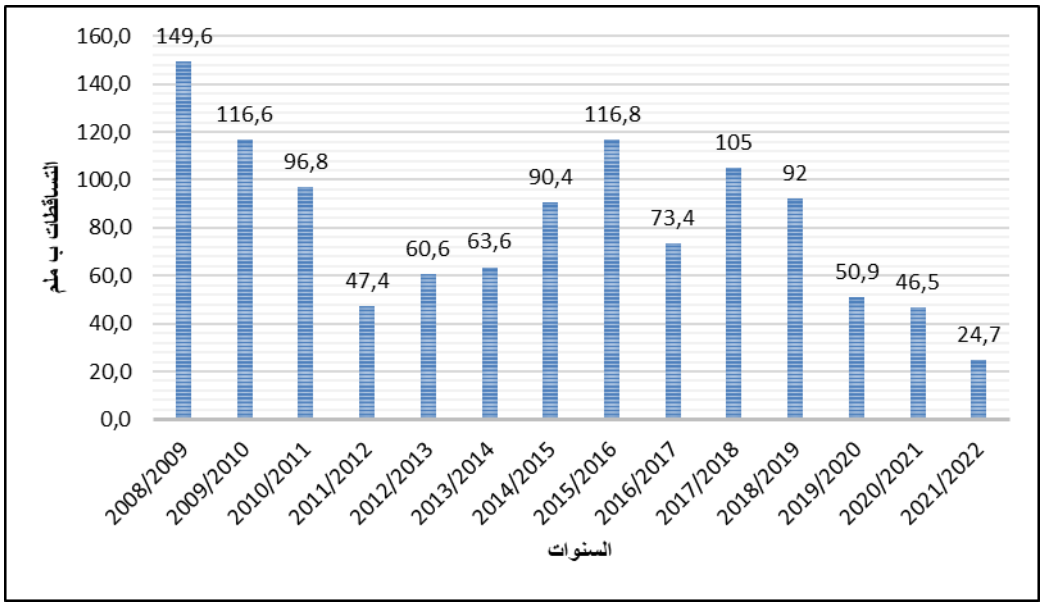
ج.العوامل المناخية:

تعمل السلاسل الجبلية الممتدة على النطاق الشمالي والغربي لمجال الدراسة على صد هذه الكتل الهوائية الرطبة الاتية من المحيط الأطلنتي، الشيء الذي جعل المنطقة تعيش ظروف مناخية صعبة تؤثر على النشاط السياحي والزراعي وعلى الجهود التنموية المحلية. وبالتالي فالميزانية المائية سلبية حيث أن نسبة التبخر أعلى من نسبة المياه الموجودة على السطح.

✓ **تساقطات ضعيفة وغير منتظمة في الزمان:**

يلعب الموقع الجغرافي لواحة ترناتة دورا سلبيا فيما يخص التساقطات المطرية، حيث توجد هذه الواحة في الجهة الجنوبية الشرقية للمغرب وهو ما يجعلها تتأثر بالتيارات الصحراوية الجافة، الباردة في فصل الشتاء والحارة في فصل الصيف، علاوة على ذلك تتميز المنطقة بمناخ قاري يجعل التساقطات بها جد ضعيفة، وتكون أحيانا عنيفة على شكل زخات رعدية فجائية في فصل الصيف مما ينجم عنه خسائر كبيرة كانجراف التربة.

مبيان 1: التساقطات المطرية بواحة ترناتة ما بين سنتي 2008 و2022



المصدر: مركز الاستثمار الفلاحي بزاكورة (محطة أسرير)

تتميز التساقطات بقلتها وعدم انتظامها إذ لا تتجاوز كميتها السنوية 200 ملم وتتركز أغلب الكميات في فصل الشتاء، بينما يسود الجفاف الحاد خلال فصل الصيف. فمن خلال المبيان يتبين أن واحة ترناتة تتميز بتساقطات غير منتظمة من سنة إلى أخرى، بحيث نجد أن موسم 2016/2015 سجلت فيه أكبر معدل للتساقطات المطرية خلال الفترة الممتدة ما بين 2022/2011.

نستنتج أن التساقطات المطرية بالمنطقة تعرف تباينات كبيرة من سنة إلى أخرى، نظرا لعدة عوامل نذكر منها توالي سنوات الجفاف، والتي أصبحت حدته مألوفة لدى الساكنة المحلية.

- ✓ **حرارة مرتفعة، عنصر جذب للسياحة الايكوثقافية**

الحرارة أحد العناصر الأساسية في تحديد الموازنة المائية داخل المنطقة، نظرا لدورها في تنشيط التيارات المائية المتبادلة بين مختلف الخزانات المائية الجوفية من جهة والغلاف الجوي من جهة وأخرى. ونظرا لموقع واحة ترناتة ضمن العروض المدارية الصحراوية، فإن مناخها يغلب عليه الطابع الجاف حيث تصل الحرارة القصوى ما بين 40C° و45C° خلال الصيف، وما بين 2C° و10C° خلال فصل الشتاء. ويتعدى المتوسط الحراري 25C°.

- ✓ **تبخر قوي ومفرط يشجع على استغلال المياه الباطنية**

التبخر كعنصر مناخي له أهمية كبرى ضمن العناصر المناخية الأخرى نظرا للدور الذي يلعبه في التأثير على النشاط الفلاحي وداخل حوض درعة، غير أن معظم المحطات المناخية لا توفر إمكانية الحصول على معطيات خاصة بمعدلات التبخر باستثناء بعض المحطات مثل ورزازات، حيث تصل قيمته السنوية إلى 1920 ملم، منها 1028 ملم في فصل الصيف بين ماي وغشت و823 ملم في باقي فصول السنة.

د.الشبكة المائية السطحية والباطنية ودورها في تنمية السياحة الايكوثقافية

ينتمي واد درعة إلى حوض كبير تبلغ مساحته 100000 كلومتر مربع[36]. يستقبل زهاء 516 مليون متر مكعب من المياه، 406 مليون متر مربع منها سطحية و110 جوفية[37]. ويكتسي الماء بواحات وادي درعة أهمية بالغة بالنسبة لسكان هذه الواحات، باعتباره من الموارد الطبيعية والاقتصادية التي لا يمكن الاستغناء عنها بحال من الأحوال، إذ عليه مدار الاستقرار وبفضله عرفت درعة نشاطا زراعيا تركز منذ الاف السنين على طول السهل الرسوبي الذي تكون على ضفاف النهر فهو شريان الحياة وأساس الاستقرار بالمنطقة، فهو يتكون عند التقاء رافدي دادس وورزازات ويخترق واحة درعة الوسطى والسفلى ويصب في المحيط الأطلنتي بمنطقة طانطان.

[36] Etude D'approvisionnement En Eau Potable De Population Rurale De Province Zagora Mission 1 Analyse De Situation Actuelle De Service De L'eau et Collecte De Donnée D Bases Volume2 P 17.

[37] الموارد المائية بحوض درعة.2008. الحالة الراهنة والافاق المستقبلية، جمعية وأصدقاء البيئة، ملتقى زاكورة أيام5 و6 يونيو.

✓ **وادي درعة أساس السياحة الايكوثقافية بالواحة**

نقط القوة	نقط الضعف
- واد درعة هبة وشريان الحياة بواحة ترناتة - تغذيه أودية من مجالات رطبة (مكون، دادس) - يدعم الفرشة المائية الباطنية (الآبار)	- جريانه مؤقت وموسمي ولا يلبي حاجيات جميع الأنشطة السكانية والفلاحية والصناعية والسياحية. - ملوحة المياه المتواجدة بالمنطقة والتي لها علاقة بجودة المياه السطحية
الفرص المتاحة	**المخاطروالتهديدات**
- واد درعة عامل طبيعي مهم ومعطى أساسي في عناصر الجذب السياحي إذا ما تم استغلال مياهه بشكل عقلاني يضمن استدامتها لكون أغلب المجالات ازدهرت بها السياحة بفعل وجود ثروة مائية مهمة	- نقص حاد في الموارد المائية السطحية والباطنية (ازدياد عمق الابار) - الضغط المفرط على الموارد المائية (بإدخال مزروعات دخيلة على المنطقة)

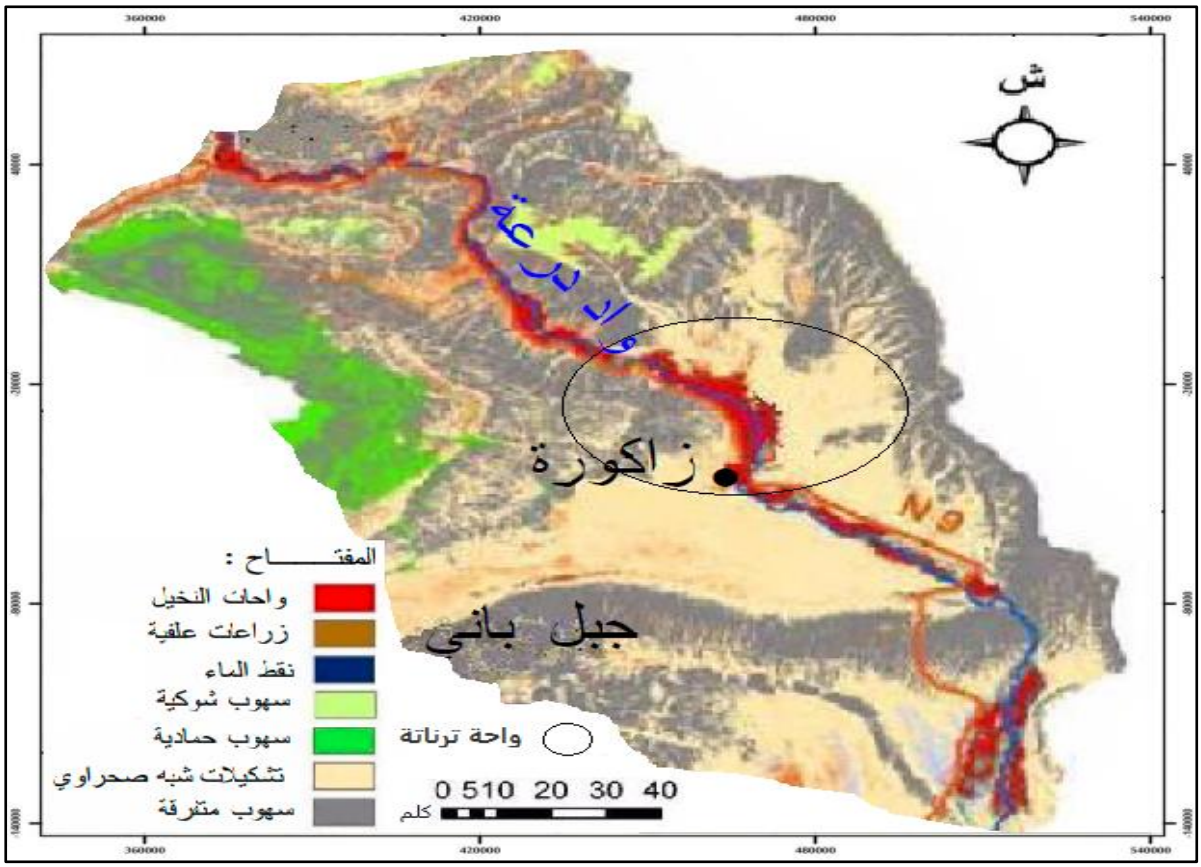
✓ **أهمية الموارد المائية الباطنية وتوزيعها المجالي:**

تنتشر فرشات باطنية تختلف تغذيتها من سديمة الى أخرى 50% من تغذية هده السدائم يتم بواسطة السقي والسيل السطحي. تتوفر واحة ترناتة على فرشة مائية باطنية متوسطة وهي ناتجة في أغلبها عن تسرب مياه واد درعة مع مياه الامطار القليلة وكذلك المياه التي تتسرب من فرشة تنزولين ثم الكميات المتسربة من المسحات المسقية داخل الواحة.

هـ-غطاء نباتي متأقلم ومتنوع وفي تراجع مستمر

يخضع الغطاء النباتي داخل الفضاءات البيومناخية الشبه الجافة لرحمة التقلبات المناخية وكذا تفاعل عامل التربة والمناخ، وهذا الأخير الذي يساهم في نموه وتكاثره أو يعمل على تدهوره وانقراضه، كل هذه العوامل تتداخل لتعطيه تنوعا نميز به بين عدة أنواع منها النباتات الشوكية والقزمية ثم النباتات الطبية والعطرية (السدرة، الطلح، النتل، العكاية ...)

خريطة 3: التشكيلات النباتية بحوض درعة الأوسط



النباتات الشوكية: عبارة عن أشجار متوسطة الحجم بين متر وثلاثة أمتار تنتشر بالمجالات البعيدة عن الوادي أو فوق الرقوق وفي القرب من الجبال المجاورة للرقوق ونميز فيها بين:

الطلح الشوكي: تشكل المنطقة مجالا بيومناخيا واضحا وطبيعيا لهذا النوع من النباتات الشوكية الطبيعية ونلاحظ الطلح الطبيعي في هذا المنخفض (الخريطة) على شكل شجيرات فردية أو حتى شبه كثيفة[38].

السدرة (النبق): أكثر النباتات انتشارا بالمجال وتتوزع بشكل متناثر بالرقوق ويفوق علوها المتر وتعد غذاء مهما للقطيع وخاصة الماعز وتنتج تمار النبق.

النباتات الطبية والعطرية: تستعمل كأدوية محلية لمعالجة بعض الأمراض، تنتشر هذه الأنواع على ضفاف الوادي، لها أوراق شوكية صغيرة وأوراق صمغية غاصة بالماء حيث تكون أكثر مقاومة للجفاف والتصحر ومنها على سبيل المثال (أم اللبينة، العكاية) حيث تنتشر بالواحة لكونها تتحمل الملوحة التي تطغى على التكوينات السطحية وتتعرض للاجتثاث من طرف الساكنة المحلية نظرا لاستعمالها في مجال التطبيب بالإضافة إلى أنواع أخرى مثل الشيح الحرمل، الزعتر بالإضافة الى تعاشيب أخرى تحمل أسماء محلية وكلها تتعرض للإتلاف بفعل الرعي والاجتثاث قصد التداوي بها.

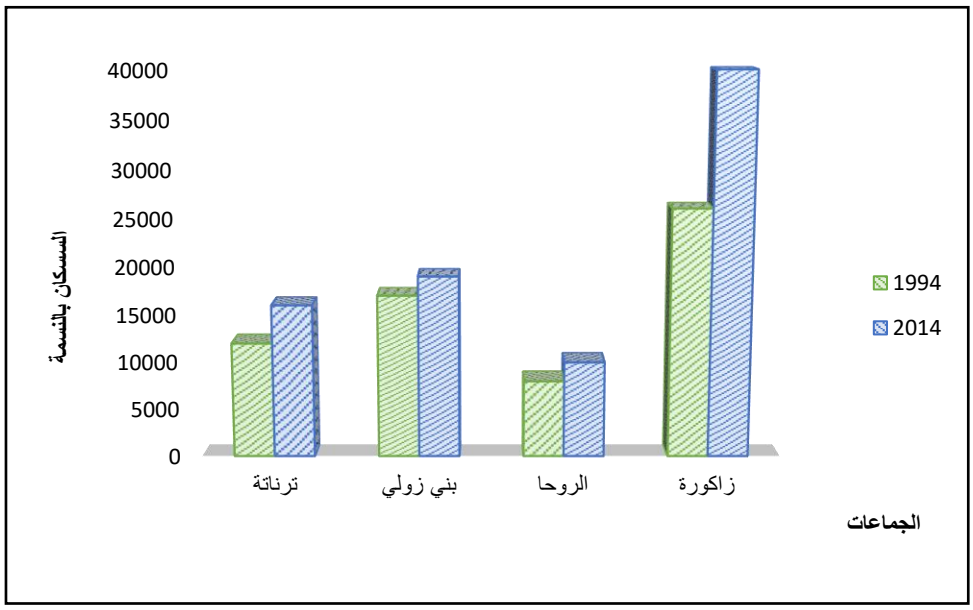
[38] ORMVA Ouarzazate « Journée D'information Sur La Reserve De Biosphère Des Oasis De Sud Marocain »Zagora 2003

2.7.المؤهلات البشرية، منتج للدرايات المحلية والمنتجات المحلية

استقر الإنسان بالمجال الواحي وتكيف معه وأنتج فيه أساليب عيش وحياة وأنماط سكن ودرايات صقلت عبر التاريخ. فأصبحت بدورها جزءا لا يتجزأ من المجال الواحي. وقد استطاع الانسان المحلي أن يتكيف مع الأوضاع الطبيعية لهذا المجال الطارد للإنسان بحيث انتقى نقاط مائية ملائمة (مخارج الأودية عند الحادورات، المخاريط، ثم الفايجا المستقبلة للرواسب على ضفاف واد درعة الآتي بالمياه الخارجية وغالبا ما كانت عالية المخاريط والحادورات مجالات مخصصة للسكن (القصور، القصبات الدواوير) بينما سافلة الحادورات والفايجا مخصص للزراعة الشجرية. وخلق مجالات منها مجال النخيل، مجال الأشجار المثمرة، ومجال المزروعات (الحناء، الخضر، الحبوب...) مما شكل رستاقا متنوعا مكثفا ومكيفا.

أ.الخصائص الديمغرافية للمجال

مبيان 2:تطورعدد السكان بواحة ترناتة حسب الجماعات ما بين 1994 و2014 [39]



نظرا لما تمتعت به درعة من ظروف ملائمة للاستقرار من جهة، ووقوعها في طريق الهجرات السكانية التي تركت بقايا بشرية أثناء عبورها من جهة ثانية، تحولت على إثرها واحات درعة إلى ملتقى للأعراق البشرية، على اختلاف انتماءاتهم الحضارية والثقافية، مما أثر على النسيج الاجتماعي لساكنة واحات درعة قاطبة.

شهد سكان واحة ترناتة تزايدا سكانيا ملحوظا إذ انتقل عددهم من حوالي 64191 نسمة سنة 1994 إلى ما يناهز 86043 سنة 2014[40]. تتمركز الساكنة على شريط الوادي على شكل تجمعات سكنية وتتواجد إما على الخط الفاصل بين الواحة والحدب أو داخل محاطها لتترك خارج الواحة فارغا، وان كان قد استقر بعض الرحال به مؤخرا (دوار أرو...) وتتوزع الكثافة السكانية داخل الواحة بشكل غير منتظم، حيث نجد أن أغلب السكان يتمركزون بشكل كبير في المنطقة الحضرية زاكورة تليها الجماعة القروية ترناتة ثم بني زولي والروحا.

[39] المصدر الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014.
[40] الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014.

ب.الدرايات المحلية دعامة لتنمية السياحة الايكوثقافية

حاول الانسان المحلي التكيف مع الأوضاع الطبيعية لها المجال الجاف والطارد، حيث حاول تسقيف القصور والقصبات بالمواد المحلية (الطين، الشبكة المائية، الحجارة...) مما شكل له حماية. ويعتبر القصر الشكل المعماري المميز لنمط السكن بالواحات عموما، وواحة ترناتة وفزواطة خاصة، نظرا لانسجام خصائصه المعمارية مع مستلزمات وخصوصيات هذا المجال. وهذا ما يجعله جزء لا ينفك عن المكونات الأساسية للمنطومة الواحية في كل أبعادها المجالية والاجتماعية.

ج.استغلال الرمال وأهميتها بالنسبة للساكنة والسياح

تعاني واحة ترناتة من ركود طيلة الأشهر باستثناء بعض الشهور من السنة التي تعرف فيها المنطقة رواجا سياحيا ، و خصوصا فصل الصيف الذي ترتفع فيه درجة الحرارة، لكن السياحة المغربية تسد هذا النقص ولو بشكل جزئي و نخص بالذكر هنا المهاجرين المغاربة ثم المغاربة المحليين الذين يساهمون في الرواج السياحي اذ يأتون في الغالب من أجل الاستشفاء برمال المنطقة أو ما يطلق عليه " حمامات الرمال " قصد معالجة بعض مثل أمراض الروماتيزم و المفاصل، فهذه الوظيفة تندرج ضمن السياحة الاستشفائية و التي ظهرت إلى الوجود منذ الثمانينات وقد ازداد عدد هؤلاء السياح في السنوات الأخيرة بشكل ملحوظ إلا أن هذه الوظيفة السياحية الجديدة لم يتم استغلالها بالشكل المطلوب بالرغم من أنها تساهم في تحريك اقتصاد المنطقة، و من بين إيجابياتها:

- ارتفاع الطلب على كراء المنازل عند السكان المحليين.
- تعويض النقص الحاصل في السياحة الخارجية.
- ارتفاع مبيعات المواد المحلية كالتمر والحناء ومواد التجارة.

جمالية الرمال لا تنحصر في منظرها الذهبي فحسب، بل يتوافد عليها السياح من كل المدن المغربية. خاصة خلال فصل الصيف من أجل الاستشفاء من الروماتيزم، وآلام المفاصل والظهر، بالإضافة الى أمراض الجلد. فهي علاج طبيعي للآلام وليست علاجا للأمراض المزمنة. عملية العلاج هذه لا تكلف المريض مصاريف باهضه بل تتطلب منه أخذ حمام داخل هذه الرمال في فترة الزوال عندما تكون الحرارة مرتفعة، وتحتاج العملية الى شخص لتهيئ المكان للمريض باستثناء رأسه، وتستغرق المدة ما بين 10 و30 دقيقة تقريبا حسب قدرة الشخص على التحمل. وقد أكد معظم الأشخاص على نجاعة هذه الرمال وفاليتها وللإشارة فإنه لا ينصح مرضى القلب والضغط الدموي المرتفع والامراض المزمنة[41].

وتستعمل الرمال كثروة طبيعية في عدة مجالات صناعية أهمها صناعة الزجاج، وبعض الصناعات الفخارية والبلاستيكية، وكذلك في البناء والاشغال التي تحتاج الى جودة عالية.

د.التأقلم مع البيئة المناخية و أثره على استقرار السكان واستقطاب السياح

يتأثر التصميم الداخلي للمساكن بحالة الجو السائدة، وتتميز المساكن بالمناطق الواحية (الحارة والجافة) وباتساعها وبوجود مساحات مفتوحة في الوسط تطل عليها الغرف من الداخل وتعرف بالصحن أو الفناء الداخلي للدار. ويساعد على حركة الهواء فيلطف الأجواء الداخلية للمنزل كما أن الجدران تزداد سماكة في هذه المناطق، ويلعب شكل سطح المباني دورا كبيرا في مقدار الاشعة الشمسية التي تسقط على المباني. كلما كان السطح مستويا ارتفعت كمية الاشعة الشمسية التي تسقط عليه والعكس صحيح.

[41] معطيات شفوية مأخوذة من متخصصين ومهتمين وأطباء محليين بإقليم زاكورة.

يعتمد إحساس جسم الإنسان بالراحة على عدد من العوامل المتعلقة بالبيئة المناخية السائدة وبالإنسان على النحو التالي:

البيئة المناخية: تشمل الاشعاع الشمسي، الحرارة، حركة الهواء مقدار الرطوبة في الجو تواجد السحب في السماء، الامطار، انتشار الاتربة، الغبار في الجو.

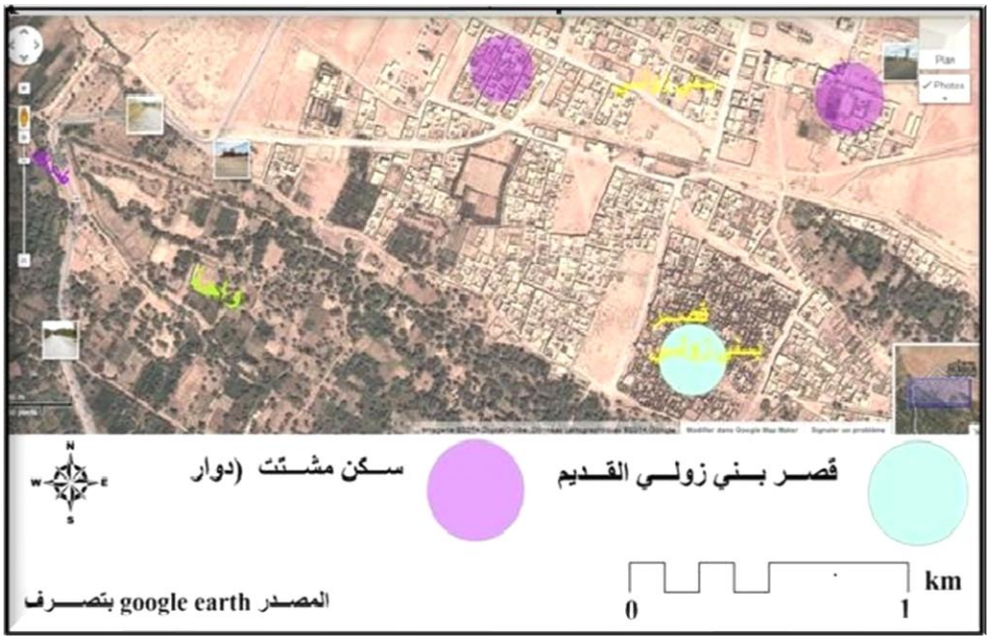
عوامل إنسانية (شخصية) كسلامة صحة الجسم والعمر ولون البشرة، ونوع الملابس ودرجة التأقلم مع البيئة الجوية التي اكتسبها الجسم من خلال تعرضه للبيئات المخلفة في السابق ونوع العمل الذي يزاوله والحالة الاقتصادية والمستوى التعليمي. ويتفاوت شعور الإنسان نحو الجو من شخص لآخر وللشخص نفسه من وقت لأخر، وإذا طرح السؤال عن حالة الجو السائدة بالواحة على مجموعة من الأشخاص بالواحة (سياح، محليين) جالسين في مكان ووقت واحد فالإجابات سوف تكون مختلفة ما بين مريح وغير مريح[42].

هـ.بناء القصوروالقصبات، مشهد إيكوثقافي يجسد عبقرية الإنسان الواحي

يعتبر القصر وحدة مجالية دفاعية تجمع بين وحدات بشرية متعددة الاصول[43]. والقصر هو مجموعة من المنازل يحيط بها سور عال تتخلله مجموعة من الأبراج للمراقبة ولكل قصر مدخل (فم القصر). مواد بناء القصر، الجدران والاسوار تبنى بالتربة الطينية التي تختلط ببعض الأعشاب يتم وضعها في قوالب كبيرة متراصة تعرف بالتابوت. أمام سقوف المنازل فتنسج بجدوع الأشجار، كالنخل والطلح والنتل.

تسمى القصور بالأمازيغية إغرمان (جمع إغرم) وهو عبارة عن مجموعة من الدور متعددة ومتداخلة فيما بينها بشكل متناسق تعبر عن هندسة متراصة تشكل منها مجموعة من الحومات يرتبط بعضها ببعض بمجموعة من الزقاق، تحيل هندسته الداخلية على عبقرية خاصة في البناء.

صورة 1: قصر بني زولي



[42] إبراهيم بن سليمان الأحيدب ص90-91 (مرجع سابق).

[43] عبد الرحيم العطري.2009.تحولات المغرب القروي وأسئلة التنمية المؤجلة، الطبعة الأولى نشر دفاتر الحرف والسؤال، سلا، مطبعة طوبس بريس، الرباط، ص 112-113

تتنوع القصور بتنوع الظروف الاجتماعية والسياسية والاقتصادية لتي أنتجتها، حيث نجد قصو الزوايا، القصور القبلية. أما القصبات فهي شكل من أشكال السكن الواحي، في الغالب تكون في ملك أسرة واحدة، وارتبط تاريخ ضهورها بشكل كبير بالمرحلة القيدالية التي عرفت ظهور قصبات القائد أواخر القرن 19 والنصف من القرن العشرين[44].

و.السكن المحلي وطرق بنائه للتأقلم مع المحيط والمتغيرات

السكن الواحي كتراث معماري ذو خصوصية محلية سواء من حيث التنظيم الداخلي لمسكن، أو من حيث المواد المستعملة في البناء. فجل المساكن تتميز بالبساطة من حيث هندستها، حيث أن أغلب السكان لا زالوا يعتمدون على الطين والصخور الصلبة في بناء الجدران التي تسقف بالأخشاب وتفرش بالقصب والطين وتكون النوافذ من الخشب وكذا الأبواب[45].

على مستوى البناء فالعناصر المحلية تشكل المادة الأساسية في البناء خاصة مادة الطين والخشب المستخرج من أشجار النخيل. ولا يفهم من كون المادة الأساسية المعتمدة في البناء التراب راجع للعامل المادي في سيادة ونتشار هذا النمط السكاني، لكن هذه المواد تعتبر أصيلة، وتثمينها ينم عن المهارة المحلية المرتبطة بتكيف السكان مع الاكراهات السياسية والاجتماعية والحماية ضد المخاطر القاسية للمناخ الصحراوي (الحرارة، الرياح، الرمال) ويعتبر كل من اللوح والطوب من المواد الأساسية المستعملة في بناء المنازل. تتشكل السقيفة من التراب المدكوك لتغطية طبقة النخيل أو القصب من أجل تدعيم الالواح المشكلة مع جدوع النخيل، أما تصريف المياه المستعملة إلى الخارج فيتم عبر قرقرة مكونة من جدوع النخيل الفارغة أو عبر أخاديد عمودية محفورة على طول الواجهات.

تتعدد أسباب انفجار القصور بتعدد الظروف الاجتماعية والسياسية والاقتصادية التي شهدتها الواحة مع مرور الزمن، ومن بين هده القصور التي عرفت انفجارا نجد قصر أسرير إلمشان الذي ينتمي الى واحة ترناتة حيث أنه من أصل 523 منزل التي توجد به 93 منها فقط هي التي توجد داخل القصر، مقابل 430 خارجه وذلك سنة 1970[46]. ومن أسباب مغادرة الساكنة للسكن خارج القصر نجد ضيق المنازل ثم الفيضانات التي عرفتها المنطقة فترة الثمانينيات من القرن الماضي والتي أدت الى رداءة أحوالها. بالإضافة إلى تبريرات أخرى من قبيل النزاعات بين الاسر وتكدس العائلة. وبالتالي فإن الضغط الديمغرافي المرتفع هو العامل الرئيسي في مغادرة القصور[47].

شكلت القصور بدرعة عموما وواحة ترناتة خصوصا، إطارا اجتماعيا وسياسيا لتنظيم المجال في فترة معينة لكنها تفتقر الى الأنشطة الحضرية المكملة مما يجعلها لا تضفي على المجال مركزية، والمثير للانتباه هو ما أصبحت عليه القصور والقصبات اليوم حيث أن بعضها خرب وهدم نتيجة الإهمال وهجرة السكان أو نتيجة التغيرات المناخية التي تعرفها المنطقة والعالم بصفة عامة.

---

[44] حليم عائشة.2010. السياحة القروية والتنمية المحلية بإقليم زاكورة، أطروحة الدولة (النظام الجديد) اشراف محمد ايت حمزة، كلية الآداب والعل الإنسانية، جامعة محمد الخامس الرباط المغرب، ص124.

[45] محمد حق، محمد شوقي. 2021. (مرجع سابق) ص 63-64

[46] Abdellah Hammouddi.1970.L’2volution De L’habitation Dans La Vall2e Du Draa RGM N°18, P37

[47] الاستمارة الميدانية 2023

خلاصة:

من خلال دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية لهذه المنطقة لاحظنا أن الانسان المحلي استطاع التكيف مع المنطقة رغم الظروف القاسية والجفاف وقلة التساقطات بالإضافة إلى التصحر. لكن يبقى السؤال المطروح هل يمكن للسياحة الايكوثقافية أن تكون بديلا تنمويا يحرك عجلة التنمية ويؤثر إيجابا على الأنشطة الاقتصادية ويساهم في خلق العديد من فرص الشغل بالمنطقة؟

لائحة المراجع:

أولا: مراجع باللغة العربية:

أحمد الراجي وجميلة السعيدي(2019). الموارد الترابية دعامة أساسية لتنمية السياحة الايكوثقافية بالمغرب دراسة حالة الجماعة القروية عين اللوح. ورد في الجهة والبيئة وإعداد التراب. إشراف محمد الاسعد ومحمد محي الدين تنسيق الحسين الأمين. أعمال المؤتمر الوطني الثالث للجغرافين الشباب. منشورات كلية الاداب والعلوم الإنسانية بنمسيك. جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء. الطبعة الأولى رقم MO1853

شحو إدريس ومحمد الطيلسان (2016)، الاقتصاديات الرفيعة كبدائل استدامة بواحات تافيلالت، ورد في " تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب أبحاث وتدخلات) منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط

عبد العزيز باحو، (2019)، واحات جهة درعة تافيلالت بين تحدي التغير المناخي ورهان تنمية الطاقات المتجددة. ورد في الجهة والبيئة وإعداد التراب. إشراف محمد الاسعد ومحمد محي الدين تنسيق الحسين الأمين ...أعمال المؤتمر الوطني الثالث للجغرافيين الشباب. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك. جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء. الطبعة الأولى رقم MO1853

مجي الدين محمد،1999، "النظام الواحي بين تدهور الموارد الطبيعية وضعف المؤهلات البشرية والسياحية كحافز تنموي، حالة واحات فم زكيد بدرعة السفلى" ورد في "السياحة في الميزان" سلسلة الندوات رقم 11 كلية الآداب مكناس

ثانيا: مراجع باللغة الاجنبية:

Mouhiddine Mohamed.2013.Protection et Valorisation Du Patrimoine Naturel Du Bas Draa. Coordonne Par Mohamed Ait Hamza &El OUAFI Nouhi. Patrimoine Culturel Matériel De La Région Souss-Massa-Draa. IRCAM.

Ouhajou. L, (1996), Espace Hydraulique Et Société Au Maroc : Cas Des Systèmes D'irrigation Dans La Vallée Du Dra, Publication De La Faculté Des Lettres Et Des Sciences Humaines d'Agadir, Série : Thèses Et Mémoires N°7, Imprimerie El Maâarif El-Jadida, Rabat, Maroc, 343p.

ثالثا: تقارير إحصائية:

- ✓ المركز الجهوي للاستثمار الفلاحي زاكورة (محطة أسرير)
- ✓ الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014

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

Cartographie hydrogéomorphologique: étude de la vallée de l'oued lahdar, cas de bni ftah (haut inaouen, maroc).

Hydrogeomorphological Mapping: Study of the Oued Lahdar Valley, Case of Bni Ftah (Haut Inaouène, Morocco).

خرائطية الهيدروجيومورفولوجية: دراسة واد لحضر، حالة بني فتح (عالية إيناون، المغرب)

Hamid FATTASSE[1], Mohamed MAKHCHANE[2], Kamal LAHRICHI[1], Abdelmonaim OKACHA[3]

[1] Université sidi Mohamed ben Abdellah, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines sais, (Laboratoire : L'espace, Histoire, Dynamique & Développement Durable), Fès, Maroc.

[2] Université Mohamed V, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Rabat, (Laboratoire : Equilibre des Terres et Aménagement de l'espace), Rabat, Maroc.

2 Université Abdelmalek Essaadi, FLSH, (Département de la Géographie), Martil, Maroc

Gmail: hamid.fattasse@usmba.ac.ma

Résumé :

Cette étude a pour objectif de traiter la problématique de la délimitation des unités hydrogéomorphologiques dans le bassin versant de l'Oued Lahdar au niveau de la région de Bni Fath, une zone fortement affectée par les activités humaines et les changements naturels. L'enjeu principal est de comprendre les interactions entre les évolutions morphologiques et hydrologiques, liées aux facteurs anthropiques et naturels, et leur impact sur l'augmentation du risque d'inondation. La méthodologie adoptée repose sur une approche hydrogéomorphologique, qui combine des analyses de terrain et des données scientifiques sur les caractéristiques géographiques et naturelles de la zone. Cette approche inclut l'étude des structures morphologiques du cours d'eau (lignes de contour, cônes de déjection, répartition des matériaux de surface tels que sable et limon), ainsi que l'exploitation de données historiques sur les inondations passées. Des images aériennes et des données de télédétection sont également utilisées pour analyser les changements environnementaux et les

effets des activités humaines sur l'écoulement des eaux. Les principaux objectifs de cette étude sont la délimitation des unités hydrogéomorphologiques et l'analyse des impacts hydrologiques des activités humaines dans la région. L'étude a aussi pour but de développer des modèles d'inondation précis, qui pourront être utilisés pour améliorer la gestion des ressources naturelles de la région et réduire les risques d'inondation à l'avenir.

Mots clés : *Bassin versant-Oued Lahdar - Bni Ftah – Inondation – Cartographie hydrogéomorphologique*

Abstract: *This study aims to address the issue of delineating hydrogeomorphological units in the Oued Lahdar watershed, specifically in the Bni Fath region, an area significantly affected by human activities and natural changes. The main objective is to understand the interactions between morphological and hydrological evolutions, linked to anthropogenic and natural factors, and their impact on the increased flood risk. The adopted methodology is based on a hydrogeomorphological approach, which combines field analyses and scientific data on the geographical and natural characteristics of the area. This approach includes the study of river morphological structures (contour lines, alluvial fans, distribution of surface materials such as sand and silt), as well as the use of historical data on past floods. Aerial imagery and remote sensing data are also utilized to analyze environmental changes and the effects of human activities on water flow.*

The main objectives of this study are to delineate hydrogeomorphological units and analyze the hydrological impacts of human activities in the region. The study also aims to develop accurate flood models that can be used to improve natural resource management in the region and reduce flood risks in the future.

Keywords : *bassin versant-oued Lahdar Bni Ftah--inondation – ydrogéomorphologie cartographie*

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معالجة إشكالية تحديد الوحدات الهيدروجيومورفولوجية في حوض واد لحضر، وتحديدًا في منطقة بني فتح، وهي منطقة تتأثر بشكل كبير بالأنشطة البشرية والتغيرات الطبيعية. يتمثل الهدف الرئيسي في فهم التفاعلات بين التطورات المورفولوجية والهيدرولوجية المرتبطة بالعوامل البشرية والطبيعية، وتأثيرها على زيادة مخاطر الفيضانات. تعتمد المنهجية المُتبعة على مقاربة هيدروجيومورفولوجية تجمع بين التحليلات الميدانية والبيانات العلمية المتعلقة بالخصائص الجغرافية والطبيعية للمنطقة. تتضمن هذه المقاربة دراسة البُنى المورفولوجية لمجرى الوادي (خطوط التسوية، المخاريط الفيضية، توزيع المواد السطحية مثل الرمل والطمي)، بالإضافة إلى استغلال البيانات التاريخية حول الفيضانات السابقة. كما تُستخدم الصور الجوية وبيانات الاستشعار عن بعد لتحليل التغيرات البيئية وآثار الأنشطة البشرية على تدفق المياه. تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه الدراسة في تحديد الوحدات الهيدروجيومورفولوجية وتحليل التأثيرات الهيدرولوجية للأنشطة البشرية في المنطقة. وتهدف الدراسة أيضًا إلى تطوير نماذج دقيقة للفيضانات يمكن استخدامها لتحسين إدارة الموارد الطبيعية في المنطقة وتقليل مخاطر الفيضانات المستقبلية.

الكلمات المفاتيح: *حوض نهري-واد لحضر – بني فتح – الفيضانات – رسم الخرائط الهيدروجيومورفولوجية*

Introduction:

Dans notre étude, nous exposons les principes fondamentaux de l'approche hydrogéomorphologique et les bases de son fonctionnement, tout en illustrant son application pratique sur le bassin versant de l'Oued Lahdar. Cette approche offre des informations qualitatives et permet une cartographie précise et homogène de l'ensemble du secteur, prenant en compte la dynamique naturelle des écoulements et l'historique de la zone. Toutefois, son principal inconvénient réside dans le fait qu'elle ne considère que les inondations par débordement, excluant celles causées par la remontée de nappe.

Le premier principe fondamental consiste en la caractérisation morphologique du cours d'eau et de ses structures associées, comme les terrasses alluviales, les cônes de déjection, ou encore les matériaux sédimentaires (sables, limons, galets). Ensuite, l'approche repose sur l'exploitation de données historiques liées aux inondations passées, afin d'identifier les dynamiques d'évolution des écoulements. La combinaison d'images satellitaires et de techniques de télédétection permet, quant à elle, de cartographier les unités hydrogéomorphologiques tout en détectant les changements environnementaux au fil du temps.

Enfin, cette méthodologie accorde une grande importance aux principes de précaution et de protection en matière de gestion des ressources naturelles. Elle vise non seulement à délimiter les zones hydrogéomorphologiques sensibles, mais également à fournir des informations essentielles pour anticiper les impacts des transformations anthropiques et naturelles sur le fonctionnement du bassin versant.

Le secteur d'étude englobe la partie droite du bassin versant d'oued Inaouène qui e compte parmi les affluents principaux du bassin versant d'Oued Sebou. Il couvre une superficie de 611,44 km² et un périmètre de 142.21 Km, Soit 11,81% du bassin d'Inaouène (Fig. 1).

Situé entre les méridiens (4°15'W ; 3°58'W) et les parallèles (34°34'N ; 34°13'N), le bassin versant d'Oued Lahdar est limité à l'Est et au Sud par les affluents d'Oued Larbaâ, à l'Ouest par Oued Leben, et au Nord par le haut de l'Oued Ouergha.

Le bassin versant Lahdar est traversé par plusieurs réseaux routiers, reliant plusieurs villages au nord de Taza, à l'instar de la route régional RR N 508 qui traverse les Centres de Meknassa Al Gharbiya, Had Msila, El Gouzate et Taineste ; en plus d'une série de routes provinciales qui relient entre plusieurs communautés rurales.

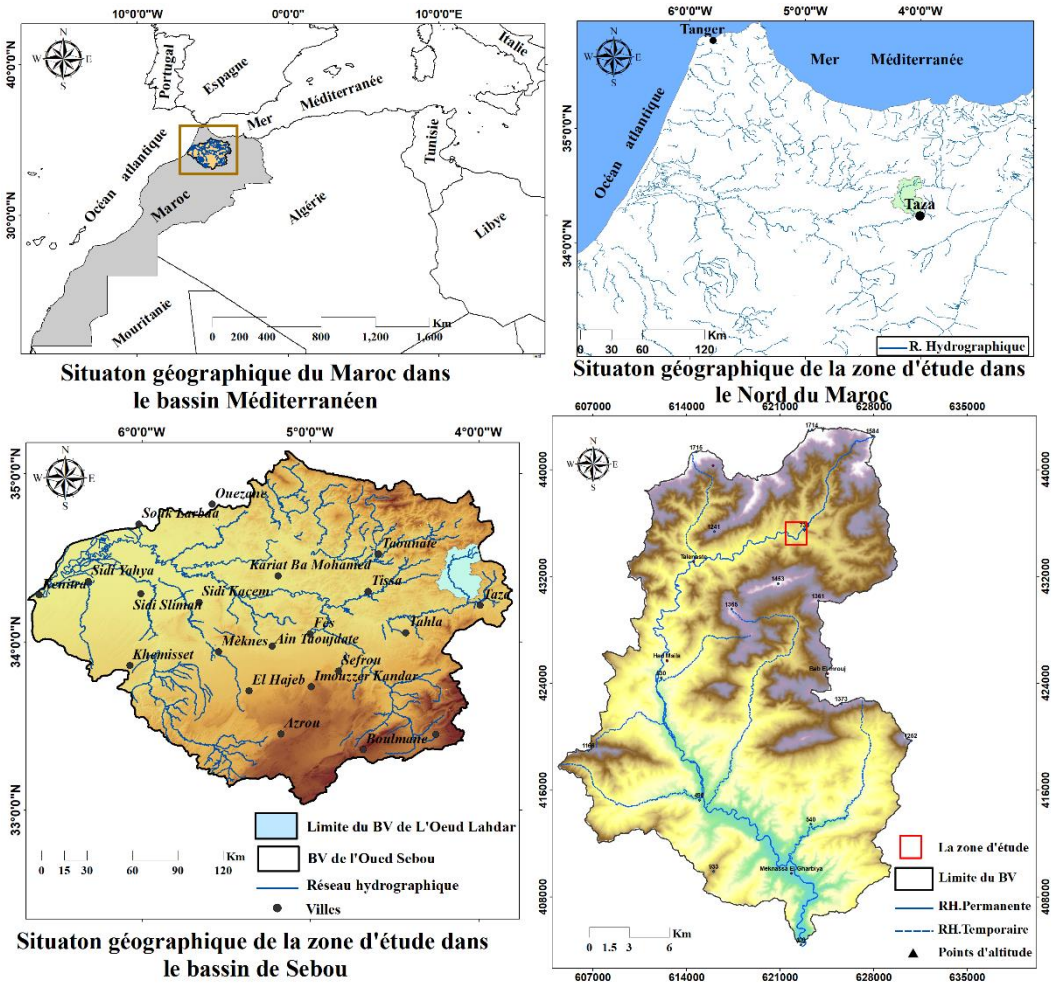


Figure 1. Localisation du bassin versant de l'Oued Lahdar

Le bassin versant de l'Oued Lahdar se caractérise par une topographie accidentée de collines et de montagnes basses qui offrent un modelé de versants irréguliers, lié à la caractéristique structurale et à l'importance de la dissection et des héritages quaternaires. Le contexte géologique montre une nette prédominance des roches marneuses tertiaires dans une structure marquée par des nappes de charriage. Des séries marneuses datées du Crétacé et surtout de la fin du Tertiaire, occupent la quasi-totalité du bassin. Ils sont en partie surmontés de formations gréseuses qui arment particulièrement les unités allochtones. Les sols qui caractérisent cette région appartiennent aux classes des sols minéraux superficiels et squelettiques, des classes des sols peu évolués d'érosion sur les fortes pentes, des vertisols et des sols calcimagnésiques dans les zones moins accidentées, et des sols d'apport alluvial qui se développent sur les terrasses bordant les cours d'eau. La zone d'étude évolue dans un climat méditerranéen semi-aride, associé à une forte irrégularité des précipitations annuelles et des contrastes saisonniers. Les événements pluvieux sont généralement brutaux et se concentrent en quelques jours de la saison humide.

1.moyens utilises et Méthodologie

L'approche hydrogéomorphologique, ancrée dans l'évolution récente de la géomorphologie fluviale, est une méthode naturaliste appliquée aux vallées et plaines alluviales (Ballais et al., 2009). Depuis sa validation par les ministères concernés en 1996 (Masson et al., 1996), elle s'inscrit dans la tradition des études des hydrosystèmes fluviaux initiée par Davis (1899) et poursuivie par Leopold et al. (1964). Contrairement à ces travaux, cette approche se concentre sur la problématique du risque d'inondation, visant non pas une compréhension théorique des cours d'eau, mais une délimitation précise et homogène des zones inondables maximales. En intégrant la dynamique naturelle des écoulements et l'histoire du secteur, elle offre une cartographie rapide et cohérente. Elle compense les limites des données statistiques hydrologiques tout en mettant en lumière les tendances évolutives des cours d'eau, telles que la sur-sédimentation entraînant une extension de la zone inondable, ou, à l'inverse, l'encaissement du lit fluvial.

1.1.Moyens utilisés

L’analyse hydrogéomorphologique est effectuée par la photo-interprétation des photographies aériennes et des images satellitaires. Les observations de terrain permettent de vérifier et de compléter les données issues de l’interprétation précédente.

1.1.1.La photo-interprétation

La méthodologie adoptée repose sur deux étapes complémentaires et indissociables. La première consiste en une photo-interprétation, offrant une vue d'ensemble du secteur étudié, essentielle pour comprendre son fonctionnement. La seconde étape s’appuie sur des visites de terrain pour valider et enrichir la cartographie préliminaire. Ces visites permettent d’observer les marqueurs laissés par les crues récentes, notamment :

- La nature des formations superficielles des différents lits,
- La végétation, influencée par les sols et les caractéristiques hydrologiques,
- Les traces d’inondation, telles que les laisses de crue, érosions, atterrissements ou dépôts sédimentaires.

Cette approche permet de distinguer les différentes unités géomorphologiques de la plaine alluviale tout en documentant l’extension et l’impact des activités humaines.

L’analyse des images satellitaires et des restitutions des tronçons étudiés contribue à reconstituer la sensation de relief et à obtenir une vision globale plus intégrée. En combinant ces données avec les systèmes d’information géographique (SIG), il est possible de produire des restitutions graphiques précises des éléments du paysage sur des fonds de plan.

1.1.2.Les observations de terrain

L'analyse systématique de terrain complète la photo-interprétation en validant et affinant les données, notamment dans les zones à végétation dense ou à limites peu marquées. Les photographies aériennes et images satellitaires capturées lors de crues s'avèrent précieuses pour la cartographie du risque d'inondation. Elles offrent des informations qualitatives sur les conditions d'inondation, utiles pour la gestion des crises, et des données instantanées spatialisées sur les surfaces inondées et les niveaux d'eau, en lien avec des données topographiques.

Les observations de terrain constituent un outil clé pour produire des cartes indicatives des risques d'inondation, en aidant notamment à définir les conditions initiales de l'aléa et à caler ou valider les modèles spatiaux. Cependant, elles doivent être complétées par d'autres données, comme celles issues de la télédétection spatiale, indispensable pour la topographie de la plaine alluviale et les estimations locales des niveaux d'eau à partir des traces de crue.

La validation sur le terrain implique la reconnaissance des structures topographiques identifiées en photo-interprétation. Les géomorphologues vérifient l'exactitude des reliefs, le positionnement des objets sur le fond de plan, et l'interprétation des unités hydrogéomorphologiques, en se concentrant sur les secteurs présentant des incertitudes. Ce processus garantit la précision et la fiabilité des documents cartographiques liés au risque d'inondation.

1.1.3.Données historiques

Les témoins historiques des inondations jouent un rôle essentiel dans la cartographie des zones inondables. Ces données, collectées par des enquêtes de terrain auprès des riverains ou à partir d'archives historiques, apportent des indices précieux pour spatialiser les zones inondées. Elles relient les événements passés aux dynamiques actuelles du territoire, en témoignant des déformations résultant de la violence des crues anciennes. Ces informations sont analysées et validées par des recoupements entre différentes sources, complétées par des relevés et enquêtes terrain. Elles enrichissent ainsi la cartographie hydrogéomorphologique et offrent une synthèse des événements passés.

L'approche historique, de plus en plus prisée, fournit des données essentielles sur :

- **L'ampleur du phénomène** : magnitudes exprimées par les débits maximums et volumes écoulés ;
- **L'extension spatiale** : délimitation des zones touchées ;
- **La fréquence** : occurrence des inondations ;
- **Le rythme temporel** : espacement entre événements similaires ;
- **La durée** : persistance de l'inondation ;
- **La vitesse de propagation** : rapidité des phénomènes passés.

Ces indicateurs permettent non seulement de mieux comprendre le comportement global du cours d'eau, mais aussi d'optimiser la gestion des crises, notamment à travers le calage des systèmes d'alerte.

Malgré les défis liés à l'intégration des connaissances historiques, tels que la qualité et la précision des sources, cette approche reste pertinente et s'impose comme un outil incontournable, notamment pour le calage des modèles hydrauliques et la cartographie des zones inondables.

2.1.Méthodologie

L'analyse hydrogéomorphologique de la vallée vise à mieux comprendre l'espace alluvial et le fonctionnement des cours d'eau. Cette méthode permet de déterminer l'enveloppe maximale de la zone inondable en analysant la morphologie de la plaine alluviale. Elle s'appuie sur des connaissances géographiques et géologiques, ainsi que sur des techniques de lecture de paysage et d'interprétation de documents.

Elle permet de délimiter, au sein des plaines alluviales, les zones exposées à des crues fréquentes, rares ou exceptionnelles (lit mineur, moyen, majeur, et majeur exceptionnel), ainsi que les espaces non submersibles comme les terrasses.

La méthode repose sur l'analyse des unités morphologiques du plancher alluvial, identifiées et délimitées selon des critères tels que la topographie, la morphologie, la sédimentologie, et les données historiques sur les crues, souvent en corrélation avec l'occupation du sol.

Le succès de cette interprétation repose sur la combinaison des critères d'identification issus des domaines de la morphologie, de la sédimentologie, de l'occupation du sol, et des données historiques. Cette approche offre une vision globale et précise de la dynamique fluviale et de l'exposition aux inondations.

2.1.1.La géomorphologie :

L'observation de la morphologie de la plaine alluviale constitue souvent une étape clé dans l'interprétation hydrogéomorphologique. Le géomorphologue s'attache à identifier les replats, les ruptures de pente marquant les changements d'unités, ainsi que les surfaces horizontales ou subhorizontales caractéristiques des formations alluviales (Derruau, 1974 ; Masson et al., 1996 ; Nanson et Croke, 1992). Les cours d'eau de rang 3 à 4 minimum selon la classification de Strahler (1952, in Ballais et al., 2010), situés dans la zone de transfert (Shumm, 1977, in Ballais et al., 2010), présentent généralement trois à quatre lits : le lit mineur, le lit moyen, et le lit majeur, divisé en ordinaire et exceptionnel.

L'ordination de Strahler, bien que parfois complexe à utiliser, demeure la méthode la plus couramment adoptée pour caractériser ces cours d'eau et servira de base pour les analyses. Cette classification contribue à une meilleure compréhension des dynamiques fluviales et des structures morphologiques des plaines alluviales.

2.1.2.La sédimentologie :

L'étude de la sédimentologie est particulièrement utile pour lever les doutes concernant la délimitation de la zone inondable, notamment entre le lit majeur et les colluvions qui, par ruissellement diffus, adoucissent le talus externe du lit majeur (Ballais et al., 2011; Delorme-Laurent, 2007; Diren, 2007; Dupont et al., 2005; Masson et al., 1996). Bien que la limite de la zone inondable soit souvent peu marquée morphologiquement, elle peut être identifiée par des différences dans la couleur des sols. De gauche à droite, on observe un dégradé de brun qui reflète une plus grande présence de limons dans le lit majeur et une pédogenèse plus marquée sur les versants (Nejjari; El Ghachi, 2016).

3.Resultats

Dans le contexte des inondations, la cartographie hydrogéomorphologique s'intéresse aux événements de crues passés susceptibles de se reproduire dans le futur. La cartographie hydrogéomorphologique repose sur l'identification d'unités spatiales homogènes formées par différents types de crues au sein de la plaine alluviale. Les critères d'identification et de délimitation de ces unités comme mentionné, sont la topographie, la morphologie et la sédimentologie, souvent corrélées avec l'occupation du sol.

3.1.Cartographie des talus fluviatiles :

Le talus correspond à une forme géomorphologique, caractérisée par une pente raide faisant la séparation entre les déférents lits de la plaine alluviale. Le talus marque la limite d'allongement des crues. Il réparti les différents lits de la plaine inondable. L'identification des talus est essentielle à l'observation des terrains. Les talus de grandes hauteurs font la séparation entre la zone des chenaux et les lits, et les talus de faibles hauteurs font la séparation entre les déférents éléments de la plaine inondable.

Le rôle des talus dans l'établissement des cartographies hydrogéomorphologique est primordial, car ils permettent de fixer avec la plus grande exactitude, les limites des différents lits et donc les limites des zones inondables, avec un aléa plus ou moins fort. La compréhension de leur présence ou de leur absence est donc indispensable pour justifier les bases de la méthode.

La pente des talus est très variable, en fonction de la nature des matériaux qui le constitue. Dans notre zone d'étude, il existe plusieurs types de talus, dont les plus abondants se caractérisent par de hauteurs élevées, particulièrement dans les sections étroites de la vallée, le cas de Bni Ftah (Fig. 5et 6).

Les classes des talus sont ici obtenues par l'observation des terrains et ont pris en considération l'étagement des unités. Nous avons identifié quatre classes pour simplifier l'analyse morphologique soit les talus (20-50cm), les talus (50cm-1m), les talus (1-1.50m) et les talus (2.5-5m).

L'amont de la C. Bni Ftah, la rive droite de l'Oued Lahdar se caractérise par l'existence d'un talus de (+3m), (Photo 6). Il sépare le chenal et le L3 ; par contre, la rive gauche se caractérise par des talus 0.5 m et 2 m et de pentes variées, (Photo 5). Ces talus séparent L1 du L2 et le L2 du L4. Ce dernier replat montre l'extension des habitations dans la plaine alluviale.

Photo 5- Morphologie et aspect des talus et des lits en rive gauche de l'Oued à l'amont de C. Bni Ftah.

Photo 6 - Morphologie et aspect des talus et des lits en rive droite de l'Oued à l'amont de C. Bni Ftah.

Donc les lits sont des unités spatiales comprises entre deux talus continus et qui constituent les surfaces d'écoulement des eaux. Ils sont hiérarchisés en fonction des débits à écouler, depuis l'étiage jusqu'à la crue exceptionnelle (Ballais et al. 2010).

Chaque lit représente une unité morphologique et manifesté globalement à un plan sensiblement horizontal en section transversale et faiblement incliné de l'amont vers l'aval.

-Lit mineur (L1) :

Le lit mineur, le plus facilement identifiable sur le terrain est constamment occupé par les écoulements (Bravard et Petit, 1997), sauf exception, comme dans le cas des oueds (Ballais, 1995 ; Veyret, 1998). Il est en général bien délimité entre des berges souvent abruptes. La largeur du lit mineur est très variable dans le temps et dans l'espace (10 à 30m), car les sections mouillées sont plus étroites ou plus larges selon la nature de la surface qui couvre la vallée. Sur certaines berges, ont passé directement du lit mineur à la terrasse fluviatile (sapements de berges actif). Dans certaines sections, les talus qui séparent le lit mineur et le lit moyen n'apparaissent pas en fonction de l'effet d'une dégradation progressive de la pente sur la plaine alluviale.

-Lit moyen (L2) :

Le lit moyen situé à proximité du lit mineur, submergé par les crues les plus fréquentes, avec des périodes de retour de un à cinq ans, voire 10 ans selon Masson et

al. (1996). Il est constitué d'une surface bosselée formée de creux et de monticules. Les lits moyens possèdent une topographie irrégulière composée de chenaux et de zones de dépôts de sédiments grossiers expliqués par les courants puissants qui peuvent parcourir cette surface. Cette topographie irrégulière est liée aux dynamiques très fortes qui l'affectent lors des crues : les courants violents creusent des chenaux tandis qu'ailleurs les écoulements plus faibles accumulent des galets ou des limons.

-Lit majeur ordinaire (L3) :

Le lit majeur ordinaire est inondé uniquement par les grandes crues, au contraire des lits mineur et moyen. Le lit majeur est formé d'un niveau topographique plan, constitué généralement de sédiments très fins : les limons (environ 0.05 mm de diamètre) déposés par les crues passées. Les lits majeurs sont des espaces très prisés des sociétés humaines en raison de la fertilité des sols et des surfaces planes faciles à aménager. Ils concentrent la grande majorité des enjeux en zone inondable. (Ballais et al. 2011 ; Masson et al. 1996). L'eau écoulée sur le lit majeur peut toucher la végétation non hydrophile et plusieurs quartiers situés sur le lit majeur. Ce dernier est séparé du lit moyen par un talus caractérisé souvent par une altitude entre 0,5 et 1,5 m, et par une pente obliquée vers le lit moyen.

-Le lit majeur exceptionnel (L4) :

La forme du lit majeur exceptionnel a été reconnue et décrite pour la première fois (Chave, 2002). Il est situé un peu plus haut que le lit majeur ordinaire et inondable exceptionnellement. Lorsque le lit majeur est constitué de plusieurs niveaux alluviaux, le niveau le plus haut est alors nommé lit majeur exceptionnel, moins fréquemment inondable. Ces lits majeurs exceptionnels sont liés à une évolution morphodynamique spécifique et récente du cours d'eau, qui a successivement privilégié des dynamiques de sédimentation puis d'incision dans la plaine. Le lit majeur exceptionnel, tout comme le lit majeur ordinaire, est une surface horizontale ou subhorizontale constituée d'une formation fine, en général limono-argileuse. Comme il se situe en position topographique supérieure, les courants qui l'affectent sont très faibles et les crues qui peuvent le submerger sont très rares.

La limite externe du lit majeur permet de définir la courbe enveloppe des plus grandes crues passées, c'est-à-dire la limite de l'extension maximale des crues, que nous avons définie comme la limite de la zone inondable. En d'autres termes, la limite externe du lit majeur constitue également la limite entre la plaine alluviale fonctionnelle et l'encaissant, terme proposé par R. Lambert (in Delorme-Laurent.2007), et qui désigne l'ensemble des terrains, des formations, des roches, quelles que soient leur genèse et leur nature lithologique, dans lesquels s'entaille cette plaine alluviale fonctionnelle.

3.2.Cartographie des unités morpho sédimentaire de la plaine alluviale :

Pour cartographier les unités morphosédimentaires de la plaine alluviale de l'Oued Lahdar au niveau de C. Bni Ftah (lit 1 et 2 et lit 3 et lit 4) nous nous sommes basés sur les images satellitaires, les cartes géologiques 1/50000 et les cartes topographiques 1/25 000 (fond de carte le plus précis actuellement disponible sur l'ensemble de la région de la zone d'étude). Les talus présentés sur les cartes et l'identification des anciennes terrasses sur la carte géologique, en plus du travail de terrain, manifesté dans l'occupation des sols et les données historique, permettent d'identifier le lit mineur, lit moyen et lit majeur, voire le lit majeur exceptionnel. Ces derniers sont les sièges respectivement des crues les plus fréquentes aux crues les plus exceptionnelles. Il s'agit donc d'une approche essentiellement qualitative, qui permet d'identifier, de façon qualitative également, les principales modifications anthropiques.

L'approche hydrogéomorphologique est basée sur l'observation précise des champs d'inondation résultant du fonctionnement des cours d'eau. Après avoir restitué le tronçon de la vallée étudié dans son contexte de bassin versant, afin de bien comprendre les facteurs déterminants de son fonctionnement (climat, lithologie, pente, ...). Il s'agit d'établir la délimitation précise des unités géomorphologiques significatives du fonctionnement hydrologique du système alluvial. Pour bien identifier les unités, il s'agit principalement d'obtenir le maximum d'informations sur les caractéristiques physiques contrôlant le ruissellement et l'infiltration dans le bassin versant concerné (lithologie, pédologie, pentes, couvert végétal, etc.), (Ballais et al. 2010).

Les unités de la zone inondable sont constituées de matériaux déposés par le cours d'eau, tels que des limons, des sables ou des matériaux plus grossiers comme des galets arrondis par le transport fluvial. En revanche, les unités de l'encaissant se composent de matériaux anguleux ou de dimensions supérieures à la capacité de transport du cours d'eau.

-Lit mineur :

Le lit mineur est un espace fluviale bien individualisé, caractérisé par la granulométrie grossière de son fond et ses limites sous formes de berges souvent sub-verticale et bien marquées (Masson et al ., 1996).Le courant est relativement rapide et la capacité est forte, ce qui peut transporter des particules grossières tels que des galets (Photo 2).

Photo 1 - Dépôts du lit mineur de l'O Lahdar à Bni Ftah.

En générale, le fond du lit mineur est le plus souvent recouvert de galets dont la taille varie en fonction de la capacité de transport du cours d'eau et de la localisation au sein du bassin versant, d'amont vers l'aval. Il peut aussi être constitué d'éléments fins en fonction de la nature géologique dans lequel passe le cours d'eau. En effet, le lit mineur de l'Oued Lahdar à l'amont, se caractérise par l'absence de galets, sauf localement sous forme de galets de quelques centimètres de long (fraction supérieur à 2mm), et par la prédominance des argiles et des limons.

-Lit moyen :

Le lit moyen est dû à sa topographie irrégulière et ont fonctionnement intermittent de ses chenaux de crue, présentant souvent de fortes variations de la granulométrie, (Photo 3). De même, cette topographie irrégulière est liée aux dynamiques très fortes qui l'affectent lors des crues : les courants violents creusent des chenaux tandis qu'ailleurs les écoulements plus faibles accumulent des galets ou des limons.

Photo 2 - Dépôts de lit moyen au niveau de Bni Ftah.

Cependant, il est à noter que la granulométrie qui constitue cette unité est aussi large en fonction de ce que peut fournir le substrat.

-Lit majeur ordinaire :

Dans le lit majeur les courants sont aussi moins forts, il n'y a pas de perturbations, ce qui n'empêche pas que les hauteurs d'eau et les vitesses puissent y être importantes, Ces conditions permettent de déposer des matériaux fins (sables, limons, argiles) sous forme de dépôts horizontaux, (Photo 4). Immédiatement après les crues exceptionnelles, il est parfois mobilisé par des crues plus fréquentes, mais reste en général moins souvent submergé que le lit moyen.

Photo 3 - Dépôts fins d'une crue dans la plaine d'inondations au niveau de Bni Ftah.

Par ailleurs, du point de vue lithologique, il existe une différence fondamentale entre les lits qui incisent des matériaux meubles, et ceux qui incisent des matériaux cohérents. En effet, dans la mesure où les particules des matériaux meubles ne sont pas trop grossières, les cours d'eau peuvent aisément adapter leur lit aux contraintes hydrodynamiques. (Masson, Garry, Ballais, 1996)

Enfin, ces dépôts fins de lit majeur ont des couleurs souvent sombres, dues à la richesse en matière organique et aux phénomènes de réduction alors que l'encaissant, mieux oxygéné, se caractérise par des dépôts ocres, plus clairs.

-Lit majeur exceptionnelle :

Les alluvions qui constituent le sommet des lits majeurs exceptionnels ressemblent beaucoup à celles qui occupent la même position dans les lits majeurs ordinaires. Malgré leur découverte récente et leur petit nombre, elles commencent à être bien connues (AIMON, 2003 ; CHAVE 2003 ; DELORME-LAURENT, 2007 ; BALLAIS., 2009 ; A. ZAGHDOUD).

Vers l'aval, les cours d'eau principaux présentent souvent une morphologie différente de celle du cours moyen, la diminution de la pente provoque une diminution de la granulométrie, de sorte que le lit moyen lui-même est constitué de dépôts fins qui s'accumulent immédiatement sur les bords du lit mineur. Il s'en suit la disparition progressive du lit moyen, puis, plus à l'aval, la formation de bourrelets de berges caractéristiques des lits en toit. Le lit majeur est toujours localisé à l'extérieur du lit moyen .Les dépôts du lit majeur se distinguent plus difficilement de ceux du lit moyen, mais se distinguent toujours nettement de l'encaissant.

D'une manière générale, cette méthode offre la possibilité de découvrir les unités de toute la superficie de la plaine alluviale. En fin la méthode hydrogéomorphologique repose sur l'analyse des différentes unités constituant le plancher alluvial. Les critères d'identification et de délimitation de ces unités sont la topographie, la morphologie, la sédimentologie et les données relatives aux crues historiques, souvent corrélées avec l'occupation du sol, (Ballais et al, 2010). Le fonctionnement des cours d'eau génère des stigmates morphologiques identifiables au sein des vallées, (Rhone-Alpes.2010). Ces zones actives se présentent suivant une hiérarchie graduelle, susceptible d'accueillir des crues d'intensité et de récurrence variables. Il s'agit dans le détail du :

Lit mineur (L1), représenté en rouge, incluant le lit d'étiage, est le lit des crues très fréquentes (annuelles). Il correspond au lit intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages de galets). Il apparaît, sur le support cartographique, sous forme de polygone sans trame lorsque ce dernier est assez large.

Lit moyen (L2), représenté en rouge foncé, accueille les crues fréquentes (en principe période de retour allant de 2 à 20 ans). Dans ce lit, les mises en vitesse et les transferts de charge solides sont importants et induisent une dynamique morphogénique complexe. Ces berges sont souvent remaniées par les crues qui s'y développent. Lorsque l'espacement des crues le permet, une végétation de ripisylve se développe dessus. Dans notre secteur, cette unité est peu présente compte tenu du système de fonctionnement des cours d'eau. Sa représentation est plus le fait d'une fréquence de débordement que des caractéristiques morphologiques décrites ci-dessus.

Lit majeur ordinaire (L3), représenté en jaune, est fonctionnel lors des crues rares. Il présente un modelé plat et est emboîté dans des terrains formant l'encaissant. Les hauteurs d'eau et les vitesses plus faibles comparativement avec le lit moyen favorisent les processus de décantation. Ces dépôts de sédiments fins rendent ces terrains très propices pour les cultures. Toutefois, les dynamiques affectant ce lit peuvent être soutenues. Les lames d'eau et les vitesses sont parfois importantes, et dépendent de la topographie et du contexte physique de certains secteurs.

Lit majeur exceptionnel (L4), (Ballais et al, 2010). A partir des observations réalisées, nous avons évoqué les premiers éléments qui concernent leur morphogenèse en

particulier en moyenne est basse vallée de l'Oued Lahdar. Les lits majeurs exceptionnels sont des formes d'accumulation constituées de dépôts alluviaux fins (comme le sont les lits majeurs ordinaires). Cependant, l'épaisseur d'alluvions fines est variable. Des dépôts alluviaux grossiers (il s'agit de terrasses pléistocènes devenues inondables par exhaussement du lit majeur ordinaire) servent de support aux dépôts actuels, déposés en conditions de faible hydrodynanisme. Ces formes ont un lien étroit avec l'existence de grands trains de méandres, dans ces plaines alluviales. Les lits majeurs exceptionnels constitués de plusieurs mètres de dépôts fins se sont mis en place lorsque ces grands méandres fonctionnaient alors que les lits majeurs exceptionnels incipients sont plus récents. Des précisions seront apportées grâce à l'étude de la chronologie des terrasses holocènes. Le lit majeur exceptionnel qui correspond au secteur le plus externe du lit majeur où les colluvions viennent se raccorder progressivement à la plaine alluviale, est représenté en vert clair.

La limite externe du lit majeur constitue l'enveloppe de la zone inondable matérialisée par un trait orange. Le contact entre plancher alluvial et encaissant reste tributaire des formations constituent.

La plupart des lits majeurs exceptionnels sont situés en rive convexe (ce qui s'observe très nettement sur le tronçon de Bni Ftah). Le style méandriforme est donc propice au développement des lits majeurs exceptionnels.

Les **terrasses alluviales,** dépôts fluviatiles anciens, sont des témoins de l'hydrodynamique passée. Elles sont cartographiées avec leur talus qui peut lui-même former la limite de l'encaissant.

Les **versants**, plus ou moins raides, sont taillés dans le substratum dans lequel la vallée s'incise.

Les **colluvions**, des dépôts de pentes, sont constituées d'éléments fins et de petits éboulis situés en pied de versant. Ils viennent parfois recouvrir les terrasses ou le talus externe du lit majeur (figure ci-dessous).

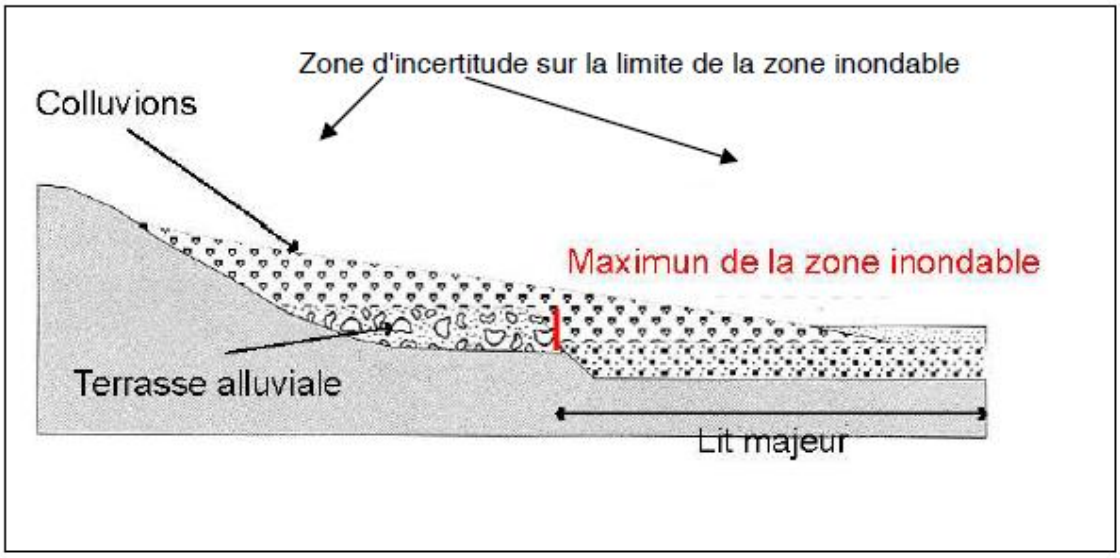


Figure 3 - *Colluvions sur lit majeur (Masson, Garry, Ballais, 1996).*

Les cônes de déjections sont particulièrement abondants et bien développés dans des contextes de forte production détritique. Ils abondent dans les pays montagneux semi-arides tempérés froids, là où les versants sont peu protégés par le couvert végétal (Taous, 2005).

Dans la zone d'étude, les bassins d'alimentation constitués par des formations tendres, essentiellement la marne et le calcaire marneux. Ces roches tendres favorisent la naissance des cônes de déjections.

Pour cartographier les cônes de déjections, il est nécessaire de connaitre la forme d'accumulation et les caractères sédimentologiques des terrains :

• Les cônes de déjections sont des formes d'accumulation présentant une morphologie en cône,

• Les parties fines constituant la matrice du dépôt sont abondantes,

• Les cônes de déjection se caractérisent par une forte hétérométrie,

• Les grains de sable sont anguleux et mal classés,

• l'immaturité sédimentaire des dépôts,

• Grande variation de l'épaisseur des bancs sédimentaires et de leur organisation à l'échelle d'un seul cône,

• Les dépôts torrentiels sont émoussés ; ce sont des blocs anguleux d'éboulis qui ont été usés pendant le transport. Ils sont inclinés par rapport au sens du courant et se recouvrent en formant des imbrications,

• Les matériaux sont granoclassés d'amont en aval, les éléments fins sont emportés le plus loin possible.

D'abord, les marques sur le terrain nous renseignent sur les possibles délimitations de zones inondées dans le passé ; en revanche, la réponse du cours d'eau peut varier pour deux événements d'ampleur similaire. Ensuite, l'identification des

terrasses peut être difficile au Centre de Bni Ftah étant donné les modifications du terrain. Aussi, et cela est particulièrement important pour les vallées des affluents de l'Oued Bni Ftah. Nous distinguons les traces et mise en place lorsque le niveau de base était plus élevé, que celles associées à l'intervention humaine. L'analyse hydrogéomorphologique permet facilement de délimiter l'enveloppe maximale des crues, mais définir les étages des unités morphologique à l'intérieur de cette zone est plus ardu, (Ballais et al, (2010).

La vallée de Bni Ftah est moins large que les autres vallées existantes au sud du BV.–L'analyse sédimentologiques dans la vallée de Bni Ftah serait importante pour caractériser les dynamiques de mise en place des dépôts, afin de préciser s'il s'agit d'apports alluviaux et / ou colluviaux.

Il s'agit alors de préciser le type de transport et d'évaluer l'énergie nécessaire à la mise en mouvement des sédiments accumulés, afin de définir localement la compétence du cours d'eau. Du fait de la variation des processus de transports d'amont en aval mais aussi tout le long du tronçon ; surtout que dans la vallée de l'Oued Bni Ftah, il y a de nombreux affluents, et que chaque cour d'eau a une certaine capacité de transport, et que chaque unité morphologique est constituée de dépôts différents qui permettent de la caractériser. Nous utilisons donc ce paramètre d'une manière différente, afin de déterminer puis de caractériser les unités de la plaine alluviale et plus particulièrement les lits majeurs.

Lors de la visite de terrain au sein de la vallée de Bni Ftah, nous avons remarqué que le lit mineur est colonisé par une végétation aérienne, en raison de la fréquence de l'écoulement des eaux (Photo 7 et Photo 8).

Photo 7- Morphologie et aspect des talus et des lits en rive gauche dans la plaine alluviale au niveau du C. Bni Ftah.

Photo 8- Aspects de la morphologie de la plaine Alluviale à l'amont du C. Bni Ftah.

La principale rugosité est donc constituée d'une part, par celle des alluvions du fond du lit, et par celle des berges, d'autre part. Ainsi le courant permet le transport des

particules grossières, comme les galets, qui bien souvent ne sont remuées et déplacées qu'en période de crue, pour des débits légèrement inférieurs au débit à pleins bords (Tricart, 1960).

Lors d'une cartographie hydrogéomorphologique, les différentes générations de terrasses ne sont pas apparentes, puisqu'elles font partie de l'encaissant, plus difficile à définir avec la présence de nombreux affluents dans la vallée de Bni Ftah.

La réalisation de la carte hydrogéomorphologie dans la vallée de Bni Ftah a pris e en compte les travaux et ouvrages hydrauliques et les murs de soutènement qui existent à l'intérieur du Centre (Photo 9). Ces ouvrages ont été employés depuis très longtemps dans le but de protéger les lits majeurs mis en culture suite aux crues les plus fréquentes (annuelles à décennales). Ces aménagements permettent le recalibrage, le rescindement et la rectification affectant essentiellement le lit mineur et, lorsqu'il existe, le tout, ou une partie du lit moyen.

Photo 9- Mur de soutènement protège le route qui existant à l'intérieur de plaine alluviale au niveau de C.R Bni Ftah.

En amont du BV et sur la majeure partie du cours d'eau, les formations superficielles sont confinées au fond alluvial de l'O. Lahdar et se mêlent aux formations peu épaisses des versants, à cause de l'étroitesse de la plaine alluviale et du raccord aux versants, (Fig. 4 et Fig. 5).

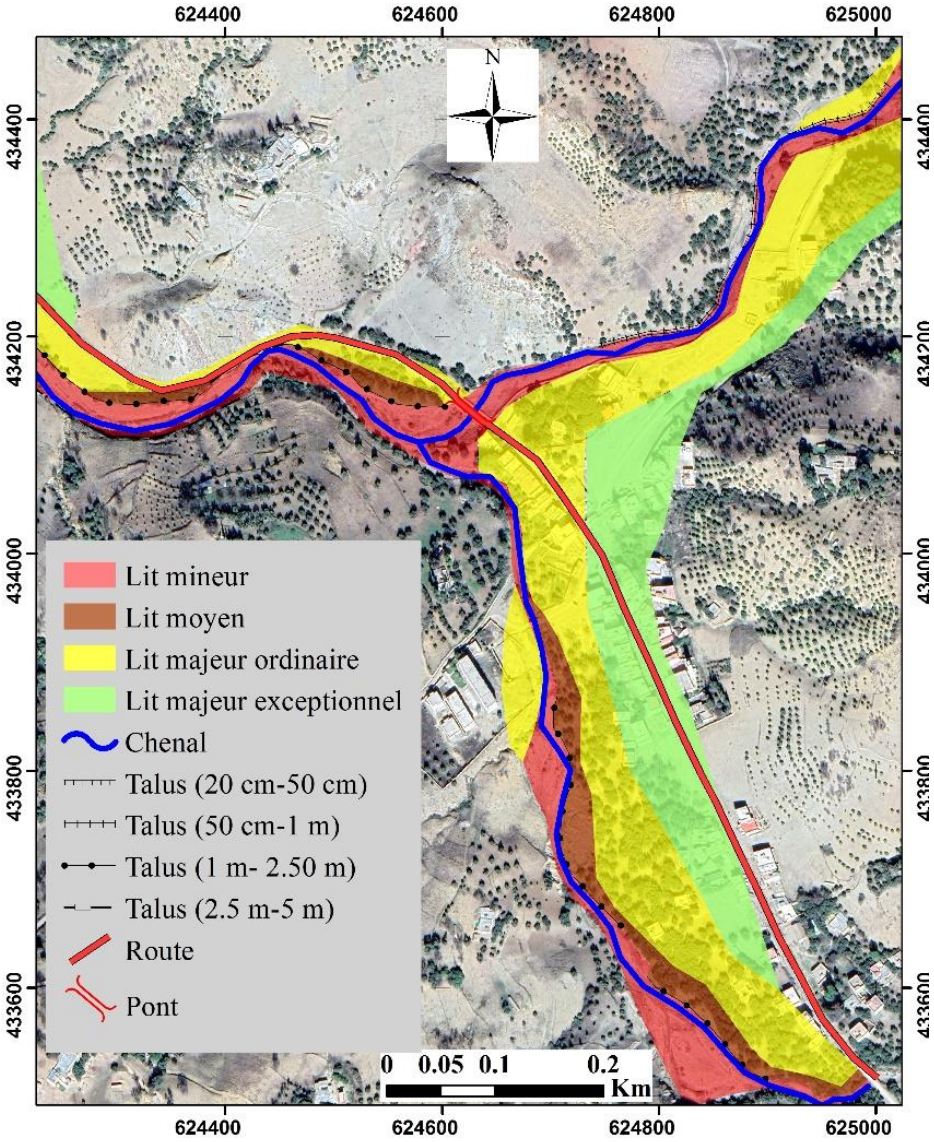


Figure 4- *Cartographie hydrogéomorphologique des lits de la plaine alluviale de l'Oued Lahdar (tronçon 1, C. Bni Ftah amont du BV).*

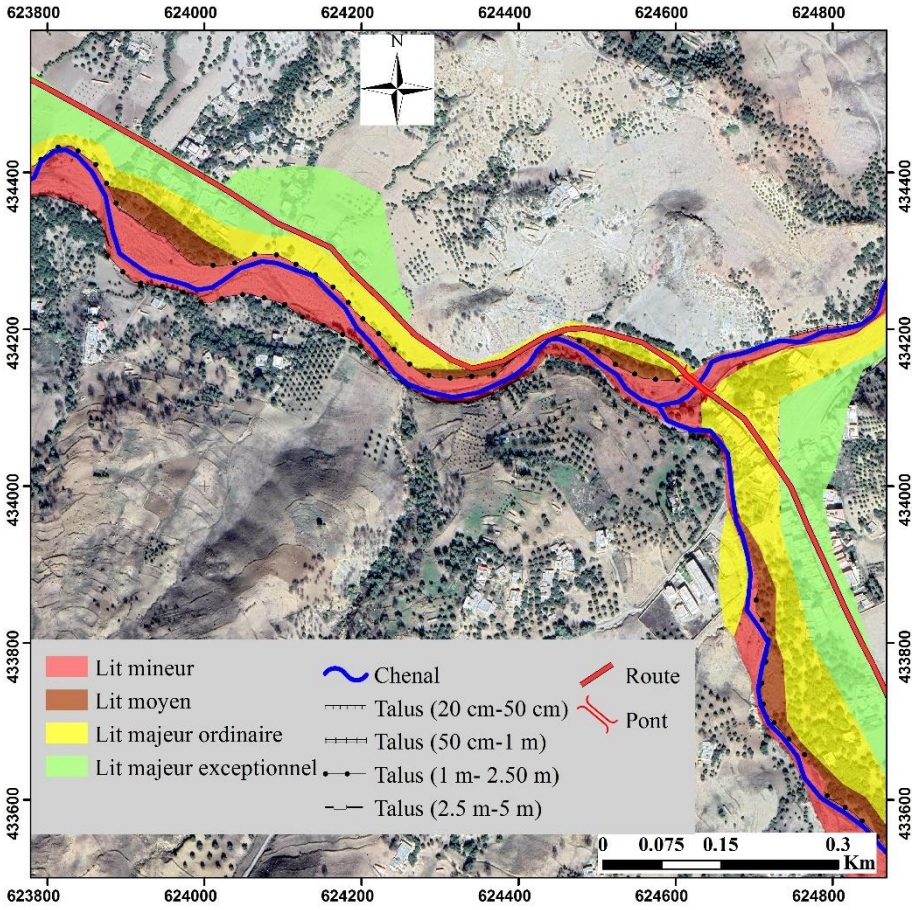


Figure 5 - *Cartographie hydrogéomorphologique des lits de la plaine alluviale de l'Oued Lahdar (tronçon 2, C. Bni Ftah amont du BV).*

Dans la vallée de Bni Ftah, les cours d'eau montrent un régime très contrasté et de fréquentes variations de débit selon le cours d'eau (O. Assamer, O. Mezid, O. Dira, O. Bni Ftah et O. Lema). En effet, le débit à pleins bords de O. Lema, est plus fréquemment réalisé et les efforts auxquels les berges sont soumises sont maximale et les berges sont donc d'autant plus nettes qu'elles sont plus souvent soumises à ces débits et que ces débits sont durables.

La limite externe de la plaine alluviale est l'élément clef de la cartographie hydrogéomorphologique, par ce que la définition de cette limite est primordiale notamment lors de l'élaboration de documents réglementaires comme les plans nationaux de protection contre les inondations (PNPI). Cette limite est assez facile à déterminer puisqu'elle correspond à la limite externe du lit majeur. Mais les premières difficultés apparaissent, puisque nous avons vu qu'il existe des lits majeurs ordinaires et des lits majeurs exceptionnels. Il existe donc de nombreux cas où cette limite est

Au niveau de la C. Bni Ftah, les zones d'aléa fort couvrent le lit mineur, et les zones ayant une pente faible. Nous avons délimité le lit mineur en suivant les traces que laissent les crues fréquentes et la première rupture de pente. Quant au lit majeur,

en considérant la pente abrupte similaire à celle des gorges, ses limites sont confondues avec les limites de l'aléa faible.

4.Conclusion

La reconnaissance de l'extension des éléments de la plaine alluviale (chenal, lits : L1, L2, L3 et L4) permet de déterminer l'emprise des zones inondables au niveau de Centre de Bni Ftah pour une crue exceptionnelle, et d'identifier la dynamique s'exerçant sur les différents lits d'inondation reconnus. C'est-à-dire qu'une meilleure connaissance des processus propres à l'évolution de la plaine alluviale contribue à une meilleure évaluation des risques d'inondation sur un territoire.

Dans le terrain, nous avons bien remarqué les modifications d'origine anthropiques affectant les conditions d'écoulement. Ces dernières ont rendu difficile la distinction des lits qui constituent la plaine alluviale, car certains éléments topographiques dûs à l'homme peuvent apparaître comme naturels en première analyse de terrain (ex : les remblais, les digues, les carrières et l'activité agricole …).

La carte obtenue en utilisant ArcGis peut être considérée comme outil de base pour orienter des décisions en matière de prévention de l'aléa inondation, d'aménagement, de gestion et d'établissement de réglementations d'occupation fiables pour l'espace fluvial étudié.

Finalement, l'analyse hydrogéomorphologique permet de délimiter l'enveloppe maximale des crues mais définir le risque acceptable à l'intérieur de cette zone est plus ardu.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AIMON H., (2003), Détermination d'un niveau intermédiaire dans la plaine alluviale du Gardon (St Geniès-de-Malgoirès, Gard). Mémoire de DEA, Université de Provence, 91 p

BALAIS. J.L., CHAVE S, DELORME-LAURENT V., ESPOITO Ch., (2007), Hydrogéomporphologie et inondabilité, géographie physique et quaternaire, vol.61, n°1, pp.75-84

BALLAIS J.L., CHAVE S., (2005), Rapport sur la cartographie hydrogéomorphologique de communes du Gard en vue de leur PPR Inondation. Édit. BRLI, Nîmes, 4 p

BALLAIS J.L., CHAVE S., DELORME-LAURENT V. et ESPOSITO C., (2009), Hydrogéomorphologie et inondabilité. Géographie physique et Quaternaire, vol. 61, n° 1, 2007, pp 75-84

BALLAIS J.L., GARRY G., MASSON M., (2005), Contribution de l'hydrogéomorphologie à l'évaluation du risque d'inondation : le cas du Midi méditerranéen français. Comptes Rendus Géoscience, n° 337, pp. 1120-1130

BALLAIS. J.L CHAVE S., DUPONT N., MASSON E., PENVEN MJ., (2011), La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables. Physio-Géo (www.physio-geo.fr), collection "Ouvrages", 168 p

BALLAIS. J.L CHAVE S., DUPONT N., MASSON E., PENVEN MJ., (2011), La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables. Physio-Géo (www.physio-geo.fr), collection "Ouvrages", 168 p

CHAVE S., (2002), Pertinence de la cartographie hydrogéomorphologique dans l'approche des inondations rares à exceptionnelles : exemples de sept bassins fluviaux dans les Corbières et le Minervois. Géomorphologie, n° 4, pp. 297-306

CHAVE S., (2003), Élaboration d'une méthode intégrée de diagnostic du risque Hydrologique. Thèse de l'Université de Provence, 284 p

DAVIS W.M. (1899), The geographical cycle. Geographical Journal, n° 14, pp. 481-50

DELORME-LAURENT V., (2007), Contribution à la méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables. Thèse de l'Université de Provence, 830 p

DERRUAU M., (1974), Les formes du relief terrestre. Édit. MASSON, Paris, 120 p

DERRUAU M., (1986), Les formes des reliefs terrestres. Edition. Paris, 119p

DIREN PACA., (2007), L'approche hydrogéomorphologique en milieux méditerranéens. Une méthode de détermination des zones inondables. Guide méthodologique, 66 p

DUPONT N., PENVEN M.J., (2005), Définition des indicateurs pour une cartographie de la courbe enveloppe des inondations dans le cadre de l'utilisation de la méthode hydrogéomorphologique. Rapport définitif à la DIREN Bretagne, 35 p

GARTET J., BALLAIS J. L., GARTET A., FONTUGNE M., (2001), Polémique autour de la datation de la terrasse rharbienne du Maroc. Apport de la très basse terrasse de l'Ouerrha, (Rif - Maroc), pp. 361-369. «Colloque Datation» (XXI° Rencontre internationale d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Juan les Pins 19-21 Octobre 2000). Publications du Centre d'Études Préhistorique, Antiquité, Moyen âge villes d'Antibes et Ministère de la culture et de la communication. Édit. APDCA, 437 p

LEOPOLD. L.B., WOLMAN. M.C., MILLER. J.P., (1964), Fluvial processes in geomorphology. San Francisco, W.H. Freeman and Co., 522 p

MASSON M., GARRY G., BALLAIS J.-L., (1996), Cartographie des zones inondables. Approche hydrogéomorphologique. Ministère de l'Equipement, Ministère de l'Environnement, Editions Villes et Territoires, Paris, 100 p

NANSON G.C., CROKE J.C., (1992), A genetic classification of floodplains.Geomorphology, n° 4, pp. 459-486

NEJJARI A., EL GHACHI M., (2016), Cartographie des limites inondables par l'approche hydrogéomorphologique : Cas de la vallée du Sânon (Lorraine, France**).** Géomorphologie, n° 1 pp 16-30

TRICAT J., (1949), Méthodes d'étude des terrasses. Bull. Soc. Géol. Fr., XVII, pp. 559-575.

TRICAT J., (1961), Observations sur le charriage des matériaux grossiers par les eaux. Courantes. Rev. Géom. Dyn. 12, pp. 3-15