



مركز دراسات الدكتوراه: الجماليات وعلوم الإنسان

تكوين الدكتوراه: Interfaces, Ressources, Sociétés
et Dynamiques Territoriales

تخصص: الجغرافيا (التراب، التراث والتاريخ)

أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له
"الأطلس المتوسط"

تحت إشراف الأستاذ:

الدكتور محمد حنشان

تاريخ المناقشة: 2 نونبر 2021

لجنة المناقشة:

د. محمد أزهار – رئيسا – كلية الآداب المحمدية.

د. محمد حنشان – مقرا – كلية الآداب ظهر المهرّاز-فاس.

د. عالي الطاوس – عضوا – كلية الآداب سايس-فاس.

د. بوشتي الخزان – عضوا – كلية الآداب ظهر المهرّاز-فاس.

د. موسى بنجلول – خبيرا –

إعداد الطالب الباحث:

عبد الحق لمّام

ر.و.ط: 2826741786

السنة الجامعية: 2020-2021م

فهرس البحث

21.....	مقدمة عامة.....
23.....	1. تقديم مجال الدراسة.....
25.....	2. الإشكالية.....
26.....	3. أهداف البحث.....
26.....	4. المنهجية والمقاربات المتبعة.....
28.....	5. معالجة، تحليل وتفسير النتائج.....
28.....	6. بنية الأطروحة.....

الباب الأول:

الخصائص والظروف العامة المتحكممة في الدينامية الجيومورفولوجية وفي النظام الهيدرولوجي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الفصل الأول: الخصائص الجيولوجية والطبوغرافية والمورفومترية.

32.....	مقدمة الباب الأول.....
33.....	مقدمة الفصل الأول
33.....	I. الخصائص الجيولوجية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....
33.....	1. الصخرة والتطبيق.....
44.....	2. مرحل التطور البنيوي
45.....	أ. الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط: L'accident Nord Moyn Atlasique
45.....	ب. انكسار مرمال.....
45.....	ت. انكسار تايللوت.....
46.....	II. الخصائص التضاريسية والمورفومترية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....
46.....	1. الوحدات الطبوغرافية.....
46.....	1.1. الجبال: الوحدات التضاريسية المهيمنة بالمنطقة.....
46.....	1.1.1. الجبال الكتلية.....

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

- أ. الجبال الكتلية المستعرضة الشبه المسطحة.....46
- ب. الجبال الكتلية الطولية.....47
- 2.1.1. الجبال الداخلية الطولية.....47
- 3.1.1. الجبال المنخفضة الداخلية.....48
- 2.1. المنخفضات الجبلية.....48
- 3.1. توزيع الإرتفاعات بمجال الدراسة.....52
2. الخصائص المورفومترية لمجال الدراسة.....55
- 1.2. الخصائص الهندسية والتضاريسية لحوضي المجال المدروس.....56
- أ. السمات الهندسية لحوضي المجال المدروس.....56
- ب. السمات التضاريسية لحوضي المجال المدروس.....56
- ا. الخصائص الهيدروغرافية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له58
1. جريان دائم لكنه ضعيف.....59
2. الخصائص المورفومترية للشبكة المائية بمقعر بقرية.....61
- 1.2. الرتب النهرية.....61
- 2.2. نسبة التفرع (معدل التشعب)63
- 3.2. كثافة التصريف/كثافة الشبكة المائية.....63
3. التكرار النهرية.....64
- خاتمة الفصل الأول.....66

الفصل الثاني: الخصائص المناخية والبيومناخية.

- مقدمة الفصل الثاني.....68
- ا. دراسة العناصر المناخية.....74
1. الحرارة.....70
2. التساقطات.....73
- 2..التوزيع المجالي للتساقطات المطرية.....73

1.1. التغيرات الزمنية للتساقطات.....	77
1.1.1. تتميز التساقطات بعدم انتظامها السنوي.....	74
أ. عدم انتظام فترات التساقطات السنوية.....	74
ب. ترددات التساقطات السنوية.....	74
2.1.1. التغيرات الشهرية والفصلية للتساقطات.....	79
3.1.1. الحدة/ العنف المطري.....	82
3. التساقطات الثلجية.....	83
4. الرياح.....	84
II. الخصائص البيئيمناخية بمجال الدراسة.....	84
1. مؤشر الجفاف (Emmanuel de Martonne: 1925).....	84
2. بيان لويس أمبرجي: Diagramme de Louis Emberher.....	86
3. البيان المطر-الحراري ل Guaussen.....	87
III. التبخر Evapotranspiration.....	89
1. حساب التبخر-النتج الممكن (ETP).....	89
2. حساب التبخر-النتج الفعلي (ETR).....	91
IV. الغطاء النباتي Couvert végétal.....	94
1. التشكيلات الغابوية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....	95
خاتمة الفصل الثاني.....	100

الفصل الثالث: الخصائص البشرية والأنشطة الاقتصادية.

مقدمة الفصل الثالث.....	102
1. المجموعات البشرية: استقرار بشري قديم وحاجيات متزايدة.....	102
1.1. الأصول العرقية لمختلف القبائل المستوطنة لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....	104
2.1. التطور الديمغرافي لسكانة مقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....	104
2. التحولات السوسيوترابية بالمنطقة والتوجه نحو النهوض لتحسين مستويات وطرق العيش.....	107

3. الأنشطة الاقتصادية.....	108
1.3. قطاع الرعي: النشاط الإقتصادي الأول الذي مارسه ساكنة مقعر بقرية والمناطق المجاورة له بصفة خاصة.....	109
2.3. الأنشطة الزراعية.....	111
1.2.3. النشاط الزراعي السقوي.....	112
أ. المنتوجات الزراعية.....	112
2.2.3. الأنشطة الزراعية البورية.....	116
خاتمة الفصل الثالث.....	119
خاتمة الباب الأول.....	120

الباب الثاني:

الإطار الجيومورفولوجي والهيدرومورفولوجي لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الفصل الرابع: الإطار الجيومورفولوجي العام.

مقدمة الباب الثاني.....	122
مقدمة الفصل الرابع.....	123
I. الأشكال المورفوبنيوية الكبرى وسطوح التعرية.....	123
1. المقعرات الكبرى والأشكال المرتبطة بها.....	124
2. التقببات الكتلية المستعرضة والطولية.....	126
II. سطوح التعرية شواهد عن تطورات جيومورفولوجية قديمة: (الخريطة الجيومورفولوجية المرافقة للعمل).....	129
1. المجالات المشرفة بقايا للسطح الإيوسيني.....	129
2. السطح الميوسيني.....	130
III. الظروف والشروط العامة للتشكيل الكارستي والكارست-بركاني.....	130
1. تلعب الصخرة دورا مهما في التشكيل الكارستي.....	131
1.1. كلس الإيوسين الأعلى.....	131
2.1. كلس وكلس-دولومي اللياس الأوسط.....	131

3.3.	دولومي اليباس الأسفل.....	131
4.1.	الصخور الجبسية والملحية الترياسية.....	132
5.1.	الصخور البازلتية	132
2.	البنائية عامل مهم في التشكيل الكارستي.....	132
3.	لعب المناخ دورا مهما في التشكيل الكارستي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.....	132
4.	الأشكال الكارستية والكارست-بركانية: المظاهر والتوزيع المجالي	132
1.4.	الأشكال الكارستية: أشكال سطحية متنوعة.....	133
2.4.	الأشكال الكارست-بركانية Les Formes Karst-volcaniques	134
IV.	الأشكال الثانوية المرتبطة بالتساقطات الكربونائية	144
V.	الدرجات النهرية وحادورات السفوح	146
1.	الدرجات النهرية.....	146
1.1.	العامل البنائي والتكتوني	146
1.1.	العامل الصخاري	146
2.	حادورات السفوح: الحادورات المخروطية ضمن المستوى التانسيفتي.....	156
VI.	الخصائص الترابية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له	158
1.	أترية ضعيفة التطور.....	158
2.	الأترية المتطورة	161
	خاتمة الفصل الرابع.....	166

الفصل الخامس: الهيدرومورفولوجية السطحية والباطنية.

	مقدمة الفصل الخامس.....	169
I.	الهيدرومورفولوجية السطحية	169
1.	دراسة الجريان السطحي	169
1.1.	توطين المحطات الهيدرومورفولوجية بالمجال المدروس.....	169
2.1.	المعطيات الهيدرومورفولوجية المتوفرة.....	171

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

2. دراسة تحليلية لصبيبات كل من واد أمنكوس بمقعر بقرية وواد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من المعطيات المسجلة بالمحطتين الهيدرولوجيتين (تامششات، آيت عيسى) 171
- 1.2. تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد أمنكوس خلال الفترة الممتدة ما بين 1975 – غشت 2017 وواد كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1978-2012 171
- 1.1.2. دراسة معامل الإنحراف عن المعدل 174
- 2.1.2. ترددات وفترات رجوع الصبيب السنوي حسب قانون Racine Gumbel 176
- 2.2. تغيرات الصبيب الشهري لواد أمنكوس وعالية واد كيكو 178
- 3.2. معامل الصبيب الشهري للمحطتين الهيدرولوجيتين تامششات وآيت عيسى 178
- 4.2. علاقة الصبيب/التساقطات بمحطتي تامششات (2012-2016) وآيت عيسى (1978-2012) 180
- 5.2. تغيرات الصبيب اليومي لواد أمنكوس وعالية واد كيكو 181
3. الظواهر الإستثنائية: الفيض والشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت 182
- 1.3. ظاهرة الفيض بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت 182
- 1.1.3. فترات الفيض بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت 184
- 2.1.3. ترددات الصبيبات اليومية السنوية القصوى بمحطة تامششات (1975-غشت 2017) ومحطة آيت عيسى (1978-2012) 186
- 2.3. ظاهرة الشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت، العوامل والمظاهر 188
- 1.2.3. العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة في شح المجاري المائية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له 188
- 2.2.3. فترات الشح: Les périodes des étiages 190
- 3.2.3. دراسة الصبيبات اليومية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة تامششات (1975-غشت 2017) ومحطة آيت عيسى (1978-2012) 190
- 4.2.3. الصبيبات الشهرية السنوية الدنيا QMNA بالمحطة الهيدرولوجية تامششات (1975-2016) وآيت عيسى (1978-2012) 191
- II. خصائص الهيدرولوجية الباطنية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له 193

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

194.....	1. أنواع السدائم المائية بالمجال المدروس
194.....	1.1. تذبذب الفرشة البيلورباعية.....
196.....	2. العيون المائية المدروسة بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له
196.....	1.2. تقديم أنواع طرق القياسات المعتمدة في قياس الصبيب.....
197.....	1.1.2. الطريقة المتبعة في قياس صبيب العيون المائية:.....
199.....	2.2. تقديم نقط القياس: points de jaugeage.....
199.....	2.2.2. تقديم العيون المائية بمجال الدراسة.....
200.....	1.2.2.2. أغبالو تيزي علي-أمنصور Aghbalou Tizi- Ali-oumanssour.....
202.....	1. 2.2.2. أغبالو أبرشان: Aghbalou Aberchane.....
204.....	3.2.2.2. أغبالو أملاك Aghbalou Amélouk.....
205.....	4.2.2.2. أغبالو على أرامي Aghablou Ali-Orami.....
206.....	5.2.2.2. أغبالو نتلوات Aghbalou N'Tlouat.....
208.....	6.2.2.2. أغبالو إيموزار Aghbalou Immouzer.....
209.....	7.2.2.2. عيون أم الربيع Sources Oum-Rbaa.....
212.....	خاتمة الفصل الخامس.....
214.....	خاتمة الباب الثاني.....

الباب الثالث:

الدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل السادس: الدينامية الحالية للسفوح والقمم.

217.....	مقدمة الفصل السادس.....
217.....	1. العوامل والآليات المساهمة في دينامية السفوح بحوضي المجال المدروس.....
218.....	2. أساليب وأشكال التعرية والدينامية الحالية وتوزيعها المجالي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.....

3.	التقييم النوعي للتعرية المائية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له بالإعتماد على نموذجي Pap/Car و EPM.....	255
1.3.	منهجية العمل بنموذج Pap/Car.....	255
4.	التقييم النوعي للتعرية بالإعتماد على نموذج EPM.....	269
1.4.	المؤشرات المعتمدة في التقييم النوعي للتعرية في نموذج EPM.....	270
1.1.4.	مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y).....	270
2.1.4.	مؤشر الإنحدار (Ia).....	270
3.1.4.	مؤشر حماية التربة (Xa).....	273
4.1.4.	مؤشر معامل حماية التربة Q من خلال معالجة صور Land-Sat.....	277
2.4.	التعرية المحتملة من خلال معامل Z.....	277
5.	التقييم الكمي للتعرية المائية انطلاقا من نموذج EPM.....	281
1.5.	معامل التساقطات المطرية (H).....	282
2.5.	مؤشر الحرارة.....	282
6.	حجم الأتربة المقتلعة حسب نموذج EPM.....	284
	خاتمة الفصل السابع.....	286

الفصل السابع: الدينامية النهرية.

	مقدمة الفصل السابع.....	289
I.	تحديد المجال المدروس.....	289
1.	واد أمنكوس-فلات.....	289
2.	واد كيكو عالية تيمحضيت.....	290
II.	الآليات المساهمة في الدينامية النهرية بمجال الدراسة.....	291
1.	الصبيب.....	291
2.	الركيزة الصخرية.....	292
3.	الإنحدار.....	292
III.	العمليات المورفوديناميكية Les Processus Morpho-dynamiques.....	293

1. التعرية L'érosion..... 293
2. النقل Transport..... 296
3. الإرساب sédimentation..... 297
- IV. الدينامية النهرية لواد أمنكوس-فلات واود كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962-2017..... 298
1. التغيرات المجالية لدينامية ومورفولوجية واد أمنكوس-فلات 298
- 1.1. المشهد العام لواد أمنكوس-فلات خلال سنة 1962..... 298
- 2.1. المقطع الأول: (واد أمنكوس): خلال سنة 1962..... 298
- أ. خصائص الوحدات المورفولوجية..... 299
- 3.1. المقطع الثاني (واد فلات)..... 300
- 1.3.1. الخصائص المورفولوجية العامة..... 300
- 2.3.1. خصائص المنعطقات/الإنعراجات بواد أمنكوس فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 1962..... 302
2. المشهد النهرى العام لواد أمنوس-فلات خلال سنة 2017..... 303
- 1.2. المقطع الأول: (واد أمنكوس)..... 303
- أ. الخصائص المورفولوجية العامة..... 304
- 2.2. المقطع الثاني: واد فلات..... 304
- 1.2.2. خصائص الوحدات المورفولوجية..... 304
- 3.2. خصائص المنعطقات النهرية لواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 2017..... 306
3. مقارنة حالة المجرى المائي لواد أمنكوس-فلات ما بين سنتي 1962 و 2017 307
4. المورفولوجية والدينامية النهرية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962..... 308
- 1.4. المقطع الأول: واد كيكو عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك 309
- 1.1.3. خصائص الوحدات المورفومترية..... 309
- 2.3. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك قنطرة تيمحضيت..... 310
- 1.2.3. خصائص الوحدات المورفولوجية 311
- 2.2.3. خصائص المنعطقات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962..... 311

5. المشهد العام للمجرى المائي لعالية واد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من المرنيات الفضائية لسنة 2017..... 312
- 1.5. المقطع الأول عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك..... 313
- 1.1.5. الخصائص المورفومترية العامة..... 313
- 2.5. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك إلى قنطرة آيت تيمحضيت..... 313
- 1.2.5. الخصائص المورفومترية العامة..... 313
- 2.2.5. خصائص المنعطفات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017..... 314
- 3.2.5. مقارنة حالة المجرى المائي لواد عالية تيمحضيت ما بين 1962 و 2017..... 315
- خاتمة الفصل السابع..... 317

الفصل الثامن: الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية .

- مقدمة الفصل الثامن..... 319
1. كيفية الحصول على العينات: Prélèvement des echantions..... 320
2. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لمختلف العيون المدروسة..... 321
- 1.2. العناصر الفيزيائية..... 321
- 2.2. الخصائص الكيماوية..... 322
3. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لواد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو..... 327
- 1.3. العناصر الفيزيائية..... 327
- 2.3. الخصائص الكيماوية..... 328
4. تصنيف الخصائص الكيماوية للعيون المائية حسب و Piper..... 332
5. rMg/rCa علاقة المنغنيزيوم بالكالسيوم..... 333
6. المواد المزالة من الكارست..... 334
7. الإذابة النوعية Dissolution Spécifique..... 334
- خاتمة الفصل الثامن..... 335
- خاتمة الباب الثالث..... 337

الباب الرابع:

الوقع البشري والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل التاسع: طرق وأساليب تدبير واستغلال الموارد الطبيعية

340.....	مقدمة الباب الرابع.....
341.....	مقدمة الفصل التاسع.....
341.....	ا. طرق استغلال وتدبير الموارد الطبيعية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له (نتائج الإستمارة الميدانية).....
341.....	1. الموارد المائية.....
342.....	1.1. المياه السطحية (مصادر متنوعة لكنها هشة).....
342.....	1.1.1. التدبير ومجالات الإستغلال.....
342.....	2.1.1. طرق الإستغلال والتدبير: تدبير عرفي (تقليدي مقنن).....
342.....	أ. مقعر بقريت.....
342.....	ب. منخفض سينوال.....
344.....	أ. المدار المسقي فلات.....
345.....	ب. منخفض ويوان.....
346.....	ت. منطقة آيت عيسى - تيمحضيت.....
347.....	ث. نوعية المزروعات والمساحات المسقية.....
352.....	2. الموارد المائية الباطنية.....
352.....	1.2.1. لمحة تاريخية عن ظاهرة حفر الآبار.....
353.....	2.2.1. مجالات استغلال الموارد المائية الباطنية.....
355.....	أ. استغلال مياه الآبار في السقي الزراعي.....
356.....	ب. نوعية المزروعات المسقية بمياه الآبار.....
356.....	2.1.2. التردد على مياه الآبار.....
357.....	2. استغلال السفوح.....
358.....	3. الإستغلال الغابوي.....

خاتمة الفصل التاسع 362

الفصل العاشر: تدخلات الدولة ومؤسساتها في التهيئة الترابية.

مقدمة الفصل العاشر 364

1. تدخلات الدولة المتنوعة للحفاظ على الموارد الطبيعية 364

1. الإعداد الهيدروغرافي 364

1.1. التدابير القانونية 365

1.1.1. قانون الماء 10-95 365

2.1. البرامج والإستراتيجيات 366

1.2.1. مخطط المغرب الأخضر أبريل 2008 366

2.2.1. البرنامج الوطني لاقتصاد مياه السقي 366

3.2.1. مشاريع تنمية الزراعة التضامنية 366

3.1. برامج الإعداد الهيدروغرافي 367

2. التهيئة الغابوية 367

1.2. نبذة تاريخية عن النصوص القانونية المنظمة للملك الغابوي بالمغرب 370

1.1.2. ظهير 10 أكتوبر 1917 الخاص بالحفاظ على الغابة وطرق استغلالها 370

2.1.2. ظهير 20 أكتوبر 1976 المتعلق بتنظيم مساهمة السكان في تنمية الاقتصاد الغابوي 371

3. دور مديرية المياه والغابات في الحفاظ على الموارد الطبيعية 372

4. دور مصالح الأشغال العمومية (مديرية التجهيز) في إصلاح السفوح المشرفة على الطرق 374

5. إكراهات متعددة تعرقل عمليات التهيئة والإعداد بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له 376

خاتمة الفصل العاشر 379

الفصل الحادي عشر: بعض المقترحات الكفيلة بالنهوض بالمنطقة وتحقيق تنمية محلية مستدامة.

مقدمة الفصل الحادي عشر 381

1. النهوض بالقطاع الفلاحي 381

384.....	2.الهوض بقطاع الرعي وتربية الماشية
387.....	3.الهوض بالقطاع السياحي
387.....	أ. أكلمام سيدي علي: Agulmame Sidi Ali.....
388.....	ب. أكلمام نتيفوناسين: Agulmame N'tifounassine.....
389.....	ت. أكلمام ويوان: Agulmame Ouiouane.....
390.....	ث. عيون أم الربيع: Sources Oum Rbaa.....
394.....	خاتمة الفصل الحادي عشر.....
395.....	خاتمة الباب الرابع.....
396.....	خاتمة عامة.....
396.....	الملحق.....
408.....	بيليوغرافيا.....
415.....	فهرس الخرائط.....
415.....	فهرس الأشكال.....
419.....	فهرس الجداول.....
423.....	فهرس الصور.....
426.....	فهرس اللوحات.....

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط".

ملخص:

تهدف هاته الأطروحة الى دراسة الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة، بالأطلس المتوسط الأوسط. معتمدين في دراستنا على تقسيم مجال الدراسة إلى حوضين رئيسيين؛ الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، والحوض الأعلى لعالية واد كيكو، مرتكزين في ذلك على النهج الجغرافي المعتمد على وصف الظواهر وتفسير الترابطات بينها، وفي البداية تم التركيز على العمل الببليوغرافي، ثم العمل الميداني، المتعلق بالوقوف على مختلف الأشكال الجيومورفولوجية الرباعية وكذا القياسات الميدانية لصبيب أهم العيون المائية. إضافة إلى العمل المخبري كالتحليل الحبيبي للتربة والتحليل الفيزيوكيماوي لمياه أهم العيون والأودية التي تخترق مجال الدراسة.

وقد خلصت النتائج الى أن النظام الهيدرولوجي يتأثر بشكل مباشر بالتساقطات المطرية والثلجية التي من الممكن أن تساهم في حدوث ظواهر استثنائية، كما يعاني هذا النظام من الجفاف و الشح الصيفي نظرا لتأثير التقلبات المناخية، أما بخصوص مظاهر الدينامية الحالية للسفوح فقد قمنا بتوظيف نموذجي Pap/Car و EPM حيث توصلنا إلى اختلاف النتائج حول انجراف الأتربة بين الحوضين فبالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد بلغت الأتربة المفقودة 12200 م³/كلم²/السنة بينما لم تتجاوز بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو 8657 م³/كلم²/السنة،

أما فيما يتعلق بالدينامية النهرية لواد أمنكوس -فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد انتقل طول المجرى المائي من 47,506 كلم خلال سنة 1962 إلى 46,856 كلم سنة 2017، نفس الشيء بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت فقد عرف بدوره مجموعة من التغيرات حيث انتقل من 26,283 كلم سنة 1962 إلى 25,537 كلم خلال سنة 2017.

اما فيما يخص علاقة الموارد المائية بنوعية الفرشة فقد أنجزنا تحاليل مخبرية حددنا فيها الخصائص الفيزيوكيماوية للعيون والأودية حيث تم التوصل الى أن هناك خزانات كلسية: تراوحت فيها قيمة rMg/rCa ما بين (0,25mg/L – 0,67mg/L) وخزانات دولوميتية تراوحت بها قيمة rMg/rCa ما بين (1,16mg – 1,17mg/L) فيما يخص الأودية فقد كانت قيمة rMg/Ca محصورة ما بين (0,25mg – 0,48mg/L)

أما على مستوى التهئية الترابية بمنطقة الدراسة فقد سجلنا غياب تهئية تراعي الأبعاد الثلاث للتنمية المستدامة (الإقتصادي، الإجتماعي، البيئي) حيث رصدنا بعض الإختلالات على مستوى البنيات التحتية وكذا على مستوى البنيات التحتية الهيدروفلورية كالسواقي وغياب تهئية مهمة للسفوح المهددة بالتعرية، الشيء الذي دفعنا الى اقتراح بعض التدخلات التي همت القطاعين الفلاحي والسياحي الكفيلة بتحقيق تنمية محلية مستدامة تراعي استدامة الموارد الطبيعية وتحقيق متطلبات الساكنة المحلية والقضاء على الفقر القروي والهجرة،

الكلمات المفاتيح: مقعر بقريت، النظام الهيدرولوجي، الهيدرومورفولوجية، دينامية السفوح، الدينامية النهرية، التهئية الترابية.

Hydro-morphologie et aménagement de territoire dans le synclinal de Bekrite et ses bordures” “Moyen Atlas’.

Résumé :

Cette thèse vise à réaliser l'étude hydromorphologique et participer à l'aménagement du territoire au niveau du synclinal de Bakrit et ses bordures du Moyen Atlas Plissé. Pour ce faire, on a divisé la zone d'étude en deux principaux bassins, à savoir : le bassin du Haut Oum Rbiaa et le bassin du haut Gigou, et ce, en s'appuyant sur l'approche géographique basée sur la description des phénomènes et l'interprétation des interrelations entre ces phénomènes. Notre méthodologie de travail était axée sur la recherche bibliographique, les travaux de terrain ayant pour finalité d'examiner les différentes formes géomorphologiques du quaternaire, les mesures des débits des sources les plus importantes de la région ainsi que les travaux de laboratoire, tels que l'analyse granulaire du sol et l'analyse physico-chimique des eaux des plus importants sources et oueds du bassin.

D'après les résultats obtenus, le système hydrologique est directement influencé par les précipitations de pluies et de la neige qui peuvent contribuer à l'apparition de phénomènes exceptionnels. Ce système souffre également de la sécheresse et de l'étiage en raison de l'impact des changements climatiques.

Pour la dynamique actuelle des bassins versants, nous avons utilisé les modèles Pap/Car et EPM. Les résultats ont montré que les deux bassins sont affectés par l'érosion mais pas de la même façon. En effet, la perte de sol au niveau du bassin du Haut Oum Rbia a atteint $12200 \text{ m}^3 / \text{km}^2 / \text{an}$, alors qu'elle n'a pas dépassé $8657 \text{ m}^3 / \text{km}^2 / \text{an}$ pour le bassin du haut Gigou.

Quant à la dynamique fluviale de l'oued Amenkos-Flat situé au niveau du bassin du haut Oum Er-Rbia, la longueur du cours d'eau est passée de 47,506 km en 1962 à 46,856 km en 2017, de même pour l'oued Gigou, qui à son tour a connu la même dynamique, puisqu'il est passé de 26,283 km en 1962 à 25,537 km en 2017.

Pour évaluer la qualité des ressources en eau, nous avons procédé aux analyses physico-chimiques des sources et des oueds de la région. Ces analyses ont montré que les réservoirs calcaires ont une valeur de rMg/rCa comprise entre (0,25 mg/L - 0,67 mg/L). Quant aux réservoirs dolomitiques, la valeur de rMg/rCa était comprise entre (1,17 mg/L - 1,16 mg/L). Et finalement la valeur de rMg/Ca était confinée entre (0,48 mg/L - 0,25 mg/L) pour les oueds.

Finalement, en ce qui concerne l'aménagement du territoire, nous avons constaté l'absence d'aménagement qui prend en compte les trois dimensions du développement durable, à savoir :

économique, sociale et environnementale. Nous avons mis le point sur un certain déséquilibre au niveau des infrastructures en général et au niveau des infrastructures hydroagricoles en particulier, telles que les saguias. On note également l'absence d'aménagement des versants exposés au phénomène de l'érosion.

Au terme de ce travail, nous avons proposé un certain nombre d'interventions qui concernaient le secteur agricole ainsi que le secteur touristique visant un développement local durable qui prend en compte la durabilité des ressources naturelles, répond aux besoins de la population locale et tend à éliminer la pauvreté et l'exode rural.

Mots clés : synclinale de Bakrit, système hydrologique, hydromorphologie, dynamique des versants, dynamique fluviale, aménagement du territoire.

Hydro-morphology and land use planning in the Bekrite syncline and its borders " " Middle Atlas " .

Abstract:

This thesis aims at studying the hydromorphological and space planning in the basin of Békrity and the neighbouring areas in the centre of the middle Atlas; in our studies, we have relied on dividing the field of the study into two principal basins, the high basin of the amount of Oum Rabie river and the high basin of the amount of Guigou river; in order to do so, we have focused on the geographical approach adopted to describe the phenomenon and explain the correlations between the two. At the beginning, the emphasis was put on the bibliographical work, then the field work about identifying the different quadripartite geomorphological forms as well as the field measurements of the effluent of the main water springs; in addition to the lab work like the granular analysis of the soil and the analysis of the physiochemical of water of the main springs and valleys which penetrate the field of study.

With respect to the features of the current dynamic of the foothills , we have conducted a prototypical employment of EPM and Pap/Car , for we have reached varying outcomes about soil erosion between the two basins , as far as the high basin of the Amount of Oum Rabie river, the lost soil has amounted $12200\text{m}^3/\text{km}^2$ per year whereas it does not exceed $8657\text{m}^3/\text{km}^2$ per year in the high basin of the amount of Guigou river In relation to the riverine dynamic of Améngous-Fellat river in the high basin of the amount of Oum Rabie river , the length of the watercourse has moved from 47,506 km during 1962 to 46,856km in 2017 , the same thing for Guigou river the amount of Timahdit , this latter has known several changes since it has moved from 26,283 km in 1962 to 25,537 km during 2017 .

As for the relation of water resources with the quality of water nappes, we have done laboratory analysis in which we have identified the physiochemical characteristics of springs and valleys; as a result, we have come to the conclusion that there are calcareous reservoirs The value of $r\text{Mg}/r\text{Ca}$ ranges from (0,25mg/l - to 0,67mg/l), and the value of $r\text{Mg} / r\text{Ca}$ in the dolomitic reservoirs ranges from (1,16mg/l - to 1,17 mg/l). Concerning the valleys, the value of $r\text{Mg} / r\text{Ca}$ was confined between (0,25mg / and 0,48mg).

At the level of space planning in the study area, we have registered the absence of provision taking into account the Three dimensions of sustainable development (economic, social and environmental)

We have also spotted some disorders at the infrastructure level As well as at the level of hydro-agricultural infrastructure like streams and the absence of important provision for the

foothills which are threatened by erosion, the thing that has pushed us to suggest some interventions that concern the touristic and the agricultural sectors for achieving sustainable local development which takes into account the natural resources sustainability and accomplish the requirement of the local inhabitant and eradicate rural poverty and immigration.

Key words: Bekrit amont, Hydrological system, Hydro-morphology, Foothills dynamic, Riverine dynamic, Space planning.

كلمة شكر

يسعدني بعد انتهاء هذا العمل، أن أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم في مساعدتي على إخراج هذا العمل إلى النور بعد المخاض العسير الذي رافق مختلف مراحل هذه الأطروحة.

أتقدم بالشكر والإمتنان إلى أستاذي الفاضل الدكتور محمد حنشان على ما حظي به من رعاية واهتمام ومتابعة، أثراه بتوجيهاته السديدة كي يصل إلى صيغته النهائية رغم انشغالاته العلمية الكثيرة.

كما أنني مدين بالشكر الجزيل إلى أساتاذي الفاضل والقدير، والخبير موسى بنجلول على ما حظي به من رعاية واهتمام في بداياته، أثراه بتوجيهاته النيرة، ونصائحه القيمة.

كما أتوجه بأسى عبارات الشكر والتقدير للدكتور بوشقي الخزان على تشجيعاته ومساندته لي طيلة سنوات البحث، والذي سهر دائماً على تسهيل الصعاب.

كما أتقدم بالشكر الجزيل والإعتراف للأستاذ الجليل الدكتور بنعلي الكاسمي بكلية الآداب بمراكش، الذي كان له الكثير لما تلقينته على يديه من تكوين علمي طيلة سنتي الماجستير، وكذا إرشاداته وتوجيهاته خلال العمل على هذه الأطروحة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للدكتور نورالدين الوطاسي بكلية العلوم الذي أتاح لي الفرصة لإجراء التحاليل الفيزيوكيماوية للمياه من داخل كلية العلوم ظهر المهرز بمختبر **Laboratoire de Génie des Matériaux et environnement(LGME) Faculté des sciences Dhar Elmahraz, Fes.**

كما أتقدم بالشكر الجزيل لرئيس شعبة الجيولوجيا بكلية العلوم ظهر المهرز الذي أتاح لنا فرصة إنجاز التحليل الحبيبي للتربة التي قمنا بها رفقة التقني حسين جزاه الله خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة على تحملهم على قراءة وفحص الأطروحة، وعلى إبداء ملاحظاتهم وآرائهم حول الموضوع.

شكر خاص لإدارة المياه والغابات ومصالح الفلاحة بكل من خنيفرة وأزرو على المعطيات التي قدموها لي.

شكر خاص كذلك لموظفي وكالة الحوض المائي لسبو بفاس على ما قدموه لي من معطيات خلال مراحل إنجاز البحث.

أشكر زملائي خالد الحيرشي ورشيد الزباني، محمد المعمري وعبد الواحد كرياني على مرافقتي للميدان ومناقشتهم المفيدة، وعلى المساعدات التي قدموها لي في دراسة المقاطع الترابية والدرجات النهرية، وإجراء القياسات الميدانية لصبيب العيون، وعلى دعمهم ومساندتهم المعنوية طيلة فترات إنجاز هذه الأطروحة.

هولاء جميعا مهما شكرهم فلن أفيهم حقهم، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

إهداء إلى روح أبي رحمة الله عليه

إلى أمي أطل الله في عمرها.

مقدمة عامة:

يعتبر الأطلس المتوسط أحد أهم السلاسل الجبلية المغربية المهمة التي تمتد على طول 400 كلم على امتداد جنوبي غربي، شمالي - شرقي، يحد من الغرب بالهضبة الوسطى، ومن الشرق بحوض ملوية، ومن الجنوب بالأطلس الكبير، بينما من الشرق يحد بالأخدود الجنوبي للريف.

شكلت الخصائص الطبوغرافية خصوصا الجيولوجية عنصرا مهما في تقسيم الأطلس المتوسط إلى قسمين مهمين

يفصل بينهما الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط (Accident Nord Moyen Atlasique) :

- الأطلس المتوسط الملتوي: يمتد على طول المناطق الجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية.

- الأطلس المتوسط الهضبي: يمتد على طول المناطق الشمالية الغربية.

يشكل الأطلس المتوسط خزان المغرب من المياه، ومنيع أهم الأنهار المغربية الكبرى. (سبو، ملوية، أم الربيع، بهت..). نظرا لتوفره على مجموعة من الفرشات المائية، جعله هذا الموقع الاستراتيجي الذي يحتله داخل المغرب قبلة ومحط اهتمام العديد من الباحثين في العديد من المجالات منذ ثلاثينيات القرن العشرين، خصوصا منها الدراسات الجيولوجية والهيدروولوجية والجيومورفولوجية. ومن هذا المنطلق ونظرا لقلة الدراسات التي تناولت الجانب الهيدرومورفولوجي، ونظرا لاهتمامنا المتزايد بهذا الموضوع فقد قررنا خوض غماره، حيث وقع اختيارنا بمساعدة الأستاذ المشرف على مقعر بقرية والمناطق المجاورة له نظرا لامتداده على وحدتين بنيويتين (الأطلس المتوسط الملتوي والأطلس المتوسط الهضبي) وبين حوضين نهريين (حوض أم الربيع وحوض سبو)، وكان موضوعنا هو دراسة الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية. وعلى هذا الأساس، قمنا بجرد وعرض أهم الدراسات حول الأطلس المتوسط بصفة عامة ومجال الدراسة بصفة خاصة التي شكلت منطلقا وقاعدة في دراستنا والتي سنقوم بسردها حسب التخصصات التالية: الجيولوجيا، الهيدروولوجيا، الجيومورفولوجيا، الغابة، وأخيرا استعمالات التربة أو الموقع البشري والتهيئة.

في الميدان الجيولوجي: كان للتنوع والغنى الجيولوجي الذي يميز الأطلس المتوسط الأوسط قوة جذب للعديد من الباحثين:

(Termier:1936) و (Colo:1961) و (Bentayeb et Lecrelc:1977) و (Fedan:1978,1984,1987)

و (Sabaoui:1987,1998) و (Ait sliman:1989) و (Charroud ;1990) و (Nicod:1997)

فقد شكلت هذه الدراسات التي قمنا باعتمادها قاعدة بيانات خلال دراستنا لجيولوجية المجال المدروس.

أما فيما يخص المناخ فقد شكل المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة كونه في نفس الوقت مجالا طبيعيا مهما وغنيا بالموارد الطبيعية خصوصا الغطاء النباتي والماء فقد كان محط اهتمام وقبلة لمجموعة من الباحثين من أمثال: (Sauvage:1963) و (Guaussen et al : 1957) و (Sebar et al :2011) ...

في الميدان الهيدرولوجي: ونظرا لكون الأطلس المتوسط خزان المغرب من الماء، فقد شكل منطقة جذب واهتمام العديد من الباحثين في الميدان الهيدرولوجي، وكل ما يتعلق بتدبير الموارد المائية بصفة عامة سواء بعالية حوض سبو، ويتعلق الأمر هنا بالدراسات التي قام بها مجموعة من الباحثين: (Elkhalki:1990) و (Devos:1998) و (Benjelloul:1999) و (Benaabidat:2000) و (Nejari:2002) و (Qadem:2015)

أما بخصوص عالية حوض أم الربيع، فقد شكل بدوره منطقة جذب لمجموعة من الباحثين نذكر البعض منهم ك: (Serbout: 2002) و (الخالقي:2004) و (Loup:1962) و (Moniod:1973) و (Leclerc:1973,1977)....
فيما يتعلق بالميدان الجيومورفولوجي، فقد شكل الأطلس المتوسط بدوره مجالا خصبا لمجموعة من الدراسات الجيومورفولوجية التي قام بها العديد من الباحثين (Martin:1967,1981) و (Nicod:1987) و (Elkhalki:1990) و (Benjelloul:1990) و (واحمد:2004)

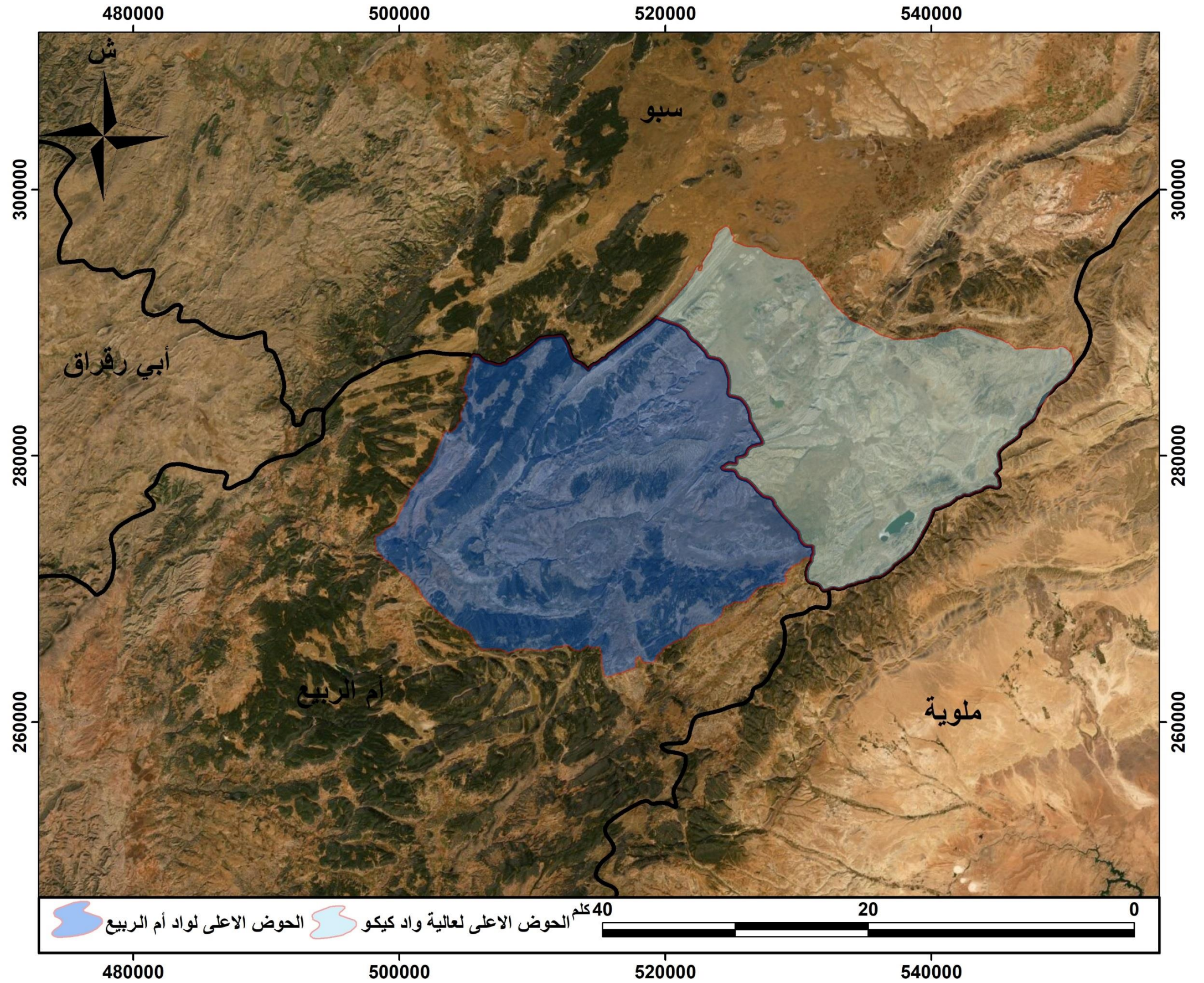
أما فيما يخص الغابة والغطاء النباتي، فبكون الأطلس المتوسط من أهم المناطق المغربية المحتضنة لمختلف أنواع الأشجار، وكونه أيضا يغطي أكبر مساحة غابوية بالمغرب، ونظرا لأهمية الغطاء النباتي في دراستنا خصوصا على المستوى الهيدرولوجي والجيومورفولوجي، فقد قمنا بالاعتماد على مجموعة من الدراسات التي تمت حول الأطلس المتوسط الأوسط (Pujus:1963) و (Belghazi:1983) و (Lecompte:1962)

وفي الأخير؛ وفيما يخص استعمالات التربة والوقع البشري والتهيئة، ونظرا لأهمية هذه الدراسات في أطروحتنا فقد اعتمدنا على مجموعة من الدراسات التي تم إنجازها حول الأطلس المتوسط الأوسط؛ خصوصا الأعمال التي قام بها (Jennan:1986-2004) التي شملت الأطلس المتوسط الأوسط والمناطق المجاورة له، وكذا الأعمال التي قام بها (Benjelloul:1990) حول منخفض كيكو-تيمحضيت، وأيضا العمل الذي قام به (الكتومر:2004) حول منطقة تكريكة بالأطلس المتوسط....

1. تقديم مجال الدراسة:

ينتمي مقعر بقرية للأطلس المتوسط الأوسط بالضبط منطقة التقاء الأطلس المتوسط الهضبي والأطلس المتوسط الملتوي اللذين يفصل بينهما الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط Accident Nord Moyen Atlasique، و يجمع بين حوضين نهريين، الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع الذي يمتد على الواجهة الغربية والجنوبية الغربية للأطلس المتوسط الأوسط، والحوض الأعلى لعالية واد كيكو بالواجهة الشرقية والشمالية- الشرقية للأطلس المتوسط الأوسط (الشكل: 1)، أما إداريا فهو ينتمي للجماعات القروية التالية: جماعة الحمام، وجماعة أم الربيع المنتميتين لإقليم خنيفرة التي تدخل ضمن الإمتداد الترابي لجهة خنيفرة- بني ملال، وجماعات كل من تيمحضيت وواد إفران، وسيدي المخفي المنتمية لإقليم إفران التي تدخل ضمن النطاق الترابي لجهة فاس مكناس.

الشكل (1): توطين مجال الدراسة.



2. الإشكالية:

يشكل الأطلس المتوسط أحد أهم المجالات الجبلية المغربية التي تتميز بمواردها الطبيعية المختلفة المتفاعلة فيما بينها، فطبوغرافيته المرتفعة جعلت منه مجال استقبال تساقطات مهمة، تساهم في تغذية موارده المائية السطحية، ومختلف الحركات التكتونية التي عرفها والتي ساهمت في تصدع وتشقق ركيزته الصخرية. كل هاته العوامل ساهمت في تشكيل مجموعة من الفرشات المائية الباطنية المهمة، هذا ما جعل منه خزان المغرب من الماء ومنبع أهم الأنهار المغربية الكبرى (أم الربيع، سبو، ملوية....).

الحركات التكتونية التي عرفها الأطلس المتوسط منذ بداية الزمن الأول ساهمت في تطور وخلق أشكال مورفوبنيوية متنوعة، منها مقعر بقريت والمناطق المجاورة له الذي يجمع بين مكونات الأطلس المتوسط الهضبي، والأطلس المتوسط الملتوي، هذا المقعر بحكم موقعه، فإنه يتوفر على موارد مورفولوجية ومائية (موارد مائية سطحية: مجاري مائية دائمة الجريان، وأخرى موسمية، ضايات، فرشات باطنية مختلفة) متنوعة يتم استغلالها من طرف الساكنة المحلية منذ استقرارها بالمنطقة. إذن، كيف ساهمت العوامل الطبيعية في تشكيل مورفولوجية السطح وتوزيع الموارد المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، وكيف تفاعلت الساكنة المحلية مع هاته المعطيات الطبيعية في تدبيرها وتحقيق استدامتها؟

وللإجابة على هذه الإشكالية لا بد من الإجابة على الأسئلة التالية:

- كيف ساهمت العوامل البنائية والليتولوجية في توزيع المياه السطحية والباطنية؟ وكيف يمكن تفسير ضعف هشاشة الموارد المائية السطحية والباطنية بمقعر بقريت؟
- أين يتجلى تأثير العوامل المناخية على النظام الهيدرولوجي لأهم المجاري المائية بالمنطقة؟
- ما هي الإمكانيات المائية السطحية والباطنية للمجال المدروس؟
- أين تتجلى مظاهر التفاعل بين الماء والصخرة؟
- ما هي طبيعة الأشكال المورفولوجية الموروثة؟
- كيف تدبر الساكنة المحلية مواردها الطبيعية (الماء، السفوح، الغابة)؟ وما هي تدخلات الدولة لمراقبة وضبط هذا الاستغلال؟
- وما أهم مشاريع وبرامج التهيئة الترابية المنجزة بمجال الدراسة، بهدف التخفيف من آثار الفقر القروي وتخفيف الضغط على الموارد الطبيعية؟

3. أهداف البحث:

يبقى الهدف العام هو التعرف على الإمكانيات الطبيعية (الموارد المائية، الجيومورفولوجية) وطرق الإستغلال والتدبير والإكراهات التي تواجهها من أجل توفير مرجع وقاعدة بيانات يتم الرجوع إليها من طرف مختلف المتدخلين في إعداد سياسات وبرامج التهئية، تقوم على تحقيق تدبير مندمج ومستدام بمجال الدراسة خاصة وأن الأوساط الطبيعية المغربية وخصوصا منها الجبلية التي بدأت تعاني من الضغط على الموارد الطبيعية وبالدرجة الأولى الموارد المائية التي تعرف ضغطا متزايدا، والتي تتأثر بشكل كبير بالتغيرات المناخية التي يعرفها المغرب.

كما يمكن تحديد مجموعة من الأهداف الثانوية التي يمكن إجمالها فيما يلي:

- تحديد دور مختلف الخصائص الجيولوجية والطبوغرافية في التوزيع السطحي والباطني للموارد المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

- تحديد تأثير العوامل المناخية سواء على النظام الهيدرولوجي للموارد المائية أو على الجانب الجيومورفولوجي خصوصا ما يتعلق بدينامية السفوح.

- تحديد دور الساكنة المحلية في التأثير على دينامية الموارد الطبيعية (الماء، التربة، الغابة). وكذا في دراسة الموروثات السفحية والدرجات النهرية.

- وضع خريطة للتوزيع المجالي للأشكال الكارستية والكارست-بركانية.

- تحديد الإمكانيات والمؤهلات المائية السطحية منها والباطنية بمجال الدراسة.

- تحديد التغيرات الفيزيوكيماوية التي تعرفها مختلف العيون والأودية الرئيسية بمجال الدراسة.

- تحديد العوامل المنشطة للدينامية الحالية وأشكالها وأساليبها ومظاهرها ومجالات تركزها.

- وضع خرائط للتقييم النوعي والكمي للتعرية بالإعتماد على نموذج PAP-Car و EPM.

- تحديد مختلف أساليب وطرق استغلال وتدبير الموارد الطبيعية (الماء والتربة).

- تحديد مختلف تدخلات الدولة ومؤسساتها في ضبط ومراقبة استغلال الموارد الطبيعية وتحديد أهم برامج التهئية والإعداد المسخرة في هذا الشأن، واقتراح بعض المشاريع التي يمكن أن تساهم في تنمية المنطقة.

4. المصادر وإنتاج المعطيات:

للإجابة على إشكالية البحث فقد تم الإعتماد على مناهج ومقاربات تفصلها على النحو التالي:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- العمل الببليوغرافي: اعتمدنا خلال دراستنا على مجموعة من المراجع الببليوغرافية، والتي تشكلت من مجموعة من الأطروحات والمقالات والأبحاث والدراسات همت المجال المدروس بصفة خاصة، والأطلس المتوسط بصفة عامة، فضلا عن الدراسات التي همت مجالات جغرافية مشابهة، حيث شملت هاته الدراسات كل ما يتعلق بالجيولوجيا والجيومورفولوجيا والهيدروولوجيا والوقع البشري والتهيئة.
- المصادر الخرائطية والصور الجوية: يمكن إجمالها فيما يلي:
 - الخرائط الطبوغرافية 1/50000 لكل من: تيمحضيت، سيدي المخفي، واد إفران، كروشن، الحمام، ع. اللوح، إيتزر.
 - الخريطة الجيولوجية للمغرب 1/500000 ورقة الرباط.
 - الخريطة الجيولوجية لأزرو 1/50000.
 - الخريطة الجيومورفولوجية للأطلس المتوسط الأوسط 1/100000 من إنجاز (Martin.J.1981)
- كما اعتمدنا أيضا خلال هذه الدراسة على المراثيات الفضائية التي يوفرها برنامج Sas-Planet.160 لسنة 2017، وكذا الصور الجوية 1/65000 و 1/25000 بعثة 1963.
- العمل الميداني: يشكل العمل الميداني أهم مرحلة ضمن العمل الجغرافي، كونه أهم مصدر يتم الرجوع إليه للتأكد من المعطيات، وحل مجموعة من الإشكاليات. وعلى هذا الأساس، قمنا في دراستنا بالاعتماد على الميدان لتفسير مجموعة من الظواهر الطبيعية للمنطقة المدروسة، إضافة إلى تحليل التنوع والاختلاف الصخاري والبنوي للمنطقة، وما نتج عنه من أشكال جيومورفولوجية تميز المنطقة، كما اعتمدنا على العمل الميداني للوقوف على مواقع انبثاق العيون.
- بعد ذلك، جاءت مرحلة العمل الميداني الدقيقة والتي تمحورت في عنصرين ارتبطا بالعمل المخبري:
 - المرحلة الأولى: أخذ عينات للأتربة المنتشرة بالمجال المدروس، وكذا عينات لبعض الأشكال الكارستية، وعينات خاصة ببعض الدرجات النهرية والحدودات لمعرفة العوامل المسؤولة والمساهمة في عمليات التفكك والتفسخ والنقل والإرساب، لمعرفة مختلف مراحل التطور الرباعي الذي ميز المنطقة، والذي تأثرت به المورفولوجية الحالية للمنطقة.
 - المرحلة الثانية: القيام بمجموعة من القياسات الميدانية لأهم العيون المائية الرئيسية والتي امتدت من شتنبر 2015 إلى غشت 2017.
- المرحلة الثالثة: أخذ عينات من الماء من مجموعة من العيون التي تم تحديدها مسبقا، وكذا عينات من أهم المجاري المائية التي تخترق المجال المدروس من يناير 2016 إلى دجنبر من نفس السنة، لمعرفة خصائصها الفيزيوكيماوية. كما ركزنا

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

خلال العمل الميداني على الوقوف على مختلف أشكال الدينامية الحالية التي تعرفها السفوح والقمم وتحديد مجالها، خصوصا لتأكيد أو دحض ما توصلنا إليه من نتائج من خلال توظيفنا لبرنامجي PAP-Car و EPM، وكذا الوقوف على مختلف أشكال الدينامية النهرية التي تعرفها ضفاف أهم المجاري المائية التي تخترق مجال الدراسة.

كما شكل العمل الميداني أيضا فرصة للوقوف على مختلف الأنشطة البشرية بالمنطقة خصوصا الزراعية حيث ركزنا سواء على الوصف (استغلال السفوح، وطرق تحويل المياه) والمقابلة (الإستمارة) مع الساكنة المحلية في كل ما يتعلق بطرق تدبير الموارد الطبيعية بالمنطقة (الماء، التربة، الغطاء النباتي) وكذا الوقوف على مختلف التحولات السوسيوإقليمية التي عرفتها المنطقة وانعكاساتها على الموارد الطبيعية.

- العمل المخبري:

بعد اختيار المقاطع خلال العمل الميداني قمنا بالدراسة الرسابية المتمثلة في التحليل الحبيبي والدراسة المجهرية (طين، دقة، رمال)، وتمت هذه العملية عبر مراحل، بدأت بتحطيم كاربونات الكالسيوم باستعمال حمض الكلوريدريك ثم غسل العينات تحت غربال 50 ميكرون لفصل الرمال عن المادة الدقيقة، لتنتهي بغربة الرمال بواسطة سلسلة من غرابيل أفنور للحصول على مجموعة من الفئات المختلفة، تمت هذه العملية بكلية العلوم ظهر المهرز تحت إشراف رئيس شعبة الجيولوجيا بمساعدة تقني الشعبة.

- دراسة الخصائص الفيزيوكيماوية للعينات المدروسة (العيون والأودية الرئيسية) بكلية العلوم ظهر المهرز مختبر Laboratoire de Génie des Matériaux et Environnement (LGME) تحت إشراف الأستاذ نورالدين الوطاسي.

4. معالجة، تحليل وتفسير النتائج:

- المنهجية المعتمدة في هذه الدراسة تقوم على ثلاث مقاربات متكاملة فيما بينها:
- مقارنة وصفية تقوم على الملاحظة والوصف وترتكز على العمل الميداني.
- مقارنة تقنية مدعومة بمعالجة وتحليل البيانات وذلك بالإعتماد على العديد من البرامج (Global- Arc-gis, Mapper, Teledetection ; excel, ..)
- مقارنة تحليلية تقوم على تحليل متراكب لجميع النتائج المحصل عليهما في المقاربتين السابقتين من أجل شرح العوامل المتداخلة على مستوى الإشكالية المدروسة.

5. بنية الأطروحة:

للإجابة على الأهداف المسطرة سابقا فقد قمنا بتقسيم أطروحتنا إلى أربعة أبواب هي على الشكل التالي:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- الباب الأول: قمنا بتخصيصه للعوامل والشروط العامة المتحكم في الدينامية الهيدرومورفولوجية والجيومورفولوجية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، حيث عملنا على تقسيمه إلى ثلاث فصول الأول خصص للخصائص الجيولوجية والطبوغرافية والمورفومترية، ثم الفصل الثاني للخصائص البيومناخية وتأثيراتها على هيدرومورفولوجية المجال المدروس، وكذا التوزيع المجالي للغطاء النباتي وتأثيره على الخصائص الهيدرومورفولوجية والجيومورفولوجية العامة لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. وفي الفصل الأخير عرضنا الخصائص البشرية (الإستقرار البشري، النمو الديمغرافي، الأنشطة السوسيو-اقتصادية) لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، ومدى تأثير أنشطة الساكنة المحلية في خلخلة النظام الهيدرومورفولوجي والجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة.

- الباب الثاني: تم تخصيص هذا الباب للإطار الجيومورفولوجي والهيدرومورفولوجي العام لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له حيث تم تقسيمه إلى فصلين رئيسيين: الفصل الرابع خصص لدراسة الخصائص الجيومورفولوجية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له وهم بالخصوص الخصائص والوحدات المورفوبنيوية الكبرى والأشكال المرتبطة بها كعناصر ناتجة عن التكتونية التي عرفتها المنطقة. ثم في محور ثاني تطرقنا للإرث الرباعي خصوصا ما يتعلق بالأشكال الكارستية والكارست-بركانية السطحية منها. وفي الأخير، تعرضنا للموروثات النهرية الشاهدة عن التطورات التي عرفتها أهم المجاري المائية بالمنطقة المدروسة وكذا حادورات السفوح (التانسيفتية) كأشكال موروثية عن الدينامية التي عرفتها السفوح خلال فترات رطبة سابقة. أما الفصل الخامس فقد خصصناه للدراسة الهيدرومورفولوجية السطحية والباطنية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. وبهذا الخصوص اعتمدنا على المعطيات التي توفرها محطتين هيدرومورفولوجيتين (محطة تامششات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، محطة آيت عيسى بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو) وكذا القياسات الميدانية لبعض العيون المائية التي قمنا بها طيلة موسمين هيدرومورفولوجيين، وكذا المعطيات التي توفرها وكالات الأحواض المائية حول تذبذب مستوى مياه الآبار.

الباب الثالث: خصصناه للدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، حيث حاولنا تقييم درجة التفاعل بين الركيزة الصخرية والماء، وقد قسمنا هذا الباب إلى ثلاثة فصول الفصل السادس: عملنا خلال المحور الأول على تحديد مختلف الآليات والعوامل المساهمة في دينامية السفوح، ثم في مرحلة ثانية إظهار الدينامية الحالية التي تعرفها السفوح، وتوزيعها المجالي، ثم في محور أخير قمنا بتوظيف ما توفره تقنية نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد في التقييم النوعي للتعرية بالإعتماد على نموذجي PAP-Car و EPM للقيام بتوزيع مجالي

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

للتعرية المحتملة، محاولين في نفس الوقت القيام بالتقييم الكمي للتعرية المائية بالاعتماد على نموذج EPM كأحد النماذج التي تم تخصيصها للتقييم النوعي بالمناطق الجبلية المتضررة. وفي **الفصل السابع**: قمنا بدراسة الدينامية التي عرفتها ضفاف أهم المجاري المائية الرئيسية بالمجال المدروس (واد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، واد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد أم كيكو) حيث ركزنا خلال هذه الدراسة على العوامل المورفودينامية وعلى أشكال التعرية والدينامية التي تعرفها هذه المجاري المائية، ثم في مرحلة أخيرة قمنا بوضع دراسة مقارنة للمجريين المائيين بالاعتماد على الصور الجوية بعثة 1963 ذات مقياس 25000/1 بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو، والصور الجوية بعثة 1963 ذات مقياس 50000/1 وعلى صور المرئيات الفضائية لسنة 2017 التي يوفرها برنامج SAS-Planet.160 بهدف الوقوف على درجة التغير والدينامية التي تعرفها هذه المجاري المائية بينما خلال **الفصل الثامن**: يهتم الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه أهم العيون المائية والأودية الرئيسية المخترقة للمجال المدروس، بهدف فهم التأثير الليتوستراتغرافي على المياه السطحية منها، والباطنية، وكذا طبيعة الخزان الباطني للمياه. الباب الرابع: يعتبر الباب الرابع آخر قسم ضمن العمل الذي بين أيدينا والذي خصصناه للتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث قسمنا هذا الباب إلى ثلاثة فصول: فيما يخص **الفصل التاسع** تطرقنا فيه لمختلف أساليب استغلال وتدبير مختلف الموارد الطبيعية (الماء، التربة، الغطاء النباتي) في محاولة منا إبراز التطور الذي عرفته مختلف أشكال هذا الإستغلال الذي تغير عبر مراحل متعددة، وفي نفس الوقت إبراز مدى تكيف أنشطة الساكنة المحلية التي عرفت تحولات مهمة منذ بداية استقرارها كنتيجة لمختلف التحولات السوسيوإقليمية التي عرفتها قرى الأطلس المتوسط ومحدودية الموارد الطبيعية، محاولين فهم هذا التأثير على الموارد الطبيعية.

أما على مستوى **الفصل العاشر** والأخير فقد تطرقنا لمختلف تدخلات الدولة ومؤسساتها من أجل عقلنة وضبط ومراقبة عمليات تدبير الموارد الطبيعية، سواء عن طريق إصدار ترسانة قانونية، أو عن طريق التدخل بمؤسساتها من أجل المراقبة والضبط، وأيضا عن طريق إطلاق مجموعة من المشاريع من أجل محاربة الفقر القروي وتخفيف الضغط عن الموارد الطبيعية. أما **الفصل الحادي عشر** فانطلاقا من تشخيصنا لوضعية الموارد الطبيعية وإمكانيات المنطقة من هذه الأخيرة، وكذا تعرفنا على مختلف أشكال استغلال وتدبير هذه الموارد، إضافة إلى مختلف تدخلات الدولة ومؤسساتها من أجل عقلنة وحماية هذه الموارد من التدهور، فقد كان لزاما علينا التقدم بمجموعة من المقترحات المتعلقة بتهيئة المجال، تهيئة تراعي الإستغلال المستدام للموارد الطبيعية ويقوم على احترام البعد البيئي، وقائم على البعد الاقتصادي بتوفير فرص الشغل للشباب ودعم الاستقرار البشري بالمنطقة والحد من الهجرة.

الباب الأول:

الخصائص والظروف العامة المتحكمة في الدينامية الجيومورفولوجية وفي

النظام الهيدرولوجي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل الأول:

الخصائص الجيولوجية والطبوغرافية والمورفومترية

التصميم

مقدمة

I. الخصائص الجيولوجية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

1. الصخرة والتطبيق

2. مرحل التطور البنيوي

3. الإنكسارات

II. الخصائص التضاريسية والمورفومترية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

1. الوحدات الطبوغرافية:

1.1. الجبال: الوحدات التضاريسية المهيمنة بالمنطقة والتي يمكن تقسيمها إلى:

2.1. المقعرات/المنخفضات الجبلية:

3.1. توزيع الإرتفاعات بمجال الدراسة

2. الخصائص المورفومترية لمجال الدراسة

III. الخصائص الهيدروغرافية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

خاتمة

مقدمة الباب الأول:

خصصنا هذا الباب لدراسة الخصائص والظروف العامة المتحكمة في النظام الهيدرولوجي وفي الدينامية الجيومورفولوجية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث قمنا بتقسيمه إلى ثلاثة فصول رئيسية على الشكل التالي:

الفصل الأول: قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة محاور رئيسية، الأول خصصناه لدراسة الخصائص الجيومورفولوجية لمجال الدراسة (التطبيق والسحنات الصخرية).. ثم في محور أخير تطرقنا فيه للتوزيع التضاريسي ومحور ثاني للخصائص المورفومترية بالإعتماد على نظم المعلومات الجغرافية

الفصل الثاني: خلال هذا الفصل قمنا بمعالجة الخصائص البيومناخية العامة للمجال المدروس، حيث تناولنا في المحور الأول الخصائص المناخية (التساقطات السنوية، والفصلية الشهرية، الحدة/العنف المطري) وكذا الخصائص الثلجية وعنصري الحرارة والرياح، هذه الخصائص المناخية وما لها من تأثيرات مباشرة سواء على مستوى النظام الهيدرولوجي و الجيومورفولوجي خصوصا على مستوى الدينامية الحالية، ثم في محور ثاني خصصناه لدراسة الميزانية المائية، أما فيما يخص المحور الثالث فقد تطرقنا فيه لمختلف أنواع الغطاء الغابوي وتوزيعه المجالي الذي يبقى كنتيجة لتداخل وتفاعل العناصر السالفة الذكر (طبوغرافية، مناخية و صخرية)،

الفصل الثالث: عملنا خلال هذا الفصل على دراسة الخصائص البشرية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، محاولين في نفس الوقت إبراز ظروف وفترات استقرار السكان بالمنطقة المدروسة، مبرزين التطور الديمغرافي الذي عرفته ساكنة المنطقة، وكذا إبراز الأنشطة الاقتصادية التي يركز عليها عيش الساكنة المحلية، مشيرين في ذلك لأهم التحولات السوسيوترابية التي عرفتها المنطقة والتي من شأنها أن تساهم في التأثير على النظام الهيدرولوجي والجيومورفولوجي للمجال المدروس.

مقدمة الفصل الأول:

خلال هذا الفصل قمنا بدراسة الخصائص الطبيعية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث عرضنا بالدرجة الأولى الخصائص الطبوغرافية والمورفومترية والجيولوجية والليتولوجية والهندسة البنائية لكونها تشكل الأرضية الفاعلة والأساسية المتحكم في الدينامية الجيومورفولوجية وكذا في فهم الأنظمة الهيدرولوجية خاصة ما يتعلق بنظام الجريان والسلوك الهيدرولوجي للحوضين.

1. الخصائص الجيولوجية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

تبقى دراسة جيولوجية الأحواض النهرية ذات أهمية كبرى بكونها تشكل الأرضية أو الركيزة التي تؤثر وتتحكم في طبيعة ونوعية التربة السائدة وكذا طبيعة التشكيل الجيومورفولوجي، إذ أن تركيب الصخر ونظام بنائه يعتبر الأساس في تشكيل مظاهر السطح، ثم في مرحلة لاحقة يأتي دور الظروف المناخية التي يظهر تأثيرها على فترات زمنية طويلة، وبالتالي فالعمل على معرفة البنية وكذا الحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة وما ينتج عنها من صدوع وانكسارات وكذا الطبيعة الليتولوجية للمنطقة تعطي لنا فكرة مهمة عن طبيعة الأشكال الجيومورفولوجية الموروثة وكذا فهم الدينامية الحالية التي يعرفها المجال المدروس، كما تساعدنا أيضا الدراسة الجيولوجية للمنطقة في معرفة طبيعة خزانات الماء الباطنية، حيث تلعب دورا مهما في معرفة نفاذية الصخور التي تختلف درجتها باختلاف الخصائص الليتولوجية والصخرية وبالتالي تحديد طبيعة الجريان السطحي والباطني.

تناولنا خلال هذا المحور الإطار الجيولوجي لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث تطرقنا للهندسة البنائية وللتكوينات الجيولوجية التي عرفها المجال المدروس كما سهرنا على وصف وتحديد الخصائص البنيوية والصخرية بالمنطقة، وبالتالي فإنه يتوجب علينا التركيز على العناصر التي لها علاقة بالجيومورفولوجية الكارستية والكارست-بركانية وبالدراسة الهيدرولوجية والهيدروكيماوية.

1. الصخرة والتطبيق:

✓ الترياسي:

تأتي توضع الترياسي مباشرة بعد مواد الزمن الأول فبالمجال المدروس تبقى البروزات الترياسية مرتبطة بالمناطق التي تعرف تكتونية و على الخصوص المناطق التي يمر بها الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط: منطقة رأس نتارشا "Rass-N-Tarcha" وممر تيزي-نعافيت بمقعر بقريت وكذا بالمنخفض الترياسي لسينوال وأيضا بالمنخفض الضيق لويوان حيث يمر الإنكسار العرضي "مارمال" الذي يفصل بين هضبي الحمام وعين اللوح، هذه التوضع ذات اللون

الهيدرومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الأحمر تنتمي للبيرموترياس حسب (Gentil, 1914-1916) حيث يتشكل من مجموعة من المواد الهشة الغير النافذة تفصل بين القاعدة الأولية بالمنطقة والغطاء الرسوبي الجوراسي الكربوناتي. (الكتمور: 2004، الخالقي: 2002، 1995: Cherroud, 1981, Martin) وتتكون من أربع مستويات من الأسفل إلى الأعلى على الشكل التالي:

- مستوى أسفل: قاعدته مكونة من أفرشة حثية ذات حبات خشنة كوارتزيتية ولحام طيني إضافة إلى بعض المواد الطينية ذات لون أحمر (الصورة: 6) وأخيرا فهذه الطبقة ذات مستوى سميك يتراوح ما بين 40 و60 متر.
- مستوى أوسط يتشكل بدوره من مواد البازلت الدوليريقي السريع التفسخ ذو لون يميل إلى السمرة والإخضرار يصل سمكه في بعض المناطق إلى 150 متر، من مميزاته أيضا كونه أقل مقاومة وسمكا مقارنة مع الصخور اللبائية، يعود تأريخه إلى 205-210 سنة.
- مستوى أعلى: يلاحظ أن هناك تشابه بينه وبين القاعدة السفلى في طبيعة المواد المكونة لهما. (مواد هشة+سريعة التفسخ) عبارة عن أطيان حمراء يتراوح سمكها ما بين 10 و60 متر (الكتمور: 2004، الخالقي: 2002).

ويبقى الهدف الأسى من دراسة توضعات الترياسي كونه يلعب دورين أساسيين ومهمين في دراستنا (الخالقي: 2002):

الدور الأول: من الناحية الجيومورفلوجية يلعب دورا مهما في دينامية الجوبات خاصة منها الانهيارية بسبب ذوبان المواد الملحية والجبسية المكونة له وحدوث انهيارات (جوبات انهيارية Dolines d'effondrement).

بينما الدور الثاني: هيدرولوجي كونه يشكل قاعدة غير نافذة، تكون مياهها عذبة إذا كان تماسها مباشرة بالقاعدة اللبائية، ويكون العكس (مالحة) كلما غابت القاعدة اللبائية وبالتالي تشبع المياه بالأملاح لاحتكاكها المباشر مع الأطيان الملحية الترياسية.

✓ الغطاءات اللبائية:

حسب كل من (Fedan, 1988; Colo, 1961) تنتشر الصخور اللبائية الكربوناتية (كلس، دولومي، كلس-دولوميتي...) بشكل واسع بالأطلس المتوسط عامة والمجال المدروس بصفة خاصة، ويتكون من ثلاث مستويات من الأسفل إلى الأعلى على الشكل التالي:

- اللبائس الأسفل: تأتي توضعات اللبائس الأسفل مباشرة بعد تكوينات الترياس الحمراء (الخالقي: 2002; 1981: Martin) وهي عبارة عن صخور دولوميتية كربوناتية تشير حبيباتها وطبيعة سحناتها إلى أنها ترسبت في وسط قرب-قاري وتترتب حسب (Colo, 1991) إلى ثلاث مستويات من الأسفل إلى الأعلى على الشكل التالي:

الهيدر ومور فلو جية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

مستوى أسفل والذي يشكل القاعدة مكون أساسا من سحنة صلصالية وكلس صلصالي يتراوح سمكها بين 10 و15 متر، تؤسس وتمهد لبداية التوضعات اللياسية الممثلة في فترة الهيتانجي.

مستوى أوسط عبارة عن سحنات دولوميتية (Martin, 1981) صعوبة تعمقها لكونها توافق فقط الممرات والخطوط الإنكسارية، وبالتالي فهي ناتجة عن عمليات السحق التكتوني.

مستوى أعلى عبارة عن كتل دولوميتية جد صلبة تخترقها مجموعة من الشقوق والتصدعات مشكلة أشكال كارستية.

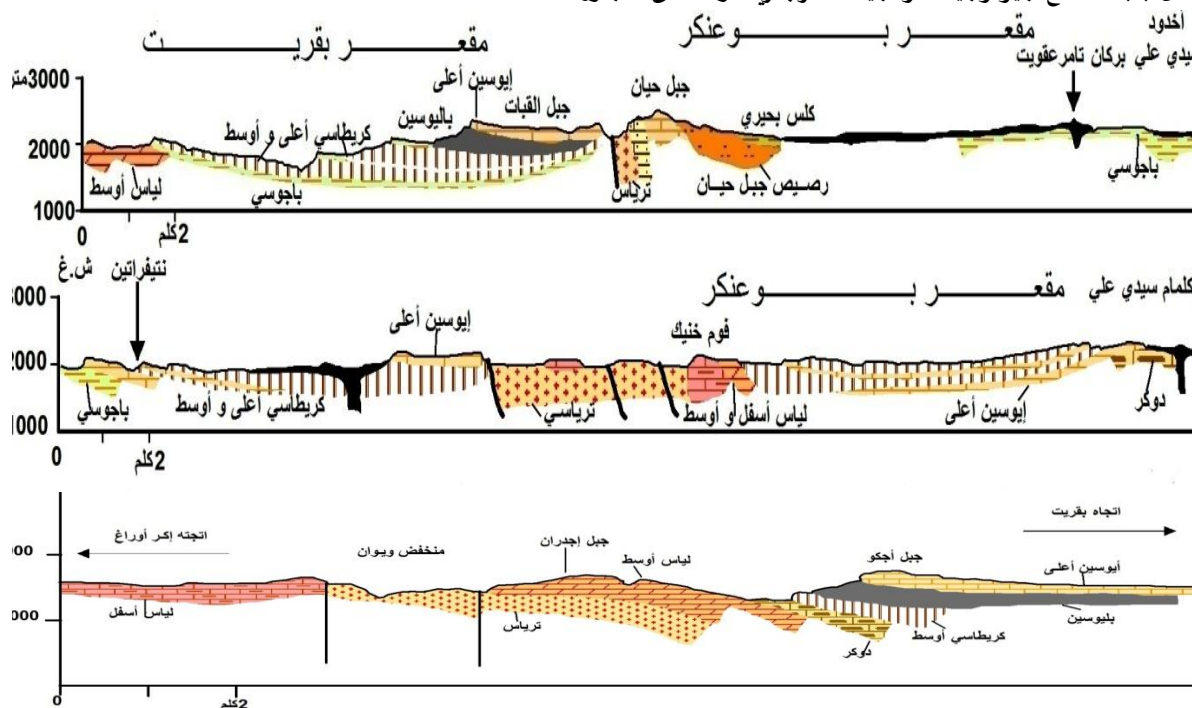
- اللياس الأوسط: (Carrexien et Domerien) ترسب مواده فوق توضعات اللياس الأسفل وعلى عكس هذا الأخير فتوضعات اللياس الأوسط تجمع بين مواد كلسية ودولوميتية. حيث تتكون من السحنات التالية:

مستوى أسفل: عبارة عن دكات كلسية ذات سمك ضعيف.

مستوى أعلى: يتشكل من سلاسل أوطبقات دولوميتية، كلسية، كلسية-دولوميتية بسمك لا يتجاوز 60 متر.

ما يمكن تسجيله عن الخصائص التي تميز اللياس الأسفل والأوسط هو تشكيلهما من صخور دولومي اللياس الأسفل ومن كلس وكلس-دولومي اللياس الأوسط (Domerien et carexien) حيث تنتشر هذه الصخور بشكل واسع بالمجال المدروس على طول التقنيات الكبرى فلدي، نعارن-الصع، تقبب عين كحلة، جبل إجدران، وكذا على طول السلسلة الطولية لميمجاد-أحمار إضافة إلى كونه بشكل قاعدة جبل حيان.

الشكل (2): مقاطع جيولوجية نموذجية لمقعر بقربت والمناطق المجاورة له.



المصدر: Martin, 1981 بتصرف

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

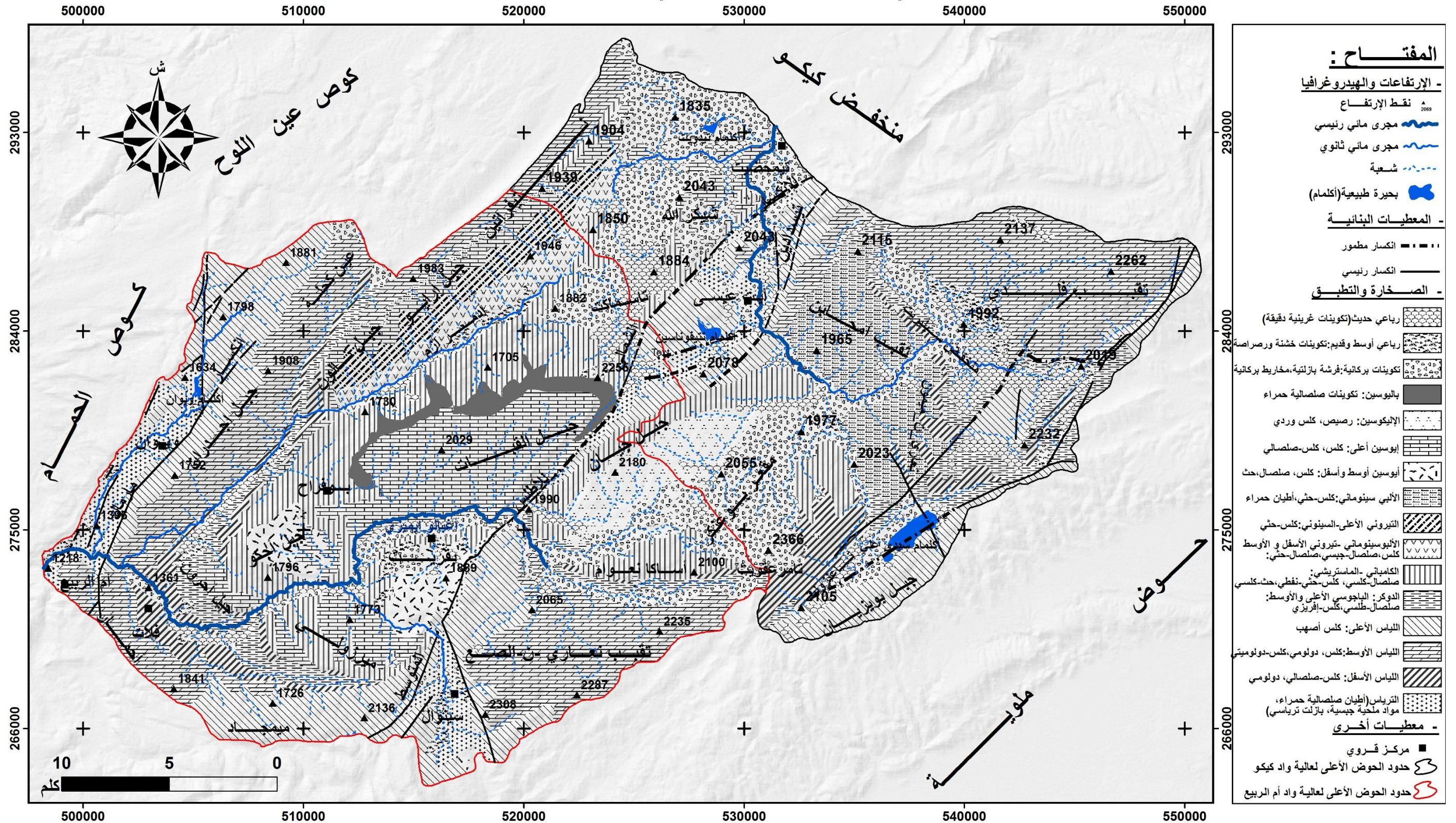
✓ **اللياس الأعلى (Toarcien):** على عكس الفترات السابقة للياس الأسفل والأوسط التي عرف خلالها الأطلس المتوسط استقرارا تكتونيا والتي كانت أيضا امتدادا للترسبات الكلسية الدولوميتية دون تسجيل أي تناقض على مستوى الصخور المترسبة، فبالمقابل فقد عرفت فترة اللياس الأعلى (الطوراسي)، اختلافات على مستوى الصخور المترسبة نتيجة هزهزة بحرية ظهرت عقب حركات تكتونية عنيفة كان من نتائجها انحصار البحر مع نهاية الزمن الدوميري حيث تشهد بقايا اللياس الأعلى في الواجهة الغربية لمقعر بقريت في شكل كلس أصهب "سحنة سلوم" بعلالية منخفض فلات (Arabi,1990) (الصورة: 3).

✓ **الدوكر (Dogger):** خلال نهاية اللياس عرف الأطلس المتوسط نشاطا تكتونيا هم على الخصوص كل من تقبب عين كحلة-إجدران، تقبب ميمجاد أحمار، تميز بالمجال المدروس في ضعف الإرسابات الأليينو-باجوسية بمحاذات هذه المناطق. وبالمقابل عرف كل من مقعر بقريت ومقعر بوعنكر تهدلات قوية جعلتهما مجالات استقبال إرسابات كلسية صلصالية سمكة تلخص هذه الفترة في الإرسابات الكلسية الصلصالية الأليينية وذلك بسمك يتراوح ما بين 100 و 200 متر مثل منطقة سلوم عالية منخفض سلوم، وعرف تاكرمادين (Arabi,1990)، تأتي بعده الإرسابات الصلصالية في شكل "صلصال بولمان" بسمك يتراوح بين 250 و 300 متر للباغوسي الأعلى المكونة من مواد كاربوناتية في شكل كلس إفريزي يشكل قاعدة كل من إزد واعرك بمقعر بقريت، إغزر-أرصود وبمنخفض فلات كما تبرز أيضا بالسفوح الشمالية لتقرب فلدي، وفي الأخير تأتي تكوينات الباجوسي الأعلى المكونة من مواد كاربوناتية في شكل كلس إفريزي يشكل قاعدة كل من إزد وعرك بمقعر بقريت وجبل أحرون المشرف على منخفض فلات وأسكا-نعوام بمقعر بقريت.

✓ **إرسابات الفترة الفاصلة بين الجوراسي والكريطاسي:** تميزت تكوينات هذه المرحلة بالمجال المدروس بواسطة التنافر الزاوي الموجود بين الرواسب الحمراء القارية والطبقات الباجوسية التي عملت على ردم المقعر الكبير لبقريت-تمحضيت برواسب فتاتية نتجت عن تفكك طبقات اللياس والجوراسي الأوسط استمرت هذه الوضعية إلى بداية الكريطاسي الأوسط حيث تعمق البحر في المناطق المنخفضة وبالمقابل بقيت المناطق المرتفعة في شكل جزر بارزة (جبل القبات).

✓ **الكريطاسي Crétacé:** (الكريطاسي الأعلى والأوسط) حسب (Ait Sliman,1989,Charroud,1990) تتلخص هذه التكوينات الكريطاسية بالمجال المدروس في التوضعات التالية:

الخريطة (4): الخصائص الجيولوجية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

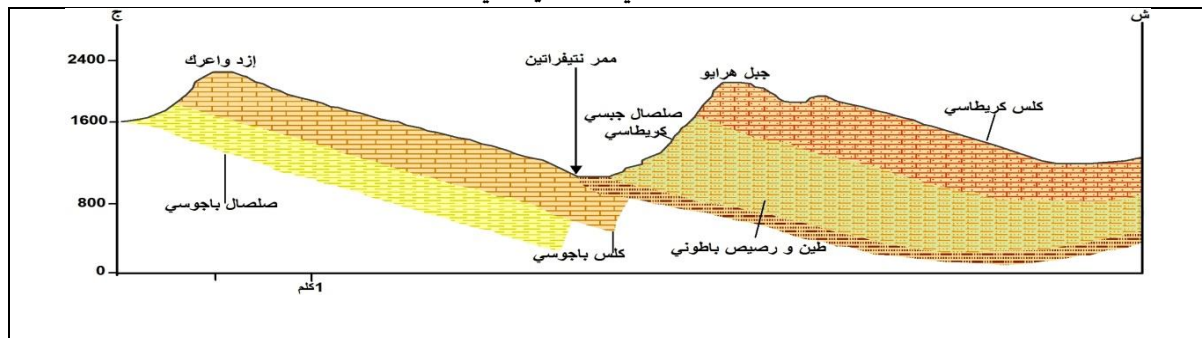


المصدر: Ait Sliman. A (1989). Charroud.M (1990) بتصرف

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- الألبى سينوماني: يبرز بمقعر بوعنكر متخذا شكل كلس حثي (50 متر) وأطيان حمراء تعلو التكوينات الباجوسية، في حين نلاحظ غيابا تاما لهذه الإرسابات بالمقعر الكبير بقريت-تيمحضيت نظرا للإرتفاع الذي ميز هذا المجال خلال هذه الفترة وحال دون الغمر الكريطاسي.
- السينوماني-بيتروني الأسفل والأوسط: يبرز بمقعر بقريت ويتشكل من صلصال جبسي تتخلله مروررات كلسية على طول الإمتداد الجبلي تيفراتين-تالون-أحرون وأخرى صلصالية-حثية-كلسية. كما ينتشر أيضا بمقعر بقريت لكن بشكل محدود مترجما في مواد صلصالية حثية.
- التيروني الأعلى-السينوني: ينحصر بروزه بمقعر بقريت في شكل إرسابات رمادية متعاقبة من تكوينات كلسية-حثية قد تصل إلى 130 متر.
- الكامباني والماسترويشي: يبرز بالسفح الشمالي لجبل القبات بمقعر بقريت، حيث تبقى تكويناته متطابقة مع السينوني الأسفل بسمك يصل إلى 500 متر في شكل ترايني (صلصال-كلسي، كلس-حثي-نفطي تتخلله مروررات فوسفاطية)، في حين تبقى إرسابات مقعر بوعنكر متنافرة تعلو طبقات الدوكروهي عبارة عن مواد متراتبة: صلصال نفطي يميل إلى السواد وحث كلسي مصفر.
- إرسابات الباليوجين Paléogène: حسب (Ait Sliman, 1989) يمكن أن نميز بين خمس سحنات استراتيغرافية للإرسابات الباليوجينية وهي على الشكل التالي:
- ✓ الباليوسين (Paléocène): يبرز عند الواجهة أو السفح الشمالي لجبل القبات بمقعر بقريت يصل إلى 230 متر، وهو عبارة ن مواد طينية وصلصالية حمراء تميل إلى اللون الوردي تتخللها تكوينات جبسية محدودة ترسبت بشكل عمودي فوق تكوينات الكريطاسي الأعلى، في حين تشكلت تكويناته بمقعر بوعنكر من أطيان حمراء ورصيص وكلس-حثي مصفر متوضعة بشكل متنافر فوق الماستريشي.

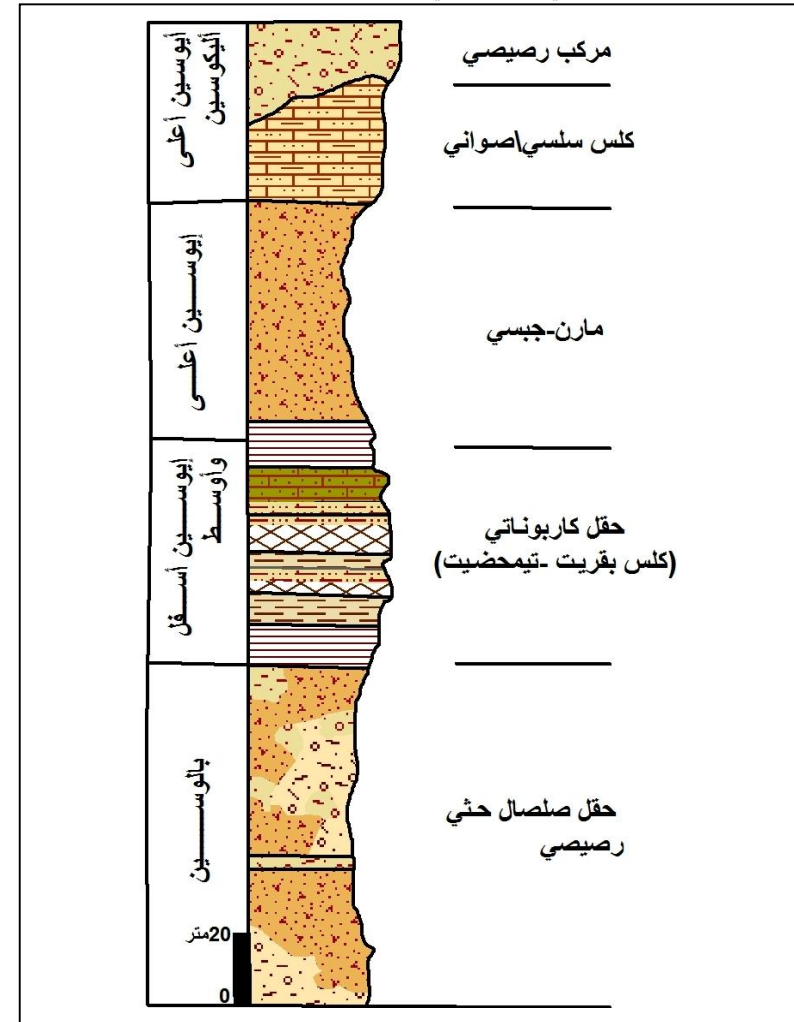
الشكل (3): الرواسب الفتاتية الحمراء لفترة المرور من الجوراسي إلى الكريطاسي.



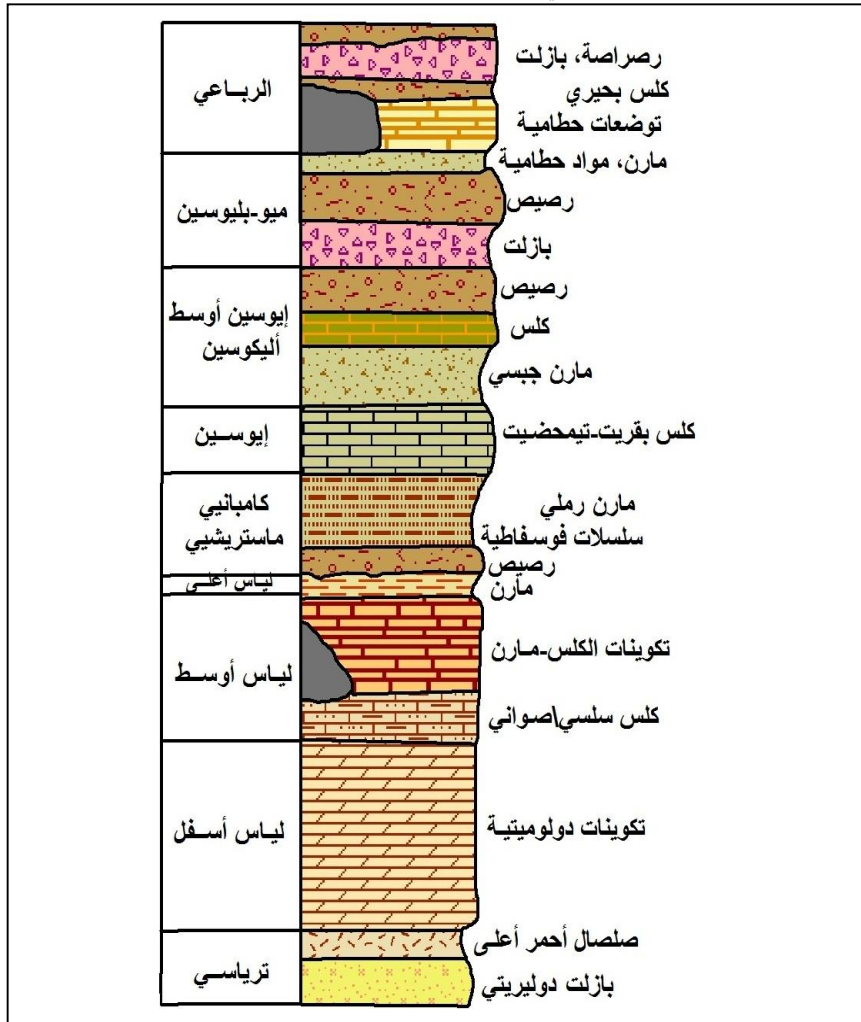
المصدر: واحمد 2004 بتصرف.

الهيدرولوجية والتهنية الترابية بمقر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الشكل (4): رسم توضيحي استراتيجي لتوضعات الباليوجين بالأطلس المتوسط.



الشكل (5): رسم توضيحي لاستراتيجيات جغرافية مقر بقريت-تيمحضيت



المصدر: (Fedan.B(1988),Cherroud.M(1990),Elarabi.H(1990).Hinaje.S(2004),Elamrani.s(2016) (بتصرف)

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

✓ الإيوسين الأسفل والأوسط: يتلخص في كلس بقريت 100 متر (طبقات كلسية-حثة) الذي يظهر بمقعر بقريت، عبارة عن تكوينات ترسبت بشكل متطابق مع التكوينات الباليوسينية (الواجهة الشمالية لجبل القبات بعالية مقعر بقريت) وفيما يخص مقعر بوعنكر تبقى هذه التكوينات محدودة (أسكا نعوام) ذات سمك ضعيف لا يتجاوز 11 متر (Ait Sliman, 1989).

✓ الإيوسين الأعلى (Eocène Inferieur): يظهر بالجنوب الشرقي لمقعر بقريت (ما بين واد ميرزولي وواد سينوال) بسمك يصل إلى 60 متر كما ينتشر أيضا بجبل أجكو سافلة مقعر بقريت وكذا بجبل القبات (الصورة:1).
✓ إرسابات ما بين الإيوسين والإليكوسين: حسب (Ait Sliman, 1989) فهذه الفترة توافق ضلفاء كلسية بالمنطقة المسطحة لواميشة بالواجهة الجنوبية الشرقية لمقعر بقريت، كما تبقى شواهد هذه الفترة حاضرة بمقعر بوعنكر لكن بسمك لا يتجاوز المترين.

✓ الإليكوسين Oligocène: تظهر توضعات هذه الفترة بالسفح الجنوبي الشرقي لجبل حيان وهي عبارة عن رصيص وميكرو-رصيص أحمر وكلس وردي في تعاقب مع مواد صلصالية حثة ورمال مصفرة بسمك 300 متر (Drensay, 1969).

✓ الباليوجين Paléogène: نجد أن (Dresnay, 1969) قد ميز في إرسابات هذه الحقبة بين دورتين أو حقبتين أساسيتين هما على الشكل التالي:

- الحقبة (1): أو فترة الإيوسين فهو مخالف جدا للياس الكربوناتي، حيث يتجسد في الكلس الذي يشكل القمة في تبادل أو تناوب مع الطين الأحمر (الصلصال) والكلس السلسي.

- الحقبة (2): فهي تتشكل أساسا من مصطببات أو طبقات رصيصية تتناوب مع مصطبتين كلسيتين، حيث تفصل بينهما ممرات وفواصل صلصالية-حثة، على أساس أن هاتين القاعدتين الرصيصيتين تنتمي للإلييكوسين.

✓ الزمن الرابع Quaternaire: تتلخص تكوينات الرباعي فيما يلي:

• الرباعي القديم-الأوسط Quaternaire Ancien-Moyen: على مستوى المجال المدروس تتلخص تكوينات هذه الحقبة في شكل رصيص وحث متوضعة في شكل مخاريط انصباب ومواد متوضعة في شكل تكوينات نهريّة Cones Alluviaux كما نجد تكوينات هذه الحقبة تتشكل من أطيان ومواد دقيقة مترسبة من داخل المنخفضات (منخفض علي أرامي،

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

منخفض سيلريت، تاسماكت...) كما يمكننا أن نجدها في شكل كلس بحيري (مقعر بوعنكر) وفي شكل رصاصة ذات لون أبيض أو لون أصهب به مرورات وردية بمقعر بقريت.

- الرباعي الأوسط-الحديث: بخصوص توضع هذه الحقبة فهي تتلخص على طول السلسلة الأطلسية المغربية في شكل أطيان مترسبة من داخل المنخفضات، كما نجدها أيضا في شكل رصاصة وكلس بحيري ومصطبات نهريّة "Terrasses Fluviales".

- التدفقات البركانية: تشغل مجالا واسعا بالمجال المدروس باعتباره بؤرة ومنطلق أكبر البراكين بالأطلس المتوسط (الصورة: (براكين: سيدي علي، تامر عقوي، شيكر الله، بركان بقريت، سيدي مكيد...) ويعود تأريخ هذه التدفقات حسب (Martin, 1981) إلى:

فترة إيوسينية.

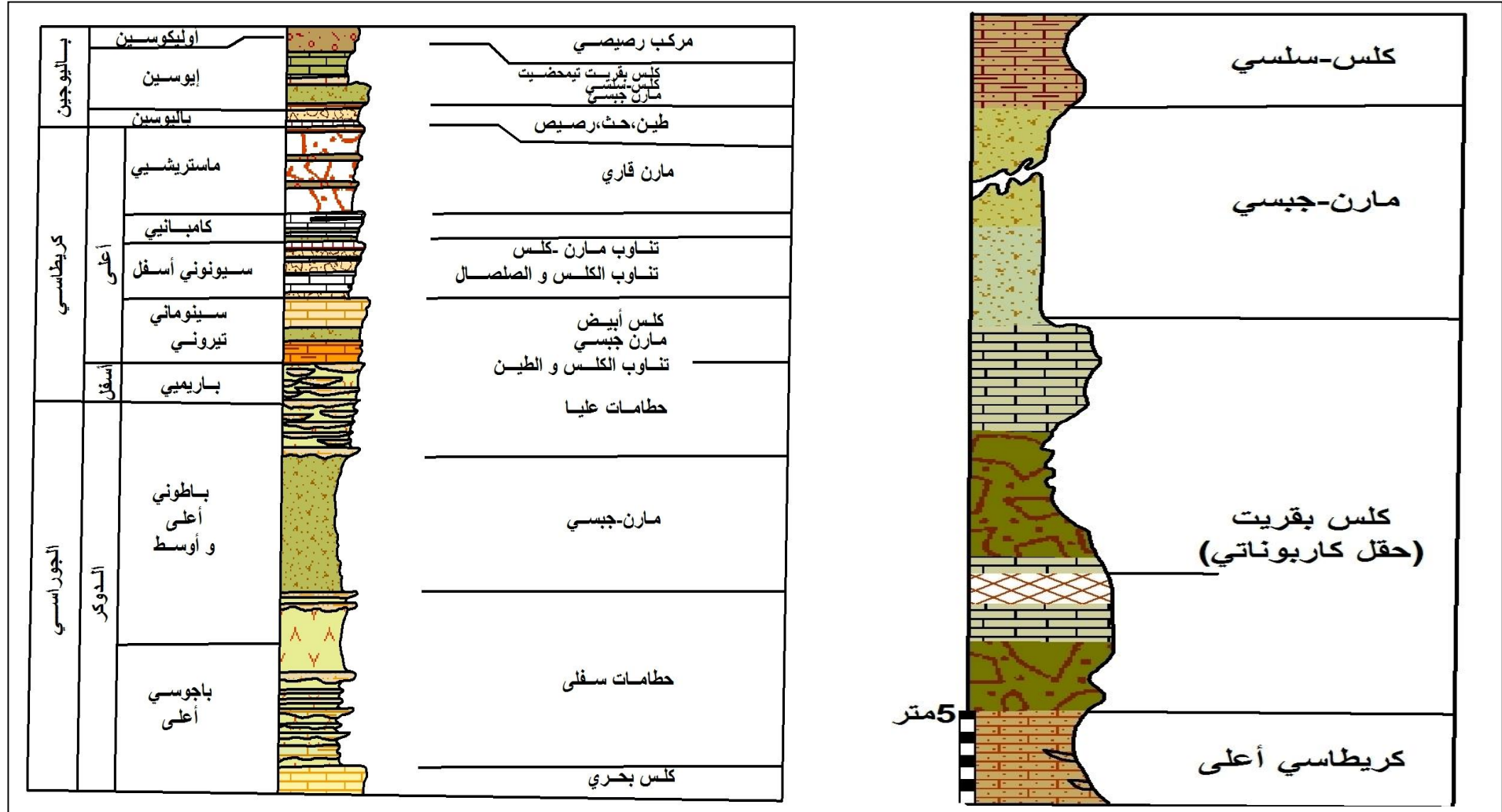
فترة رباعية.

من الناحية الهيدرومورفولوجية تبقى أهمية التدفقات البازلتية بالدرجة الأولى صخورا غير نافذة بالمقارنة مع الصخور الكربوناتيّة (كلس، دولومي اللياس). إلا أنه وبحكم الشقوق والتصدعات التي تميزها تلعب دورا أساسيا في شحن الطبقات اللياسية وكذا دورا أساسيا في تحويل جزء مهم من مياه واد كيكو في اتجاه الحوض الكبير لأم الربيع. هكذا نستخلص من خلال هذا المحور الذي تطرقنا فيه للصخرة والتطبيق أن مقعر بقريت والمناطق المجاورة له يتميز بالتنوع الصخري كنتيجة لتنوع ظروف الإرساب الذي سيتولد عنه تنوع على المستوى البنيوي والمورفولوجي للمنطقة، هذا التنوع الصخري سيكون له أثرا بالغا على المستوى الهيدرومورفولوجي حسب مدى اختلاف المسامية والنفاذية من صخر لآخر وهو ما سينعكس بالدرجة الأولى على الفرشة الباطنية كما سيكون له تأثير على طرق وأساليب التشكيل خاصة ما يتعلق بالتشكيل الكارستي والدينامية الحالية التي تعرفها السفوح والأوساط.

الهيدرومورفولوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الشكل (6): الممر الجوراسي-كريطاسي. كريطاسي والباليجين للأطلس المتوسط.

الشكل (7): استراتيجيغرافية مقعر بقرية خلال الإيوسين الأوسط.



المصدر: (Fedan.B(1988), Cherroud.M(1990), Elarabi.H(1990). Hinaje.S(2004), Elamrani.s(2016) (بتصرف)

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

اللوحة (1): مختلف أنواع الصخور المنتشرة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

الصورة (1): كلس الإيوسين الأعلى بجل القبات (21 فبراير 2016) الصورة (2): الرصيص الأحمر الإليكوسيني لجبل حيان (24 يونيو 2017).



الصورة (4): الفرشة البازالتية بمقعر بوعنكر (24/06/2017).



الصورة (3): دولومي اللياس الأعلى لجبل كدود (23/11/2016).



الصورة (6): التكوينات الترياسية بمنخفض سينوال (18/07/2017).



الصورة (5): الكلس الرملي لفوم خنيك (24/06/2017).



2. مرحل التطور البنيوي:

- الحركات البيروموترياسية: حسب (Fougers,1981) فإن الحركات السلبية التي عرفتها السلسلة الأطلسية بصفة عامة ارتبطت بانفتاح المحيط الأطلسي والتي كانت السبب الرئيسي وراء بروز أخاديد كبيرة متمثلة في الأطلسين المتوسط والكبير، التي استقبلت الرواسب الترياسية القارية: كما ظهر أيضا بموازاتها نشاط بركاني من نوع دوليريقي، وتتجسد مظاهر هذه الحقبة بالمنخفضات الترياسية لسينوال وويوان.
- التطور الرسابي للجوراسي: حسب (Fedan,1988) فقد امتدت هذه الفترة على طول أربعة مراحل أساسية:
 - مرحلة الإستقرار النسبي: امتدادها من اللياس الأسفل إلى اللياس الأوسط وهي ذات توضعات كاربونانية.
 - مرحلة عدم الإستقرار: تمتد من اللياس الأوسط إلى الأعلى، خلال هذه المرحلة بدأ بروز المعالم الكبرى للأطلس المتوسط (مرتفعات ومنخفضات).
 - مرحلة الإطمار: تمتد من الجوراسي إلى الطوراسي.
 - مرحلة الشيخوخة: كانت بداية هذه المرحلة مع الباطوني، خلال هذه المرحلة تم رفع المناطق البارزة من جديد.
- التطور البنائي خلال نهاية الكريطاسي: حسب (Fedan,1988) عرفت السلسلة الأطلسية منذ نهاية الكريطاسي لحركات رفع نتيجة تقارب الصفحيحتين الإفريقية والأوربية، على أساس أنه مع بداية الكامباني (Campanien) تعرض النصف الغربي من البحر المتوسط لضغوط جانبية، ظهرت بالأطلس المتوسط في شكل حوادث انخلاعية نتج عنها محدبات إما طولية أو كتلية ومقعرات أهمها مقعري بقريت وبوعنكر اللذان استقبلا رواسب الكريطاسي والباليجين.
- بنائية الزمن الثالث: شكلت هذه الحقبة أهم فترة بنائية عرفتها السلسلة الأطلسية بصفة عامة ومجال دراستنا بصفة خاصة، حيث تجسد دورها في رفع وبناء السلاسل الجبلية المغربية، وتهدل هوامشها التي سوف تستقبل الرواسب فيما بعد، كما ساهمت هذه البنائية أيضا في تشكيل حوادث انكسارية ترجمت في مجموعة من الأخاديد والانخلاعات حيث يمكن أن نميز داخل هذه الحقبة بين:
 - بنائية الإليكوسين: حسب (Martin,1981- Michard,1976) توافق هذه الحقبة نهاية الشاتي وتعتبر العوامل المساهمة في إبراز الأطلس المتوسط الملتوي ويشهد على ذلك التنافر الزاوي للرصيص الإليكوسيني فوق مواد الإيوسين ويؤرخ لها رصيص جبل حيان بالأطلس المتوسط الملتوي، خلال هذه المرحلة عرفت المنطقة ارتفاعا أدى إلى بروز طبوغرافية السطح الإيوسيني (1900-2100 متر) جبل القبات بعالية مقعر بقريت.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

● بنائية البليوسين: حسب (Martin,1981) خلال هذه الحقبة عرف الأطلس المتوسط الملتوي حركات انضغاطية ساهمت في تشكيل مجموعة من الطيات أهمها (تاويريت، تامويانت)، كما عرفت أيضا منخفضات الأطلس المتوسط الملتوي استقباليها لمواد رصيفية "تل سيدي واطر" المحادي لمقعر بقريت.

● بنائية الزمن الرابع: من مميزاتها كونها بنائية خفيفة، وهي بشكل عام عبارة عن رفع عام شهدته المنطقة خلال الفيلافرانشي، من مظاهره تعمق الشبكة المائية، أما حاليا فقد تجسد لنا في مجموعة من الزلازل التي عرفت بها بعض المناطق المحيطة بالمجال المدروس: عين اللوح 1979، صفرو 1969، ميسور 1985 (الخالقي: 2004).

وبالتالي فقد لعبت هذه الحركات البنائية المتوالية عبر الأزمنة الجيولوجية دورا أساسيا على مستوى رفع الأطلس وتشخيص المنطقة، كما لعبت أيضا دورا مهما على مستوى خلق وبناء شبكة من الشقوق وسلسلة من الإنكسارات تسمح بتسرب المياه التي تلعب دورا أساسيا في دينامية وتطور الأشكال الكارستية السطحية.

3. الإنكسارات:

من أهم الإنكسارات التي عرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة، التي كان مجال الدراسة مسرح مرورها:

أ. الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط: L'accident Nord Moyn Atlasique:

انكسار رئيسي اتجاهه شمالي شرقي، جنوبي-غربي ويعتبر أكبر حاجز هيدرولوجي بالمنطقة يتكون من مجموعة من الإنكسارات المتتالية يمكن تتبعها من جبل إغود، سينوال، السفح الجنوبي الشرقي لمقعر بقريت، جبل حيان، تيسدادين، جبل تاجدة، تازوطة (انكسار تاغيت)، وصولا إلى السفح الجنوبي الشرقي لجبل تازكا، ومن هنا أخذ تسميته الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط (الخالقي: 1987, 2002, Villard, 1991, Sabaoui,) وحسب (Colo, 1961) يعتبر الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط الفاصل الرئيسي بين الأطلس المتوسط الملتوي التي تظهر ملامحها ابتداء من المقعر الكبير لتيمحضيت-بقريت.

ب. انكسار مارمال: عبارة عن انكسار انخلاعي اتجاهه شمال-جنوب يفصل بين هضبي الحمام وعين اللوح.

ت. انكسار تايللوت: عبارة عن حادث بنائي ذو اتجاه شمالي-شرقي، جنوبي-غربي، فهو يأخذ امتداده من شمال

منخفض ويوان في اتجاه منطقة صفرو مرورا بكوص أزرو، شكله البنيوي المحذب وطبيعة قاعدته الصخرية

ساهمت بشكل أو بآخر في نشاط آليات التصدع الجعدي والدينامية مما ساهم في تشكيل شبكة مهمة من

الأودية الجافة.

II. الخصائص التضاريسية والمورفومترية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

1. الوحدات الطبوغرافية:

يعتبر التحليل التضاريسي إحدى أهم المراحل الأساسية في طبيعة الدراسة التي نحن بصددتها بمجال الدراسة إذ يبقى دوره مهما على مستوى مدى فهم علاقات الترابط بين مختلف الأشكال التضاريسية ومختلف العناصر الطبيعية من جهة وخصائص الأنشطة البشرية من جهة ثانية (الأنشطة الاقتصادية المميزة لمجال الدراسة). وبالتالي فمجال الدراسة يجمع بين مكونات تضاريسية لنطاقين متباينين: الأطلس المتوسط الملتوي والأطلس المتوسط الهضبي، حيث يشكل مقعر بقريت البداية الفعلية للإمتداد الكبير للأطلس المتوسط الملتوي، وداخل هذين النطاقين يمكننا التمييز بين الأشكال التضاريسية التالية:

1.1. الجبال: الوحدات التضاريسية المهيمنة بالمنطقة:

1.1.1. الجبال الكتلية:

ونميز فيها ما بين:

أ. الجبال الكتلية المستعرضة الشبه المسطحة:

- تقب فلدي: يبقى من أهم التقببات الكتلية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، اتجاهها شمالي-جنوبي، تصل بها أعلى قمة 2281 متر، سفوحها غير منتظمة: سفوح شمالية ذات انحدارات قوية تتجاوز 30% وسفوح جنوبية ذات انحدارات قوية جدا تتجاوز 45%.

- الكتلة المثلثية لأمجان Amjebène: عبارة عن تقب جبلي ذو شكل مثلثي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو ذو سطوح شبه منبسطة، وصلت أعلى الإرتفاعات بها إلى 2099 متر تشرف من الشرق على منخفض سيليريت، ويحده شمالا الإمتداد الجبلي الطولي "الخويغات-تيسدادين" ويشرف من الجنوب على مقعر بوعنكر.

- تقب نعاري-ن-الصع: عبارة عن امتداد جبلي شبه مسطح يمتد من الشرق في اتجاه الغرب ذو شكل عريض بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وصلت أعلى الإرتفاعات بهذه الكتلة الجبلية إلى 2326 متر، سفوحه غير منتظمة. سفوح شمالية: ذات انحدارات ضعيفة (لا تتجاوز 10%) وسفوح جنوبية وجنوبية-غربية ذات انحدارات قوية (تتجاوز 55%).

- كتلة جبل حيان: عبارة عن جبل ضخم ذو شكل هرمي/إجاصي، يمتد من الشمال-الشرقي باتجاه الجنوب الغربي يحتضن أعلى قمة بالمجال المدروس التي تصل إلى 2411 متر. سفوحه غير متماثلة: سفوح شرقية وشمالية شرقية شمسية وضعيفة الإنحدار (ما بين 10% و15%) مطلة على مقعر بوعنكر وبالمقابل سفوح جنوبية غربية ظليلة ذات

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

انحدارات قوية (أكثر من 60%) تشرف على ممر تيزي -ن-العافيت الذي يفصلها عن الكتلة الجبلية الطولية لجبل القبات. بخصوص هذه الكتلة الجبلية تشكل منطقة مرور خط تقسيم المياه بين حوضي المجال المدروس.

ب. الجبال الكتلية الطولية:

- الكتلة الطولية لتقرب عين كحلة إجدران: عبارة عن امتداد جبلي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع يتخذ شكلا طوليا مستعرضا اتجاهه شمالي-جنوبي، تصل أعلى الإرتفاعات به إلى 2006 متر بعين كحلة و 1904 متر بجبل إجدران، سفوحها غير منتظمة: شرقية شميصة وغربية ظليلة ما يمكن تسجيله بخصوص الانحدارات فهي على العموم متوسطة (أقل من 30%) يفصل بين هذا الإمتداد الجبلي والإمتداد الطولي لميمجاد-أحمار خانق غلينيوس.

2.1.1. الجبال الداخلية الطولية:

ينتشر هذا النوع من الجبال بشكل واسع بالمجال المدروس ويمكن إجماله في الوحدات الجبلية التالية:

- الإمتداد الجبلي هيردو (الخويخات-تيسدادين: عبارة عن امتداد جبلي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو اتجاهه جنوبي-غربي، شمالي-شرقي، يخترق هذا الإمتداد الجبلي واد كيكو على مستوى خانق "قوم الخنيك" تصل أعلى الإرتفاعات به إلى 2191 متر بجبل هيردو، و 2105 بالخويخات، سفوحه جد قوية تتجاوز في الغالب 60%.
- الكتلة المحدبة الطولية لجبل سيدي علي: عبارة عن امتداد جبلي يحيط بضاية أكلمام سيدي علي من الجهة الجنوبية، تصل أعلى الإرتفاعات به إلى 2395 متر، فيا يخص سفوحه فهي غير منتظمة، سفوح شمالية ذات انحدارات متوسطة (أقل من 25%) وسفوح جنوبية قوية الانحدار (تتجاوز 30%).
- الإمتداد الطولي لجبل القبات: عبارة عن امتداد جبلي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، يحده شرقا جبل حيان عبر ممر تيزي-ن-العافيت، ويحد من الغرب بجبل أرايو، تصل أهم الإرتفاعات به إلى 2218 متر، سفوحه منتظمة ومتوسطة الانحدار (أقل من 25%)، ما يمكن تسجيله بخصوص هذا الإمتداد الجبلي كونه يبقى من المناطق النموذجية بالأطلس المتوسط الأوسط التي شكلت مجالا خصبا لتطور مختلف الأشكال الكارستية السطحية.
- الإمتداد الجبلي لميمجاد-أحمار: عبارة عن سلسلة جبلية طولية منخفضة، اتجاهها من الشرق باتجاه الغرب، من الواجهة الشرقية فهي مطلة على منخفض سينوال، ومن الواجهة الغربية فيحدها جبل كدود، سفوحا منتظمة ومتوسطة الانحدار (أقل من 25%)، تصل أهم الإرتفاعات بهذا الإمتداد الجبلي إلى 2237 متر بميمجاد.
- الإمتداد الجبلي لتيفراتين-أرايو-تالون: عبارة عن امتداد جبلي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، طول هذا الإمتداد الجبلي يتجاوز 20 كلم، سفوحه غير منتظمة: سفوح شرقية شميصة ذات انحدارات قوية (تتجاوز 35%).

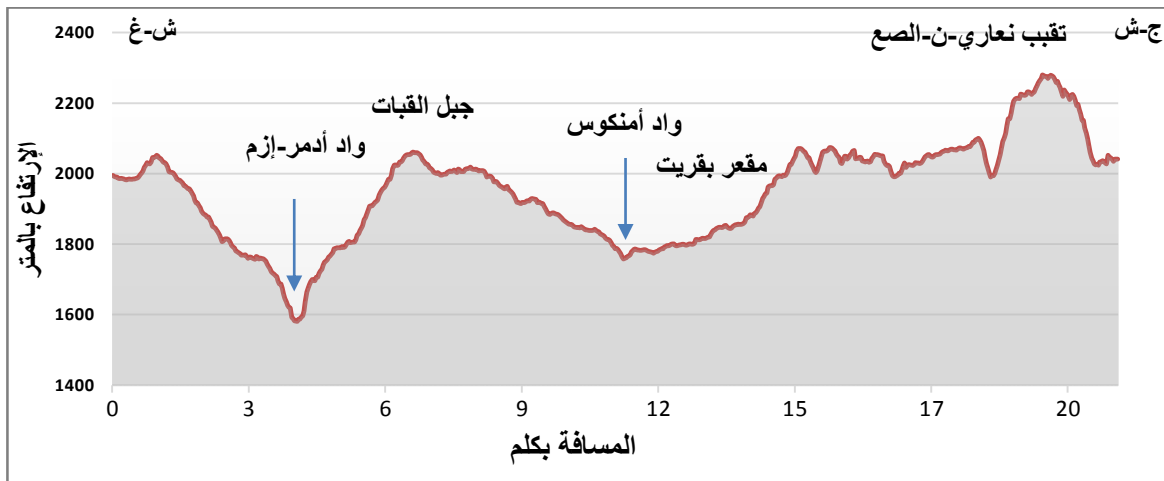
3.1.1. الجبال المنخفضة الداخلية:

عبارة عن كتل جبلية داخلية متوسطة الارتفاع تشكل مجالات انتقالية/فاصلة بين الأصناف الجبلية الأخرى، انتشارها مهم بحوضي المجال المدروس، تبقى سفوحها في الغالب منتظمة ومتوسطة الانحدار (أقل من 25%)، ارتفاعاتها مهمة قد تصل إلى 2000 متر، من أهم هذه الكتل الجبلية الداخلية نجد: ميرزلولي، أجكو، أحرون....

2.1. المنخفضات الجبلية:

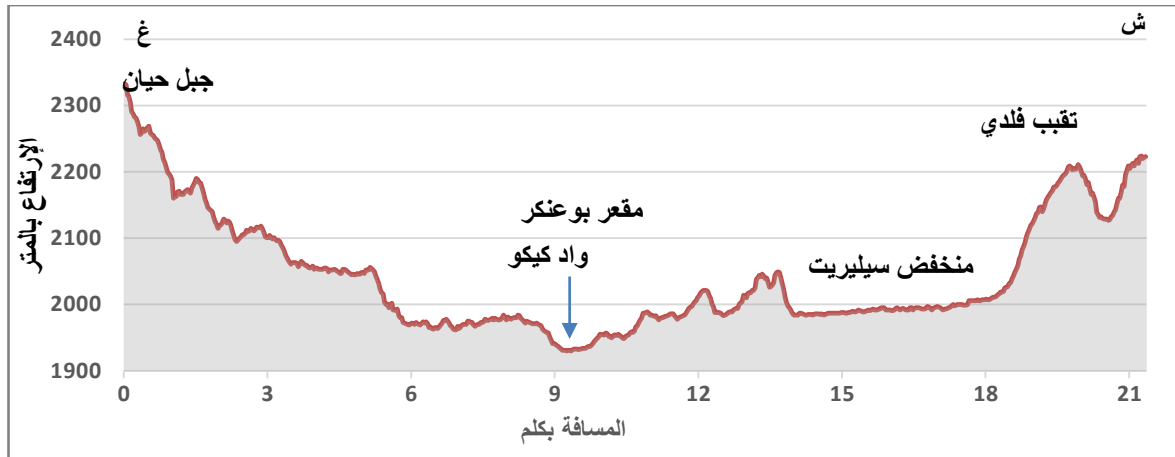
أمام تداخل وتفاعل العوامل التكتونية والإختلاف الصخاري، وتنوع الأنشطة المورفوتشكالية فقد تشكلت داخل المجال المدروس مجموعة من المقعرات منها التهدلية: بقريت 1700 متر، بوعنكر: 1900 متر، والمقعرات المغلقة الإنكسارية: أكلمام سيدي علي: 2300 متر، وكذا المنخفضات الإفراغية: سينوال 1890 متر، أدمر-إزم 1681 متر، إغزر-أرصود 1507 متر، بوفراح 1578 متر، فلات 1443 متر، ويوان 1634 متر، علي-أرامي 1847 متر. هذه المنخفضات تعرف بدورها مجموعة من الإختلافات المرتبطة بالدرجة الأولى بخصائصها السطحية واتساع قعورها، واتجاه شبكتها الهيدروغرافية. ومما يطبع المجال المدروس أيضا كونه داخل هذه المقعرات/المنخفضات الجبلية تنتشر مجموعة من الأشكال الطبوغرافية التي اتخذت أشكال تلال متباعدة وفريدة من نوعها تتمثل في بعض الأشكال البارزة على الخصوص داخل المجالات التي عرفت غمرا بركانيا، بكل من منخفض تيمحضيت و بوعنكر و أكلمام سيدي علي، ومنخفض تسماكت، كما يتمثل أيضا هذا النوع في المخاريط البركانية لكل من: بركان بقريت: 1922 متر، بركان تامرعقويت 2366 متر بمقعر بوعنكر، بركان سيدي علي 1792 متر بمقعر أكلمام سيدي علي، سيدي مكيد 2196 متر بعين كحلة، شكر الله 2163 متر بمنخفض تبمحضيت (الصورتين: 9+10).... هذا بالإضافة إلى بعض الأشكال الهضبية المحدودة أهمها الهضبة الكلسية المسطحة لواوميشة بالواجهة الجنوبية الغربية لمقعر بقريت.

الشكل (8) مقطع طبوغرافي عرضي بالحوض الأعلى للعالية واد أم الربيع يجمع مختلف أشكال الوحدات الطبوغرافية بالحوض.



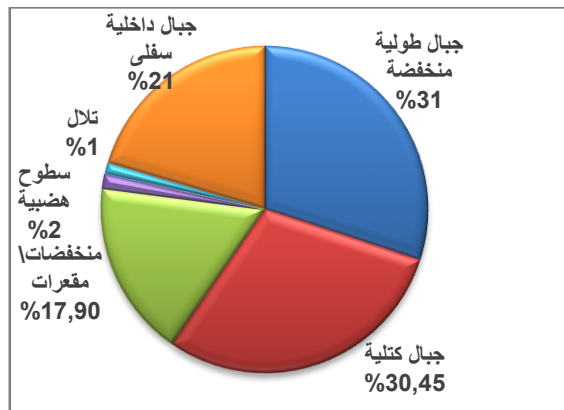
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الشكل (9): مقطع طبوغرافي عرضي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو

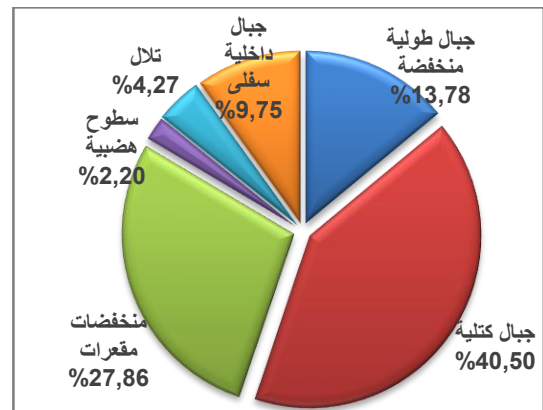


الشكل (10): التوزيع المجالي لأنواع التضاريس بالنسبة المئوية

بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.



اللوحة (2): مختلف الوحدات الطبوغرافية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الصورة (7): مقعر بوعنكر التهدي، من الجنوب باتجاه الشمال، لم يستغل بعد رغم أتريته الخصبة، ووفرة المياه. (2017/03/14)

الصورة (8): مقعر بقريت التهدي، من الشرق باتجاه الغرب، الذي شهد استقرار بشري قديم وانتشار مهم للأنشطة الزراعية السقوية (2017/11/10).



الصورة (9): منخفض علي أورايمي، من الشمال باتجاه الجنوب يحده تقب نعاري-ن-الصع من الواجهة الشمالية كأحد أهم التقببات التي تعرف انتشار الأشكال الكارستية (2018/08/18).

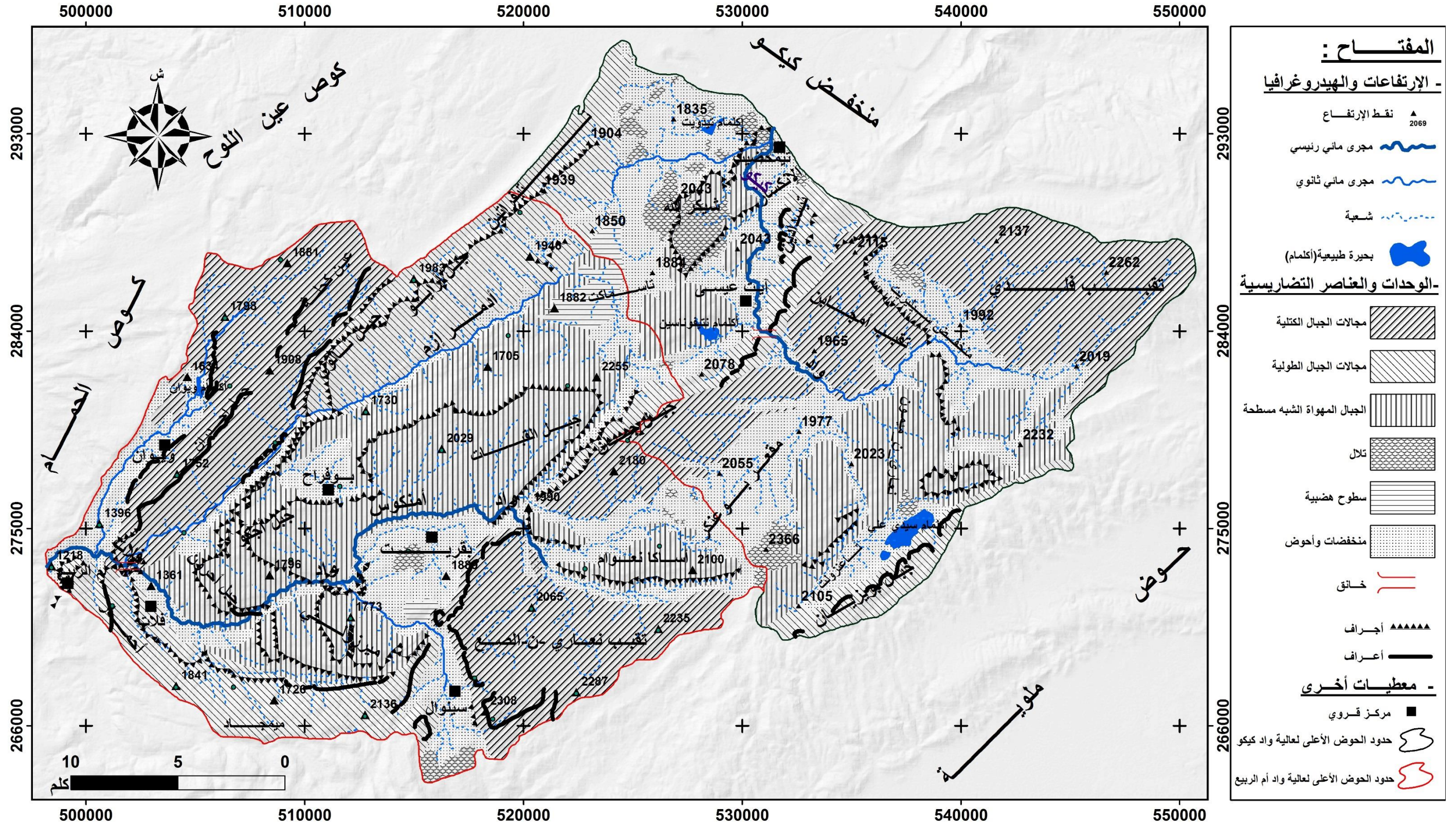


الصورة (10): منخفض فلات الطي جبلي، يحد من الشمال بجبل أحرون ومن الجنوب الإمتداد الجبلي ميمجاد-أحمار، يستغل في الغراسات السقوية. (2017/04/14)

الصورة (11): الواجهة الجنوبية الشرقية لجبل حيان. (2017/12/11)



الخريطة (2): الوحدات الطبوغرافية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



3.1. توزيع الإرتفاعات بمجال الدراسة:

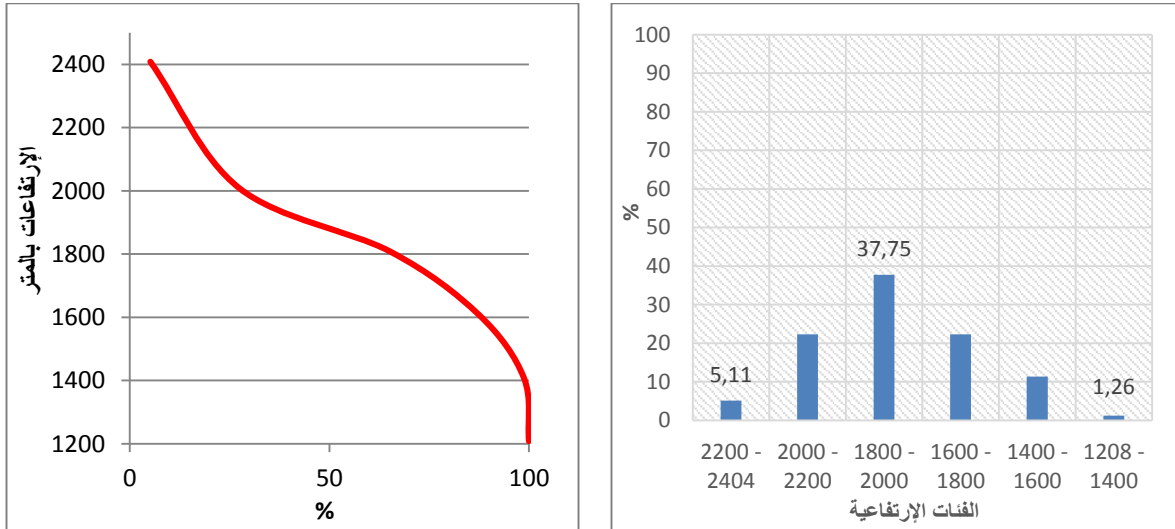
تبقى الإرتفاعات إحدى أهم العناصر المهمة في دراستنا، فدورها يتجلى في كونها تشكل حاجزا تضاريسيا يعترض الكتل الهوائية الرطبة والتي تتحول حسب طبيعة ودرجة الإرتفاع إلى تساقطات بنوعها، فعلى مستوى المجال المدروس نلاحظ أن هناك اختلافا وتباينا واضحا في التوزيع الجغرافي للإرتفاعات وهو ما سينعكس بالدرجة الأولى على طبيعة التساقطات وأيضا على درجة الحرارة وبالتالي على الدينامية الحالية للسفوح وكذا السلوك الهيدرولوجي للحوضين.

الجدول (1): توزيع الإرتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع:

النسبة المئوية المتراكمة %	النسبة المئوية %	المساحة المتراكمة بـ km ²	المساحة بـ km ²	فئات الإرتفاع بالمتر
5,11	5,11	28,21	28,21	2404 – 2200
27,41	22,30	151,06	122,85	2000 - 2200
65,16	37,75	359,06	208	1800 – 2000
87,43	22,27	481,82	122,76	1600 -1800
98,74	11,31	544,19	62,37	1400 - 1600
100	1,26	551,19	7,0	1400 -1208
-	100	-	551,19	المجموع

من خلال الجدول (1) أعلاه نلاحظ أن الإرتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع تتراوح ما بين 1208 متر كأدنى قيمة و2404 متر أعلى قيمة مع هيمنة الفئات الإرتفاعية المتراوحة ما بين 1600 و2200 متر وهو ما يجعل المنطقة أكثر تعرضا للتساقطات بنوعها خصوصا منها الثلجية التي تتساقط بالمنطقة ابتداء من 1700 متر.

الشكل (12): توزيع الإرتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع. الشكل (13): المنحنى الهيبسومتري للحوض الأعلى واد أم الربيع



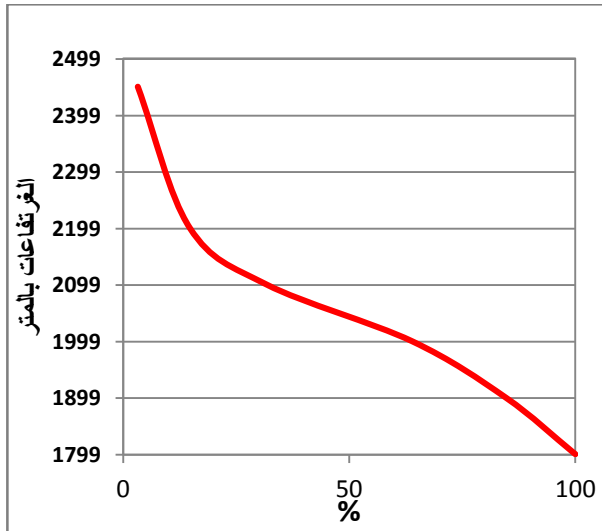
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الجدول (2): توزيع الفئات الإرتفاعية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو:

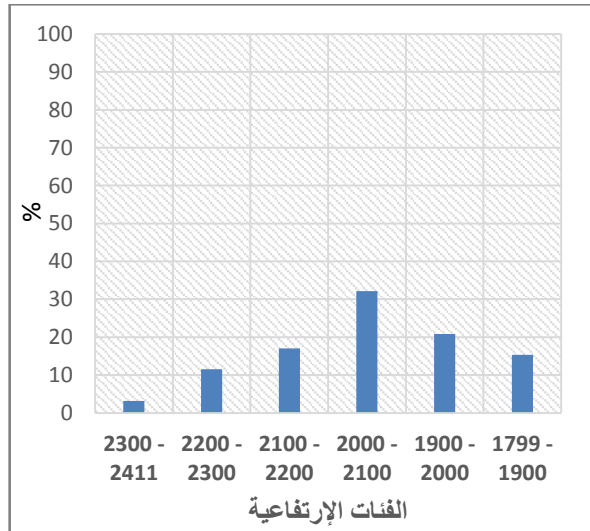
فئات الإرتفاع بالمتر	المساحة ب km ²	المساحة المتراكمة ب km ²	النسبة المئوية %	النسبة المئوية المتراكمة %
2411 – 2300	12,75	12,75	3,21	3,21
2300 – 2200	45,75	58,5	11,52	14,73
2200 – 2100	67,5	126	17,00	31,73
2100 – 2000	127,5	253,5	32,11	63,84
2000 – 1900	82,5	336	20,80	84,64
1900 – 1799	61	397	15,36	100,00
المجموع	397	-	100%	-

من خلال الخريطة (2) أسفله نلاحظ أن الإرتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو تتميز بالتباين حيث نجد أنها قد تراوحت ما بين 1799 متر كأدنى قيمة بمنخفض تاسماكت، و 2411 متر كأعلى قيمة بالواجهة الشمالية لجبل حيان، مع هيمنة الفئات الإرتفاعية المتراوحة ما بين (2000-2100 متر) 31,11% من مساحة الحوض تليها في المرتبة الثانية الفئات الإرتفاعية المتراوحة ما بين (1900-2000 متر) ب 20,8% من مساحة الحوض وعلى العموم فهذا الإرتفاع المهم الذي يميز الحوض سينعكس على الخصائص البيومناخية بالدرجة الأولى.

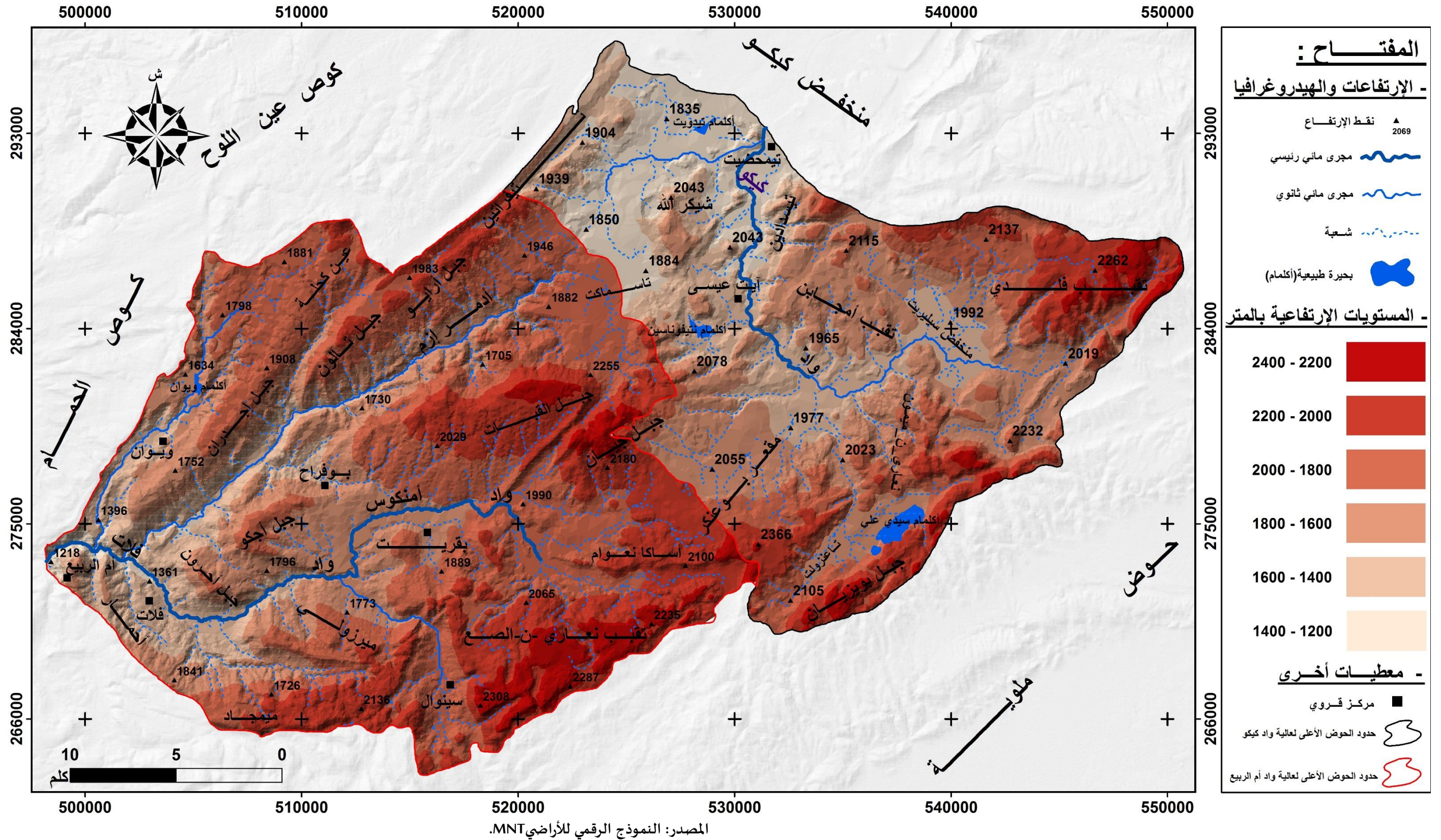
الشكل (15): المنحنى الهيبسومتري للحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



الشكل (14): توزيع الفئات الإرتفاعية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



الخريطة (3): توزيع الارتفاعات بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



2. الخصائص المورفومترية لمجال الدراسة:

قمنا خلال هذا المحور بتقديم أهم الخصائص المورفومترية لحوضي المجال المدروس، محاولين في نفس الوقت توضيح العلاقة الكامنة وراء الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية والمورفولوجية، وذلك للدور الكبير الذي تمارسه على الجريان السطحي والدينامية الحالية على مستوى الحوضين، وبالتالي فدراستنا لهذه العناصر قد ارتكزت على عنصرين أساسيين هما على الشكل التالي:

1. نظم المعلومات الجغرافية (SIG): التي تعتبر من الوسائل والطرق الحديثة والناجعة، التي لا تحتاج وقتا طويلا للقيام بهذا العمل بالمقارنة مع الطرق التي كانت تعتمد في السابق والتي تعتمد على الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية بطرق مختلفة.

2. النموذج الرقمي لأراضي (MNT): إن القيام بالدراسات والقياسات المورفومترية يقوم بالدرجة الأولى على تحديد مساحة الحوض والإرتفاعات، وكذا المنحدرات والشبكة المائية، وبالتالي فهاته العناصر يتم تصنيفها في صيغة رقمية يسهل علينا تحليلها ودراستها عن طريق الحاسوب بالإعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (SIG).

عموما فدراسة الخصائص المورفومترية للأحواض النهرية أسست بداياتها منذ خمسينيات القرن الماضي وارتبطت باسم هورتن (Horton) إلى أن تلاه مجموعة من الباحثين وفي مقدمتهم Sthaler و Maxwell وآخرون... وبالتالي تبقى الخصائص المورفومترية نتاج تداخل العوامل الطبيعية المتمثلة في الركيزة الصخرية والبنية الجيولوجية والخصائص المناخية والغطاء النباتي.

وكما أشرنا إلى ذلك في السابق كون المجال المدروس يشكل نقطة تقاطع بين حوضين نهريين كبيرين فقد عملنا على دراسة الخصائص المورفومترية لكل حوض على حدة بغرض القيام بمقارنة خصائص الحوضين معا ومدى تأثير هذه الخصائص على السلوك الهيدرولوجي بالدرجة الأولى وكذا النظام الجيومورفولوجي خصوصا ما يتعلق بالدينامية الحالية التي يعرفها حوضي المجال المدروس.

الحوض الأول: الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

الحوض الثاني: الحوض الأعلى لعالية واد كيكو (واد كيكو عالية تيمحضيت).

إن أول ما يمكن تسجيله هو اختلاف الخصائص الهندسية من حوض لآخر، أو بتعبير آخر أن لكل حوض خصائص تميزه عن الأحواض الأخرى وذلك على مستوى الشبكة المائية، الصخارة، البنائية، الغطاء النباتي، المناخ... وكذا طبيعة التدخلات البشرية بالحوض (L'antropisation).

1.2. الخصائص الهندسية والتضاريسية لحوضي المجال المدروس:

يبقى دور كل الخصائص الهندسية والتضاريسية لأي حوض نهري أساسي في مدى تحديد الخصائص الجيومورفولوجية والجيولوجية، ومن جهة أخرى تلعب أيضا هذه الخصائص (الشكلية) دورا مهما في فهم ومعرفة الخصائص الهيدرولوجية لارتباطها الوثيق بأبعاد ومساحة الحوض.

أ. السمات الهندسية لحوضي المجال المدروس:

تختلف الخصائص الهندسية من حوض لآخر نظرا لتنوع الخصائص المميزة لكل حوض، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى تنوع مختلف الخصائص المميزة لكل حوض: الصخارة، المناخ، الغطاء النباتي، البنائية... إلخ. هنا سنحاول تلخيص مختلف السمات الهندسية لحوضي المجال المدروس في المساحة، والمحيط ومؤشر التراصية والمستطيل المعادل (الجدول: 3).

الجدول (3): الخصائص المساحية والشكلية لحوضي المجال المدروس:

المستطيل المعادل		مؤشر التراصية	المحيط كلم	المساحة كلم ²	الحوض
العرض	الطول				
11,24	35,29	1,43	102	397	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو
14,73	37,41	1,28	107,8	515,19	الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع

ب. السمات التضاريسية لحوضي المجال المدروس:

- نسبة التضرس: حسب (Maidement.D,1993) يمكن تعريف نسبة التضرس بكونها النسبة بين ارتفاع الحوض وبين أطول بعد في الحوض موازيا للمجرى الرئيسي. ولحساب نسبة التضرس سنقوم بالإعتماد على الصيغة التالية:

$$R = \frac{Hb}{Lb}$$

R : تضرس الحوض.

Hb : الفرق بين أعلى نقطة وأخفض نقطة في الحوض.

Lb : طول الحوض.

الجدول (4): نسبة التضرس بحوضي المجال المدروس.

الحوض	نسبة التضرس
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	32
الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	17,34

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

تفيد نسبة التضرس في معرفة مدى تضرس الأحواض لما له من علاقة بالعمليات الجيومورفولوجية السائدة في هذه الأحواض، ففيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فانطلاقا من القيمة المحصل عليها من معدل التضرس (m/km^3) فإنها تشير إلى تضرس جد قوي والذي يمكن تفسيره بقوة الإنحدارات وتعمق الأودية المميزة لهذا الحوض مما سيكون له تأثير كبير على مستوى درجة النحت والتعرية التي يمكن أن يعرفها الحوض. وبالمقابل فالحوض الأعلى لعالية واد كيكو وانطلاقا من القيمة المحصل عليها $m/km^{17,34}$ فإنه أقل تضرسا من سابقه وهو ما يفسر أيضا بطبيعة الإنحدارات السائدة والشكل العام للأودية الذي يظهر ضعيفا على مستوى التعمق وبالتالي سيكون تأثيره ضعيفا على مستوى التعرية والنحت.

- معدل النسيج الطبوغرافي:

يكمّن دور النسيج الطبوغرافي أو معدل التقطيع في كونه يلعب دورا مهما في إبراز درجة تقطيع الشبكة المائية لحوض التصريف، وبالتالي يبين مدى تقارب مجاري هذه الشبكة أو تباعدها عن بعضها البعض (Chorley.j, 1969) ويمكن حساب النسيج الطبوغرافي بالإعتماد على الصيغة التالية:

$$Dr = \sum Nu/Bc$$

Dr : نسبة التقطيع.

Nu : مجموع المجاري المائية بالحوض.

Bc : محيط الحوض.

الجدول (5): النسيج الطبوغرافي لحوضي المجال المدروس.

النسيج الطبوغرافي	الحوض
31,3	الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع
23	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو

انطلاقا من النتائج التي توصلنا إليها بخصوص نسبة التقطيع الطبوغرافي الخاصة بحوضي المجال المدروس يمكننا أن نسجل أن الحوضين معا يقعان ضمن النسيج الطبوغرافي الخشن حسب التقسيم الذي أقامه (Smith.K.j, 1950) للأحواض النهرية والتي ميز من خلالها بين ثلاث أصناف: خشنة، متوسطة، ناعمة (ما بين أقل من 4 وأكثر من 10) وبالتالي فكون حوضي المجال المدروس ينتميان للصنف الأكثر خشونة بالرغم من التباين بين الحوضين فهو مرتبط بالدرجة الأولى بطبيعة الصخور ذات النفاذية القوية (صخور كاربوناتية ذات شقوق مهمة وفرشة بازلتية تساهم في تسرب المياه إلى الأعماق) وفيما يخص التفاوت في نسبة التقطيع ما بين الحوضين فيرجع ذلك إلى شدة الإنحدارات التي تميز الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع عن سابقه.

III. الخصائص الهيدروغرافية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

كان للظروف المناخية الرطبة والشبه الرطبة إلى الجافة التي تميز حوضي المجال المدروس، دورا فاعلا في تنوع الشبكة المائية من الغرب في اتجاه الشرق.

فالمجال المدروس ينتمي للمناخ المتوسطي الجبلي، الذي تطبعه خاصية الجفاف وارتفاع درجات الحرارة كلما اتجهنا من الشمال إلى الشرق ومن الغرب باتجاه الجنوب الشرقي للمنطقة المدروسة. مع الإحتفاظ ببعض الإختلافات المحلية المرتبطة أساسا بعامل مهم ألا وهو توجيه السفوح.

ما يميز المنطقة أيضا كونها تتلقى تساقطات ثلجية مهمة ابتداء من المناطق التي يتجاوز ارتفاعها 1700 متر. تضافر العوامل السالفة الذكر جعل من المجال المدروس منبعاً لمجموعة من العيون التي تساهم في تغذية الأودية التي تخترق مقعر بقرية (واد أمنكوس-فلات، واد سينوال، واد أدمر-إزم) بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وأخرى مجاورة يبقى دورها مهما على المستوى الهيدروجيولوجي (واد كيكو، واد بوعنكر، واد عربي) بالحوض المجاور (الحوض الأعلى لعالية واد كيكو).

- فبالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع يتوفر على أودية مهمة، بالرغم من ضعف صبيبها إلا أنها تبقى دائمة الجريان، داخل هذا الحوض لا يجب تفسير وربط هذا النقص والضعف على مستوى الجريان بالظروف المناخية فقط، بل بالظروف الهيدروجيولوجية للسطح لأن سيادة الصخور الكربوناتية (كلسية، دولوميتية) وكذا الصخور البازلتية الكثيرة الشقوق تساهم بشكل كبير في تسريب كميات مهمة من المياه إلى الأعماق.

- الحوض الأعلى لعالية واد كيكو: يتوفر على شبكة مائية ضعيفة باستثناء واد كيكو الذي يغذيه أكبر منبع مائي بالمنطقة (أغبالو أبرشان)، يمكن ربط ضعف شبكته المائية بعاملين أساسيين: الأول والمتمثل بالدرجة الأولى في قلة التساقطات وعدم انتظامها لانتماء الحوض لنطاق بيومناخي شبه جاف، والعامل الثاني يتمثل في كون أغلبية الشبكة المائية تتحرك فوق ركيزة صخرية نافذة (بازلت رباعي) كثيرة الشقوق تسمح بتسرب المياه إلى الأعماق.

وبالرغم من كل هذا يبقى الدور الذي يلعبه حوضي المجال المدروس مهما وأساسيا في كونهما يلعبان دورا أساسيا في تغذية مجموعة من الأودية هي الأخرى تبقى روافد مهمة لأودية كبرى تنبع من الأطلس المتوسط أهمها واد أم الربيع وواد سبو.

من خلال ما سبق يمكن أن نستنتج أن الشبكة المائية لحوضي المجال المدروس تتميز بضعف الجريان وعدم الانتظام خصوصا خلال فترات الجفاف. وهكذا يمكننا أن نميز بين ما هو دائم الجريان وما هو موسمي.

1. جريان دائم لكنه ضعيف:

هنا لابد من التمييز داخل كل حوض على حدا فبالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع نجد:

- واد أمنكوس-فلات: يأخذ منبعه من مقعر بوعنكر، يأخذ إسم واد أمنكوس من المنبع إلى سافلة مقعر بقريت عند التقائه بواد سينوال يأخذ اسم واد فلات، يبقى من أهم المجاري المائية التي تخترق الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، ترتبط تغذيته بمجموعة من العيون المتواجدة على طول بمقعر بقريت، وكذا بالعديد من المجاري المائية الموسمية. ينحدر هذا المجرى المائي من الشرق باتجاه الغرب وبالتالي يبقى واد أمنكوس-فلات مثال للجريان الدائم بالمنطقة كما ينضاف إلى ديمومة جريانه المسافة التي يقطعها والتي تتجاوز 35 كلم.

- واد سينوال: يأخذ منبعه من المقعر الترياسي لسينوال اتجاهه من الجنوب الشرقي باتجاه الشمال الغربي وهو أيضا من أهم المجاري المائية الدائمة الجريان بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، ترتبط تغذيته بالعديد من العيون والمجاري الموسمية المحدودة، يبقى مجراه ضيقا من العالية إلى السافلة يقطع التضاريس مشكلا مجموعة من الخنادق إلى أن يلتقي بالمجرى الرئيسي لواد أمنكوس لعب هذا المجرى المائي دورا مهما في انتشار بعض الزراعات والغراسات السقوية (أشجار الورديات، الذرة...) وكذا توفير المياه لتوريد الأغنام منذ القديم. وفي الأخير فإن هذا المجرى يعتبر أحد أهم الروافد الدائمة الجريان لواد أمنكوس-فلات.

وفيما يخص الجريان الموسمي: فيتسم مجال الدراسة بانتشار العديد من المجاري الموسمية، إذ أن المياه لا تجري في هذه الأودية إلا خلال الفصول الرطبة، خاصة عندما تتوفر الثلوج فوق المرتفعات المشرفة. ورغم ميزة عدم الإنتظام التي تطبع هذا النوع من المجاري المائية فإن أهميتها تكمن في كونها الشبكة المائية المغذية لأهم المجاري المائية المهمة بالمنطقة وهنا سنحاول الإشارة للبعض منها:

- واد أدمر إزم-إغزر أرسود: يأخذ منبعه من المنخفض البركاني لتاسماكت، يتجه من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي، يبقى مجراه ضيقا بالعالية متخذا شكل خانق بأدمر إزم مرورا بجبل تالون، حيث يبدأ بالإتساع كلما اقترب من منخفض إغزر-أرسود مستغلا هشاشة الركيزة الصخرية الباجوسية الصلصالية، ليعود مرة أخرى للتعلمق عند اصطدامه بالكتلة اللياسية "لغلينوس" حيث يمتد هذا التعلمق إلى أن يلتقي بالمجرى الرئيسي لواد فلات، يبقى دور هذا المجرى المائي مهما في انتشار بعض الزراعات والغراسات بمنخفض إغزر-أرسود، وكذا في توفير المياه لتوريد الأغنام خصوصا خلال فصل الصيف حيث بداية الإنتاج بالمنطقة.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

وفيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فتبقى الشبكة الهيدروغرافية ضعيفة بالمقارنة مع الحوض المجاور، ويمكننا التمييز داخل هذا الحوض بين مجاري دائمة الجريان وأخرى موسمية، هذه الشبكة المائية على الشكل التالي: واد كيكو: يبقى أهم مجرى مائي الذي يخترق الحوض الأعلى لعالية واد كيكو يأخذ منبعه من عين عربي من الشمال الشرقي لمقعر بوعنكر، ترتبط تغذيته بالعديد من المجاري الموسمية والعيون أهمها أغبالو أبرشان بمقعر بوعنكر.

وفيما يخص المجاري المائية الموسمية فتتمثل فيما يلي:

- واد عربي: يجري هذا المجرى المائي بالجهة الشرقية لعالية حوض كيكو بمنخفض "سالريت" ويعتبر المنبع أو البداية الفعلية لواد كيكو بالأطلس المتوسط الملتوي، ترتبط تغذيته بالشعاب المجاورة له التي تنشط خلال فترات التساقطات المطرية والثلجية. وكذا بمجموعة من العيون الموسمية أهمها عين عربي.

- واد بوعنكر: يأخذ منبعه من المقعر البركاني لبوعنكر، يتجه من الجنوب باتجاه الشمال-الشرقي يجري فوق صخور البازلت الرباعي ويبقى من الروافد المهمة لواد كيكو.

بالإضافة إلى الشبكة المائية من داخل حوضي المجال المدروس تشكلت مجموعة من الضايات الدائمة والموسمية والتي تختلف ظروف تشكيلها حسب طبيعة الركيزة الصخرية التي تحتضنها، ويمكن إجمال هذه الضايات في:

- أكلام سيدي علي: من أكبر البحيرات الطبيعية بالمغرب على ارتفاع 2100 متر وتمتد على مساحة 277 هكتار، تنتمي للأطلس المتوسط الملتوي (الحوض المغلق لأكلام سيدي علي).

- أكلام نتيغوناسين: من أهم الضايات بالأطلس المتوسط الملتوي، بعالية تيمحضيت على الضفة اليسرى لواد كيكو، هذه الضاية تشكلت بالمنخفض الكارست-بركاني لنتيغوناسين حقيقتها المائية مرتبطة بشكل كبير بالتساقطات. حيث أن صبيبها يتأثر بتوالي سنوات الجفاف التي يعرفها المغرب من حين لآخر، كما بدأت تتأثر أيضا بعملية حفر الآبار التي باتت تعرفها المنطقة في الآونة الأخيرة بسبب بداية انتشار بعض الزراعات السقوية الصيفية (البطاطس...

- أكلام ندادى: من أهم الضايات بالأطلس المتوسط الملتوي مساحتها لا تتجاوز الهكتارين تتغذى مما تجود به السماء من تساقطات كما تغذيها أيضا بعض العيون المنتشرة على جوانبها ساهمت في انتشار غراسة أشجار الورديات التفاح على الخصوص، وبعض الزراعات السقوية التسويقية (الجزر، البطاطس، اللوبيا...).

هذا بالإضافة إلى بعض الضايات الموسمية والتي يرتبط وجودها بالتساقطات المطرية ومن أهم هذه الضايات أكلام تيدويت التي توجد على الضفة اليسرى لواد كيكو بمنطقة تيمحضيت.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- أكلمام ويوان: من أهم الضايات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع يختلف تشكيلها عن باقي الضايات بعالية حوض سبو، تمتد على مساحة تتجاوز 17,5 هكتار، حقيقتها المائية ثابتة ومستقرة لا تعرف تناقصا الشيء الذي يمكن تفسيره بكونها تتغذى من الفرشة المائية الترياسية القريبة من السطح بعالية الحوض، هذه الضاية تلعب دورا مهما في ديمومة صبيب واد ويوان على طول السنة ولو بصبيب ضعيف.

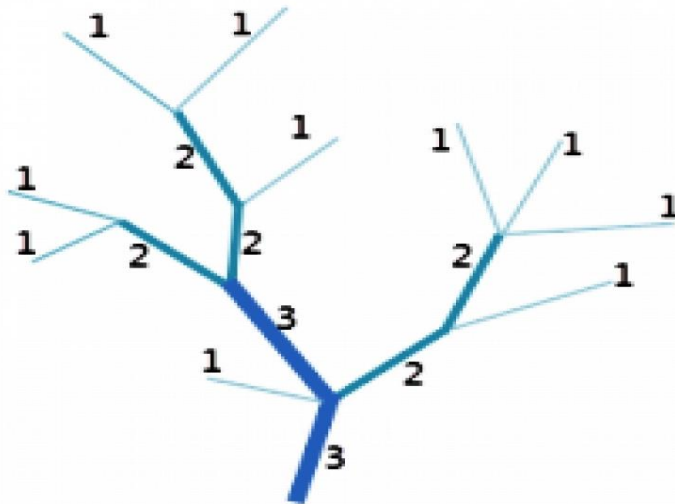
2. الخصائص المورفومترية للشبكة المائية بمقعر بقريت:

1.2. الرتب النهرية:

كما هو معروف فإن المجاري المائية لأي حوض تتوزع بشكل مرتب تقل عددا وتزداد سعة من رتبة لأخرى، حيث تبدأ بمجاري صغيرة وكثيرة تمثل الرتبة الأولى وهي تلتقي مع بعضها البعض لتكون الرتبة الثانية التي تقل عددا وأكثر سعة من الأولى وتلتقي مع بعضها لتكون الرتبة الثالثة كما تلتقي روافدها لتكون رتبة أخرى والتي تكون المجرى الرئيسي (الشكل:10) حيث تعددت الطرق المستعملة في دراسة هذا الترتيب أهمها: طريقة شراف، طريقة هورتن، طريقة ستايلر، طريقة شايدفر....

وتبقى طريقة ستايلر (Stralher) الأنجع في هذا النوع من الدراسات وهي الأكثر استعمالا نظرا لبساطة وسهولة إجراء مقارنات بواسطتها للأحواض المائية.

الشكل(16): الرتب النهرية حسب تصنيف ستايلر. STRALHER.



الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

باستعمال طريقة "ستايلى" على مستوى حوضي المجال المدروس فقد توصلنا إلى النتائج التالية:

جدول (6): القياسات المورفومترية الهيدرولوجية الخاصة بالحوض الأعلى لعالية
جدول (7): القياسات المورفومترية الهيدرولوجية الخاصة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

نوع القياس	القيمة	نوع القياس	القيمة
عدد المجاري الرتبة 1	1830	نسبة طول المجاري 5\6	0,6
		نسبة طول المجاري 4\5	0,7
عدد المجاري الرتبة 2	822	نسبة طول المجاري 3\4	0,44
عدد المجاري الرتبة 3	554	نسبة طول المجاري 2\3	0,5
عدد المجاري الرتبة 4	121	نسبة طول المجاري 1\2	0,46
عدد المجاري الرتبة 5	19	متوسط نسبة طول المجاري	0,54
عدد المجاري رقم 6	1		
مجموع المجاري المائنة حسب رتب سترابيل	3347	نسبة التشعب 1	2,22
		نسبة التشعب 2	1,48
طول مجاري الرتبة 1 (كلم)	694,38	نسبة التشعب 3	4,57
طول مجاري الرتبة 2 (كلم)	320,13	نسبة التشعب 4	6,36
طول مجاري الرتبة 3 (كلم)	157,78	نسبة التشعب 5	19
طول مجاري الرتبة 4 (كلم)	69,65	متوسط نسبة التشعب	6,72
طول مجاري الرتبة 5 (كلم)	49,39	الكثافة التصريفية km ² /km	2,56
طول المجاري رقم 6 (كلم)	29,52		
طول مجموع المجاري ب كلم	1325,85	التكرار النهري km ² /Nu	6,5
طول المجرى الرئيسي ب كلم	47.506		

نوع القياس	القيمة	نوع القياس	القيمة
عدد المجاري الرتبة 1	1284	نسبة طول المجاري 5\6	0,91
		نسبة طول المجاري 4\5	0,51
عدد المجاري الرتبة 2	581	نسبة طول المجاري 3\4	0,42
عدد المجاري الرتبة 3	367	نسبة طول المجاري 2\3	0,56
عدد المجاري الرتبة 4	94	نسبة طول المجاري 1\2	0,45
عدد المجاري الرتبة 5	13	متوسط نسبة طول المجاري	0,57
عدد المجاري رقم 6	1		
مجموع المجاري المائنة حسب رتب سترابيل	2346	نسبة التشعب 1	2,2
		نسبة التشعب 2	1,58
طول مجاري الرتبة 1 (كلم)	466,30	نسبة التشعب 3	3,9
طول مجاري الرتبة 2 (كلم)	213	نسبة التشعب 4	7,13
طول مجاري الرتبة 3 (كلم)	120,2	نسبة التشعب 5	13
طول مجاري الرتبة 4 (كلم)	51	متوسط نسبة التشعب	5,58
طول مجاري الرتبة 5 (كلم)	26,3	الكثافة التصريفية km ² /km	2,26
طول المجاري رقم 6 (كلم)	24		
طول مجموع المجاري ب كلم	900,80	التكرار النهري km ² /Nu	5,9
طول المجرى الرئيسي ب كلم	29,845		

3.2. نسبة التفرع (معدل التشعب):

يرجع اختلاف نسبة التفرع فيما بين الأحواض المائية إلى الظروف المناخية و البنيوية المميزة لأي حوض، فعلى مستوى حوضي المجال المدروس فبخصوص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد بلغت هذه النسب على التوالي: 2,22 – 1,48 – 4,57 – 6,36 – 19 وباستثناء المجرى الرئيسي لواد أمكنوس فإن تفرع باقي المجاري المائية هو 6,72 بمعنى أن كل مجرى مائي يتفرع في المتوسط إلى 6,72 من المجاري المائية أما القيم الخاصة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فقد سجلت على التوالي: 2,2 – 1,58 – 3,9 – 7,13 – 13 فباستثناء تشعب المجرى الرئيسي الكبير لواد كيكو فإن تفرع المجاري المائية هو 5,9 بمعنى أن كل مجرى مائي يتفرع في المتوسط إلى 5,9 مجاري فرعية. و بالتالي فحسب كل من هورتن وستايلر فإن قيم التشعب تختلف ما بين الحوضين وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى طبيعة الظروف المناخية وطبيعة الركيزة الصخرية وكذا الخصائص الطبوغرافية المميزة لكل حوض، و يأتي هذا التشعب كنتيجة لعمليات الحفر على طول السفوح طيلة الفترات المطيرة كما أن نسبة التشعب تعطي دلالة حول حدوث فيضان كلما قلت هذه النسبة إلا وزاد معها خطر الفيضان والحفر على طول المجرى وتقويض الضفاف ويرجع ذلك إلى تركيز مياه التساقطات في عدد قليل من المجاري المائية، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب الوادي في وقت وجيز، حيث يعمل الوادي على تعميق مجراه بالحفر عموديا.

3.2 كثافة التصريف/كثافة الشبكة المائية:

تعبّر عن مجموع المجاري المائية المتفرعة ضمن مساحة حوض نهري معين، هذه الكثافة التصريفية تتأثر بمجموعة من العوامل أهمها: العوامل المناخية، والركيزة الصخرية وطبيعة التربة وكثافة الغطاء النباتي والتدخلات البشرية. ولحساب كثافة التصريف نعتمد على الصيغة التالية:

$$D = \frac{\sum LU(km)}{AK(km^2)}$$

D: كثافة الشبكة المائية.

LU: طول المجاري ب. Km

AK: مساحة الحوض ب Km²

الجدول (8): كثافة التصريف بحوضي المجال المدروس

الحوض	كثافة التصريف
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	2,56
الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	2,26

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

من خلال النتائج المحصل عليها فكتافة التصريف ضعيفة جدا بالحوضين، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى شدة الإنحدار، وشدة الصدوع والإنكسارات التي تطبع الصخور الكربوناتيّة والبازلتية الكثيرة الشقوق مما يساهم في تسرب عمودي حال دون انتشار شبكة مائية واضحة المعالم، وهو ما نلاحظه في ضعف المتوسط الذي بلغ $2,56 \text{ Km/Km}^2$ بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و $2,26 \text{ Km/Km}^2$ بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

3. التكرار النهري:

تشير تكرارية المجاري المائية عن العلاقة النسبية بين عدد المجاري ومساحة الحوض، وهي على عكس كثافة التصريف لا تتأثر بطول المجاري المائية، وإنما تتأثر بعدد المجاري المائية بالرغم من التشابه فيما بينها. ولحساب معدل التكرار النهري اعتمدنا على الصيغة التالية:

$$F = \sum \frac{Ni}{A}$$

F: تردد المجاري المائية. ب km

Ni: عدد المجاري المائية.

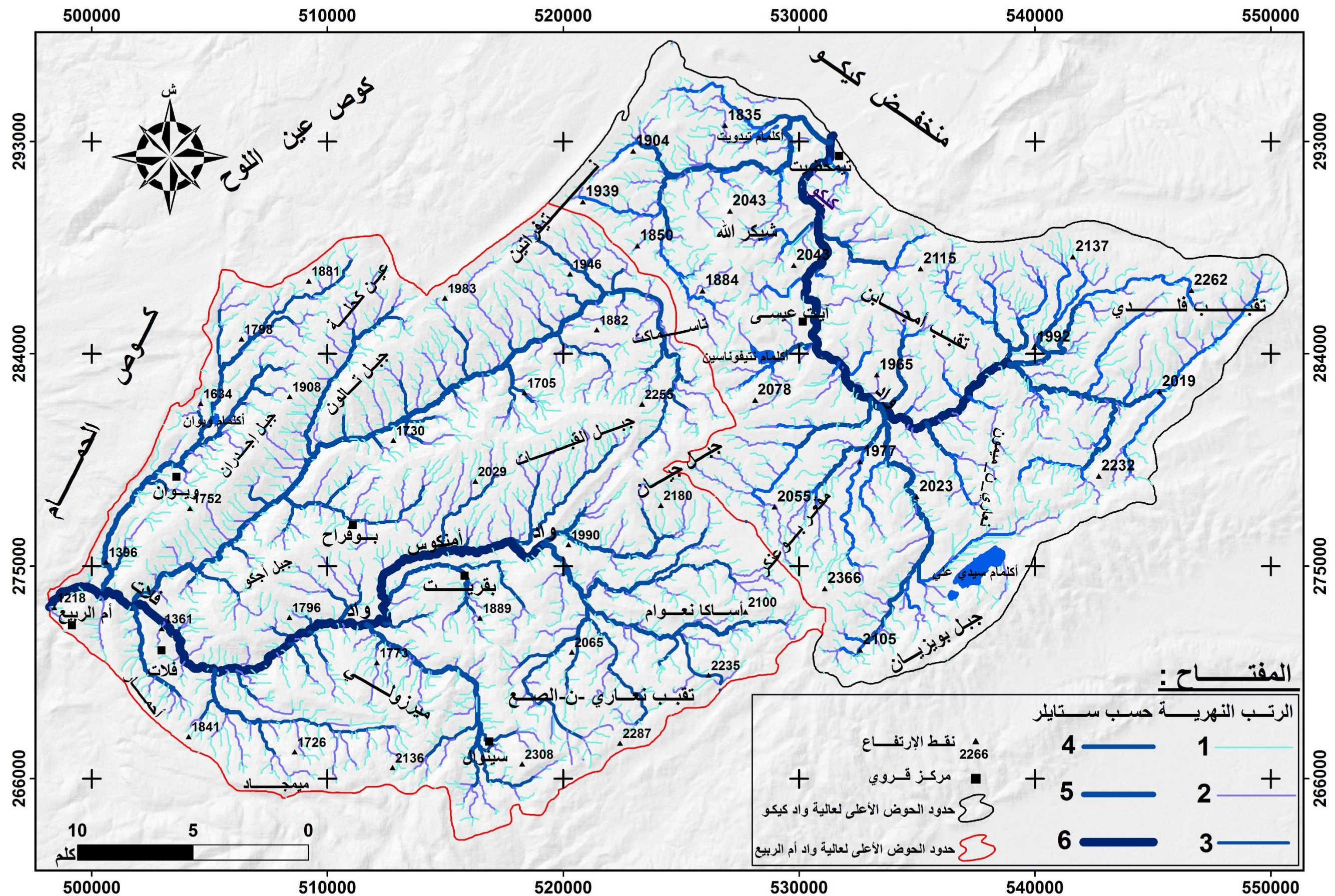
A: مساحة الحوض ب km^2

الجدول (9): التكرار النهري بالحوضين.

الحوض	التكرار النهري
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	6,5
الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	5,9

من خلال النتائج المحصل عليها نسجل ضعف معدل التكرارية النهريّة من داخل حوضي المجال المدروس حيث وصل 6,5 بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 5,9 بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، ويرجع هذا الاختلاف في تكرارية المجاري المائية من داخل الحوضين إلى طبيعية الركيزة الصخرية النافذة (كربوناتيّة و بازلتية كثيرة الشقوق والتي لا تسمح بحدوث جريان سطحي كما يتحكم في هذا أيضا طبيعة التضاريس السائدة على مستوى كل حوض و أيضا اختلاف درجة الإنحدارت فيما بين الحوضين.

الخريطة (4): الرتب النهرية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له حسب تصنيف سترايلر



خاتمة الفصل الأول:

من خلال ما تطرقنا إليه خلال هذا الفصل يمكن استنباط مجموعة من الخلاصات على الشكل التالي:

يبقى مقعر بقريت والمناطق المجاورة له عبارة عن مجال يتميز ببنية التوائية تتميز بارتفاعات مهمة، عرف توالي مجموعة من الحركات البنائية والتكتونية أدت إلى تشخيصه، كما يتميز أيضا بسيادة قاعدة صخرية كاربوناتية لياسية (دولومي، كلس) نافذة وقابلة للحلحلة والإذابة ستساهم في تشكيل أشكال كارستية مهمة، هذا بالإضافة الى فرشاة بازلتية تغطي مجالات مهمة بمنطقة الدراسة سيكون لها دور مهم في تسرب المياه إلى الأعماق وشحن الفرشاة الباطنية.

وفي الأخير وعلى المستوى الطبوغرافي نسجل الملاحظات والخلاصات التالية:

- انتشار التقيببات (الجبال الكتلية) ذات القمم المرتفعة المسطحة بالرغم من كون الجزء الأكبر من المجال المدروس ينتمي للأطلس المتوسط الملثوي ذو الإرتفاعات المهمة وذلك ب 38,46% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، و36,25% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو. هذه المجالات شكلت وسطا لتطور الأشكال الكارستية السطحية.

- انتشار الجبال الطولية المنخفضة ذات القمم الشبه المسطحة وذلك بحوالي 20% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 11,03% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو، حيث يبقى أهم هذه السلاسل الجبلية بالمجال المدروس جبل القبات 2200متر وجبل سيدي علي 2303متر واللذان يشكلان مجالا خصبا لتشكل مختلف الأشكال الكارستية.

- انتشار الجبال الداخلية الوسطى حيث تبقى في الغالب عبارة عن مجالات انتقالية ما بين الكتلية والطولية فهي تحتل حيزا مهما بالمجال المدروس تقدر ب 21% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 14,5% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

- سيادة المقعرات المختلفة التشكيل منها الانكسارية (أ. سيدي علي)، تهادلية (بقريت، بوعنكر)، الافراغية الانتقالية (المنخفضات الترياسية لسينوال، ويوان)، هذه المنخفضات والمقعرات شكلت منذ القديم ملجأ للرحل إلى أن أصبحت في الوقت الحالي مجالا لازدهار بعض الزراعات التي يمكن وصفها بالدخيلة عن الأطلس المتوسط، فيما يخص هذه الأشكال فهي تغطي 15,52% من الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 30,78% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

- اختلاف وتباين الخصائص المورفومترية لحوضي المجال المدروس سينعكس بالدرجة الأولى على النظام الهيدرولوجي والنظام المورفولوجي للحوضين/ الدينامية الحالية التي يعرفها الحوضين.

- اختلاف كبير على مستوى الخصائص المورفومترية للشبكة الهيدروغرافية بالنسبة لحوضي مجال الدراسة وذلك لتأثرها بشكل مباشر باختلاف درجات الإنحدار والركيزة الصخرية.

الفصل الثاني:

الخصائص البيومناخية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

I.دراسة العناصر المناخية:

1. الحرارة :

2. التساقطات:

1.2. التوزيع المجالي للتساقطات المطرية:

2.2. التغيرات الزمنية للتساقطات:

1.1.2. تتميز التساقطات بعدم انتظامها السنوي:

2.2.2. التغيرات الفصلية والشهرية للتساقطات:

3.3.2. الحدة/ العنف المطري:

3. التساقطات الثلجية:

4. الرياح:

II. الخصائص البيومناخية بمجال الدراسة:

1. مؤشر الجفاف ل(Emmanuel de Martonne :1925)

2. بيان لويس أمبرجي: Diagramme de Louis Emberher

3. البيان المطر-الحراري ل Guaussen

III. التبخر Evapotranspiration:

IV. الغطاء النباتي Couvert végétal:

خاتمة

مقدمة الفصل الثاني:

تكتسي دراسة الخصائص البيومناخية أهمية بالغة في الدراسات الهيدرومورفولوجية، كونها تبقى من العوامل المؤثرة في مظاهر تشكيل سطح الأرض. هذا بالإضافة إلى ما تقدمه لنا من معطيات تفيدنا في دراسة دينامية المناطق البيهرية (دينامية السفوح والقمم) من جهة، وما يمكن أن نستخلصه أو نتوصل إليه حول الظروف التي كانت سائدة في الفترات السابقة من جهة أخرى، كما تتجلى أهميتها أيضا في الدراسات الهيدرومورفولوجية خاصة ما يتعلق بمدى تأثير المعطيات المناخية على نظام الجريان، وكذا على الخصائص الفيزيوكيماوية للمياه.

خلال هذه الدراسة سنولي للمناخ أهمية كبيرة، لكونه يساعدنا في الإجابة على مجموعة من الإشكالات التي ستعترضنا، كما ستساعدنا في تفسير مجموعة من الظواهر التي تعتبر مهمة، إذ سنركز في هذا المحور على دراسة عنصرين مهمين: التساقطات بنوعها (مطرية، وثلجية) والحرارة إضافة لعنصر الرياح.

وقد اعتمدنا على الإحصائيات التي توفرها ثمان محطات مناخية بالمجال المدروس، خمس محطات داخله (تامششات، أكلام سيدي علي، ويوان، سينوال، عين كحلة) بينما ثلاث محطات توجد خارج حدوده (محطة أزرو التي تحد المجال المدروس من الشمال، ومحطة عين اللوح التي تحده من الشمال الغربي، وفي الأخير محطة آيت خباش من الشمال الشرقي يبقى دورها أساسيا في دراستنا لكونها تغطي المجال المغذي لعيون أم الربيع)، فيما يخص المعطيات المتوفرة فهي تختلف من محطة لأخرى (الجدول (10)).

- ومن المشاكل التي نصادفها:

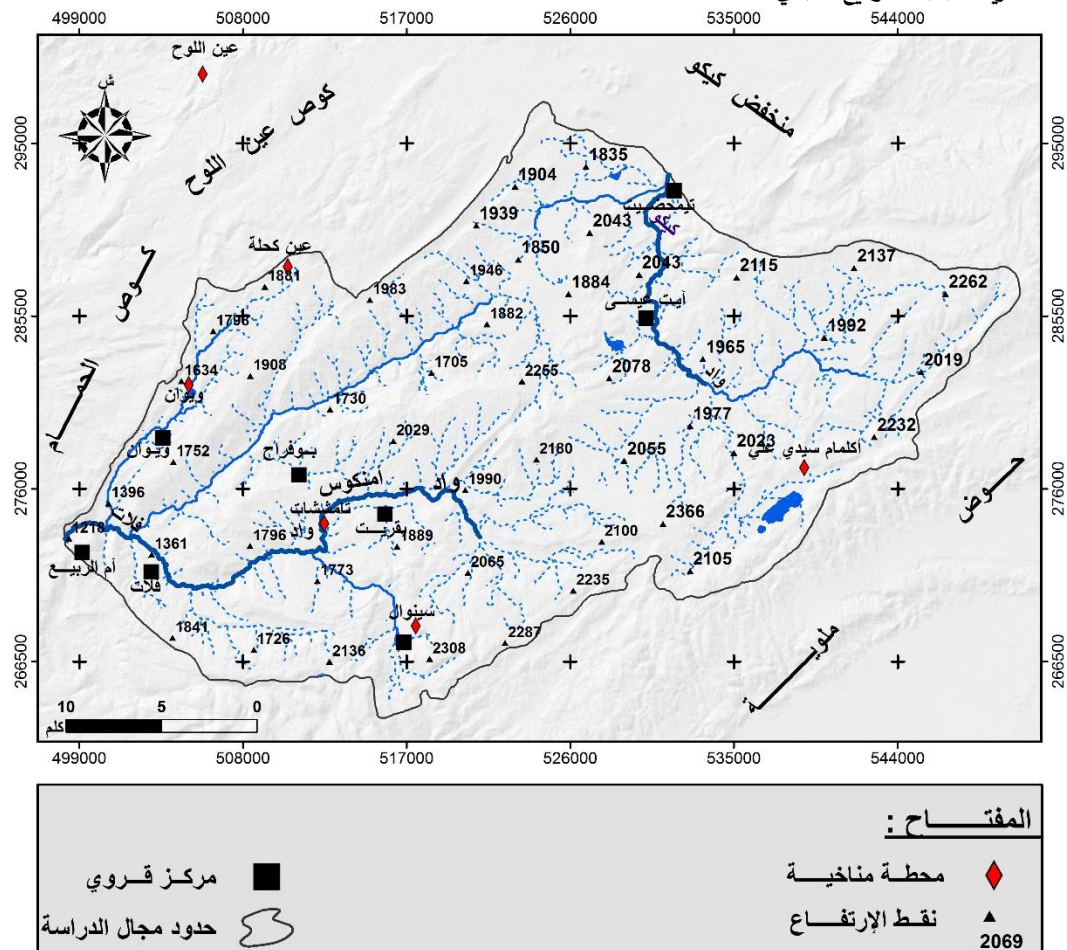
- ✓ كون المعطيات الخاصة بكل عنصر من عناصر المناخ تمتد على فترات زمنية متباينة من محطة لأخرى.
- ✓ كون بعض المحطات توفر عنصر التساقطات المطرية (خصوصا محطتي تامششات وسينوال اللتان توجدان داخل المجال المدروس ولا توفران عنصر الحرارة المهم في هذه الدراسة.

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الجدول (10): مختلف المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة.

المحطات المناخية	(X) بالمتر	(Y) بالمتر	(Z) بالمتر	الفترة المرجعية	الحوض	الجهة المكلفة	المتوسط	معامل التغيرية (CV)	الانحراف المعياري
تامششات	512330	274340	1685	1975-2018	أم الربيع	وكالة الحوض المائي لأم الربيع	680	38.45	261.45
سينوال	516936	268032	1844	1966-1994	أم الربيع	وكالة الحوض المائي لأم الربيع	738.21	30.11	222.26
عين كحلة	516838	293312	2044	1963-1994	أم الربيع	وكالة الحوض المائي لأم الربيع	845.15	36.5	308.47
ويوان	505030	281736	1790	1966-1994	أم الربيع	وكالة الحوض المائي لأم الربيع	912.54	42.21	385.14
أ. سيدي علي	537800	276000	2078	1975-2016	سيو	وكالة الحوض المائي لسيو	424.23	27.89	118.33
آيت خباش	557000	314800	1478	1975-2016	سيو	وكالة الحوض المائي لسيو	362.72	27.04	98.09
أزرو	516000	316000	1250	1975-2016	سيو	المديرية الإقليمية للمياه والغابات إفران	712.59	30.15	214.82
عين اللوح	504000	300000	1670	1975-2016	سيو	المديرية الإقليمية للمياه والغابات إفران	763.5	30.45	232.45

الخريطة (5): التوزيع المجالي للمحطات المناخية.



ا. دراسة العناصر المناخية:

1. الحرارة :

تدخل الحرارة ضمن الدراسات المناخية المهمة، وذلك بهدف معرفة الحرارة التي تعرفها المناطق لاستخراج أهميتها وكذا دورها في مناخ المنطقة، رطب، شبه رطب، شبه جاف...بالإضافة لدورها الأساسي على المستوى الهيدرومورفولوجي (التبخّر) والجيوومورفولوجي (التصدع الجمدي)، في دراستنا هاته سنعتمد على المعطيات الحرارية التي توفرها جميع المحطات المتواجدة بمجال الدراسة (تامششات، سينوال، ويوان، عين كحلة، أزرو، عين اللوح، أكلمام سيدي علي، آيت خباش) حيث اعتمدنا في الحصول على المعطيات الحرارية بما توفره المحطات المناخية، باستثناء محطتي تامششات وسينوال اللتان لا تتوفران إلا على المعطيات المطرية فقد اعتمدنا على المعطيات الحرارية التي يوفرها (www.climat-data.org) « Climat-Model ».

أ. معدلات الحرارة الوسطى: من خلال ملاحظتنا للمعطيات الخاصة بالمتوسطات السنوية للدرجات الوسطى لمختلف المحطات المدروسة (الشكل: 33) يتضح لنا أنها تراوحت بين 15,37 درجة بمحطة أزرو و 15,05 بمحطة عين اللوح، و 11 درجة بمحطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش، و 9 درجات بمحطة ويوان كأدنى متوسط حراري سنوي بالمجال المدروس، إذن فمن خلال هذه النتائج يظهر بشكل واضح الدور الذي لعبه عامل الارتفاع في تخفيض معدلات الحرارة السنوية بكل من محطة عين كحلة ومحطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش وكذا محطة ويوان. وبالمقابل فقد كان لعامل التوجيه دورا أساسيا في ارتفاع معدلات الحرارة بكل من محطتي أزرو وعين اللوح.

ب. معدلات الحرارة العليا: تلعب الحرارة العليا دورا أساسيا في التحولات الفيزيولوجية إذ كلما ارتفعت درجة الحرارة إلا وازدادت معها درجات التبخر والنتج التي تساهم في تشقق الصخور، وكذا في تيبس النباتات العشبية التي تحمي السطح من التعرية خصوصا المائية خلال فترات التساقطات الرعدية الصيفية التي تعرفها المنطقة (أواخر غشت). وبالمجال المدروس، وانطلاقا من المعطيات الخاصة بالمعدلات العليا للحرارة السنوية (الجدول: 11) فقد سجلت 22,5 درجة بأكلمام سيدي علي كأعلى معدل سنوي بالمجال المدروس، و 22 درجة بمحطتي أزرو وعين اللوح، و 21,5 درجة بمحطة آيت خباش، و 17,5 درجة بمحطة ويوان، و 16 درجة بمحطة عين كحلة كأدنى معدل سنوي ضمن المعدلات السنوية بالمنطقة المدروسة (الشكل: 17).

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

أما فيما يتعلق بمتوسطات الحرارة الشهرية العليا فقد سجلت خلال فصل الصيف إذ تعرف الحرارة العليا أشدها على مستوى جميع المحطات خلال شهري يوليوز وغشت (الجدول:11) هذا الإرتفاع المهم على مستوى متوسطات الحرارة العليا الشهرية يرجع بالدرجة الأولى إلى دور العوامل المحلية المتمثلة في عاملي الإنغلاق والتوجيه بالنسبة لمحطات أكلمام سيدي علي، آيت خباش، أزرو وعين اللوح، دون أن ننسى الدور الذي تلعبه رياح الشرقي التي يعرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة والمجال المدروس بصفة خاصة. بينما يبقى عامل الإرتفاع هو المتحكم في المتوسط الحار لمحطة عين كحلة.

الجدول (11): معدلات الحرارة العليا الخاصة بشهري يوليوز وغشت على مستوى المحطات المدروسة

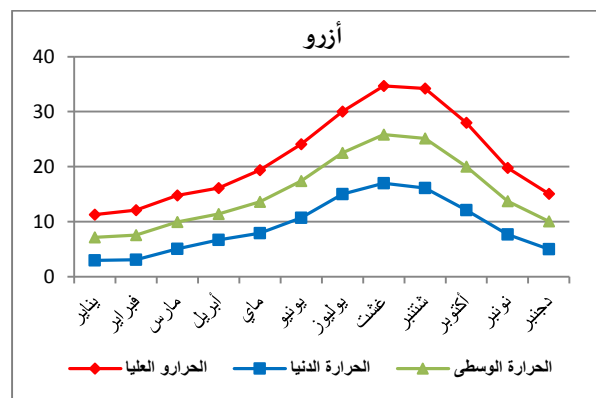
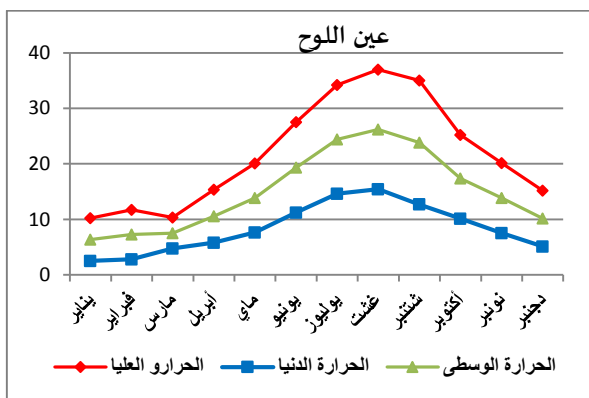
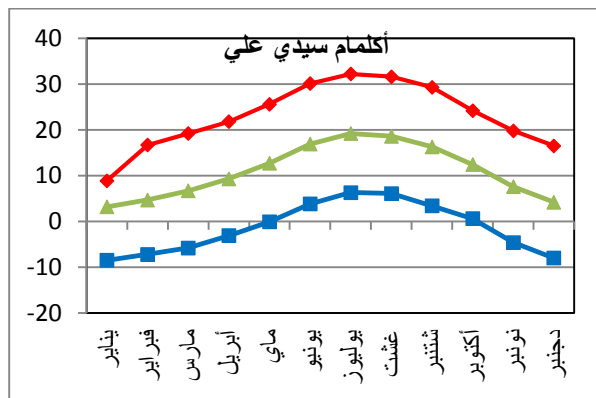
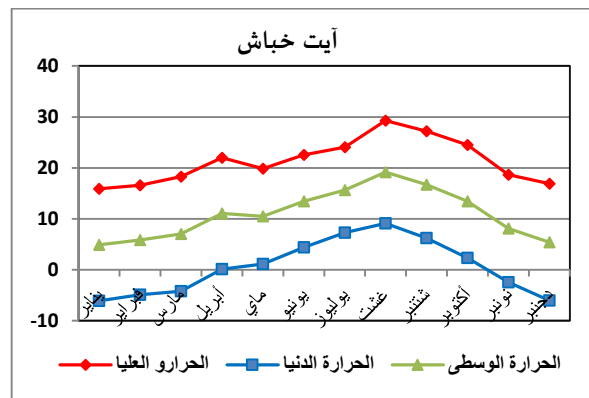
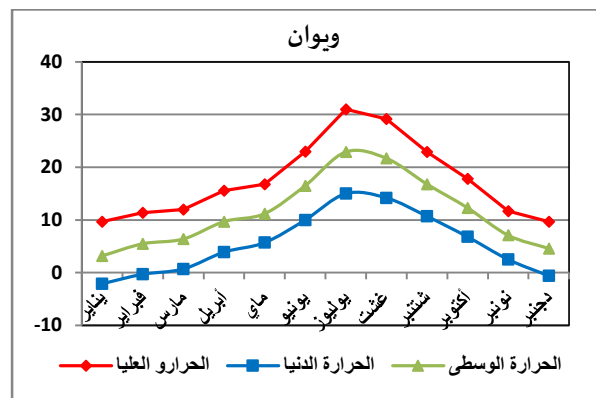
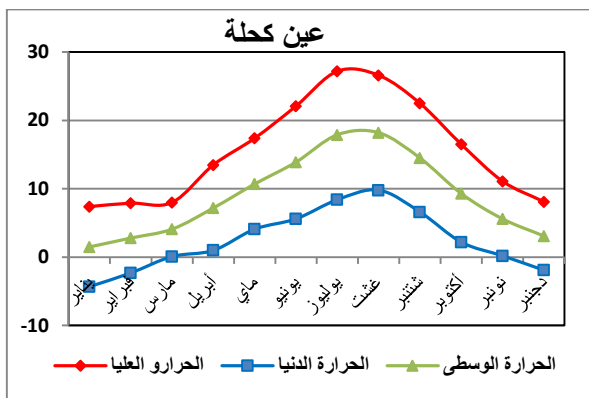
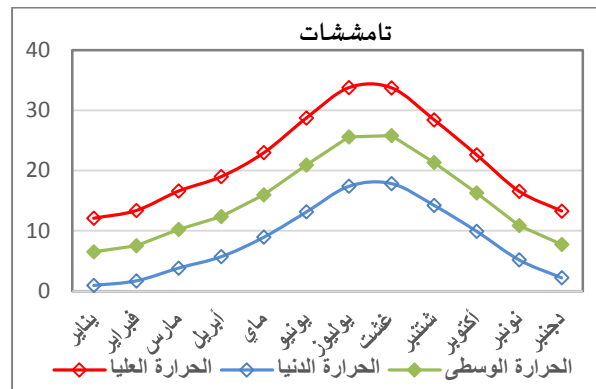
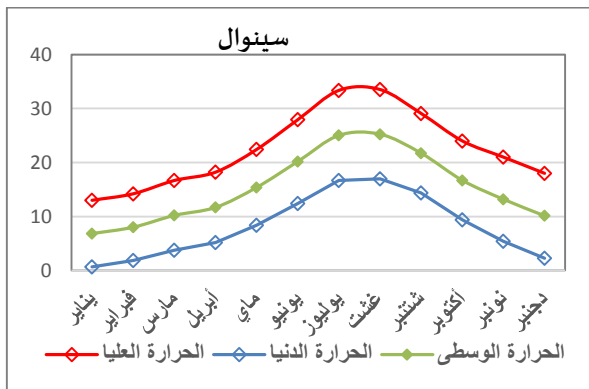
المحطة	يوليوز	غشت
تامششات	34	33,5
سينوال	33,5	33
ويوان	27,5	27
عين كحلة	31	29,5
أزرو	30	34,5
عين اللوح	34,5	37
أكلمام سيدي علي	32,5	29
آيت خباش	24	29,5

ت. **معدلات الحرارة الدنيا:** يتميز مقعر بقريت والمناطق المجاورة له بشتاء بارد جدا، وذلك مرتبط بالدرجة الأولى بعامل الإرتفاع وبوصول الكتل القطبية الباردة التي تؤدي إلى انخفاض كبير في درجات الحرارة إضافة إلى كميات الثلوج المهمة التي تتلقاها المنطقة ابتداء من نهاية شهر نونبر إلى نهاية شهر مارس والتي قد تمتد في بعض الأحيان إلى أواسط أبريل. وبالتالي فالحرارة تبدأ في الإنخفاض ابتداء من فصل الخريف لتتخفض أكثر خلال فصل الشتاء خاصة خلال كل من شهر دجنبر، يناير وفبراير حيث تسجل قيما سالبة تصل في المتوسط إلى -1,4 درجة بمحطة ويوان، و-4,2 بمحطة عين كحلة، -5,32 درجة بأكلمام سيدي علي، -4,75 بمحطة آيت خباش. (الشكل: 17).

وبالتالي فالملاحظة التي يمكن تسجيلها بخصوص عنصر الحرارة بالمجال المدروس كونها تنخفض كلما زاد الإرتفاع، وكلما اتجهنا نحو المناطق الجنوبية الغربية، هاته الحرارة الشديدة الإنخفاض يرافقها حدوث ظاهرة الجمد التي قد تتجاوز 60 يوما، هذه الظاهرة يبقى دورها أساسيا في دراستنا حيث تكون الشقوق مملوءة بالمياه فتتجمد هذه الأخيرة محدثة ضغطا داخليا يساهم في اتساع الشقوق وبالتالي حدوث تصدع جمدي.

الهيدرومورفولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (17): متوسطات الحرارة بالمحطات المدروسة.



2. التساقطات:

1.2. التوزيع المجالي للتساقطات المطرية:

من خلال كمية التساقطات السنوية يظهر بشكل واضح مدى الاختلاف بين المحطات المعتمدة بمنطقة دراستنا: محطة ويوان 912,5 ملم/السنة، محطة عين كحلة 845 ملم/السنة، محطة عين اللوح 756,8 ملم/السنة، محطة أزرو 706,23 ملم/السنة، محطة تامششات 695,73 ملم/السنة، محطة سينوال 598,38 ملم/السنة، محطة أكلمام سيدي علي 424,23 ملم/السنة وفي الأخير محطة آيت خباش 362,72 ملم/السنة.

هذا الاختلاف يرجع بالدرجة الأولى لعامل الارتفاع حيث يظهر لنا بشكل واضح العلاقة الوطيدة بين ازدياد التساقطات، وتزايد الإرتفاع (الجدول: 12)، وهو ما يظهر بخصوص النتائج المسجلة في مختلف المحطات حيث يبرز لنا أنه كلما اتجهنا نحو الأعماق الجبلية؛ إلا وازدادت كمية التساقطات، إلا أن هذه القاعدة، لا يمكن تطبيقها دائما، نظرا للدور الكبير الذي يلعبه عامل التوجيه الذي يبقى دوره حاسما بالرغم من الارتفاع المهم، وهو ما ينطبق على محطة أكلمام سيدي علي التي بالرغم من الارتفاع المهم الذي يصل إلى 2070 متر إلا أن التساقطات لم تتجاوز 425 ملم/السنة. وهو ما يفسر بدور الحواجز التضاريسية التي تمنع مرور الكتل الهوائية الرطبة، والملاحظة العامة التي يمكن تسجيلها بخصوص توزيع التساقطات بالمجال المدروس أنه كلما اتجهنا نحو المناطق الشرقية والجنوبية والجنوبية الشرقية إلا وبدأت التساقطات في التراجع (الخريطة: 6).

الجدول (12): علاقة معدلات التساقطات السنوية (1981-2016) مع الإرتفاع.

المحطة	الإرتفاع	التساقطات (ملم)
تامششات	1685	693,9
أكلمام سيدي علي	2078	424,23
آيت خباش	1478	362,79
أزرو	1250	712,59
عين اللوح	1640	763,5
ويوان	1790	912,54
عين كحلة	2044	845,45
سينوال	1844	738,21

IPS : مؤشر التساقطات الموحد

PI : مجموع التساقطات خلال كل سنة

Pm : متوسط التساقطات المطرية خلال الفترة المدروسة بملم

σ : الإنحراف المعياري للسلسلة المدروسة بملم

انطلاقا من النتائج المحصل عليها (الشكل:30) نلاحظ أن هناك تباينا واضحا لفترات التساقطات السنوية باعتماد مؤشر(IPS): على مستوى الفترات المدروسة لمختلف المحطات المعتمدة في هذه الدراسة تামششات (1975-2018)، سينوال (1966-1995)، ويوان (1966-1995)، عين كحلة (1966-1994)، أكلام سيدي علي (1975-2016)، آيت خباش (1975-2016)، أزرو (1975-2015)، عين اللوح (1975-2016)، حيث نسجل مجموعة من الملاحظات أولها اختلاف فيما بين المحطات، فخلال سنوات السبعينات نلاحظ سيادة فترات ذات رطوبة معتدلة تراوحت ما بين 1,49 و 1 لكل من محطة تامششات، عين اللوح، ويوان، عين كحلة. بينما عرفت الفترة الممتدة من الثمانينيات إلى منتصف التسعينيات بسيادة الفترات ذات الجفاف المعتدل على مستوى جميع محطات المجال المدروس، مع تسجيل بعض الاستثناءات خصوصا بمحطتي أكلام سيدي علي (1988-1989) فترة ذات رطوبة قصوى (1989-1990) فترة شديدة الرطوبة ومحطة آيت خباش (1988-1989) و (1989-1990) فترة شديدة الرطوبة. بينما تميزت الفترة الممتدة ما بين منتصف التسعينيات و 2008 بسيادة فترات ذات جفاف معتدل حيث تراوح مؤشر (IPS) ما بين (1 و -1,49) مع تسجيل بعض الإستثناءات خصوصا مواسم 2002-2003 و 2003-2004 ذات فترات رطوبة معتدلة.

الجدول (13): حدة الجفاف حسب فئات مؤشر IPS .

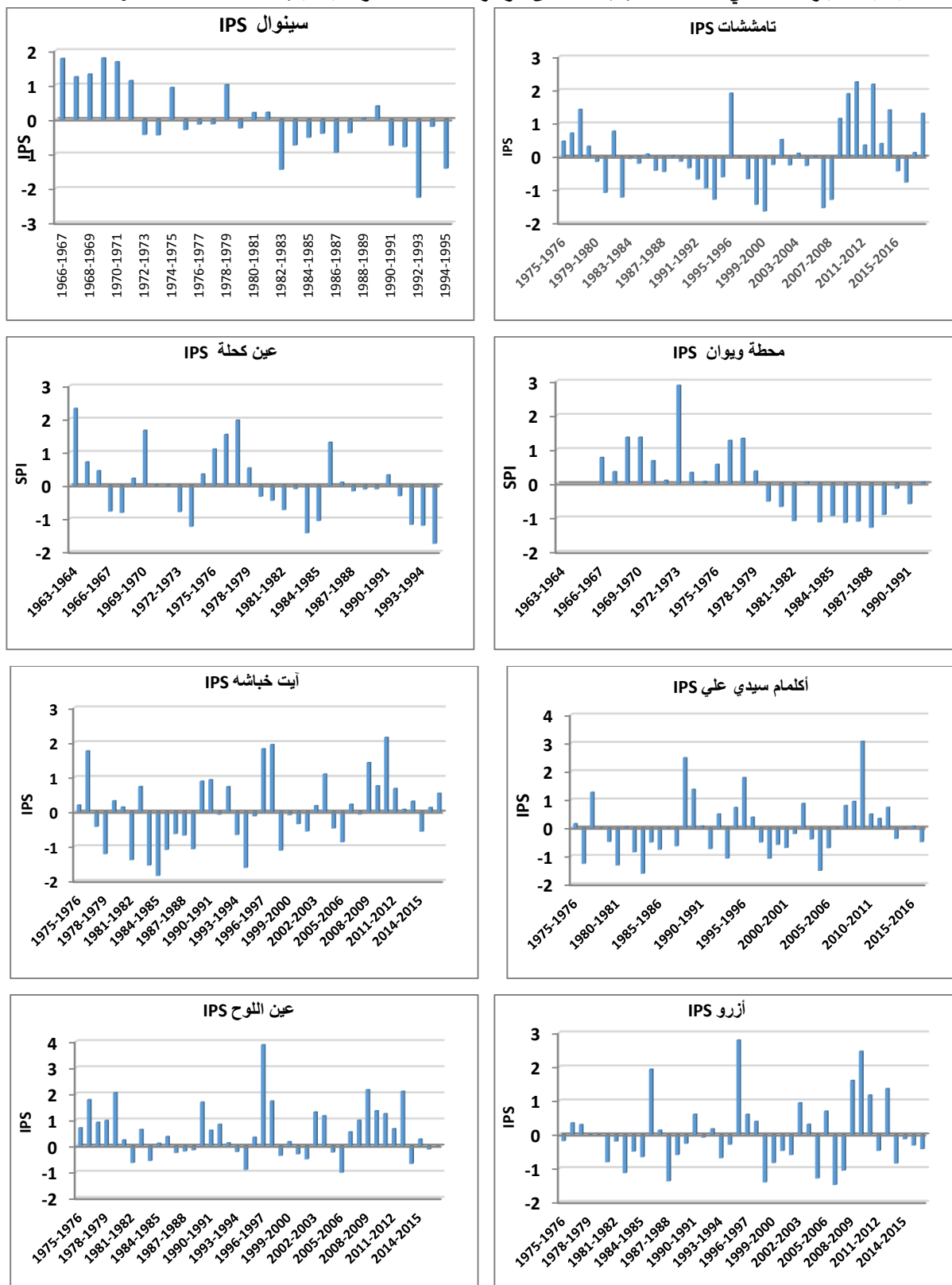
فئات (IPS)	نوعية الفترة
أكثر من 2,0	فترات ذات رطوبة قصوى
1,50 - 1,99	فترة شديدة الرطوبة
1,0 - 1,49	فترة ذات رطوبة معتدلة
-0,99 - 0,99	فترة قريبة من العادية
-1,0 و -1,49	فترة ذات جفاف معتدل
-1,5 و -1,99	فترة شديدة الجفاف
أقل من -2,0	فترة ذات جفاف قاس

المصدر: Meckee rt al ، 1993.

وبعد سنة 2008 تميزت أغلبية المحطات بسيادة فترات شديدة الرطوبة تجاوز فيها مؤشر (ISP) (2.0) خصوصا بمحطة تامششات خلال موسمي (2010-2011) و (2013-2014) ومحطتي أكلام سيدي علي وعين اللوح خلال موسم (2009-2010) بينما طبعت باقي المواسم فترات شديدة الرطوبة وفترات ذات رطوبة معتدلة (الشكل: 18).

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (18): العجز الحاصل في التساقطات بالإعتماد على مؤشر التساقطات الموحد (IPS) بمختلف المحطات المدروسة.



الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول(14):حدة الجفاف حسب فئات مؤشر IPS بمختلف المحطات المدروسة.

ويوان	عين كحلة	سينوال	أزرو	عين اللوح	آيت خباش	أ.سيدي علي	تامششات	
1973-1972	1964-1963	1973-1972	1996-1996	1997-1996	1991-1990	1989-1988 2010-2009	2010-2009	فترة رطوبة قصوى
-	1977-1976 1979-1978	1969-1968 1971-1970	2009-2008	1991-1990	2009-2008	1996-1995	1980-1979	فترة ذات رطوبة معتدلة
1967-1966 1985-1984	1976-1975 1984-1983	1977-1976 1979-1978	2003-2002 2014-2013	2009-2008 2012-2011	1991-1990 1993-1992 2005-2004	1981-1980 2007-2006	1983-1982	فترة قريبة من العادية
1964-1965 1984-1983	1994-1993	1983-1982	-	1994-1993 2006-2005	1984-1983 1994-1993	1985-1984	2000-1999 2007-2006	فترة ذات جفاف معتدل
-	-	1993-1992	-	1994-1993	1986-1985	1984-1983	2000-1999	فترة ذات جفاف قاس

ب. ترددات التساقطات السنوية:

تبقى دراسة الترددات السنوية للتساقطات من أهم الطرق المتبعة في تحليل المعطيات المناخية وحسب كل من (Meylon,2008 et Giret,2007)، فإن هذا التحليل يؤدي إلى فهم جيد للظواهر الإستثنائية، والظواهر التي يمكن توقعها في المستقبل. هذه الطرق يجب أن تتوافق مع قانون التحليل الإحصائي الذي يجب أن يتلاءم مع التوزيع السنوي للتساقطات. هذا القانون يركز على معدل التساقطات السنوية والانحراف المعياري. دراسة خصائص التساقطات المترددة تستوجب ترتيب قيم التساقطات من الأصغر إلى الأكبر، ثم إعطاء كل متغير رقم مرجعي على مستوى السلسلة وفي المرحلة الثانية حساب الترددات الذي يقوم على الصيغة التالية:

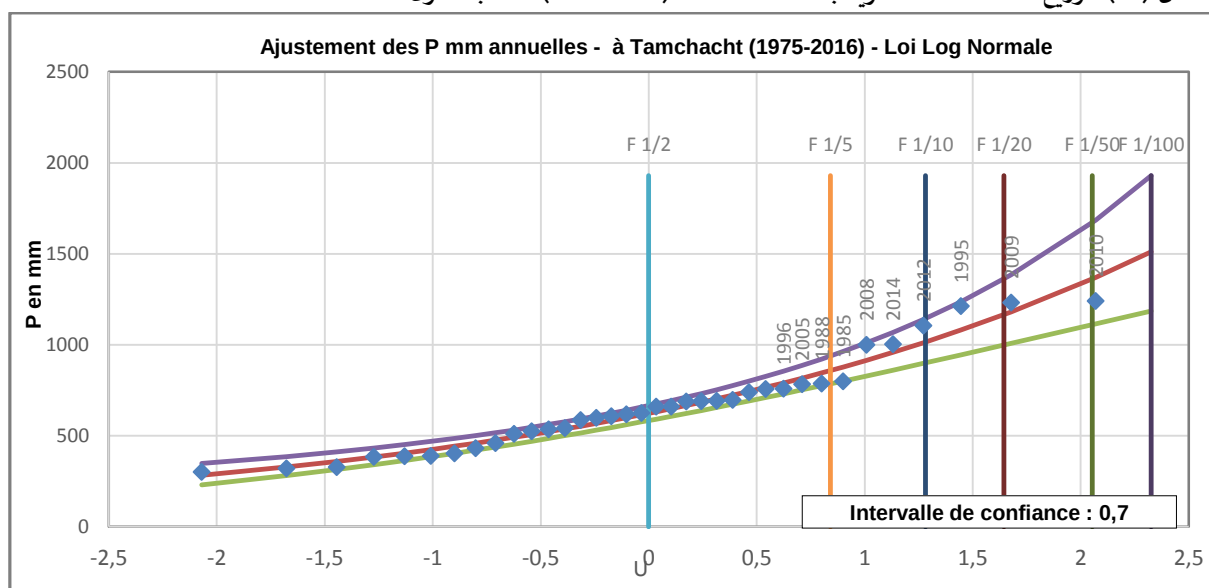
$$F=n-0.5/N$$

حيث: N: حجم العينة. و F: الرقم المرجعي.

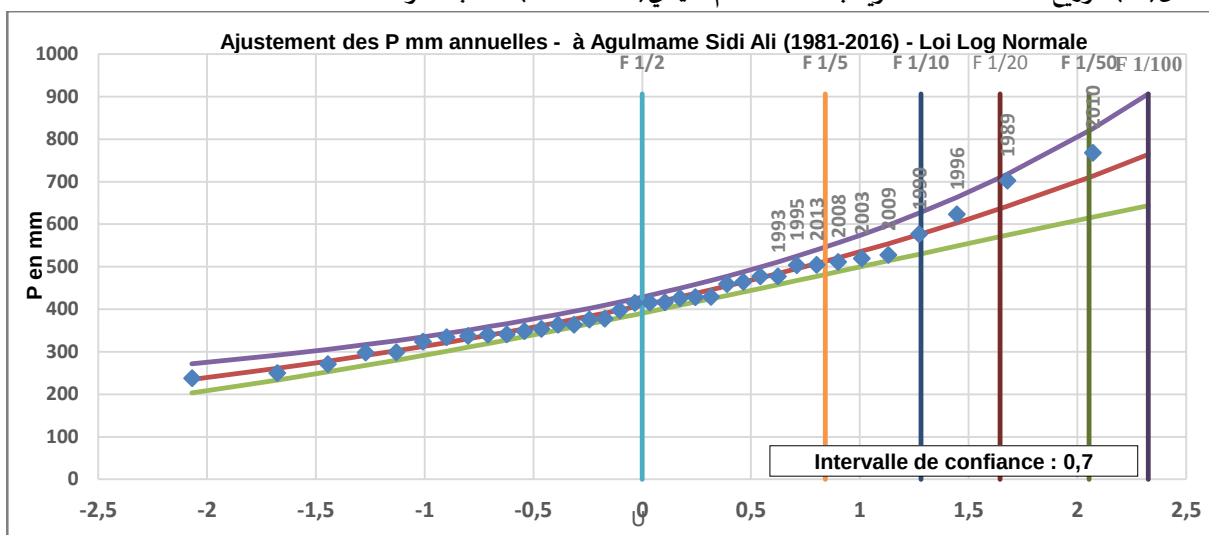
كباقي قوانين التحليل الإحصائي، يبقى قانون «Log Normale» أحسن قانون متوافق مع معطيات السلسلة المدروسة والنتائج المتوصل إليها للمحطتين المدروستين تامششات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (1975-2016) وأ. سيدي علي (1981-2016) بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو وهو ما يوضحه الجدول(15) أسفله .

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (19): توزيع التساقطات السنوية بمحطة تامششات (1975-2016) حسب قانون Ln-normale



الشكل (20): توزيع التساقطات السنوية بمحطة أكلمام سيدي (1975-2016) حسب قانون Ln-normale



والجدول (15) يلخص نتائج الترددات السنوية لتساقط الأمطار وفترات رجوعها، حيث يلاحظ أن هناك تفاوت كبير بين احتمالات ترددات الفترات الرطبة والجافة، من 301.49mm إلى 1512mm بمحطة تامششات كفترة تردد خلال 100 سنة جاف ورطب بمحطة تامششات. أما بالنسبة لمحطة أكلمام سيدي علي من 238.4mm إلى 763.79mm.

الجدول (15): ترددات التساقطات السنوية بمحطتي تامششات وأسيدي علي (1981-2016) حسب « loi Log Normale »

جاف Vers le sec					1/2	رطب Vers l'humide					التردد
1/100	1/50	1/20	1/10	1/5		1/5	1/10	1/20	1/50	1/100	
100سنة	50سنة	20سنة	10سنوات	5سنوات	سنتين	5سنوات	10سنوات	20سنة	50سنة	100سنة	فترات الرجوع
301.49	329.19	359.63	424.71	522.62	624.9	845.94	1012.14	1181.1	1371.3	1512	تامششات
238.4	261.16	277.93	324.3	361.58	416.1	504.5	576.8	641.9	713	763.79	أ.سيدي علي

2.2.2. التغيرات الفصلية والشهرية للتساقطات:

أ. التغيرات الفصلية:

فيما يخص الاختلافات الفصلية، فمن خلال السلسلة الإحصائية بالشكل (21) يتضح بشكل جلي تركيز التساقطات المطرية خلال فصل الشتاء على مستوى كل المحطات باستثناء محطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش. وذلك بتركز التساقطات خلال ثلاثة أشهر متتالية: دجنبر، يناير، فبراير على مستوى جميع المحطات وذلك بنسبة 43,44% لمحطة تامششات 40,91% بالنسبة لمحطة ويوان، 40,66% بالنسبة لمحطة أزرو، 40,27% بالنسبة لمحطة سينوال، و40,09% بالنسبة لمحطة عين كحلة و35,37% بمحطة عين اللوح، باستثناء محطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش اللتان تأتيان في الدرجة الثانية بنسبة 27,06% و 21,03% على التوالي.

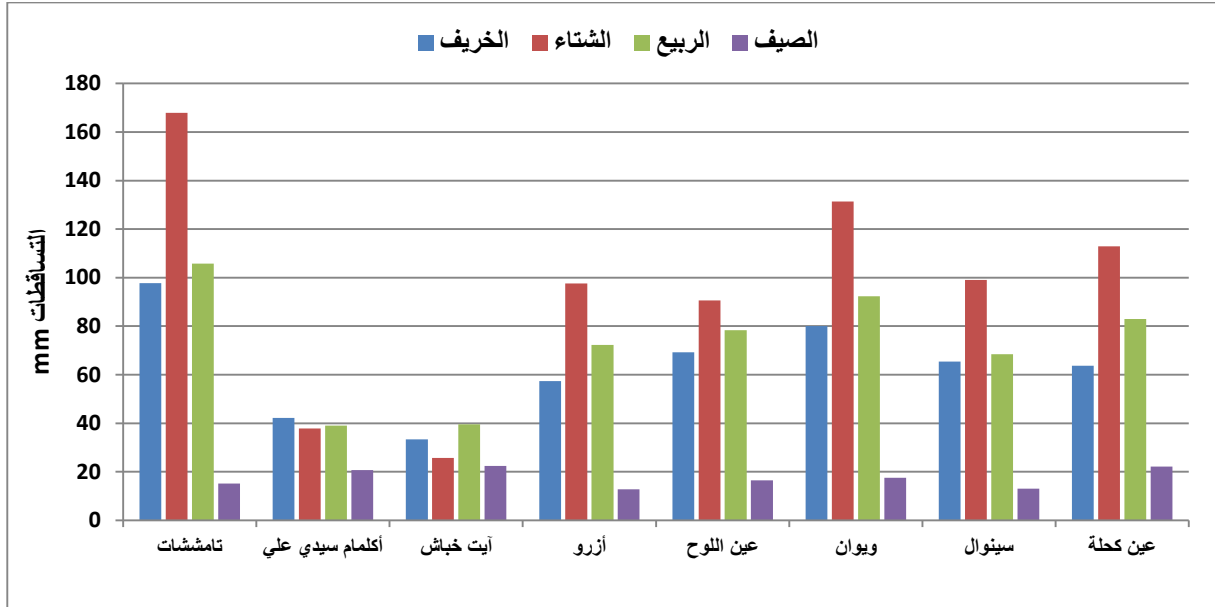
فيما يخص فصل الربيع وانطلاقا من الشكل (28) تأتي معدلات التساقطات المسجلة بمحطة آيت خباش في المرتبة الأولى بنسبة 32,67%، وذلك لتركز التساقطات خلال ثلاثة أشهر متتالية: مارس، أبريل، ماي. أما محطات عين اللوح 30,8%، أزرو 30,10%، عين كحلة 29,42%، سينوال 27,83%، ويوان 28,73%، أكلمام سيدي علي 27,9%، تامششات 27,35% فتأتي معدلاتها في المرتبة الثانية.

وفيما يتعلق بمعدلات التساقطات الصيفية، تأتي في المرتبة الأخيرة على مستوى جميع المحطات بالرغم من وجود بعض التفاوتات بين معدلات تساقطات مختلف المحطات المدروسة وذلك بنسب مختلفة: 4,5% لمحطة سينوال 5,3%، محطة أزرو 5,31%، تامششات 3,9%، محطة عين اللوح 6,44%، محطة عين كحلة 7,87%، لكن فيما يخص محطة أكلمام سيدي علي 14,81%، محطة آيت خباش 18,54% فمعدلات التساقطات الخاصة بهما تظهر من خلال النسب أنها مهمة شيئا ما؛ وبالتالي فهي مرتبطة بالعواصف الرعدية التي توافق فصل الصيف حيث تساهم بدرجة كبيرة في انجراف التربة، كونها تجد السطح عاريا يفتقر للغطاء النباتي الذي يحميه، كما تنتج عنها أيضا بعض الفيضانات الفجائية التي ترفع من صبيب الأودية ولو بشكل مؤقت. وأخيرا تأتي معدلات التساقطات الخريفية حيث هناك اختلافات بين المحطات، وهو ما نلاحظه على مستوى متوسطات التساقطات الخاصة بمحطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش اللتان احتلت فيهما التساقطات الخريفية المرتبة الثانية بنسبة 30,27% و 27,55% على التوالي من مجموع تساقطات كل محطة على حدة. بينما تأتي في المرتبة الثالثة بعد الشتوية والربيعية معدلات التساقطات الخاصة بمحطات: ويوان 24,91%، عين كحلة 22,59%، تامششات 25,28%، سينوال 26,59%، أزرو 23,9%، وبالرغم من ضعفها مقارنة مع

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

سابقاها إلا أن دورها يبقى أساسيا في عمليات التشكيل كونها تأتي بعد فصل جاف يكون قد أتلّف جميع النباتات الموسمية، وبالتالي تبقى سطوح السفوح عارية، وهو ما يجعلها أكثر عرضة للإنجراف (الشكل:28).

الشكل (21): متوسط التساقطات الفصلية بمختلف المحطات المتواجدة بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

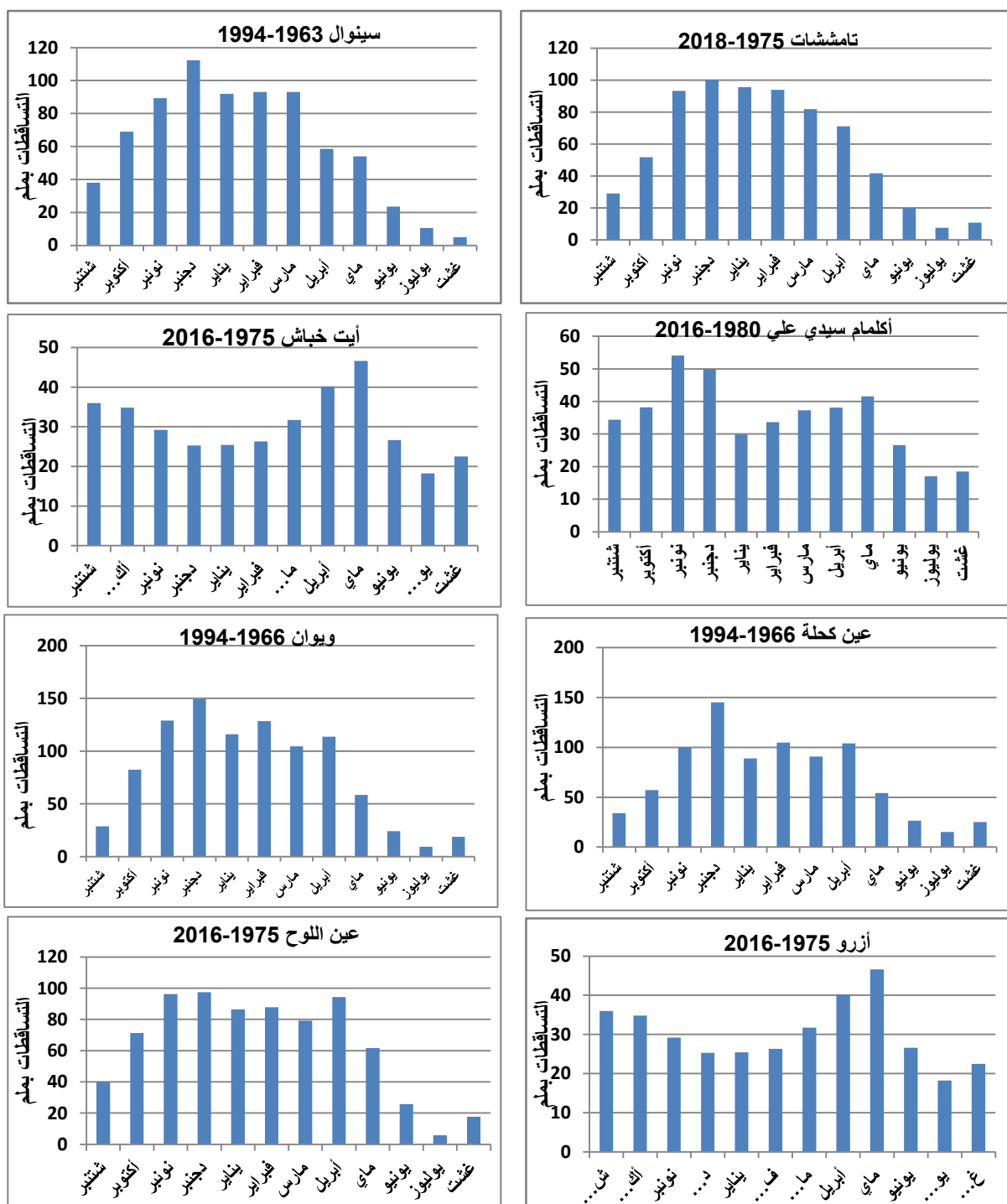


ب. التغيرات الشهرية:

يلاحظ من خلال القيم الإحصائية المسجلة (الشكل:22) أن متوسطات التساقطات الشهرية تتميز بالتباين من شهر لآخر من داخل نفس المحطة، ومن محطة لأخرى، حيث يبقى شهر دجنبر الذي عرف تساقطات مهمة في كل من محطة تامششات 176,59 ملم، عين كحلة 145,1 ملم، سينوال 112,3 ملم، وعين اللوح 97,39 ملم، بينما تتركز بمحطة أكلام سيدي علي خلال شهر نونبر 54,1 ملم، وفي الأخير يبقى تركّز التساقطات بمحطة آيت خباش خلال شهر شتنبر 36 ملم. وبالقابل يبقى شهري يوليوز وغشت الأكثر جفافا حيث سجلت أدنى المتوسطات بكل من محطة سينوال 5 ملم ومحطة عين اللوح 5,7 ملم خلال شهر يوليوز، باستثناء بعض التساقطات المرتبطة بالعواصف الرعدية الصيفية والخريفية التي تساهم في حدوث فيضانات فجائي

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (22): التساقطات الشهرية بالمحطات المدروسة:



3.2.2. الحدة/ العنف المطري:

كما هو معروف تبقى درجة دينامية السفوح والقمم، وكذا هيدرودينامية المجاري المائية متأثرة بشكل كبير بحدّة التساقطات ومدى تركّزها الزمني، فعلى مستوى المجال المدروس تتركز التساقطات خلال فصلي الخريف والشتاء، بحيث تتساقط بقوة على سفوح تعاني ندرة الغطاء النباتي (العشبي) الذي يقيها من التعرية، والإنجراف وهو ما يساهم في ظهور ما يسمى بالتعرية السيلية التي تتطور فيما بعد إلى تخديدات، أما فيما يخص فصل الربيع فتبقى ضعيفة إلا أن خطورتها تكون قوية على بعض المناطق كونها تجدها وصلت إلى درجة مهمة من التشبع بسبب طول أيام الإثلاج التي قد تدوم لأسابيع؛ خصوصا منها الصخور الترياسية، والصلصالية الباليوسينية والصلصالية الباجوسية الأمر الذي يساهم في خلق دينامية أكثر من سابقتها، تتمثل في الإنزلاقات والإنسيخات.

وفي الأخير تبقى تساقطات العواصف الرعدية أكثر عنفا وحدة كونها تأتي بشكل فجائي، وتكون في غالب الأحيان محملة بالبرد مما يكسبها طاقة قوية تمنحها في وقت وجيز قوة مورفوتشكالية مهمة تكون نتائجها التشكالية وخيمة على المستوى البشري والإقتصادي (حدوث فيضانات، انزلاقات كتلية تؤدي إلى غلق الطرق، ضياع بعض المحاصيل الزراعية).

الجدول (16): العنف\الحدة المطرية ببعض محطات حوضي المجال المدروس

المحطة	المعدل السنوي لعدد أيام التساقطات
تامششات	82
عين كحلة	84
سينوال	81,2
ويوان	83,8

وفيما يخص العنف المطري الفصلي فمن خلال النتائج المحصل علمها فيبقى في المرتبة الأولى فصل الشتاء على مستوى جميع المحطات يليه فصل الخريف بمحطتا تامششات وسينوال وفصل الربيع بكل من محطتي عين اللوح وأزرو، ويوان، عين كحلة بينما يبقى فصل الصيف الذي يسجل أدنى عنف مطري على مستوى جميع المحطات بحيث لا تتعدى التساقطات 7 ملم باستثناء محطتي أكلمام سيدي علي وآيت خباش.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول (17): العنف المطري الفصلي بمجال الدراسة

المحطة	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
تامششات	11	13	8,7	5
أزرو	8	14,6	9,8	5,2
عين اللوح	9	15	10	6
أكلمام سيدي علي	10	12	7,6	9
سينوال	11,3	13,6	10	4
ويوان	11,8	13,4	11,8	6
عين كحلة	8,6	14,8	10	5

3. التساقطات الثلجية:

بحكم الموقع الذي تحتله جبال الأطلس المتوسط فقد جعلها تستقبل تساقطات ثلجية مهمة، أما بخصوص المجال المدروس فتمتد فترة تساقط الثلوج (ابتداء من نهاية شهر نونبر إلى أواسط شهر مارس)، حيث تدوم حوالي 30 يوما خاصة بالمناطق المرتفعة منها جبل القبات (2218 متر)، عين كحلة (2300 متر) ، فيما يخص القياسات المتعلقة بسمك الثلوج فقد قمنا بقياس سمك الثلوج خلال 24 ساعة من تساقطها (11/01/2016)، وكان سمكها قد تجاوز 0,74 متر بمقعر بقريت، و 0,94 بأكلمام سيدي علي وجود الثلوج بالمنطقة يفسر بعامل الارتفاع الذي تتميز به المنطقة، وكذا توجيه السفوح للجهة الشمالية الأكثر عرضة للتيارات الرطبة. كما أن تساقط الثلوج بكميات مهمة بالمنطقة مرتبط بتسرب رياح قطبية أو نزوح الرياح الشمالية الباردة، ذلك أن هذه الأخيرة هي التي تساهم في انخفاض درجة الحرارة وبالتالي إلى تساقط الثلوج.

يبقى للغطاء الثلجي دورا مهما على المستوى الهيدرولوجي والهيدروكيمياوي للعيون (الخالقي: 2002) كونه يغذي الفرشة اللياسية وبالتالي فان نظام صبيب العيون مرتبط بعمليات تسرب مياه الثلوج ومن ناحية أخرى وجود قاعدة صخرية كثيرة الشقوق والصدوع تلعب دورا مهما في تسرب المياه إلى الطبقات اللياسية التي تساهم في انتظام صبيب العيون والتي بدورها تلعب دورا مهما في تغذية المجاري المائية الرئيسية بالمنطقة (أمكوس-فلات، واد كيكو عالية تيمحضيت).

4. الرياح:

تسود بالأطلس المتوسط الأوسط بصفة عامة ومقعر بقريت والمناطق المجاورة له بصفة خاصة رياح متنوعة ومتقلبة الإتجاهات، ويمكن أن نميز فيها بين نوعين رئيسيين:

- رياح الغربي: هذا النوع من الرياح التي تعرفها المنطقة خلال فصل الشتاء، تهب من الغرب والشمال الغربي وهي عبارة عن رياح رطبة تنتج عنها تساقطات مطرية وثلجية مهمة.

رياح الشرقي: هذا النوع من الرياح التي يعرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة ابتداء من نهاية فصل الربيع إلى نهاية فصل الصيف، عبارة عن رياح جافة تهب من الشرق والجنوب الشرقي، وهي رياح ساخنة تساهم في خفض الرطوبة النسبية بشكل كبير وترفع من نسبة التبخر -النتح Evapotranspiration تمتد من 10 أيام إلى 12 يوما بالمجال المدروس كما أنها لا تؤثر على المتوسطات الحرارية العليا المطلقة، من خصائصها كونها هادئة خلال الليل وازدياد حدتها خلال النهار.

ا. الخصائص البيومناخية بمجال الدراسة:

1. مؤشر الجفاف ل(Emmanuel de Martonne:1925)

لتحديد نوع المناخ السائد قدم (Emmanuel de Martonne:1925) معادلة مناخية تسمى بمؤشر الجفاف، هذا الأخير نعبّر عنه بخاصيتي: متوسط الحرارة السنوية ب°C ومتوسط التساقطات السنوية ب mm، هذه المعادلة المشار إليها أسفله تتيح لنا معرفة نوع المناخ المميز للمجال المدروس.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

I : المساحة ما بين خطوط تساوي التساقطات ب km²

P : متوسط التساقطات السنوية ب mm

T: متوسطات الحرارة السنوية ب °C

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الجدول (18): مؤشر الجفاف على مستوى المحطات المدروسة.

المحطة	الحرارة	التساقطات	I
تامششات	15,09	680	27,10
سينوال	15,36	738,21	29,10
عين كحلة	9	845,15	44,48
ويوان	11,5	912,54	42,44
أزرو	15,3	712,59	28,16
عين اللوح	15,05	763,5	30,47
أكلمام سيدي علي	10,4	424,23	20,79
آيت خباش	10,5	362,72	17,69

الجدول (19): وفق القيم (I) أقام *Emmanuel Matronne*: 1925 التقسيم التالي:

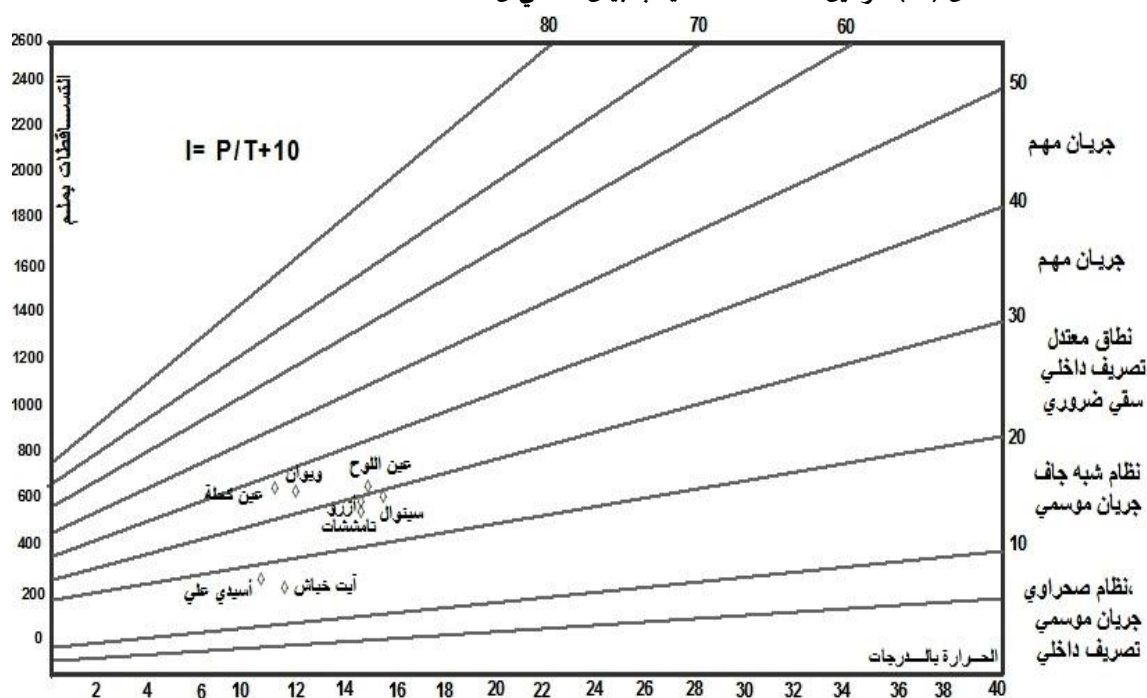
القيمة	طبيعة المناخ
$I < 5$	مناخ شديد الجفاف
$5 < I < 7,5$	مناخ صحراوي
$7,5 < I < 10$	مناخ سهوبي
$10 < I < 20$	مناخ شبه جاف
$20 < I < 30$	مناخ معتدل
$I > 30$	مناخ رطب

وهكذا نوضح النتائج المحصل عليها بالمحطات المتواجدة بالمجال المدروس:

- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة تامششات يساوي $I=23,11$ فهو دزمناس معتدل ذو جريان موسمي.
- مؤشر بالنسبة لمحطة سينوال يساوي $I=29,10$ وبالتالي فهو ذو مناخ معتدل ذو جريان موسمي.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة ويوان يساوي: $I=42,44$ وبالتالي فهو مناخ رطب ذو جريان دائم.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة عين كحلة يساوي: $I=44,48$ وبالتالي فهو مناخ رطب ذو جريان دائم.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة أزرو يساوي: $I=29,91$ وبالتالي فهو مناخ معتدل ذو جريان موسمي.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة عين اللوح يساوي: $I=28,16$ وبالتالي فهو رطب ذو جريان دائم.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة أكلمام سيدي علي يساوي: $I=20,79$ وبالتالي فهو مناخ شبه جاف ذو جريان موسمي.
- مؤشر الجفاف بالنسبة لمحطة آيت خباش يساوي: $I=17,69$ وبالتالي فهو ذو مناخ شبه جاف يتميز بجريان موسمي.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له: "الأطلس المتوسط"

الشكل (23): توطین المحطات المناخية بالبيان المناخي لـ « Emmanuel Martonne » :



2. بيان لودس أمبرجي: Diagramme de Louis Emberher

لتصنيف مناخ مجال الدراسة اعتمدنا على البيان المناخي لـ (Louis Emberger) الذي اقترح الصيغة التالية:

$$\varphi_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Q2 : معامل اومبرجی.

P : معدل التساقطات السنوية mm

M^2 : معدل الحرارة العليا لأحر شهر K^0

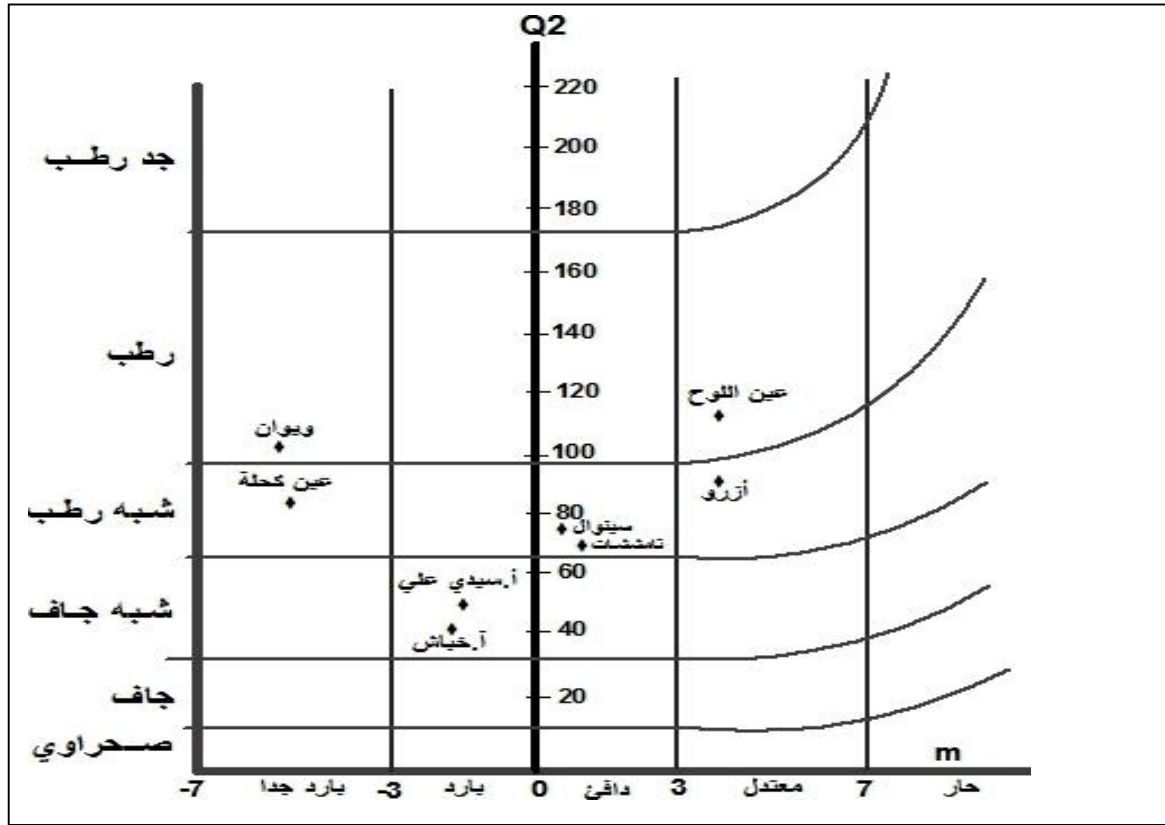
m^2 : معدل الحرارة الدنيا لأبرد شهر K^0

$$T^{0+273,15} : T^0 K^0$$

الجدول (20): معامل أومبرجي

Q2	المحطة المناخية
71,1	تامششات
77,1	سينوال
95,85	ويوان
94,27	عين كحلة
76,78	أزرو
75,55	عين اللوح
36,57	أكلمام سيدي علي
36.02	آيت خباش

الشكل (24): توطين المحطات المناخية بالبيان المناخي ل Louis Emberger



3. البيان المطر-الحار ل Guaussen

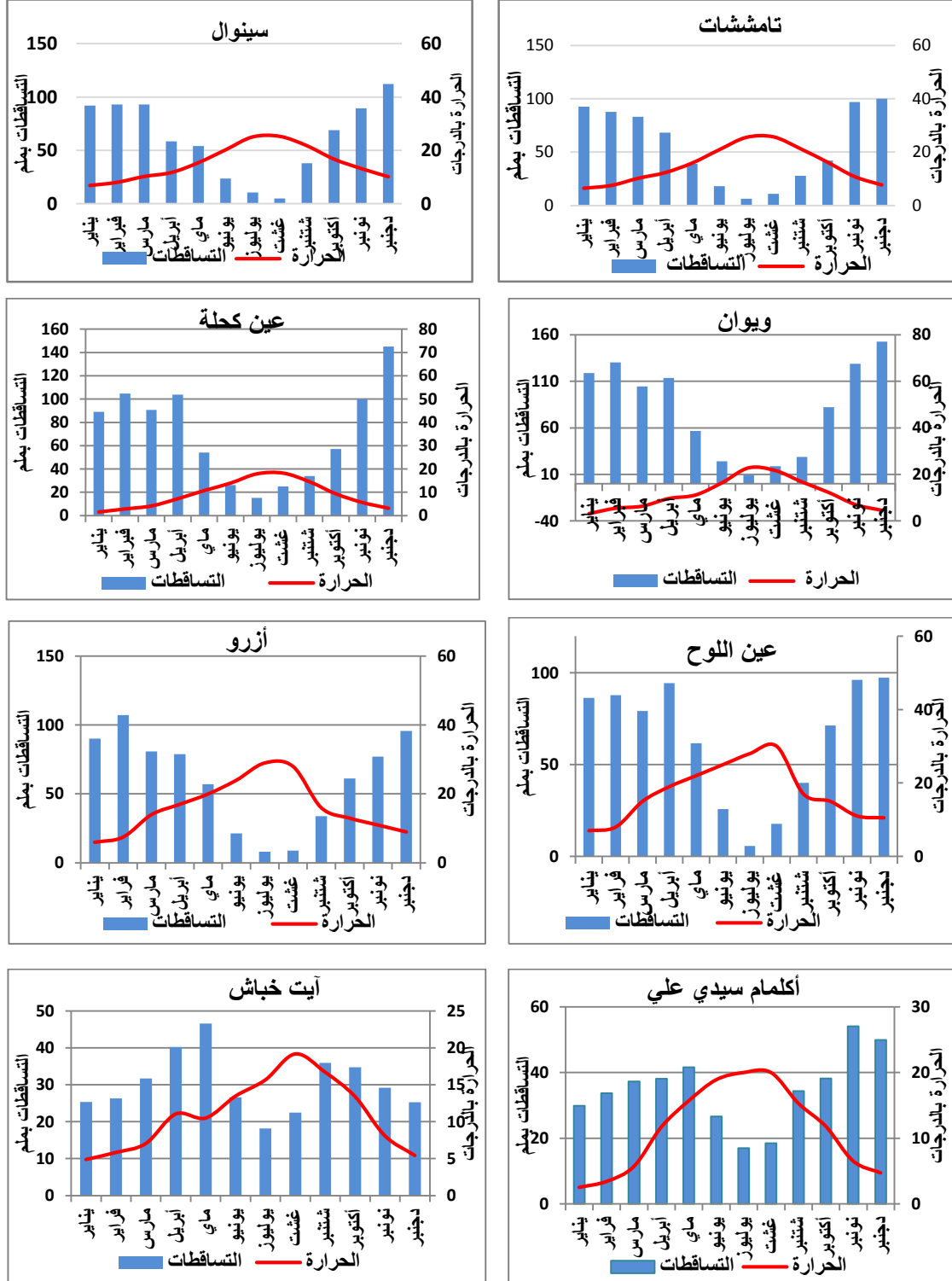
إن العلاقة بين التساقطات والحرارة جد مهمة، لأنها تلعب دورا مهما على مستوى تحديد الشهور الحارة، وحسب كل من (H. Guaussen و F. Bagnouls 1953-1957) فالشهور الجافة هي التي يكون متوسط التساقطات خلالها يساوي أو أصغر من ضعفي الحرارة ($P < 2T$) ومن خلال البيانات المطرية-الحرارية، الشكل (36) الذي قمنا بإنجازه انطلاقا من المعطيات التي توفرها المحطات بالمجال المدروس نسجل ما يلي:

- بالنسبة لمحطتي تامششات وسينوال فالفترة الرطبة تمتد لثمانية أشهر ابتداء من شهر أكتوبر إلى نهاية ماي وبالمقابل تمتد الفترة الجافة لأربعة أشهر من يونيو إلى نهاية شتنبر.
- بالنسبة لمحطة عين اللوح فالفترة الرطبة تمتد لستة أشهر ابتداء من شهر شتنبر إلى نهاية شهر أبريل، وبالمقابل تمتد الفترة الجافة على طول الستة أشهر الأخرى.
- بالنسبة لمحطة أزرو تمتد الفترة الرطبة ابتداء من أواسط شهر شتنبر إلى أواسط شهر أبريل وبالمقابل الفترة الجافة تطبع الشهور الأخرى المتبقية من السنة الهيدرولوجية.

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

- وبالنسبة لمحطات أكلام سيدي علي وآيت خباش وعين كحلة فالفترة الرطبة تمتد لتسعة أشهر ابتداء من أواسط شتنبر إلى أواسط شهر ماي وبالمقابل الفترة الجافة تميز الشهور الأخرى من السنة الهيدرولوجية.
- وأخيرا محطة ويوان فالفترة الرطبة تمتد لثمانية أشهر ابتداء من شهر أكتوبر إلى نهاية شهر ماي.

الشكل (25): البيان المطر - حراري للمحطات المدروسة.



II. التبخر Evapotranspiration:

التبخر بصفة عامة هو مزيج من النتج والتبخر، ويمثل كمية المياه المنقولة من الأرض إلى الغلاف الجوي، وتجدر الإشارة إلى أن التبخر الحقيقي (ETR) يمثل قيمة هذا الإنتقال في وقت معين أو متوسطه خلال فترة معينة، لمحطة معينة. وفي حالة عدم توفر المياه، فإن هذا التدفق يميل نحو حد يسمى التبخر المحتمل (ETP)، (Garraat,1984) هذا المفهوم النظري الأخير يترجم في الأساس، طلبا معيناً على المياه من طرف البيئة.

على الرغم من أن مصطلح التبخر النتج الفعلي دائما ما يكون مهما جدا في توازن الماء، إلا أنه غالبا ما تتم معالجته بطريقة ملتوية، وهذا راجع للصعوبات المرتبطة بتقديره. على أساس أنه لا يمكن قياسه بشكل مباشر (Itieret et al,1984). حيث يمكن إجراء تقدير التبخر المحتمل من خلال العديد من الصيغ، التي طرحها كل من Thornthwaite و Griddl و Truc.

1. حساب التبخر – النتج الممكن (ETP):

حدد (Margat,1997) التبخر المحتمل على أنه كمية المياه التي يمكن تبخرها من المسطحات المائية أو من غطاء نباتي (دون الأخذ بعين الإعتبار وجود وعدم وجود الماء)، تعتمد قيمة تبخر النتج المحتمل (ETP) على قيمة الطاقة المتاحة لذلك، ويعتبر التبخر النتج مؤشرا هاما في الميزانية المائية، لأنه يمثل التبخر والنتج معا.

بناء على ما سبق، فإن فهم التبخر النتج يؤدي إلى فهم سلوك النظام الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة. حيث سنعمد على الصيغة التي قدمها (Thornthwaite,1949) والتي تعتمد على متوسط درجة الحرارة الشهرية، هذه الصيغة هي على الشكل التالي:

$$ETP = 16 \left(\frac{10T}{I} \right)^a \cdot k$$

ETP : التبخر – النتج المحتمل ب. mm

T: متوسط الحرارة الشهرية ب °C

I : المؤشر الحراري السنوي.

K : المعامل المحج للعرض.

$$I = \sum i, \text{ مؤشر الحرارة الشهري } i = \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514}$$

وفقا للعديد من الباحثين، سرعان ما أصبح نموذج (Thornthwaite,1948) للتبخر النتج أحد أكثر النماذج

شيوعا بسبب كفاءته وبساطته، حيث أن حساب ETP لا يتطلب الأمر سوى متوسط درجات الحرارة الشهرية وخط

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

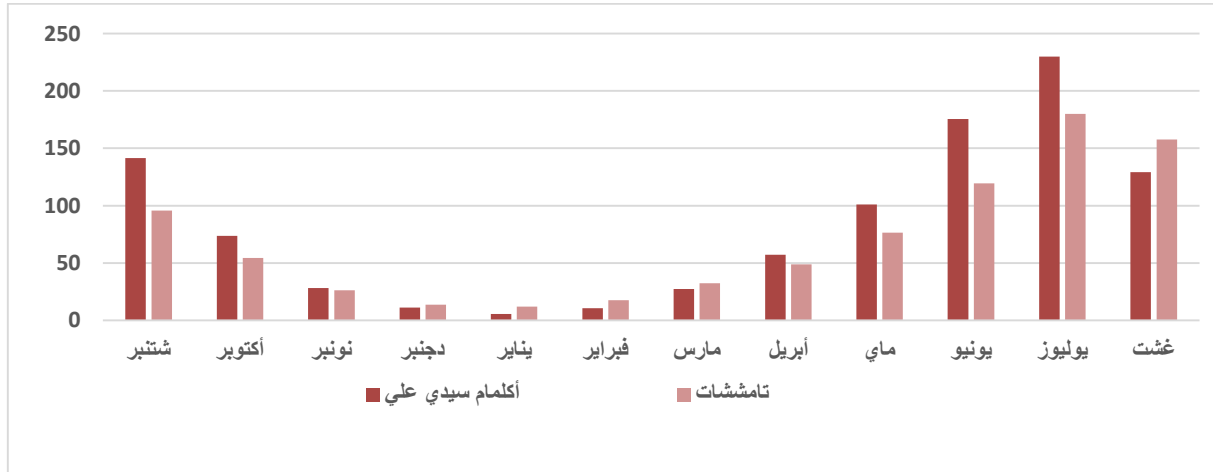
العرض الذي تنتمي إليه المحطة. العامل المحدد الآخر هو الطاقة الشمسية (الإشعاع) والتي تختلف باختلاف الزمان والمكان (Joncas et al., 1993).

ومن خلال النتائج المتوصل إليها بالجدول (21) أسفله تبرز لنا الإختلافات التي تعرفها قيم ETP التي تم تحديدها بالإعتماد على معادلة (Thorntwate) على المستوى الشهري خلال الفترة الممتدة ما بين 1993-2016 بمحطتي أكلمام سيدي علي وتامششات حيث القيم الدنيا ETP بالنسبة لمحطة أكلمام سيدي علي 5,41 mm خلال شهر يناير و 24mm بالنسبة لمحطة تامششات خلال نفس الشهر (يناير). بينما وصلت أعلى قيم ETP 229,88mm خلال شهر يوليو بمحطة أكلمام سيدي علي، و 95,1mm بمحطة تامششات خلال نفس الشهر أيضا (يوليو).

الجدول (21): التبخر النتج الممكن بتامششات وأكلمام سيدي علي خلال الفترة الممتدة 1993-1994/2016-2017.

الشهور	شتتير	أكتوبر	نونبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليو	غشت	المجموع
تامششات	64	51,6	39,7	33,56	24	31,7	54,2	62,8	72,4	86,4	95,1	81,6	697,7
أ.سيدي علي	80,87	47,75	21,37	9,83	6,2	9,6	23,67	44,21	70,66	106,17	127,38	122,35	670,07

الشكل (26): التبخر-النتج الشهري خلال الفترة الممتدة ما بين 1993-1994/2016-2017.

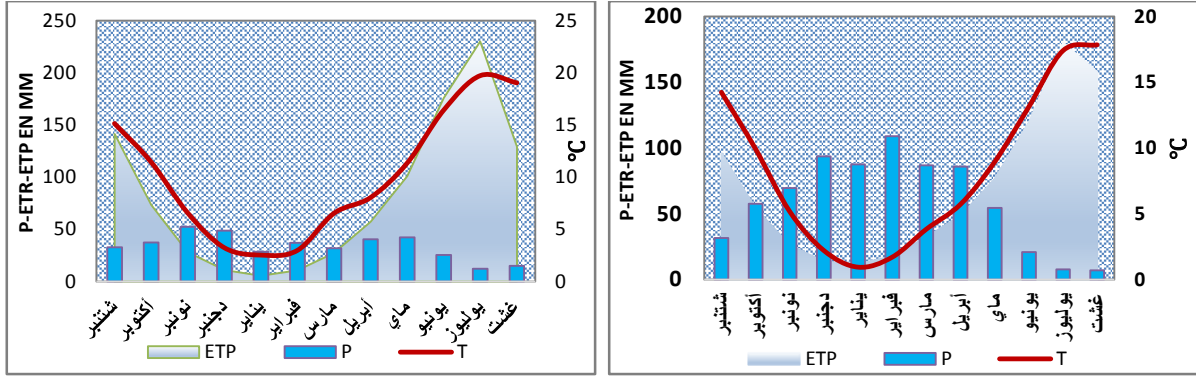


وبشكل عام تبرز قيم ETP التي تم احتسابها على مستوى المحطات المدروسة أن عامل الارتفاع جد مهم في تحديد مقدار التبخر النتج، ومن خلال الشكلين أسفله (27+28)، يمكننا أن نستخلص فكرة تلخص العلاقة بين ETP والتساقطات ودرجة الحرارة حيث تؤثر هذه العلاقة بشكل مباشر على الميزانية المائية (بين الزيادة والعجز) على مستوى الحوضين المدروسين.

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الشكل(27): العلاقة بين التبخر النتج المحتمل والتساقطات والحرارة بمحطة تامششات ما بين 1993-1994/2016-2017

الشكل(28): العلاقة بين التبخر النتج المحتمل والتساقطات والحرارة بمحطة أ. سيدي علي: 1993-1994/2016-2017



2. حساب التبخر-النتج الفعلي (ETR):

التبخر الفعلي هو مجموع كميات بخار الماء (mm) التي تفقدها التربة والنباتات عندما تكون التربة تحتوي على درجة رطوبة معينة والنباتات في مرحلة معينة من التطور الفيزيولوجي (Lambert,1996. Garrat,1984) حيث تم تطوير صيغ مختلفة، بناء على درجة الحرارة وارتفاع متوسط التساقطات السنوي أو الشهري، لتقدير كمية هذا التبخر.

هنا سنعتمد على صيغة Truoc (1961) التي تقوم على المعادلة التالية:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 \left(\frac{P}{L} \right)}}$$

حيث: ETR : التبخر-النتج الفعلي السنوي ب mm

P : متوسط التساقطات السنوية ب mm

$$L: 300 + 25T + 0,05T^3$$

T: متوسط الحرارة السنوية ب °C

في البداية سنقوم بحساب ETR التبخر النتج الفعلي بواسطة معادلة Thornthwaite التي تعتمد على قيم التبخر المحتمل (الذي تم احتسابه فعليا على مستوى المحطات) إضافة إلى عوامل أخرى مثل: التساقطات المطرية، وطبيعة التربة، وتشبعها بالمياه.... كما أشار (Lambert,1996) إلا أن هذه الطريقة تتضمن فكرة الإحتياطي القابل للإستخدام (RFU) والذي يتوافق مع كمية المياه المخزنة في الطبقات السطحية للتربة، حيث يمكن للنباتات استخدامها بسهولة دون التأثير على التبخر النتج الفعلي ETR.

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وفقا لطريقة Tornthawite يعتمد في حساب التبخر النتج الفعلي على مقارنة بسيطة بين قيمه ومتوسط التساقطات الشهرية على النحو التالي:

إذا كان $ET > (P + RFU)$ فإن $ET = ETP$

إذا كان $ET < (P + RFU)$ فإن $ETR = P + RFU$

من خلال النتائج المسجلة بالجدول (22) والمحصل عليها بطريقة Tornthwaite بمحطتي تامششات وأكلام سيدي علي خلال الفترة الممتدة ما بين (1993-2016) نلاحظ أن ETR وصل 388.77mm بمحطة أكلام سيدي علي و 433.28mm بمحطة تامششات، وبالمقابل نلاحظ أن $DH(ETP-ETR)$ وصل 281.3mm بمحطة أكلام سيدي علي و 400.5mm لمحطة تامششات، نفس الشيء بالنسبة $(P - ETR)$ SH فقد سجل 16.33mm بمحطة أكلام سيدي علي، بينما كان أكثر أهمية بمحطة تامششات حيث سجل 284.95mm .

الجدول (22): التبخر النتج الفعلي بمحطتي تامششات وأكلام سيدي علي (1993-2016).

أكلام سيدي علي	تامششات	
405.1	718.23	التساقطات (mm)
670.07	833.78	التبخر النتج المحتمل (ETP)
388.77	433.28	التبخر النتج الفعلي (ETR)
281.3	400.5	$DH(ETP-ETR)$

الصيغة الثانية المعتمدة لحساب التبخر النتج الفعلي ETR على مستوى المحطات المعتمدة بمنطقة الدراسة فهي معادلة Truoc تتميز هذه المعادلة ببساطتها ويعتمد في حسابها، متوسط درجة الحرارة ومجموع التساقطات وهي على الشكل التالي:

$$ETR = P / \sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}$$

ETR : التبخر النتج الفعلي السنوي (mm).

P : متوسط التساقطات السنوية (mm).

$$L = 300 + 25T + 0.5T^2$$

T : متوسط الحرارة السنوية $^{\circ}\text{C}$

انطلاقا من المعطيات المسجلة بالجدول (25) أسفله والمتضمن للتبخر الفعلي المحتمل لمحطتي أكلام سيدي علي وتامششات، حيث من الطبيعي أن يعرف ETR تغيرات من شهر لآخر نظرا للدور الذي يلعبه كل من التساقطات والحرارة

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

في هذه التغيرات. فيما يخص القيم الدنيا ETR لمحطة أكلمام سيدي فقد وصلت 12.4mm خلال شهر يوليو بينما سجلت وبالمقابل فقد وصلت 7.02mm خلال شهر يوليو بمحطة تامششات، أما فيما يخص القيم العليا فقد وصلت 57,29mm خلال شهر أبريل بمحطة أكلمام سيدي علي بينما وصلت 99.1mm خلال شهر يونيو بمحطة تامششات.

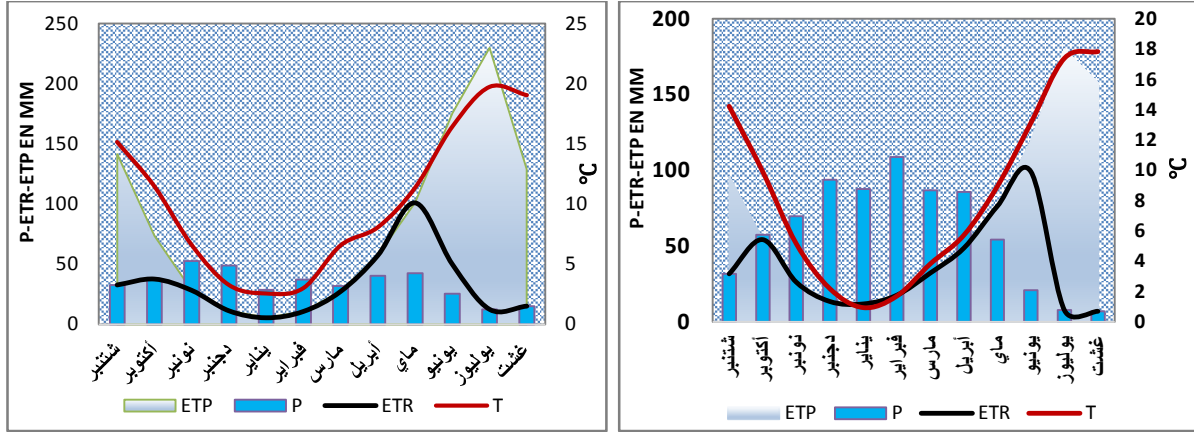
الجدول (23): الميزانية المائية بالمجال المدروس

	غشت	يوليو	يونيو	ماي	أبريل	مارس	فبراير	يناير	دجنبر	نونبر	أكتوبر	سنتبر	
أكلمام سيدي علي	15,1	12,4	13,8	12,4	42,4	31,8	25,9	28,7	48,9	52,5	37,6	32,7	P (mm)
	129,0	229,88	175,6	101	57,29	27,28	10,64	5,41	11,21	28,23	73,5	141	ETP (mm)
	-213.2	-217.9	-150.2	-58.63	-16.89	4.52	26.56	23.29	37.69	24.17	-36	-109	P-ETP(mm)
	0	0	0	37,06	64,42	64,43	58,1	41,8	24,5	7,93	0	0	RFU
	15.1	12.4	49.88	101	57.29	27.28	10.64	5.41	11.21	28.23	37.	32.7	ETR (mm)
	0	0	0	0	0	4.52	11.54	0	0	0	0	0	Excès
	213.16	217.88	125.77	0	0	0	0	0	0	0	35.96	108.7	Déficit
تامششات	7.2	7.8	21	54.44	85.78	86.88	108.9	87.64	93.75	69.67	57.6	31.71	P (mm)
	175.74	180.04	119.41	76.31	48.67	32.25	17.62	11.86	13.52	26.29	54.28	95.79	ETP (mm)
	-	-	-98.41	-21.78	37.11	54.63	91.28	75.78	80.23	43.38	3.32	-64.08	P-ETP(mm)
	168.54	172.24											
	0	0	078.13		100	100	100	100	100	46.46	3.38	0	RFU
	7.02	7.8	99.13	76.3	48.6	32.25	17.62	11.85	13.5	33.3	54.2	31.71	ETR (mm)
	0	0	0	0	37.11	50.63	89.32	75.78	26.99	0	0	0	Excès
	150.72	172.24	20.28	0	0	0	0	0	0	0	0	64.08	Déficit

وانطلاقا من الشكلين (29+30) أسفله المتعلقين بالعلاقة بين التبخر النتج المحتمل والتبخر النتج الفعلي والتساقطات والحرارة بمحطتي أكلمام سيدي علي وتامششات يتضح لنا بشكل واضح العلاقة بين التبخر النتج المحتمل والحرارة، في حين أن التبخر النتج الفعلي مشروط بالمدخلات (التساقطات المطرية)، على أساس أنه بمجرد أن تنخفض درجة الحرارة تسجل أدنى ETP والتي تتزامن بطبيعة الحال مع فصل الشتاء. وبالمقابل يشهد فصل الصيف ارتفاع في درجة الحرارة يوافقه ارتفاع ETP على مستوى المحطتين، أما بالنسبة للتبخر النتج الفعلي ETR فإنه يسجل أدنى القيم خلال فصل الصيف على مستوى المحطتين معا نظرا لخاصية الجفاف التي تميز هذا الفصل.

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (29): العلاقة بين ETP وETR وP وT بمحطة تامششات (الشكل (30): العلاقة بين ETP وETR وP وT بمحطة أكلمام سيدي علي ما بين (1993-1994/2015-2016).



هذه الأساليب التي اعتمدها في هذه الدراسة أعطتنا فكرة عن الميزانية المائية لحوضي المجال المدروس؛ الذين يعرفان خصا صا مائيا خلال فصل الصيف لكن بشكل متفاوت بينهما. مما سينعكس بالدرجة الأولى على النظام الهيدرولوجي لكل من واد أمنكوس فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وواد كيكو عالية تيمحضت بالحوض الأعلى لعالية واد سبووهو ما سنحاول التطرق إليه خلال الفصل الخامس من هذا البحث.

٧. الغطاء النباتي Couvert végétal:

يتميز الغطاء النباتي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، بالتنوع على مستوى التشكيلات المكونة له، هذا التنوع يرتبط بالدرجة الأولى بالتنوع البيومناخي، وبالركيزة الصخرية، غير أن ما نسجله عن الغطاء النباتي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له كونه بدأ يعرف بعض التدهور المرتبط بالدرجة الأولى بالضغط السكاني المتزايد، سواء تقطيع أغصان الأشجار (كمواد علفية للماشية) خلال فترات الجفاف وكذا خلال فترات الإثلاج، أو الإستعمالات المنزلية المتنوعة (الطهي والتدفئة) بالإضافة إلى استغلال الأخشاب في تسقيف المنازل والحظائر، كما يتأثر أيضا بالتغيرات المناخية خصوصا ما يتعلق بتوالي سنوات الجفاف.

ويكتسي الغطاء النباتي أهمية كبرى بالنسبة للدراسة التي نقوم بها وذلك راجع للأدوار التي يلعبها والتي هي على الشكل التالي (الخالقي: 2004):

- دور جيومورفولوجي: مرتبط بكثافته حيث يلعب دورا مهما في حماية السطح من التعرية وبالتالي التقليل أو الحد من دينامية السفوح.

- دور هيدرولوجي يتمثل في منع حدوث السيول (الفيضانات) وتسهيل عمليات تسرب المياه إلى الأعماق.

- الدور الأخير والذي يتجلى في توفير المادة العضوية التي تخلق ظروفًا حمضية تساهم في عدوانية المياه وبالتالي المساهمة بقسط كبير في عمليات الحلحلة الكيماوية.

1. التشكيلات الغابوية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

كان لتداخل وتفاعل العوامل الطبيعية السالفة الذكر (طبوغرافية، صخرية، مناخية) دور كبير في التنوع الذي يعرفه مجالنا المدروس حيث يمكننا التمييز بين التشكيلات الغابوية التالية:

- غابات (أشجار) الأرز: يعتبر الأطلس المتوسط موطن هذا النوع من الأشجار والذي بدأ في الآونة الأخيرة يتعرض للتدهور إما بسبب التغيرات المناخية وكذا الضغط السكاني المتزايد عليه أمام غياب مراقبة تصونه وحماية. ينتشر الأرز بمجال دراستنا بشكل متباين ويستوطن خصوصا المجالات التالية:

- غابة الأرز السفلى (1650م-1800م):

تأتي بعد غابة البلوط الأخضر مباشرة أو في بعض الأحيان تكون مختلطة معه، ينتشر هذا النوع من الغطاء النباتي بالجنال السفلى لغابة عين كحلة وكذا بالجنال السفلى لمقعر بقريت، وبمنطقة ميرزولي وبالجنال المحيطة بمنخفض سينوال.

- غابة الأرز الإنتقالية (1800م-2000م):

تنتشر بالجنال العليا لمقعر بقريت خاصة بجبل القبات بمقعر بقريت، وكذا على طول الجنال المحيطة بمنخفض سينوال كما تنتشر أيضا بالأجزاء الجنوبية الغربية لتقيب عين كحلة وسيدي مكيد وعلى طول جنال هرايو، تالون، إجدران هذا بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع أما فيما يتعلق بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فينتشر على طول جبل بويختان المحيط بأكلمام سيدي علي وبالأجزاء المنخفضة لتقيب فلدي، من مميزات هذه الغابة نجد أنها تختلط مع البلوط الأخضر نظرا للظروف المساعدة على نموه.

- غابة الأرز العلوي أو القاري البارد (أكثر من 2200م):

تنتشر هذه الغابة بجبل القبات بمقعر بقريت وبالأجزاء الجنوبية لجبل حيان وتقيب عين كحلة وتقيب نعاري-ن- الصع بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع أما بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فينتشر ببعض الأجزاء المرتفعة المحيطة بمقر أكلمام سيدي علي وتقيب فلدي. ما يميز هذه الطبقة عن سابقتها كونها تشكيلة شجرية تتميز بالشموخ والإنفتاح وكونها أيضا تعاني من صعوبة التجدد وذلك مرده بالدرجة الأولى إلى الإنخفاض الكبير لدرجة الحرارة وأيضا

طبيعة الركيزة الصخرية الكلسية الصلصالية الغير مساعدة على تجدد أشجار الأرز في هذا النطاق البيومناخي البارد.(الصورتين: 14 و 15).

- غابة البلوط الأخضر:

عبارة عن تشكيلة غابوية تتوطن على طول الجبال السفلى للمجال المدروس تظهر في غالب الأحيان بشكل خاص على طول: السفوح السفلى لجبل أحرون وتالون، وكذا على طول السفوح السفلى لجبل إجدران وجبل كدود هذا بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أما بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فتنتشر بشكل محدود بالسفوح السفلى لكل من جبل بويختان وكذا بالسفوح السفلى لتقرب فلدي. ما يميز هذه التشكيلة الغابوية فغالبا ما تختلط مع أشجار الأرز أو أشجار العفصية أو أشجار العرعار الفواح(الصورتين: 12 و 13).

- مجالات أشجار العفصية:

عبارة عن تشكيلات غابوية غالبا ما نجدها مختلطة بغابات البلوط الأخضر أو مشكلا حدودها السفلى، ينتشر بشكل واضح أو منفرد عن التشكيلات الغابوية الأخرى خصوصا بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

- مجالات أشجار العرعار الفواح:

عبارة عن تشكيلات غابوية محدودة بمجال الدراسة، تتوطن بشكل محدود بكتلة نعاري-ن-الصع بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع حيث انخفاض درجة الحرارة. انتشار هذا النوع من الأشجار مرتبط بالدرجة الأولى بظروف صخرية كلسية صلصالية التي تشكل خزان للمياه وظروف ترابية ومناخية خاصة (تراكمات طينية طميية، حرارة دنيا جد منخفضة، مدى حراري مهم) (واحمد: 2004).

- تشكيلة الماطورال:

إن الخاصية الأساسية التي تميز الغابة عن الماطورال، هي كون مجالات الماطورال تعرف انتشارا متباعدة فيما بينها وتعرف انفراجات، كما أن طول الأشجار لا يتجاوز في أغلب الأحيان 6 أمتار، وفي بعض المجالات فإن أشجار الماطورال لا تتجاوز 1,5 متر حيث يطلق على هذا النوع من الغطاء النباتي بالقزميات.

هذا النوع من الغطاء النباتي ينتشر بالمجال المدروس من المناطق الشمالية الغربية باتجاه المناطق الشمالية الشرقية ومن الواجهة الجنوبية الغربية باتجاه الواجهة الجنوبية الشرقية، حيث أن هذا الغطاء النباتي يساير التدرج المناخي. من المناخ الرطب إلى الشبه الرطب إلى الشبه الجاف، إذ ننتقل من المناطق الشمالية الغربية حيث انتشار غابات الأرز

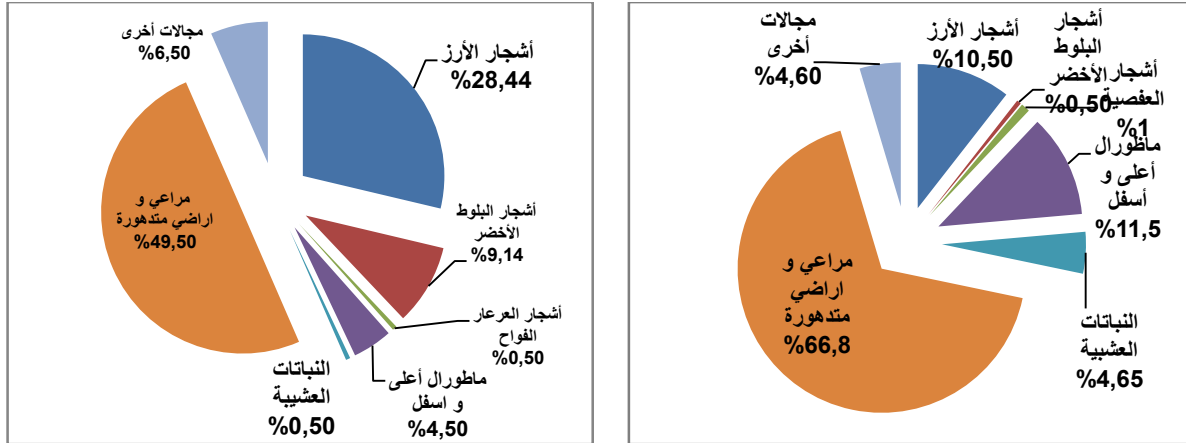
الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

التي يفوق طولها سبعة أمتار متجهين نحو المناطق الجنوبية الغربية في انتقال واضح من غطاء غابوي مهم إلى أشجار متفرقة هنا وهناك لا يتجاوز ارتفاعها المترين، لتأتي بعدها النباتات القزمية المميزة للنطاق شبه الجاف حيث ينتشر هذا النوع من النباتات ابتداء من عالية بقرية إلى نهاية مقعر أكلمام سيدي علي مرورا بمقعر بوغنكر (الصورتين: 17 و 18).

- التشكيلات العشبية:

تشغل التشكيلات العشبية المجالات المنخفضة (منخفض علي أرامي، منخفض تاسماكت، منخفض سيليريت...) وكذا بالمنخفضات الكارستية والكارست-بركانية حيث تجمع المياه وتوفر أتربة خصبة ورطوبة جيدة تساعد على الإنبات، كما تشغل أيضا السفوح الضعيفة الإنحدار، يبقى دور هاته التشكيلة مهما في حماية التربة من التعرية والإنجراف كما تشكل أيضا مجالات لممارسة الرعي خلال فصل الصيف (الصورة: 19).

الشكل (31): التوزيع المجالي للغطاء النباتي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو بالنسبة المئوية.



من خلال دراستنا للغطاء النباتي على مستوى حوضي المجال المدروس يتضح بشكل كبير التنوع على مستوى النوع والبنية، هذا الاختلاف يفسر بطبيعة الظروف التضاريسية والمناخية والصخرية، حيث يمكننا التمييز داخل المجال المدروس بين ثلاث نطاقات نباتية مرتبطة بالدرجة الأولى بالظروف المناخية وهي على الشكل التالي: النطاق الأول: يوافق الطبقة المناخية الرطبة، حيث توفر الظروف الملائمة لنمو النبات وعلى الخصوص أشجار الأرز. النطاق الثاني: يوافق الطبقة المناخية الشبه الرطبة يعرف تنوعا على مستوى الغطاء النباتي حيث يجمع بين البلوط الأخضر والعفصية. النطاق الثالث: يوافق الطبقة المناخية الشبه الجافة ويتميز في غالب الأحيان بسيادة غطاء نباتي متفرق إما على شكل أشجار لا يتجاوز طولها المترين أو عبارة عن نباتات شوكية متباعدة.

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

اللوحة (3): مختلف التشكيلات النباتية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الصورة (12): البلوط الأخضر بالمستويات السفلى للغابة. الصورة (13): البلوط الأخضر بجبل كدود عالية أم الربيع

(2017/05/14)

(2017/05/14)



الصورة (15): الأرز بمقعر أكمام سيدي علي.

(2017/06/24)

الصورة (14): المستويات العليا لغابة الأرز بتقيب فلدي.

(2016/07/12)



الصورة (17): الماطورال الأعلى لجبل القبات بعالية بقرية. (2017/04/18)

الصورة (16): غابة مختلطة بسينوال (الأرز والبلوط الأخضر) (2017/04/18)



الصورة (19) التشكيلات العشبية بمنخفض علي أرامي.

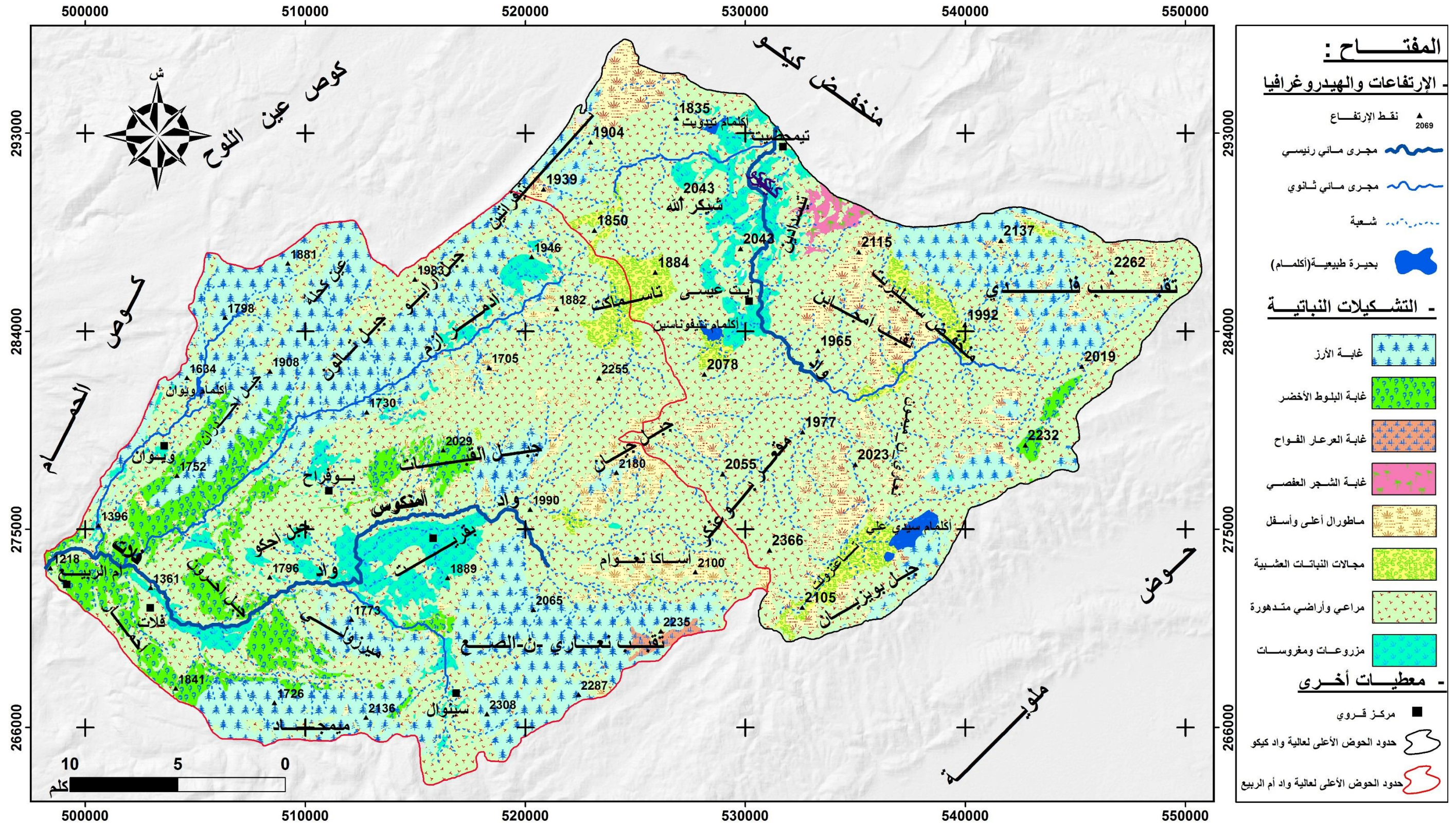
(2017/06/24)

الصورة (18): الماطورال الأسفل بمقعر بوعنكر (نباتات قزمية).

(2017/03/07)



الخريطة (7): التوزيع المجالي للغطاء النباتي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



المصدر: الجرد الغابوي الوطني لسنة 2017.

خاتمة الفصل الثاني:

نظرا للدور المهم الذي يلعبه المناخ في دينامية النظام الهيدرولوجي والجيومورفولوجي، فقد تطرقنا خلال هذا الفصل للخصائص المناخية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، بالاعتماد على تحليل مجموعة من المعطيات المناخية التي توفرها مجموعة من المحطات المتواجدة سواء داخل المجال المدروس أو المحيطة به، حيث سجلنا اختلاف التساقطات من سنة إلى أخرى، أما على المستوى الفصلي، فتركز التساقطات خلال فصلي الشتاء والربيع، وغالبا ما يعرف كل من فصل الصيف والخريف تساقطات مطرية قوية مرتبطة بالعواصف الرعدية، أما التوزيع المجالي لهذه التساقطات فهو خاضع لعوامل التوجيه والإرتفاع وهو ما نلاحظه من خلال تراجع وضعف التساقطات كلما اتجهنا من الغرب والشمال الغربي باتجاه الشرق والشمال الشرقي حيث يصل معدل التساقطات إلى 912,14 ملم بمحطة ويوان، 845 ملم بعين كحلة، 756,8 ملم بمحطة عين اللوح، 706,23 ملم بمحطة أزرو، 695,74 ملم بمحطة تامششات، و 600 ملم بمحطة سينوال، و 405,1 ملم بمحطة أكلمام سيدي علي، وأخيرا 350,3 ملم بمحطة أيت خباش. نفس الشيء بالنسبة لعنصر الحرارة فتعرف تغيرات مهمة داخل نفس المحطة ومن محطة إلى أخرى وذلك لتداخل مجموعة من العوامل من أهمها: الإرتفاع والتوجيه، حيث غالبا ما تنزل الحرارة الدنيا عن 0 درجة والحرارة العليا غالبا ما تفوق 37 درجة خصوصا خلال شهري يوليوز وغشت، أما بخصوص الخصائص البيومناخية فمن خلال النتائج المتوصل إليها يتضح لنا أن مقعر بقريت على المستوى البيومناخي يتميز بالتدرج من النطاق البيومناخي الرطب إلى شبه الرطب إلى شبه الجاف، وانطلاقا من خاصيتي التساقطات والحرارة كونهما عنصرين مهمين يتحكمان في الميزانية المائية، قمنا بتقدير التبخر النتج المحتمل ETP، وقمنا بتحديد التبخر النتج الفعلي (ETR) بالاعتماد على طريقتي Thorntwaite و Truc حيث أظهرت النتائج تباين قيمه من شهر لآخر داخل نفس المحطة ومن محطة لأخرى، مع إرتفاع قيمه كلما اتجهنا من الغرب والشمال الغربي باتجاه الشرق والشمال الشرقي مما يؤثر على الحصيد المائية بحوضي المجال المدروس. وأخيرا يأتي الغطاء النباتي الذي يبقى دوره مهما في دراستنا، حيث يتوزع بشكل متباين تبعا للخصائص البيومناخية والإرتفاع، هذا الغطاء النباتي يعرف استغلالا عشوائيا وضغطا متزايدا من طرف الساكنة المحلية ما سيساهم في جعل التربة أكثر عرضة للتدهور والإنجراف.

الفصل الثالث:

الخصائص البشرية والأنشطة الاقتصادية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

1. المجموعات البشرية: استقرار بشري قديم وحاجيات متزايدة
 - أ. الأصول العرقية لمختلف القبائل المستوطنة لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له
 - ب. التطور الديمغرافي لسكانه مقعر بقريت والمناطق المجاورة له
 2. التحولات السوسيوترابية بالمنطقة والتوجه نحو النهوض لتحسين مستويات وطرق العيش
 3. الأنشطة الاقتصادية
 - 1.3. قطاع الرعي: النشاط الاقتصادي الأول الذي مارسه ساكنة الأطلس المتوسط بصفة عامة وسكانه مقعر بقريت والمناطق المجاورة له بصفة خاصة
 - 2.3. الأنشطة الزراعية
 - 1.2.3. النشاط الزراعي السقوي
 - 2.2.3. الزراعات البورية
- خاتمة

مقدمة الفصل الثالث:

بعدما تطرقنا خلال الفصلين الأول والثاني للخصائص الطبيعية خصوصا ما يتعلق بالخصائص الطبوغرافية والمناخية ودورها في توفير الظروف الملائمة لاستقرار الإنسان، قمنا خلال هذا الفصل بالتطرق للخصائص البشرية لمقر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث تعرضنا لظروف وفترات وفود هذه القبائل على هذا المجال وظروف استقرارها، والتطور الديمغرافي الذي عرفته الساكنة المحلية ثم في مرحلة ثانية إبراز مختلف الأنشطة التي تعتمد عليها هذه القبائل الدخيلة عن المنطقة في عيشها، محاولين في الآن نفسه إبراز مظاهر إعادة التشكيل الترابي الذي عرفته المنطقة وما سببته عنه من تأثيرات على الموارد الطبيعية مهمدين في الآن نفسه لما سنتطرق إليه خلال الفصل التاسع فيما يتعلق بمختلف طرق استغلال الموارد على مستوى المجال المدروس وكذا الدور الذي يلعبه مختلف الفاعلين الترابيين بهدف تهيئة وتنمية المجال في محاولة لمواجهة مختلف التحديات التي يعرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة والمجال المدروس بصفة خاصة، خصوصا ما يتعلق بتوالي سنوات الجفاف الذي يرافقه تزايد الطلب على الموارد المائية ثم ما يعرف بظاهرة دينامية السفوح الناجمة عن الإستغلال المفرط في ممارسة بعض الزراعات البورية في بعض الأوساط الهشة داخل حوضي المجال المدروس.

1. المجموعات البشرية: استقرار بشري قديم وحاجيات متزايدة:

منذ زمن بعيد استقبل الأطلس المتوسط مجموعة من القبائل التي تمارس الرعي الترحالي آتية من القبائل الصحراوية الصنهاجية الأمازيغية "قبائل آيت أومالو"، والمنحدرة من الهوامش الشمالية للأطلس الكبير الشرقي خلال بداية القرن 16 (واحمد:2004)، هاته القبائل هي في الأصل هجرت مناطق استقرارها الأصلية باحثين عن مجالات حيوية قادرة على تلبية حاجياتها الضرورية وبالتالي فقد كان الأطلس المتوسط الوجهة المفضلة لها التي حملت معها أعراف وطرق عيش وثقافة صحراوية لا تتماشى مع مجال جبلي له خصوصياته، وهو ما سينعكس بالدرجة الأولى على الموارد الطبيعية وعلى المشهد العام لهذا الوسط، ومن ثم فقد شكل الأطلس المتوسط مجالا حيويا ومجال صراع بين القبائل الأمازيغية التي خاضت حروبا فيما بينها من أجل ضمان حق التنقل بكل حرية داخل مراعي الأطلس المتوسط، وخلال منتصف القرن 17 الميلادي كانت هاته القبائل تحت حكم الزاوية الدلائية التي تولت مسألة التحكيم بين القبائل وأيضا تنظيم المجال وتسيير استغلال الموارد ، إلى أن جاء المولى الرشيد سنة 1668 الذي قضى على الزاوية الدلائية وأخضع هذه القبائل لسلطته لكن بعد وفاته انتفضت هذه الأخيرة من جديد في وجه السلطان المولى إسماعيل الذي عمل جاهدا على محاربتها، وتجريدها من سلاحها وبالمقابل تزويدها بعدد كبير من قطعان الماشية، وبعد ذلك قام ببناء

الهيدرومورفولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وتشييد مجموعة من القلاع والقصبات على طول الطرق بالأطلس المتوسط(بقرية، عين اللوح، تيمحضيت، أزرو...) التي أولى أمرها لعبيد البخاري، والتي كان من وراءها حماية الطرق من هجمات هذه القبائل الغائرة، ومنعها من الزحف باتجاه السافلة خصوصا خلال فترات الجفاف حيث يقل الكلاً ومنايع المياه، وهو ما أدى إلى حصرها في المناطق المرتفعة وبالتالي بداية استقرارها بالمنخفضات الطيجيلية، والمقعرات(سينوال، ويوان، بقرية، بوفراح، أدمر-إزم، تيمحضيت...) لكن بعد وفاة المولى إسماعيل ثارت هذه القبائل من جديد في وجه المخزن المغربي، واستغلت حالة الفوضى التي كان يعيشها المغرب خلال فترة أزمة ثلاثين سنة التي تلت فترة حكم المولى إسماعيل، واتجهت إلى تسليح نفسها من جديد، وبدأت تزحف في اتجاه السافلة على حساب المناطق السهلية، وهو ما أثار حفيظة المخزن من جديد في شخص السلطان المولى سليمان لإخضاع قبائل الأطلس المتوسط إلى طاعة المخزن؛ لكنه ووجه بمقاومة شرسة من طرف هاته القبائل التي اتحدت فيما بينها للوقوف في وجه المخزن الذي انسحب منهزما دون تحقيق هدفه. إلى أن جاء المولى الحسن الذي عمل على خلق نوع من التوازن بين بلاد المخزن ومناطق القبائل الأمازيغية الأطلسية (العمراي: 2015).

ومع بداية القرن العشرين وكما هو معروف فقد دخل المغرب تحت طاعة الإستعمار الفرنسي الذي ووجه بمقاومة شرسة من طرف المقاومة المغربية، على مستوى مختلف الجهات المغربية، وكان الأطلس المتوسط من ضمن هاته الجهات حيث عملت سلطات الحماية الفرنسية على محاولة استقطاب القبائل، ومارست عليها التضييق وعملت على محاصرتها ومنعها من الإنتاج وحرمانها من التنقل والترحال بحرية بمجالها الحيوي مما سبب في اندلاع حرب بين الفرنسيين والقبائل الأمازيغية التي اعصوبت تحت قيادة موحى أحمو الزباني كان فيها الإنتصار للأمازيغيين في معركة لهري في 13 نونبر 1914، وهو ما دفع بالمستعمر الفرنسي إلى تجميع قواه وتوجيهها للقضاء على القبائل المقاومة وهو ما تم تحقيقه خلال سنة 1932 وبعد ذلك قام الفرنسيون بخلق مجموعة من الثكنات العسكرية بعمق الأطلس المتوسط لازالت بقاياها على ذلك(ثكنات بقرية، تيمحضيت، تيزي-نعافيت، سينوال، عين كحلة ، تيمحضيت...) وذلك بهدف رصد تحركات مختلف هذه القبائل وإجبارها على الإستقرار، حيث أعادت تموقعها داخل المنخفضات الطيجيلية واتخذتها كمجالات للإحتماء خصوصا خلال فترات الشتاء حيث الظروف المناخية صعبة وبالتالي فقد كان لهذا الحصار الذي فرضه المستعمر الفرنسي من جهة والظروف المناخية من جهة أخرى نتائج سلبية على المستوى البيئي والسوسيو- اقتصادي، فعلى المستوى المجالي فقد عرفت مناطق الاستقرار ضغطا على مواردها الطبيعية(الغابة، الإستغلال المكثف للسفوح، الضغط على الموارد المائية...) أما على مستوى المجتمع فتمثلت في تضرر الساكنة سواء في انتشار الأمراض

الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

والأوبئة والمجاعات إضافة إلى فقدانها لأعداد مهمة من ماشيتها خصوصا خلال فترات الجفاف وفترات تساقط الثلوج والحصار المفروض،

1.1. الأصول العرقية لمختلف القبائل المستوطنة لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

كما أشرنا إلى ذلك في السابق فقد استوطنت القبائل الأمازيغية الأطلس المتوسط؛ بني مكيلد بالمجالات الشمالية والشمالية الشرقية و قبائل زيان بالمناطق الغربية والجنوبية الغربية للأطلس المتوسط والتي ناضلت بكل قواها للحفاظ على مجالها الحيوي، هذه القبائل تتكون من مجموعة من الفخدرات تعيش على الموارد الطبيعية للمنطقة اثنتين منها تستوطن بمجال دراستنا وهما على الشكل التالي:

- فخدة آيت عبدي: تنطوي تحت هذه الفخدة مجموعة من القبائل خمسة منها تستوطن بمجال دراستنا وهي: آيت عثمان الحسن، آيت علي الحسن، آيت محمد الحسن، آيت إلياس، آيت مروول إذ تنتشر دواويرها بالنصف الشمالي الشرقي للمجال المدروس وكذا بالمنخفضات الطيجيلية وبالمقعرات (بوعنكر، بقرية، أدمرازم، بوفراح، سينوال، أغزر-أرصود، تاويرت، الهوامش المحيطة بمركز تيمحضيت...).

- فخدة آيت سكوكو: تضم بدورها مجموعة من القبائل ثلاثة منها تستوطن المنطقة المدروسة في جزئها الغربي بعض القبائل منها تنتشر ضمن المجال المدروس (منخفض فلات، منخفض ويوان، عيون أم الربيع...).

2.1. التطور الديمغرافي لسكانة مقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

بعد الاستقرار البشري التدريجي الذي عرفه المجال المدروس واتجاه الساكنة إلى تنويع طرق ومصادر العيش عرفت المنطقة نموا ديمغرافيا عبر مراحل وهو ما سنشير إليه من خلال الجدول (26) أسفله.

في هذا المحور المتعلق بالتزايد الديمغرافي سنعتمد على الأرقام التي توفرها الإحصاءات التي قامت بها الدولة من 1982 إلى 2014.

انطلاقا من المعطيات المسجلة بالجدول (26) نستنتج أن ساكنة دواوير المجال المدروس عرفت انخفاضا في أعداد السكان حيث شكل البعض منها مناطق طرد وبالمقابل عرفت بعض الدواوير الأخرى ارتفاعا مهما لسكانتها، فعلى مستوى الدواوير التي تنتمي لجماعة سيدي المخفي فقد ارتفع عدد سكان الدواوير من 6817 نسمة خلال سنة 1982 إلى 7612 نسمة خلال سنة 1994 وذلك بمعدل (1,16%) ليتقلص العدد من جديد إلى 6266 خلال سنة 2004، ليرتفع من جديد إلى 6422 سنة 2014 وفيما يخص ساكنة دواوير جماعة الحمام التي تدخل ضمن مجال الدراسة فقد عرف عدد سكانها تراجعا حيث انتقل من 5813 نسمة خلال سنة 1982 إلى 4313 نسمة خلال سنة 1994

الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وذلك بمعدل (-2,57) ليرتفع العدد من جديد إلى 5430 نسمة خلال سنة 2004 ثم 5922 نسمة خلال سنة 2014 وذلك بمعدل (0,9%) وفيما يخص جماعة واد إفران فقد انتقل عدد ساكنة دواويرها من 3283 نسمة خلال سنة 1982 إلى 3936 نسمة خلال سنة 1994 وذلك بمعدل (1,98%) ثم ليرتفع من جديد إلى 4989 نسمة خلال سنة 2004 ثم إلى 5322 نسمة خلال سنة 2014 وذلك بمعدل (0,9%) وفي الأخير فقد انتقلت ساكنة دواوير جماعة تيمحضيت من 4321 نسمة سنة 1982 إلى 6531 خلال سنة 1994 وذلك بمعدل (5,11%) ثم ليرتفع العدد مرة ثانية إلى 7324 نسمة سنة 2004 ثم إلى 7552 خلال سنة 2014 وذلك بمعدل (0,31).

جدول (24) تطور عدد سكان دواوير الجماعات التي تدخل ضمن حدود المجال المدروس:

الجماعة	المشيخة	1982		1994		معدل النمو الديمغرافي ما بين 1982-1994.	2004		2014		معدل النمو الديمغرافي ما بين 2004-2014.
		عدد الأسر	عدد السكان	عدد الأسر	عدد السكان		عدد الأسر	عدد السكان	عدد الأسر	عدد السكان	
سيدي المخفي	آيت علي الحسن	493	2883	530	3244	1,25	330	1800	341	1843	0,23
	آيت عثمان الحسن	318	2045	325	2149	0,5	397	2143	413	2196	0,24
الحمام	فلات-آيت عثمان	440	2732	199	1399	-4,87	246	1357	278	1519	1,22
	آيت الحاج ويوان	105	664	95	598	-1	121	697	137	782	1,21
	آيت الطيبوش	114	772	102	649	-1,6	169	950	188	1042	0,96
	آيت سيدي يوسف	273	1697	212	1315	-2,25	271	1460	303	1563	0,7
	آيت بوالزويت	296	1645	291	1698	0,32	160	966	176	1016	0,51
	إيديخيسن	67	636	113	747	1,75	229	1234	253	1384	1,21
	آيت بنحدو	118	611	85	514	-1,6	279	1592	302	1704	0,7
	آيت أحمد أوناصر	473	2036	456	2675	3,13	371	2163	392	2234	0,32
تيمحضيت	آيت بوبكر	828	2418	868	2622	0,84	938	2872	974	3504	2,20
	تيمحضيت	83	210	62	303	4,42	111	443	87	419	-0,54
	آيت عيسى	14	89	21	139	5,61	34	187	24	144	-2,29
	إغزافن	93	583	69	453	-2,22	110	612	102	578	-0,5
	التومييات	15	59	17	74	2,54	24	106	26	128	2,07
	آيت حمو	73	698	94	864	2,37	124	983	167	943	-0,4
	بودرع										

المصدر: جماعة سيدي المخفي، جماعة الحمام، جماعة واد إفران، جماعة تيمحضيت. عمالة إفران، عمالة خنيفرة. 2017 الإحصاء الإحصاءات العامة للسكان 1994 و 2014.

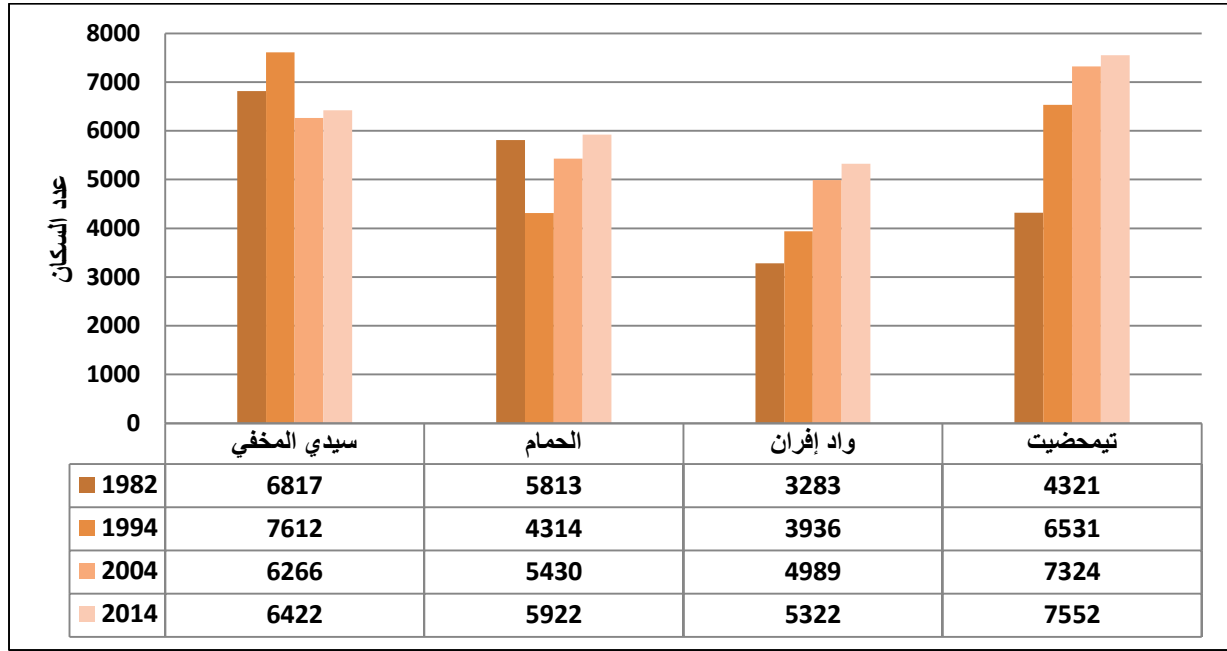
وبالرجوع إلى الجدول (26) أعلاه الخاص بتطور ساكنة دواوير المجال المدروس نلاحظ أن هناك اختلافات بين

دواوير مختلف الجماعات، وكذا بين دواوير نفس الجماعة فإذا أخذنا على سبيل المثال ساكنة كل من جماعة واد

إفران، وجماعة الحمام فنلاحظ أن هناك تراجع في عدد الساكنة وهو ما يمكن تفسيره بالهجرات التي عرفتها المنطقة خلال الفترة الممتدة ما بين 1982-1994 والتي شكلت فترة جفاف كان لها وقع على الأنشطة الفلاحية بالمنطقة، وذلك بالرغم من صمود الساكنة عن طريق لجوءهم إلى الغابة لتلبية حاجياتهم اليومية سواء عن طريق قطع أغصان الأشجار كعلف لمشيتهم أو قطع الأشجار وبيعها بشكل غير قانوني لكنهم في الأخير استسلموا واختاروا بيع ما تبقى لهم من قطيع و التزوح نحو أقرب مركز حضري (مدينة مريرت) والذي بدوره بقي عاجزا أمام العدد الهائل من هؤلاء اللاجئين الإيكولوجيين وهو ما سينتج عنه ظهور ولأول مرة دور الصفيح بمدينة مريرت (واحمد:2004).

أما على مستوى الاختلاف الذي عرفه التطور الديمغرافي بجماعتي تيمحضيت وسيدي المخفي، فذلك راجع بالدرجة الأولى وكما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق إلى توالي سنوات الجفاف مما أدى إلى نزوح السكان واستقرارهم بالمراكز القروية الصاعدة (تيمحضيت، سيدي المخفي) لكن خلال العشرية الأخيرة نلاحظ أن ساكنة المنطقة بدأت تعرف ارتفاعا وهو ما يمكن تفسيره بمجموعة من الأسباب أهمها التدخلات التي قامت بها الدولة على مستوى جميع القطاعات، والتي كان الهدف منها الحد من الهجرة، فعلى مستوى القطاع الفلاحي قامت الدولة ببناء السدود التحويلية وربط المشارات الفلاحية بسواقي إسمنية عصرية، ومحاولتها نشر الزراعات والمغروسات ذات المردودية، ومساعدة الفلاحين سواء على مستوى القروض لتنقية الأراضي والمبيدات والغراسات، إضافة إلى تقديم الخدمات البيطرية المجانية للفلاحين وتقديم المساعدات العلفية للفلاحين خلال الفصول الجافة، وكذا تشجيع مربي الماشية خصوصا منهم الشباب ودمجهم داخل تعاونيات فلاحية وعلى المستوى المدرسي والصحي فقد تم تشييد مجموعة من المدارس الابتدائية وضمنت المراكز الداخلية لتلاميذ الإعدادي إضافة إلى بناء مجموعة من المراكز الصحية بمختلف دواوير المنطقة هاته العوامل كان دورها مهما في استقرار عدد مهم من الساكنة خصوصا منهم الشباب المتعطشين لجمع الأموال والذين اتجهوا إلى استثمار الفرص التي أتاحها لهم الدولة في القطاعات الإقتصادية النشيطة بالمنطقة (الرعي، والزراعة).

الشكل (33): تطور ساكنة جماعات المجال المدروس ما بين 1982 – 2014:



2. التحولات السوسيوترابية بالمنطقة والتوجه نحو النهوض بأوضاعهم لتحسين مستويات العيش:

منذ بداية القرن السابع عشر عرف المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة تضافر مجموعة من الآليات والعوامل (التحولات السياسية التي عرفها المغرب بعد انهيار الدولة السعدية، وظهور مجموعة من الإمارات المتطاحنة فيما بينها والتي انتهت بانتصار العلويين، حالة الإنقسام التي عاشها المغرب ما بعد حكم المولى إسماعيل، ثم الغزو الإستعماري للمغرب خلال بداية القرن العشرين، النمو الديمغرافي الذي عرفه المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة. كلها عوامل أدت إلى تعميق التحولات السوسيوترابية بمجال دراستنا حيث يبقى السكن أكبر شاهد على التحولات التي عرفتها المنطقة، والذي جاء كترجمة في الواقع لأهم التحولات التي شهدتها المجال الدراسة.

ساهمت مختلف الحصارات سواء خلال الفترات الأولى من حكم السلاطين العلويين، وكذا الحصارات التي فرضها المستعمر الفرنسي على القبائل الأمازيغية المستوطنة لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له إلى كسر وانهيار نمط العيش الترحالي الذي يقوم على الرعي الواسع، وبهذا اتجه السكان إلى الاستقرار؛ لكن ليس بشكل رسمي إلا أن تضافر وتداخل عوامل أخرى مرتبطة بتوالي سنوات الجفاف، وتراجع نقط الماء التي كان يعتمد عليها السكان في توريد الماشية، هو ما أدى بهم إلى التركيز والاستقرار بأهم المقعرات والمنخفضات الطيجيلية التي تتوفر على أهم المنابع المائية والتي تخترقها أهم الأودية إضافة إلى تدخلات الدولة التي كان لها الأثر الكبير في تعميق هذه التحولات من خلال تدخلاتها التي شملت عدة ميادين من بينها تشييد مجموعة من المدارس بمختلف المناطق التي شهدت استقرار السكان وبناء مجموعة من المراكز الصحية القروية وكذا ربط مختلف الدواوير بالكهرباء الذي رافقته مجموعة من الآلات المنزلية التي ساهمت في

الهيدر ومورفلوجية وتهيئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

تعميق التحولات الثقافية. وخلق مجموعة من الطرق لفك العزلة وربط الدواوير فيما بينها وبالمراكز الحضرية القريبة منها، إضافة إلى التدخلات التي شملت النهوض بالقطاع الفلاحي من خلال بناء مجموعة من السدود العصرية والتي كان من وراءها تحويل مياه الأودية للإستغلال الفلاحي وبناء مجموعة من السواقي الإسمنتية لتجاوز الهدر المائي خصوصا خلال فصل الصيف وربطها بمختلف المشارات الفلاحية.

هذا الإستقرار التدريجي للسكنة ساهم بشكل كبير في تخلي الساكنة عن مسكنها الأصلي (الخيمة) واتجاههم لبناء المنازل الصلبة والمقاومة والمتكيفة مع الظروف المناخية الصعبة المميزة للمنطقة خصوصا خلال فصل الشتاء، حيث التساقطات الثلجية تدوم في بعض الأحيان 45 يوما، حيث تم الاعتماد في بناء هذه المنازل على مواد محلية، كانت تستعمل الأحجار في بناء الجدران ويتم تسقيفها بما توفره الغابة من أخشاب خصوصا أشجار الأرز، وذلك في شكل ألواح وأعمدة خشبية توضع بشكل مائل لتسهيل عملية انزلاق الثلوج ومحاربة تراكمها فوق السطوح.

لكن مع انفتاح المنطقة على محيطها الحضري المجاور والتطور الثقافي للسكنة المحلية بدأت تظهر ملامح نوع جديد من السكن يأخذ بمميزات السكن الحضري على مستوى البنية والشكل والمواد المستعملة حيث اشتهر هذا السكن بكل من مقر بقرية ومنخفض فلات ومنخفض سينوال ومنخفض ويوان ومنطقة عيون أم الربيع.

رغم كل هذه التحولات التي عرفها المجال المدروس والتي أدت بطبيعة الحال إلى اندثار الخيمة التي شكلت السكن الأصلي، يبقى تنقل الرعاة سائدا بين السكن القار والمجالات الرعوية على الخصوص المنخفضات الكارستية التي توفر النباتات العشبية خلال فصل الصيف حيث يعتمد الرعاة في إقامتهم "سكنهم" بعيدا عن مكان استقرارهم على خيمة صغيرة مصنوعة من أكياس العلف تحمهم من العواصف الرعدية ومن حرارة الصيف.

وبالتالي ما يمكن تسجيله بخصوص التحولات التي عرفها السكن كأحد مظاهر التحولات التي عرفتها المنطقة فإن معظم السكن لازال هشاً، لكن أماكن استقرار أغلبية السكان لازالت أراضي سلالية، كما أن أغلبية الساكنة لها دخل ضعيف لا يسمح لها ببناء منازل صلبة وعصرية تقيها قساوة الظروف المناخية، مما يبقى إشكالية الضغط على الموارد الغابوية على حالها بهدف بناء منازل وكذا توفير حطب الإستعمالات المنزلية (الطهي) وحطب التدفئة.

3. الأنشطة الاقتصادية:

كان للتنوع التضاريسي لمجال دراستنا دورا كبيرا في تنوع الأوساط الطبيعية بالمنطقة، الشيء الذي دفع بالسكنة المحلية إلى محاولة تنظيمها لاستغلالها بطرق عقلانية، حيث عملت على تهيئة ضفاف الأودية والمناطق المنخفضة القريبة من العيون المائية، وتوجيهها للفلاحة السقوية وتخصيص السفوح الضعيفة الإنحدار للزراعات البورية وللري

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الدائم، في حين عملت على تخصيص القمم والمرتفعات الجبلية للرعي وجمع الحطب الخاص بالإحتياجات المنزلية والتدفئة.

اللوحة (4): السكن بالمجال المدروس بين التقليدي والعصري.

الصورة (20): منزل تقليدي بمقعر بقريت (2019/10/14).



الصورة (21): منزل تقليدي بمنخفض فلات (2019/05/21).



الصورة (22): منزل عصري بمقعر بقريت (2019/05/21).



الصورة (23): منزل عصري بمنخفض ويوان (2019/05/21).



وبالتالي يبقى الفلاح المحلي يجمع بين نوعين من الأنشطة الفلاحية: قطاعي تربية الماشية بنوعها (الرعي الواسع وداخل الحظائر) وممارسة النشاط الزراعي السقوي الذي يعتبر قطاعا دخيلا عن المنطقة وعن ثقافة المجتمع.

1.3. قطاع الرعي: النشاط الإقتصادي الأول الذي مارسه ساكنة مقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

تم جلب ثقافة الرعي إلى الأطلس المتوسط من طرف القبائل التي استطاعت الوصول إليه خلال فترات متفرقة من الزمن، تزايدت أهمية هذا النشاط بعد وصولها للأطلس المتوسط حيث الظروف الملائمة لمزاويلته على أحسن وجه (مراعي واسعة توفر الكلاً على طول السنة، توفر نقط الماء لتوريد الماشية خصوصا خلال فصل الصيف) حيث كان الرعاة الأوائل على دراية بمردودية هذا النشاط على مستوى المداخل المرتفعة، وكذا على ما تقدمه من لحوم وألبان وكاحتياجات غذائية يومية وما تنتجه من أصواف وجلود كمواد أولية للصناعات التقليدية.

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

لكن ما يمكن تسجيله بخصوص تربية الماشية بالمنطقة أنها عرفت تطورا تدريجيا من الرعي الواسع الذي يقوم على التنقل بين الجبل والسهل، لينتقل في مرحلة ثانية إلى تربية الماشية بالإعتماد على طريقتين: تربية الماشية داخل الحظائر والإسطبلات التي تقوم في الغالب على التسمين باستعمال المواد العلفية وعلى ما توفره الزراعات المسقية (فصة، شعير، خرطال...).

ما يمكن تسجيله بخصوص تربية الماشية كون مداخلها عرفت ارتفاعا ملحوظا مع بداية استقرار الرعاة الذين بدؤوا يتجهون تدريجيا إلى ممارسة عملية التسمين التي تتم من داخل الإسطبلات والإعتماد على المواد العلفية المركزة، وارتبطت هذه العملية بما يتطلبه السوق من احتياجات من الماشية خاصة خلال عيد الأضحى والمناسبات الصيفية، وبالتالي بدأ اتجاه الساكنة ينصب نحو الإستثمار في هذا القطاع الذي يعد ذو مردودية مرتفعة دون التأثير على الموارد الغابوية، غير أن هذا التوجه لازال ضعيفا بالمنطقة نظرا لضعف الرساميل وأيضا لضعف التكوين في هذا القطاع الدخيل بالمنطقة.

على مستوى بنية القطيع فقد شكلت الأغنام 85% من مجموع القطيع التي تشكلت غالبيتها من السلالات المحلية "تمحضيت" بالهوامش الشمالية الشرقية: بقريت، بوفراح، بوعنكر، نتيفوناسين، أكلام سيدي علي... وسلالة "أكلموس" بالمناطق الغربية والجنوبية الغربية: منخفضات سينوال، ويوان، فلات والمناطق المحيطة بهم ويعزى هذا الإرتفاع المهم لقطعان الماشية إلى قدرتها على التكيف مع الظروف المناخية الصعبة المميزة للمنطقة وكذا توفر مراعي مهمة قادرة على توفير المواد العلفية "العشبية" على طول السنة، كونها أيضا ذات مدخول سنوي مهم جعل الرعاة يعملون على الزيادة في أعدادها. وفيما يخص قطعان الماعز فهي أقل عددا من سابقتها ويرجع ذلك لعدم قدرتها على التكيف مع الظروف المناخية الصعبة وطول الفترة الباردة، كونها أيضا تحتاج إلى مساحات رعوية شاسعة وهو ما يجعل الرعاة لا يهتمون بالرفع من أعدادها كون مدخولها ضعيفا بالمقارنة مع قطعان الأغنام.

وفيما يخص قطعان الأبقار فهي ضعيفة بشكل كبير وقد تضررت أعدادها بفترات الجفاف التي عرفها الأطلس المتوسط، أعدادها تتراوح ما بين رأسين إلى خمسة رؤوس لكل أسرة وبالنسبة لسلالتها فهي من الصنف العادي، لكن مع بداية استقرار الساكنة واتجاهها لممارسة الزراعات العلفية السقوية (الفصة، الخرطال، الذرة...) فقد اتجهت الساكنة المحلية إلى جلب أبقار مهجنة من نوع الهولشتاين الألمانية، إذ تم جلبها عن طريق تعاوينات، ويبقى هذا الصنف ذو مردودية مرتفعة على جميع المستويات (حليب، عائدات مالية مهمة) حيث يتم تربيتها من داخل الإسطبلات واعتماد

الهيدر ومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

تغذيتها على ما توفره الزراعات العلفية التي انتشرت بالمنطقة والتي يتم تدعيمها بالمواد العلفية المركزة غير أن هذا النوع من الأبقار لازال منحصرا على بعض الأسر.

الجدول (25): عدد رؤوس قطعان الماشية والدواب بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الجماعة	الغنم	الماعز	البقر	الدواب	المجموع
سيدي المخفي	79956	16700	4942	2870	104468
الحمام	34792	9865	2133	2289	49079
واد إفران	65489	5621	1178	2312	74600
تيمحضيت	120978	14650	5200	3265	144093

المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة لإفران بأزرو+ المديرية الإقليمية للفلاحة بخنيفرة. 2017.

2.3. الأنشطة الزراعية:

إن ما يميز المجالات الزراعية بمجال دراستنا الضيق والمحدودية، وذلك حسب الطبيعة التضاريسية المميزة للمنطقة ونظام الإنحدارات القوية، لانتماء جزء كبير منه لسلاسل الأطلس المتوسط الملتوي، حيث أن غالبية الأراضي الصالحة للزراعة والسقوية منها تتركز بكل من مقعر بقريت، منخفض فلات، منخفض سينوال، منخفض أدمر إزم، منخفض أغزر-أرصود منخفض ويوان... بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ومنطقة نتيغوناسين ومنطقة تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو. هذا الضيق والمحدودية للأراضي الزراعية اعتمد على التنوع والتكثيف (زراعة الخضراوات، البصل، الإتجاه إلى تعميم غراسة الورديات (التفاح، حب الملوك...) وبالمقابل فقد تم تخصيص السفوح الضعيفة والمتوسطة للزراعة البورية للحبوب (الشعير والقمح).

1.2.3. النشاط الزراعي السقوي:

إن الطبيعة الجبلية ونظام الإنحدارات القوية التي يتميز بها حوضي المجال المدروس لا يوفر مجالات سهلة صالحة وكافية لممارسة النشاط الزراعي السقوي، هذه الأخيرة تتخذ مجالا محدودا وضيقا في الغالب تتركز على طول المجاري المائية التي تخترق المنطقة كواد أمنكوس-فلات، واد سينوال، أغزرأرصود، أدمر-إزم، بوفراح، ويوان بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وعلى طول المجرى المائي لعالية واد كيكو وعلى الهوامش المحيطة بالضوايا خصوصا أكلمام نتيغوناسين وأكلمام تيدوين وأكلمام ندادا بمنطقة تيمحضيت، كما تركزت أيضا الأراضي الزراعية السقوية بالقرب من أهم العيون بالمنطقة: أهمها أغبالو إيموزار وأغبالو تيزي علي أمنصور اللتان ساهمتا في تنمية القطاع الزراعي السقوي بهذا الحيز المجالي من مقعر بقريت، وأغبالو نتلوات بالواجهة الشمالية الشرقية التي كان لها الفضل في انتشار

الهيدر ومورفلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

أشجار الورديات خصوصا أشجار التفاح، نفس الشيء بالنسبة لمنخفض سينوال حيث لعبت العيون دورا مهما في انتشار الزراعات وخصوصا أشجار التفاح وزراعة البطاطس.

ومن جهة أخرى فقد عرفت الزراعات المسقية تركزا مهما على طول المنخفضات التي تتوفر على أترية خصبة وهو ما يظهر بكل من مقعر بقرية حيث الأترية البازلتية الغنية بالحديد والتي لها الفضل في ازدهار هذه الزراعات السقوية كما نجدها أيضا تعرف ازدهارا مهما خصوصا منها الزراعات والغراسات المسقية (البصل، حب الملوك) على المصطبة النهرية "للسلطان" بمنخفض فلات. هذا دون أن ننسى منطقة تيمحضيت التي تتوفر على أترية بازلتية خصبة والتي أصبحت حاليا مركز استقطاب للمستثمرين في النشاط الزراعي خصوصا في الزراعات المستهلكة للمياه (الجزر، أشجار التفاح...)

أ. المنتوجات الزراعية:

يتميز الإنتاج الزراعي السقوي بالمجال المدروس بالتنوع مع سيادة المنتوجات التي تقوم عليها الحياة اليومية (الخضراوات، زراعة الذرة، الفاصولياء...) غير أن ضيق المساحة وطول الفترات الباردة الصقيعية جعلت الفلاح يلجأ إلى تكثيف وتنويع الإنتاج ابتداء من شهر مارس، إلى نهاية شهر نونبر، أما على مستوى نظام المزروعات فيعتمد فلاحو المنطقة على نظام التناوب بين المزروعات فعلى مستوى مقعر بقرية نلاحظ أن الفلاح يناوب بين الحبوب والذرة والفاصولياء، إضافة إلى جانب يخصص دائما للخضراوات التي توجه للإستهلاك المنزلي أو توجيهها للسوق الأسبوعي (أثنين: بقرية، الخميس بتمحضيت، عمل ميداني).

وفيما يتعلق بمنخفض فلات فقد عمل فلاحو المنطقة على مناوبة الذرة والفاصولياء والحبوب والبطاطس والبصل مع تخصيص حيز مهم للزراعات العلفية (الفصة)، غير أن زراعة البصل خلال الآونة الأخيرة عرفت ازدهارا مهما بهذا المنخفض وأصبحت مركز جذب للمستثمرين في هذه الزراعة التي غالبا ما يتم توجيهها للأسواق بالمدن الكبرى (فاس، مكناس، خنيفرة).

فإلى جانب هاته الزراعات المتنوعة بدأت المنطقة تعرف في الآونة الأخيرة انتشار المغروسات الشجرية على رأسها أشجار الورديات (أشجار التفاح، الخوخ، السفرجل، الإجاص) بمقعر بقرية فيما ازدهرت غراسة أشجار حب الملوك بمنخفض فلات، بينما ازدهرت باقي منخفضات الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع في انتشار التفاح (سينوال، ويوان، أدمر-إزم)، نفس الشيء بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو حيث بدأت في الآونة الأخيرة تظهر بوادر انتشار غراسة الورديات على رأسها أشجار التفاح التي ارتبطت بدخول مستثمرين في هذا القطاع.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

غير أن هذا النوع من المغروسات يواجه مجموعة من المشاكل والصعوبات تتلخص بالدرجة الأولى في طول فترة الصقيع التي توافق فترة الإزهار خلال منتصف الربيع مما يؤدي إلى إتلاف الأزهار بشكل تام ناهيك عما تحدثه العواصف الرعدية التي يعرفها الأطلس المتوسط تلك المحملة منها بالبرد والتي تؤدي إلى القضاء على المحاصيل.

هذا الانتشار الكبير للزراعات المسقية والتهافت الذي بدأت تعرفه المنطقة على ممارسة الزراعات المستهلكة للمياه سيزيد ويرفع الطلب والحاجة إلى مياه السقي خصوصا في فترة الصيف الذي يوافقه ضعف التساقطات وارتفاع درجات التبخر وازدياد الضغط على الموارد المائية السطحية التي تعاني النذرة أصلا وهو ما سيدفع بالسكان المحلية إلى الاتجاه لاستغلال الموارد المائية الباطنية وهو ما عرف انتشارا مهما بمقعر بقريت بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وبمنطقة تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

الجدول (26): أهم المزروعات والمغروسات بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

المساحة بالهكتار	صنف المغروسات و المزروعات
56	التفاح
6	السفرجل
75	حب الملوك
86	البصل
48	البطاطس
145	الحبوب: القمح، الشعير، الذرة، الفصة...
56	آخر

المديرية الإقليمية للفلاحة لإفران بأزرو، المديرية الإقليمية للفلاحة بخنيفرة. 2017.

اللوحة (5): بعض أنواع المزروعات بمقعر بقريت ومنخفض فلات

الصورة (24): زراعة البصل بمنخفض فلات (2018/05/21)



الهيدر ومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الصورة (26): زراعة الحبوب المسقية بمقعر بقرية.
(2019/03/21)



الصورة (25): زراعة الحبوب المسقية بعالية تيمحضيت
(2018/03/25).



الصورة (27): زراعة الفاصولياء (اللوبياء) المسقية بمنخفض فلات. الصورة (28): الزراعات العلفية (الفصة): بمنخفض فلات.
(2019/05/21) (2019/05/21).



الصورة (29): زراعة الذرة بمقعر بقرية. (2018/11/18)



الهيدر ومورفلوجية وتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

اللوحة (6): أنواع المغروسات بمقعر بقريت ومنخفض فلات

الصورتان (30+31): غراسة حب الملوك بمنخفض فلات (2019/05/21).



الصورتان (32+33): غراسة السفرجل بمنخفض فلات (2019/05/21).



الصورتان (34+35): غراسة أشجار التفاح بمقعر بقريت (2018/10/12).



2.3. الأنشطة الزراعية البورية:

تنتشر الزراعات البورية بمجال دراستنا على طول السفوح الضعيفة والمتوسطة الإنحدار التي يصعب ربطها بقنوات السقي؛ وبالتالي فهي مرتبطة بما تجود عليها السماء من تساقطات، وهو ما ينعكس بطبيعة الحال على محصولها الذي يختلف من سنة لأخرى حسب ما تلقتة المنطقة من تساقطات، كون هذا النوع من المزروعات يتأثر بالأتربة الضعيفة التطور (أتربة هيكليّة ضعيفة)، وكذا بالآليات التقليدية المستعملة (محراث خشبي).

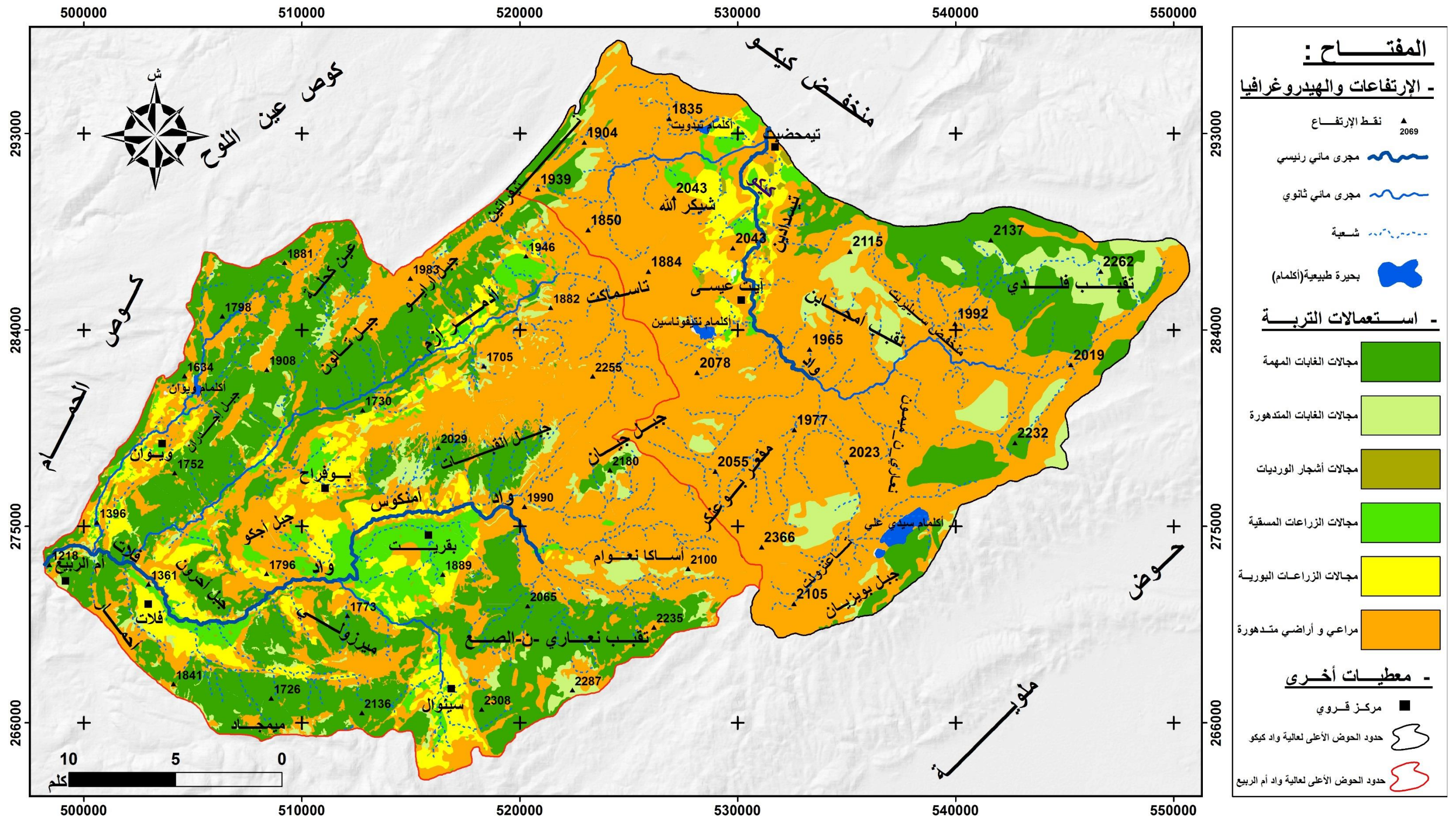
فيما يخص أنواع المزروعات التي يقوم فلاحو المنطقة بمزاولتها، فغالبا ما تتلخص في زراعة الشعير التي تنتشر على نطاق واسع بهدف توفيره كمادة علفية لفترات الثلوج أو الجفاف، أو زراعة القمح للإستهلاك المنزلي. لكن بالرغم من هذا النشاط الزراعي البوري، إلا أن الفلاحين يقومون بمزاولته كونه نشاطا تكميليا للنشاط الرعوي إذ يوفر الكلاً والمواد العلفية للماشية بعد جمع المحاصيل خلال فصل الصيف، ويمكن أن تستمر إلى بداية الخريف.

وكما أشرنا إلى ذلك في السابق في بداية الفقرة فهذه الزراعة تتم على حساب السفوح الضعيفة والمتوسطة الإنحدار التي يبقى من خصائصها توفرها على غطاء ترابي ضعيف وهش يتم استغلاله بشكل سنوي وبطرق غير عقلانية مما يزيد من عطوبته وتنشيط آليات الدينامية الحالية خصوصا خلال فترات الأمطار الرعدية الصيفية التي تصادف الأتربة عارية من الغطاء النباتي مما يجعلها أكثر عرضة لخطر التعرية.

الصورة: (36) زراعة الشعير بالسفوح الغربية لمنخفض ويوان الصورة (37): زراعة القمح بالسفوح الشمالية لجبل القبات
بعلالية مقعر بقرية). (2019/05/21) 2018/03/23



الخريطة (8): التوزيع المجالي لاستعمالات التربة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



الهيدرولوجية والتربة الزراعية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الجدول (27): النسب المئوية (%) لاستعمالات التربة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

استعمالات التربة	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو (%)	الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (%)
مجالات الغابات المهمة	14,6	35,92
مجالات الماطورال المتدهور	9,57	4,89
مجالات أشجار الورديات	0,25	0,18
مجالات الزراعات المسقية	1,76	6,71
مجالات الزراعات البورية	3,77	9,25
مراعي و اراضي متدهورة	69,26	46

وفي الأخير ما يسعنا إلا أن نقول أن النظام الزراعي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له يجمع بين نظامين متوازيين مرتبطين بمجموعة من العوامل والآليات والظروف، على رأسها الإمكانيات المادية لكل فلاح، مساحة المشارات أو الإستغلاليات الفلاحية، نوعية المادة المزروعة ثم تقنيات الحرث وجني المحاصيل تختلف من داخل نفس المنطقة فعلى سبيل المثال بمقعر بقرية ومنخفض فلات نلاحظ أن هناك الجمع بين الحرث العصري المعتمد على الجرارات والحرث التقليدي الذي يقوم على المحراث الخشبي والدواب، فهذه العملية مرتبطة بالدرجة الأولى بالإمكانيات المادية، لأنه وكما لاحظنا خلال زيارتنا المتكررة للمنطقة كون بعض الفلاحين تتجاوز استغلالياتهم الهكتارين إلا أنهم يعتمدون على المحراث الخشبي والدواب في الحرث خصوصا بمنخفض فلات.

كما نجد أيضا أن هناك مجموعة من العراقيل التي تواجه استعمال الآليات (الجرارات، آلات الحصاد) والتي تتلخص في قزمية وتجزئة وتشتت الملكيات.

الصورة (38): استعمال الجرار في عمليات الحرث بمنخفض فلات. الصورة (39): استعمال الدواب أثناء الحرث بمقعر بقرية.

(2018/02/21)

(2018/02/21)



خاتمة الفصل الثالث:

تضمن هذا الفصل دراسة الخصائص البشرية، وذلك بتناولنا لمراحل إعمار المنطقة، واستقرار الساكنة، وكذا التطور الديمغرافي الذي عرفته ساكنة دواوير الجماعات التي تدخل ضمن المجال المدروس، والظروف التي تحكم في هذا الإستقرار وأيضا في التطور الديمغرافي، كما قمنا بتحديد العوامل والآليات التي ساهمت بشكل أو بآخر في ظهور تحولات على مستوى الأنشطة الاقتصادية المزاولة بالمنطقة، هذا فضلا عن التحولات التي مست طرق وأساليب استغلال الموارد الطبيعية (الماء، التربة، الغابة)، حيث اتجهت الساكنة المحلية إلى تكثيف وتنويع الزراعات بالمنطقة، وهو ما أدى إلى تزايد الطلب على الموارد المائية خصوصا خلال فصل الصيف حيث تزدهر الزراعة السقوية بالمنطقة، أضف إلى ذلك التهاافت الكبير على استغلال السفوح المتوسطة الإنحدار المهددة بخطر التعرية في ممارسة الزراعات البورية (الحبوب).

وبالتالي فقد قمنا خلال هذا الفصل بالوقوف على مختلف استعمالات التربة التي من شأنها الضغط على الموارد الطبيعية-الماء والتربة- والتي ستأثر عن الإخلال بالتوازن البيئي بالمنطقة، حيث سيكون لها انعكاسات على النظام الهيدرولوجي للمجاري المائية، والمساهمة في تنشيط آليات الدينامية الحالية خصوصا على مستوى السفوح المتوسطة والقوية الإنحدار المتسمة بضعف الغطاء النباتي الوافي، وتعاني من الإستغلال السنوي المتتابع.

خاتمة الباب الأول:

من خلال ما تطرقنا إليه في السابق يتضح أن المجال المدروس يتميز بتنوع تضاريسي مهم مع تسجيل سيادة الوحدات الجبلية، وبعض المنخفضات الضيقة، ويجمع بين مكونات الأطلس المتوسط الملتوي والأطلس المتوسط الهضبي، ويتميز بركيزة صخرية متنوعة (كاربوناتية، بازلتية، ترياسية...)، كونه أيضا تعرض لمجموعة من الحركات التكتونية والبنائية منذ بداية الزمن الأول امتدت للزمن الرابع، كل هذا انعكس بالدرجة الأولى على طبيعة الأشكال المورفوبنيوية التي تشكل الهندسة الحالية للمنطقة.

أما على المستوى البيومناخي؛ فالمجال المدروس يتدرج من النطاق البيومناخي الرطب بالغرب والشمال الغربي إلى النطاق البيومناخي شبه الجاف باتجاه المناطق الشرقية والشمالية الشرقية. كل هذا سينعكس بالدرجة الأولى على النظام الهيدرولوجي لأهم المجاري المائية التي تخترق حوضي المجال المدروس. وعلى النظام الجيومورفولوجي خصوصا ما يتعلق بالدينامية الحالية التي تعرفها السفوح.

هذه الخصائص الطبيعية جعلت المنطقة مجال استقطاب لمجموعات بشرية متنوعة عبر فترات مختلفة من التاريخ، استقرت فيما بعد، وعملت على استغلال الموارد الطبيعية بالمنطقة من أجل توفير حاجياتها اليومية. من هنا سنقوم بطرح مجموعة من التساؤلات التي سنجيب عنها خلال الفصول اللاحقة وهي على الشكل التالي:

- كيف سيؤثر كل من الخصائص الصخرية والبنوية والعوامل المناخية في توزيع الأشكال المورفولوجية وكذا في توزيع المياه السطحية والباطنية؟

- ما الإمكانيات المائية بالمجال المدروس؟

الباب الثاني:

الإطار الجيومورفولوجي والهيدروولوجي لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل الرابع:

الإطار الجيومورفولوجي العام لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

I. الأشكال المورفوبنيوية الكبرى

1. المقعرات التهدلية الكبرى

2. التقببات الكتلية المستعرضة والطولية

II. سطوح التعرية شواهد عن تطورات جيومورفولوجية قديمة: (الخريطة الجيومورفولوجية المرافقة للعمل)

أ. المجالات المشرفة بقايا للسطح الإيوسيني

ب. السطح الميوسيني

III. الظروف والشروط العامة للتشكيل الكارستي والكارست-بركاني

1. تلعب الصخرة دورا مهما في التشكيل الكارستي

2. البنائية عامل مهم في التشكيل الكارستي

3. لعب المناخ دورا مهما في التشكيل الكارستي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

4. الأشكال الكارستية والكارست-بركانية: المظاهر والتوزيع المجالي

1.4. الأشكال الكارستية: أشكال سطحية متنوعة

2.4. الأشكال الكارست-بركانية Les Formes Karst-volcaniques

IV. الأشكال المرتبطة بالتساقطات الكربوناتية

V. الدرجات النهرية وحادورات السفوح

VI. الخصائص الترابية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

خاتمة

مقدمة الباب الثاني:

تطرقنا خلال هذا الباب إلى دراسة الخصائص والأشكال الجيومورفولوجية الموروثة وكذا دينامية النظام الهيدرولوجي (السطحي والباطني) لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له في علاقته بالنظام الجيولوجي والجيومورفولوجي العام للمنطقة، حيث عملنا على تقسيم هذا الباب إلى فصلين رئيسيين وكل فصل يضم مجموعة من المحاور الرئيسية.

الفصل الأول: الإطار الجيومورفولوجي العام لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث سنقدم الوحدات المورفوبنيوية الكبرى والعناصر المرتبطة بها كأهم العناصر الشاهدة على أهمية الحركات التكتونية والبنائية التي عرفها المجال المدروس خلال فترات سابقة ثم سطوح التعرية كأهم الأشكال الموروثة عن تعرية قديمة نتج عنها أشكال نموذجية في غير مكانها، ثم في مرحلة ثانية سنتطرق للجيومورفولوجية الكارستية والكارست-بركانية كأحد أهم الأشكال التي لا يمكن أن تظهر إلا في مناطق ذات خصائص معينة. ثم سنتطرق أيضا للأشكال المرتبطة بالتساقطات الثانوية التي لها خصوصياتها أيضا، ثم في محور أخير سنقوم بدراسة التراكات البليورباعية مبرزين في ذلك التوضعات وأشكال التراكم خلال الرباعي القديم وإرث الرباعي الحديث كتركات وتوضعات شاهدة عن التطورات التي عرفتها أهم المجاري المائية بحوضي المجال المدروس، كما سنتناول أيضا خلال هذا المحور حادورات السفوح كأشكال وتوضعات شاهدة عن الدينامية التي تعرفها السفوح موروثا عن أزمنة سابقة (التانسيفتي على الخصوص).

الفصل الثاني: سنخصص هذا الفصل لدراسة الهيدرولوجية السطحية والباطنية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، وذلك بالقيام بدراسة النظام الهيدرولوجي العام المميز للمجال المدروس الذي يجمع بين حوضين كبيرين (الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع والحوض الأعلى لعالية واد كيكو)، يبقى الهدف الأسى من هذه الدراسة الهيدرولوجية وضع مقارنة بين الحوضين مع إبراز الإمكانات المائية لكل حوض ومدى تأثرها بالتغيرات المناخية، مع ضرورة التطرق لظاهرتي الفيض والشح كظاهرتين هيدرولوجيتين استثنائيتين تميز المجاري المائية واللذان تتحكم فيهما بالدرجة الأولى التغيرات المناخية والركيزة الصخرية والتدخلات البشرية ثم في محور أخير سنتطرق للإمكانات المائية الباطنية بالإعتماد على دراسة بعض المنابع المائية الرئيسية. وتبقى هذه الدراسة الهيدرولوجية لتقدير كميات المياه بالحوض حتى تسهل عملية تدبيرها وترشيد استغلالها في هذا المجال الشديد التأثير بالتغيرات المناخية مع العلم أن المغرب بصفة عامة من ضمن دول جنوب البحر المتوسط التي بدأت تعاني توالي سنوات الجفاف التي تؤثر بشكل مباشر على الموارد المائية.

مقدمة الفصل الرابع:

يدخل مقعر بقريت والمناطق المجاورة له ضمن نطاق الأطلس المتوسط الأوسط وبالضبط عند منطقة التقاء الأطلس المتوسط الهضبي والأطلس المتوسط الملتوي (منطقة مرور الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط) عرف مجموعة من التغيرات المورفوتشكالية منذ بداية البليوسين، عرفت خلالها المنطقة تكتونية قوية كان من نتائجها طمر المنخفضات الطيغبلية بمواد خشنة (أهمها: بقريت، بوغنكر) كما عرفت المنطقة أيضا خلال النصف الثاني من نهاية البليوسين انتشار مناخ مداري رطب كان من نتائجه تسريع عمليات التشكيل والدينامية الكارستية والكارست-بركانية، نتج عنها انتشار أشكال كارستية وكارست-بركانية مختلفة الأشكال والأحجام. كما ساهمت أيضا الخصائص والشروط العامة للمنطقة في ترسيب مجموعة من التراكمات الرصاصية الموروثة منها أو الحديثة سواء على طول الأودية أو بجوانب العيون والشلالات.

ومن جهة أخرى فالإختلاف الذي يميز حوضي المجال المدروس على المستوى التكتوني والطبوغرافي والصخاري سينعكس لا محالة على توجيه الشبكة الهيدروغرافية الرئيسية: واد أمكنوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع الذي انطلق من بنية التوائية تغطي عليها قوة الإنحدار وسيادة صخور كاربوناتية قابلة للحلحلة تساعد على التعمق العمودي باستثناء مناطق المنخفضات (مقعر بقريت، منخفض فلات ساقلة منخفض فلات، حيث عرف المجرى المائي دينامية أفقية نتيجة سيادة انحدارات ضعيفة وركيزة صخرية هشّة (التقاء ركائز صخرية مختلفة التشكيل (كاربوناتية، بازلتية)، تریاسية وتكوينات رباعية للسلطاني- هذه الظروف التي ميزت المنطقة كانت وراء ضعف إن لم نقل انعدام الدرجات النهرية والتي حتى وإن وجدت تبقى ضعيفة ومعلقة في بعض السفوح بسبب الدينامية والتكتونية القوية التي عرفها هذا الجزء من الأطلس المتوسط. نفس الشيء بالنسبة لعالية واد كيكو فتبقى الظروف الساقلة الذكر سببا في غياب وانعدام التوضعات النهرية باستثناء بعض الحادورات التانسيفتية التي حتى وإن وجدت تبقى ضعيفة ومعلقة في بعض السفوح بسبب الدينامية والتكتونية القوية التي عرفها هذا الجزء من الأطلس المتوسط الملتوي. بالنسبة لهذه الحادورات فتتميز بمحدوديتها إذ تشكل إحدى أهم التوضعات الشاهدة على الدينامية التي تعرفها السفوح (تصدع جمدي، تحريك الرواسب لتتوضع فيما بعد بقدّم المرتفعات ذات الانحدارات الضعيفة).

1. الأشكال المورفوبنيوية الكبرى وسطوح التعرية:

كان للموقع الذي يحتله المجال المدروس، كونه يشكل نقطة التقاء وحدتين بنيويتين مختلفتين "الأطلس المتوسط الهضبي والأطلس المتوسط الملتوي" وكونه أيضا يشكل ممر مختلف الإنكسارات الكبرى التي عرفها الأطلس

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

المتوسط" الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط من الغرب إلى الشرق وانكسار مارمال من الشمال باتجاه الجنوب، حيث كان لهذه البنائية والتكتونية التي عرفها المجال إضافة إلى طبيعة الركيزة الصخرية المتنوعة (هشة وصلبة) دور كبير في تنوع الأشكال المورفولوجية حيث يمكننا التمييز فيما بين:

1. المقعرات الكبرى والأشكال المرتبطة بها:

- مقعر بقريت والمناطق المرتبطة بها:

يبقى مقعر بقريت من أهم المقعرات التهدلية بالأطلس المتوسط، فهو يتخذ شكلا شاخصا، فحسب (Martin, 1981) يشكل مقعر بقريت البداية الفعلية للأطلس المتوسط الملتوي، متخذا شكلا طوليا ذو اتجاه شمالي-شرقي-جنوبي-غربي، وبالتالي فهذه الوحدة التقرعية تظل منفتحة من الشمال الشرقي وتشكل امتدادا للمقعر الكبير لتيتمحضيت من الجهة الشمالية الشرقية، ويحد من الجهة الشمالية-الغربية بالتقرب الطولي عين كحلة-إجدران، كما ينحصر من الشمال بخانق تيزي-نعافيت، ومن الواجهة الجنوبية الشرقية بتقرب نعاري-ن-الصع التي تشرف عن بقريت بالمرتفعات الدولوميتية لراس نثارشا" ومن الجنوب الغربي فيحد بالإمتداد الجبلي الطولي ميمجاد-أحمار، فيما يخص الركيزة الصخرية لهذه الوحدة التقرعية فهي تجمع بين صخور تعود لأزمنة جيولوجية مختلفة، صخور الجوراسي (اليبي-باجوسي) وكذا صخور الكريطاسي الأعلى والأوسط وصخور الباليوجين تتعاقب فيها طبقات كلسية صلصالية وأخرى صلصالية هشة أكبر سمكا من الأولى وكذا صخور الإيوسين الأعلى والأوسط (كلس-صلصالي، كلس، كلس-سليسي) وصخور بازلتية مصدرها براكين مقعر بوعنكر (تامرعقويت التي امتدت فرشتها إلى أن وصلت مقعر بقريت بسبب طبيعة الإنحدار والطبوغرافية السائدة).

- الشكل المثلثي لجبل القبات-أجكو-ميرزولي:

يبقى من أهم الأشكال المحيطة بمقعر بقريت شكله مثلثيا، قممه تتجه إلى الإنبساط وسفوحه متوسطة إلى قوية الإنحدار ومشرفة على المقعر، ركيزته الصخرية تتكون من تعاقب صخور كلسية-إيوسينية صلبة تتخللها مرورات صلصالية غير نافذة، ويبقى واد أمنكوس أهم مجرى مائي يخترق مقعر بقريت ويتعمق بالسفوح الجنوبية لجبل القبات مشكلا خانقا ضيقا على مستوى الصخور الكلسية الإيوسينية. نفس الشيء بالنسبة لواد سينوال الذي يخترق كتلة ميرزولي مشكلا خوانق ضيقة من بداية اصطدامه بميرزولي إلى أن يلتقي بالمجرى الرئيسي (أمنكوس) بسافة مقعر بقريت.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- الأضلاع: كما أشار من قبل (واحمد:2004) تبقى الأضلاع الطولية من الأشكال الكبرى والنوذجية المحيطة بمقعر بقرية من الواجهة الشمالية الغربية والواجهة الغربية متخذة شكلا طوليا وآخر قوسيا ذو بروزات كلسية صلبة، حيث قمنا بتصنيف هذه الأضلاع إلى:

- الإمتداد الطولي لنتيفراتين-تالون-هرايو: ضلع تالون-هرايو: يمتد بشكل طولي من الشمال إلى الجنوب، تتشكل سحناته من مواد كلسية صلصالية للكريطاسي الأوسط، سفحه الجنوبي الشرقي يشرف على واد إدمرأزم، ومن الواجهة الغربية فهو يطل بواسطة عرف قصير على الإمتداد الطولي الموازي له "نتيفراتين".

- ضلع إزد واعرك: يمتد هذا الضلع بشكل موازي لضلع تالون-هرايو، يشكل خط تقسيم المياه بين حوض أدمرأزم من الجهة الجنوبية الغربية وحوض واد إزد واعرك من الجهة الشمالية، من خصائص هذا الضلع كونه يمتد على مساحة تتجاوز 20 كلم دون وجود أي فج أو ممر يفصل بين قممه.

- مقعر بوعنكر: يبقى أيضا من أهم المقعرات التهدلية بمقعر بقرية، هذه الوحدة التقريرية تمتد من الجنوب الغربي في اتجاه الشمال الشرقي على مسافة تصل إلى 20 كلم طولاً باتجاه تقبب فلدي و10 كلم عرضاً باتجاه جبل حيان، يفصله عن الوحدة التقريرية لبقرية كتلة جبل حيان كما يحده من الجنوب تقبب فلدي ومن الشمال الشرقي تقبب أمجابن ومن الجنوب الغربي أكلمام سيدي علي ومن الشمال الإمتداد الطولي الخويخات-تسداين الذي يفصله عن مقعرتيمحضيت والتقبب العرضب نعاري-ن-الصع من الجنوب الغربي تتشكل قاعدته الصخرية من طبقات الدوميري، الطوراسي، والدوكر لتغطيها فيما بعد توضعات الكريطاسي الأعلى وكلس الإيوسين، لتأتي فوقه توضعات الرصيص الأحمر الإلييكوسيني كامتداد لرصيص جبل حيان، شكلت هذه الوحدة التقريرية مكان التقاء مختلف البؤر البركانية المتواجدة سواء بالواجهة الجنوبية أو الواجهة الشمالية الشرقية من داخل نفس المقعر بطبيعة الحال.

وفيما يخص الأشكال المرتبطة بهذه الوحدة التقريرية نجد كتلة جبل حيان الذي يشرف عليها من الواجهة الجنوبية الغربية لمقعر بوعنكر بانحدارات قوية تتجاوز 30%، تتشكل قاعدته من طبقات الباجوسي الكريطاسي لينتهي بطبقات الكلس الإيوسيني.

- مقعر أكلمام سيدي علي والأشكال الكبرى المحيطة به: يبقى من أهم الوحدات التقريرية الإنكسارية بالأطلس المتوسط الملتوي فهو عبارة عن وحدة تقريرية بين محدبات جبل سيدي علي وتقبب أراري-نفينيف Aari Nfinif والكتلة الجبلية لبيوختان تمتد هذه الوحدة التقريرية على مساحة 15,6 كلم² باتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي ركيخته الصخرية تتكون أساسا من صخور كاربوناتية (كلسية، دولوميتية) تنتهي للياس، وكلسية باجوسية تغطيها التدفقات البازلتية الرباعية

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

التي أفرزها بركان سيدي علي. ما يميز هذه الوحدة التعرية كونها تفصل بين ثلاثة أحواض نهريّة كبرى تأخذ منبعها من الأطلس المتوسط (حوض أم الربيع، حوض سبو، حوض ملوية).

فيما يتعلق بالأشكال الكبرى المرتبطة والمحيطية بهذه الوحدة المورفوبنيوية الكبرى فيبقى من أهمها المحذب الطولي لجبل سيدي علي الذي يمتد على مسافة تتجاوز 15 كلم، من الجهة الجنوبية يشرف على المقعر بسفوح ذات انحدارات قوية (أكثر من 30°) وقمم منفصلة بارزة لازالت تحتفظ بشواهد التعرية. وفيما يخص الركيزة الصخرية لهذا المحذب الطولي عبارة عن صخور كربوناتيّة (دولوميتية لياسية) لعبت دورا مهما في نشاط الكرسطة وهو ما يترجمه الانتشار المهم للجويات الثلج-كارستية.

2. التقنيات الكتلية المستعرضة والطولية:

- تقبب عين كحلة إجردان-أسمار: من أهم التقنيات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، هي عبارة عن محذب عريض ذو اتجاه شمالي-شرقي، جنوبي-غربي يحده من الجنوب مقعر بقريت ومن الجنوب-الغربي المنخفض الترياسي لويوان ويشرف على مقعر أفنورير من الشمال، تستوطن هذا التقبب شواهد بركانية على شكل مخاريط صغيرة من نوع الأنكترتيت (سيدي مكيد....) على مستوى الركيزة الصخرية لهذه الوحدة المورفوبنيوية فتتشكل من صخور كربوناتيّة لياسية (طبقات كلسية للياس الأعلى والأوسط تعرضت للتفسخ خلال الأيوسين خصوصا الإمتداد الجبلي لإجردان). فيما بعد فقد تعرض هذا التقبب لتعرية قوية عملت على إزالة طبقات اللياس الأوسط والأعلى وجزء من دولومي اللياس الأسفل (Martin, 1981) ما يمكن تسجيله بخصوص الشبكة المائية بهذه الوحدة فهي تعرف تعمقا مهما خصوصا بجبل إجردان على طول السفوح المشرفة على المنخفض الترياسي لويوان.

- التقبب الطولي ميمجاد أحمار: من أهم التقنيات الطولية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع يمتد هذا التقبب الطولي على امتداد تتجاوز 17 كلم من الغرب في اتجاه الشرق، يبقى الفاصل بين مقعر بقريت وهضبة أجدير من الجنوب فيما يخص القاعدة الصخرية لهذه الوحدة فهي تتكون من صخور كربوناتيّة لياسية لازالت تحتفظ على شواهد التعرية التي عرفتها خلال الفترات السابقة والمتمثلة في الأشكال المنحوتة والتي توافق السحنات الكلسية والدولوميتية اللياسية.

- تقبب نغاري-ن-الصع: هو بدوره من أهم التقنيات المستعرضة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وهي عبارة عن كتلة جبلية ضخمة ذات شكل إجاصي قاعدتها الصخرية تتشكل أساسا من قاعدة كربوناتيّة، صخور كلسية دولوميتية تنتهي للياس الأسفل والأوسط، على العموم يبقى الإتجاه العام لهذه الطبقات نحو الشمال الشرقي الناتج عن الإنكسار

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الطولي لسينوال والذي كان من نتائجه رفع الطبقات في الأجزاء الجنوبية الغربية والتي احتضنت في نفس الوقت أعلى قمة والتي تصل إلى 2348 متر وبالمقابل تم خفض الأجزاء الشمالية الشرقية.

ما يمكن تسجيله عن هذه الوحدة المورفونيوية خصوصا أجزاءها الجنوبية التي تمتاز بسطوح تميل إلى الشكل الهضبي وهو ما ساهم في نشاط ظاهرة الكرستة التي تظهر بشكل واضح في انتشار للجوبات الثلج-كارستية والدارات.

- **التقيب الكتلي المثلثي لفلدي:** تبقى من أهم التقببات بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو تتخذ شكلا مثلثيا ذو اتجاه شرقي-غربي، أعلى الإرتفاعات بها تصل إلى 2300 متر، قاعدتها الصخرية كاربوناتية لياسية، ما يمكن تسجيله بخصوص هذه الوحدة المورفونيوية فبالرغم من انتماءها للأطلس الملتوي فإن طبوغرافية سطوحها تتجه نحو التسطح، مما ساهم في نشاط ظاهرة الكرستة وظهور أشكال كارستية مختلفة الأشكال والأحجام (جوبات، منخفضات كارستية)، من الجنوب فهي تشرف على واد فلدي بانحدارات ضعيفة لا تتجاوز 10%، ومن الشمال فهي تشرف بانحدارات متوسطة على منخفض سيليريت الذي يخترقه واد عربي الذي يشكل البداية الفعلية لواد كيكو.

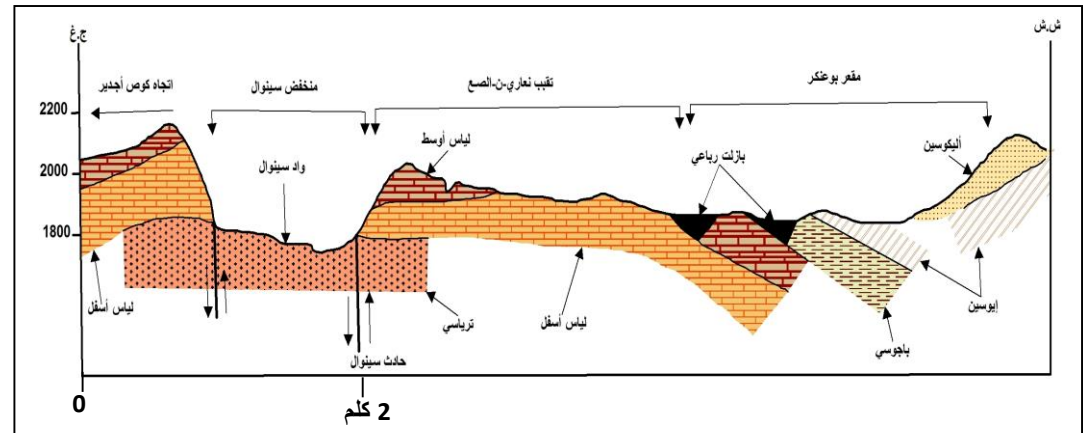
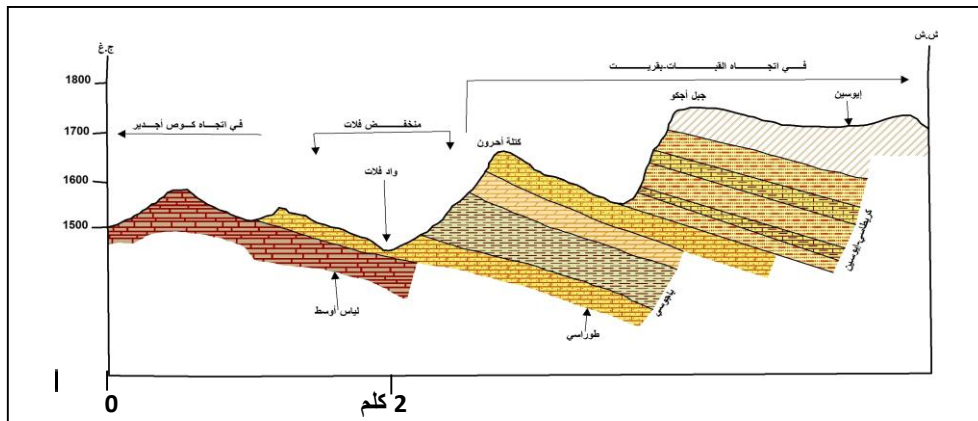
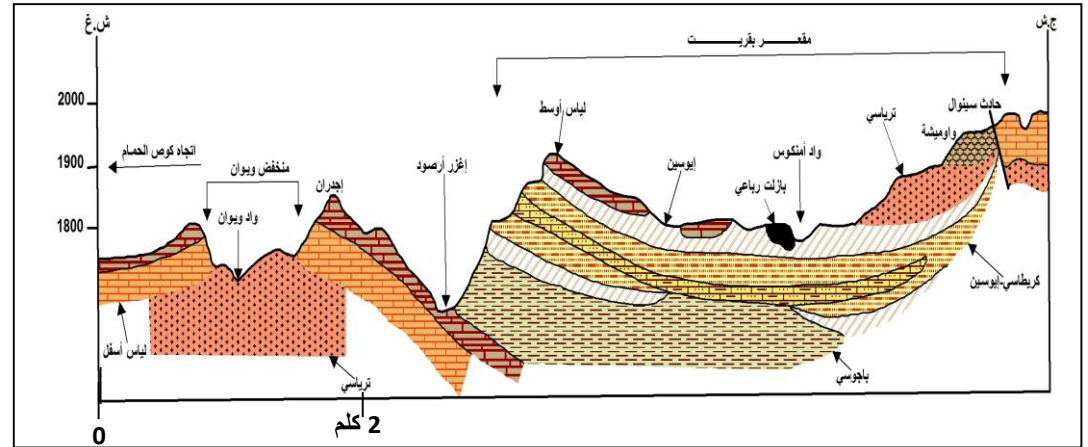
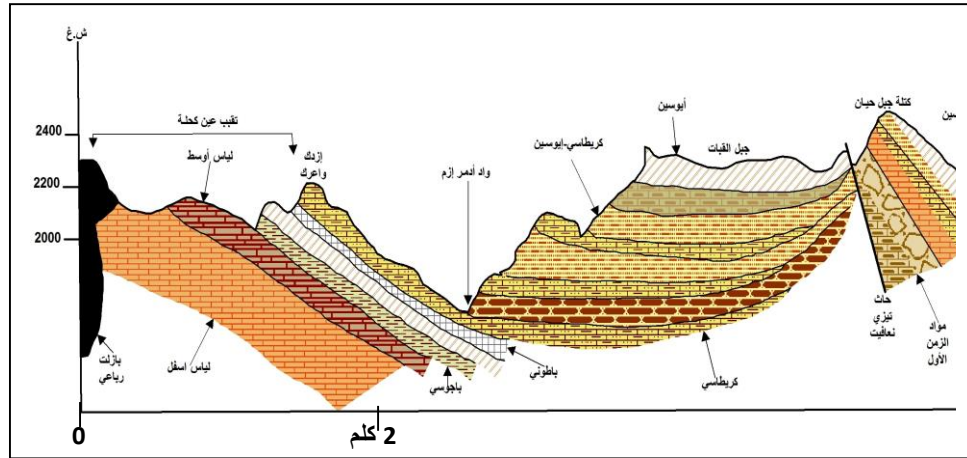
- **تقيب أمجانب Amjabène:** من أهم التقببات العريضة الداخلية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، أعلى الإرتفاعات بها تصل 2100 متر، بالرغم من انتماءها للأطلس المتوسط الملتوي إلا أنها يغلب عليها طابع الإنبساط من الغرب فهذا التقيب يشرف على مقعر بوعنكر بانحدارات ضعيفة لا تتجاوز 10% إلا أنها يغلب عليها طابع الإنبساط من الغرب فهو يشرف على مقعر بوعنكر بانحدارات ضعيفة لا تتجاوز 10% ويحده من الشمال الإمتداد الجبلي تيسدادين.

- **إفجيج غنيليوس La cluse de Rhenilous:** ناتج عن اختراق واد فلات للتقيب المثلثي والذي يجمع بين تقبب عين كحلة-إجدران والتقيب الطولي ميمجاد ليشكلو فيما بينهم تقببا قوسيا كبيرا، هذا الإختراق العمودي لهذه الكتلة المحدبة نتج عنه هذا الفج الضيق والعميق في صخور كاربوناتية الذي يبقى فاصلا بين هذه الكتل التحديدية.

- **إفجيج فوم خنيك La Cluse Fom Kheneg:** قبل خروج واد كيكو من مقعر بوعنكر نجده يصطدم بالإمتداد الطولي لميرز تيسلوي Merz Tisloune: وجبل تيسدادين ذو الصخور الكاربوناتية وهو ما سهل في اختراقها بشكل عمودي مشكلا هذا الإفجيج المنفتح على المقعر الكبير لتيمحضيت والذي استغل فيما بعد لمرور الطريق الوطنية رقم 12 الرابطة بين شمال المغرب وجنوبه الشرقي.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الشكل (34): مقاطع نموذجية لمختلف الوحدات المورفوبنيوية لمقر بقرية والمناطق المجاورة له:



المصدر: واحد. 2004. Martin, 1981. بتصرف.

II. سطوح التعرية شواهد عن تطورات جيومورفولوجية قديمة: (الخريطة الجيومورفولوجية المرافقة للعمل).

تطرح إشكالية دراسة سطوح التعرية بالمجال المدروس العديد من المشاكل سواء على مستوى ضبط السطوح أو محاولة تأريخها، إذ على المستوى الطبوغرافي ومن خلال أول نظرة سواء خرائطيا أو ميدانيا يتبين أن المجال المدروس يغلب عليه طابع الإنبساط (التقنيات الطولية والمستعرضة) بالرغم من كونه ينتمي في جزءه الغربي للأطلس المتوسط الهضبي وجزءه الشرقي للأطلس المتوسط الملتوي.

إن المظهر الشبه المستوي الذي يميز بالدرجة الأولى بعض التقنيات، حيث عملت التعرية على إزالة بعض البروزات الناتجة عن التكتونية. وبالتالي فإذا كانت الحركات البنائية وراء خلق تباينات وأشكال تضاريسية في الأجزاء الهامشية للمجالات الشبه الهضبية (التقنيات العرضية منها والطولية) فإنها في المقابل ترجمت في وسطها في شكل مقعرات عريضة ومحدبات بارزة، نتيجة السمك المهم الذي يميز الصخور الدولوميتية اللياسية. وبالتالي تبقى هذه الأشكال بقايا شاهدة عن وجود سطوح تعرية بهذه المناطق وذلك لكون الطبوغرافية الحالية تمتد على صخور دولومي اللياس الأسفل وكلس اللياس الأوسط (Martin, 1981).

بالرغم من محدودية المجالات التي شملتها سطوح التعرية بالمنطقة التي نحن بصدد دراستها إلا أنها تحتل مساحات مهمة من منظوري الخاص لكونها تبرز وتحتفظ لنا بأشكال قديمة تختزل في أشكال تضاريسية البعض منها ينتمي لبنية التوائية ويمكننا التمييز بين نوعين من سطوح التعرية وهما على الشكل التالي:

1. المجالات المشرفة بقايا للسطح الإيوسيني:

تمتد هذه المجالات التي تمثل شواهد السطح الإيوسيني على مستوى مقعر بقريت والمناطق المجاورة له (الأطلس المتوسط الأوسط) على مساحات يمكن وصفها بالمهمة وبارتفاعات مهمة وسطوح شبه منبسطة وانحدارات خفيفة، مجاليا وعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فهي تتوطن على طول الأجزاء الجنوبية الغربية للتقبة الطولي الكبير عين كحلة-إجدران (1862-1942متر) وبالهوامش الجنوبية الشرقية للتقبة الإجابي لنعاري-ن-الصع (2235-2321متر) وعلى مستوى السفوح الشمالية لتقبة ميمجاد (2106-2158متر) أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فهي تتوطن على مستوى الإمتداد الجبلي الخويخات-تيسداين والمشرفة على مقعر بوعنكر (1910-2061متر) (Martin, 1981).

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

وكما أشرنا إلى ذلك في السابق فالأطلس المتوسط بصفة عامة ومناطق الكوص بصفة خاصة عرفت تعرية قارية نتج عنها تشكيل سطوح تعرية كانت محط تجاذب ونقاش بين مجموعة من الباحثين فعلى سبيل المثال (Choubert et al,1952) فقد أرجع هذه السطوح إلى نهاية الإيوسين، وبالمقابل فقد جاء (Martin,1981) فنفى ما جاء به (Choubert et al,1952) حول وجود سطوح تعرية بالأطلس المتوسط الهضبي مؤكدا ذلك بعدم وجود أي تنافر داخل الإرسابات الجوراسية بمناطق الكوص، حيث أكد بالمقابل أن عمليات التسطيح هاته قد شملت كلا من اللباس، الدوكر والكريطاسي بالأجزاء الشمالية لمقعر بقريت وبالتالي فهذا التسطيح كان لاحقا لفترة الكريطاسي والتي لا يمكن إلا أن تكون إلا فترة إيوسينية مفسرا فرضيته بغياب أي بقايا مواد أو شواهد فوق هذه السطوح تمكن من تأريخه.

2. السطح الميوسيني:

حسب كل من (Choubert et al,1952 ; Martin,1981) فقد تعرض الأطلس المتوسط الهضبي لتعرية قارية نتج عنها سطوح تعرية كانت نتيجة للبنائية الإلتوائية الإليكوسينية والتي بالرغم من ذلك لم تكن لها القدرة على إزالة ما تبقى من شواهد التضاريس المشرفة. فيما يخص هذه الشواهد والبقايا فتنتشر بشكل جد محدود بالمجال المدروس الذي يجمع بين مكونات الأطلس المتوسط الهضبي ومكونات الأطلس المتوسط الملتوي، ميدانيا يمكن أن نميز بين:

- السطح الميوسيني لميمجاد بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع بالجزء الهضبي للأطلس المتوسط: يبرز هذا السطح بالسفوح الغربية لجبل ميمجاد على ارتفاع (1736-1858متر)) والمشرفة على المنخفض الترياسي لويوان.
- السطح الميوسيني لتقيب فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو بالجزء الملتوي للأطلس المتوسط: يبرز بالسطوح الشمالية لتقيب فلدي على ارتفاع (2083-2208متر) والمشرفة على منخفض سيليريت.

إن تشكيل وتطور سطوح التعرية بالمجال المدروس يرجع بالدرجة الأولى إلى توالي حركات بنائية متتابعة كان من نتائجها ظهور بعض الأشكال المتفاوتة الارتفاع، تعرض البعض منها فيما بعد للتعرية، مما أدى إلى تشكيل سطوح طبوغرافية شبه منبسطة متدرجة وممتدة، ما يجب التأكيد عليه بخصوص هذه الأشكال أنه لا يجب إغفال أهمية الركيزة الصخرية المميزة لتلك المجالات وأيضا طبيعة الخصائص المناخية التي ميزت تلك الفترة.

III. الظروف والشروط العامة للتشكيل الكارستي والكارست-بركاني:

إن أول ما يمكن تسجيله عند حديثنا عن التشكيل الكارستي والكارست-بركاني؛ هو تداخل وتفاعل مجموعة من العناصر فيما بينها وبالتالي توفر ظروف ملائمة لهذه الدينامية الكارستية التي تنتج عنها مجموعة من الأشكال تختلف بدورها من حيث الشكل والحجم والتوزيع المجالي، ويمكن إجمال هذه العناصر على الشكل التالي:

1. تلعب الصخرة دورا مهما في التشكيل الكارستي:

تعتبر الركيزة الصخرية إحدى أهم العوامل الأساسية في الدينامية والتشكيل الكارستي، وذلك باعتبارها المادة الأولية الرئيسية في وجود الأشكال الكارستية من انعدامها، ومن مميزات التكوينات الصخرية بالمجال المدروس كونها صخورا نافذة وقابلة للحلحلة والتفسخ وكثيرة الشقوق والصدوع. وهي من مميزات الصخور الكربوناتيّة والبازلتية التي تعتبر الوسط الخصب لتشكيل مجموعة من الأشكال الكارستية والبركان-كارستية المختلفة الحجم والشكل حسب درجة تداخل العناصر الأخرى والمتحكم في التشكيل الكارستي والبركان-كارستي، وبميدان الدراسة فغالبيتها الأشكال قد تشكلت في صخور اللياس الأوسط (دولومي، كلس-دولومي، كلس) وكذا كلس الأيوسين الأعلى. إضافة إلى الأشكال الكارستية المرتبطة بالتكوينات الترياسية (جوبات انهيارية) والتي ترتبط نشأتها بوجود جيوب ترياسية جبسية، أطيان ملحية فوق الصخور الكربوناتيّة أو بين طبقات الصخور الكربوناتيّة أو عند التقاء صخور كربوناتيّة تغطيها صخور بازلتية كثيرة الشقوق والصدوع، تساهم في تسرب المياه إلى الأعماق ومن أهم هذه الصخور:

1.1. كلس الإيوسين الأعلى:

عبارة عن تكوينات كربوناتيّة ذات سحنات أكثر قابلية للإذابة، وهو ما يفسره الإنتشار الكبير والمهم للأشكال الكارستية بمجالات "كلس الإيوسين الأعلى" وخير مثال جبل القبات كمثال مصغر للتطور الكارستي بالأطلس المتوسط بصفة عامة ومقعر بقريت والمناطق المجاورة له بصفة خاصة.

2.1. كلس وكلس-دولومي اللياس الأوسط:

عبارة عن تكوينات كربوناتيّة تنتمي للياس الأوسط (Domerien et carrexien) وبالتالي فهي تجمع مواد كلسية خالصة (دوميرية) وكلسية دولوميتية (كركسية Carexien) تشغل مساحات مهمة داخل المجال المدروس، تقب نعايري-ن-الصع، تقب فلدي حيث انتشار مجموعة من الأشكال الكارستية أطلق عليها (Martin, 1981) أشباه الجوبات Semi-doline.

3.1. دولومي اللياس الأسفل:

ينتشر بشكل واسع بمنطقة الدراسة كونه يشكل قاعدة جميع التقببات بمجال الدراسة (فلدي، نعايري-ن-الصع، محذب جبل سيدي علي، الأضلاع المحيطة بأكلامام نتيغوناسين....) لكن بالرغم من الإمتداد الكبير الذي تعرفه إلا أنها تبقى أقل كرسطة مع مناطق انتشار صخور اللياس الأوسط إذ وكما لاحظنا من خلال الخرجات والرحلات الميدانية

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

كونها تحتضن جوبات صغيرة وشخارب غير متطورة، هذا النقص والضعف على مستوى الأشكال الكارستية يرجع بالدرجة الأولى إلى كون هذه الصخور من جهة تخترقها كسور وتصدعات تساهم في تسرب المياه بسرعة. ومن جهة أخرى وجود قاعدة تریاسية تتشكل من مروروات ملحية وجبسية عندما تتعرض للإذابة تساهم في حدوث انهيارات للسقف المتمثل في صخور دولومي اللياس الأسفل.

4.1. الصخور الجبسية والملحية التریاسية:

عبارة عن صخور شبيهة بالصخور الكربوناتيكية لكنها أكثر إذابة فيما يخص المواد الجبسية فهي عبارة عن مروروات كلسية تخترق الصخور الكربوناتيكية، وعند إذابتها تحدث فراغات تنتج عنها انهيارات في شكل جوبات قمعية، وهو ما يظهر بشكل واضح بمقعر بقريت. وفيما يخص الصخور الملحية فهي عبارة عن عدسات توجد في أسفل وأعلى الصخور الطينية التریاسية من خصائصها الذوبان السريع وبفعل تركزها في قلب السحنات التریاسية وكونها مغطاة بالطبقات الدولوميتية والكلسية فإنها تعرف كرسطة باطنية (داخلية) فينهار سقف الدولومي أو الكلس فتتشكل أشكال كبرى كالجوبات الإنهيارية أو أشكال صغرى كالجوبات القمعية وأهم مؤشر يؤكد ويفسر الكرسطة الداخلة هي التراكمات الملحية على طول واد ويوان وكذا على طول واد سينوال وكذا على طول السفوح التریاسية المشرفة على واد فلات بالقرب من عيون أم الربيع.

5.1. الصخور البازلتية:

عبارة عن صخور صلبة من أصل بركاني كثيرة الشقوق والصدوع، هذا النوع من الصخور يشغل مساحات شاسعة داخل الأطلس المتوسط بصفة عامة والمجال المدروس بصفة خاصة لاحتضانه مجموعة من البراكين التي ساهمت في تغطية مساحات مهمة (بركان تامر عقيوت، بركان سيدي علي، بركان ربوبة، بركان الشديفات، شيكر الله....) التي ساهمت في انتشار صخور البازالت الرباعي في شكل فرشاة ضعيفة الانحدار وكثيرة الشقوق امتدت على مساحات واسعة من مقعر أكلمام سيدي علي، مقعر بوعنكر، منخفض تاسماكت....

2. البنائية عامل مهم في التشكيل الكارستي:

لعبت الحركات التكتونية التي عرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة والمجال المدروس بصفة خاصة عبر مختلف الحقب الجيولوجية دورا مهما وفاعلا على مستوى دينامية التشكيل الكارستي، على أساس أن جل الحوادث الناتجة عن هذه الحركات التكتونية سواء منها: انكسارات، صدوع، شقوق كانت وراء خلق مجموعة من الممرات والفجوات

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

داخل البنيات الصخرية الشيء الذي يساهم بشكل كبير في توجيه الشبكة المائية من خلال تشكيل مجموعة من القنوات المائية التي تسهل عمليات الحلحلة والاذابة الكيماوية.

وإذا كانت البنائية تساهم في كثير من الأحيان في عمليات الكرستة، إلا أنها في بعض الأحيان يكون دورها معاكسا إذ تكون حاجزا وعائقا أمام التشكيل الكارستي. فعلى سبيل المثال الميل الضعيف للطبقات كما هو سائد بميدان الدراسة وعلى الخصوص على طول التقببات الطولية والعرضية ذات السفوح الشبه مسطحة بالمجال (تقرب نعاري-ن-الصع، الإمتداد الطولي لجبل القبات ذو الشكل الهضي، التقبب الطولي لعين كحلة-إجدران، المقعرات ذات الفرشة البازلتية الكثيرة الشقوق وذات انحدارات ضعيفة، التقبب المثلثي لفلدي....) وذات قاعدة صخرية كاربوناتيّة تتميز بكثرة الشقوق والصدوع الضعيفة التي تساهم في تركيز المياه المحملة بالغاز الفحفي وبالتالي تنشيط الاذابة الكيماوية والتي ينتج عنها أشكال كارستية متمثلة في شبكة من الجوبات الثلج-كارستية على الخصوص المتقاربة فيما بينها وبعض المنخفضات الكارستية والكارست-بركانية المختلفة الحجم. لكن في حال الميل القوي للطبقات وكما هو منتشر بمنطقة الدراسة خصوصا بالسفوح الجنوبية لجبل هيردو ومنطقة الخويخات والمشرقة على مقعر بوعنكر حيث قوة الإنحدار تساهم في تسريع جريان المياه وهو ما يعيق بالدرجة الأولى تسرب المياه وبالتالي التقليل من درجة إذابة وحلحلة الصخور الكاربوناتيّة وبالتالي غياب وانعدام للأشكال الكارستية وبالمقابل تساعد هذه الظروف في تشكيل شبكة من الأودية الجافة التي يطبعها تزايد التعمق.

3. لعب المناخ دورا مهما في التشكيل الكارستي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

لا يمكن الحكم على أهمية العامل المائي في عمليات التشكيل الكارستي دون معرفة الخصائص والظروف المناخية المتحكممة في وفرة أو ندرة المياه، فيما يخص المجال المدروس فبانتمائه للأطلس المتوسط الذي يعتبر حاجزا للتيارات الرطبة، وبالتالي فهو من المناطق ذات المناخ المتدرج من الرطب البارد إلى الشبه الرطب إلى الجاف البارد تتراوح به التساقطات بين 912 ملم و350 ملم بالإضافة إلى تساقط الثلوج في المرتفعات التي تفوق 1700 متر.

وهو الشيء الذي يؤدي إلى الإنخفاض الكبير لدرجة الحرارة ويساهم في الرفع من عدوانية المياه، حيث أن مياه ذوبان الثلوج تكون غنية بالغاز الفحفي، وتكون أكثر عدوانية مما يجعلها أكثر فاعلية في تحليل الكالسيوم عكس مياه التساقطات التي تكون أقل عدوانية وبالتالي يكون تأثيرها عدوانيا إلا بعد اختراقها للطبقات الترابية التي تزودها بالغاز الفحفي سواء عن طريق جذور النباتات أو عن طريق الغاز الفحفي الذي تفرزه الكائنات المجهرية المتواجدة بها (واحمد:2004).

ما يمكن تسجيله بخصوص ظاهرة الكرستة بالميدان المدروس كونه يعرف انتشار مهم للأشكال الكارستية والكارست-بركانية وتتمثل في أشكال كارستية سطحية تنتشر في مجالات ذات خصوصيات ملائمة (صخور كاربوناتية، صخور بازلتية، طبوغرافية شبه مسطحة، ظروف بيومناخية ملائمة: تساقطات ثلجية مهمة، غطاء نباتي مهم...).

4. الأشكال الكارستية والكارست-بركانية: المظاهر والتوزيع المجالي:

بالإعتماد على الملاحظات الميدانية والزيارات المتكررة التي قمنا بها للميدان، وكذا الدراسات التي اهتمت بالموضوع وعلى الخصوص الأعمال التي قام بها كل من Nicod.J, 1987 et Martin.J, 1981 و يحيى الخالقي: 2002 فمنطقة البحث تتميز بانتشار مهم للأشكال الكارستية السطحية منها، وذلك لتوفر الظروف الملائمة لذلك (صخرية، بيومناخية، طبوغرافية، تكتونية) حيث يمكننا التمييز بين الأشكال الكارستية والبركان-كارستية التالية:

1.4. الأشكال الكارستية: أشكال سطحية متنوعة:

- الجوبات (Dolines): عبارة عن أشكال كارستية ناتجة عن الإذابة الكارستية، على شكل منخفضات دائرية أو طولية مغلقة، من مميزات عدم التجانس على مستوى الشكل، وقعرها منبسط تكون في أغلب الأحيان مجال لترسب "أتربة حمراء" Terra-rosa و جلاميد صخرية مختلفة الأحجام.

ومن خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها لمنطقة الدراسة حاولنا التمييز بين الجوبات التالية:

- الجوبات الثلجية للمرتفعات أو الجوبات الثلج-كارستية (Dolines Nivo-Karstiques): عبارة عن منخفضات كارستية يرتبط وجودها بالمناطق التي تعرف تساقطات ثلجية مهمة، حيث أنها تنتشر بكثرة فوق المجالات التي يتعدى ارتفاعها 1700 متر، تكون سفوحها في أغلب الأحيان غير متماثلة، هذه الجوبات هي عبارة عن منخفضات صغيرة ومتوسطة، اتساعها يتراوح ما بين 6 أمتار إلى 10 أمتار متخذة شكلا دائريا وفي بعض الأحيان طوليا، قعرها مسطح مغمور بأتربة حمراء و جلاميد صخرية متفاوتة الأحجام، ميدانيا ينتشر هذا النوع من الجوبات بكثرة على الطبقات السطحية للإيوسين (جبل القبات بمقعر بقريت، الضلع الطولي نتيفراتين-أرايو-تالون) كما توجد ولو بنسب أقل في سطوح دولومي اللباس الأوسط (راس نثارشا بالجنوب الشرقي لمقعر بقريت، تقبب نعاري-ن-الصع) هذا بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أما بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فينتشر هذا النوع من الجوبات على مستوى تقبب فلدي، وبالمناطق الدولوميتية المحيطة بأكلامام نتيفوناسين وأخيرا بمحبد بيوختان بأكلامام سيدي علي.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الصورة (41): جوبة عادية بجبل القبات (2018/05/14).



الصورة (40): جوبة قمعية بمقعر بقرية (2017/06/21).



- الجوبات الإنهيارية (Dolines d'efondrement): عبارة عن منخفضات كارستية تختلف على مستوى الشكل والحجم، تعود نشأتها إلى مراحل متعددة أولا إذابة باطنية تهم الصخور الملحية-الترياسية (جبس-أطيان ملحبة)، ثم في مرحلة ثانية يقع هناك تهدل للسقف الكلسي أو الدولوميتي الذي يكون بطبيعة الحال ضعيفا، وبالتالي يتم خلق جوبة انهيارية كبيرة أو صغيرة الحجم حسب الظروف السابقة الذكر، ينتشر هذا النوع من الجوبات وبكثرة بالمنخفض الترياسي "ويوان" بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (الصورتان: 42 و 43).

الصورة (43): جوبة انهيارية ذات قعر ضيق بمنخفض "ويوان" (2017/02/05).



الصورة (42): جوبة انهيارية بمنخفض ويوان تستعملها الساكنة المحلية في ممارسة النشاط الفلاحي نظرا لاتساع قعرها (2016/03/05).



نجد كذلك نوع آخر من الجوبات مرتبط بانهيار القنوات الباطنية المتطورة بين الدكات الكلسية الدولوميتية والمستوى الصلصالي الغير النافذ ينتشر هذا النوع من الجوبات بسافة مقعر بقرية وبجوانب أكلمام نتيغوناسين، مشكلة سلسلة من الجوبات القمعية التي تصطف بشكل طولي يتبع ميل الطبقات الجيولوجية.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- الجوبات العادية: هذا النوع من الجوبات مختلف عما ذكرناه سابقا فهو يتشكل بالدرجة الأولى بمسطحات شبه مستوية، يختلف عن الجوبات الإنهيارية والجوبات الثلج-كارستية على مستوى الحجم والشكل، يكون قعرها مغمورا بمواد رسابية تتجاوز في بعض الأحيان 30سم، تنتشر بشكل متفرق بالمنطقة المدروسة خاصة بتقرب نعاري-ن-الصع والتقرب الطولي أحمار-ميمجاد بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وتقيب فلدي والمحدب الطولي لبيوختان.

- الدارات Poljés: عبارة عن منخفضات منبسطة واسعة تمتد في أغلب الأحيان على مساحات تتجاوز 2 كلم، ما يميز هذه الأشكال الكارستية كونها تتجمع فيها المياه مشكلة ضايات مؤقتة، تلعب دورا مهما خلال فصل الصيف في توفير الكلاً للماشية، تكوينها مرتبط بمناطق تجمع المياه لمدة طويلة يتفاعل فيها مع الصخور الكربوناتيية خصوصا خلال فصل الشتاء حيث تعرف المنطقة تساقطات ثلجية مهمة تدوم لشهور وتكون مياهها أكثر عدوانية على القاعدة الصخرية اللياسية، عموما فهذه الأشكال مورثة عن فترات قديمة حيث كانت الظروف المناخية أكثر ملاءمة لذلك، لكن بالرغم من ذلك فهذه الأشكال لازالت تعرف دينامية في الوقت الحالي لكن ليس بالسرعة التي عرفتها خلال الفترات السابقة.

لكن ما يمكن قوله كون هذا النوع من الأشكال الكارستية يبقى محدودا بالمجال المدروس باستثناء بعض الدارات بتقرب نعاري-ن-الصع بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وبعض الدارات ذات الأشكال الصغيرة بتقرب فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو. هذه النذرة والغياب بالرغم من سيادة ركيزة صخرية كاربوناتية لياسية وطبوغرافية منبسطة يمكن تفسيرها بعمق الفرشة المائية الباطنية التي تعمل على إذابة وحلحلة المواد الكلسية وبالتالي تحدث فراغات تنشأ عنها انهيارات يتم غمرها فيما بعد بالماء خلال الفترات الرطبة مما يزيد من تعمق قعرها مخلفة بذلك دارات شاسعة وهو ما نلاحظه بشكل واضح على مستوى الكوصات القريبة من المجال المدروس خصوصا بهضبي أجدير وأغبال حيث سيادة الدارات بمختلف تجلياتها؛ منفتحة ومغلقة. (واحمد:2004).

الصورة (44): دارة كارستية بتقرب نعاري-ن-الصع الصورة (45): دارة كارستية غرب مقعر تيمحضيت
(2017/08/07). (2018/07/14).



الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

ولدراسة هذا النوع من الأشكال الكارستية فقد اعتمدنا على دراسة الدارة المتواجدة بتقرب نعاري-ن-الصع الصورة

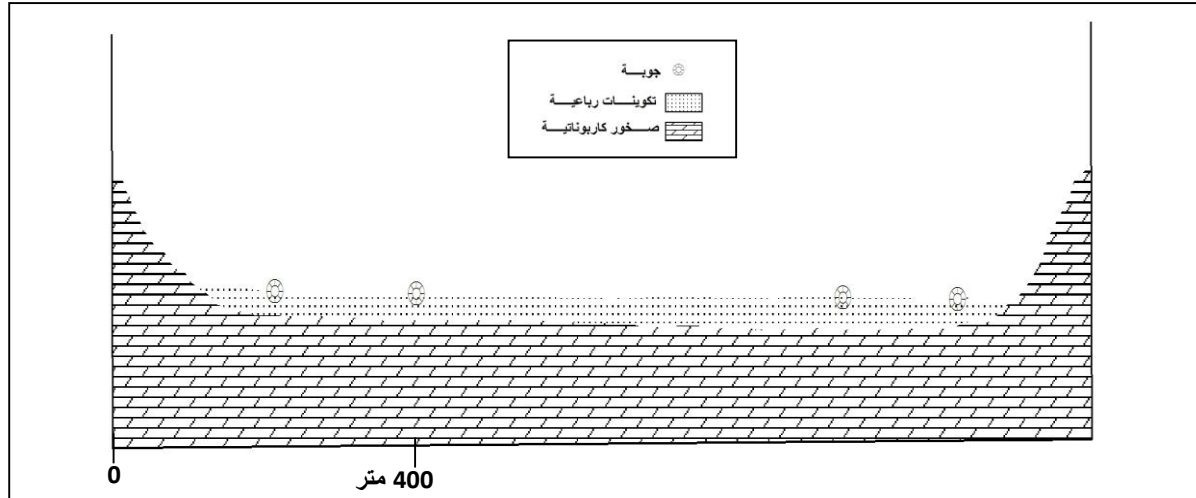
(44) حيث قامت دراستنا على عينتين متباعدتين من داخل الدارة لمحاولة تفسير الدينامية التي يعرفها هذا الشكل

الكارستي انطلاقا من التوضعات المتواجدة بقعره.

- العينة الأولى: X=521283 Y=267736 Z=2287

- العينة الثانية: X=521237 Y=267432 Z=2287

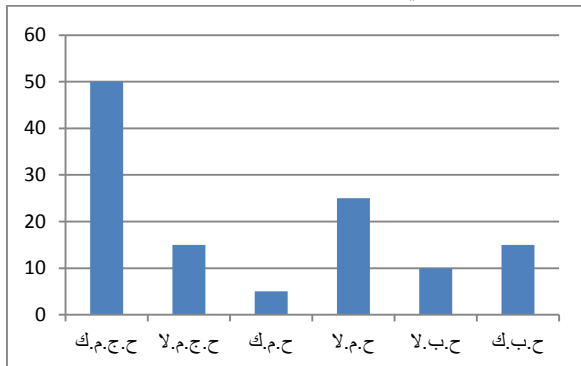
الشكل (35): رسم توضيحي لدارة كارستية:



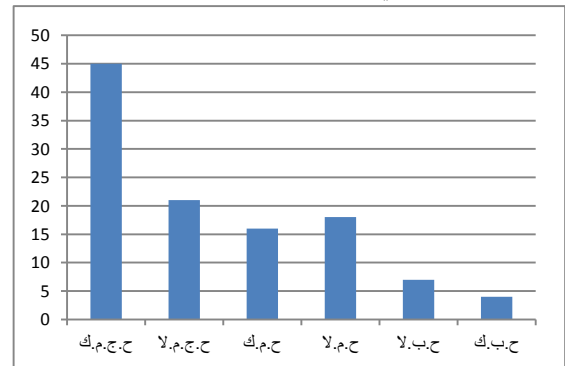
الجدول (28): الخصائص الحبيبية والكيمائية للعينتين .

العينات	التركيب الحبيبي		نسبة الكلس
	نسبة الرمال%	نسبة المادة الدقيقة %	
1	30	70	12,7
2	10	90	0,7

الشكل (37): مجهرية رمال العينة 2.



الشكل (36): مجهرية رمال العينة 1.



الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

انطلاقا من نتائج الدراسة المخيرة للعينات المدروسة يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

- الدراسة الرسابية للعيينة 1- والتي تم أخذها من جانب الدارة فقد وصلت بها نسبة المادة الدقيقة 70% و30% من المواد الرملية، فيما يخص نسبة الكلس فهي ضعيفة بشكل كبير 0,3% .

- الدراسة الرسابية للعيينة 2- والتي أخذت من وسط الدارة على عمق 40سم، فقد وصلت بها نسبة المادة الدقيقة 90% مقابل 10% من المواد الرملية وبالنسبة لنسبة الكلس فهي ضعيفة إذ لم تتجاوز أيضا 0,3% وهو ما يفسر الدينامية التي تعرفها المواد الدقيقة باتجاه الأسفل.

انطلاقا من هذه النتائج المحصل عليها قمنا بتفسير أصل المواد المشكلة لقعر هذه الدارة (هل من أصل محلي ناتجة عن تفسخ الصخور المحلية أو مواد تم جلبها عن طريق السيول المتجهة نحو الدارة) وبالتالي فإذا خرجنا بفكرة كون هذه المواد من أصل تفسخ محلي ناتجة عن عمليات التفسخ التي تتعرض لها الصخور المحلية، علما أن نسبة الرمال الكامدة تمثل نسبيا مهمة داخل العينيتين المدروستين (60%) وبالتالي ستكون هذه الفرضية صائبة لكن من جهة أخرى لا يمكن لهذه الفرضية أن تمنع من وجود عوامل أخرى قد يكون لها دورا مهما في جلب هذه المواد الدقيقة لهذه الدارة ، خصوصا وأن نسبة الرمال اللامعة تحتل مكانة مهمة (30%) وهو ما يدل على الدور الذي تلعبه الدينامية المائية علما أن الشكل الطبوغرافي الذي تتخذه هذه الدارة ساهم في توجيه السيول نحو الدارة وهو ما يعمل على تغذيتها بالمواد الدقيقة علما أن المناطق المحيطة بها يغطيها غطاء نباتي مهم يضمن توفير أترية متطورة.

ما يمكن تسجيله كون هذه الدارة مرتشكيلها بمراحل متعددة من الرباعي حيث الظروف المناخية كانت أكثر ملاءمة حيث توفر تساقطات مطرية مهمة، غطاء نباتي كثيف يعمل على تزويد التربة بالغاز الفحوي الذي يزيد من نشاط وسرعة ظاهرة الكرسطة. وبالتالي تبقى هذه الدارة شكلا كارستيا موروثا عن فترات سابقة إلا أن هذا لا ينفي توقف نشاطها في الوقت الحالي وذلك بما ينتشر من جوبات صغيرة بقعر هذه الدارة مما يؤكد نشاطها لكن ليس بالفترات السابقة ما يؤكد أيضا الدينامية هي نتائج التحليلات الفيزيوكيماوية للمياه للعيون التي تتغذي انطلاقا من تقبب نعاري-ن-الصع.

- المنخفضات الكارستية (Dépression Nivo-Karstiques) : عبارة عن أشكال كارستية تتشكل في غالب الأحيان في المرتفعات التي تتجاوز 1700متر، وجودها يشترط تضافر مجموعة من العناصر والآليات، ضرورة توفر ركيزة صخرية كربونائية، وجوب تلقي المنطقة كميات مهمة من الثلوج، هذا مع ضعف الإنحدار ينتج عنه مجموعة من المنخفضات التي غالبا ما تأخذ شكلا طوليا قد يتجاوز في بعض الأحيان الكيلومتر أو كيلومترين، وبالنسبة لمجال دراستنا فنطاق

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

توطن هذه الأشكال هو جبل القبات الذي يغلب عليه الطابع الهضبي، وكونه يشهد تساقطات ثلجية مهمة، كما ينتشر أيضا بجبل سيدي علي وبتقرب نعاري-ن-الصع وبتقرب فلدي لكن بأحجام تختلف عن مثيلاتها بجبل القبات.

- الأودية الجافة Vallées Sèches: تتميز بضعف جريانها السطحي المرتبط بالدرجة الأولى بالنفذية الشديدة للصخور الكربوناتيّة ذات الشقوق المختلفة الإتجاهات، حيث ساهم التآكل الكارستي بدرجة كبيرة في تعمقها وهذا ما يتجسد في قعرها الذي يتكون من مواد مختلفة (حصى و جلاميد صخرية) ليس لها دور هيدروولوجي بل أنها تبقى كمستويات لتسرب المياه للطبقات الباطنية.

الصورة (47): واد نثلوات من أهم الأودية الجافة بعالية مقعر بقرية بجبل القبات (2017/06/24)



الصورة (46): المنخفض الكارستي بمقعر بقرية. بجبل القبات (2017/06/24).



- التضاريس الأطلالية:

عبارة عن أشكال مميزة للمواد الدولوميتية والكلسية اللبائية والكلسية الإيوسينية بمنطقة الدراسة، ميدانيا تنتشر هاته الأشكال الكارستية بجبل القبات عالية بقرية، ومنطقة رأس نثارشا وكذا بتقرب عين كحلة كما تنتشر أيضا بالسفوح الشمالية لجبل سيدي علي لكن ليس بنفس التطور بباقي المناطق السالفة الذكر.

الصورتين (48+49): تضاريس أطلالية متطورة بعالية مقعر بقرية (جبل القبات) (2017/06/24).



يعود أصل هذه الأشكال الكارستية إلى توسيع وتعمق التصدعات والشقوق، كما تساهم أيضا التعرية الإنتقائية في إبراز أشكال الشخاريب التي تطورت تحت الغطاءات الترابية.

- الشخاريب Les Lapiés:

من الأشكال الكارستية الضعيفة التطور في شكل أشكال سطحية صغرى على شكل شقوق وصدوع صغيرة تتكون فوق الصخور الكلسية وكذا الكلسية الدوليتية للياس الأوسط، يرتبط تطور هذه الأشكال بآليات التصدع الجعدي، هذه الأشكال التضاريسية تنتشر في المناطق التي تتجاوز 2000 متر خاصة بمقعر بقرية في شكل (شخاريب شابة) وكذا بتقريب عين كحلة وتقرب نعاري-ن-الصع. داخل هذا النوع الكارستي يمكننا التمييز بين شخاريب الصدوع والتي تعتبر البداية الفعلية لظهور التضاريس الأطالالية نظرا للتعرية التي تتعرض لها بسبب السيول الجارفة التي تعمل على تحريك المواد القابلة للتحريك، وبين أشكال مجهرية تأخذ شكل "عش النحل" كما سماها (Martin, 1981) وبين تجاويف يتجاوز قطرها في بعض الأحيان 20 سم وعمقها قد يصل إلى 40 سم هذا النوع من الشخاريب ينتشر بقوة بعالية مقعر بقرية بالقرب من مركز المراقبة الغابوية "Maison Forestier" كما نجده أيضا وبكثرة بعالية جبل القبات حيث سيادة صخور كلس الإيوسين الأعلى.

الصورتين (50) و (51): شخاريب شابة بالسفوح الجنوبية للتقريب المثلثي فليدي (2016/07/08).



2.4. الأشكال الكارست-بركانية Les Formes Karst-volcaniques:

عبارة عن مجموعة من الأشكال الناتجة عن تلاقي عنصرين مختلفين على مستوى النشأة والبناء:

1. قاعدة صخرية كاربوناتية (كلس، كلس-دولوميتي، دولومي) قابلة للإذابة والحلحلة.

2. غطاء صخري عبارة عن فرشاة بازلتية من مميزات كثرة الشقوق والصدوع.

إضافة إلى هذين العنصرين نجد توفر أهم عنصر في التشكيل ألا هو عنصر الماء.

وبالتالي إرسابات ذات سحنات كاربوناتية قابلة للإذابة والحلحلة مغطاة بصخور بازلتية كثيرة الشقوق والصدوع ستستاهم بالدرجة الأولى في التسرب السريع للمياه العدوانية التي يكون مفعولها بالدرجة الأولى على الصخور الكاربوناتية، هذه الأشكال كانت محط اختلاف بين مجموعة من الباحثين والدارسين في تفسير الأسباب الكامنة وراء

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

نشأة هذه الأشكال فحسب (Blach.G, 1919) الذي يرى أن انفجار الفقاعات الغازية التي أصابت التدفقات وهي في حالتها السائلة هي السبب وراء خلق هذه الأشكال بينما فسر (Termier, 1940) أن الأسباب الرئيسية من وراء هذه الأشكال هو حدوث انهيارات للطفوحات البركانية وفي المقابل تقدم (Martin, 1981) بفرضية صائبة حيث فسر وجود هذه الأشكال مرتبط بانهيارات باطنية للكارست على أساس أن القاعدة اللياسية بالرغم من تغطيتها بالتدفقات البازلتية وبالتالي تسرب المياه المشبعة بثاني أكسيد الكربون والتي تلعب دروا مهما وفاعلا على مستوى حلحلة الصخور الكربوناتية، وبالتالي حدوث فراغات الشيء الذي يؤدي إلى حدوث انهيارات للصخور البازلتية مشكلة مجموعة من الأشكال المختلفة الحجم والشكل وهي على الشكل التالي:

- **الجوبات الإنهيارية الخفية المتطورة فوق الصخور البازلتية:** هي عبارة عن أشكال مختلفة الطول والحجم، ارتبطت نشأتها كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق إلى الكرستة الباطنية مساهمة في خلق هذه الجوبات المختلفة الحجم والعمق والمواد المترسبة (أتربة دقيقة حمراء وجلاميد صخرية مختلفة الأحجام) ميدانيا ينتشر هذا النوع من الجوبات بعالية وسافلة مقعر بقريت بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، ثم بمقعر بوعنكر ومقعر أ. سيدي علي.
- **المنخفضات الكارست-بركانية:** عبارة عن مجالات واسعة تتجاوز في بعض الأحيان 0,5 كلم ارتبطت نشأتها بالكرستة الداخلية رافقها أيضا انهيار للطبقات البازلتية مشكلة مناطق شبيهة بالدارات تحتفظ بالمياه لفترات طويلة نظرا لانسداد الشقوق بالأتربة الدقيقة الحمراء "Terra-Rosa" هذا التسرب البطيء يكون له تأثيرا بالغا في حلحلة الصخور الكربوناتية، ميدانيا ينتشر هذا النوع من الأشكال بمنخفض تاسماكت، و بمقعر أكلام سيدي علي و بمقعر بوعنكر حيث يلعب دورا هيدروولوجيا مهما في شحن واد كيكو بالماء خلال فترات الهطل و خلال فترات ذوان الثلوج.

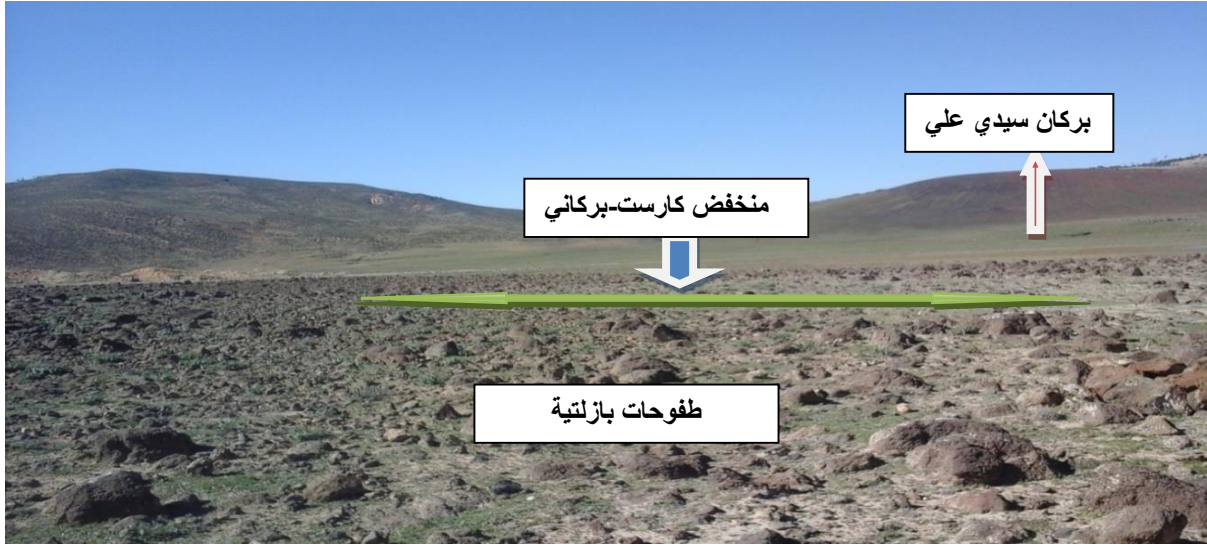
الصورة (52): جوبة خفية متطورة فوق الصخور البازلتية بسافلة مقعر بقريت.

(2016/03/05).



الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

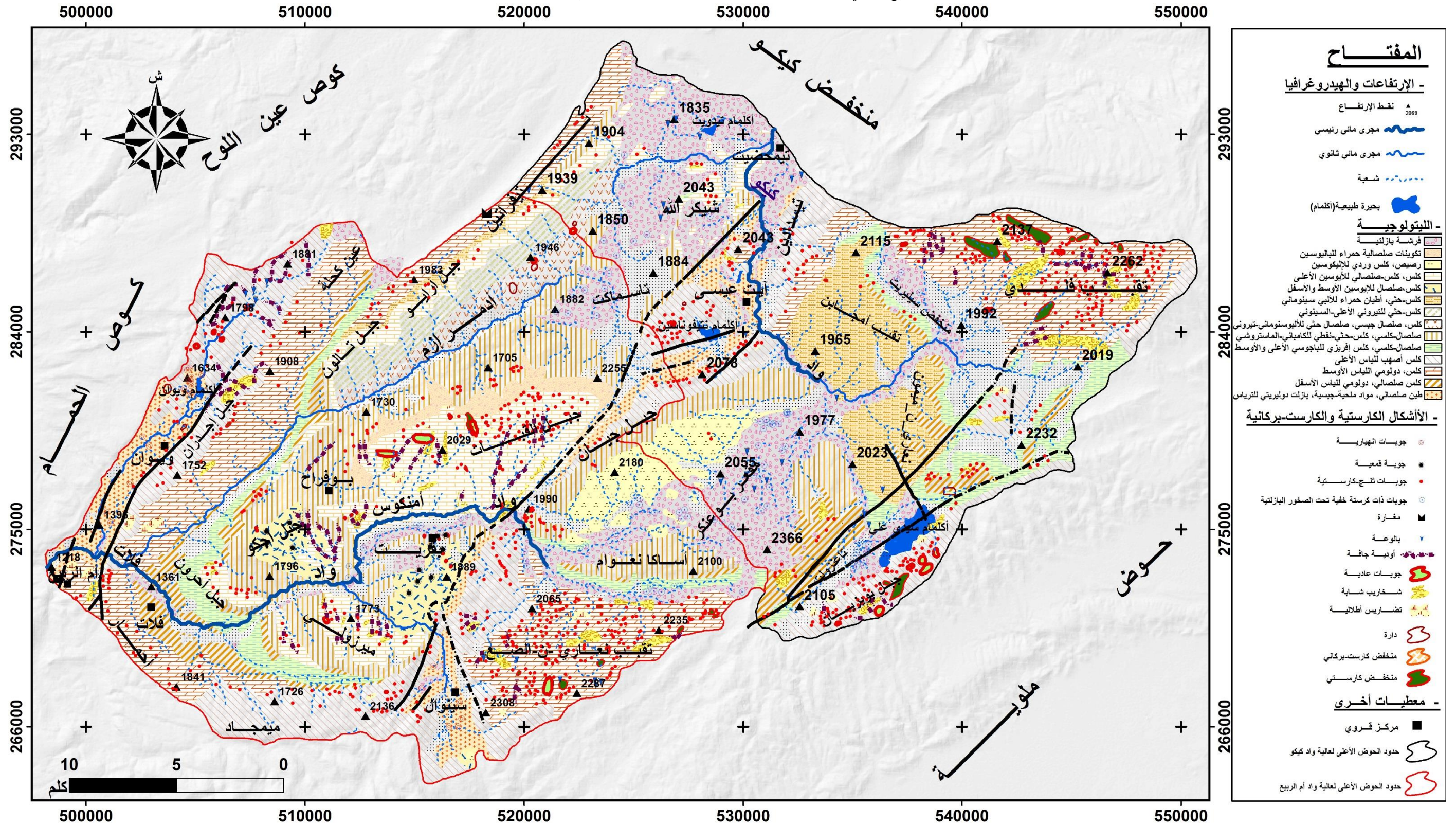
الصورة (53): منخفض كارست-بركاني بمقعر أكلمام سيدي علي (2017/05/12).



خلال ما سبق نتستنج أن مقعر بقريت والمناطق المجاورة له، يتميز بانتشار مهم للأشكال الكارستية والكارست-بركانية السطحية منها، هذا الانتشار الكبير يعزى إلى كون المجال المدروس يعد مجالا نموذجيا لتطور هذا النوع من الأشكال، وذلك من خلال كونه: يتوفر على قاعدة صخرية كاربوناتيّة قابلة للإذابة والحلحلة، وصخور بازلتية كثيرة الشقوق والصدوع تساهم في تسرب كميات مهمة من المياه، هذا بالإضافة إلى كون المجال المدروس تعرض لمجموعة من الحركات البنائية ساهمت في خلق مجموعة من الإنكسارات والشقوق، التي لعبت دورا مهما في تطور الأشكال الكارستية والكارست-بركانية) إضافة إلى وجود منطقة الدراسة عند ارتفاعات تتراوح ما بين (1208-2411متر) مما يجعل جزءا مهما منها يعرف تساقطات ثلجية مهمة خصوصا التقببات، تضافر هذه العوامل والآليات سيساهم لا محالة في تنشيط العمليات الكيماوية التي تؤدي خلق مجموعة من الأشكال الكارستية السطحية والكارست-بركانية(جوبات بأنواعها، دارات، شخاريب،....) في غياب تام للأشكال الكارستية الباطنية باستثناء مغارة وحيدة بالقرب من منابع عيون أم الربيع.

الهيدرومورفولوجية والتهينة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الخريطة (9): التوزيع المجالي للأشكال الكارستية والكارست-بركانية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.



المصدر: Martin, 1981، العمل الميداني.

١٧. الأشكال الثانوية المرتبطة بالتساقطات الكربوناتية:

تعرف التوضعات الكربوناتية الثانوية تنوعا كبيرا في المناطق المتوسطة الكلسية، إذ يرتبط تكوينها بتداخل

وتفاعل مجموعة من العوامل والآليات والتي يمكن إجمالها فيما يلي:

- ضرورة توفر قاعدة كلسية تزود المجالات المجاورة بالمواد الكربوناتية.
- ضرورة توفر ظروف مناخية ملائمة من مميزات التنوع الفصلي، أي من شأنها توفير تساقطات ثلجية ومطرية تساهم في عملية حلحلة الكلس، وكذا حرارة وجفاف يساهمان في تركيز المحلولات الكلسية وتساقطها، هذا من جهة ومن جهة أخرى فدور العامل المناخي لا يقتصر على تحليل المواد الكربوناتية وتساقطها، بل إنه أيضا يتحكم في الدورة الهيدروكيميائية وبالتالي فهو يتحكم أيضا في سير الدورة الإحيائية التي يبقى دورها مهما في تشكيل هذا النوع من التوضعات الكربوناتية الثانوية والتي يمكن إجمالها في العناصر الثلاث التالية:

✓ الرصاصة Travertin: هي عبارة عن تشكيلات كربوناتية اختلف الباحثون في تعريفها، فحسب (Martin, 1981) فقد عمل على تصنيف الرصاصة ضمن التشكيلات الكربوناتية المتبلورة، تتوفر على نسبة مهمة من كربونات الكالسيوم ونسب ضعيفة من الشوائب تخترقها مجموعة من الأنابيب الكلسية في المقابل نجد (Nicod, 1987) وصف الرصاصة كونها عبارة عن توضعات وإرسابات تمتد على مساحات واسعة، وربط وجودها سواء بمياه السيول عند الإنحدارات أو عند قدم الجبال أو على طول المجاري المائية أو المجالات المنقعية وبالأوساط البحرية.

✓ فيلس Tufs: عبارة عن تكوينات هشة ذات مسامية عالية، تتخللها مجموعة من الفارغات والتجويفات الواسعة، أصل هذه التوضعات يرتبط بتكلس بقايا وجذوع النباتات فيما يخص توزيعها فيبقى محليا ومحدودا، ينتشر بمخارج العيون وعلى طول المجاري المائية، ما يمكن استخلاصه هو كون توضع هذه التكوينات له ارتباط كبير بالظروف الفيزيوكيميائية وفي الأخير فإن هاته التوضعات لازالت تعرف تطورا في الوقت الحالي.

✓ القشرات الكلسية: هي عبارة عن توضعات ترتبط في الأصل بالسيول والتوضعات المنقعية، تتركز في السطوح الهضبية وكذا على طول السفوح والمنحدرات والدرجات النهرية من خصائصها أيضا تكون إما سطحية أو مغطات بمسكات ترابية، ما يمكن تسجيله بخصوص هذه القشرات الكلسية كونها تختلف من حيث سمكها وصلابتها ونوعيتها.

رغم الإعتماد على هذا التقسيم والذي يقوم على تصنيف هذه التوضعات الكربوناتية إما حسب طبيعة تشكيلها أو الفصل بين ما هو تكوين رصصي أو فلسي يرجع في الأصل إلى المعايير المعتمدة في التمييز والذي اعتمد على الأصل الصخري أو على طبيعة المادة ومساميتها أكثر ما تعتمد على ظروف النشأة والتطور.

الهيدرومورفلوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

إشكالية أصل هذه التوضعات الكربوناتيّة المستوطنة لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

تعود ظروف تشكيل هذا النوع من التوضعات الكربوناتيّة، بأنه بعد تراجع بحر الإيوسين عن الأطلس المتوسط عرفت هذه المناطق تراكمات رصراصية منها ذات لون أبيض وأخرى ذات لون رمادي (الصورتين: 54+55) بمقعر بقريت وما يمكن الإشارة إليه فإن هذه التوضعات ترتبط بالواردات التي تحملها العيون خصوصا أغبالو إيموزار (الصورة: 56) بالواجهة الجنوبية الشرقية لمقعر بقريت وأغبالو علي أمنصور وأيضا بالشلالات التي لا تزال ملامحها شاهدة على ذلك بمقعر بقريت، والتي لا يزال يطلق عليها منطقة إيموزار المصطلح الأمازيغي المحلي، هذه الشلالات تركت توضعات رصراصية ذات لون أبيض تتخلله أنابيب "عش النحل".

وبالتالي يبقى انتشار هذه التوضعات الرصراصية محدودا بالمقارنة مع مناطق أخرى ضمن الأطلس المتوسط، وذلك في شكل جيل جديد من الرصراصة على طول منطقة إيموزار بعالية بقريت بالواجهة الجنوبية الشرقية باتجاه الواجهة الغربية.

اللوحه (7): الأشكال الرصراصية بمقعر بقريت.

الصورة (54): رصراصة ذات لون أبيض بمقعر بقريت

(2017/06/12).

الصورة (55): الرصراصة ذات طبقات وريدية وطبقات

من لون ابيض بمقعر بقريت (2017/06/12).



الصورة (56): أشكال رصراصية ذات لون رمادي مترسبة عند مخرج أغبالو إيموزار.

(2017/06/12)



٧. الدرجات النهرية وحادورات السفوح:

1. الدرجات النهرية:

إن أول ما يتبادر إلى أذهاننا عندما نريد دراسة الموروثات النهرية هو الدور الذي لعبته الأنهار في تحديد مورفولوجية الرباعي، على أساس أنه كان للمجري المائية دورا مهما في تكوين تركات وتوضعات عمل الباحثون على وصفها وتأريخها خلال الزمن الرابع.

قبل الشروع في هذه الدراسة لابد من الإشارة لدور عاملين مهمين في هذه الدراسة وهما:

1.1. العامل البنائي والتكتوني:

إن تعاقب الحركات البنائية سواء القديمة أو الحديثة كان وراء خلق مناطق كثيرة الشقوق بالمنطقة، استغلها المجاري المائية في تشكيل منخفضات شاسعة ساهمت في تشييد هذه المستويات الرباعية، وما يجب التأكيد عليه أيضا في هذه الدراسة كون الحركات البنائية الحديثة المرتبطة بالرباعي ساهمت سواء في تعمق واتساع المجاري المائية كما كان لها أيضا الدور المهم في تغيير مسار المجاري الرئيسية، وهو ما ساهم في وجود بعض التركات والشواهد أو انعدامها.

2.1. العامل الصخري:

يبقى دوره مهما في تكوين والحفاظ على شواهد الدرجات النهرية، على مستوى المجال المدروس نلاحظ نوعين من الركائز الصخرية التي تتحرك فوقها أهم الأودية بالمنطقة صخور كاربوناتية ذات نفاذية مهمة خصوصا الدولوميتية والكلسية والبازلتية.

ومجال الدراسة يجمع بين حوضين كبيرين: الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع إلى مصب واد فلات والذي يضم بدوره مجموعة من الأحواض الصغرى (حوض سينوال، حوض إغزر-أرصود، حوض علي أرامي التي تشكل أحواض تصريف ضمن هذا الحوض الكبير) وبالمقابل نجد الحوض الأعلى لعالية واد كيكو إلى منطقة تيمحضيت الذي يجمع بدوره بين مجموعة من الأحواض الصغرى (مقერი بوعنكر، وحوض عين عربي...).

خلال هذه الدراسة قمنا بإبراز أهم التوضعات البليورباعية خصوصا توضعات وتراكمت الرباعي القديم وتوضعات وارث الرباعي الحديث والأوسط على مستوى الحوضين محاولين توضيح أسباب الاختلاف في التوزيع المجالي التي تعرفها هذه التوضعات على مستوى الحوضين.

- الرباعي القديم: يعبر عنه بالمستوى 6-: الملوي والمستوى 5- السلوى.

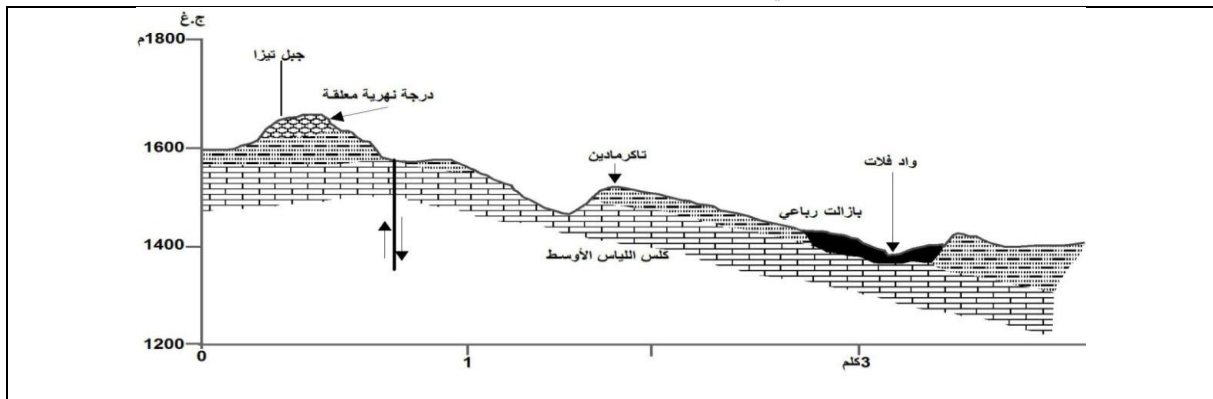
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

حسب الأعمال التي قام بها (Martin,1981) التي تهم الأطلس المتوسط الأوسط، وكذا الأعمال التي قام بها (واحمد: 2004) والتي همت بالخصوص عالية أم الربيع، ومن خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها للميدان للوقوف على أهم الظواهر الجيومورفولوجية التي عرفتها منطقة دراستنا، قمنا بجرد بعض الشواهد المحدودة للمستوى السادس بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وذلك بظهير تيزا-أحمار متمثلا في شكل بقايا حصوية وجلاميد صخرية نهريّة متفاوتة الحجم. ولدراسة هذا المقطع سنحاول دراسة بقايا الدرجة المعلقة بقمة جبل تيزا. على ارتفاع 1667 على الضفة اليسرى لواد فلات بجبل تيزا بتقرب أحمار، يبعد عن واد فلات بحوالي 2,5 كلم. على مستوى هذا المقطع تبقى الدراسة الرسابية صعبة على مستوى بقايا هذه الدرجة لذا فسيستوقف عملنا على الملاحظة الميدانية وعلى ما توصل إليه كل من (واحمد: 2004 و Martin,1981) حيث تبقى بقايا هذه الدرجة المعلقة في شكل عناصر صخرية جد خشنة ومدملكة، وهو ما يترجم كون هذه الجلاميد الصخرية المدملكة تم جلبها من مناطق بعيدة، غالبا ما نلاحظ البعض منها يتعرض لتشققات وكسور مرتبطة بنشاط آليات التصدع الجعدي بالمنطقة.

ما يمكن استنتاجه بخصوص هذه البقايا وبالموضع الذي تأخذه فوق جبل تيزا بتقرب أحمار فيظهر أنها مواد مترسبة وموروثة عن فترات سابقة وشاهدة عن جريان قوي ميز المنطقة قادر على تحريك ودفع هذا النوع من الصخور والذي يمكن ربطه بواد فلات الذي يأخذ منبعه من مقعر بقرية، وما يؤكد ويدعم الفرضية كون هذه الصخور كونها من أصل كليسي ودولوميتي أصله القمم المشرفة المحيطة بمقعر بقرية.

هكذا نستنتج أن بقايا هذه الدرجة النهرية المعلقة تعكس لنا طبيعة الظروف المناخية التي كانت سائدة فيما قبل والتي كانت لها القدرة على دفع ونقل هذه المواد المختلفة الأحجام لتترسب فيما بعد بشكل عشوائي ومتناثر بعد تراجع وضعف قدرته على الدفع والنقل.

الشكل (38): المستوى الملوي "بقايا الدرجة النهرية المعلقة بجبل تيزا.



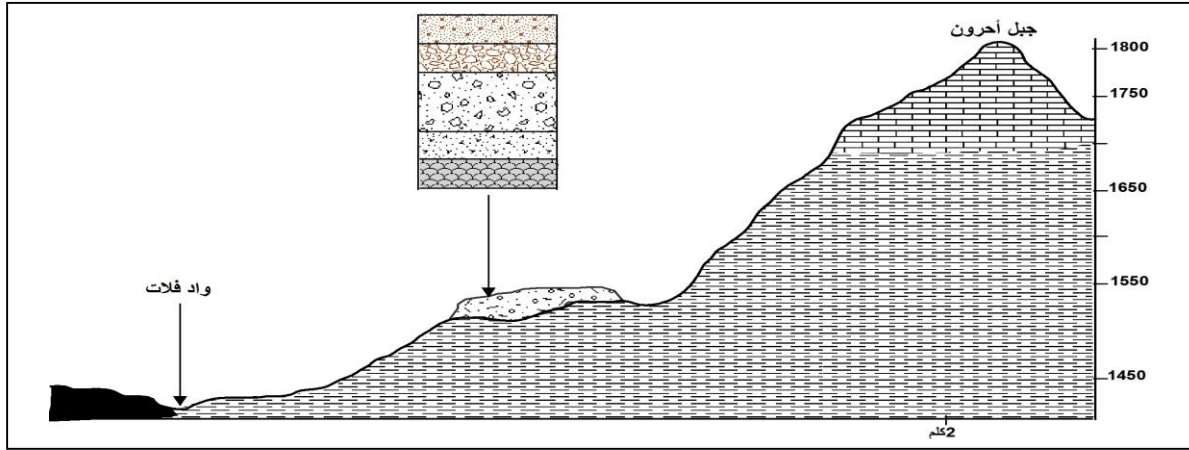
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

المستوى-5- السلوى: ويتمثل في المصبطة النهرية الخامسة على الضفة اليمنى لواد فلات والتي عرفت تقطعا بسبب التعرية الميكانيكية النشيطة وكذا الإنزلاقات الكتلية التي تعرفها السفوح المشرفة لجبل أحرون الذي يتشكل من صخور صلصالية باجوسية هشة ذات لون يميل إلى الإصفرار.

ويبقى مقطع آيت سيدي الحاج: z=1501 Y=273036 X=273036 ذو

الخصائص التالية:

الشكل(39): شكل توضيحي مبسط لمختلف الخصائص الرسابية للمستوى الخامس بمنخفض فلات(مقطع آ.سيدي الحاج).



الجدول (29): الخصائص الرسابية لمقطع آيت سيدي الحاج.

نسبة الكلس	الدراسة الحبيبية			التركيب الحبيبي			المستويات
	ر.د.%	ر.م.%	ر.خ.%	الطين%	الدقة%	الرمال%	
37	27,4	39,2	32,4	17,22	14	68,3	1
26	93,7	6,04	0,26	50,3	15,2	34,5	2
31	44,22	42,38	13,5	12,2	16,5	72,3	3
34	76,32	16,38	7,3	48,1	6,3	48,6	4
48	10,23	40,48	48,23	22,2	29,1	49,7	5

الدراسة الوصفية للمقطع: من خلال الملاحظات الميدانية يمكن التمييز بين 5 مستويات متدرجة من الأعلى إلى الأسفل على الشكل التالي:

- المستوى 5: يتجاوز سمكه 1 متر وهو عبارة عن مواد رصيفية صلبة كلسية سلسية يجمعها لحام رملي-دقي ذو لون يميل إلى الإحمرار الفاتح.
- المستوى 4: هذا المستوى يجمع بين تكوينات رملية خشنة وأخرى دقيقة ذات لون أحمر، سمك هذا المستوى لا يتجاوز 40 سم.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- المستوى 3: اتخذ حيزا مهما داخل هذا المقطع (تجاوز 2 متر) عبارة عن مواد رصيفية صلبة يجمعها لحام أصفر اللون.
- المستوى 2: عبارة عن مواد دقيقة هشة ذات لون سمكها لا يتجاوز 50 سم.
- المستوى 1-: سمكه يتجاوز 1,7 متر، وهو عبارة عن مواد رصيفية صلبة هي في الأصل عبارة عن مواد حصصية وحصوية متفاوتة القد (10 و 16 سم).

من خلال دراسة التحليل الحبيبي لنسيج مستويات هذا المقطع نسجل الملاحظات التالية:

- تشابه المستويات الرصيفية (1-3-5) وذلك بارتفاع نسب الرمال بهذه المستويات التي تراوحت ما بين (49% و 72%).
- تشابه المستوى (2-4) وذلك بسيادة المواد الدقيقة بنسب مهمة تراوحت ما بين 50.3% بالنسبة للمستوى 4 و 48,1% بالنسبة للمستوى 2.

على مستوى الدراسة الحبيبية للرمال فنلاحظ سيادة الرمال المتوسطة بالمستويين 3- و 5- وذلك 42,38% و 39,2% على التوالي. في حين تبقى غلبة الرمال الخشنة بالمستوى 1- وذلك ب 48,23% وأيضا نسبة مهمة من الرمال المتوسطة ب 40,48% في حين تبقى غلبة الرمال الدقيقة بالمستويين 2- و 4- و 76,32% و 93,7% على التوالي.

من خلال تحليل هذه النتائج المخبرية يظهر لنا بشكل واضح ظروف الإرساب والتوضع التي عرفت هذه الدرجة النهرية وعلاقتها بدرجة الدينامية النهرية التي تعكس فترتين مختلفتين؛ فترة تميزت بالقوة وهو ما يترجم في المواد الخشنة والصلبة، وفترة ضعف الصبيب التي ترتبط بنقل المواد الدقيقة، كما تعكس هذه التراتبية المكونة لهذه الدرجة وسمكها طبيعة ودرجة الدينامية التي عرفت السفوح بعالية الحوض واختلاف قوة الجريان التي كانت وراء ظروف نقل وترسيب مواد هذه الدرجة (المصطبة).

- الرباعي الأوسط: يبقى من المراحل الأساسية ضمن استراتيجيات الرباعي، ميدانيا ينحصر في المستوى 3- الذي يعرف بالتانسيفتي. فيما يخص هذه التوضعات بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فهي منعدمة بشكل نهائي، وبالمقابل فالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فلا زال يحافظ على توضعات الرباعي الأوسط ولو بشكل محدود. المستوى 3- التانسيفتي فقد تم توضع بالضفة اليسرى لواد أمنكوس بعالية مقعر بقريت وكذا بالضفة اليمنى لواد إغزر ارضود أحد أهم الروافد الأساسية لواد فلات (الخريطة المرافقة للعمل).

- الرباعي الحديث: المستوى الحديث (2- السلطاني): ينتشر هذا المستوى على طول الأودية الرئيسية بالحوضين (واد كيكو، واد أمنكوس-فلات) كما يتخذ أيضا شكل أحزمة متفرقة على طول المجاري الثانوية (واد سينوال، واد علي أرامي، واد أدمر-إزم بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، واد عربي، واد بوعنكر بالحوض الأعلى لعالية واد

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

كيكو). ما يميز هذا المستوى كونه يتداخل مع المستوى-1- الغربي. ولدراسة هذا المستوى قمنا بدراسة مقطع نموذجي للدرجة السلطانية التي ساهمت في ازدهار الفلاحة السقوية بمنخفض فلات.

X=506534

Y=270401

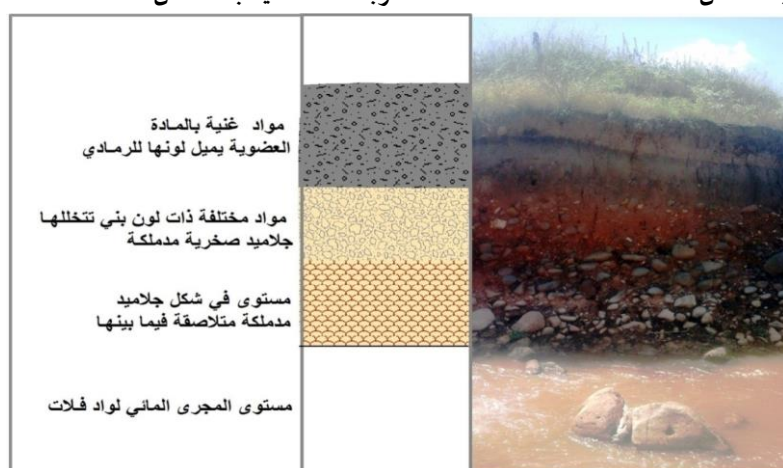
Z=1432

مقطع آيت بوعريف

الشكل (40): رسم توضيحي لمستويات الدرجة السلطانية بمنخفض فلات.

الصورة (57): الدرجة السلطانية بمنخفض فلات.

يقع هذا المقطع على ارتفاع 1432 متر بمنخفض فلات على الضفة اليسرى لواد فلات، يندرج ضمن الدرجة الشاسعة للسلطاني التي يتجاوز امتدادها 2,5 كلم حيث ساهمت في ازدهار فلاحة مسقية تسويقية (البصل على الخصوص) ما يمكن تسجيله بخصوص هذه الدرجة كونها



تجمع بين مستويات تختلف موادها باختلاف ظروف وشروط الترسيب التي مرت منها هذه العملية.

الجدول (30): الخصائص الحبيبية والكيمائية لمقطع الدرجة السلطانية بمنخفض فلات.

نسبة الكلس	الدراسة الحبيبية			التركيب الحبيبي			المستويات
	ر.د.%	ر.م.%	ر.خ.%	الطين%	الدقة%	الرمال%	
0	33,16	38	28,84	47,8	13,15	39,15	1
9,7	1,38	30,38	68,24	9,36	16,18	74,45	2
0	1,2	16,5	72,3	5,47	10,51	84,2	3

من خلال الملاحظات الميدانية والنتائج المسجلة بالجدول (29) أعلاه يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

المستوى 3: عبارة عن مواد رملية تتخللها جلاميد صخرية مدمكة متفاوتة القد.

المستوى 2: عبارة عن أترية رملية تتخللها مواد حصوية (10سم) وبعض الجلاميد الصخرية متفاوتة الأشكال (خاصة البازلتية البطيئة التفكك) من جهة أخرى نلاحظ سيادة مجموعة من العناصر الصخرية الكلسية الدولوميتية والأكلاس السلسية على الخصوص مما يؤكد فرضية عمليات التزود من عالية الحوض (مقعر بوعنكر، مقعر بقرية، الهضبة المسطحة لواوميشة بالواجهة الجنوبية الغربية لمقعر بقرية والتي يظهر ترسب موادها بشكل واضح بهذه الدرجة

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

السلطانية(الكلس السلسي) منخفض أدمر-إزم، منخفض سينوال) يجمع هذه المواد لحام يختلف بين عالية منخفض فلات وسافله حيث يمكننا التمييز بين أترية طينية حمراء مصدرها أطيان الترياس التي تم نقلها من منخفض فلات وسافله حيث يمكننا التمييز بين أترية طينية حمراء مصدرها أطيان الترياس التي تم نقلها من منخفض سينوال الترياسي، والذي يعرف دينامية قوية وأخرى مختلطة بأترية رمادية اللون من أصل بازلتي وكاربوناتي(كلسية ودولوميتية) غنية بالمادة العضوية.

المستوى-1:- عبارة عن أترية لونها يميل إلى البني الفاتح بسبب التزويدات الواردة من السفوح المشرفة والمكونة من صخور أكلاص وصلصال الباجوسي-الأعلى السريعة التفسخ. تتخلل مكونات هذا المستوى جلاميد صخرية (بازلتيية وكلسية) وبعض العناصر الحصىمية والحصوية-كلسية وبازلتيية (6 و10سم) مدملكة تشهد عن نقلها لمسافة بعيدة. ومن خلال الدراسة الحبيبية للرمال يظهر لنا غلبة الرمال بالمستوى-1- (74.45%) وبالمقابل نلاحظ ارتفاع نسبة المواد الطينية بالمستوى 2-(47,8%) فيما يخص الدراسة الحبيبية فنلاحظ أن هناك اختلاف بين المستويين حيث سيادة الرمال الدقيقة بالمستوى الثاني بنسبة 33,16% وبالمقابل نجد سيادة الرمال الخشنة بالمستوى-1- بنسبة 68,24% وهو ما يظهر لنا بشكل واضح اختلاف ظروف ترسيب هذه الدرجة السلطانية بهذا المنخفض وهو ما يبرز بشكل واضح تراتبية المواد المتوضعة من الأعلى نحو الأسفل وهو ما شكل درجة نهريّة تتميز بقاعدة ذات مواد حصوية وحصيمية تتجاوز في بعض الأحيان 20سم، يعلوها غلاف ترابي مهم تمارس به الزراعة المسقية.

- الهولوسين: تعرف توضعات هذا المستوى امتدادات مهمة على مستوى الحوضين حيث انتشرت سواء على مستوى قعور المنخفضات حيث تضعف قوة النقل كما هو الحال بمنخفض سيليريت بعالية كيكو، وبمنطقة تسماكت وعلى الخصوص المناطق المغذية لواد إغزر-أرصود كما تأخذ هذه التوضعات أيضا شكل أحزمة ضيقة على طول المجرى الرئيسي لواد أمنكوس-فلات.

ما يجب تسجيله بخصوص هذا المستوى-الغربي- كون مواده /سحناته تختلف من مكان لآخر حسب ظروف وشروط الترسيب، حيث يمكن التمييز بين:

- مستويات الغربي الخشن: يتكون من مواد خشنة خالية بشكل تام من المواد الدقيقة. ميدانيا فينتشر هذا النوع بواد أمنكوس فلات إذ ارتبط توضعها بفترات كانت دينامية الوادي جد قوية عملت على نقل هذه الجلاميد الصخرية من العالية، وكما يظهر بشكل واضح في الصورتين (58) و(59) أن هناك تنوع على مستوى الصخور المكونة لهذا المستوى الخشن (صخور بازلتيية، وكلسية مدملكة تعكس مدى المسافة التي تم نقلها منها).

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

ما يمكن تسجيله بخصوص هذا المستوى فهو ضعيف إن لم نقل غائب بصفة نهائية بعالية الحوض الأعلى لعالية واد كيكو بالمقارنة مع الحوض المجاور (الحوض الأعلى لواد أم الربيع) الأمر الذي يمكن تفسيره بعلمين أساسيين الأول مرتبط بضعف قوة الإنحدار التي يعرفها واد كيكو بالمقارنة مع واد أمنكوس فلات بالحوض المجاور، وكذا خاصية ضعف الإنحدار التي تميز حوض واد كيكو عالية تيمحضيت بالمقارنة مع الحوض المقابل له (الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع) وهو ما يقلل من قوة الدفع وبالتالي غياب هذا النوع من التوضعات على مستوى هذا الحوض.

الصورة (59): توضعات الغربي الخشن على الضفة اليمنى بمنخفض فلات (2017/06/24).



الصورة (58): توضعات الغربي الخشن على الضفة اليمنى لواد فلات بسافلة مقعر بقريت (2017/06/24).



ومن جهة أخرى نجده في حلة مغايرة في شكل مستويات مكونة من مواد رملية، دقيقة وطينية مترتبة بشكل متوالي. ولدراسة هذا المستوى سوف نعتمد على دراسة مقاطع مختلفة موزعة بين سافلة وعالية أهم مجريين مائين بحوضي المجال المدروس:

بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فسنحاول دراسة مقطع نموذجي يختزل المستوى -الغربي- بعالية منخفض علي أرامي الذي يشكل البداية الفعلية لواد أمنكوس:

X=522219

Y=275251

Z=1935

يقع هذا المقطع على الضفة اليسرى لواد علي أرامي (الصورة: 60) عالية منخفض علي أرامي الذي استقبل ارسابات جد دقيقة من المناطق /السفوح المحيطة به نظرا لانتشار أتربة هشة قابلة للتحرّك وأكثر عرضة لعمليات النقل وغياب غطاء نباتي واقٍ يحميها من التعرية إضافة إلى المواد الدقيقة التي تأتي بها روافد (الشعاب المجاورة) هذا المجري المائي والتي تترسب خلال الفترات الهادئة.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الصورة (60): مستويات الرباعي الحديث بمنخفض علي أرامي بعالية الشكل (42): رسم مبسط للرباعي الحديث بعالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع (25/02/2017).
واد علي أرامي.



الجدول (31): الخصائص الرسابية والكيمائية للرباعي الحديث بعالية منخفض علي أرامي.

المستويات	التركيب الحبيبي			الدراسة الحبيبية			نسبة الكلس
	الرمال %	الدقة %	الطين %	ر.خ %	ر.م %	ر.د %	
1	73,2	7,3	19,5	0,36	14,31	85,33	11,3
2	74,2	6,2	19	0,43	18,27	81,3	8
3	82,43	11,17	0,84	0,84	22,17	77,09	8,4

من خلال الملاحظات الميدانية والنتائج المسجلة في الجدول أعلاه يمكننا التمييز بين المستويات التالية:

- المستوى 3: عبارة عن أتربة لونها رمادي داكن لغناها بالمادة العضوية، ذات نسيج رملي ذات سمك مهم (أكثر 74 سم).
- المستوى 2:- عبارة عن أتربة لونها يميل إلى الإصفرار ذات نسيج رملي، سمكها حوالي 58 سم.
- المستوى 1:- الذي يشكل المستوى الأسفل وهو عبارة عن أتربة ذات لون رمادي فاتح اللون سمكها يصل إلى 48 سم.

من خلال الجدول (33) أعلاه الذي يختزل التركيب الحبيبي لجميع مستويات المقطع يظهر شكل واضح أن نسبة الرمال تراوحت ما بين 73% و 82% من الأعلى إلى الأسفل، وبالمقابل ن سجل الإنخفاض الكبير الذي تعرفه نسبة المادة الدقيقة التي لم تتجاوز 19,5%. وفيما يخص نتائج الدراسة الحبيبية للرمال فنلاحظ هيمنة الرمال الدقيقة وذلك بنسب تراوحت بين 77% و 85,33% هذا وإن دل ذلك فإنما يدل على طبيعة الرواسب التي يستقبلها منخفض علي أرامي والمتمثلة في رمال كلسية ودلولوميتية من سفوح نعاي-ن-الصع ورمال لرصيص الإليكوسين يستقبلها هذا المنخفض من السفوح الجنوبية الغربية لجبل حيان التي تعاني من ندرة الغطاء النباتي وقوة الإنحدار. فيما يخص نسبة الكلس فكما هو واضح على مستوى نتائج مختل فالمستويات فإنه يزداد تركيزها من الأعلى نحو الأسفل من مختلف مستويات المقطع.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

من خلال نتائج الدراسة المخبرية التي قمنا بها على هذا المقطع نستنتج ترسب وتوضع هذا المواد قد وافق ضعف جريان واد علي أرامي والذي يرجع بالدرجة الأولى لضعف الإنحدار، أما فيما يتعلق بسيادة الرمال الدقيقة فيمكن تفسيرها بفرضية تقوم على أن السفوح المحيطة بالمنخفض تتميز بالإسقرار وغياب تصدع جمدي من شأنه توفير رمال خشنة ومتوسطة أو أن هذه المواد مرتبطة بالانتقائية المرتبطة بضعف السيل.

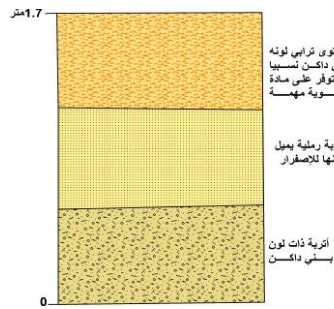
المقطع الثالث: للغربي الدقيق: بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

المقطع الثالث: للغربي الدقيق: Z=1948 Y=281062 X=5353247 يقع هذا المقطع في الجهة الجنوبية الشرقية لمقعر بوعنكر الذي عرف انتشار توضعات وإرسايات دقيقة استقبلها من المناطق المحيطة به وكذا المواد التي يأتي بها واد بوعنكر من العالية مع العلم أن الركيزة الصخرية المكونة من صخور الكلس-الباجوسي الهش، الذي يعاني من نذرة الغطاء النباتي.

الشكل (43): رسم توضيحي لمستويات

الصورة (61): الغربي الحديث بمقعر بوعنكر عالية واد كيكو.

الغربي الحديث بعالية واد كيكو.



الجدول (32): الخصائص الرسابية والكيمائية لتوضعات الرباعي-الغربي- بعالية بوعنكر.

نسبة الكلس	الدراسة الحبيبية			التركيب الحبيبي			المستويات
	ر.د.%	ر.م.%	ر.خ.%	الطين%	الدقة%	الرمال%	
7,3	36,1	63,06	0,84	10,28	8,32	81,4	1
6,4	32,4	66,22	1,38	11,2	9,18	80,62	2
5	31,4	68,57	2,03	7,2	10,7	82,73	3

يمكن التمييز داخل هذا المقطع بين المستويات التالية من الأعلى نحو الأسفل على الشكل التالي:

- المستوى-3: يشكل المستوى الأعلى ضمن هذا المقطع، عبارة عن مستوى ترابي ذلون بني داكن نسبيا، نسيجه رملي سمكه حوالي 68سم.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

المستوى-2:- عبارة عن نسيج رميلي يميل إلى الإصفرار الداكن سمكه يصل إلى 48سم.

المستوى-1:- يشكل المستوى الأسفل ضمن هذا المقطع في شكل أترية رملية ذات لون بني داكن نسبيا سمكه يصل 54سم.

فيما يتعلق بالدراسة الحبيبية للرمال فيظهر بشكل واضح سيادة الرمال المتوسطة حيث تراوحت نسبتها ما بين 63,06% و68,57% والدقيقة التي تراوحت ما بين 31,4% و36,1%. يمكن تفسير هذه الهيمنة لهذين النوعين من الرمال بطبيعة وظروف المناطق المزودة والتي تتشكل بالدرجة الأولى من أكلاص الباجوسي الهش بعالية المقعر وبالضبط السفوح الشرفة على منخفض سيليريت Plaine Selerhete وأيضا بالرمال الدولوميتية للياس الناتجة عن عمليات التصدع الجعدي التي تنشط بالسفوح التي تتميز بانفتاح الغطاء النباتي على مستوى تقبب فلدي والتي يتم نقلها عبر واد عربي أحد أهم الروافد الأساسية لواد كيكو.

فيما يتعلق بنسبة الكلس فهي تتركز من الأعلى إلى الأسفل حسب طبيعة النسيج الترابي المميز لمستويات هذا المقطع. وبالتالي فما يمكن تسجيله بخصوص هذا المقطع الذي يمثل مستوى الرباعي الحديث بعالية واد كيكو، كون عمليات الإرساب والتوضع التي عرفتها هذه المواد المنقولة سواء من اقصى الجنوب الشرقي (سفوح الباجوسي وسفوح دولومي اللياس) قد وافقت فترات الضعف والهدوء التي كان يعرفها واد كيكو وروافده (خصوصا واد عربي) موازاة مع ضعف الإنحدار الذي يميز هذا المقعر.

من خلال هذا المحور الذي تطرقنا فيه لأهم المستويات النهرية بالمجال المدروس، نستنتج أن تداخل العامل التكتوني والبيومناخي كان دورهما حاسما في وجود شواهد هذه الإرسابات والتوضعات من غيابها فمثلا توضعات الرباعي القديم غائبة بشكل تام بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو وبالمقابل لازالت معالم هذا المستوى واضحة بالحوض الأعلى لواد أم الربيع التي تجسد هذه المستويات خصوصا بعالية واد أمكنوس متمثلة في توضعات المستوى السادس والخامس- الذي يعكس تعاقب فترات جافة وأخرى مطيرة ورطبة ساهمت في تحضير مواد-التصدع الجعدي- تم نقلها فيما بعد وترسيبها في شكل ترابي يجمع بين مواد خشنة وأخرى دقيقة من الأسفل إلى الأعلى، وهو ما يعكس بطبيعة الحال درجة وطبيعة الدينامية التي ميزت هذه الفترة.

وفيما يخص توضعات مستويات الرباعي الحديث فهي منتشرة بالحوضين معا لكن بدرجات متفاوتة متخذة شكل أحزمة متفرقة، وذلك حسب الطبوغرافية المميزة لكل حوض حيث انتشرت بعض الإرسابات في شكل مواد دقيقة ذات

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

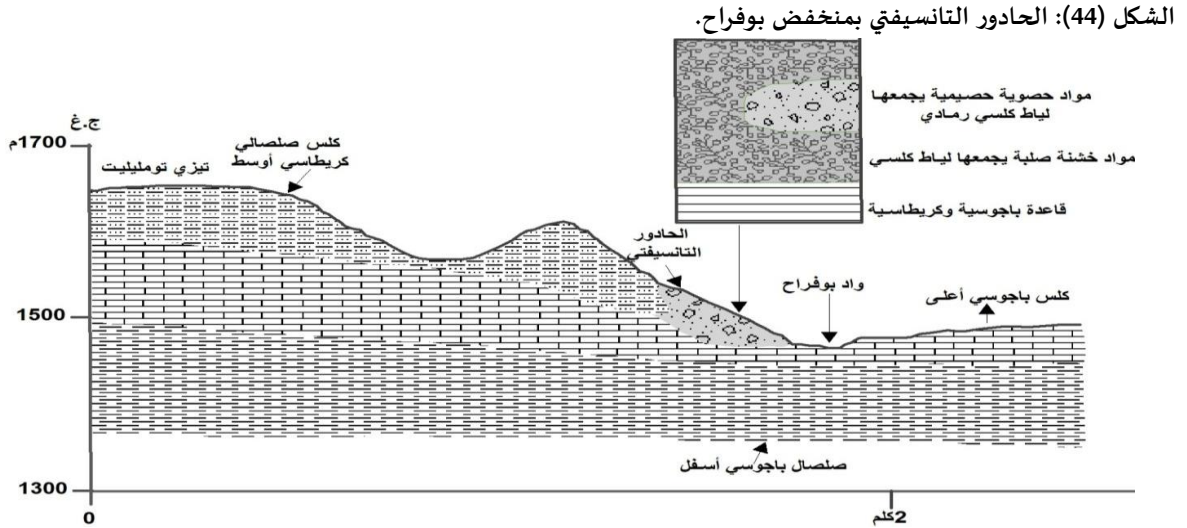
لون بني على طول الأودية الرئيسية منها والثانوية وكذا في بعض المنخفضات كما سبق وأشرنا سابقا (منخفض علي أرامي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ومنخفض سيليريت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو).

2. حادورات السفوح: الحادورات المخروطية ضمن المستوى التانسيفتي.

يبقى انتشار الحادورات السفحية بالمجال المدروس جد محدود ومرتبطة بالدرجة الأولى بالتوضعات السفحية التانسيفتية الناتجة عن تعاقب فترتين مختلفتين فترة جافة وفترة باردة ورطبة نتج عنها تحضير مواد عن طريق التصدع الجعدي تم نقلها فيما بعد سواء عن طريق الجاذبية أو السيول لتتوضع في أشكال حادورات مخروطية.

كما سبق وأشرنا في بداية الفقرة فهذه الأشكال جد محدودة بحوضي المجال المدروس فعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فيبقى أحسن نموذج لهذه التوضعات التي تأخذ شكلا مخروط موروث عن فترة التانسيفتي. ولدراسة هذه التوضعات سنعتمد على الدراسة الوصفية لمقطع آيت امبارك لمنخفض بوفراج:

يقع هذا المقطع بالواجهة الغربية للضفة اليمنى لواد بوفراج يتشكل من توضعات في شكل مواد قفصية صلبة تتوضع فوق الكلس الصلصالي للكريطاسي الأوسط (السنوماني، تيروني) حيث تجمع مواد هذا الحادور بين مواد خشنة بأحجام مختلفة (حصوية، حصيمية، جلاميد مختلفة الأحجام) يجمعها لياط كلسي (الشكل:54).



أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فكما أشرنا إلى ذلك في السابق فتتلخص هذه التوضعات في شكل امتداد مهم بالسفوح الشمالية لتقرب فلدي والمشرقة على منخفض سيليريت. ولدراسة هذا المخروط التانسيفتي سنحاول دراسة مقطع نموذجي هو على الشكل:

X=540364

Y=285209

Z=1994

مقطع مغاز:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

عبارة عن حادور مخروطي يمتد على مساحة مهمة، يقع عند الواجهة الشمالية لتقرب فلدي والمشرفة على منخفض سيليريت على الضفة اليمنى لواد عربي، يمكن وصف هذا المقطع من الأسفل إلى الأعلى على الشكل التالي:

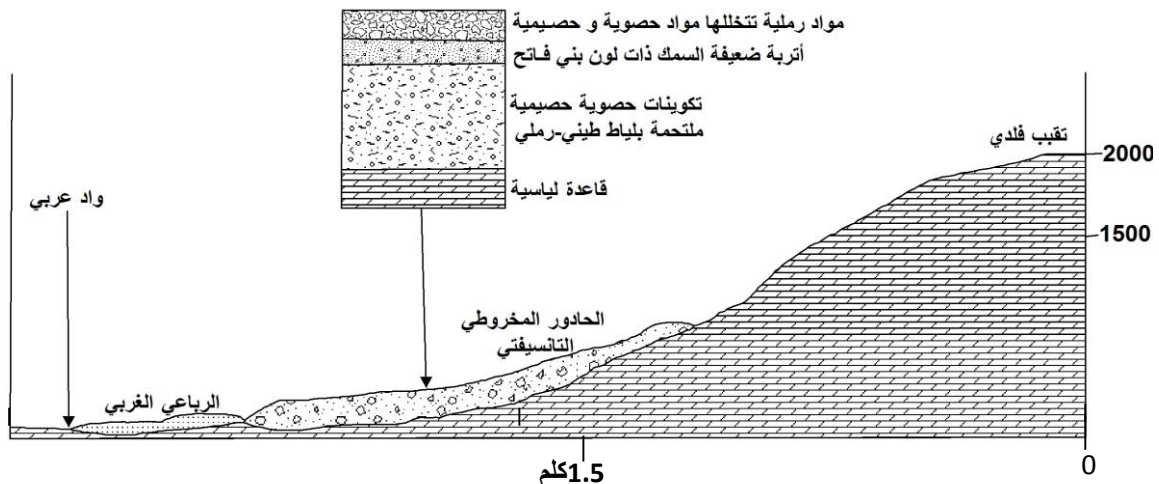
- في الأسفل نجد القاعدة اللياسية الكربونانية.
 - مستوى-3: توضعات في شكل كلسية ودولوميتية وعناصر يتراوح سمكها ما بين (7 و 10 سم) يجمع بين هذه العناصر لحام رملي طيني ذو لون يميل إلى البني الفاتح.
 - مستوى-2: مواد ترابية ضعيفة السمك ذات لون يميل إلى البني الداكن تتخللها جلاميد كلسية ودولوميتية.
 - مستوى-1: عبارة عن أترية رملية تتخللها عناصر رملية حصوية حصيمية
- الدراسة المخبرية لمكونات هذا الحادور المخروطي أفرزت النتائج التالية:

أبرزت الدراسة المخبرية هذا المقطع إلى ارتفاع العنصر الرملي لجميع المستويات (1-2-3) وذلك ب 78,56% - 56,28% - 74,22% على التوالي، وبالمقابل انخفاض نسبة المادة الدقيقة التي وصلت 21,44% بالمستوى-1 و 39,15% بالمستوى-2 و 25,78% بالمستوى-3.

وكما هو واضح في النتائج المسجلة بالجدول (35) أسفله المتعلق بالخصائص المجهرية للرمال فنلاحظ سيادة الرمال الخشنة بكل من المستوى-1 والمستوى-3 و 56,33% و 58,18% على التوالي. وبالمقابل نلاحظ غلبة الرمال المتوسطة بالمستوى-2 بنسبة 53%، 41% تليها نسبة الرمال الدقيقة بنسبة 39,32% زفيما يخص نسبة الكلس فهي غائبة بشكل تام بجميع المستويات.

أما بخصوص ظروف تشكيل هذا الحادور السفحي الذي اتخذ شكلا مخروطيا فيمكن تفسيره بتتابع فترات مختلفة، فترة جافة وفترة مطيرة ورطبة ساهمت في تحضير مواد مختلفة الحجم والقدر تم دفعها تدريجيا سواء بواسطة السيول الجارفة أو في شكل انهيارات (للكتل الجلمودية) تبعا للجاذبية وبالتالي توضعها من الأسفل إلى الأعلى تبعا للانحدار.

الشكل (45): رسم توضيحي للحادور التانسيفتي بعالية واد كيكو.



الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الجدول (33): الخصائص الرسابية والكيمائية للحادور التانسيفتي بعالية واد كيكو.

المستويات	التركيب الحبيبي		الدراسة الحبيبية			نسبة الكلس
	الرمال	المادة الدقيقة	ر.خ%	ر.م%	ر.د%	
1	74,22	25,78	56,33	32,44	11,23	-
2	56,28	44,72	19,15	41,53	39,32	-
3	78,56	21,44	53,18	36,54	10,28	-

VI. الخصائص الترابية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

كان للتنوع الصخاري والإختلاف المناخي والغطاء النباتي دورا أساسيا في تنوع الأتربة وتباين توزيعها بمجال الدراسة، ففي أماكن عديدة تظهر القاعدة الصخرية عارية ولاسيما على السفوح الشمالية والشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة، الشيء الذي يمكن تفسيره بالإنحدار القوي وبضعف الغطاء النباتي الذي يثبت التربة ويحميها من الإنجراف، وتوفر المادة العضوية الأساسية للتربة، هذه العوامل السالفة الذكر تساهم في جعل الأتربة أكثر عرضة للتعرية والإنجراف.

يرتبط تنوع الغطاءات الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، بتنوع الظروف التضاريسية والصخرية والبيوجغرافية، الشيء الذي ينعكس على التربة ويجعلها متطورة في بعض المجالات وضعيفة في مجالات أخرى. وللإلمام بخصائص التربة بالمجال المدروس فقد اعتمدنا على خريطة التربة المعتمدة في برامج التنية الفلاحية لإقليمي خنيفرة وإفران وكذا الأعمال التي قامت بها المديريات الإقليمية للمياه والغابات خصوصا عند تهيئة كل من غابات سينوال، سيدي مكيد، بقرية... وكذا الأعمال التي قام بها (الخالقي، 2002) و(واحمد، 2002) مدعين ذلك بالعمل الميداني حيث يمكننا التمييز بين الأتربة التالية:

1. أتربة ضعيفة التطور:

- الأتربة الحجرية المعدنية الخامات والأتربة الحجرية الضعيفة التطور: عبارة عن أتربة ضعيفة السمك (أقل من 15سم) تتطور فوق الصخور الصلبة (كلس، دولومي) ذات الإنحدارات القوية العارية التي تعاني غياب الغطاء النباتي، ميدانيا ينتشر هذا النوع من الأتربة على طول الواجهة الجنوبية لجبل القبات بعالية بقرية وعلى طول السفوح الغربية المشرفة على منخفض أدمرازم، وبالسفوح الغربية والجنوبية الغربية لجبل حيان ومنطقة أساكا نعوام بمقعر بوعنكر كما نجدها أيضا بقمم الكلس الكريطاسي لكل من جبل أحرون وجبل تالون هذا بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

أم الربيع أما فيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فنجد هذا النوع من الأتربة بالسفوح الشرقية لجبل هيردو وعلى طول السفوح الجنوبية للإمتداد الجبلي الخويوخت-تيسدادين المشرفة على مقعر بوعنكر.

- الأتربة المعدنية الخبارية: عبارة عن أتربة ذات سمك ضعيف تتطور فوق السفوح الشديدة الإنحدار والتي يفوق انحدارها 30% مما يجعلها أكثر عرضة للإنجراف، نظرا لغياب الغطاء النباتي التي يقمها من التعرية المائية مجاليا فهذا النوع من الأتربة ينتشر فوق الركيزة الصخرية الهشة للصلصال الباجوسي والكريطاسي بالمناطق الشمالية الغربية لمقعر بقرية كما تنتشر أيضا على ركائز صلصال الطين الترياسي على الخصوص سفوح المنخفضات الترياسية سينوال ويوان، وبشكل محدود بالسفوح الجنوبية الغربية لمقعر بقرية).

- الأتربة الخبارية الضعيفة التطور: عبارة عن أتربة ضعيفة السمك تعاني من قلة المادة العضوية لنذرة الغطاء النباتي ولكونها تستوطن سفوح متوسطة إلى قوية الإنحدار (15% و 25%) ميدانيا ينتشر هذا النوع الأتربة على طول سفوح الصلصال الجبسي الإيوسيني لمقعر بقرية، وأيضا بالقاعدة الطينية الترياسية لكل من منخفضي سينوال ويوان، وبالسفوح الصلصالية الجبسية والنفطية الكريطاسية لمنخفض أدمر إزم، وبالسفوح الشمالية لجبل القبات المشكلة أساسا من الصلصال الباليوسيني الأحمر المشرفة على منخفض تاسماكت هذا بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع أما بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فنجدها بشكل كبير على السفوح الشمالية لتقرب فليدي المشرفة على منخفض سيليريت....

- وللإحاطة بهذا النوع من الأتربة قمنا بدراسة حبيبية ورسابية لمقطع نموذجي على الشكل التالي:

Z=1794 بمقعر بقرية.

Y=272958

X=516416

فمن خلال نتائج العمل المخبري نستنتج ما يلي:

- المسكة (1): من 0-25سم: نلاحظ ارتفاع نسبة المواد الدقيقة ب 36,1% من الطمي، و 18,3% من الطين بالمقابل 33,2% من الرمال كما نلاحظ ضعف نسبة المادة العطوية ب 6,8% وغياب تام لنسبة الكلس، وبالتالي فهذه المسكة ذات نسيج طمي-طيني.

- المسكة (2): بخصوص هذه المسكة فنلاحظ ارتفاع نسبة المواد الدقيقة 44,2% من الطين، 32,1% من الطمي، وبالمقابل 17,3% من الرمال، و 6,4% من المادة العضوية فيما تم تسجيل 0,7% من نسبة الكلس.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- المسكة (3): نلاحظ ارتفاع نسبة المواد الحقيقية 49,1% من الطين و36,4% من الطمي وبالمقابل 11,1% من الرمال، فيما يخص المادة العضوية فقد تراجعت واستقرت في 2,4% بينما نسبة الكلس فقد سجلت 7,8 فيما يخص نسيج هذه المسكة فهو طيني.

ما يمكن تسجيله بخصوص هذا المقطع الترابي النموذجي كون المواد الدقيقة تعرف ارتفاعا من الأعلى نحو الأسفل خصوصا المواد الطينية، كما نلاحظ أيضا تراجع نسب المادة العضوية من الأعلى بسبب ضعف مسامية التربة التي لا تسمح إلا بمرور المواد الدقيقة خصوصا الطينية، فيما يخص نسبة الكلس فنلاحظ غيابها بصفة نهائية بالمسكتين (1 و2) نظرا لعمليات التصويل والغسل التي تتعرض لهما التربة خلال الفصل الرطب. للتوضع نسب الكلس ونسبة ضعيفة (7.8) بالمسكة (3).

- **أترية المنقولات السفحية Sols D'apport coluvial**: يرتبط وجود هذا النوع من الأترية بالدينامية التي تعرفها السفوح وبالتالي فهي تتشكل من مواد ناتجة عن تفكك الصخر الأصلي (الأم) عن طريق التصدع الجعدي ثم في مرحلة ثانية يتم دفع المواد القابلة للنقل عن طريق السيول لتترسب فيما بعد عند قدم السفوح خصوصا منها الضعيفة الإنحدار. هذا النوع من الأترية جد محدود بحوضي المجال المدروس (1,76% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، و1,26% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع) وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى سيادة الإنحدارات القوية جدا التي لا تساعد على ترسب المواد خصوصا بالحوض الأعلى لعالية واد الربيع، مجاليا فهذا النوع من الأترية نجده في شكل مخاريط انصباب (للتانسيفتي) بالواجهة الشمالية لتقرب فلدي والمشرقة على منخفض سيليريت وفي بعض بعض المجالات المحدودة في شكل مخاريط انصباب محدودة خصوصا عند قدم الإمتداد الجبلي الخويوخات-تيسدادين وأيضا بالسفوح الغربية لتقرب أمجابن والمشرقة على مقعر بوعنكر هذا بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو أما بخصوص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فنجدها بشكل محدود بالسفوح الغربية لتقرب نعايري-ن-الصع المشرقة على منخفض سينوال. الأترية الغربية الضعيفة التطور: عبارة عن أترية حديثة التكوين (الرباعي) جرفتها المياه وتم توضعها إما بالمنخفضات الكارستية وقصور المجاري المائية على مستوى الحوضين معا (عالية واد كيكو، واد علي أرامي، واد أدمرازم، واد أغزر ارسود، واد فلات، واد سينوال...) كما نجدها مترسبة أيضا فوق الصخور الصلصالية والرياسية (ويوان، سينوال، وبعض المجالات المتافرة بمقعر بقرية، ومقعر بوعنكر، ومقعر أكلام سيدي علي، ومنخفض سيليريت، ومنطقة تاسماكت...) مما جعلها ذات خصوصيات تميزها عن بعضها من الأترية الأخرى ولدراسة هذا النوع من الأترية اعتمدنا على دراسة وتحليل المقطع النموذجي التالي:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- X= 391668 Y= 571311 Z= 1883 بمنخفض تاسماكت، من خلال نتائج التحاليل المخبرية

والحيبيبية والكيماوية لهذا المقطع الترابي يمكن تسجيل الملاحظات التالية :

- المسكة (1): من 0-20سم: نلاحظ ارتفاع نسبة الرمال 43,2% على حساب المواد الدقيقة حيث نجد أن نسبة الطين

20,5% والطيني 3%, 36 والمادة العضوية 4% هذه المسكة فهي ذات نسيج رملي.

- المسكة (2): من 20-40سم: تراجع نسبة الرمال وذلك بنسبة 22,8% لصالح المواد الدقيقة خصوصا الطيني 43,8%

والطين 26,9% كما نسجل هنا تراجع نسبة المادة العضوية إلى 3,7% وبالتالي فهذه المسكة ذات نسيج طمي.

- المسكة (3): من 20-60سم: على مستوى نسبة الرمال 19,2% وارتفاع على مستوى المواد الدقيقة وصلت خلالها

نسبة الطيني 48,9% والطين 30% وفيما يخص المادة العطوية 2,1% وبالتالي فهذه المسكة ذات نسيج طمي.

الملاحظة التي يمكن تسجيلها بخصوص هذا المقطع هو تراجع نسبة الرمال من الأعلى إلى الأسفل لصالح المواد الدقيقة

خاصة نسبة الطيني كما نلاحظ أيضا تراجع المادة العضوية من الأعلى نحو الأسفل حيث يمكن تفسير هذه الظاهرة

بتراجع نسبة المسامية من الأعلى إلى الأعماق.

أما فيما يخص المواد المكونة لهذا المقطع فهي متنوعة وتجمع بين مواد محمولة من مناطق أخرى وهو ما نلاحظه

على مستوى المواد الكلسية والدولوميتية ومواد محلية متمثلة في الفتات الصخرية الناتجة عن تفسخ صخر البازالت

الرباعي الذي يغطي أجزاء مهمة منخفض تاسماكت.

2. الأتربة المتطورة:

يمكن أن نميز ما بين:

- الأتربة المتطورة فوق الصخور البازلتية: تتخذ حيزا مهما بمجال الدراسة نظرا للانتشار الكبير للصخور البازلتية

وذلك مرتبط بالدرجة الأولى بالتدفقات البركانية التي عرفتها المنطقة خلال بداية الزمن الرابع. هذا النوع من الأتربة

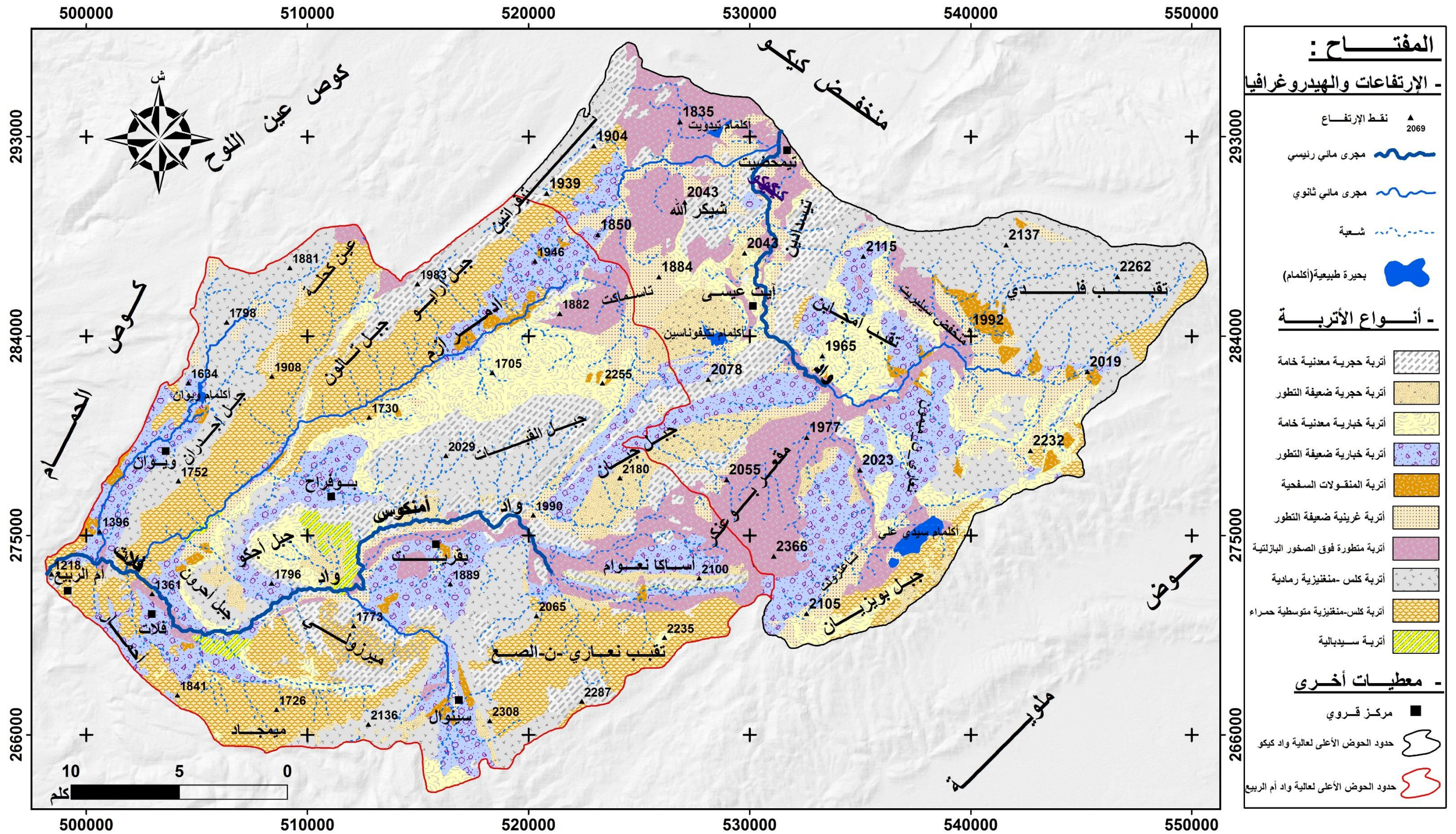
تمتاز مسكاته بغلبة عنصر الطين نظرا لوجودها في وسط غني بالحديد.

مجاليا ينتشر هذا النوع من الأتربة بمقعر بقريت، منخفض فلات منطقة تاسماكت بالحوض الأعلى لعالية واد

أم الربيع وبمقعر أكلمام سيدي علي ومنخفض سيليريت ومقعر بوعنكر، ومنخفض تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية

واد كيكو.

الخريطة (10): التوزيع المجالي للأتربة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



المصدر: خريطة التربة المعتمدة في برامج التنمية الفلاحية لإقليمي خنيفرة وإفران وكذا الأعمال التي قامت بها المديرية الإقليمية للمياه والغابات خصوصا عند تهيئة كل من غابات سينوال، سيدي مكيد، بقرية... الأعمال التي قام بها (الخالقي، 2002) و

واحمد (2004)، العمل الميداني.

- الأتربة الكلسية-المنغنيزية:

عبارة عن أتربة متطورة تنتشر فوق الصخور الكلسية والدولوميتية الصلبة ونميز فيها ما بين:

- الأتربة المتوسطة الحمراء: تطورت فوق الصخور الكلسية والدولوميتية الصلبة للياس الأوسط، التي تساهم في توفير كميات مهمة من كاربونات الكالسيوم الدقيق الذي يتحلل بسرعة خصوصا إذا كانت الظروف المناخية مواتية لذلك، الشيء يؤدي إلى إفقار المسكات الترابية من المواد المعدنية لصالح المواد العضوية، ينتشر هذا النوع من الأتربة فوق الركائز الصخرية الدولوميتية والكلسية-الدولوميتية للياس الأوسط على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فتتركز بمسطحات المناطق المرتفعة لكل من: منطقة تيزي علي أمنصور، ورأس نتارشا، كما تنتشر أيضا على طول الهوامش الدولوميتية المحيطة بمقعر سينوال، وعلى البروزات الباجوسية-الكريطاسية لجبل أحرون والبروزات الصلصالية الكلسية لجبل هرايو أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فتتركز على مستوى الإمتداد الطولي لجبل سيدي علي، و على طول المسطحات الدولوميتية المحيطة بكلمام نتيغوناسين، على العموم تبرز هذه الأتربة بسمك مهم على مستوى السفوح التي لا تتعدى الإنحدارات فيها 5% أما فيما يخص المناطق أو المجالات المنفتحة والتي تعاني من قلة أو ندرة الغطاء الغابوي فيبقى تطور هذا النوع ضعيفا بسبب ما تقوم به التعرية المائية من بتر للمسكات العليا لهذه القطاعات الترابية. ولمحاولة دراسة هذا النوع من الأتربة المتطورة بالمجال المدروس قمنا بدراسة مقطع نموذجي بمنطقة راس نتارشا Rass N'tarcha بعالية مقعر بقريت.

Z= 2021

Y=272877

X=517559

- المسكة (1) : من 0-25 سم : 20,6% من الرمال و ارتفاع على مستوى نسبة الطمي 53,4% فيما سجلت نسبة ضعيفة على مستوى نسة الطين 16% أما المادة العطوية فقد سجلت 12% وغياب تام لنسبة الكلس.

- المسكة (2): من 25-60: حوالي 6,1% من الرمال وتراجع على مستوى نسبة الطمي إلى 5,34%, وارتفاع على مستوى نسبة الطين إلى 56% وتراجع أيضا في نسبة المادة العضوية إلى 1,6% مع بداية ظهور تركيز الكلس حيث سجل 0,3.

- المسكة (3): من 60 فما فوق: حوالي 6,8% من الرمال، و35,6% من الطمي، 51% من الطين، 1,6% من المادة العضوية فيما يخص نسبة الكلس فقد ارتفعت إلى 6,8.

من خلال نتائج التحليلات المخبرية يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

يتضح بشكل جلي ارتفاع نسب المواد الدقيقة على طول جميع المسكات المكونة للمقطع، حيث نلاحظ وكما هو مسجل في النتائج أعلاه كون الطمي يتصدر المسكة العليا 53,4% لتراجع في المستويات الأخرى السفلى لصالح المواد الطينية

الهيدرومورفلوجية والتهينة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

التي وصلت 12% وهو ما أدى إلى احمرار المواد الطميية المشكلة للمسكة العليا، لكن سرعان ما نجد نسبة المادة العضوية تتراجع بسبب ضعف المسامية التي لا تسمح إلا بمرور المواد الطينية الدقيقة جدا وهو ما ترجم في النتائج أعلاه. أما فيما يتعلق بنسبة الكلس فالمعروف أن هذا النوع من الأتربة خال بشكل من المواد الكلسية وهو ما لاحظناه في المسكة الأولى التي سجلت نسبة الكلس 0% نتيجة عمليات التصويل والغسل التي تعرفها خلال الفترات الرطبة والتي تؤدي إلى نزوح المواد الكلسية إلى الأعماق. لكن ما نلاحظه كون أولى بوادر ظهور المواد الكلسية سجلت على مستوى المسكة (2) ولو بنسبة ضعيفة لترتفع إلى 6,8 بالمسكة (3).

- الأتربة الكلس-منغنيزية الرمادية: عبارة عن أتربة من أصل كلس-منغنيزي ذات لون رمادي يميل إلى السواد ينتشر هذا النوع من الأتربة فوق المرتفعات المسطحة ذات القاعدة الصخرية الدولوميتية والكلسية الصلبة وذلك لتوفر الظروف الملائمة كالتساقطات المهمة والرطوبة العالية والبرودة القاسية والغطاء الغابوي الكثيف، كلها عوامل تداخلت فيما بينها لتسريع عمليات الحلحلة للكربونات وبالتالي تشكيل أتربة رمادية تتميز بغياب العناصر الكلسية بمستوياتها العليا. مجاليا ينتشر هذا النوع من الأتربة فوق الركيزة الصخرية الكربونانية (كلسية، دولوميتية) التي تعرف تسطحا وانتشار غطاء نباتي مهم وكثيف (أرز، بلوط أخضر) حيث تظهر بشكل كبير فوق البروزات اللياسية لتقرب نعاري-ن-الصع، تقرب ميمجاد، وبالتكوينات الدولوميتية لتقرب عين كحلة-إجدران هذا بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكوفتنتشر على مستوى التقرب المثلي لفليدي.

ولمحاولة إعطاء نظرة عامة عن هذا النوع من الأتربة قمنا بتقديم مقطع نموذجي انطلاقا من تقرب فليدي:

Z=2170

Y=288789

X= 538709

- المسكة (1): من 0-25سم: سيادة المواد الدقيقة: الطمي: 56,4% والطين 13%, بالمقابل نجد نسبة المواد الرملية 25,5% فيما يخص نسبة المادة العضوية فقد تم تسجيل 9%, أما بخصوص الكلس فهذه المسكة خالية.

- المسكة (2): من 25-50سم: ارتفاع نسبة المواد الدقيقة حيث نلاحظ ارتفاع نسبة الطين 52,3% على حساب نسبة الطمي 34,6% وبالمقابل تراجع على مستوى نسبة الرمال 7% والمادة العضوية 6% في حين نسجل تركيز للكلس على مستوى هذه المسكة 7,8.

- المسكة (3): من 50سم فوق: ارتفاع مهم للمواد الدقيقة خصوصا المواد الطينية 54,4% والطين 35,1% فيما يخص المواد الرملية فقد توقفت في 6,3% والمادة العضوية فقد تراجعت إلى 3,2% فيما يخص نسبة الكلس فقد سجلت 7,4 وهي نسبة ضعيفة.

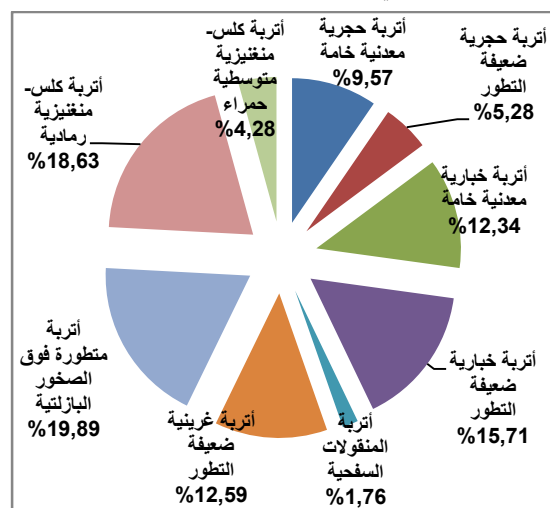
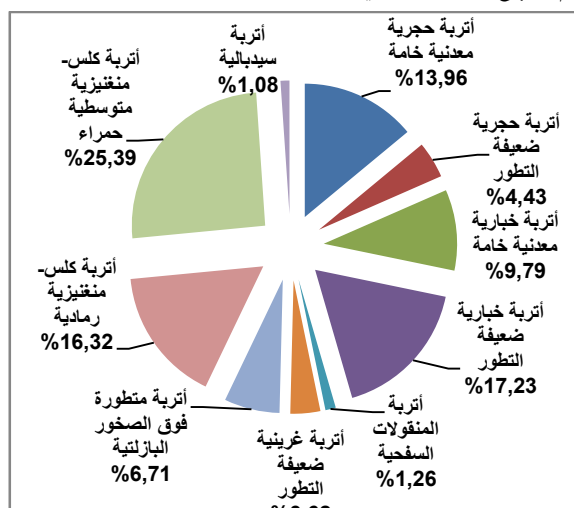
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

من خلال النتائج المحصل عليها يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

ارتفاع نسب المواد الدقيقة من الأعلى إلى الأسفل على مستوى القطاع الترابي، 56,4% من الطمي بالمسكة (1) و 52,3% و 51,4% من الطين بالمسكتين (2) و (3) على التوالي. فيما يخص المواد الرملية فنسبها ضعيفة من الأعلى إلى الأسفل حيث تراوحت بين 21,5% بالمسكة (1) و 11,3% بالمسكة (3) ضعفها يفسر بضعف مسامية الأتربة التي لا تسمح إلا بمرور المواد الدقيقة وهو ما يظهر بشكل واضح في النتائج أعلاه، فيما يخص نسبة الكلس فهي منعدمة بالمسكة (1) نظرا لعمليات التصويل التي تعرفها الأتربة بينما سجلت 7,8 بالمسكة (2) و 7,4 بالمسكة (3) وهو ما يعكس الأهمية التي تلعبها الأطينان في تركيز الكلس.

- الأتربة السيدبالية: عبارة عن أتربة غنية بالمادة العضوية والتي تتناقص نسبتها باتجاه الأعماق نسيجها طيني يميل إلى الإسمرار لغناه بالمادة العضوية، انتشار هذه الأتربة يبقى محدودا بالمنطقة المدروسة (بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع على الخصوص) حيث تظهر بشكل واضح فوق البروزات الصلصالية للإيوسين بجبل أجكو بمقعر بقريت، كما تظهر أيضا فوق البروزات الصلصالية الباجوسية بالواجهة الجنوبية الغربية للمنخفض الضيق أغزر أرصود، كما ينتشر أيضا هذا النوع من الأتربة على طول الدرجة النهرية "السلطانية" بمنخفض فلات حيث تنتشر أهم الزراعات المسقية التسوقية (البصل والبطاطس).

الشكل (46): التوزيع المجالي للترربة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع بالنسبة المئوية. الشكل (47): التوزيع المجالي للترربة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع بالنسبة المئوية.



خاتمة الفصل الرابع:

كحصول لما تطرقنا له في السابق يمكننا تسجيل الخلاصات التالية:

- تعتبر الحركات البنائية والتكتونية التي عرفها الأطلس المتوسط بشكل عام ومقعر بقريت والمناطق المجاورة له بشكل خاص آلية مهمة نتج عنها مجموعة من الوحدات البنيوية نتج عنها فيما بعد أشكال مورفوبنيوية متنوعة، تحكمت فيها طبيعة الحركات البنائية في علاقتها بنوعية الصخور السائدة، ليأتي فيما بعد دور الشبكة المائية التي تعمقت وساهمت في إزالة الحواجز التضاريسية حيث لازالت هذه الأشكال تحافظ على آثار سطوح تعرية قديمة.
- فيما يتعلق بالأشكال الكارستية فهي تنتشر بشكل متدرج من الغرب باتجاه الشرق (من الهضاب الجنوبية الغربية للأطلس المتوسط باتجاه الدزء الملتوي الشرقي) والذي بالرغم من كونه يشكل قاعدة كاربوناتية لياسية (التقنيات) ذات سطوح شبه هضبية إلا أنه يعاني من ندرة الأشكال الكارستية الكبرى (الدارات والمنخفضات الكارستية) هذا ما يمكن تفسيره بعمق الفرشة الباطنية على مستوى هذه المجالات كنتيجة للرفع الذي عرفته هذه المناطق فيما سبق.
- ومن خلال دراستنا لمختلف المستويات النهرية بحوضي المجال المدروس فنلاحظ أن هناك اختلاف على مستوى المستويات النهرية وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى طبيعة الظروف البيومناخية التي كانت سائدة فيما قبل إضافة إلى طبيعة الانحدارات.
- فعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فنلاحظ توالي وتدرج خمس مستويات نهريّة ذات خصائص متنوعة تعكس دينامية موحدة تميزت بتوضع مواد حصوية في الأسفل ثم مواد دقيقة في الأعلى.
- أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكوفتتلخص المستويات النهرية الرباعية في الرباعي -الغربي- و-السلطاني- هذا الغياب لمستويات الرباعي الأخرى يمكن تفسيرها بالغمر البازلتي الذي عرفه المجال المدروس.
- وفي الأخير تبقى الحادورات كأحد الأشكال الشاهدة عن تعاقب فترتين متباينتين (فترة باردة وفترة جافة) وعن نشاط ظاهرة التصدع الجعدي، هذه التوضعات محدودة بالمجال المدروس بسبب الانحدارات القوية التي تساعد على دفع ونقل المواد.
- أما بخصوص الأثرية فقد كان لطبيعة المجال دور مهم في تشكيل غطاء ترابي متنوع ومتعدد ارتباط بتنوع وتعدد الظروف المسؤولة عن تطوره، غير أن ما يجب تسجيله كون هذه الأثرية خصوصاً الضعيفة التطور تعاني من الضغط البشري المتزايد والإستغلال اللاعقلاني مما يزيد من حدة تدهورها وجعلها أكثر عرضة للإنجراف والتعرية.

الفصل الخامس:

الهيدرولوجية السطحية والباطنية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

أ. الهيدرولوجية السطحية

1. دراسة الجريان السطحي

1.1. توطئ المحطات الهيدرولوجية بالمجال المدروس

2.1. المعطيات الهيدرولوجية المتوفرة

2. دراسة تحليلية لصبيبات كل من واد أمنكوس بمقعر بقرية وواد كيكو عالية تيمحضيت

1.2. تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد أمنكوس خلال الفترة الممتدة ما بين 1975 – غشت 2017 وواد كيكو

عالية تيمحضيت ما بين 1978-2012

1.1.2. دراسة معامل الإنحراف عن المعدل

2.1.2. ترددات وفترات رجوع الصبيب السنوي حسب قانون Racine Gumbel

2.2. تغيرات الصبيب الشهري لواد أمنكوس وعالية واد كيكو

3.2. معامل الصبيب الشهري للمحطتين الهيدرولوجيتين تامششات وآيت عيسى

4.2. علاقة الصبيب/التساقطات بمحطتي تامششات (2012-2016) وآيت عيسى (1978-2012)

5.2. تغيرات الصبيب اليومي لواد أمنكوس وعالية واد كيكو

3. الظواهر الإستثنائية: الفيض والشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت

1.3. ظاهرة الفيض بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت

1.1.3. فترات الفيض بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت

2.1.3. ترددات الصبيبات اليومية السنوية القصوى بمحطة تامششات (1975-غشت 2017) ومحطة آيت عيسى

(1978-2012)

2.3. ظاهرة الشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت، العوامل والمظاهر:

1.2.3. العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة في شح المجاري المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

2.2.3. Les périodes des étiages: فترات الشح:

3.2.3. دراسة الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة تامششات (1975-غشت 2017) و آيت عيسى

(1978-2012)

4.2.3. الصببيات الشهرية السنوية الدنيا QMNA بمحطتي تامششات (1975-2016) و آ.عيسى (1978-2012)

5.2.3. مؤشر شدة الشح Indice de Sévérité d'étiage

II. خصائص الهيدرولوجية الباطنية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

1. أنواع السدائم المائية بالمجال المدروس

1.1. تذبذب الفرشة البليورباعية

2. المنابع المائية المدروسة بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له

1.2. تقديم أنواع طرق القياسات المعتمدة لقياس صبيب العيون المائية

2.2. تقديم نقط القياس: points de jaugeage

1.2.2. تقديم العيون المائية بمجال الدراسة

1.1.2.2. أغبالو تيزي علي-أمنصور Aghbalou Tizi- Ali-oumanssour

2.2.2.2. أغبالو أبرشان: Aghbalou Aberchane

3.2.2.2. أغبالو أملوك Aghbalou Amélouk

4.2.2.2. أغبالو علي أرامي Aghbalou Ali-Orami

5.2.2.2. أغبالو نتلوات Aghbalou N'Tlouat:

6.2.2.2. أغبالو إيموزار Aghbalou Immouzer

7.2.2.2. أغبالو نحوكا Aghbalou N'Houka

8.2.2.2. عيون أم الربيع Sources Oum-Rbaa

خاتمة

مقدمة الفصل الخامس:

بعدما تطرقنا خلال الباب الأول للشروط العامة المتحكممة في دينامية النظام الهيدرولوجي والجيومورفولوجي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، خصوصاً كل ما يتعلق بالخصائص الطبوغرافية والمورفومترية والجيولوجية وكذا الخصائص المناخية التي يبقى تأثيرها مهماً على الموارد المائية السطحية والباطنية، وصولاً للأنشطة البشرية كلها عوامل لها تأثير على النظام الهيدرولوجي لأهم المجاري المائية التي تخترق المجال المدروس، انتقلنا للباب الثاني حيث تناولنا في الفصل الرابع الإطار الجيومورفولوجي العام للمجال المدروس، خصصنا هذا الفصل لدراسة الدينامية الهيدرولوجية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، وإبراز دور الخصائص السالفة الذكر (الطبوغرافية، الجيولوجية) في التوزيع المائي السطحي والباطني، ومدى تأثير التدخلات البشرية (الوقع البشري) في دينامية السلوك الهيدرولوجي لعالية واد أمنكوس الذي يشكل البداية الفعلية لواد أم الربيع، وكذا السلوك الهيدرولوجي لعالية واد كيكو عالية تيمحضيت الذي يشكل بدروه البداية الفعلية لحوض سبو بالأطلس المتوسط الملتوي. يبقى الهدف من هذه الدراسة الهيدرولوجية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، تحديد خصائص النظام الهيدرولوجي لكل حوض على حدا وتحديد الإمكانات المائية السطحية والباطنية المتاحة لكل حوض، هذه الدراسة ستشكل معطى أساسي من أجل العمل على تحقيق تدبير معقلن ومستدام لهذه المادة الحيوية.

أ. الهيدرولوجية السطحية:

1. دراسة الجريان السطحي:

1.1. توطين المحطات الهيدرولوجية بالمجال المدروس :

منذ منتصف القرن العشرين عمل المغرب على تشييد وخلق مجموعة من المحطات الهيدرولوجية على طول مجموعة من الأودية على رأسها (أم الربيع، سبو، ملوية....) وذلك بهدف مراقبة وقياس صبيبات هذه الأودية، حيث تم إقامة محطتين هيدرولوجيتين بمجال الدراسة؛ المحطة الهيدرولوجية تامششات على ارتفاع 1685 متر، التي تم تشييدها سنة 1975 بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع على "واد أمنكوس سافلة مقعر بقريت"، (الصورة:62). والمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى على ارتفاع 1940 متر، التي تم تشييدها سنة 1970 بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو ينحصر دورها في قياس ومراقبة منسوب مياه واد كيكو عالية تيمحضيت (مقعر بوعنكر، تاسماكت...). (الصورة:63).

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

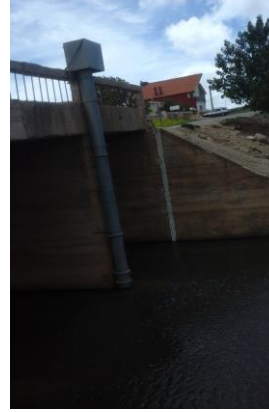
الجدول (34): المحطات الهيدرولوجية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

المحطة الهيدرولوجية	المجرى المائي	سنة التشييد	المساحة المراقبة بكم ²	الإرتفاع
تامششات	واد أمنكوس	1974-1975	340	1685 متر
آيت عيسى	واد كيكو	1970-1971	263	1910 متر

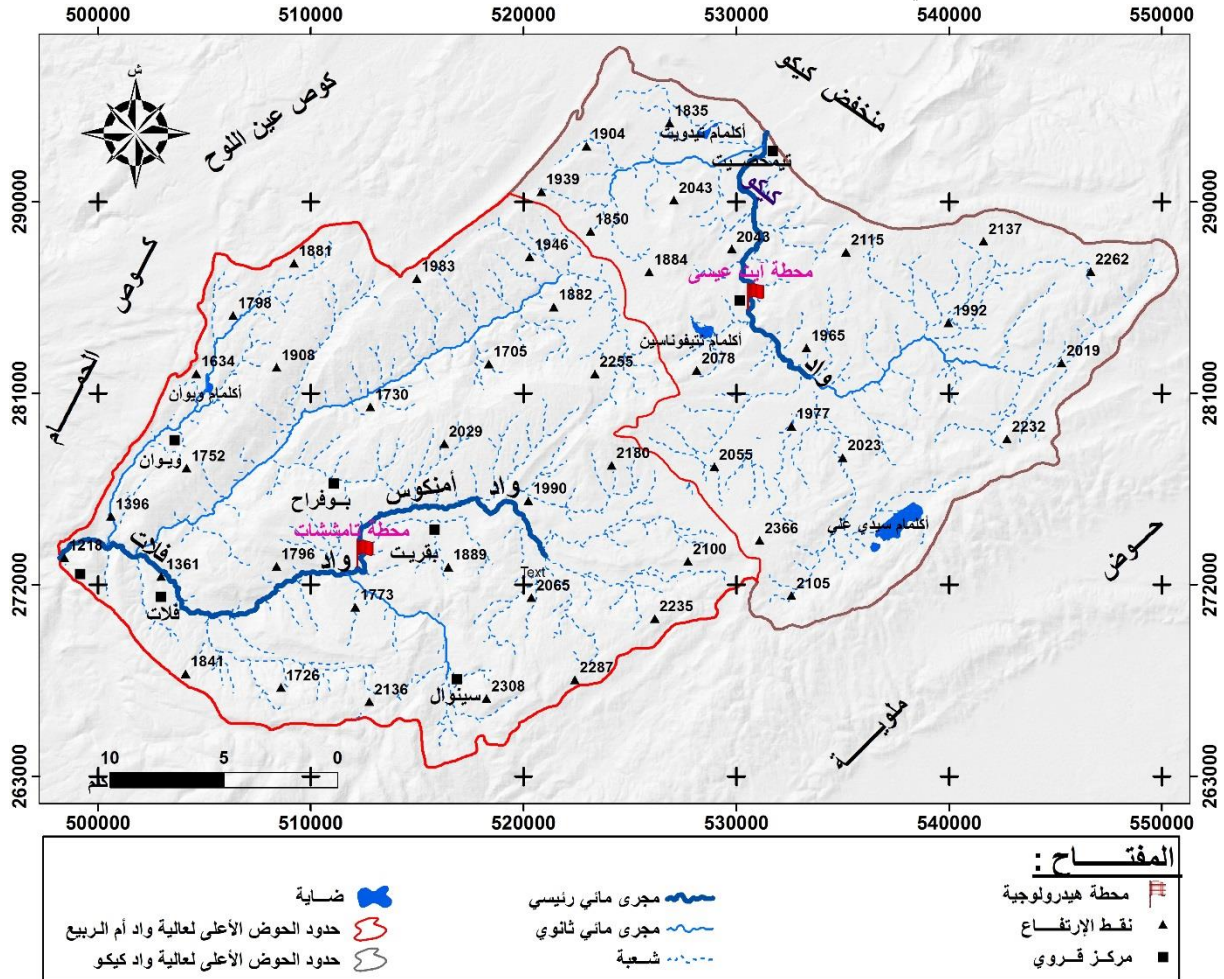
الصورة (63): محطة تامششات على واد أمنكوس سافلة مقعر بقرية.



الصورة (62): محطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت.



الخريطة (11): التوطن المجالي للمحطتين الهيدرولوجيتين بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



2.1. المعطيات الهيدروولوجية المتوفرة:

إن القيام بأي دراسة هيدروولوجية لأي حوض نهري يتطلب ضرورة توفر مجموعة من المعطيات التي توفرها سواء محطات الرصد الهيدروولوجي أو القياسات التي يقوم بها الباحث. وفيما يخص الدراسة التي نقوم بها فقد اعتمدنا على القياسات التي توفرها كل من المحطة الهيدروولوجية تامششات على واد أمنكوس التابعة لوكالة الحوض المائي لأم الربيع، وكذا المحطة الهيدروولوجية آيت عيسى على واد كيكو التابعة لوكالة الحوض المائي لسبو. فيما يتعلق بالمعطيات الهيدروولوجية التي توفرها المحطتين فهي على الشكل التالي:

- بالنسبة للمحطة الهيدروولوجية تامششات فالمعطيات التي توفرها تبتدئ من شتنبر 1975 إلى غشت 2017 يعني ما مجموعه 42 سنة قياس (صبيب يومي، صبيب شهري، صبيب سنوي). وفيما يخص المحطة الهيدروولوجية آيت عيسى فهي توفر ما مجموعه 34 سنة قياس (صبيب يومي، صبيب شهري، صبيب سنوي) وذلك خلال الفترة الممتدة ما بين 1978 و 2012.

2. دراسة تحليلية لصبوبات كل من واد أمنكوس بمقعر بقريت وواد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من المعطيات

المسجلة بالمحطتين الهيدروولوجيتين (تامششات، آيت عيسى):

قبل الخوض في دراسة تغيرات الصبيب بحوضي المجال المدروس لابد من الإشارة إلى أهم العوامل المساهمة في تغيره على مدار السنة. ويجب التذكير أن مقعر بقريت والمناطق المجاورة له وبحكم انتمائه للأطلس المتوسط الأوسط يحظى بتساقطات مهمة إضافة إلى الأساس الصخري (صخور كربونانية، وفرشة بازلتية)، الذي يشكل قاعدة صخرية كثيرة الشقوق تساهم في تسرب كميات مهمة من المياه إلى الفرشة الباطنية..

1.2. تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد أمنكوس خلال الفترة الممتدة ما بين 1975 – غشت 2017 وواد

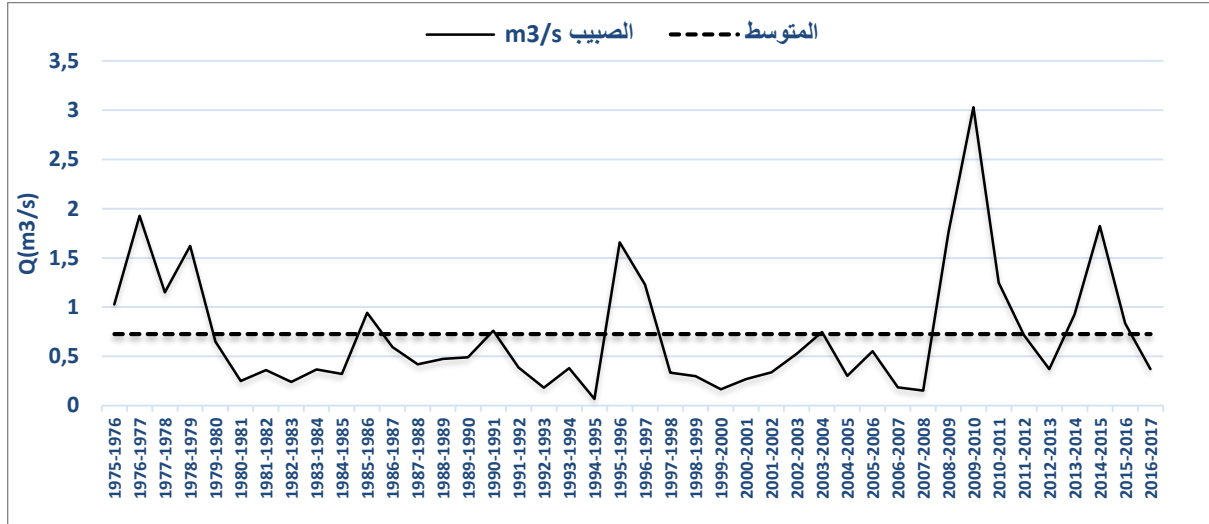
كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1978-2012:

فيما يخص واد أمنكوس فانطلاقا من النتائج التي يختزلها الشكل (48) نستخلص أن فترة قياس الصبيب تلخصت في 42 سنة عرف خلالها الصبيب مجموعة من التغيرات حيث تراوح ما بين $3,03 \text{ m}^3/\text{S}$ خلال سنة 2010 كأعلى متوسط سنوي و $0,07 \text{ m}^3/\text{S}$ خلال سنة 1992 كأدنى معدل سنوي سجل خلال الفترة المدروسة، حيث وصل معامل عدم الانتظام 43,28 مما يؤكد مدى الفارق بين التغيرات البيسنوية التي يعرفها صبيب واد أمنكوس على مستوى محطة تامششات والذي يعتبر كترجمة مباشرة للتغيرات التي تعرفها التساقطات المطرية بالحوض وبالتالي العلاقة الوطيدة بين هذين العنصرين، وهو ما تترجمه السنوات الإستثنائية التي ارتفع خلالها الصبيب خصوصا سنة

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

1976 حيث عرف الحوض تساقطات مطرية مهمة وافقها ارتفاع على مستوى الصبيب نفس الشيء بالنسبة لسنة 1978 وسنوات 2008 و2010 و2014. (الشكل:48).

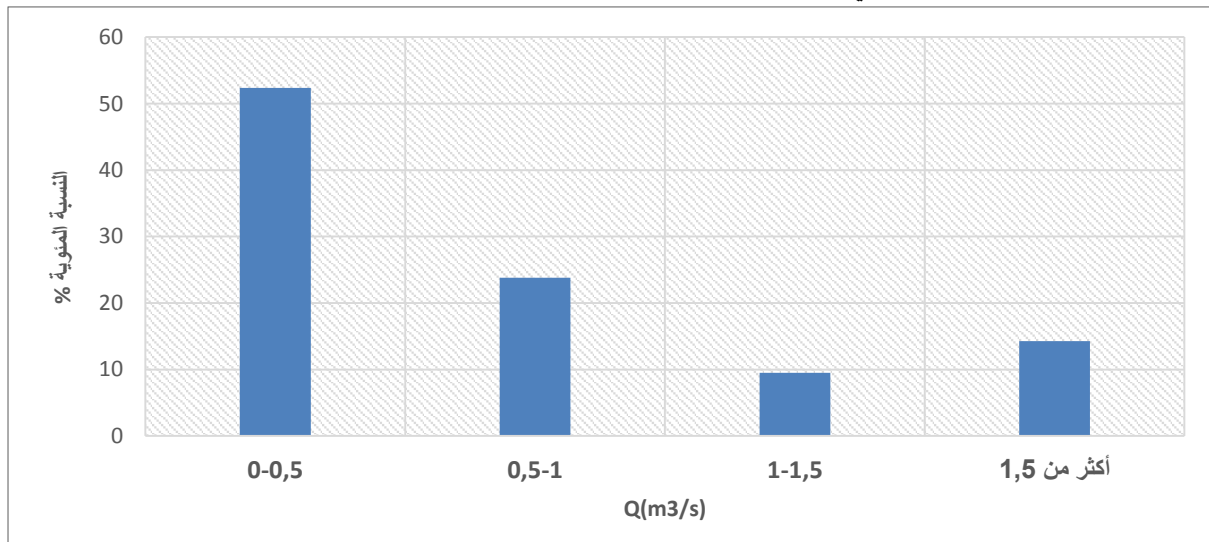
الشكل (48): تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد أمنكوس بمحطة تاشمشات ما بين 1975-2016.



هكذا يمكننا تقسيم وتوزيع التغيرات التي عرفها صبيب واد أمنكوس إلى أربع فئات حيث تبقى فئة الصبيب 0-

0.5 هي الفئة الأكثر ترددا (52%) تليها فئة الصبيب (0.5-1) بنسبة 23% تليها فئة الصبيب (أكثر من 1.5 بنسبة 13% وتأتي في المرتبة الأخيرة فئة الصبيب (1-1.5) بنسبة 8% (الشكل:49).

الشكل (49): فئات الصبوبات السنوية المسجلة بمحطة تاشمشات على واد أمنكوس.

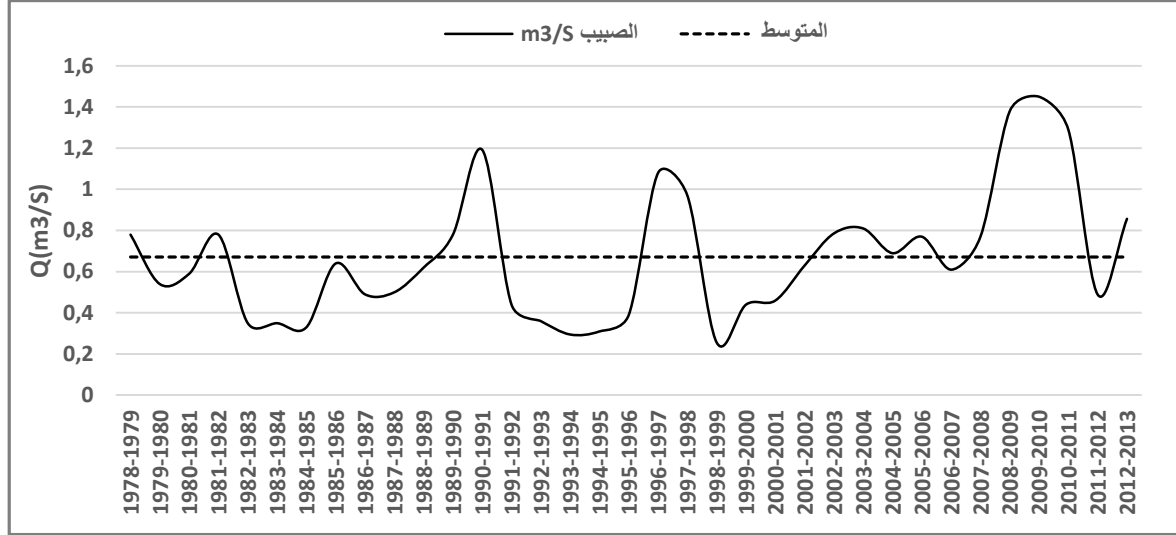


وفيما يخص واد كيكو عالية تيمحضيت فقد تلخصت عمليات قياس الصبيب في 34 سنة الممتدة من 1978-2012 فانطلاقا من القيم المسجلة بالسلسلة الاحصائية نلاحظ أن معدل الصبيب السنوي يتميز بعدم الانتظام والتغير من

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

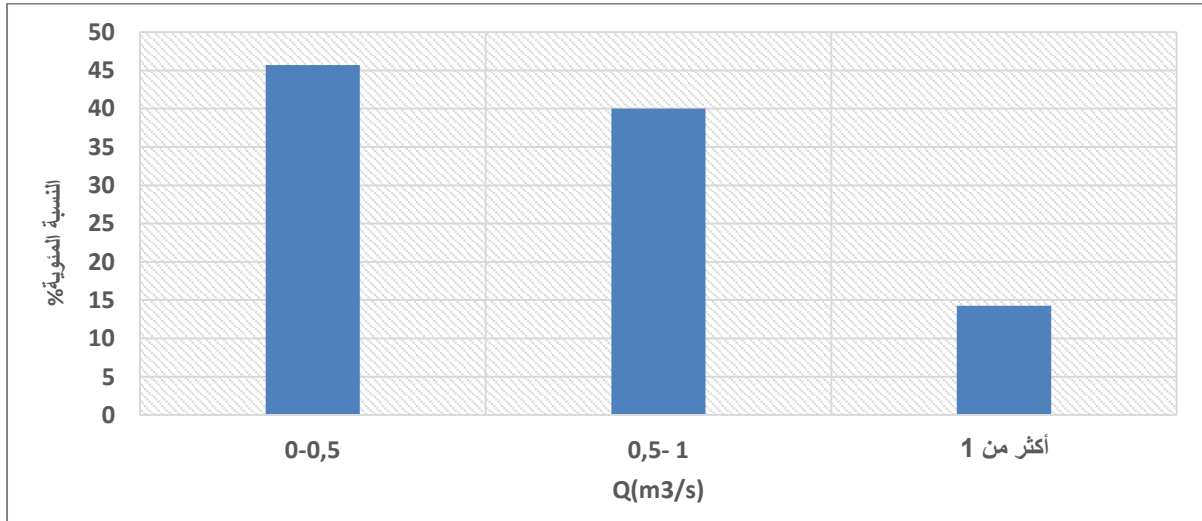
سنة لأخرى حيث تراوح ما بين $1,45\text{m}^3/\text{s}$ خلال سنة 2009 و $0,295\text{m}^3/\text{s}$ الشكل (الشكل:50)، حيث وصل معامل عدم الإنتظام 4,91 وهو ما يترجم بطبيعة الحال بعدم انتظام التساقطات المطرية (الشكل:50).

الشكل (50): تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد كيكو بمحطة آيت عيسى ما بين 1978-2012.



حيث قمنا بتقسيم هذه السلسلة إلى ثلاث فئات، حيث كانت فئة الصبيب ($0-0.5\text{m}^3/\text{s}$) الفئة الأكثر ترددا بنسبة 45% تليها فئة الصبيب ($0.5-1\text{m}^3/\text{s}$) بنسبة 40% وتأتي في الرتبة الأخيرة فئة الصبيب التي تفوق $1\text{m}^3/\text{s}$ بنسبة 14% (الشكل:51).

الشكل (51): فئات الصببيات السنوية المسجلة بمحطة آيت عيسى على واد كيكو.

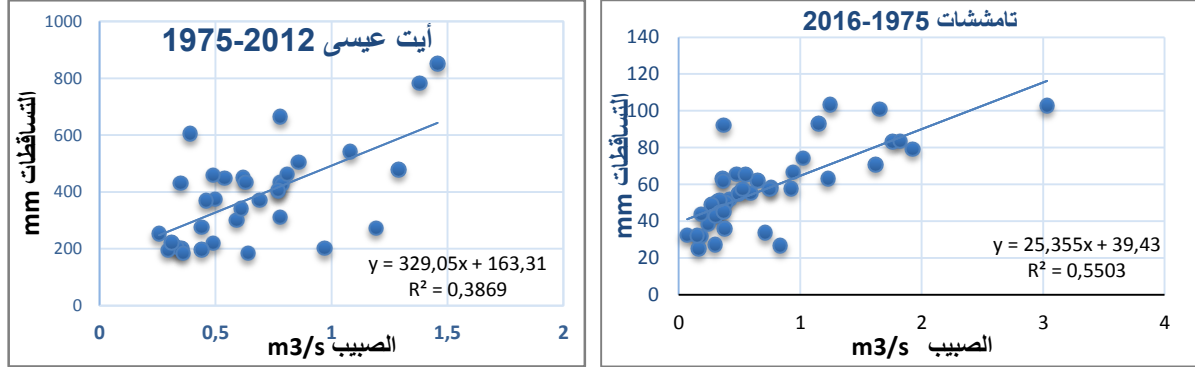


يمكن ربط هذا الضعف وعدم الإنتظام على مستوى المجريين المائين بعدم انتظام التساقطات من سنة لأخرى وتوالي سنوات الجفاف التي عرفها المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

ومن خلال الشكل (52) أسفله نلاحظ أن العلاقة بين التساقطات والصبيب على مستوى محطة تماششات علاقة متوسطة وهو ما يظهره معدل الارتباط الإحصائي بينهما (0,55)، أما بالنسبة بالنسبة لمحطة آيت عيسى فنلاحظ أن العلاقة بين الصبيب والتساقطات ضعيفة الشيء الذي يؤكد معدل الارتباط الإحصائي (0,38)

الشكل (52): علاقة الصبيب السنوي\معدل التساقطات بالمحطتين المعتمدتين بالدراسة (تامششات – آيت عيسى)



يمكن تفسير ضعف في الارتباط هذا بسيادة الشقوق والصدوع على مستوى الركيزة الصخرية الشيء الذي يساهم في تسرب كميات مهمة من الماء إلى الأعماق وتحويلها إلى الحوض المجاور بحكم البنية الجيولوجية اليباسية للمقعر الكبير تيمحضيت-بقرية.

1.1.2 دراسة معامل الانحراف عن المعدل:

تساهم دراسة الانحراف عن المعدل، في تحديد الاختلافات التي تعرفها معدلات الصببيات السنوية المتعلقة بسنوات العجز/الجافة من جهة، وسنوات الوفرة/السنوات الرطبة من جهة أخرى، ولتطبيق هذا المعامل اعتمدنا على القاعدة التالية:

$$EM = (Q_i - \bar{Q}) / \bar{Q} * 100 -$$

بحيث:

EM : معامل الانحراف.

Q_i: معدل الصبيب للسنة المدروسة m³/S

Q̄: متوسط الفترة المعتمدة m³/S .

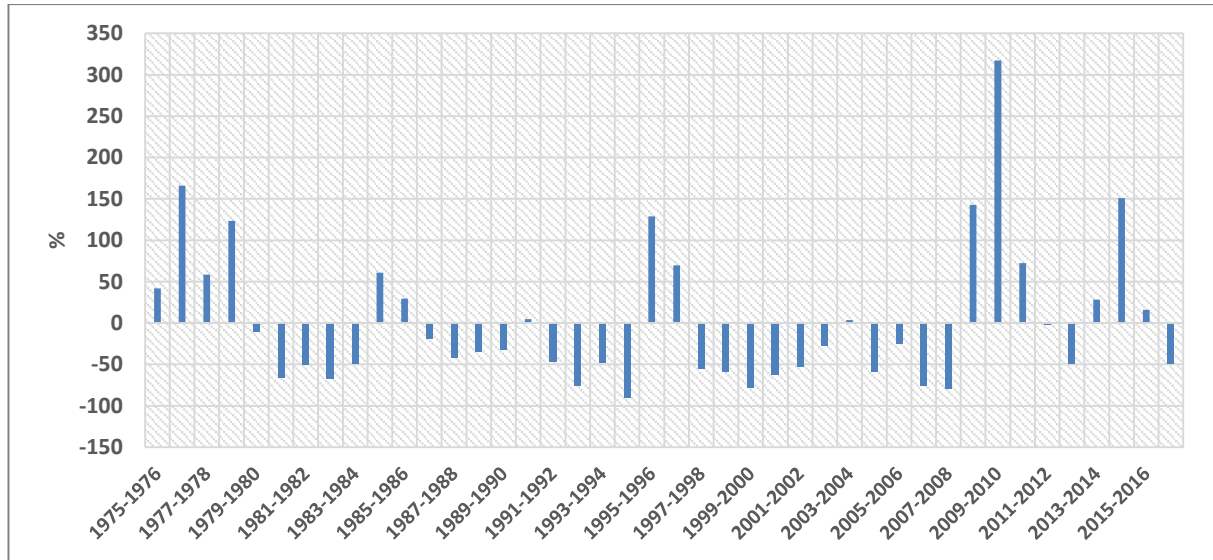
من خلال النتائج المسجلة على مستوى محطة تماششات (الشكل:53) يتبين أن هناك تذبذبات واضحة في نسب الانحراف عن المعدل على امتداد السلسلة الإحصائية المعتمدة (1975-2016)، حيث نلاحظ سيادة الانحرافات السلبية مع بداية ثمانينيات القرن الماضي التي واكبت فترة الجفاف التي عرفها المغرب آنذاك، لتنتهي خلال منتصف التسعينات حيث وصلت نسبة العجز 93,05- وهي أعلى وأقوى انحراف سلبى خلال الفترة المعتمدة بهذه المحطة.

الهيدرولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

عموما يمكن تقسيم الانحرافات السلبية إلى مرحلتين، الأولى ابتدأت مع بداية ثمانينيات القرن الماضي لتنتهي في منتصف التسعينيات، حيث وصلت خلالها نسبة العجز 93,05% وفترة ثانية من أواخر التسعينيات إلى موسم 2008-2009 وصلت خلالها نسبة العجز 84,83%.

وفيما يتعلق بالانحرافات الإيجابية فقد كانت أول مرحلة مع بداية السبعينات وصل خلالها أعلى انحراف إيجابي حوالي 166,2% خلال موسم 1976-1977، ومرحلة ثانية لم تدم طويلا امتدت على موسمين فقط 1996-1995 و1997-1996 سجلت خلالها نسبة الانحراف 128,96%، في حين المرحلة الثالثة امتدت لثلاث مواسم متتالية 2008-2009-2010 وصل خلالها الانحراف عن المعدل 317,23% خلال موسم 2009. وفي المرحلة الأخيرة سجلت أعلى نسبة (151,06%) خلال موسم 2014-2015 (الشكل: 53).

الشكل (53): نسب انحراف الصبيب السنوي بالمحطة الهيدرولوجية تامششات على واد أمنكوس ما بين 1975-2016.



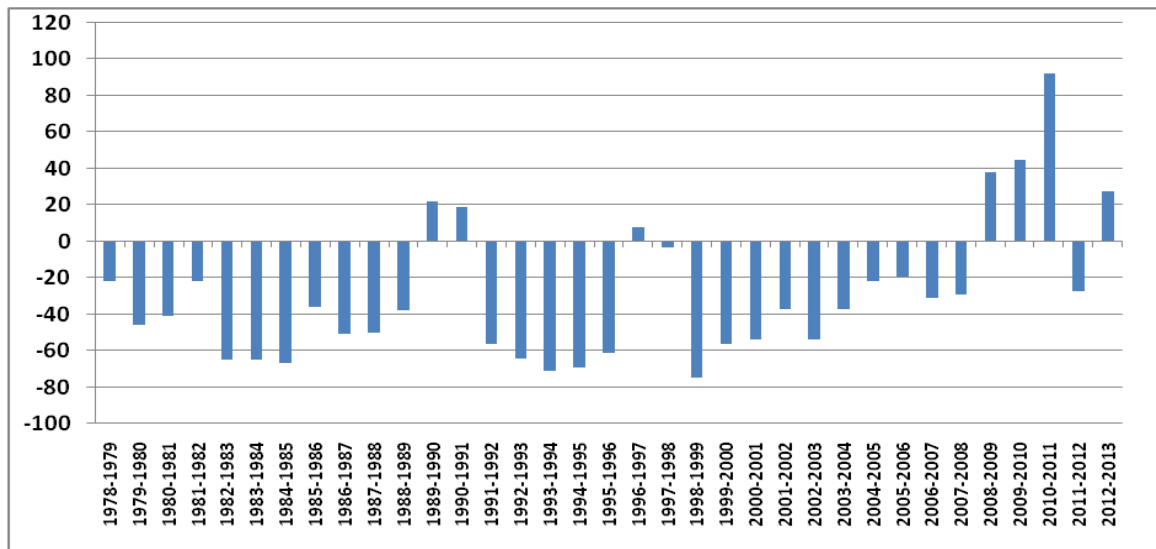
هكذا نستنتج أن المحطة الهيدرولوجية تامششات شهدت تردد 27 انحرافا سلبيا، مقابل 13 انحرافا إيجابيا. وبالتالي ما يمكن تسجيله بخصوص سيادة التذبذبات أو الانحرافات السلبية أنها ناتجة بالدرجة الأولى عن تعاقب فترات الجفاف المناخي التي عرفها المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة والتي كان لها سلبية على النظام الهيدرولوجي لواد أمنكوس.

وبالنسبة لمحطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت، فانطلاقا من النتائج المسجلة بالسلسلة الإحصائية الممتدة ما بين 1978-2012 (الشكل: 54) أسفله، يتضح لنا أن هناك تذبذبا مهما خلال الفترة المعتمدة وهو ما يتجسد بشكل واضح في سيادة الانحرافات السلبية التي وصلت 28 انحرافا بلغت أقصاها خلال موسم 1989-

الهيدرولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

1988 بنسبة 75%- ، مقابل سبع انحرافات إيجابية بلغت أقصاها خلال موسم 2010-2011 بنسبة 92,1% - ، على أساس أنه ابتداء من فترة السبعينات من القرن الماضي حيث أن جل النسب كانت سلبية إلى حدود موسم 1989-1990 الذي سجل انحرافا إيجابيا ليعود الإنحراف السلبي من جديد إلى حدود موسم 1995-1996 حيث سيعرف الصبيب انحرافا إيجابيا لموسمين ثم يعود من جديد إلى تسجيل الإنحرافات السلبية إلى حدود موسم 2007-2008 حيث سيعرف انحرافا إيجابيا على طول ثلاثة مواسم بلغ أقصاها بنسبة 92,1%. خلال الموسم الهيدرولوجي 2010-2011.

الشكل (54): نسب انحراف الصبيب السنوي بالمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى على واد كيكوما بين 1978-2012



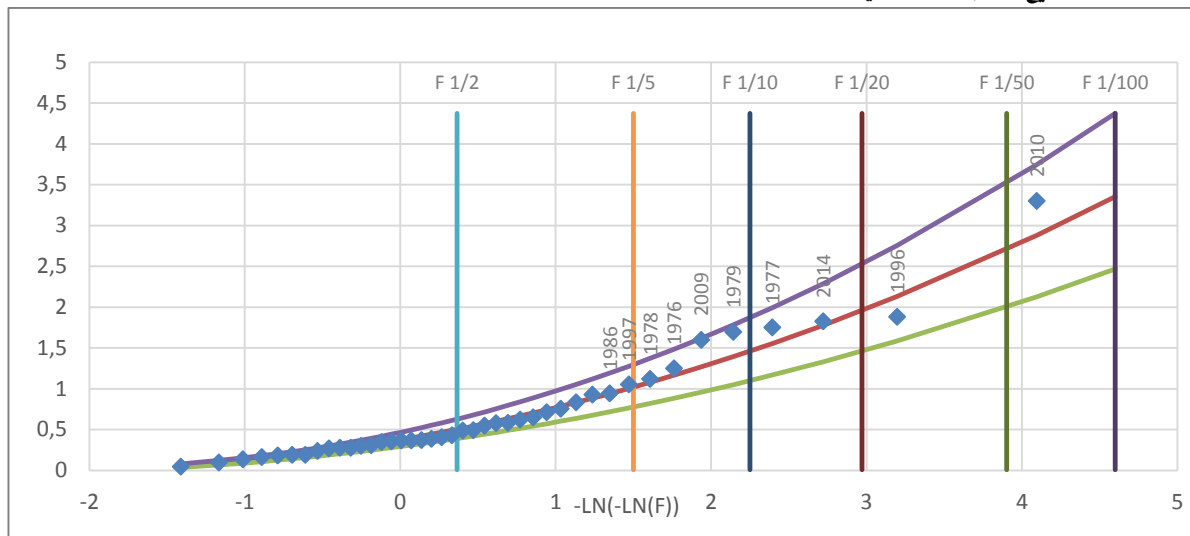
وبالتالي يمكن ربط سيادة الإنحرافات السلبية على مستوى محطة آيت عيسى خلال هذه الفترة المعتمدة (1978-2012) بمجموعة من العوامل أهمها تعاقب فترات العجز المناخي التي يعرفها الحوض مع العلم أنه ينتهي للنطاق البيومناخي الشبه الجاف، وأيضا غياب منابع مائية مهمة تعمل على تغذية هذا المجرى المائي بشكل دائم، الشيء الذي انعكس على نظامه الهيدرولوجي، كما زاد من حدة هذا العجز سيادة صخور كربونانية وبازلتيّة تساهم في تسرب المياه إلى الأعماق أو تحويلها إلى الحوض المجاور (حوض أم الربيع).

2.1.2. ترددات وفترات رجوع الصبيب السنوي حسب قانون Racine Gumbel:

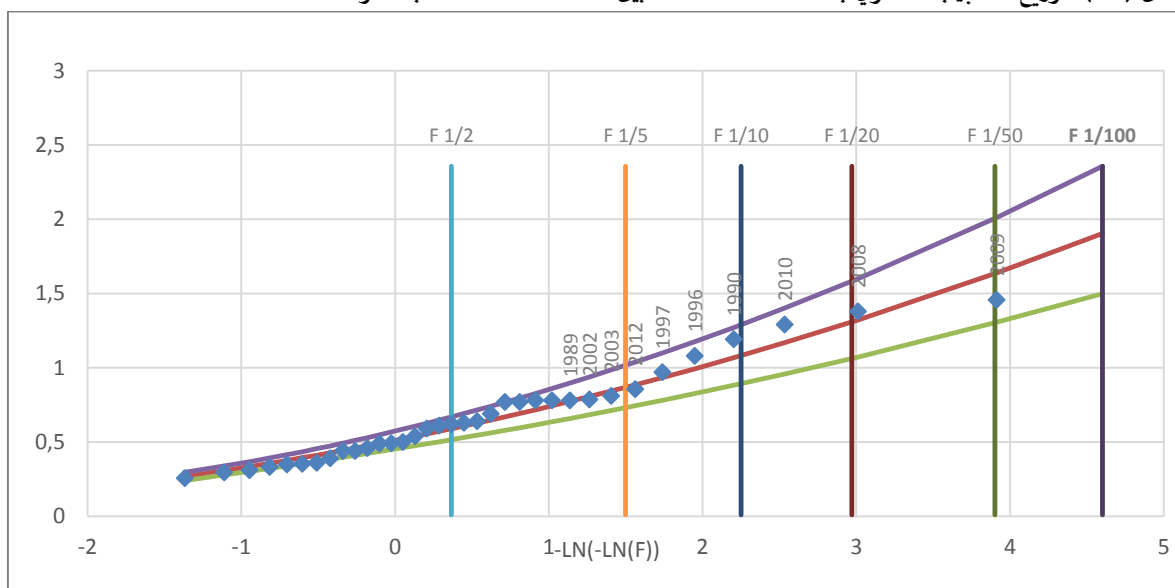
لدراسة التحليل الإحصائي لترددات الصببيات السنوية لكل من محطة تامششات وايت عيسى، تم الإعتماد على مجموعة من القوانين الإحصائية الأكثر استعمالا وتداولاً عند المتخصصين (Gumbel, Ln Normale, Normale...) . غير أن قانون Racine Gumbel يبقى من أهمها وذلك من خلال النتائج التي تم التوصل إليها. (الشكلين: 55 و56).

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (55): توزيع الصبيب السنوي بمحطة تامششات ما بين 1975-2017 حسب قانون Racine Gumbel.



الشكل (56): توزيع الصبيب السنوي بمحطة تامششات ما بين 1975-2017 حسب قانون Racine Gumbel.



بالنسبة لمحطة تامششات، فانطلاقاً من السلسلة الإحصائية الممتدة ما بين (1975-2016) سجلت فترة رجوع الصبيب خلال 50 سنة و 100 سنة حوالي $2,7 \text{ m}^3/\text{S}$ و $3 \text{ m}^3/\text{S}$ على التوالي، وبالمقابل نجد المحطة الهيدرولوجية آيت عيسى خلال الفترة الممتدة ما بين (1978-2012) قد سجلت فترة رجوع الصبيب خلال 5 سنوات و 10 سنوات حوالي $0,9 \text{ m}^3/\text{S}$ و $1,1 \text{ m}^3/\text{S}$ على التوالي (الجدول: 37).

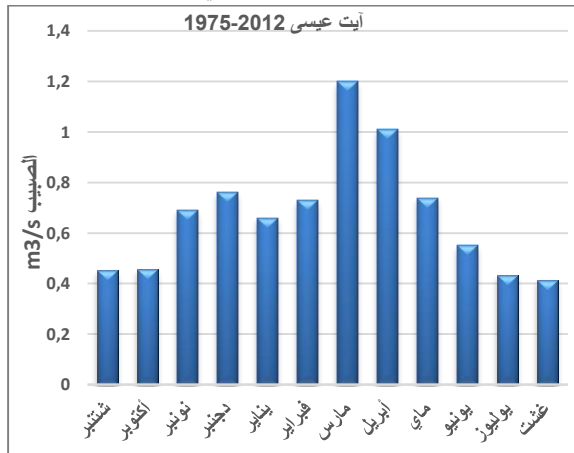
الجدول (35): ترددات وفترة رجوع المعدلات بواد أمكوس وواد كيكو عالية تمحضيت.

التردد	الفترة المدروسة				
فترات الرجوع	100/1	50/1	10/1	5/1	2/1
سنتين	100 سنة	50 سنة	10 سنوات	5 سنوات	سنتين
تامششات	3,0	2,7	1,5	1	0,5
آيت عيسى	1,9	1,6	1,1	0,9	0,6

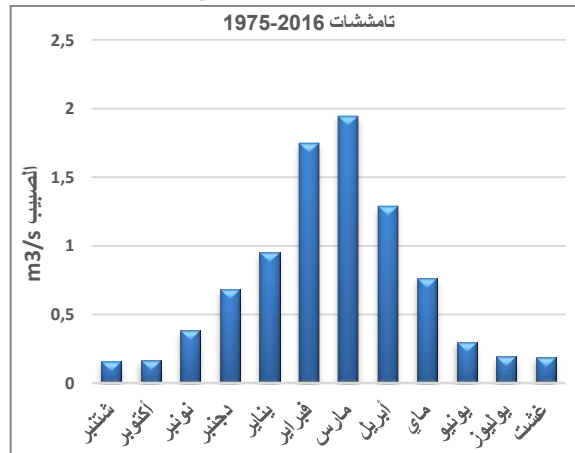
2.2. تغيرات الصبيب الشهري لواد أمنكوس وعالية واد كيكو:

انطلاقا من القيم المسجلة بالسلسلة الإحصائية المتعلقة بتغيرات متوسطات الصبيب الشهري لواد أمنكوس خلال الفترة الممتدة ما بين 1975 و 2016 (الشكل:57) نسجل أن هناك تغيرات على مستوى قيم صبيب الواد من شهر لآخر، وهذا راجع لعوامل مختلفة تبقى أهمها اختلاف موارد التغذية وكذا عدم انتظام التساقطات من شهر لآخر، حيث نلاحظ ارتفاع على مستوى الصبيب خلال الفترة الممتدة من شهر يناير إلى أبريل، إذ يعتبر شهر مارس الأكثر صبيبا متبوعا بشهري فبراير وأبريل ويعزى هذا الارتفاع المهم للصبيب خلال هذه الفترة إلى الدور الذي تلعبه التساقطات، وكذا مياه السواقي التي يتم تصريفها في الواد لكون المنطقة تعرف انخفاضا كبيرا في درجة الحرارة قد يصل إلى (-3) خلال شهر يناير، حيث يمتد هذا الانخفاض لدرجة الحرارة على امتداد أربعة أشهر ابتداء من دجنبر إلى نهاية مارس والذي يعيق ممارسة النشاط الزراعي بالمنطقة.

الشكل (58): متوسط الصبيب الشهري بمحطة آيت عيسى.



الشكل (57): متوسط الصبيب الشهري بمحطة تامششات.



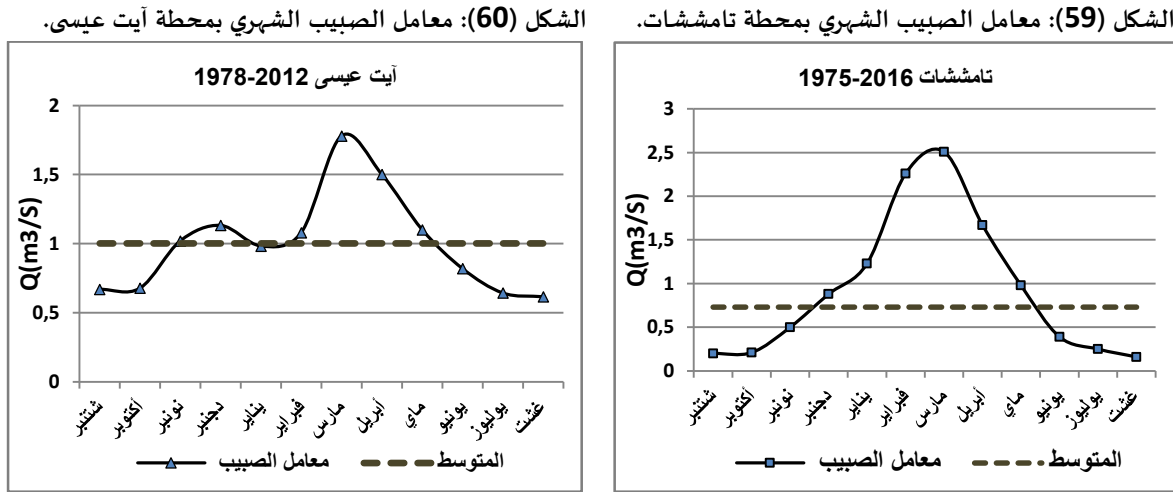
وبالمقابل فمن خلال المعطيات المسجلة بمحطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت نستنتج أن التغيرات التي تعرفها المتوسطات الشهرية للفترة المدروسة (1978-2012) قد تراوحت ما بين $0,425 \text{ m}^3/\text{s}$ خلال شهر أكتوبر و $0,525 \text{ m}^3/\text{s}$ خلال شهر مارس (الشكل:58) الذي يتأثر بدوره بنفس العوامل السالفة الذكر، غير أننا نسجل أن متوسطات صبيب واد كيكو عالية تيمحضيت تتميز بالضعف لكن يظهر عليها نوع من الانتظام عكس واد أمنكوس.

1.2. معامل الصبيب الشهري للمحطتين الهيدرولوجيتين تامششات وآيت عيسى:

يبقى الهدف من تحديد معامل الصبيب الشهري معرفة وفهم النظام الهيدرولوجي الخاص بكل مجرى مائي، وهو ما سنقوم به بخصوص المحطتين قيد الدراسة بالإعتماد على ما تقدمانه من معطيات هيدرولوجية.

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

من خلال تحليلنا للنتائج المسجلة بالمحطتين (محطة تاممشات 1975-2016) (محطة آيت عيسى 1978-2012) يمكن أن نستخلص أن معامل الصبيب الخاص بكل من واد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت يتميزان بالإختلاف والتباين فيما بينهما، فانطلاقا من الشكل (59) الخاص بمعامل الصبيب الشهري الخاص بواد أمنكوس يتضح أن الواد يتأثر بالتساقطات المطرية ابتداء من شهر دجنبر حيث وصل ذروته خلال شهر مارس ($2,5 \text{ m}^3/\text{s}$) حيث وفرة التساقطات وبداية ذوبان الثلوج بالمنطقة، وبالقابل فمن خلال ملاحظتنا (الشكل: 60) الخاص بمعامل الصبيب الشهري الخاص بواد كيكو عالية تيمحضيت نلاحظ أن صبيب الواد يتأثر بالتساقطات المطرية التي تعرفها المنطقة وأيضا بذوبان الثلوج فالمجريين المائيين المدروسين من نوع مطر-ثلجي.



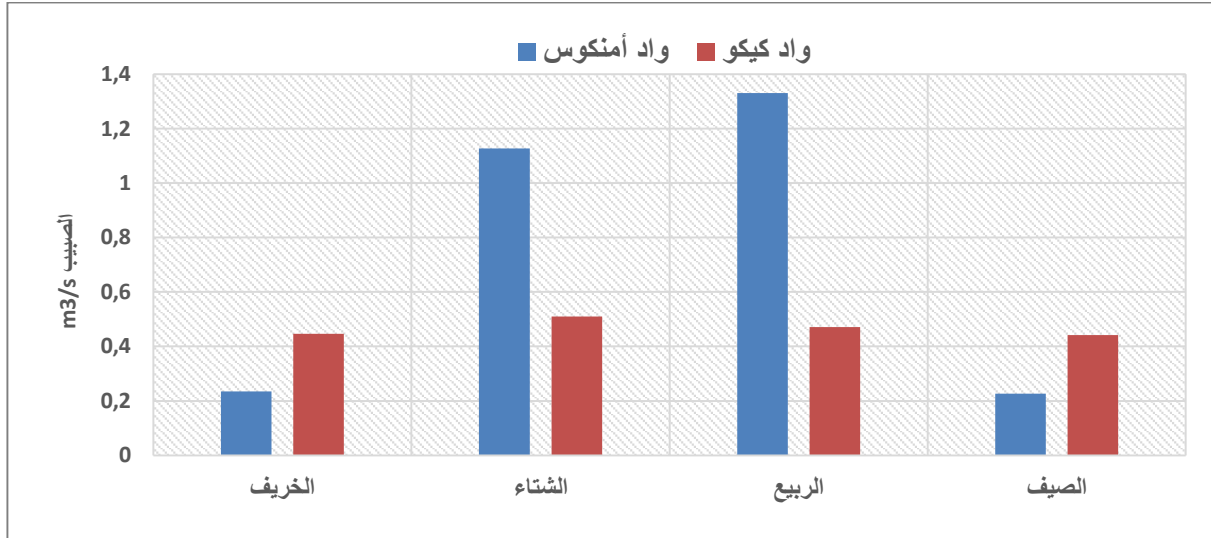
فيما يتعلق بتغيرات المتوسطات الفصلية لواد أمنكوس فمن خلال القيم المسجلة بالشكل (61) يتضح أن هناك فارق كبير بين الفصول، حيث سجل أعلى صبيب خلال فصل الشتاء $1,331 \text{ m}^3/\text{s}$ متبوعا بفصل الربيع $1,228 \text{ m}^3/\text{s}$ وفصل الخريف $0,235 \text{ m}^3/\text{s}$ ليأتي في المرتبة الأخيرة فصل الصيف بصبيب ضعيف ($0,227 \text{ m}^3/\text{s}$) وفيما يخص التغيرات الفصلية لواد كيكو عالية تيمحضيت وبالرجوع للقيم المسجلة بالشكل (61) يتضح لنا أن هناك اختلافات كبيرة بين الفصول حيث يسجل أعلى صبيب خلال فصل الشتاء ($0,510 \text{ m}^3/\text{s}$) متبوعا بفصل الربيع ($0,471 \text{ m}^3/\text{s}$) متبوعا بفصل الخريف ($0,446 \text{ m}^3/\text{s}$) ودائما في المرتبة الأخيرة فصل الصيف بصبيب ضعيف ($0,442 \text{ m}^3/\text{s}$). (الشكل: 61).

هاته التغيرات التي يعرفها صبيب هذين المجريين ترتبط بمجموعة من العوامل أهمها: - التركيز الزمني للتساقطات المطرية الذي يمتد ما بين فصلي الشتاء والربيع والذي يبلغ أوجه خلال فصل الشتاء وهو ما يترجم في ارتفاع صبيب

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

كل من واد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت، إضافة إلى ذوبان الثلوج الذي يبقى دوره أساسيا في تغذية صبيب المجريين خاصة خلال فصل الربيع.

الشكل (61): الصبوبات الفصلية لواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت (1978-2012).



كما يمكن تفسيرها أيضا بتوقف الساكنة المحلية عن التحويلات المائية خلال فصل الشتاء نظرا للانخفاض الكبير الذي تعرفه الحرارة والذي يعيق ممارسة النشاط الفلاحي بالمنطقة. لكن ما يمكن تسجيله بالمقابل كون الصبيب يبدأ في التراجع ابتداء من فصل الربيع والذي يرتبط ببداية تراجع التساقطات وتزايد الطلب على الماء للإستغلال الفلاحي حيث يعمل الفلاحون على تحويل كميات مهمة من المياه عن طريق السد التحويلي بعالية واد أمنكوس بمقعر بقرية والذي يتم ربطه مباشرة بمجموعة من السواقي والتي تتمثل في ساقيتين رئيسيتين، لتتفرع في سواقي صغيرة تستغل مياهها في النشاط الزراعي الذي يزدهر ابتداء من أواخر فصل الربيع إلى نهاية فصل الخريف (نهاية نونبر)، نفس الشيء بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت حيث يتم تحويل كميات مهمة ابتداء من نهاية فصل الربيع انطلاقا من سد تحويلي بعالية منطقة تيمحضيت كما يتأثر أيضا صبيب المجريين بارتفاع درجة التبخر خلال فصل الصيف. (الشكل: 61).

4.2 . علاقة الصبيب/التساقطات بمحطتي تامششات (2012-2016) وآيت عيسى (1978-2012)

بالنسبة لمحطة تامششات فانطلاقا من نتائج السلسلة الإحصائية المعتمدة في الدراسة (الشكل: 62) نسجل أنه ليس هناك أي علاقة بين التساقطات المطرية الشهرية المسجلة بالمحطة المناخية تامششات، والتغيرات التي يعرفها المتوسط الشهري لصبيب واد أمنكوس على مستوى المحطة الهيدرولوجية تامششات ، وهو ما يظهر بشكل واضح من خلال النتائج المسجلة، حيث الفترة التي تشهد تساقطات مطرية مهمة (نونبر، دجنبر) لا تنعكس على صبيب الواد الذي

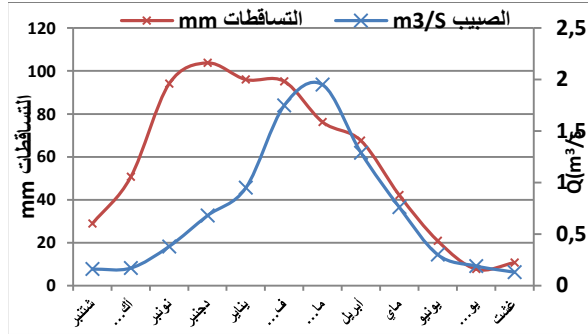
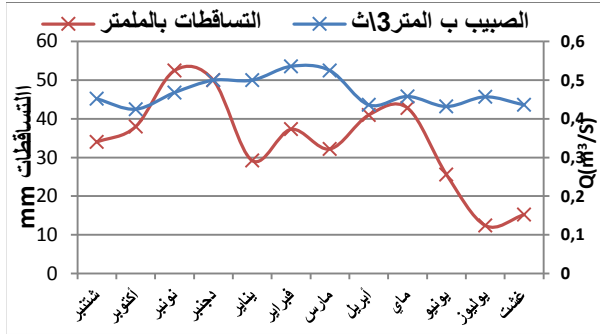
الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

يظل منخفضا، ليرتفع منسوب مياه المجرى المائي ابتداء من منتصف شهر فبراير ويبلغ ذروته خلال شهر مارس وهو ما يمكن تفسيره بالدور الذي يلعبه ذوبان الثلوج وأيضا دور أهم المنابع المائية التي تغذي المجرى المائي.

الشكل (62): العلاقة صبيب\ تساقطات بمحطة تامششات الشكل (63): العلاقة صبيب\ تساقطات بمحطة آيت عيسى

(2012-1978)

(2016-1975).



وفيما يخص ديمومة الجريان المائي لواد أمنكوس ولو بشكل ضعيف فيرجع إلى الدور الذي تلعبه العيون المتواجدة على طول المجرى المائي (أغبالو نتلوات، أغبالو علي أرامي، أغبالو أمروس...). حيث تتجلى أهميتها في تزويده بالماء على طول السنة وبالتالي يمكن القول أن واد أمنكوس ذو طابع ثلج-مطري-كارستي.

وفيما يخص واد كيكو عالية تيمحضيت فانطلاقا من النتائج المسجلة بمحطة آيت عيسى خلال الفترة المعتمدة (1978-2012) نسجل أن واد كيكو على مستوى هذه المحطة يتميز بنظام جريان شهري منتظم، من خلال محاولة الربط بين الصببيات الشهرية والتساقطات يتبين لنا أنه يتميز بالانتظام والتوافق بين هذين العنصرين، وهو ما يظهر من خلال القيم، على أنه بالرغم من تراجع التساقطات خلال شهري دجنبر-يناير فإن صبيب الواد لم يطرأ عليه أي تغيير، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى أهمية الدور الذي يلعبه أهم منبع مائي بالمنطقة (أغبالو أبرشان) بمقعر بوغنكر ذات الصبيب المهم، وكذا الدور الذي تلعبه الثلوج على مستوى تغذية المجرى المائي بصفة دائمة خاصة خلال فصلي الشتاء والربيع (الشكل: 63).

5.2. تغيرات الصبيب اليومي لواد أمنكوس وعالية واد كيكو:

يبقى الحديث عن الصبيب اليومي مرتبط بالدرجة الأولى بالعوامل المناخية التي تلعب دورا مهما في التغيرات والتذبذبات التي تلحق بالصببيات اليومية. فمن خلال المعطيات التي توفرها المحطتين الهيدرولوجيتين تامششات على واد أمنكوس وآيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت: يتضح أن الصببيات اليومية المسجلة خلال الفترة المدروسة تتميز بعدم الإستقرار أو التقارب فيما بينها، أيضا ما يمكن تسجيله كون أعلى الصببيات اليومية تناوبت ما بين فصلي

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشتاء والربيع (شهور: فبراير، مارس، أبريل، ماي) وهي فترات تعرف تساقطات مطرية مهمة تقويها التساقطات الثلجية خاصة خلال نهاية فصل الربيع، حيث بداية ارتفاع درجة الحرارة التي تساهم في ذوبان الثلوج.

على مستوى المحطة الهيدرولوجية تামششات على واد أمنكوس بسافلة مقعر بقرية، فقد سجلت أعلى الصبوبات خلال الفترة المدروسة خلال الموسم الهيدرولوجي 2009-2010، وذلك بمعدل تجاوز $73\text{m}^3/\text{s}$ وبالمقابل كان أدنى معدل يومي خلال الموسم الهيدرولوجي 1994-1995 هو $0,222\text{m}^3/\text{s}$ الذي وافق السنوات الجافة التي عرفها المغرب منذ نهاية القرن الماضي.

وفيما يخص المحطة الهيدرولوجية آيت عيسى على واد كيكو فقد سجلت أعلى الصبوبات خلال الموسم الهيدرولوجي (2010-2011) حيث وصل صبيب الواد إلى $93\text{m}^3/\text{s}$ خلال (30 نونبر 2010) بينما أدنى الصبوبات اليومية فقد امتدت لفترات طويلة، حيث امتدت على طول فترات الجفاف حيث وصلت $0,03\text{m}^3/\text{s}$ ووصلت إلى شح المجرى المائي بصفة نهائية خصوصا خلال سنوات الثمانينات والتي امتدت لشهور طويلة في بعض الأحيان. سنحاول خلال الفقرة الموالية الخاصة بفترات الفيض والشح التطرق بتفصيل لتذبذبات وتغيرات الصبيب اليومي على مستوى المحطتين المدروستين..

3. الظواهر الإستثنائية: الفيض والشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت:

1.3. ظاهرة الفيض بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت:

يمكن تعريف الفيض/الفيضان بأنه ظاهرة طبيعية توافق فترات المياه العليا، أو بتعبير آخر فترات صعود منسوب مستوى المياه داخل مجرى مائي معين بسبب حدوث تساقطات مطرية قوية أو نتيجة ذوبان للثلوج أو هما معا، وبالتالي ما يمكن تسجيله بخصوص هذه الظاهرة أيضا كونها تتأثر بمجموعة من العوامل الطبيعية أهمها: مساحة حوض التصريف، الإنحدار، الغطاء النباتي، طبيعة الركيزة الصخرية والتدخلات البشرية (Qadem: 2015).

ما يمكن الإشارة إليه والتأكيد عليه بخصوص هذه الظاهرة أنها شكلت محط اهتمام مجموعة من الباحثين والمختصين في علم الهيدرولوجيا، والمناخ وكذا المهندسين أو المهتمين بشأن الأخطار الحضرية المرتبطة بالفيضانات إضافة للجغرافيين الذين انخرطوا بدورهم في البحث حول هذه الظاهرة، خصوصا ما يتعلق بالظروف المتحكمة في تشكيلها، والتي تفسر بعدم استيعاب المجرى الأصغر والمتوسط لتزايد منسوب المياه خلال التساقطات المطرية المركزة في الزمان والمكان، أو بسبب ذوبان الثلوج التي تعمل على تقوية الصبيب (Elkhalki, 1990)، وبهذا سنتطرق خلال هذا المحور إلى العوامل حدوث هذه الظاهرة وإبراز خصائصها ومظاهرها العامة بمجال الدراسة.

الهيدرولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

بالنسبة لفترات الفيض التي يعرفها واد أمنكوس فهي ترتبط بالدرجة الأولى بعنصر التساقطات المطرية التي تلعب دورا مهما في الرفع من صبيب واد أمنكوس، إلا أنها لا ترقى إلى الدور الذي تلعبه الثلوج والتي يبقى دورها أساسيا في الرفع من منسوب مياه الواد سواء بطريقة مباشرة وذلك بتنشيط الجريان السطحي أو بطريقة غير مباشرة بتغذية الفرشة الباطنية (دور الكارست) التي تزود بدورها العيون بالمنطقة، والتي بدورها تساهم في الرفع والحفاظ على ديمومة صبيب الأودية على طول السنة. أما على مستوى واد كيكو عالية تيمحضيت نجد أن فترات الفيض التي يعرفها المجرى المائي راجع بالأساس إلى التساقطات المطرية التي تعمل على الزيادة في حجم مياه الواد ابتداء من بداية شهر دجنبر بالإضافة إلى دور الثلوج التي تعمل على تقوية صيبه ابتداء من شهر مارس.

ومن هنا سنتطرق لأهم العوامل التي يبقى دورها أساسيا وحاسما في تشكيل ظاهرة الفيض بالمجال المدروس:

- تساقطات مطرية مركزة وتساقطات ثلجية مهمة: التساقطات المركزة في الزمان والمكان، والتي تدوم ليومين أو ثلاثة أيام وذلك حسب طبيعة وبنية التربة السائدة (Elkhalki, 1990). على مستوى مجال الدراسة تبدأ التساقطات ابتداء من شهر دجنبر وتستمر إلى نهاية مارس، وبالتالي يبقى دورها حاسما في الرفع من منسوب مياه الأودية.

ولإبراز دور التساقطات المطرية في الرفع من منسوب هذين المجريين سنقوم بدراسة العلاقة بين التساقطات والصبيب خلال فترات معينة على مستوى المحطتين المعتمدتين في الدراسة:

على مستوى واد أمنكوس يبقى دور التساقطات المطرية أساسيا في الرفع من حجم الصبيب حيث يقدم (الشكل: 64) أسفله مدى العلاقة الوطيدة بين الصبيب والتساقطات وهو ما يظهر من خلال النتائج المسجلة بشهري نونبر ودجنبر من سنة 2010 حيث سجل الصبيب ($35\text{m}^3/\text{S}$) والتساقطات ($105,4\text{mm}$) خلال نفس اليوم (30 نونبر 2010).

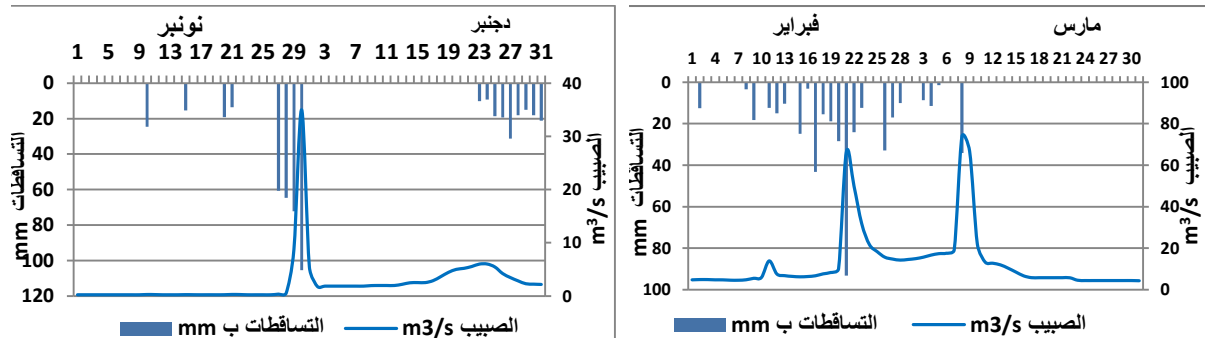
أما على مستوى (الشكل: 65) الذي يلخص العلاقة بين الصبيب والتساقطات بمحطة تاششات خلال شهر دجنبر من سنة 2010 حيث تبرز كذلك أهمية التساقطات المركزة في حدوث هذه الظاهرة حيث كانت علاقة الصبيب وطيدة بالتساقطات المطرية التي سجلت خلال يوم 21 فبراير ($93,2\text{mm}$)، وافقها ارتفاع للصبيب الذي وصل إلى ($66,1\text{m}^3/\text{S}$) ليرتفع حجم الصبيب ويصل إلى ($73,7\text{m}^3/\text{S}$) خلال يوم 8 مارس من نفس السنة الذي عرف تساقطات مطرية لم تتجاوز ($34,1\text{mm}$) هو ما يفسر بالدور الذي يلعبه ذوبان الثلوج الذي ساهم في الرفع من حجم الصبيب بالرغم من ضعف التساقطات بالمقارنة مع حجم الصبيب الإستثنائي الذي عرفه واد أمنكوس.

الهيدرولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

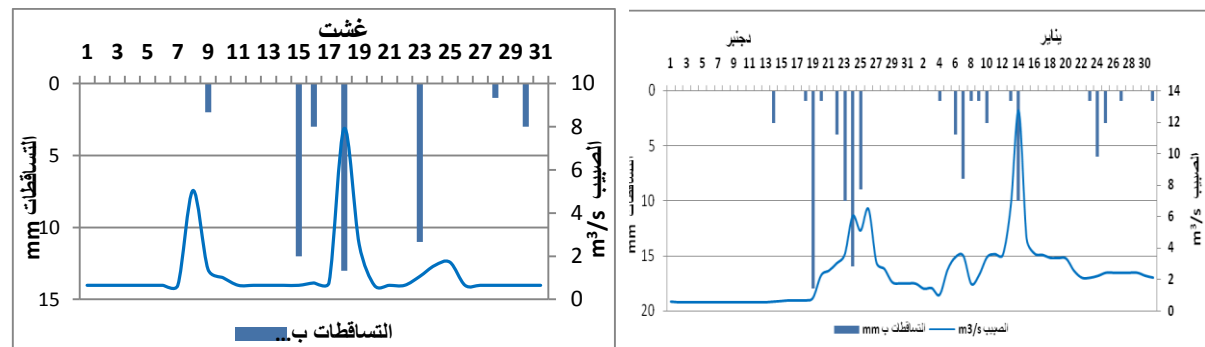
أما بخصوص واد كيكو عالية تيمحضيت فقد برزت وبشكل واضح العلاقة الوطيدة بين عنصري الصبيب والتساقطات المطرية وهو ما يفسره (الشكل:66) الخاص بعلاقة التساقطات المطرية الخاصة بشهر فبراير من سنة 2009 حيث سجلت التساقطات خلال يوم 21 فبراير (93mm)، لينعكس ذلك على حجم الصبيب الذي ارتفع بدوره وسجل (66,1m³/S) خلال نفس اليوم (الشكل:66)، وهنا تبرز لنا أهمية التساقطات المطرية على مستوى الحوض بالرغم من سيادة ركيزة صخرية نافذة تساهم في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق.

بالنسبة للصبيب اليومي الإستثنائي المسجل بمحطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت خلال يوم 18 غشت 2010 حيث سجل (7,91m³/S) كنتيجة للتساقطات المطرية المركزة في الزمان والمكان والتي وصلت (13mm) وهو ما يبرز لنا أهمية التساقطات الصيفية الرعدية المركزة التي تعرفها المنطقة والتي تساهم في الرفع من صبيب المجرى المائي بشكل استثنائي يكون له في الغالب عواقب سلبية على الأنشطة البشرية المحيطة بالمجرى المائي (الشكل:67).

الشكل (64): علاقة الصبيب اليومي لود أمكوس (الشكل:65): علاقة الصبيب اليومي لود أمكوس بالتساقطات المطرية خلال شهري فبراير ومارس 2009. بالتساقطات المطرية خلال شهري نونبر ودجنبر 2010.



الشكل (66): علاقة الصبيب اليومي لود كيكو بالتساقطات المطرية اليومية خلال شهر غشت 2009. الشكل (67): علاقة الصبيب اليومي لود كيكو بالتساقطات المطرية اليومية خلال شهري دجنبر 2009 ويناير 2010.



1.1.3. فترات الفيض بواد أمكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت :

كما سبقت الإشارة أعلاه كون المجريين عرفا بشكل دوري مجموعة من الفيضانات كانت ترجمة لتساقطات مطرية مركزة في الزمان والمكان، إلى جانب ذوبان الثلوج الذي يساهم في الرفع من حجم صبيبها. فمن خلال هذا المحور

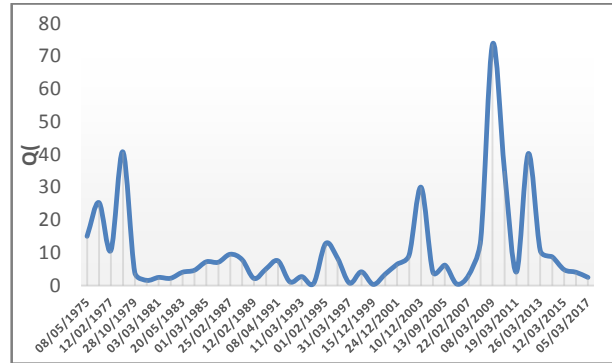
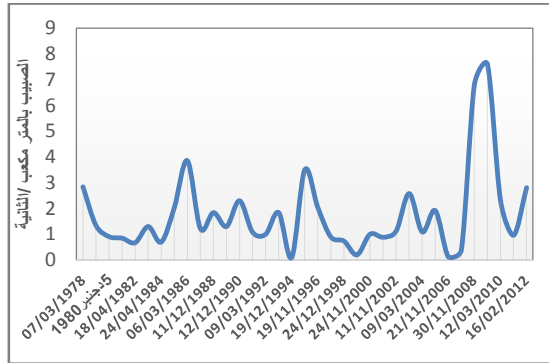
الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

وبالاعتماد على معطيات السلسلة الإحصائية (1975-2017) الخاصة بالصبيبات اليومية التي توفرها المحطة الهيدرولوجية تامششات على واد أمنكوس بسافلة مقعر بقرية، والسلسلة الإحصائية (1978-2012) الخاصة بالصبيبات اليومية المسجلة بمحطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت، قمنا بجرد وتصنيف أهم فترات الفيض التي عرفها هذين المجريين المائين.

بالنسبة لواد أمنكوس فانطلاقا من الصبيبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بالمحطة الهيدرولوجية تامششات على واد أمنكوس (الشكل: 68) خلال الفترة الممتدة ما بين (1975-2017) فقد سجل أعلى صبيب يومي يوم 8 مارس 2009 حيث وصل $73,3 \text{ m}^3/\text{s}$. بينما سجل أدنى صبيب ضمن الصبيبات القصوى بالسلسلة الإحصائية سجل خلال يوم 15 دجنبر 1999.

أما بخصوص الصبيبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بالمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى بعالية واد كيكو خلال الفترة المعتمدة في الدراسة (1978-2012) فنسجل أن هذه الصبيبات المسجلة بهذه المحطة قد تراوحت ما بين $0,09 \text{ m}^3/\text{s}$ خلال يوم 23 نونبر 1995 و $3 \text{ m}^3/\text{s}$ خلال يوم 30 نونبر 2010 التي وافقت السنة الرطبة التي عرفها المغرب عامة ومجال الدراسة بصفة خاصة. (الشكل: 69).

الشكل (68): الصبيبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بمحطة تامششات ما بين 1975-2017. الشكل (69): الصبيبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بمحطة آيت عيسى بين 1978-2012.



أما على مستوى توزيع فترات الفيض حسب الفصول، نلاحظ أن 39,5% من هذه الصبيبات القصوى أو فترات الفيض التي عرفها واد أمنكوس قد سجلت خلال فصل الشتاء (دجنبر، فبراير)، بينما 46,5% من هذه الصبيبات القصوى سجلت خلال فصل الربيع (مارس، أبريل) وهو يعكس أهمية التساقطات المطرية الربيعية التي تقوئها

الهيدرولوجية والتهيئة الترايية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

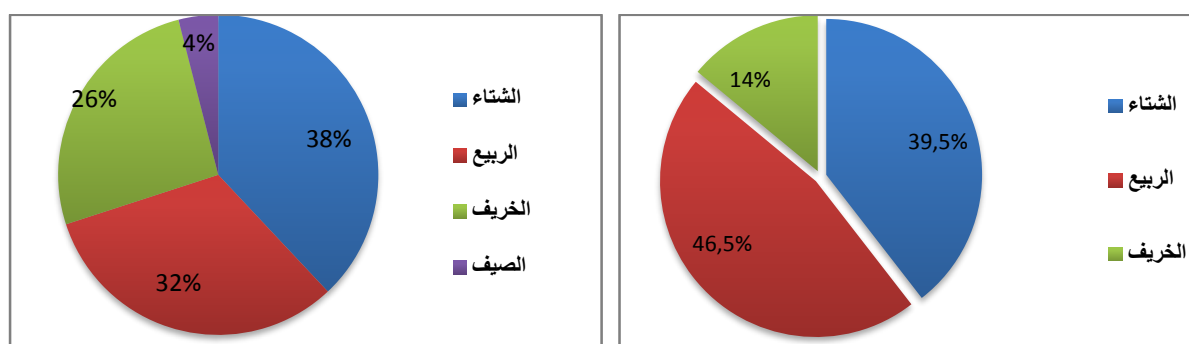
عمليات ذوبان الثلوج التي تبدأ منذ منتصف مارس حيث بداية ارتفاع درجة الحرارة. ليأتي في المرتبة الأخيرة فصل

الخريف ب 14% من الصببيات القصوى الناجمة عن العواصف الرعدية الخريفية. (الشكل:70).

فيما يخص التوزيع الزمني للصببيات اليومية القصوى المسجلة بمحطة آيت عيسى فقد سجل حوالي 38% من الصببيات القصوى خلال فصل الشتاء، حيث كان شهر دجنبر أكثر حظا لتسجيله أكثر ترددات لهذه الصببيات. بينما 32% من هذه الصببيات سجلت خلال فصل الربيع، وكان شهر مارس الأكثر حصة حيث التساقطات المطرية وبداية ذوبان الثلوج كان لهما الدور الأساسي في الرفع من صبيب المجرى المائي. بينما سجل فصل الخريف حوالي 26% من الصببيات اليومية القصوى، حيث سجلت أعلى الصببيات خلال شهر نونبر والتي وصلت كما أشرنا إلى ذلك سابقا إلى $93\text{m}^3/\text{s}$ والتي ارتبطت بالدرجة الأولى بالعواصف الرعدية الخريفية التي تعرفها المنطقة، ليأتي في المرتبة الأخيرة فصل الصيف وذلك ب 4% من الصببيات التي يبقى ارتباطها وثيقا بالتساقطات الصيفية المركزة في الزمان والمكان. (الشكل:71).

الشكل(70): توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى الشكل(71): توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى

بمحطة تامششات حسب الفصول (1975-شتنبر 2017). بمحطة آيت عيسى حسب الفصول (1975-شتنبر 2017).



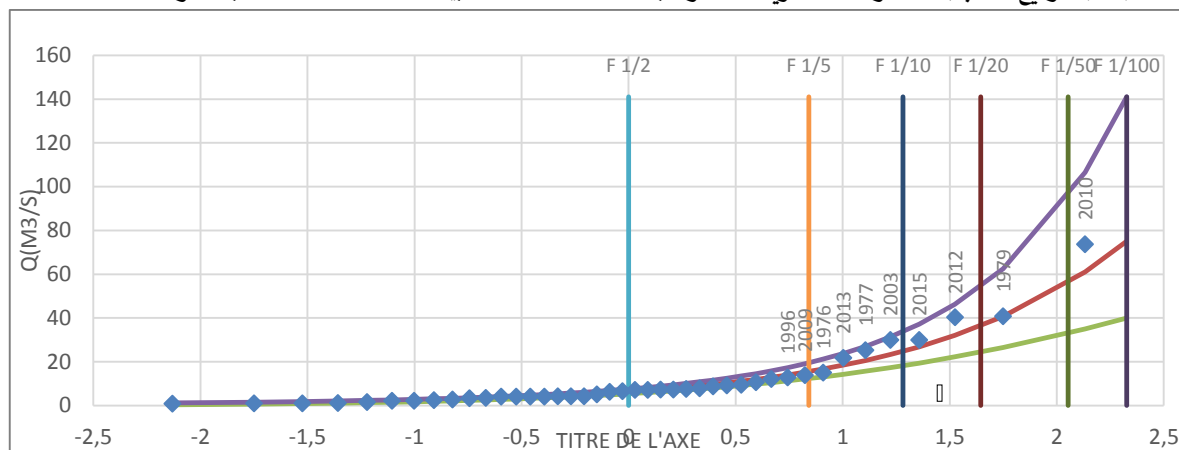
2.1.3. ترددات الصببيات اليومية السنوية القصوى بمحطة تامششات (1975-غشت 2017) ومحطة آيت

عيسى (1978-2012):

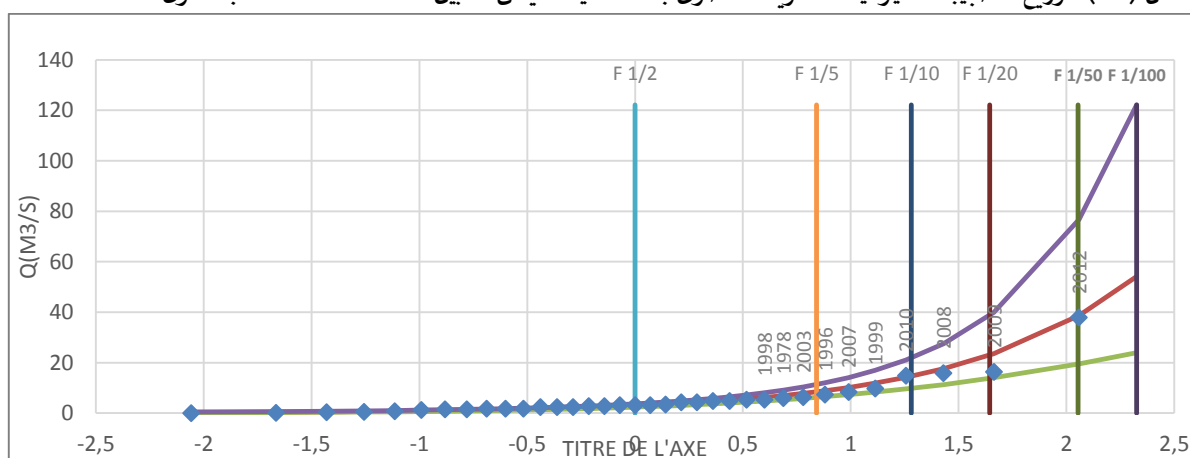
قبل الشروع في دراسة وتحليل ترددات الصببيات اليومية السنوية القصوى المسجلة بمحطتي المجال المدروس (محطة تامششات على واد أمنكوس، ومحطة آيت عيسى على واد كيكو عاية تيمحضيت) لابد من الإشارة إلى الهدف من هذه الدراسة والتي يبقى الهدف منها ضرورة الأخذ بعين الاعتبار ترددات الصبيب في أي تهيئة ستقام على مستوى مجال الدراسة في المستقبل. حيث اعتمدنا في دراسة ترددات الصببيات اليومية القصوى على مجموعة من القوانين (Normale, Gumbel, Racine, Frechet ...) كان أهمها من حيث النتائج قانون LnNormale .

الهيدرولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (72): توزيع الصبوبات اليومية السنوية القصوى بمحطة تامششات ما بين 1975-2017 حسب قانون Ln Normale



الشكل (73): توزيع الصبوبات اليومية السنوية القصوى بمحطة آيت عيسى ما بين 1975-2012 حسب قانون Ln Normale



ارتبط تسجيل الصبوبات اليومية السنوية القصوى بالمحطتين بطبيعة التساقطات المطرية المركزة، التي ترفع من حجم الصبيب في وقت قياسي.

على مستوى المحطتين فقد تم تسجيل أعلى الصبوبات اليومية القصوى بشكل متفاوت ومختلف من سنة لأخرى حيث شكلت سنة 2010 إحدى أهم السنوات الرطبة التي عرفها الأطلس المتوسط بصفة عامة ومجال الدراسة بصفة خاصة، فعلى مستوى ترددات الصبوبات القصوى الإستثنائية بالمحطتين (الشكلين: 72 و 73) فقد وصل أعلى الصبوبات إلى $56,2 \text{ m}^3/\text{S}$ بمحطة تامششات و $38,5 \text{ m}^3/\text{S}$ بمحطة آيت عيسى خلال فترة تردد 50 سنة، بينما سجل حوالي $66,8 \text{ m}^3/\text{S}$ بمحطة تامششات و $47,2 \text{ m}^3/\text{S}$ بالنسبة لمحطة آيت عيسى خلال فترة تردد 75 سنة (الجدول: 36)..

الجدول (36): ترددات صبوبات الفيض بمحطتي حوضي المجال المدروس.

التردد	الفترة المدروسة	2/1	5/1	10/1	50/1	100/1
فترات الرجوع	سنتين	5 سنوات	10 سنوات	50 سنة	100 سنة	
تامششات	1975-2017	6,3	15,5	24,8	56,2	75,1
آيت عيسى	1978-2012	2,9	8,4	14,6	38,5	54,2

2.3. ظاهرة الشح بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت، العوامل والمظاهر:

يمكن تعريف الشح (Etiage) على أنه الظاهرة التي توافق التراجع والنقص التي يعرفها صبيب مجرى مائي معين، أو بتعبير آخر الفترات التي توافق فترات المياه الدنيا التي تعرفها المجاري المائية لحوض نهري ما. هذه الظاهرة غالبا ما توافق فصل الصيف خصوصا شهري يوليوز وغشت وقد تصل في بعض الأحيان إلى شتنبر. تبقى دراسة ظاهرة الشح مهمة وذلك بغرض فهم واستيعاب النظام الهيدرولوجي لكل واد على حدا، وذلك من أجل ضمان استغلال عقلائي وكذا تدبير جيد ومستدام لهذه الموارد المائية، من مميزات هاته الظاهرة كونها في الغالب توافق فصل الصيف وأيضا يمكن أن تمتد إلى شهر شتنبر حسب السنوات، حيث أن تراجع التساقطات إن لم نقل انعدامها، وارتفاع درجة التبخر (Evapotranspiration) نتيجة لارتفاع درجة الحرارة التي تعرفها المنطقة، والتي قد تصل إلى 37°C. هذا الأخير ينتج عنه شح بعض العيون والروافد الموسمية سواء لتأثرها المباشر بقلّة التساقطات أو بتحويل مياهها للإستغلال الزراعي، كما هو الحال لواد سينوال وأدمر-إزم، ومن جهة أخرى تزايد الطلب على استغلال الماء من طرف الساكنة المحلية مع العلم أن الأطلس المتوسط بصفة عامة ومقعر بقريت والمناطق المجاورة له تتجه ساكنته لممارسة الزراعات السقوية ابتداء من نهاية شهر الربيع إلى نهاية فصل الخريف.

خلال هذا المحور سنتطرق لدراسة النظام الهيدرولوجي بصفة عامة، وظاهرة الشح بصفة خاصة، الذي تعرفه المجاري الرئيسية بمجال الدراسة من خلال القيام بدراسة تحليلية لصبيبات محطة تماششات على واد أمنكوس، ومحطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت، وكذا دور مجموعة من العوامل سواء الطبيعية والبشرية الفاعلة في تشكيل هذه الظاهرة (الشح). ثم سنتطرق في محور ثاني لمظاهر فترات الشح بكل من واد أمنكوس بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع خلال الفترة الممتدة (1975-غشت 2017)، وواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو خلال الفترة الممتدة (1978-2012).

1.2.3. العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة في شح المجاري المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

دراسة ظاهرة الشح L'étiage بالأطلس المتوسط كانت محط اهتمام مجموعة من الباحثين، خصوصا بعالية حوض سبو (Qadem, 2015) و (Elkhalki, 1990) هذا الأخير أجمل العوامل التي يمكن أن تساهم في تشكيل هذه الظاهرة في العناصر التالية:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- تساقطات مطرية غير منتظمة وتوالي سنوات الجفاف: من خلال دراسة الخصائص المناخية لمجال الدراسة (الفصل الثاني من الباب الأول) تبين من خلال دراستنا لمختلف المحطات المدروسة أن التساقطات تتميز بعدم الانتظام من محطة لأخرى وداخل نفس المحطة، المنطقة تتميز بتوزيع متباين للتساقطات حيث يقل معدل التساقطات كلما اتجهنا من الغرب والشمال الغربي في اتجاه الشرق والشمال الشرقي، وكذا بضعفها وعدم انتظامها خصوصا على المستوى الشهري والفصلي.

- التبخر: يبقى دوره فاعلا في المساهمة في التأثير في النظام الهيدرولوجي من صبيب المجاري المائية. وذلك بتبخركميات مهمة من المياه خاصة خلال فصل الصيف، حيث تصل الحرارة أعلى معدلاتها 37 درجة. بحيث اعتمدنا على صيغة (Thonthwate) لتحديد قيم التبخر بالمجال المدروس. وبالتالي فمن خلال النتائج المحصل عليها فإن أعلى قيم التبخر تسجل خلال شهري يوليوز وغشت.

- التدخلات البشرية: مع بداية استقرار السكان بدأت معالم تأثيره على الموارد الطبيعية تظهر بشكل واضح بمجال الدراسة، ويكون التحولات السوسيو-ترابية التي عرفتها هاته المنطقة ارتبطت بالدرجة الأولى بعنصر الماء، حيث كان الإستقرار البشري لأول مرة على جوانب العيون والأودية بحيث كان الهدف الأساسي، الإستغلال المائي سواء لتوريد الأغنام أو للإستغلال الزراعي. لهذا فقد كان لهذا التركيز السكاني تأثير كبير على موارده الطبيعية وخصوصا الإخلال بنظام جريان الأودية نتيجة الضغط المتزايد على الماء.

بخصوص المساحة المسقية بمقعر بقريت فهي تتجاوز 70% من المساحة الإجمالية التي يتم سقيها بواسطة التحويلات المباشرة لمياه واد أمنكوس عبر ساقية نتلوات، في حين المساحة الأخرى والتي تصل إلى 30% فمالكمها يعتمدون على المياه التي توفرها كل من أغبالو علي-أمنصور وأغبالو إيموزار عن طريق ساقية إيموزار أحد أهم المنابع المائية التي يكون تأثيرها مهما على صبيب الواد خلال فصل الشتاء، حيث يتم تصريف مياهها بالمجرى المائي.

وفيما يخص عالية واد كيكو فهي أيضا عرفت ضغطا على مواردها المائية، وذلك بالتحويلات التي تقوم بها الساكنة المحلية عن طريق بناء مجموعة من السواقي العصرية، وربطها بشكل مباشر بالإستغلاليات الفلاحية خصوصا خلال العشرية الأخيرة التي بدأت تعرف توسعا كبيرا للأراضي المسقية وانتشار بعض الزراعات التسويقية المستهلكة للمياه،

- ليتولوجية نافذة تساهم في تسرب كميات مهمة من المياه:

يبقى دور الركيزة الصخرية مهما، في هذه الدراسة التي تخص ظاهرة الشح التي تعرفها أهم المجاري المائية بمقعر بقريت المناطق المجاورة له، الذي يتميز بتنوع ركيخته الصخرية التي تتحرك فوقها المجاري المائية. فبالنسبة لواد أمنكوس

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

تبقى الركيزة الصخرية المهيمنة موزعة بين ركيزة صخرية كاربوناتية نافذة وصخور بازلتية كثيرة الشقوق والصدوع تساهم في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق.

أخيرا يمكن القول بأن تأثير هذه العوامل مجتمعة يبقى سلبيا على صبيب كل من واد أمنكوس بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، خصوصا خلال الآونة الأخيرة التي عرف خلالها المغرب توالي سنوات الجفاف، أثرت بالدرجة الأولى على الموارد المائية السطحية والباطنية.

2.2.3. فترات الشح: Les périodes des étiages:

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في مستهل هذا المحور، فالمجريين المائيين يعرفان مجموعة من فترات الشح والنقص على مستوى الصبيب نتيجة تضافر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، وبهذا سنتطرق في الشطر الثاني إلى مظاهر وتجليات هذه الظاهرة الإستثنائية التي يعرفها كل من واد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت.

3.2.3. دراسة الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة تاملششات (1975-غشت 2017) ومحطة آيت

عيسى (1978-2012):

يعرف واد أمنكوس مجموعة من فترات الشح، وهو ما تؤكده السلسلة الإحصائية (1975-شتنبر 2017) التي توفرها المحطة الهيدرولوجية تاملششات على واد أمنكوس. فقد توصلنا إلى أن الصببيات اليومية الدنيا خلال الفترة المعتمدة قد تراوحت ما بين $0,06 \text{ m}^3/\text{S}$ (29 شتنبر 1983) كأدنى صبيب يومي ضمن الصببيات اليومية السنوية الدنيا، و $0,195 \text{ m}^3/\text{S}$ (27 غشت 1977) كأعلى صبيب سنوي ضمن الصببيات الدنيا. (الشكل:74).

أما على مستوى واد كيكو عالية تيمحضيت، فانطلاقا من النتائج المسجلة بالمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى فقد تراوحت الصببيات ما بين $0,03 \text{ m}^3/\text{S}$ (يوم 22 شتنبر 2009) و $0,00 \text{ m}^3/\text{S}$ ، والتي امتدت لفترات طويلة شهري يوليوز وغشت على طول المواسم الهيدرولوجية التالية: 1983-1985، 1984-1986، 1994-1995 (الشكل:74)، وهي الفترة التي عرف خلالها المغرب توالي سنوات جافة أثرت على النظام الهيدرولوجي وصبيب أغبالو أبرشان المغذي الرئيسي لجريان واد كيكو. (الشكل:75).

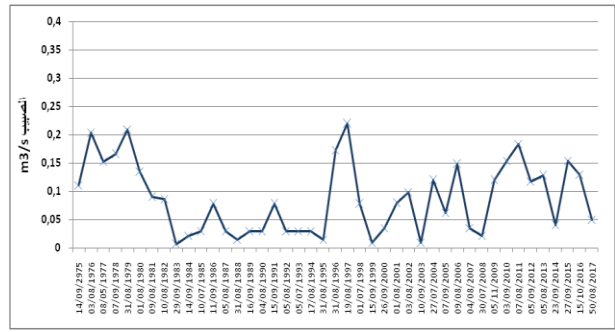
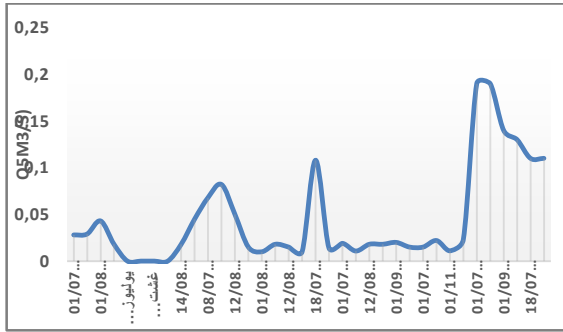
الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (74): الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة

الشكل (75): الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة

بمحطة تامششات ما بين 1975-غشت 2017.

بمحطة آيت عيسى عى واد كيكو ما بين 1978-2012



ما يمكن استنتاجه حول ضعف الصببيات بواد أمكنوس من خلال المعطيات التي توفرها محطة تامششات (1975-غشت 2017) وواد كيكو عالية تيمحضيت من خلال المعطيات التي توفرها محطة آيت عيسى (1978-2012) فإن ظاهرة الشح تمتد من أواسط فصل الصيف خصوصا شهري يوليو، غشت إلى بداية فصل الخريف، وذلك راجع إلى عوامل طبيعية وبشرية، طبيعية تتجلى في غياب/انقطاع التساقطات مما يساهم في تراجع صبيب المائبة بالمنطقة كونها تتغذى من فرشاة مائية سطحية تتأثر بسرعة، مما يزيد من هذه الحدة عوامل بشرية تتجلى في تزايد ارتفاع الطلب على الماء للإستغلال الزراعي خلال فصل النذرة (الصيف).

4.2.3. الصببيات الشهرية السنوية الدنيا QMNA بالمحطة الهيدرولوجية تامششات (1975-2016) وآيت عيسى (1978-2012):

بالنسبة لواد أمكنوس فبالرجوع إلى معطيات السلسلة الإحصائية التي توفرها المحطة الهيدرولوجية تامششات، فيتجلى أن الصببيات الشهرية الدنيا تتراوح ما بين 0,011m³/S و 0,219m³/S، إضافة أيضا إلى كون هذه الصببيات الشهرية السنوية الدنيا سجلت خلال السنوات الجافة التي عرفها المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة، خصوصا بداية الثمانينات ونهاية التسعينات. (الشكل: 76).

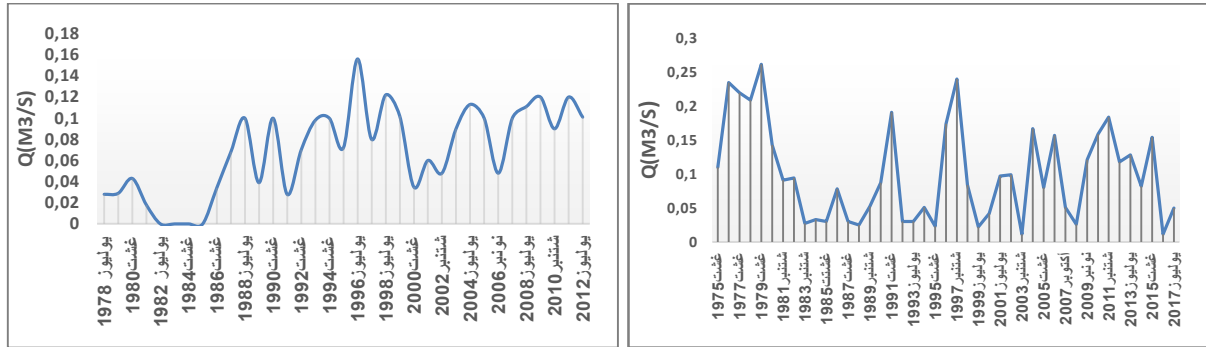
أما بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت، وبالإعتماد على المعطيات التي توفرها المحطة الهيدرولوجية آيت عيسى فقد تراوحت الصببيات الشهرية السنوية الدنيا ما بين 0,00m³/S و 1,198m³/S، والملاحظة العامة أن هذه الصببيات الشهرية السنوية الدنيا قد سجلت على طول السنوات الجافة التي عرفها المغرب بصفة عامة ومجال الدراسة بصفة خاصة، بينما وصل المجرى المائي لدرجة الشح النهائي خلال سنوات الثمانينات خصوصا سنوات 1983-1984-1985 وهو ما يعكس درجة تأثر الموارد المائية بالمنطقة (الشكل: 77).

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له."الأطلس المتوسط"

الشكل (76):الصبيبات الشهرية السنوية الدنيا المسجلة الشكل(77): الصبيبات الشهرية الدنيا المسجلة بمحطة آيت

عيسى ما بين 1978-2012.

بمحطة تامششات ما بين 1975-2017.



وعموما نستنتج أن الصبيبات الشهرية السنوية الدنيا المسجلة بالمحطتين الهيدرولوجيتين، قد ارتبطت بفصل الصيف إلى أواسط فصل الخريف، وهو ما يفسر بتراجع التساقطات إن لم نقل انعدامها، إضافة إلى عامل الوقع البشري في الإخلال بالنظام الهيدرولوجي، سواء من خلال التحويلات المباشرة التي تقوم بها الساكنة المحلية للإستغلال الفلاحي سواء بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع. حيث تزدهر الزراعة السقوية ابتداء من بداية شهر أبريل وتستمر إلى نهاية شهر أكتوبر خصوصا بمقعر بقريت ومنخفض فلات، وكذا بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو الذي عرف ازدهار الزراعة السقوية الموجهة للسوق سواء بمنخفض تاسماكت وبمنطقة تيمحضيت..

3.2.5. مؤشر شدة الشح Indice de Sévérité d'étiage :

لتوضيح شدة ظاهرة الشح بشكل أفضل فقد اعتمدنا على مؤشر شدة الشح (I.S. E) الذي نستخرجه اعتمادا على الصيغة التالية:

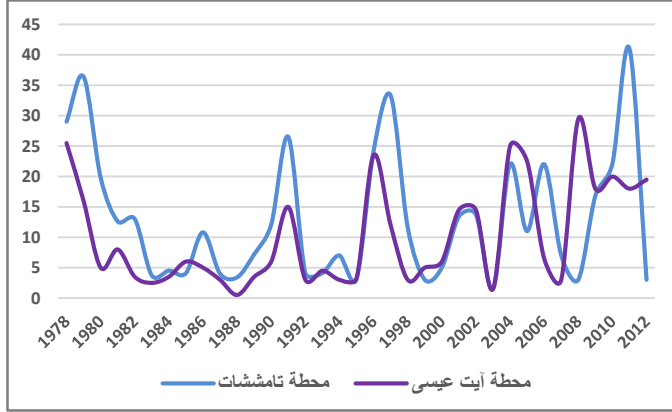
$$I.S.E(\%) = \frac{\text{الصبيب الشهري الضعيف}}{\text{معدل الفترة المدروسة}}$$

انطلاقا من النتائج التي يختزلها (الشكل:78) أسفله والمرتبطة بمؤشر شدة الشح (I.S.E) نلاحظ أن شدة الشح

مرتبطة بالهيدروليكية حيث نسجل على مستوى المحطتين أن هناك اختلاف في قيم هذا المؤشر، التي تبقى على

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (78): مؤشر شدة الشح (I.S.E) بواد أمنكوس وعالية واد كيكو على مستوى محطتي تاشششات وآيت عيسى:



العموم متوسطة وضعيفة، فعلى مستوى محطة تاشششات (1984-1983-2003-2012) ومحطة آيت عيسى (1984-1983-1988-2003). ومنه يتضح أن قيم هذا المؤشر تبقى متباينة على مستوى الحوضين، وهو ما يؤكد أيضا ضعف الموارد الباطنية التي تساهم في سد الخصائص المائي على مستوى المجريين.

ا.. خصائص الهيدروولوجية الباطنية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:

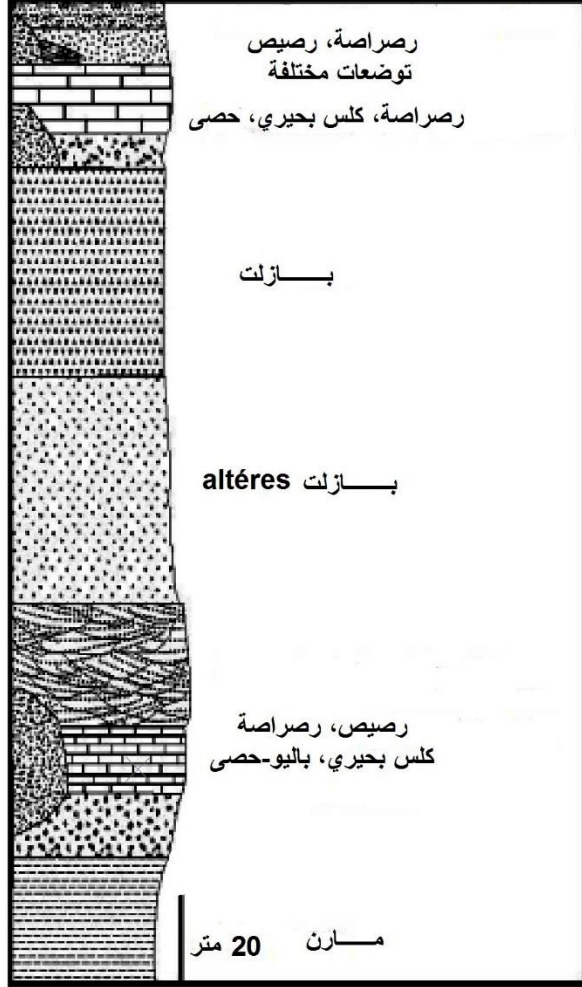
تطرقنا خلال المحور الأول من هذا الفصل إلى الهيدروولوجية السطحية لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث تطرقنا في بداية المحور للتغيرات التي عرفها صبيب كل من واد أمنكوس بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وواد كيكو عالية تيمحضيت، ثم أنهينا المحور بدراسة الظواهر الاستثنائية المميزة، ظاهرتي الشح والفيض حيث قمنا بعرض أهم العوامل المتحكممة في تشكيلهما، وكذا أهم مظاهرها بمجال الدراسة حسب المعطيات الإحصائية التي توفرها المحطتين المعتمدتين في هذه الدراسة.

وحسب (Castany, 1965) فالمياه السطحية والباطنية ترتبطان هيدروlogia ارتباطا وثيقا ومستقلا في نفس الوقت لدرجة أن كلاهما يشكل في الواقع موردا واحدا، وأن أي استغلال لأحدهما يؤثر بشكل مباشر على الآخر. ومن هذا المنطلق فمجال الدراسة يجمع بين حوضين نهريين، يتلقيان تساقطات (ثلجية ومطرية) مهمة وكذا ركيزة صخرية متنوعة تتميز بسيادة صخور كاربوناتية شديدة الشقوق تساهم في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق، حيث تمتد الصخور النافذة على مجمل مساحة مجال الدراسة، فعلى سبيل المثال فهي تمتد على مساحة تقدر بحوالي 784 km² أي ما يناهز 85% من المساحة الإجمالية للحوض الكلي لوحدة عيون أم الربيع. إضافة إلى كون مجال الدراسة عرف مجموعة من الحركات التكتونية (Martin, 1981) نتج عنها تشكيل فرشتين باطنيتين مختلفتين (الفرشتين السطحية المتقطعة والمتصلة، والفرشة الباطنية العميقة، حيث يمكن الوقوف على أهم الفرشات الباطنية المشكلة بمجال الدراسة.

1. أنواع السدائم المائية بالمجال المدروس:

- الفرشة البليورباعية : عبارة عن فرشتين كلسيتين محدودتين، متراكبتين أو متداخلتين ذات قدرة محدودة على

تخزين المياه لكونهما تخترقهما طبقات المارن الغير
النافذ التي تقف حاجزا أمام تسرب المياه التي تعمل
على تغذية هذه الفرشتين السطحيتين. وهو ما ينعكس
بطبيعة الحال على صبيب العيون التي تتغذى من
هاتين الفرشتين التي يبقى مصدر مياههما مرتبط
بالتساقطات المطرية والثلجية التي تتلقاها المنطقة
خلال فصلي الشتاء والربيع (Serbout, 2001).



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي، لسبو.

- الفرشة العميقة بالمقعر الكبير تيمحضيت-بقريت:

ينتهي المقعر الكبير لتيمحضيت-بقريت إلى أكثر الوحدات

الجيولوجية تعقيدا وهو ما يترجم في كونه يحتوي على

فرشة مائية حبسية Nappe Captive عميقة جدا

عند المحور وضعيفة عند الهوامش قاعدتها طينية

ملحية وترياسية وسقفها صلصالي طيني ينتهي لما بعد

الدوميري (Post Domerien) ، حيث تتطور هذه

الفرشة ضمن الصخور الكربوناتيكية اللياسية (خصوصا

دولومي اللياس الأسفل، كلس اللياس الأوسط) المتشقة ذات نظام باطني-كارستي (الخالقي: 2002).

1.1.1. تذبذب الفرشة البليورباعية:

نظرا لغياب معطيات كافية لدراسة تذبذب الفرشة السطحية التي تغطي المجال المدروس، فقد اعتمدنا على نقطة

بيوزمترية point piézométrique واحدة (الشكل: 80) وكذلك من خلال بئرين يتركزان بالحوض الأعلى لعالية

واد كيكو بعالية تيمحضيت (الجدول: 38).

الهيدرولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له."الأطلس المتوسط"

دراسة الفرشة السطحية والباطنية وتغيراتها لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له رهين بمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، هذا العامل الأخير يبقى دوره دائما سلبيا على الخزان المائي الباطني، وذلك نظرا لتزايد الطلب على المياه خصوصا الباطنية عن طريق ضخ المياه الموجه للإستغلال الفلاحي.

أما على مستوى العامل الطبيعي المتمثل خصوصا في التغيرات والتذبذبات الشهرية والسنوية للتساقطات (ثلجية، مطرية) يبقى دوره أساسي ومهم في تغير مستوى الفرشة السطحية والباطنية، حيث أن السنوات الرطبة تساهم في ارتفاع مستوى الفرشة، هذا ما يميز سنة 2015 التي عرفت تساقطات ثلجية ومطرية مهمة وافقها ارتفاع الخزان المائي، بينما تراجع وقلة التساقطات خلال سنة 2016 رافقها تراجع مستوى الفرشة الشكل(80).

الشكل(80): تذبذب مستوى الفرشة البليورباعية بمنطقة تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو(وكالة حوض سبو 2016).

من خلال ما سبق

تبين لنا أن تغيرات

مستوى الفرشة

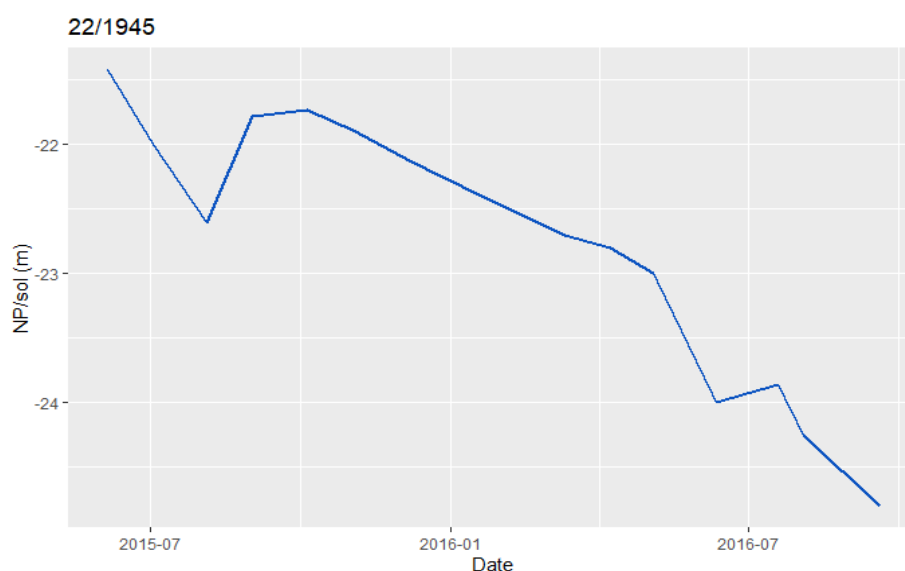
السطحية بالحوض

الأعلى لعالية واد

كيكو خصوصا

بمنطقة تيمحضيت،

رهين بمدى التغيرات



السنوية والفصلية للتساقطات المطرية والثلجية المميزة لمجال الدراسة، والجدول أسفله(39) يوضح تغير الفرشة مستوى الفرشة من خلال فترتين متباينتين الرطوبة والجافة، حيث الفترة الجافة المتمثلة في شهر يوليوز من سنة 2015 كان مستوى الفرشة حوالي 21 متر عكس الفترة الرطوبة المتمثلة في شهر يناير 20 متر، أما على مستوى البئر الثاني كان مستوى الفرشة 18 متر خلال شهر يوليوز بعدما كان خلال شهر يناير 16 متر على مستوى السطح(الجدول:37).

الجدول (37): تذبذب مستوى الماء بأحد الآبار بمنطقة تاسماكت ومنطقة تيمحضيت خلال سنة 2015.

البئر	X	Y	Z	NP/SOL (يناير)	NP/SOL (يوليوز)
1	530196	292612	1892	20,12 متر	20,46 متر
2	529632	283297	2029	16 متر	18 متر

2. العيون المائية المدروسة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فمجال الدراسة ينتهي إلى وحدتين بنيويتين مختلفتين، هذه البنية الجيولوجية المعقدة جعلت منه مجال لانبثاق مجموعة من العيون المائية ذات صبيب مختلف، التي يرتبط انبثاقها بالفرشات المائية السابقة الذكر. من خلال هذا المنطلق قمنا بجرد أهم العيون المائية بمجال الدراسة، آخذين بعين الاعتبار مجموعة من المرتكزات الأساسية، منها حجم الصبيب ومنطقة انبثاقها، محاولين تحديد الخصائص البنيوية المتحكمة في ظروف انبثاقها.

نظرا لكون القياسات الهيدرولوجية التي تقوم بها وكالات الأحواض المائية جد محدودة، لم تشمل سوى منبع أغبالو نتلوات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع نظرا لصبيبها المهم، ومنبع أغبالو أبرشان بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو. فقد كان لزاما علينا القيام بمجموعة من القياسات الدورية الشهرية لفترة محدودة، حيث توقف عملنا ما بين شتنبر 2015-غشت 2017 لجمع صبيبات هذه العيون بهدف دراسة نظامها الهيدرولوجي.

قبل التطرق في دراسة النظام الهيدرولوجي لهاته العيون المائية، لابد من سرد أنواع طرق القياسات المعتمدة من طرف المتخصصين من جهة، ومن جهة أخرى تقديم الطريقة المعتمدة في قياسات صبيبات هاته العيون المائية.

1.2. تقديم أنواع طرق القياسات المعتمدة في قياس الصبيب:

تلعب القياسات الميدانية خصوصا في المجال الهيدرولوجي دورا مهما في دراسة الأنظمة الهيدرولوجية لكل من الأحواض المائية، الأودية والعيون المائية. في هذا المحور سنقدم أهم طرق القياسات المتبعة والتي تصب في اتجاه واحد وهو قياس الصبيبات المائية. جمع المعطيات الهيدرومترية يعتمد على مجموعة متنوعة من المناهج، حيث يعرفها (Musy, 2014) على أنها مجموع العمليات الموجهة لقياس صبيبات الأودية من أجل الحصول على معطيات هيدرومترية. هاته العمليات تختلف باختلاف نوعية الأودية وأنظمتها الهيدرولوجية (ذات صبيب مهم أو صبيب ضعيف) هذا من جهة، أما من جهة أخرى من اللازم أن يتماشى استعمال هاته العمليات مع الخصائص الهيدرولوجية للأودية والعيون المائية، منها سهولة الولوجية لنقط القياس، مدى حدة وقوة الجريان، نوع المعطيات المراد الحصول عليها وأخيرا نوع الأداة المستعملة في قياس الصبيب المائي (Qadem, 2020).

قمنا بتلخيص أهم الطرق المتبعة في جمع المعطيات الهيدرومترية في ثلاث طرق:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

1. الطرق العامة: يتم خلالها قياس الصبيب بشكل مباشر. مثل: الطريقة الحجمية، عتبات القياس، التلوين الكيميائي، الكهرومغناطيسية.

2. الطرق الكاملة: تعتمد فيها على العناصر التالية: الارتفاع، العرض والوقت. مثال: moulinet hydrométrique.

3. الطرق غير مكتملة: تعتمد على مجال سرعة التيار الذي يتم اكتشافه بشكل جزئي. مثال: طريقة الموجات فوق الصوتية، القارب المتحرك والعوامات.

1.1.2. الطريقة المتبعة في قياس صبيب العيون المائية:

لقياس صبيب العيون المائية اعتمدنا على طريقة تقليدية لا تتطلب إمكانيات كبيرة، وذلك بالاعتماد على الصيغة التالية:

$$Q = V/t$$

بحيث أن: Q الصبيب

V : يعبر عن سعة الإناء المستعمل ويعبر عنه باللترات.

T : يعبر عن الوقت الذي استغرقه ليمتلأ الإناء.

العملية الأولى: تمت برّبط الإناء مباشرة بمخرج المنبع، هذه العملية همت المنابع ذات الصبيب الضعيف خصوصا خلال فصل الصيف.

العملية الثانية: همت المنابع المائية ذات الصبيب المتوسط حيث كنا نعمل على تقسيم الصبيب في شكل سواقي/مسالك فرعية يتم تجميع صبيب كل مسلك على حدة حتى نتغلب عن الصبيب، حيث يتم جمع صبيب كل مسلك بواسطة كيس بلاستيكي مع مراعاة الوقت الذي استغرقه حتى يمتلئ ثم نقوم بوضعه في الإناء الذي خصص لهذا الغرض. هذه العملية شملت كل من أغبالو علي أرامي وأغبالو تيزي-علي أمنصور وأغبالو إيموزار خصوصا خلال فترات المياه العليا (فصلي الشتاء والربيع) حيث يكون الصبيب مهما.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

اللوحة (8): قياس صبيب العيون بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الصورة(64):القياسات الميدانية بأغبالو علي أرامي بعالية بقرية (2016-06-18).
الصورة(65): القياسات الميدانية بأغبالو آيت وحي بمقعر بوغنكر(2016-07-21).



الصورة(66):القياسات الميدانية بأغبالو علي أرامي بمقعر بقرية(2017-03-11)
الصورة(67): القياسات الميدانية بأغبالو آيت وحي بمقعر بوغنكر(2017-02-18)



الصورة(68): القياسات الميدانية بأغبالو أملاك بمقعر بوغنكر(2017-03-21)
الصورة(69): القياسات الميدانية بأغبالو عربية بمقعر بقرية((2017-03-21).



الصورة(70): القياسات الميدانية بأغبالو أملاك بمقعر بوغنكر(2017-06-21)
الصورة(71): القياسات الميدانية بأغبالو نحوكا بعالية بتيزي نعايت عالية بقرية (2017/06/21).



2.2. تقديم نقط القياس: points de jaugeage

قمنا بالتركيز خلال هذه العملية على أهم العيون المائية المتواجدة بمقعر بقريت لإبراز مدى تأثيرها بالعوامل الطبيعية والبشرية من أجل تفسير نظامها الهيدرولوجي. والجدول أسفله يجمع أهم العيون المائية التي قمنا بقياسها خلال الفترة السالفة الذكر (شتنبر 2015-غشت 2017).

الجدول (38): العيون (أغبالو) المائية التي تم قياس صبيبها:

نقطة القياس	X	Y	Z	الصبيب L/S	
				الصبيب الأدنى	الصبيب الأعلى
أغبالو علي أرامي	524366	275560	1970	43,5	13
أغبالو إيموزار	532775	274356	1920	13,5	4
أغبالو نتلوات	518573	276034	1824	368	18
أغبالو تيزي-علي أمنصور	516651	271505	2002	17	2,5
أغبالو عربية*	515231	272883	1883	3,5	0,7
أغبالو نحوكا*	525025	282572	2250	4.5	0,5
التويميات*	523240	283044	2255	5.5	0.5
إيميزي*	509325	274562	1800	7	1
إمليل*	526845	291665	2043	6.5	0.75
لأغبالو أملاك	532125	277072	2089	35	9
أغبالو آيت وحي*	532608	275020	2011	10	1,5

*: عبارة عن عيون مائية موسمية تجف خلال فصلي الصيف والخريف.

2.2.2. تقديم العيون المائية بمجال الدراسة:

ينتمي مقعر بقريت والمناطق المجاورة له إلى الأطلس المتوسط الأوسط الذي يعتبر خزان ومغذي لأهم الأنهار المغربية (واد سبو، واد أم الربيع، واد ملوية) شكل أيضا مجالا لانبثاق مجموعة من العيون المائية. وذلك راجع إلى كونه من أهم المجالات المغربية التي تتلقى كميات مهمة من التساقطات هذا من جهة، ومن جهة أخرى التكوينات الليتولوجية، والتكتونية التي عرفتها المنطقة، الأمر الذي أدى إلى تنوع العيون المائية التي ارتبطت سواء بالتكوينات الكربوناتيكية، اللياسية، بالإضافة إلى كون بعض المنابع المائية مرتبطة بالكلس الإيوسين، وأخرى بالبازلت الرباعي (مقعر بوعنكر، منخفض تيمحضيت)..... هذه الخصائص المميزة لهاته العيون تسمح لها بتغذيتها من جهة، وتأثرها من جهة أخرى. والخريطة أسفله (12) تقدم مجموع العيون المنتشرة بمجال الدراسة.

من خلال جردنا للعيون المائية المنتشرة بمجال الدراسة (الخريطة: 12) تبين لنا أنها تتركز بشكل كبير على طول أهم الإنكسارات المميزة لمجال الدراسة (الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط)، على العكس نلاحظ غياب العيون كلما ابتعدنا

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

على مناطق مرور الإنكسارات. من هذا المنطلق يتجلى دور التكتونية في انبثاق أهم العيون المائية بالأطلس المتوسط وبالأخص مجال الدراسة. ومن هذا المنطلق قمنا بدراسة النظام الهيدرولوجي لأهم العيون المائية بالمنطقة كان من أهمها: أغبالو تيزي-علي أمنصور، أغبالو علي أرامي، أغبالو نتلوات، أغبالو إيموزار، أغبالو نحوكا، أغبالو عربية، عيون أم الربيع بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أغبالو ابرشان، أغبالو أملاك، أغبالو آيت وحي، بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

1.2.2.2 أغبالو تيزي علي-أمنصور Aghbalou Tizi- Ali-oumanssour :

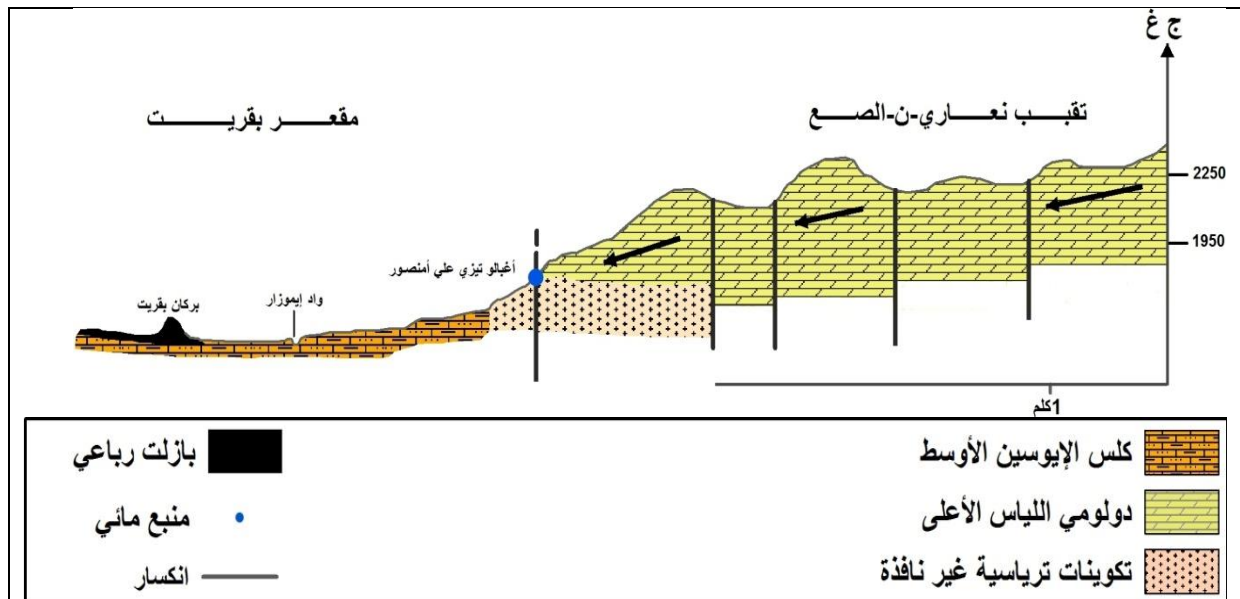
تقع بالواجهة الجنوبية لمقعر بقرية، في شكل منبع مائي انسكابي ينبثق عند منطقة مرور الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط، مياهه تنطلق من خزان دولوميتي تغذى مياه التساقطات والثلوج التي تتسرب عبر الشقوق والأشكال

الكارستية التي تميز صخور الدولومي الصورة(72): أغبالو تيزي علي أمنصور خلال فصل الصيف(21-07-2016)

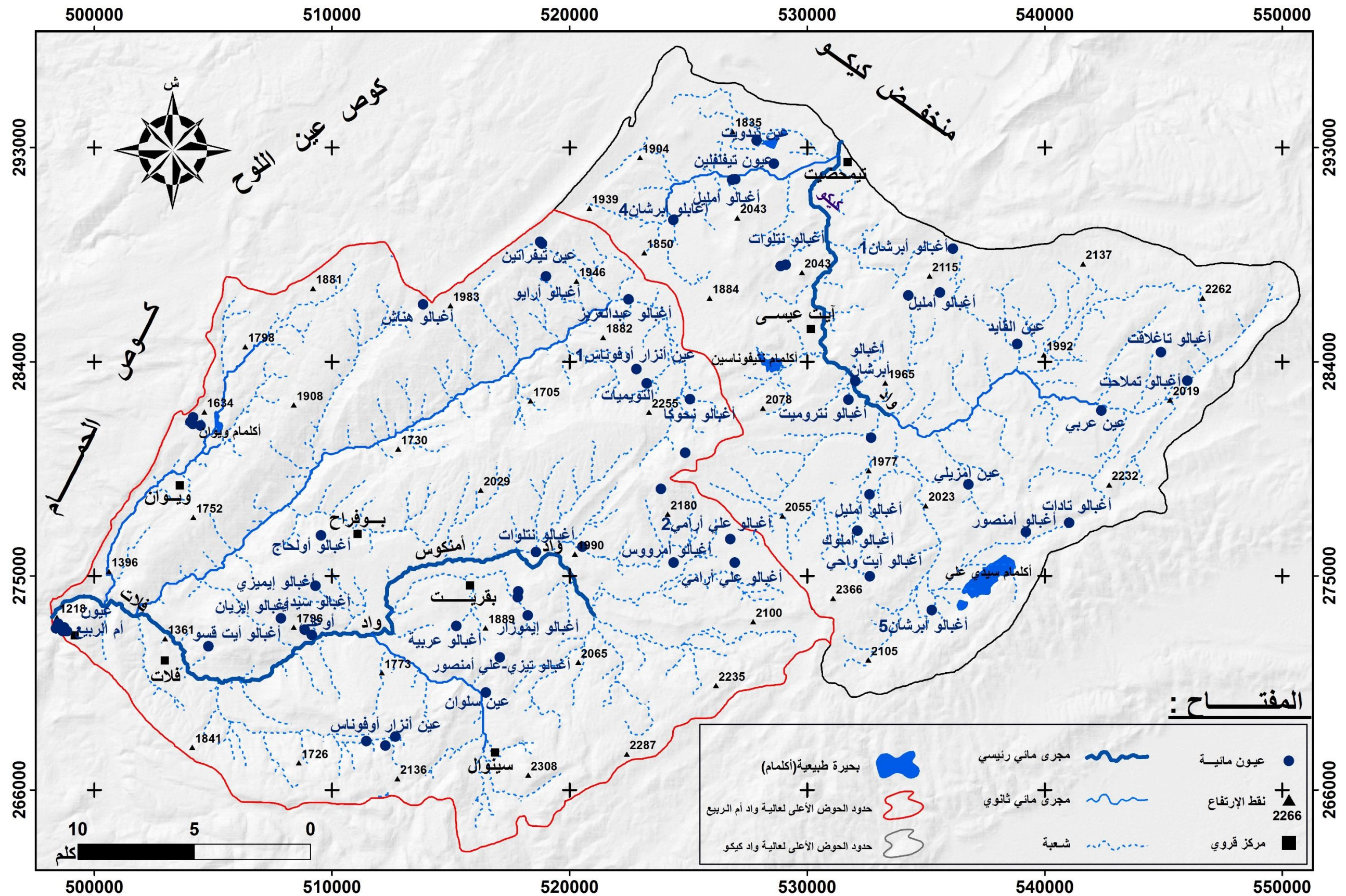


المشكلة للتقرب الكبير نعاي-ن-الصع الذي يشكل إحدى أهم التقنيات الشبة الهضبية والتي تتلقى كميات مهمة من التساقطات المطرية والثلجية، التي تخرج في شكل عيون بمنطقة مرور الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط.(الصورة:72).

الشكل (81): مقطع هيدروجيولوجي لأغبالو تيزي علي أمنصور.



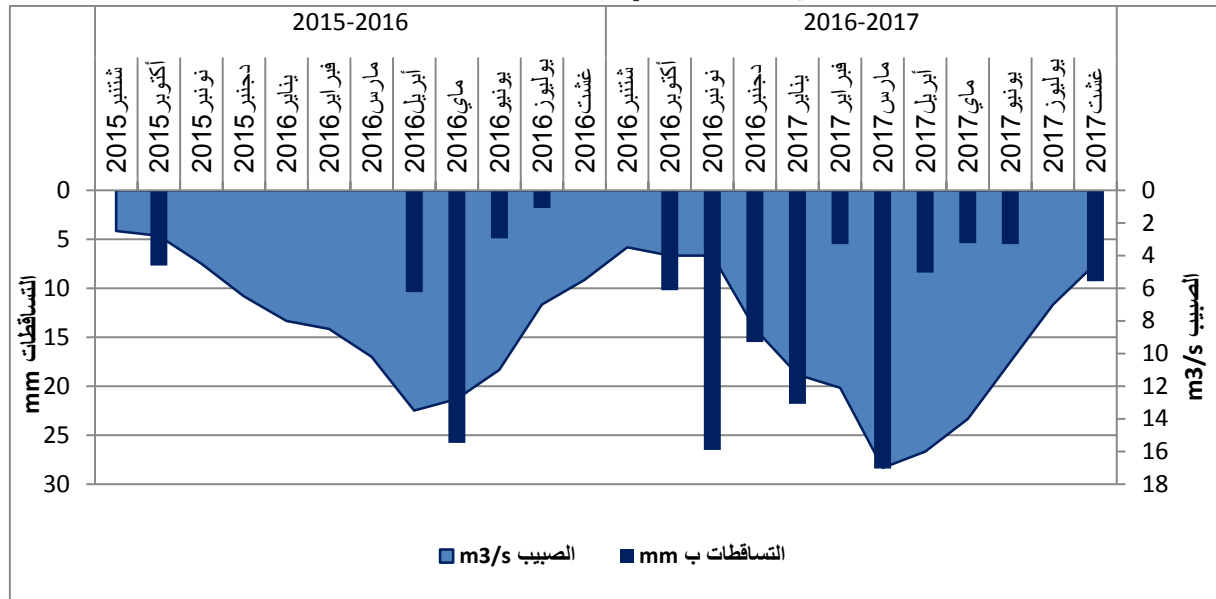
الخريطة (12): التوزيع المجالي للعيون المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.



الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

ونظرا لغياب سلسلة قياسات لصبيب هذا المنبع المائي، قمنا بمجموعة من القياسات التي امتدت من شتبر 2015 إلى غاية غشت 2017. حيث تبين من خلال النتائج المتوصل إليها (الشكل:82) أن النظام الهيدرولوجي لهذا المنبع المائي يتميز بالتذبذب، يظهر لنا كملاحظة عامة أن فترة المياه العليا تبتدأ من شهر فبراير إلى شهر ماي (4 أشهر)، حيث سجل أعلى صبيب خلال شهر مارس بمعدل 17L/S وبالمقابل تبتدأ فترة المياه الدنيا ابتداء من شهر يونيو وتستمر إلى نهاية شهر يناير حيث سجل أدنى صبيب خلال شهر شتبر (2016) 2,5L/S (الشكل:82).

الشكل (82): علاقة تغيرات الصببات الشهرية لأغبالو تيزي علي أمصور بمتوسط التساقطات ما بين شتبر 2015-غشت 2017.



2.2.2.2. أغبالو أبرشان: Aghbalou Aberchane

تقع على الضفة اليمنى لواد كيكو بمقعر بوعنكر تعتبر من أهم العيون بعالية واد كيكو تنبثق من بازلت الزمن الرابع حيث يصل معدل الصبيب السنوي 274,3L/S للفترة المدروسة، تلعب دورا أساسيا في تزويد مركز تيمحضيت الذي يبعد عنها ب 20km بالماء الصالح للشرب، وتعتبر المنبع الوحيد الذي يعمل على تغذية واد كيكو والمحافظة على ديمومة جريانه على طول السنة، بالرغم من ضعف التساقطات وفي بعض الأحيان غيابه. يتغذى هذا المنبع المائي عن طريق مياه التساقطات والثلوج التي تتسرب عبر الشقوق التي تميز الصخور البركانية المنتشرة بمقعر بوعنكر. (الصورتين: 73 و74).

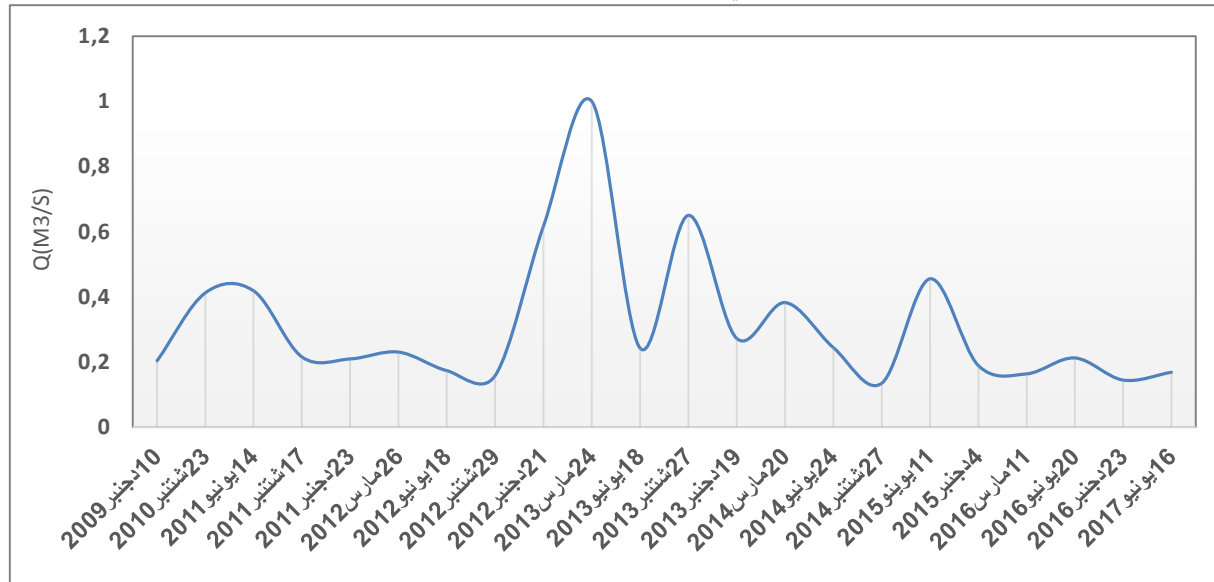
الهيدرولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الصورة(73): أغبالو أبرشان بمقعر بوغنكر خلال بداية الصورة(74): أغبالو أبرشان بمقعر بوغنكر خلال فصل الصيف(2017/06/12).
الشتاء(2017/02/11).



من خلال القياسات التي توفرها وكالة الحوض المائي لسبو والمسجلة(الشكل: 83) يتضح أن صبيب هذا المنبع المائي يعرف تغيرات شهرية مهمة سواء داخل نفس السنة أو من سنة لأخرى، حيث سجل أعلى صبيب خلال فترات المياه العليا ($1\text{m}^3/\text{S}$ خلال يوم 24 أكتوبر 2013) هذا الإرتفاع في الصبيب له علاقة كبيرة بطبيعة الحال بالتساقطات المطرية والثلجية التي تعرفها المنطقة وكذا طبيعة الركيزة الصخرية البازلتية التي تلعب دورا مهما في تسرب المياه إلى الأعماق، وبالمقابل فقد وافقت فترات المياه الدنيا ($134\text{L}/\text{S}$ خلال يوم 24 شتنبر 2014) وهي الفترة التي وافقت تراجع التساقطات المطرية.

الشكل (83): تغيرات الصببيات الشهرية لأغبالو أبرشان ما بين 10 دجنبر 2009 و16 يونيو 2017.



3.2.2.2. أغبالو أملاك Aghbalou Amélouk :

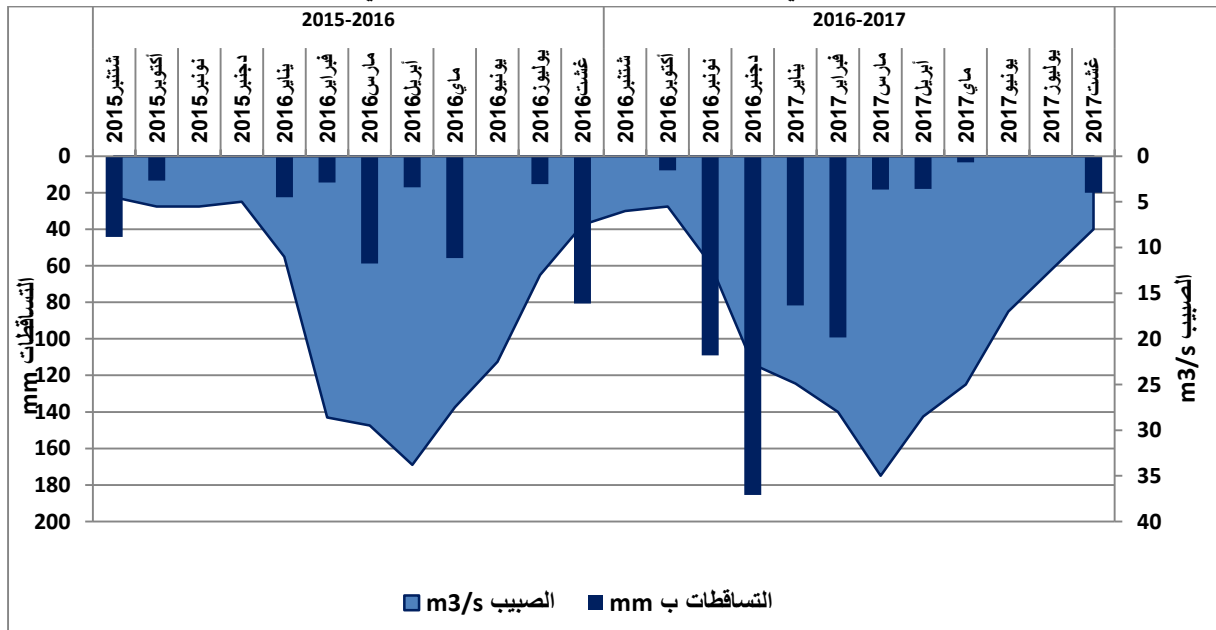
الصورة (75): أغبالو أملاك خلال فترة المياه الدنيا (2017/09/21).



تقع بالواجهة الغربية لمقعر بوعنكر تبقى هي أيضا من أهم العيون بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، تنبثق مياهها من الكلس البحيري، تلعب دورا مهما إلى جانب أغبالو أبرشان في ديمومة جريان واد كيكو عالية تيمحضيت. يلعب هذا المنبع المائي دورا مهما في تغذية واد كيكو عالية تيمحضيت، كما يبقى له الفضل أيضا إلى جانب أغبالو أبرشان في ازدهار النشاط الزراعي السقوي بمنطقة تيمحضيت. وانطلاقا من القياسات التي قمنا بها والتي امتدت من شتنبر 2015 إلى غاية غشت 2017. (الصورة: 75).

تبين من خلال النتائج المحصل عليها (الشكل: 84) أن النظام الهيدرولوجي لهذا المنبع المائي المهم بالمنطقة يتميز بالتذبذب، حيث يظهر لنا كملاحظة عامة أن فترة المياه العليا تبدأ من شهر فبراير إلى حدود شهر ماي، حيث سجل أعلى صبيب خلال شهر مارس بمعدل 35 L/S وبالمقابل تبدأ فترة المياه الدنيا من شهر يونيو وتستمر إلى نهاية شهر يناير حيث سجل أدنى صبيب خلال شهر غشت $4,5 \text{ L/S}$ (الشكل: 84).

الشكل (84): علاقة تغيرات الصبيب الشهري لأغبالو أملاك بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015 و غشت 2017.



4.2.2.2. أغبالو على أرامي Aghablou Ali-Orami:

تقع بعالية مقعر بقرية تنبثق من صخور رصاصة للاليكوسين (أنظر الخريطة الجيومورفولوجية المرافقة للعمل) تتغذى مما يتسرب من مياه الثلوج والتساقطات لكون مجال تغذيتها تغطيه مساحات مهمة من الصخور البازلتية والكربوناتية الكثيرة الشقوق والصدوع. يبقى دور هذا المنبع المائي أساسيا في تغذية واد علي أرامي الذي يشكل إحدى أهم روافد واد أمكوس-فلات الذي يخترق الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، كما يلعب دورا أساسيا في تزويد الساكنة المحلية بالمياه المنزلية وتوريد ماشيتهم وكذا بمياه السقي الفلاحي. (الصورتين: 76 و 77).

الصورة (76): أغبالو علي أرامي خلال فصل الصورة (77): أغبالو علي أرامي خلال فصل
الربيع (2016/03/14). الصيف (2016/06/21).



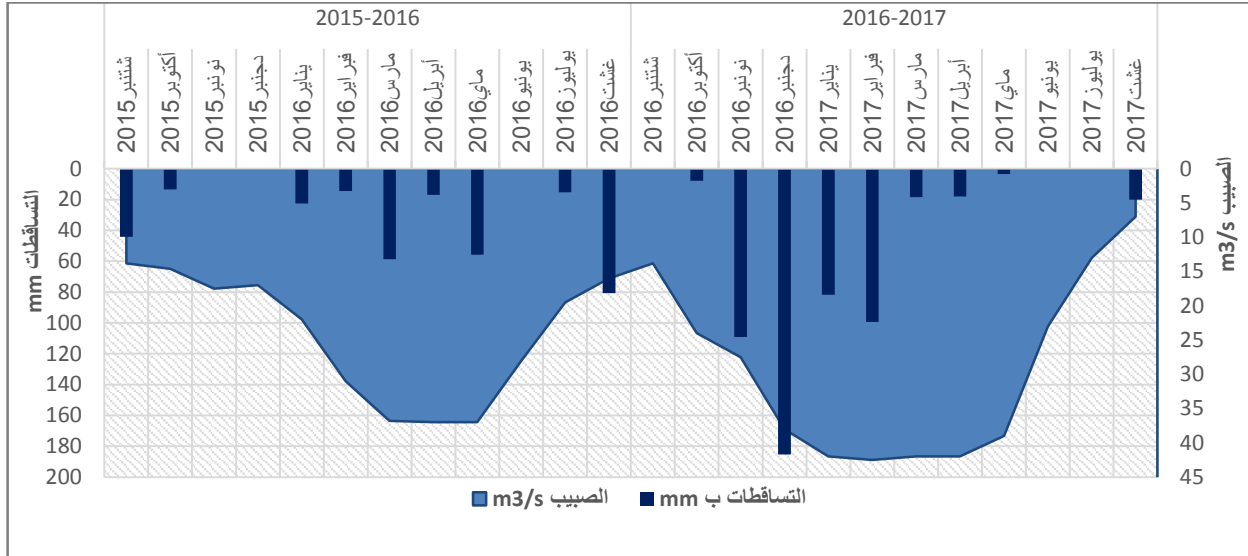
هذا المنبع المائي يبقى ذو صبيب مهم إلا أنه لم يشهد قياسات ميدانية من طرف وكالة الحوض المائي التي يوجد تحت نفوذها، وهو ما دفعنا للقيام بمجموعة من القياسات بهدف فهم النظام الهيدرولوجي لهذا المنبع المائي، حيث توصلنا إلى مجموعة من النتائج من خلال القياسات الميدانية التي قمنا بها ما بين شتنبر 2015 – غشت 2017 حيث سجلنا الملاحظات التالية:

تراوح صبيب هذا المنبع المائي ما بين 13,5L/S و 43,5L/S خلال فترة الدراسة وذلك بمعامل عدم انتظام يصل الى 3,5. صبيبها لا يتأثر بالتساقطات بشكل مباشر، حيث وكما هو موضح بالشكل: (85) نلاحظ أنه بالرغم من تسجيل تساقطات مهمة على مستوى أقرب محطة (تامششات) إلا أن الصبيب لا يعرف تطورا ملحوظا خصوصا خلال شهور (نونبر، دجنبر، يناير) من سنة 2015 وبالمقابل نلاحظ ارتفاع وتطور ملحوظ ابتداء من شهر فبراير ويصل أعلى صبيب خلال شهر مارس وهنا تبرز أهمية ذوبان الثلوج في المنطقة إضافة إلى أهمية الركيزة الصخرية الكثيرة الشقوق والصدوع

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

التي تساهم في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق وتغذية الفرشات السطحية التي تشكل مصدر مياه مجمل العيون بعالية بقرت.

الشكل (85): علاقة الصبيب الشهري لأغبالو علي أرامي بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015 و غشت 2017.



5.2.2.2. أغبالو نتلوات Agbalou N'Tlouat:

تعتبر من أهم المنابع المائية بمقر بقرت تنبثق عند قدم جبل القبات، تخرج مياهها مخترفة كلس الإيوسين الأعلى، تلعب التساقطات المطرية وخصوصا الثلجية دورا رئيسيا في تغذية هذا المنبع المائي. فيما يخص الصبيب السنوي لأغبالو نتلوات فهو مهم بالمقارنة مع باقي المنابع المائية المتواجدة بمقر بقرت إذ وصل معدل صبيبها السنوي خلال الفترة المدروسة $119,34 \text{ m}^3/\text{S}$. (الصورة: 78).

الصورة (78): أغبالو نتلوات خلال فصل الربيع (2017/04/21).



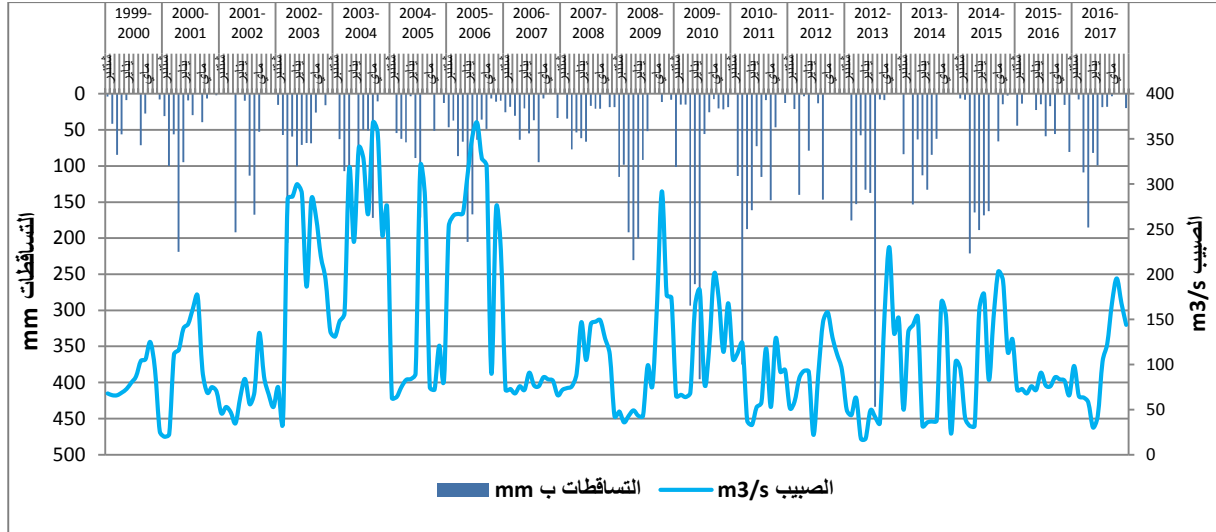
فيما يخص فترة الشح فهي تمتد من شهر يوليوز إلى شهر نونبر، ويمكن أن تمتد لتصل إلى شهر يناير في حال السنوات الجافة. بينما فترة المياه العليا القصوى تبتدأ من بداية شهر فبراير إلى نهاية يونيو، مياهها تفرغ مباشرة بواد أمكوس، وحسب النتائج المسجلة (الشكل: 86) يتضح بشكل كبير التغيرات المهمة التي عرفها الصبيب خلال الموسم المدروس، هذه التغيرات هي بالدرجة الأولى ترجمة للعوامل المناخية التي يظهر تأثيرها على الصبيب

بشكل واضح، حيث يرتفع الصبيب بشكل تدريجي ابتداء من شهر دجنبر حيث بداية التساقطات المطرية والثلجية، إذ

الهيدرولوجية والتهئية الترايية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

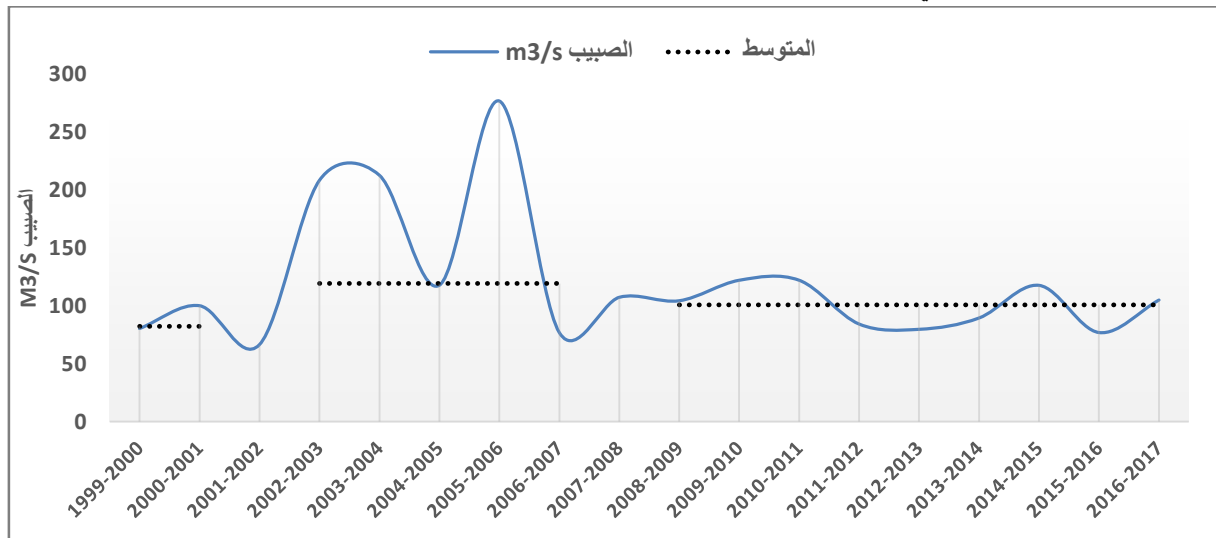
سجلت أعلى الصبوبات خلال شهر مارس الذي يوافق بداية ذوبان الثلوج بالمناطق المغذية لهذا المنبع خصوصا بمنخفض تاسماكت الذي يتميز بسادة ركيزة صخرية بازلتية كثيرة الشقوق والصدوع التي تشجع عمليات التسرب وكذا بجبل القبات الذي يشهد تساقطات ثلجية مهمة وحسب الليتولوجية والطبوغرافية السائدة فهي تساهم في تسرب كميات مهمة من المياه سواء عبر الشقوق والصدوع أو عبر المنخفضات و الدولينات الكارستية.

الشكل (86): علاقة تغيرات الصبيب السنوي لأغبالو نتلوات بالتساقطات السنوية ما بين 1999-2017.



ومن خلال الشكل أسفله (87) يظهر بشكل واضح مدى التغيرات والتذبذبات التي عرفها الصبيب الييسنوي لهذا المنبع المائي حيث تراوح الصبيب بين (66.41L/s) خلال الموسم الهيدرولوجي (2001-2002) و (276.94L/s) كأعلى صبيب سجل خلال الفترة المدروسة. هذه التغيرات التي عرفها الصبيب تفسر بطبيعة الخزان المائي المغذي (الفرشة السطحية) الذي يتأثر بتذبذب التساقطات وتغيراتها من سنة لأخرى.

الشكل (87): التغيرات الييسنوية لصبيب أغبالو نتلوات ما بين 1999-2017.



6.2.2.2. أغبالو إيموزار Aghbalou Immouzer :

تقع بالضفة اليسرى لواد أمنكوس بالواجهة الجنوبية لمقعر بقرية، عبارة عن عين انسكابية تنبثق عند منطقة مرور الإنكسار الشمالي للأطلس، خزائها دولوميتي (الشكل: 88) وهو ما تعكسه خصائص مياهها الفيزيوكيماوية، تتغذى من مياه التساقطات المطرية والثلجية التي يتلقاها تقبب نعاري-ن-الصع التي تتميز بركيزتها الكربوناتيّة الكثيرة الشقوق والصدوع، على العموم يعتبر هذا المنبع من أهم المنابع المائية بمقعر بقرية والتي تبقى دائمة على طول السنة بالرغم من التغيرات التي يعرفها الصبيب، لعبت أغبالو إيموزار بدورها منذ القديم دورا أساسيا في استقرار الساكنة بالمنطقة ثم ساهمت فيما بعد في ازدهار النشاط الزراعي السقوي بالمنطقة. (الصورتين: 79 و 80).

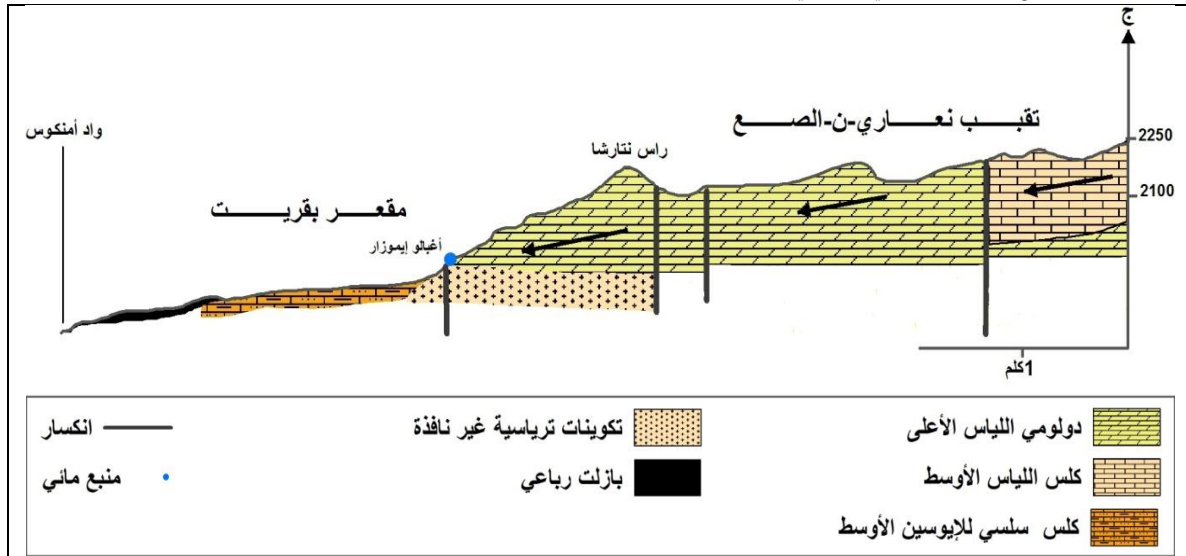
الصورة (80): أغبالو إيموزار بمقعر بقرية بعد ترميمها خلال فصل الشتاء (2017/02/21).



الصورة (79): أغبالو إيموزار بمقعر خلال بداية فصل الصيف (2016/06/12).



الشكل (88): مقطع هيدروجيولوجي نموذجي لأغبالو إيموزار.

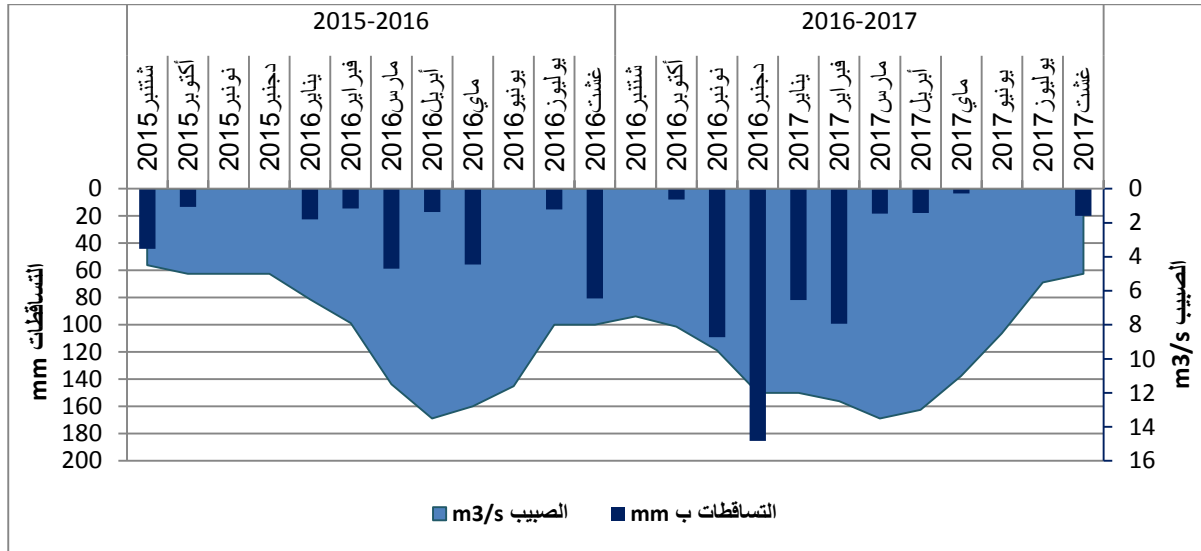


من خلال النتائج التي حصلنا عليها خلال العمل الميداني (الشكل: 89) نستنتج أن صبيب هذا المنبع المائي ضعيف إلى متوسط حيث تراوح ما بين 4,5L/S و 13,5L/S وذلك بمعدل شهري 9,69L/S هذا ما يوضح بشكل كبير الاختلافات

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

والتذبذبات التي تعرفها الصببيات تبعا للشهور والفصول، حيث سجل أعلى معدل خلال شهري مارس وأبريل من كل سنة، وهو ما يعكس لنا أن صبيب هذا المنبع المائي لا يتأثر بشكل مباشر بالتساقطات المطرية الشتوية، وبالمقابل فقد وافقت فترات المياه الدنيا شهر غشت ووصلت أقصاها خلال شهر شتنبر، ويمكن أن تصل إلى شهر أكتوبر وهو ما لاحظناه خلال سنة 2016 خصوصا إذا شهدت المنطقة امتدادا لفترة الجفاف.

الشكل (89): علاقة تغيرات الصبيب الشهري لأغبالو إيموزار بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015-غشت 2017.



7.2.2.2. عيون أم الربيع Sources Oum-Rbaa :

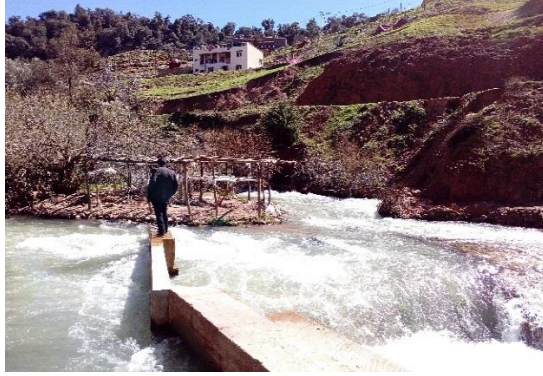
تشكل منابع أم الربيع إحدى أهم المنابع الكارستية بالمغرب يتجاوز صبيبها 7m³/S ولا ينزل على 6m³/S خلال فترات الشح القصوى، تنبتق في شكل 40 منبعاً مائياً من كلس دولومي اللياس الأسفل عند قدم جبل كدود وهي عبارة عن عيون طافحة تتغذى من مساحة شاسعة قاعدتها الصخرية كاربوناتية (دولوميتية، كلسية) تشمل الأجزاء الشمالية الشرقية من حوض سبو (عالية كيكو) وحوض أم الربيع باستثناء المناطق التي تمتد عليها الإرسابات ما بعد الدوميرية التي تمتد على طول المقعر الكبير تيمحضيت بقريت.

لسوء الحظ فهذه المنابع لا تتوفر على محطة للقياس الهيدرولوجي تساعدنا في دراسة التغيرات والإختلافات التي يعرفها الصبيب ونفس الوقت صبيبها المهم لا يسمح بإجراء قياسات ميدانية لصبيبها المهم وفي نفس الوقت لعدم توفرنا على أدوات لهاذا العمل، أما بخصوص أقرب محطة هيدرولوجية (تغطا) تبعد عن هذه المنابع بأزيد من 45 كلم خارج مجال الدراسة، وهو ما يمكن أن يعطي نتائج بعيدة جدا عن الواقع حيث يمكن أن يتأثر الصبيب سواء عن

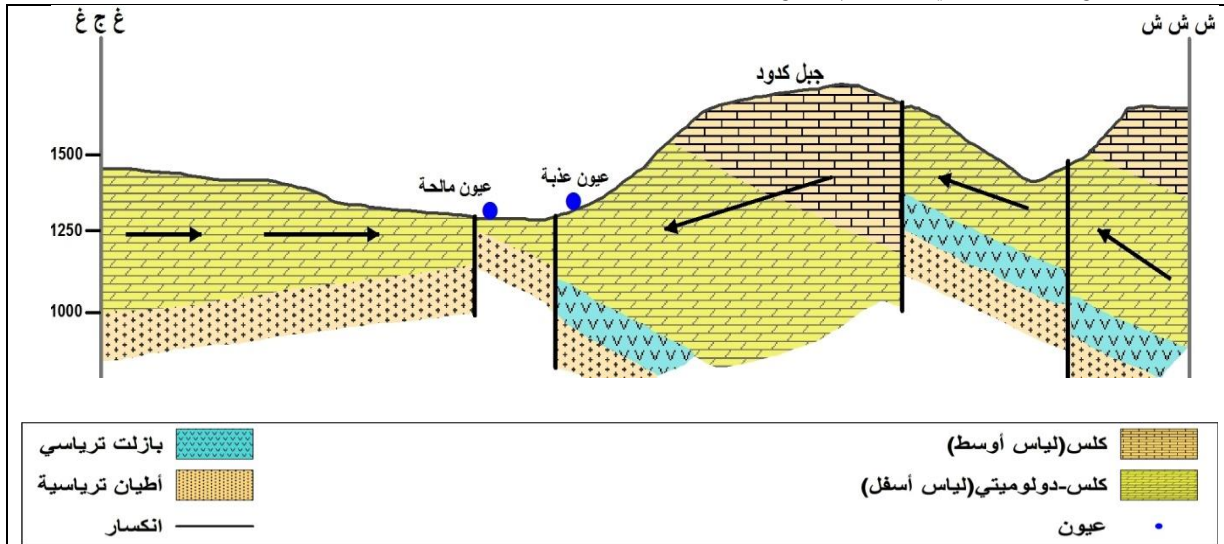
الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

طريق التحويلات المباشرة للسكنة أو عن طريق التسربات (Les infiltrations) بحكم كون المجرى المائي لأم الربيع يتحرك فوق ركيزة صخرية كاربونائية كما يمكن أن يتأثر الصبيب أيضا بمياه الروافد خصوصا خلال الفترات الرطبة.

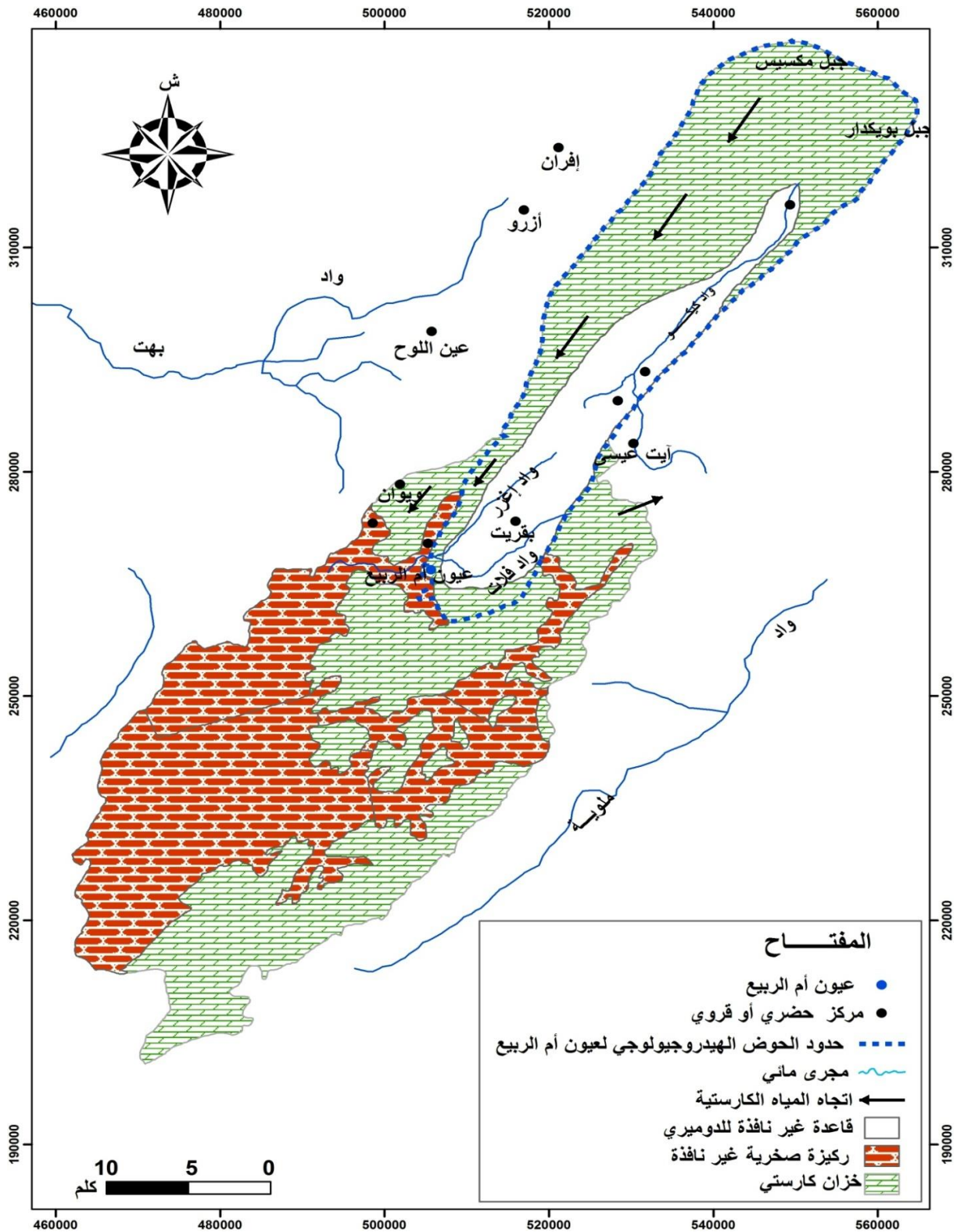
الصورة (81): منابع عيون أم الربيع خلال فصل الصورة (82): منابع أم الربيع خلال نهاية فصل الصيف (2017/06/24). الشتاء (فبراير) (2017/02/12).



الشكل (90): مقطع هيدروجيولوجي لعيون أم الربيع.



الخريطة (13): حدود الحوض الهيدروجيولوجي لعيون أم الربيع ضمن الحوض الكبير لأم الربيع.



المصدر: Rapport GIVCOVIC: étude de régime de l'oued Oum Rébia et de ses affluents-fjz
 inédit6MTPC/DH/DRE-1967-Hydrogéologie du Maroc-1977 Tome 3. (بتصرف).

خاتمة الفصل الخامس:

ينبع المجريين المائيين المدروسين من الأطلس المتوسط الأوسط وبالضبط من منطقة التقاء الأطلسين المتوسط الهضبي والملتوي هذا الإنتماء الجغرافي جعل نظامهما الهيدرولوجي متوسطي متأثر بالتساقطات الثلجية والمطرية التي يعرفها المجال المدروس، نظرا لعاملي الارتفاع والتوجيه المهمين، وهو ما يترجم في التغيرات اليومية والفصلية والسنوية التي يعرفها صبيب المجريين حيث تمتد فترات المياه العليا من دجنبر إلى ماي وبالمقابل يبدأ الصبيب في التقهقر ابتداء من شهر يونيو إلى نونبر مع تسجيل بعض الاستثناءات المرتبطة بالعواصف الرعدية. ومن جهة أخرى نجد أن الكارست له تأثير سلبي وإيجابي حيث تساهم لليتولوجية المنطقة في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق دون إحداث جريان سطحي مما يجعل صبيب المجريين دائما ضعيفا ومن جهة أخرى يساهم في تخزين كميات من المياه ولو بشكل محدود حسب طبيعة الخزانات المميزة للمنطقة مما يساهم في ديمومة بعض المنابع المائية بالحوضين والتي تستمر في تزويد المجريين بالماء.

أما فيما يتعلق بظاهرة الفيض بحوضي المجال المدروس نسجل مجموعة من الملاحظات هي على الشكل التالي:

- تلعب التساقطات (مطرية وثلجية) دورا مهما في تشكيل وخلق صبوبات يومية استثنائية على مستوى واد أمنكوس وعالية واد كيكو.
- الليتولوجية والبنية الجيولوجية لهما دورا سلبيا على مستوى حوضي المجال المدروس حيث تساهم الصخور الكربوناتيّة الكثيرة الشقوق والصدوع في تسرب كميات مهمة من المياه إلى الأعماق سواء مياه ذوبان الثلوج أو التساقطات دون إحداث أي جريان سطحي. أما بخصوص البنية فيبقى دورها السليبي مرتبط بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو حيث تلعب البنية اللياسية المائلة نحو الوسط على مستوى مقعري تيمحضيت -بوعنكر دورا مهما في تسرب وتحويل كميات مهمة نحو الحوض المجاور (حوض أم الربيع).
- هكذا نستنتج أن المجريين المدروسين من نوع مطري-ثلجي متأثرين بشكل سلبي بالكارست.
- وأما بخصوص هذه الظاهرة الإستثنائية -الشح- التي تميز حوضي المجال المدروس نستنتج أن:
- صبيب المجريين المائيين (واد أمنكوس، واد كيكو عالية تيمحضيت) يتأثر بظاهرة الجفاف المناخي الصيفي.
- ضعف صبيب المنابع المائية وتراجعها خلال فصل الصيف ينعكس على صبيب المجاري المائية.
- تزايد الطلب على الماء في السقي الزراعي ابتداء من بداية شهر ماي إلى نهاية شهر أكتوبر مما يفرض على الساكنة المحلية ضرورة استغلال مياه المنابع المائية بشكل كامل وهو ما نلاحظه بخصوص أغبالو إيموزار وأغبالو تيزي-علي-

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

أمنصور بعالية بقرية، ثم تحويل كميات مهمة من المياه الموجهة للإستغلال الزراعي على مستوى عالية المجريين وهو ما ينعكس على الصبيب لكن بدرجات متفاوتة بينهما.

أما بخصوص الهيدرولوجية الباطنية فهي متنوعة حيث ميزنا بين الفرشتين السطحيتين المتصلة والمتقطعة حقيقتيها المائية ضعيفة وجد محدودة تتغذى مما توجد به السماء من تساقطات، وضعف حقيقتها ينعكس على أهم العيون المائية التي تتغذى منها، وفرشة باطنية عميقة Nappe profonde وضعيفة العمق في الهوامش، هذا التنوع يشكل ترجمة لطبيعة الحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة.

إن ما يمكن استنتاجه حول ضعف صبيب المنابع المائية (العيون) المتواجدة بمجال الدراسة ومن خلال دراسة مختلف العناصر المتحكممة في ظروف انبثاقها وفي تغذيتها (بنوية، صخرية، مناخية...) كون هاته المنابع المائية تتغذى من سديمة مائية لياسية محدودة، هذه الفرشة المائية هي بدورها تستفيد فقط مما يتسرب إليها من مقعر بقرية، يعني أنها لا تعرف تغذية من وحدات هيدرولوجية أخرى، وبالتالي فهاته المنابع المائية تتأثر بفترات الجفاف المناخي التي تعرفها المنطقة وهو ما تجلى في التغيرات التي يعرفها الصبيب.

وفيما يخص عيون أم الربيع فتبقى من أهم المنابع الكارستية بالمغرب، حيث تصنف ضمن الأنظمة الكارستية المعقدة التي تتميز بمخزون مائي وبجريان باطني مهم يلعب دورا أساسيا في ارتفاع منسوب صبيبها الذي يبقى دوره مهما في تغذية وديمومة صبيب نهر أم الربيع خصوصا خلال فترات الشح الطويلة.

خاتمة الباب الثاني:

من خلال ما سبق نستنتج أن المجال المدروس تعرض لمجموعة من الحركات التكتونية والبنائية أفرزت مجموعة من الأشكال المورفوبنيوية المختلفة، وبعض الأشكال الموروثة في شكل سطوح تعرية قديمة شاهدة على تعاقب فترات رطبة كان لها الدور الحاسم في رسم المعالم الهندسية الحالية للمنطقة.

ومن جهة أخرى فقد نتج عن التفاعل الصخاري والبنائي مع العوامل البيومناخية المتنوعة تنوع الأشكال البليورباعية؛ خصوصا ما يتعلق بتطور الأشكال الكارستية والكارست-بركانية السطحية التي تنتشر بشكل مهم على مستوى المجال المدروس، إضافة إلى المشيدات الرصاصية المختلفة، والعمليات الميكانيكية المتمثلة في دفع المواد وبناء الدرجات النهرية على طول الأودية والحادورات التانسيفتية بالسفوح الضعيفة الإنحدار، كما ساهمت فترات الإستقرار الحيوي الذي عرفته المنطقة في تشكيل غطاء ترابي متنوع لكنه يعاني من التدهور بسبب تظافر عوامل مختلفة.

من جهة أخرى فقد كان لموقع منطقة الدراسة أهمية كبرى في تلقيها تساقطات مهمة ساهمت في توفر شبكة مائية في شكل أودية ذات نظام هيدرولوجي متذبذب، متأثر بمجموعة من العوامل الطبيعية (ركيزة صخرية كثيرة الشقوق والصدوع، توالي سنوات الجفاف ...) والبشرية في شكل التحويلات التي تقوم بها الساكنة المحلية للإستغلال الزراعي السقوي، من جهة أخرى فقد كان للإنتشار المهم للصخور الكربونائية الكثيرة الشقوق والصدوع ومختلف الحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة دور مهم في تشكيل خزان مائي على مستوى مجال الدراسة تشكل من فرشتين مائيتين: الأولى بليورباعية سطحية -متقطعة- و-متصلة- عبارة عن خزانات مائية محدودة تتغذى بما تجود به السماء من تساقطات (تغذية محلية) وهو ما يترجم في ضعف صبيب العيون المائية التي تتغذى منها. أما الفرشة الثانية عبارة عن فرشة باطنية عميقة.

ومن هنا يجب طرح تساؤل رئيسي للإجابة عنه خلال فصول الأبواب الموالية: أين تتجلى مظاهر الدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له؟ وما هي الأساليب والطرق التي تعتمد عليها الساكنة المحلية في تدبير هذه الموارد الهشة؟

الباب الثالث:

الدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل السادس:

الدينامية الحالية للسفوح بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

1. العوامل والآليات المساهمة في دينامية السفوح بحوضي المجال المدروس:
2. التوزيع المجالي لأساليب وأشكال التعرية والدينامية الحالية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له:
3. التقييم النوعي للتعرية المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له بالإعتماد على نموذجي Pap/Car و EPM :
 - 1.3. منهجية العمل بنموذج Pap/Car:
 4. التقييم النوعي للتعرية بالإعتماد على نموذج EPM :
 - 1.4. المؤشرات المعتدة في التقييم النوعي للتعرية في نموذج EPM :
 - 1.1.4 . مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y):
 - 2.1.4 . مؤشر الإنحدار (Ia):
 - 3.1.4 . مؤشر حماية التربة (Xa):
 - 4.1.4 . مؤشر معامل حماية التربة Q من خلال معالجة صور Land-Sat:
 - 2.4 . التعرية المحتملة من خلال معامل Z:
 5. التقييم الكمي للتعرية المائية انطلاقا من نموذج EPM :
 - 1.5. معامل التساقطات المطرية (H):
 - 2.5 . مؤشر الحرارة:
 6. حجم الأتربة المقتلعة حسب نموذج EPM:

خاتمة

مقدمة الباب الثالث:

بعدما تطرقنا خلال الأبواب السابقة للخصائص البنيوية والليتولوجية، والإمكانات المائية وخصائصها، خصصنا هذا الباب لدراسة التفاعل بين هاذين العنصرين ونتائجه، وبالتالي فهذه الدراسة تقوم على مدى التأثير والتأثر المتبادل فيما بين الماء والأترربة والصخور، على أساس أن تنوع الخصائص الطبيعية العامة وعلى رأسها الخصائص الصخرية التي تميز مقعر بقرية والمناطق المجاورة له، وكذا الظروف البيومناخية، هو ما جعل مظاهر الدينامية متنوعة.

فمن جهة يتشكل مجال الدراسة من ركيزة صخرية كاربوناتيّة كثيرة الشقوق والصدوع، يبقى دورها مهما في نشاط عمليات التسرب L'infiltration إلى الأعماق مختربة مجموعة من الطبقات الصخرية إلى أن تصل إلى الفرشة المحتضنة لها وفي عودتها إلى السطح، تأتي هذه المياه محملة بأيونات تعطينا فكرة سواء عن الصخور التي اخترقها أو عن السديمة المائية المحتضنة لها. ومن جهة أخرى انتشار صخور غير نافذة Imperméable تحول دون تسرب المياه وبالتالي إحداث جريان سطحي يساهم في تنشيط دينامية السفوح والقمم وتحريك الأترربة. بخصوص هذه الصخور الغير نافذة فإنها تساهم في حدوث جريان على مستوى الروافد التي تلعب بدورها على تغذية الأودية الرئيسية مما يؤدي إلى الرفع من صبيبها والمساهمة في تنشيط عمليات الدينامية النهرية سواء منها العمودية أو الجانبية، ما يساهم في تغيير شكل المجرى المائي وفي بعض الحالات مسلكه الرئيسي.

هذا الاختلاف والتنوع على مستوى درجات التفاعل بين الركيزة الصخرية فرض علينا تقسيم هذا الباب المتعلق بالدينامية الهيدرومورفولوجية إلى ثلاث فصول رئيسية على الشكل التالي: **الفصل السادس:** في المحور الأول قمنا بتحديد العوامل المساهمة في تنشيط دينامية السفوح ثم محور ثاني تحديد أساليب ومظاهر الدينامية التي تعرفها السفوح، ثم في مرحلة ثانية قمنا بتوظيف تقنيات نظام المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد في التقييم النوعي للتعرية بالاعتماد على نموذجي Pap-Ca و EPM لوضع توزيع مجالي للتعرية المحتملة بحوضي المجال المدروس ثم محور أخير تم تخصيصه للتقييم الكمي للتعرية المائية بالاعتماد على نموذج EPM. **الفصل السابع:** خصص لدراسة الدينامية النهرية من خلال العمل على تحديد والآليات المورفودينامية التي تساهم في تسريع وتيرة الدينامية النهرية، ثم الوقوف على أهم التحولات التي عرفها المشهد العام لأهم المجاري المائية والمتمثلة في المجرى المائي لواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، والمجرى المائي لواد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لواد أم الربيع. **الفصل الثامن:** تم تخصيصه لدراسة الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية الرئيسية بحوضي المجال المدروس، بهدف فهم المسار الذي تسلكه المياه السطحية منها والباطنية أثناء اختراقها للطبقات الصخرية وكذا للسديمة المائية المحتضنة للمياه.

مقدمة الفصل السادس:

منذ بداية القرن العشرين عرفت الأوساط المغربية، وخصوصا منها الجبلية مجموعة من المخاطر الطبيعية التي أثرت على توازنها، تختلف حدة هذه المخاطر من حوض نهري لآخر حسب الخصائص الجيومورفولوجية، المناخية، الهيدرولوجية والبشرية المميزة لكل حوض، حيث بدأت تعرف مجموعة من التطورات تحت تأثير التغيرات المناخية (جفاف، فيضانات) وعلى شكل مخاطر أخرى متمثلة في حركية السفوح والقمم، ونشاط عمليات التعرية المائية. وفي هذا السياق يعتبر مقعر بقرية والمناطق المجاورة له مجالا محتضنا لمجموعة من المخاطر، تتجلى بالدرجة الأولى في الدينامية التي تعرفها السفوح، وذلك نتيجة تداخل وتفاعل مجموعة من العوامل والآليات المتنوعة.

خلال هذا الفصل المتعلق بالدينامية الحالية للسفوح سنتطرق من خلاله إلى المحاور التالية:

المحور الأول: العوامل والآليات العامة المساهمة في تنشيط آليات الدينامية الحالية للسفوح بمجال الدراسة.

المحور الثاني: تحديد مختلف أشكال وأساليب ومظاهر التشكيل، والدينامية الحالية التي تعرفها السفوح بمجال الدراسة.

المحور الثالث: التقييم النوعي للتعرية المائية بالإعتماد على نموذجي Pap/Car و EPM، بهدف الخروج بخرائط موضوعاتية، نعمل من خلالها على تقسيم مختلف الأوساط، خصوصا منها الأكثر تهديدا بخطر الدينامية، وذلك بهدف التدخل من أجل الحد من هذه الدينامية أو التخفيف من آثارها.

المحور الرابع: التقييم الكمي للتعرية المائية بالإعتماد على نموذج EPM باعتباره نموذجا تم تصميمه خصيصا لتكميم التعرية بالمناطق الجبلية المتضررة.

1. العوامل والآليات المساهمة في دينامية السفوح بحوضي المجال المدروس:

تتلخص العوامل والآليات المساهمة في تنشيط وتحريك الدينامية الحالية لسفوح حوضي المجال المدروس في:

-عوامل طبيعية : ركيزة صخرية متنوعة، طبيعة الانحدارات، توجيه السفوح، عوامل بيومناخية (مناخ متغير

فصليا، غطاء نباتي ذو توزيع متباين يتميز بالتنوع والتدهور) كلها عناصر يبقى دروها حاسما في الدينامية الحالية

للسفوح، بالرغم من الإستقرار البنائي النسبي للمنطقة.

-عوامل بشرية : منذ القديم شكلت التدخلات البشرية الغير معقولة عاملا في الإخلال بالتوازنات البيئية؛ وذلك عن

طريق اجتثاث الغطاء النباتي، خصوصا خلال فترات الجفاف أو خلال فترات تساقط الثلوج، مما يفرض على الساكنة

المحلية حرث السفوح المتوسطة الانحدار مما يجعلها أكثر عرضة للتعرية المائية، كلها تدخلات ستساهم في تفاقم وتدهور هذا الوسط الطبيعي الذي يمكن إدراج بعض أجزائه ضمن المناطق الهشة والعطوبة.

2. التوزيع المجالي لأساليب وأشكال التعرية والدينامية الحالية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

تختلف وتنوع أساليب وأشكال دينامية المناطق البيهرية من حوض لآخر، وذلك حسب مجموعة من العوامل والآليات التي تشكل الأرضية الخصبة لذلك، فعلى مستوى حوضي المجال المدروس فدينامية السفوح تختلف حدتها من مجال لآخر داخل نفس الحوض، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى اختلاف العوامل والآليات التي يمكن إجمالها في طبيعة الركيزة الصخرية، درجة الانحدار، استغلال المجال ونسبة التغطية النباتية، زد على ذلك عامل التساقطات المطرية القوية والغير المنتظمة في بعض الأحيان وتركزها خلال فترات يكون فيها السطح يعاني من ندرة التغطية النباتية، وهو ما يساهم في اقتلاع وجرف كميات مهمة من التربة من السفوح ويتركها في بعض الأحيان عارية.

خلال هذا المحور قمنا بجرد مختلف أساليب ومظاهر التعرية المائية انطلاقا من صور الأقمار الإصطناعية والتي عملنا على تدعيمها بالعمل الميداني لمحاولة تصحيح أو تأكيد ما يجب تصحيحه أو تأكيده وذلك من خلال عمل كارتوغرافي نبين من خلاله التوزيع المجالي لمختلف أساليب ومظاهر التعرية المائية في محاولة لضبط المجالات العطوبة والأكثر تهديدا بخطر التعرية.

يمكن إجمال أشكال وأساليب الدينامية الحالية بحوضي المجال المدروس فيما يلي:

- التعرية الغشائية: تبقى التعرية الغشائية أولى بوادر ظهور التعرية بحوض معين حيث تعمل على نقل المواد العضوية المشكلة للمسكات العليا للتربة مما يساهم في إفقارها وسهولة تفكيكها وبالتالي تدهور بنيتها ونسيجها مما يجعلها أكثر عرضة للنقل والتعرية المائية، يظهر هذا النوع من التعرية فوق التربة التي تكون قدرتها على النفاذية جد ضعيفة مما يشكل بداية أشكال التعرية في شكل مسيلات صغيرة جدا ومتشابكة يبقى دورها سلبيا في دفع ونقل المواد الدقيقة إلى أسفل السفوح (أهرور: 2009).

- السيلان المتفرق: أمام تركيز التساقطات وضعف النفاذية سواء بوجود ركيزة صخرية غير نافذة أو قطاع ترابي ذو سمك ضعيف وقرب الصخرة الأم من السطح فإنه ينتج عنه ما يعرف بالسيل المنتشر فوق المجالات ذات الانحدارات الضعيفة والتي تعاني من ندرة الغطاء النباتي، بخصوص حوضي المجال المدروس فهذا النوع من التعرية ينتشر خلال فترات العواصف الرعدية الخريفية حيث تكون السفوح عارية والتربة متشققة بفعل الحرارة الصيفية التي تفقدها رطوبتها وتساهم في تشكيل شقوق التيبس والتي تتحول في مرحلة مقبلة إلى مجاري مائية صغيرة ومتداخلة تنقل عبرها

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

المواد الدقيقة. ينتشر السيل المنتشر على طول السفوح لكن بدرجات مختلفة ترتبط بالدرجة الأولى بدرجة الانحدار، وبطبيعة الركيزة الصخرية، حيث غالبا ما يتركز في القطاعات الوسطى من السفوح مما ينتج عنه تعرية انتقائية لجل المواد الدقيقة (طمي، رمال).

كما أشرنا إلى ذلك في بداية الفقرة، فهذا النوع من التعرية عبارة عن عملية انتقائية للمواد الدقيقة التي غالبا ما تكون لحاما لتماسك الأتربة، وتجميع المادة العضوية، ويترك المواد ذات الأحجام الكبيرة التي لا يقدر على نقلها ودفعها (رحو:1999)، على أساس أن بحوضي المجال المدروس يتم حث بعض السفوح المتوسطة، والشديدة الانحدار ذات سمك ترابي ضعيف. وفي الوقت نفسه الإعتماد على الوسائل التقليدية (المحراث الخشبي) حيث تساهم هذه العلمية خصوصا خلال البدايات الأولى لعملية التساقطات، وذوبان الثلوج التي تنشط عمليات الجريان الذي يدوم لأيام يتم خلالها إفقار التربة من المواد الدقيقة، ومن المواد العضوية التي تحافظ على خصوبتها؛ وبالتالي إضعاف مردوديتها، ويظهر هذا النوع من التعرية بشكل كبير بالواجهة الجنوبية الغربية لمقعر بقريت، خصوصا فوق صخور الصلصال الكلسي الأيوسيني، وعلى السفوح التي تستغل في الزراعات البورية (الصورتين: 83 و 84)، مما يجعلها تتعرض مرتين في السنة لهذا النوع من التعرية، سواء خلال الفترة الأولى من الحرث، وخلال فترات العواصف الرعدية الخريفية، كما ينشط أيضا هذا النوع من التعرية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع على مستوى السفوح الترياسية، بكل من منخفض سينوال، وويوان ذات الغطاء النباتي القزمي المتباعد التي غالبا ما يظهر بها هذا النوع من التعرية، إلى أن يتطور فيما بعد بسبب درجة التشبع التي يصل إليها هذا النوع من الصخور، وينتقل فيما بعد إلى السيل المركز، ثم إلى خدات نشيطة يتجاوز عمقها المتر في بعض الحالات وهو ما سنشير إليه خلال الفقرات المقبلة.

الصورتان (83) + (84): مظاهر السيل المتفرق الذي تتعرض له السفوح المحروثة (2017/01/18).



- السيل المركز: عكس ما سبق الإشارة إليه في السابق حول السيل المتفرق، تبقى تأثيرات السيل المركز واضحة المعالم في المجال حيث تظهر في أشكال ذات أحجام كبيرة اتجاهها رأسي حسب الطاقة المائية.

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

ينتشر هذا النوع من التعرية على طول السفوح، إلا أن تأثيره يبقى واضحا أكثر فأكثر على مستوى الصخور الترياسية والصلصالية الباجوسية والصلصالية الباليوسينية، وبالتالي يبقى هذا النوع من التعرية كنتيجة لتركز المسيلات المنتشرة في الأسفل، فتتوحد في شكل خدوش متباعدة تأخذ أشكالا متوازية، تبدأ في التعمق مؤثرة على المشهد العام للسفوح، فكما أشرنا إلى ذلك في السابق، فهذا النوع من التعرية ينشط خلال فترات التساقطات المطرية الخريفية العنيفة التي تصادف السطح عاريا أو خلال البدايات الأولى لعمليات حرث السفوح، خصوصا تلك التي تعاني من ضعف سمك الغطاء الترابي.

ميدانيا وعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فهذا النوع من التعرية ينتشر على طول السفوح الهشة ذات المقاومة الضعيفة خصوصا بالسفوح المحيطة بمنخفضي أدمر-أزم، إغزر أرصود ذات الركيو الصخرية للكس الصلصالي الباجوسي، وأيضا على طول السفوح القوية الانحدار لكل من منخفض سينوال، ومنخفض وبوان حيث سيادة الصخور الترياسية الملحية، وكذا على طول السفوح الشمالية لجبل القبات حيث بروزات الصخور الصلصالية الحمراء للباليوسين، وكذا على طول السفوح الممتدة على مستوى الانكسار الشمالي للأطلس المتوسط بالمناطق الجنوبية لمقعر بقريت (الصورتين: 85 و 86). وفيما يخص الحوض الأعلى لعالية وادكيكو فهذا النوع من التعرية يتركز بالسفوح الصلصالية للكريطاسي الأعلى والأوسط المشرفة على منخفض سيليريت Plaine Selerait، كما ينتشر أيضا بمنطقة أمجاين خصوصا السفوح المشرفة على مقعر بوعنكر، ونجد هذا النوع من التعرية ينشط بحدة على طول السفوح المشكلة من صخور الصلصال الباجوسي ذو المقاومة الضعيفة، خصوصا على مستوى السفوح الشمالية لتقيب فلدي....

الصورتان (85+86): حدوث خدوش أسفل السفوح حيث تزايد درجة الإنحدار (2017/12/24).



- التعرية بالتخديد Erosion par Ravinement:

عبارة عن أشكال تعرية ناتجة عن تطور تدريجي من السيل المركز، ثم الخدوش، لتصل إلى درجة التخديد، يبقى من أهم أشكال التعرية ذات السلبات القوية بالمجال المدروس، خصوصا بالمنخفضات الترياسية حيث الصخور (الصلصالية الملحية، الجبسية) الأكثر هشاشة، والأكثر حساسية إزاء مختلف عوامل التعرية، وذلك بسبب غياب حماية نباتية موازية مع الضغط المتزايد من طرف الساكنة المحلية على مستوى استغلال التربة، سواء عن طريق حرث الأراضي، أو عن طريق الرعي الجائر الذي يقضي على النباتات منذ بداية الإنبات.

ميدانيا وعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ينتشر هذا النوع من التعرية على طول السفوح الشرقية للامتداد الجبلي تالون-أرايو المشرفة على أدمر إزم، إغزر-أرصود، والمكونة أساسا من صخور الصلصال الباجوسي، كما تنتشر أيضا على طول تكوينات المخاريط البركانية خصوصا بركان بقرية، سيدي مكيد...، أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو، فينتشر هذا النوع من التعرية على طول السفوح الغربية لأمجان المشرفة على مقعر بوعنكر، كما تنتشر أيضا على السفوح الشمالية لتقبة فلدي المشرفة على منخفض سيليريت، وأيضا على طول المخاريط البركانية لكل من بركان تامر عقويت بمقعر بوعنكر، وبركان أكلمام سيدي علي، براكين شيكر الله والملاحظة التي تم تسجيلها على مستوى حوضي المجال المدروس اختلاف على مستوى طرق وأشكال التخديد، ويرجع ذلك إلى طبيعة الركيزة الصخرية، ودرجات انحدار السفوح، وحدة التساقطات، وحدة الاستغلال البشري لهذه المجالات. ويمكننا تصنيف التعرية بالتخديد من داخل حوضي المجال المدروس على الشكل التالي:

- الخدات النشطة:

تبقى الخدات النشطة من عمليات التعرية التي خلفت نتائج كارثية ببعض المجالات من داخل حوضي المجال المدروس، فعندما نتحدث عن دينامية السفوح بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وعلى وجه الخصوص منخفضي ويوان، وسينوال، وبالسفوح الشرقية لجبل أرايو ذات القاعدة الصخرية الضعيفة المقاومة، والمتمثلة في الصخور الترياسية الصلصالية الكريطاسو-اليوسينية ذات الطبوغرافية القوية الانحدار، فأول ما يتبادر إلى أذهننا أهمية هذه الظاهرة التي تساهم في جرف كميات هائلة من التربة خصوصا خلال فترات الأمطار الفجائية التي توافق نهاية فصل الصيف، وبداية فصل الخريف حيث يكون السطح إما عاريا من غطاءه النباتي، أو تم حرثه، وهو ما يوفر الظروف الملائمة لمختلف أنواع التعرية؛ خاصة منها التخديد الذي يتطور بسرعة إلى شعاب عميقة تتراوح بين المتر والمترين ويمكن أن تتجاوز المترين في العرض.

الهيدرولوجية والتهبئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو: ينتشر هذا النوع من التعرية بشكل محدود على طول السفوح الشمالية لتقرب فلدي المشرفة على منخفض سيليريت...

الصورتان (87) + (88): خدات نشيطة بالمنخفضين الترياسيين ويوان وسينوال.

(2017/12/11)



- الخدات المستقرة:

عبارة عن خدات مورثة ينحصر دروها في تصريف المياه، غالبا ما يتجاوز عمقها المترين، ويبقى استقرارها مرتبط بطبيعة الركيزة الصخرية، أو بانتشار الغطاء النباتي في شكل أشجار أو ماطورال على جنباتها، مما يساهم في الحد من توسعها وتطورها، لكن ما يمكن تسجيله بخصوص هذه الخدات المنتشرة بحوضي المجال المدروس هو أن ضفافها تبقى دائما مهددة بالإنسيخ، والتهدل الناتج عن تسرب المياه عبر الشقوق؛ مما يحدث فراغات ينتج عنها حدوث انهيارات لأجراف (ضفاف) هذه الخدات محدثة دينامية قوية للأتربة، وبالتالي فهي في ارتباط كبير مع الظروف المناخية، وتبعاً للاختلاف الفصلي. هذا النوع من الخدات يوافق المجالات ذات الطبوغرافية المتوسطة، والتي في غالب الحالات قد لا تصل 15°. ميدانيا فهذا النوع من التعرية يهيم جميع المجالات ذات الصخور الهشة، منها الكريطاسو- باليوسينية، وهو ما يظهر لنا من خلال (الصورة: 89).

الصورة (89): خدة مستقرة تتعرض ضفافها للانهيار بالمنخفض الترياسي (ويوان).

(2017/04/15)



- الأساحل (التخديد المعمم):

يبقى هذا النوع من التعرية مرتبط بتزايد التخديد المركز، إذ يهيم الأراضي والمجالات التي تفتقر للغطاء النباتي، وعلى مستوى الميدان ينتشر هذا النوع من التعرية في المجالات ذات الأساس الصخري المكون من الصلصال الكلسي للبايجوسي الأعلى، والصخور الكريطاسو-اليوسينية، حيث يظهر في شكل خدات متقاربة ومتوازية فوق الانحدارات القوية إلى القوية جدا (30° و 35° فما فوق).

ينتشر هذا النوع من التعرية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع على مستوى السفوح الجنوبية لجبل أحرون، والمشرقة على منخفض فلات (الصورتين: 90 و 91). كما ينتشر أيضا، وبشكل واضح بالسفوح القوية الإنحدار بمنخفضي ويوان وسينوال الترياسيين. أما بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فتنتشر في السفوح الشمالية لتقرب فلدي وعلى طول المخاريط البركانية لتامر عقويت، شيكر الله.....

الصورتين (90) + (91): التخديد المعمم فوق صخور الصلصال الكلسي للبايجوسي الأعلى بالسفوح الجنوبية لجبل أحرون
(2017/05/25)



- الانهيارات والانزلاقات المفاجئة للجلامد الصخرية الكتلية:

يظهر هذا النوع من الدينامية على طول السفوح ذات القمم والأجراف التي تفوق 50%. مما يجعل صخورها المشرفة أكثر حساسية إزاء عامل الجاذبية، حيث تنتج عنه انهيارات مفاجئة لجلاميد صخرية صلبة ذات أحجام متفاوتة. وما يمكن تسجيله بخصوص هذا النوع من الدينامية كونه يمر بمراحل مختلفة، يكون الصخر صلبا ومقاوما خصوصا البازلتية إلا أنه نتيجة تعرضه المباشر للحرارة الصيفية ترتفع حرارة المعادن المشكلة له على طول اليوم فتتمدد، وخلال الليل يقع العكس حيث تتراجع درجة الحرارة، فيعود الصخر إلى حالته السابقة، وأمام تكرار هذا الوضع تتعرض الصخور لصدوع وشقوق كبيرة: مما يفقدها تماسكها، فتصبح معرضة للانهيار في أي لحظة تبعا للجاذبية، ولطبيعة درجة الانحدار، والشئ نفسه يهيم الصخور الكربوناتها الإيوسينية واللياسية.

مجاليا؛ ينتشر هذا النوع من الدينامية بالحوض الأعلى لعالية واد أم لاربيع على طول الطريق الرابطة بين مقعر بقرية وعيون أم الربيع عبر منخفض فلات، حيث الانهيارات المتكررة لكتل ضخمة من صخور البازالت كثيرا ما تساهم في توقف الحركة بهذه الطريق لعدة أيام، ما يهم أيضا هذا النوع من الدينامية كما أشرنا إلى ذلك سابقا، كون الصخور الكربوناتيّة (الدولوميتية والكلسية) المشكلة لقاعدة بعض القمم والأجراف، كما هو الشأن بالنسبة للقمم الكلسية الإيوسينية المشرفة للامتداد الجبلي أرايو-تالون، وهي نفس الدينامية التي نلاحظها على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو، حيث ينتشر على طول الامتداد الجبلي الخويغات-هرودو بالقرب من خانق فوم خنيك عالية منطقة تيمحضيت، حيث نلاحظ انهيارات متكررة للجلاميد الصخرية التي أغرقت قعرواد كيكو عالية منطقة آيت عيسى، كما نلاحظ أيضا هذا النوع من الدينامية على طول الامتداد الجبلي سيدي علي ذو القاعدة الصخرية الدولوميتية؛ ذات الحساسية القوية إزاء التصدع الجمدي، حيث تتجلى مظاهر الدينامية في الركامات الصخرية المحيطة باكلمام سيدي علي على مستوى الواجهة الشمالية، كما ينتشر أيضا هذا النوع من الدينامية على طول السفوح الجنوبية والشرقية لتقرب فلدي، وهو ما ساهم في إغراق واد فلدي بالكتل الصخرية.

من جهة أخرى عندما نتحدث عن الانزلاقات الكتلية داخل حوضي المجال المدروس، فلا بد أن نشير إلى أن هذه الانزلاقات التي تطول الجلاميد الصخرية الكربوناتيّة، والتي تتركز فوق القاعدة الصخرية الترياسية، ونخص بالذكر هنا المناطق المتواجدة على طول الانكسارات الكبرى (الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط وإنكسار مرمال) حيث تظهر الجيوب الترياسية بالواجهة الجنوبية لمقعر بقرية على طول منطقة راس نتارشا، وممر تيزي-نعافيت، والسفوح الغربية لتقرب نعاري-ن-الصع المشرفة على منخفض سينوال.

ما يمكن تسجيله حول هذا النوع من الدينامية التي تعرفها هذه السفوح أنه عندما تتساقط الأمطار، أو الثلوج ونظرا لطبيعة التكوينات المهيمنة داخل هذه الصخور الترياسية خصوصا منها الصلصالية والطينية فيحدث هناك ذوبان داخلي يؤدي إما إلى تهدلات باطنية كلما كانت السفوح ضعيفة الإنحدار، أو إلى تدفقات وحلية (طينية) تفسح المجال أمام انزلاق الأشكال الكتلية الأخرى التي تقبع فوقها، والتي تساعد على ذلك القوة التي تمارسها عبر وزنها المهم، وهو ما نلاحظه في المناطق السالفة الذكر (راس نتارشا، ممر تيزي نعافيت، السفوح الغربية لتقرب نعاري-ن-الصع

اللوحة (9): مظاهر إنبهارات وإنزلاقات الصخور البازلتيية ما بين منخفض فلات وعبون أم الربيع. الصور (92)+(93)+(94): إنبهارات لصخور البازلتي على طول الطريق الرابطة بين مقر بقريت وعبون أم الربيع. (2017/11/12)



- الانزلاقات والتدفقات الوحلية Les Coulées boueuses:

هذه الظاهرة تهم الصخور الطينية النفوخة التي تصل إلى درجة معينة من الميوعة عند تشبعها بالمياه، مما يجعلها عرضة للتحرك نحو الأسفل في شكل كتل وحلية (طينية) (شعوان: 2015). على مستوى المجال المدروس ينتشر هذا النوع من الدينامية على طول السفوح الترياسية ذات الصخور الهشة التي تتشكل من جزء مهم من الأطيان النفوخة (أطيان ملحية، صلصالية)، حيث نجد مساحات مهمة بكل من منخفض سينوال ويوان، على أساس أن هذا النوع من الدينامية التي تعرفها السفوح الترياسية تتشكل عندما يصل الصخر إلى درجة من التشبع، فيصبح مائعا وليس لها القدرة على الاستقرار؛ مما يجعلها أكثر عرضة للتدفق إلى الأسفل في شكل ألسنة مائلة، لكن ما يزيد من حدة هذه الدينامية بهذا النوع من الصخور أهمية التساقطات الثلجية التي تعرفها المنطقة، والدور الذي تلعبه في طول فترة ذوبان الثلوج التي تساهم بدور كبير في درجات التشبع التي تعرفها التربة، والدور الذي تلعبه طول فترة ذوبان الثلوج التي تساهم بدور كبير في الرفع من درجات التشبع التي تعرفها هاته الصخور.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

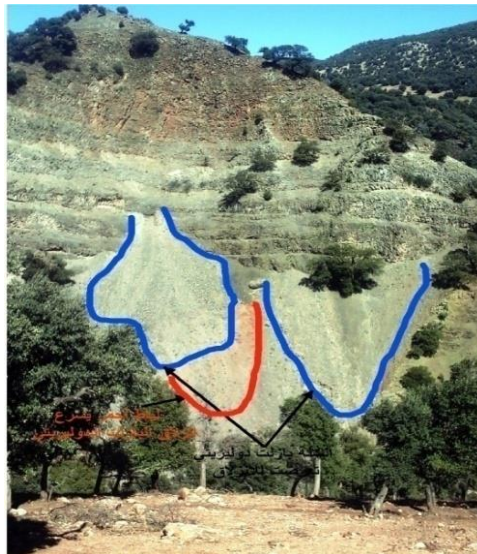
من جهة أخرى يشمل أيضا هذا النوع من التعرية سفوح الصلصال الباجوسي (الصورة:97) خصوصا تلك السفوح المحيطة بمنخفض فلات، وكذا بمناطق انتشار الصخور الكريطاسيو-الباليوسينية على طول السفوح المشرفة على منخفض أدمر-إزم بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

هنا لابد أن نشير أيضا إلى الانزلاقات التي تهم صخور البازلت الدوليري الذي يبقى ذو مقاومة نسبية، وهو عبارة عن صخر يتفكك ويتفسخ في شكل حبيبات وقشرات دقيقة في الأعلى، ثم يتم فيما بعد دفعه أو انهياره تبعا للجاذبية، غير أن ما يميز هذه التكوينات كونها لا تتعرض للانزلاق إلا في حالة واحدة إذا كانت مختلطة مع اللياط الطيني، وهو ما نلاحظه على طول السفوح الجنوبية المطلة على واد فلات قبل وصوله إلى المصب بالقرب من عيون أم الربيع (الصورة:96).

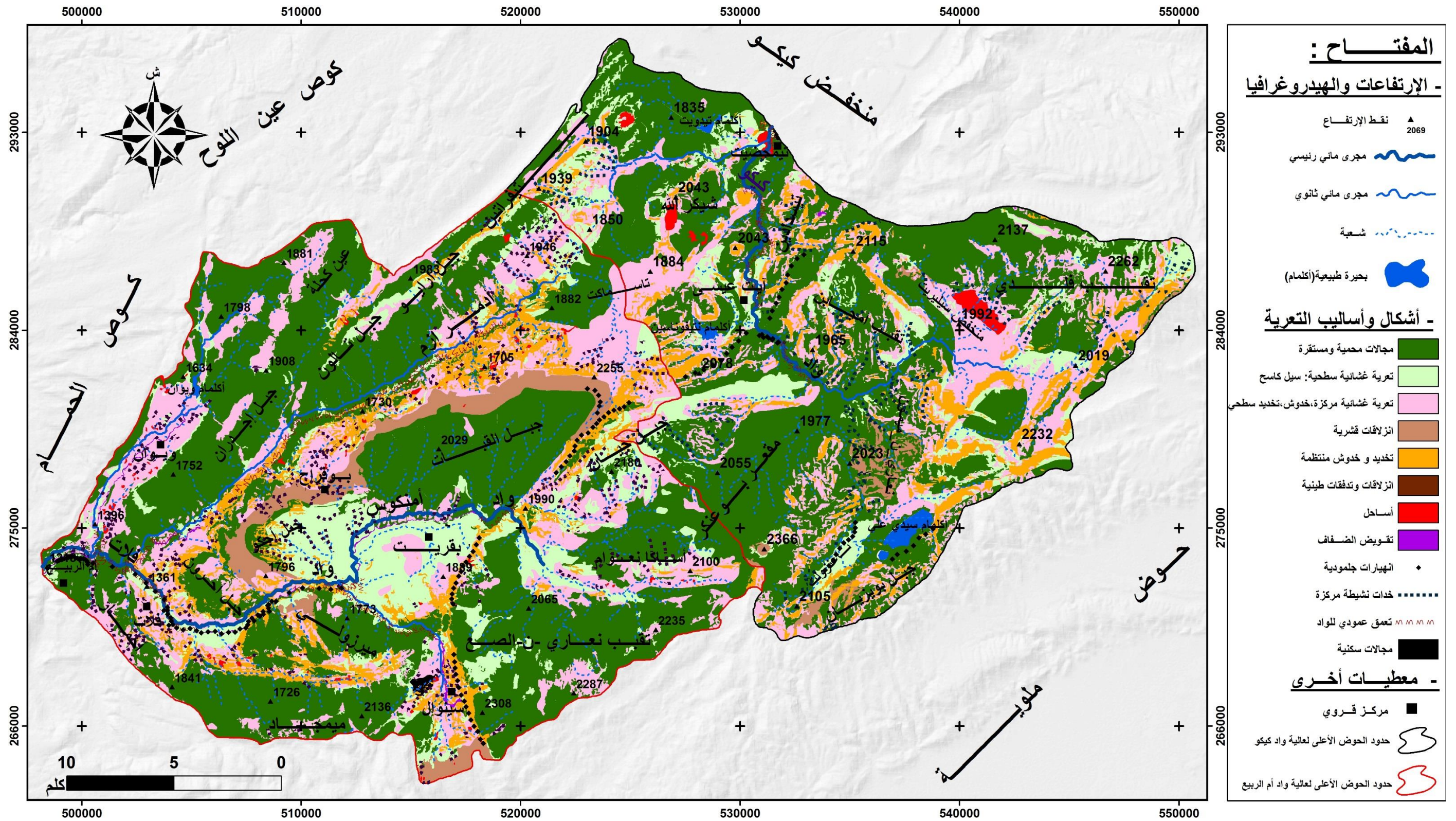
الصورة (95): مظاهر التدفقات الطينية التي تعرفها الصخور الصلصالية للباجوسي الأعلى بالسفوح الجنوبية لمنخفض فلات، يتم تثبيتها بجواجز صخرية للحيلولة دون انقطاع الطريق الرابطة بين فلات و عيون أم الربيع (2017/02/24).



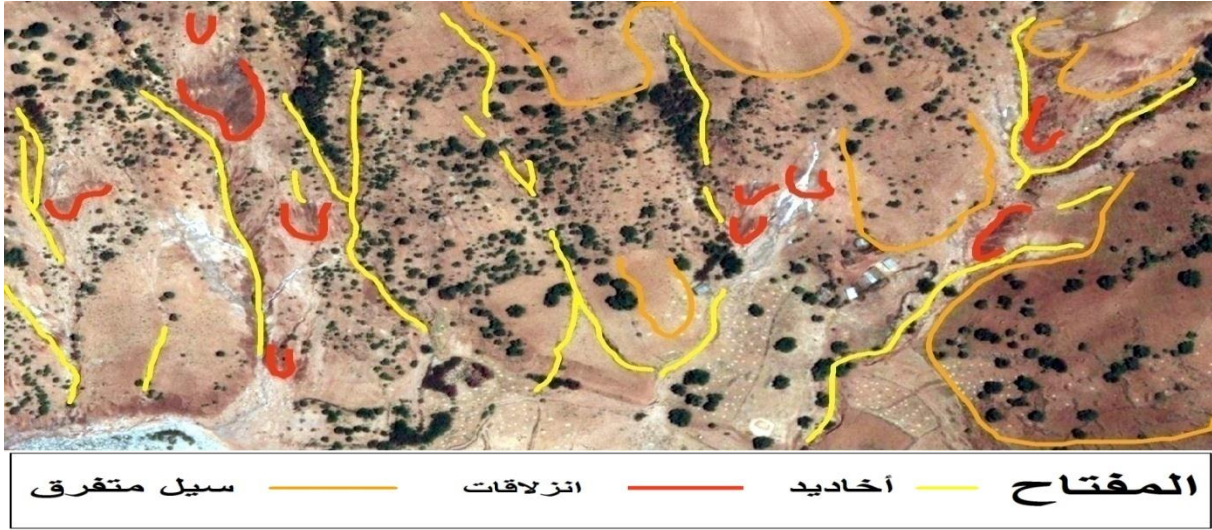
الصورة (96): الانزلاقات التي تهم صخور البازلت الدوليري المتمركزة فوق الأطيان الحمراء على السفوح المشرفة لواد فلات (2017/02/24).



الخريطة (14): التوزيع المجالي لمختلف أشكال وأساليب التعرية المائية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



الشكل (91): أنواع التعرية التي تتعرض لها السفوح الترياسية بمنخفض ويوان (الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع).



- سفوح الصخور الكربوناتيّة:

كما أشرنا إلى ذلك سلفا، فهذا النوع من الصخور يتميز بصلابته شديدة؛ وبالتالي لا يمكن أن نتحدث هنا عن التعرية الميكانيكية إلا في حالة وحيدة ترتبط بظاهرة التصدع الجمدي أو الصقيعي، وما توفره من مواد تجعلها أكثر قابلية للتحريك عن طريق التعرية المائية خلال فترات التساقطات الخريفية القوية حيث السفوح عارية وأكثر عرضة لخطر التعرية. وعلى مستوى مقعر بقريت والمناطق المجاورة له فحسب الظروف الطبيعية المميزة له، لا بد من الحديث عن التعرية الكيماوية التي تبقى خاصية من خصائص الصخور الكربوناتيّة القابلة للتفاعل مع الماء المحمل بالغاز الفحمي؛ وبالتالي وكما أشرنا إلى ذلك سابقا، فمجال دراستنا كان ولا زال يشكل مسرحا لمجموعة من الظواهر الناتجة عن تفاعل مكوناته الطبيعية، نتج عنها تشكيل مجموعة من الأشكال الكارستية الموروثة عن فترات سابقة، هذه الأشكال لازالت في دينامية مستمرة، لكن ليس بنفس حدة الفترات السابقة (وهو ما تعكسه نتائج الخصائص الفيزيوكيماوية التي تطرقنا لها في الفصل السادس).

3. التقييم النوعي للتعرية المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له بالإعتماد على نمودجي Pap/Car و EPM:

منذ القديم عرف العالم توالي مجموعة من الأخطار الطبيعية (الفيضانات، التعرية)، وكان الإنسان في أغلب الأحيان يلجأ إلى الهروب والإبتعاد عنها لعدم قدرته على مواجهتها والحد من نتائجها، لكن ومع بداية القرن العشرين برز العديد من الباحثين حاولوا دراسة الأخطار الطبيعية كعمليات التعرية، وانجراف التربة التي تعرفها السفوح خصوصا الجبلية منها، وعلى هذا الأساس تم تطوير مجموعة من النماذج بهدف محاولة تقدير التعرية؛ كان من بينها نمودج Pap/Car و EPM وهما على الشكل التالي:

- نمودج Pap/Car:

عبارة عن نمودج للتقييم النوعي للتعرية تم اعتماده لأول مرة سنة 1984 بالمجالات الساحيلة للبحر الأبيض المتوسط، وكان ذلك تحت تأطير كل من منظمة التغذية والزراعة العالمية (FAO) والمركز العربي لدراسة المجالات الجافة (ACSAD) وينقسم هذا النمودج إلى قسمين: الأول خرائطي والثاني يركز على القياسات الميدانية.

- منهجية Pap/car:

تقوم منهجية Pap/Car على درجة تأثير تداخل مختلف عناصر ومكونات الوسط الطبيعي (الصخرة، الانحدارات، استعمال التربة، كثافة الغطاء النباتي) في تسريع دينامية السفوح حيث يمكننا من تحديد المجالات العطوبة والأكثر حساسية إزاء عوامل التعرية ومن بين أهم الأهداف التي جاء بها نمودج Pap/Car:

- التحديد المجالي لمجالات التعرية.
- المساهمة في وضع برامج وخطط كفيلة للحد من التعرية.
- المساهمة في عقلنة استغلال الموارد الطبيعية وتديرها بشكل مستدام.
- محاولة التقليل من التعرية بالمناطق الساحلية المتوسطية.
- الجمع بين أساليب وأشكال التعرية (الدينامية) الحالية بالتقييم النوعي للتعرية بهدف الوصول لحلول ناجعة وكفيلة بحماية التربة من الانجراف.

1.3. منهجية العمل بنمودج Pap/Car:

تقوم توجيهات المخطط الخرائطي لنمودج Pap/Car على مقاربتين أساسيتين:

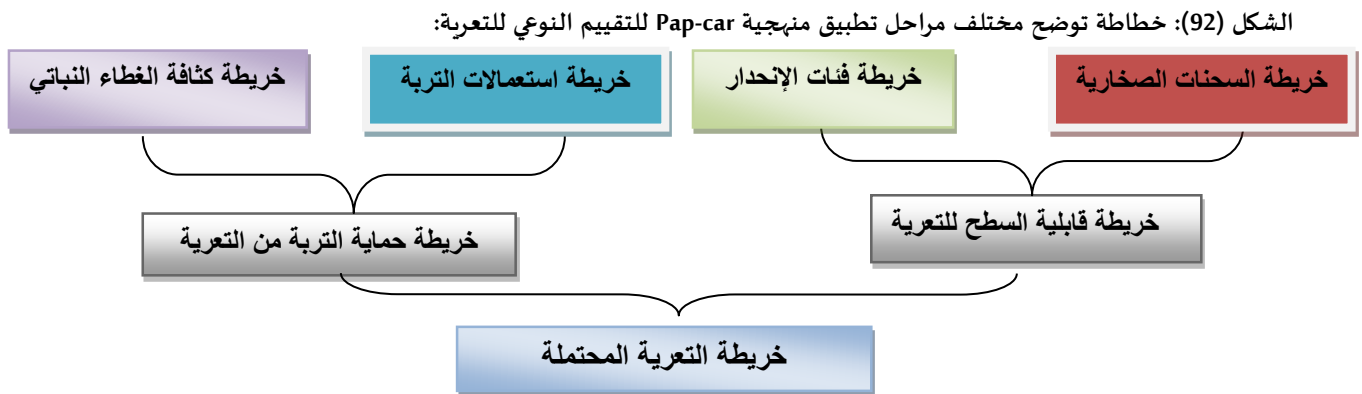
- المقاربة التنبؤية L'approche prédictive : تركز على تقييم ودمج العوامل والآليات الطبيعية الأساسية المتحكم في التعرية حيث تتم هذه العملية بدمج كل من خريطتي الانحدار والصخرة للحصوص على خريطة مدى قابلية السطح

الهيدرولوجية وتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

للتعرية ثم في مرحلة ثانية تنضيد كل من خريطتي استعمالات التربة وكثافة الغطاء النباتي للحصول على حماية التربة من التعرية للحصول على خريطة التعرية المحتملة، ثم في مرحلة ثانية دمج كل من خريطة قابلية السطح للتعرية وخريطة حماية التربة من التعرية للحصول على خريطة التعرية المحتملة ثم في مرحلة أخيرة دمج هذه الأخيرة بخريطة أنواع التعرية بالمنطقة.

- المقاربة الوصفية: L'Approche descriptive: تعتبر أهم مقاربة داخل نموذج Pap/Car تعتمد على تحليل نتائج الزيارات الميدانية وبالتالي فهي مقارنة تقوم على الوصف والتقييم النوعي لآليات وأساليب الدينامية الحالية التي تعرفها السفوح وبالتالي يمكننا التمييز داخل المجال المدروس بين النطاقات المستقرة والغير مستقرة وذلك حسب التعرية التي يعرفها المجال المدروس.

تطبيق منهجية نموذج Pap/Car: إن عملية استخلاص الخرائط تمت بالإرتكاز على الخوارزميات المعدة من طرف منظمة التغذية العالمية (FAO) ضمن مشروع Pap/Car وهو ما سنشير إليه بتفصيل عند تطرقنا لأي مرحلة من مراحل الخطاطة أسفله (الشكل: 108):



المقاربة التنبؤية: Approche prédictive: كما أشرنا إلى ذلك في السابق فالمقاربة التنبؤية تمر بمراحل متعددة وهب على الشكل التالي:

المرحلة الأولى: يتم خلالها استخلاص انحدارات المجال المدروس انطلاقا من النموذج الرقمي للأراضي (MNT) ثم تقسيمها إلى فئات حسب قدرتها على إحداث دينامية على مستوى السفوح، حسب معايير محددة في توجيهات نموذج Pap/Car نجملها في (الجدول: 41) أسفله.

الهيدرومورفولوجية وتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول (39): رمز الانحدارات حسب توجهات نموذج Pap/car .

الرمز	طبيعة الانحدار
1	انحدارات جد ضعيفة
2	انحدارات ضعيفة
3	انحدارات متوسطة
4	انحدارات قوية
5	انحدارات قوة جدا

المصدر: DerictivePap/car,1998

الجدول (40): الانحدارات بحوضي المجال المدروس وفق توجهات نموذج Pap/car:

النسبة المئوية %		الفئات
الحوض الأعلى لعالية واد الربيع	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	
2,9	9,6	انحدارات جد ضعيفة
28,84	45,6	انحدارات ضعيفة
24,12	21	انحدارات متوسطة
29,40	17,7	انحدارات قوية
14,51	6	انحدارات قوية جدا

المرحلة الثانية: يتم خلالها استخلاص التكوينات الصخرية لحوضي المجال المدروس اعتمادا على الخريطة الجيولوجية، وانطلاقا من العمل الميداني، وذلك بهدف تحديد مدى قابلية مختلف أنواع الصخور للتعرية حيث تم تصنيفها وفق التصنيف المعتمد، وفق توجهات نموذج Pap/Car، ويمكن تلخيص مختلف أنواع السحنات الصخرية (الجدول: 41).

الجدول (41): رمز أنواع التصنيفات الصخرية حسب توجهات نموذج Pap/car.

الرمز	أنواع الصخرة
1	صخور شديدة المقاومة
2	صخور متوسطة المقاومة
3	صخور ضعيفة المقاومة
4	رواسب خشنة مفككة
5	مواد رملية دقيقة وهشة لا مقاومة لها

المصدر: DerictivePap/car,1998

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الجدول (42): توزيع نسب السحنات الصخرية على مستوى حوضي المجال المدروس وفق نموذج Ppa-car.

النسبة المئوية %		أنواع السحنات الصخرية
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	
58	66	صخور شديدة المقاومة
3	6	صخور متوسطة المقاومة
34	15	صخور ضعيفة المقاومة
4	1	رواسب خشنة مفككة
1	11,5	مواد رملية دقيقة وهشة لا مقاومة لها

المرحلة الثالثة: يتم خلالها إنجاز خريطة درجة قابلية السطح للتعرية، وذلك بدمج وتنضيد الخريطتين المحصل عليهما في السابق (خريطة الانحدارات، خريطة التكوينات الصخرية) على أساس أن تفاعل كل من الانحدارات، ودرجة صلابة الصخور يعطي فكرة عن درجة التعرية، والدينامية التي تعرفها السفوح.

وانطلاقا من تحليل الطبقات المعلوماتية توصلنا إلى النتائج التالية، والمسجلة في (الجدول:43) أسفله:

الجدول (43): التوزيع المجالي لدرجة قابلية السطح للتعرية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

النسبة المئوية لمساحة السطح القابلة للتعرية %		الفئة
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	
20,5	39	1. قابلية جد ضعيفة
24,5	25	2. قابلية ضعيفة
28	24	3. قابلية متوسطة
19	8,5	4. قابلية قوية
7,5	3	5. قابلية قوية جدا

انطلاقا من النتائج المسجلة في الجدول(45) أعلاه نلاحظ أن هناك اختلافات كبيرة داخل حوضي المجال المدروس، وهو ما يظهر لنا في كون 21,5% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ذو اقبليية جد ضعيفة للتعرية، يقابله 39% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد كيكو، هذه النسبة توافق مجالات ذات صخور شديدة المقاومة، وانحدارات ضعيفة جدا إلى ضعيفة إلى متوسطة، مجاليا فهي تنتشر بمناطق التقببات الطولية والعريضة(تقببات فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، عين كحلة، نغاري-ن- الصع، ميمجاد-أحمار بالحوض الأعلى لعالية واد

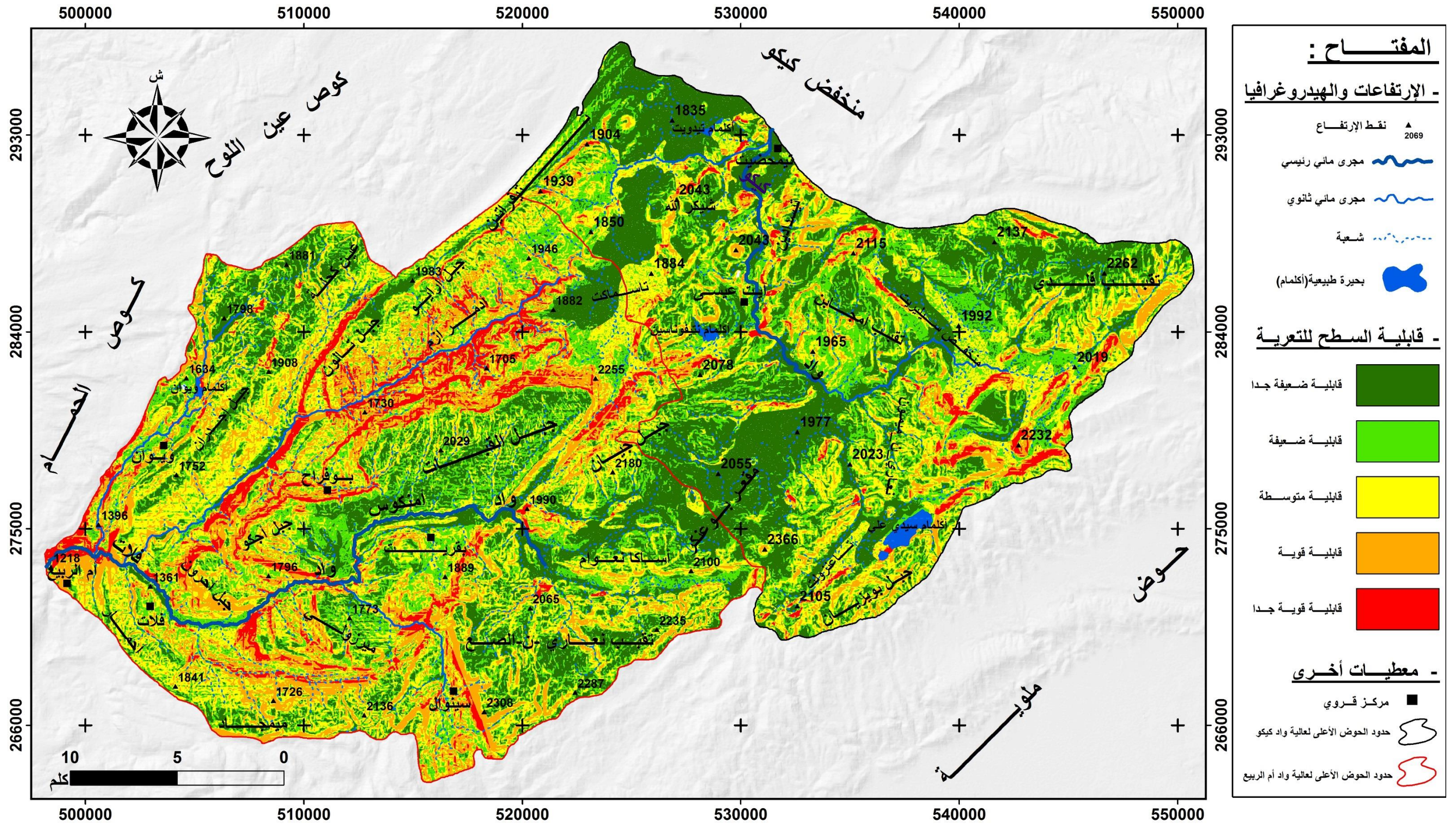
الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

أم الربيع) ذات الصخور الكلسية والدولوميتية، وكذا بمناطق المقعرات (مقعر بوعنكر، مقعر بقريت) حيث انتشار الصخور البازلتية الصلبة.

بينما نلاحظ أن 24,5% من الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ذات قابلية ضعيفة، يقابله 25% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد كيكو، وهي عبارة عن مجالات يغلب عليها طابع الصخور المتوسطة المقاومة، والانحدارات القوية، في حين نجد أن 28% من الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ذو قابلية متوسطة، يقابله 24% من مساحة الحوض المقابل، وهي مجالات تتشكل من صخور ضعيفة المقاومة، وانحدارات ضعيفة ومتوسطة ميدانيا، وهذا النوع من المناطق بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع يتجسد في منخفضي ويوان وسينوال الترياسيين ومقعر بقريت ذو القاعدة الكريطاسية الضعيفة المقاومة، وبالسفوح الغربية للإمتداد الجبلي تالون-ارايو-نتيفرايتين، والمشرفة على منخفض إغزر-أرصود والتي تتشكل من صخور ضعيفة المقاومة وتسود بها انحدارات قوية. أما بالحوض المجاور فينتشر بتقرب أمجاين Amjabène وكذا بالسفوح الشمالية لتقرب فلدي.

لكن ما يمكن أن نسجله بخصوص حوضي المجال المدروس كون المجالات ذات القابلية القوية جدا تبقى محدودة في 19% و 7,5% على التوالي بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، و بالمقابل 8,5% و 3% على التوالي بالنسبة للحوض المجاور، مجاليا فهي تنتشر بمناطق السفوح القوية والقوية جدا ذات القاعدة الصخرية الهشة والضعيفة المقاومة (صلصال وأطيان ترياسية وصلصال الباجوسي وصلصال باليوسيني أحمر...) حيث تنتشر بكل من السفوح الغربية المشرفة على مقعر سينوال، والسفوح الجنوبية الغربية المطللة على مقعر بقريت، وكذا السفوح الشمالية لجبل القبات، والسفوح الشرقية المشرفة على أدمر إزم وإغزر أرصود والمشرفة على واد فلات. وفي الأخير نجد هذا النوع من التعرية منتشرا بالسفوح الغربية والجنوبية لجبل أحرون؛ هذا بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع أم فيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فيبقى هذا النوع من التعرية محدودا ومركزا بالسفوح الشمالية الشرقية لنتيفرايتين، وبالسفوح الشرقية لتقرب فلدي وكذا بالسفوح الشمالية والجنوبية لجبل بيوختان كما تنتشر أيضا هاته المجالات على طول السفوح الشرقية لتقرب أمجاين.

الخريطة (15): التوزيع المجالي لمدى قابلية السطح للتعرية بمقر بقرت والمناطق المجاورة له، حسب نموذج Pap-car .



الهيدر ومور فلوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

المرحلة الرابعة: يتم خلالها استخلاص خريطة استعمالات التربة لحوضي المجال المدروس والتي تقوم على تحليل صور الأقمار الإصطناعية والعمل الميداني، حيث يمكن تصنيف استعمالات التربة حسب نموذج Pap/Car فيما يلي (الجدول:44) أسفله.

الجدول: (44) رمز أنواع استعمالات التربة حسب نموذج Pap-car.

الرمز	استعمالات التربة
1	مراعي و مجالات بورية متدهورة
2	ماطورال أعلى شبه متدهور
3	زراعات مسقية منتظمة
4	غابة كثيفة
5	مجالات أشجار الفواكه المنتظمة

المصدر: DerictivePap/car,1998

الجدول (45): استعمالات التربة بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap/car.

استعمالات التربة	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو%	الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع %
مراعي و مجالات بورية متدهورة	72,5	50,5
ماطورال أعلى شبه متدهور	10	4,5
زراعات مسقية منتظمة	4	6,5
غابة كثيفة	13	38
مجالات أشجار الفواكه المنتظمة	-	0,5

المرحلة الخامسة: يتم خلالها استخلاص خريطة الكثافة السكانية بالاعتماد على صور الأقمار الإصطناعية، وتحليل الصور الجوية، وكذا من خلال الزيارات الميدانية للمجال المدروس، حيث تم تصنيف الكثافة النباتية إلى أربعة أصناف حسب توجيهات نموذج Pap/Car كما هو واضح في (الجدول:46) اسفله.

الجدول: (46): فئات و درجات كثافة الغطاء النباتي وفق توجيهات نموذج Pap-car.

الرمز	الكثافة النباتية
1	<25
2	25-50
3	50-75
4	>75

المصدر: DerictivePap/car,1998

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول (47): الكثافة النباتية بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap-car .

النسبة المئوية للكثافة النباتية بحوضي المجال المدروس %		الفئات
عالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع	عالية الحوض الأعلى لواد كيكو	
58,2	81,7	<25
7,64	9,5	25-50
12,63	2	50-75
21,5	6	>75

المرحلة السادسة: هي مرحلة يتم خلالها استخلاص خريطة حماية التربة ومدى مقاومتها لآليات التعرية، وذلك بالاعتماد على دمج تنضيد كل من خريطتي استعمالات التربة وكثافة الغطاء النباتي، بالارتكاز والرجوع إلى توجيهات نموذج Pap/Car حيث تتلخص هذه الخريطة في خمس فئات مصنفة حسب درجة حماية التعرية، وهو ما نجمه في (الجدول:48).

الجدول (48): مقابلات دمج كل من خريطتي استعمالات التربة وكثافة الغطاء النباتي حسب نموذج Pap/car.

كثافة الغطاء النباتي					
4	3	2	1		
4(ح.ض)	4(ح.ض)	5(ح.ض.ج)	5(ح.ض.ج)	1	استعمالات التربة
4(ح.ض)	4(ح.ض)	5(ح.ض.ج)	5(ح.ض.ج)	2	
1(ح.م.ج)	1(ح.م.ج)	2(ح.م)	3(ح.مت)	3	
1(ح.م.ج)	2(ح.م)	3(ح.مت)	4(ح.ض)	4	
2(ح.م)	3(ح.مت)	4(ح.ض)	5(ح.ض.ج)	5	

المصدر: Directive Pap/car, 1998.

الجدول (49): حماية التربة بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap/car.

الفئة	الحوض الأعلى لعالية واد كيكو %	الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع %
حماية مهمة جدا	0,57	12,15
حماية مهمة	4,03	18,5
حماية متوسطة	6,54	11,24
حماية ضعيفة	6,29	7,61
حماية ضعيفة جدا	81,86	50,25

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فقد قمنا بإنجاز خريطة معامل حماية التربة من التعرية لحوضي المجال المدروس انطلاقا من دمج خريطتي استعمالات التربة وكثافة التغطية النباتية، الشيء الذي يعطينا صورة عامة عن درجة حماية التربة؛ وبالتالي مدى استقرارها.

انطلاقا من النتائج المسجلة بالجدول (59) يتبين بشكل واضح التفات بين حوضي المجال المدروس حيث يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

- سيادة المجالات ذات حماية ضعيفة جدا وذلك ب 50,25% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و81,86%، مجاليا فهذه المجالات تنتشر بالمجالات المنبسطة، والتي يتم استغلالها بشكل مكثف خصوصا في النشاط الرعوي (مقعرات: بوعنكر، أكلمام سيدي علي، سيليريت...) وبالسفوح القوية الانحدار والتي هي في الأصل عارية لغياب ظروف نمو النباتات؛ خصوصا سفوح جبل القبات المشرفة على مقعر بقريت من الشمال، وسفوح جبل هيردو المشرفة من الشمال على مقعر بوعنكر بالقرب من خانق "فوم خنيك" وكذا بسفوح الإمتداد الطولي لنتيفراتين-أرايو-تالون.
- وفي المرتبة الثانية فتأتي المجالات ذات الحماية المهمة حيث غطت 18,5% من المساحة العامة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و4,03% ، بالنسبة للحوض لأعلى لعالية واد كيكو ميدانيا فهذه المجالات تنتشر فوق التقببات العريضة والطولية (فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وعين كحلة إجدران، ميمجاد، القبات ...) حيث الظروف مواتية لانتشار الغابات الكثيفة والمهمة (الأرز، البلوط الأخضر، العرعار الفواح...).
- وفيما يخص المجالات ذات الحماية المتوسطة فقد غطت ما يقارب 11,44% من المساحة الإجمالية للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع 6,54% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو والتي وافقت مجالات الغابات الشبه المتدهورة ومجالات الزراعات المسقية المنتظمة.
- وأخيرا المجالات ذات الحماية المهمة جدا والتي غطت 12,5% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وذلك لأهمية الغطاء الغابوي الممتد على طول التقببات العريضة، والطولية (نعارن-الصع، ميمجاد أحمار، التقبب الطولي لعين كحلة إجدران) وبالمقابل فقد غطيت مساحة محدودة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو 5,03% هذه المساحة المحدودة تمثلت في بعض النقاط الغابوية بكل من تقبب فلدي وأجزاء أخرى بنتيفراتين.



الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

المرحلة السابعة: تعتبر آخر مرحلة ضمن المقاربة التنبؤية بنموذج Pap/car تقوم على دمج وتنضيد كل من خريطة

قابلية السطح للتعرية، وخريطة حماية التربة من التعرية وهو ما سنشير إليه في (الجدول:50) اسفله.

الجدول (50): قيم التعرية المحتملة من خلال دمج وتنضيد معاملي قابلية السطح للتعرية وحماية التربة.

قابلية السطح للتعرية						
5	4	3	2	1		
2(ت.ض)	2(ت.ض)	1(ت.ق)	1(ت.ق)	1(ت.ق)	1	حماية التربة من التعرية
4(ت.ق)	3(ت.م)	2(ت.ض)	1(ت.ق)	1(ت.ق)	2	
4(ت.ق)	4(ت.ق)	3(ت.م)	2(ت.ض)	1(ت.ق)	3	
5(ت.ق.ج)	5(ت.ق.ج)	3(ت.م)	3(ت.م)	2(ت.ض)	4	
5(ت.ق.ج)	5(ت.ق.ج)	4(ت.ق)	3(ت.م)	2(ت.ض)	5	

الجدول (51): التعرية المحتملة بحوضي المجال المدروس حسب نموذج Pap/car.

التعرية المحتملة		الحوض الأعلى لعالية واد كيكو		الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	
		المساحة بكم ²	النسبة المئوية%	المساحة بكم ²	النسبة المئوية%
مجالات مستقرة		20	5,03	104	18,86
تعرية ضعيفة		152,3	38,36	138	25,03
تعرية متوسطة		105	26,44	127	31,98
تعرية قوية		79	19,89	91	16,5
تعرية قوية جدا		39	9,82	90	16,32

كما سبق وأشرنا إلى ذلك سابقا تعتبر خريطة التعرية المحتملة نتيجة للمرحلة التنبؤية في نموذج Pap/Car حيث

سنعمل على تحليل هذه النتيجة من خلال تحليل التوزيع المجالي للخريطة، وكذا من خلال التحليل الإحصائي لكل

معامل التوافق والإرتباط من كل العوامل المكونة لنموذج Pap/Car.

ويبين مصفوف الارتباط للتعرية المحتملة (الجدول:52) الخاص بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع أن الإرتباطات

القوية التي تفوق (50%) ترتبط بشكل واضح بحماية التربة بمعامل $r=0,67$ والإنحدار بمعامل $r=0,53$ ومعامل تحديد

44% بالنسبة لحماية التربة و28% بالنسبة للإنحدار، بينما الإرتباطات المتوسطة والضعيفة فترتبط بكثافة الغطاء

النباتي $r=0,47$ الصخرة $r=0,28$ ومعامل تحديد 22% بالنسبة لكثافة الغطاء النباتي و7% بالنسبة للصخرة.

الهيدر ومور فولوجية و التهينة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول (52): مصفوف الارتباط بين العوامل الوصفية والتعيرية المحتملة في نموذج Pap/car بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

الصخرة	الإنحدار	الغطاء النباتي	استعمالات التربة	حماية التربة	قابلية السطح للتعيرية	التعيرية المحتملة
1	-0,08	0,07	-0,4	0,06	0,55	0,28
-0,08	1	-0,23	0,21	-0,07	0,70	0,53
0,07	-0,23	1	0,09	-0,56	0,01	-0,47
-0,40	0,21	0,09	1	-0,32	-0,04	-0,26
0,06	-0,07	-0,56	-0,32	1	-0,31	0,67
0,55	0,70	0,01	-0,04	-0,31	1	0,38
0,28	0,53	-0,47	-0,26	0,67	0,38	1

ومن جهة أخرى يبين مصفوف الارتباط بين العوامل الوصفية والتعيرية (الجدول: 53) الخاص بالحوض الأعلى لعالية

واد كيكو التي تفوق 60% ترتبط بشكل واضح بقابلية السطح للتعيرية بمعامل $r=0,76$ والصخرة بمعامل $r=0,65$

والإنحدار بمعامل $r=0,61$ ومعامل التحديد $R^2=57\%$ بالنسبة لقابلية السطح للتعيرية وبالنسبة للصخرة 42% و 37%

بالنسبة للإنحدار بينما الارتباطات الضعيفة والمتوسطة فترتبط بحماية التربة بمعامل $r=0,42$ واستعمالات التربة

بمعامل $r=0,52$ ومعامل التحديد $R^2=17\%$ بالنسبة لحماية التربة و 27% بالنسبة لاستعمالات التربة.

وبهذا فإن جميع العوامل الوصفية التي تقوم عليها الدراسة التنبؤية لم تتجاوز المتوسط العام لاختمالية التعيرية حيث

يمكن القول بأن التعيرية ناتجة عن تفاعل العناصر الطبيعية والبشرية التي أصبحت تشكل العنصر المحرك لأساليب

التعيرية وذلك للضغط المتزايد على الموارد والإستغلال اللاعقلاني.

الجدول (53): مصفوف الارتباط بين العوامل الوصفية والتعيرية المحتملة في نموذج Pap/Car بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

الصخرة	الإنحدار	كثافة النبات	استعمالات التربة	حماية التربة	قابلية السطح للتعيرية	التعيرية المحتملة
1	0,16	-0,01	-0,17	0,22	0,45	0,65
0,16	1	-0,05	-0,32	-0,12	0,92	0,61
-0,01	-0,05	1	0,05	-0,47	-0,04	-0,08
-0,17	-0,32	0,05	1	-0,51	-0,28	-0,52
0,22	-0,12	-0,47	-0,51	1	-0,12	0,41
0,45	0,92	-0,04	-0,28	-0,12	1	0,76
0,65	0,61	-0,08	-0,52	0,41	0,76	1

إذن من خلال الخريطة (18) يمكن أن نميز بين المجالات التالية:

- المجالات المستقرة: تنتشر هذه المجالات على طول التقببات العريضة والطولية بحوضي المجال المدروس (فلدي،

ميمجاد، عين كحلة-إجدران، نعاري-ن-الصع)، والإمتدادات الجبلية الطولية) جبل القبات، الخويخات-هيردو، جبل

سيدي علي) ذات الركيزة الصخرية الكاربونانية الشديدة الصلابة (كلس، دولومي) وسيادة الانحدارات الضعيفة، إضافة

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

إلى توفر غطاء نباتي مهم، كلها عوامل ساهمت في جعل هاته المجالات مستقرة ولا تتأثر بأساليب التعرية، حيث تشمل هذه المجالات 18,86% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 5,03% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

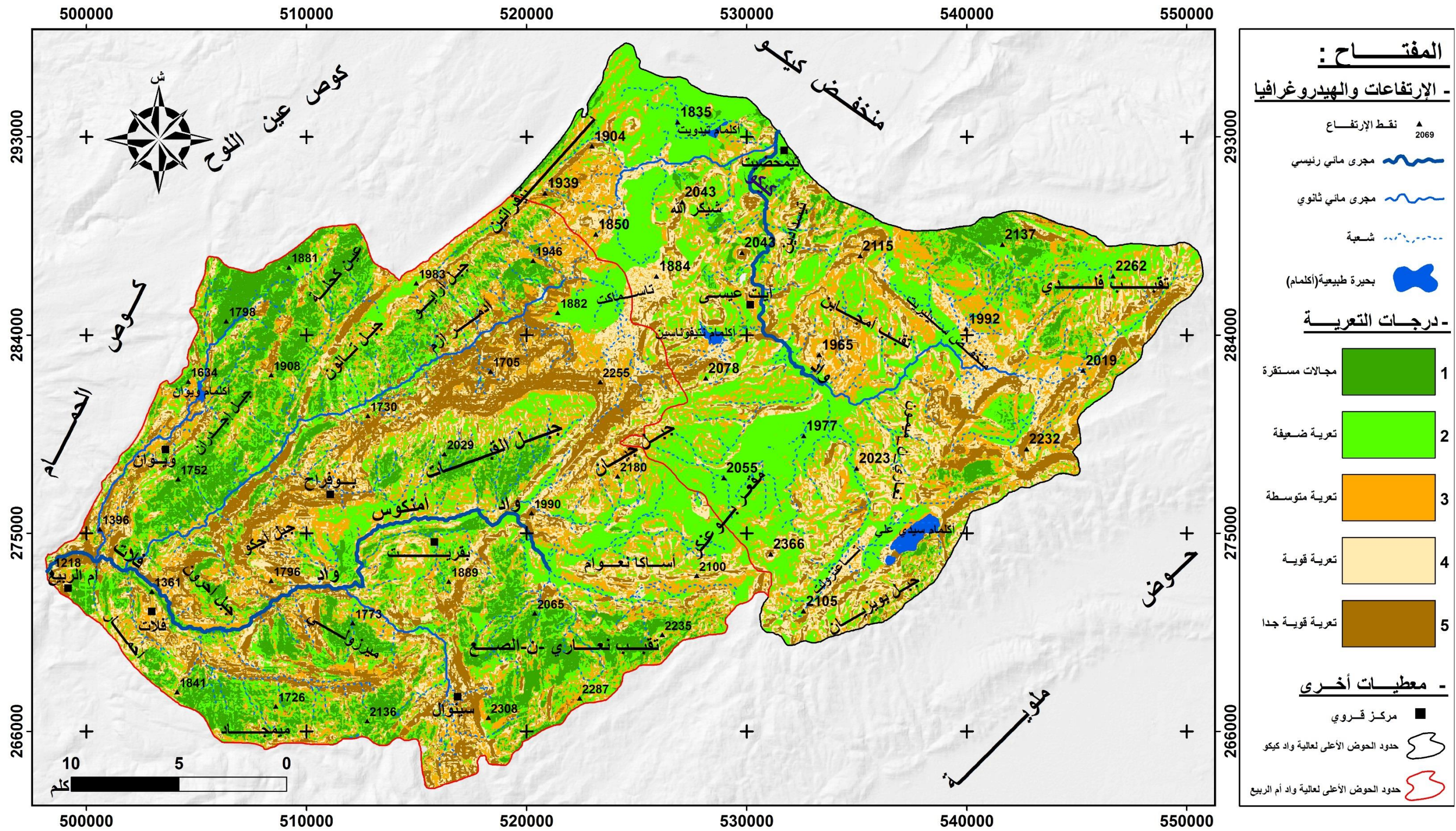
- المجالات ذات احتمالية حدوث تعرية ضعيفة: مجالات تتشابه في خصائصها إلى حد ما بخصائص المجالات المستقرة حيث تشمل المناطق ذات الركيزة الصخرية الشديدة الصلابة وسيادة الانحدارات الضعيفة جدا، تراوحت بين 25,03% بالحوض الأعلى لعالية واج أم الربيع و 18,5% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

- المجالات ذات احتمالية حدوث تعرية متوسطة: غالبا ما توافق المجالات ذات الغطاء النباتي المتدهور (ماتورال أعلى) وكذا المجالات التي تستغل في النشاط الزراعي، ومن خصائص هذه المجالات كزنها أيضا توافق الانحدارات المتوسطة (12-35%) هذا النوع من المجالات ينتشر بشكل كبير بحوضي المجال المدروس خاصة بالسفوح المحيطة بمقعر بقرية والسفوح الشرقية لنتيراي و بالسفوح المشرفة على منخفض ويوان وكذا السفوح ذات الانحدارات الضعيفة جدا بمنخفض سينوال هذا بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع الذي سجل 31,98% بينما سجل 26,44% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو مجاليا فقد تركزت بشكل واضح على السفوح الشمالية والجنوبية الغربية لتقرب فلدي وبالسفوح الغربية لكتلة أمجان المشرفة على مقعر بوعنكر.

- المجالات ذات احتمالية حدوث تعرية قوية إلى قوية جدا: توافق المجالات ذات الركيزة الصخرية المكونة أساسا من مواد رملية دقيقة مرسبة بالمنخفضات مما يجعلها أكثر عرضة للتحريك، كما تنتشر أيضا بالسفوح القوية والتي تعاني من ندرة التغطية النباتية أقل من 25% والتي تعاني من الإستغلال المكثف سواء عن طريق الرعي الجائر والزراعات الورية، امتدت هذه المجالات على مساحو 19,89% و 9,82% على التوالي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو و 16,5% و 16,32% على التوالي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع هذا الإرتفاع المهم يمكن تفسيره بتفاعل مختلف العوامل المساعدة على التعرية خصوصا بمناطق انتشار الصخور الترياسية (منخفضي:

سينوال، ويوان). وبمناطق مرور الانكسار الشمالي للأطلس المتوسط (مقعر بقرية، وكذا بمناطق انتشار صخور الكلس الباجوسي الهش وأيضا بمناطق انتشار البازالت الدوليريقي بسافلة واد فلات...

الخريطة (17): التوزيع المجالي للتعرية المحتملة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، حسب نموذج Pap/Car:



4. التقييم النوعي للتعرية بالإعتماد على نموذج EPM:

- نبذة عن نموذج EPM:

من أهم النماذج التي تم الاعتماد عليها لتقييم التعرية في الأوساط الجبلية المتضرسة، فهو يعود لصاحبه Gavrilovic الذي قام بتصميمه خلال منتصف خمسينيات القرن الماضي، لكن لم يتم تطبيقه إلا في الآونة الأخيرة بعد الثورة التكنولوجية التي عرفها العالم حيث تم الاستفادة من توظيف نظم المعلومات الجغرافية SIG في دمج الطبقات والمعدلات الخاصة بهذا النموذج.

وبالتالي فتطبيق نموذج EPM في التقييم النوعي للتعرية يقوم على مجموعة من المؤشرات: التربة (Y)، الانحدار (J) الغطاء النباتي (Xa)، معامل تطور التعرية (Q) حيث يتم تطبيق المعادلة التالية على الشكل التالي:

$$Z=Y*Xa*(Q+J)a$$

بحيث:

Z: التعرية المحتملة.

Y: معامل قابلية التربة للتعرية.

Xa: معامل حماية التربة.

Q: معامل تطور التعرية وشبكة التصريف.

a: الانحدارات %.

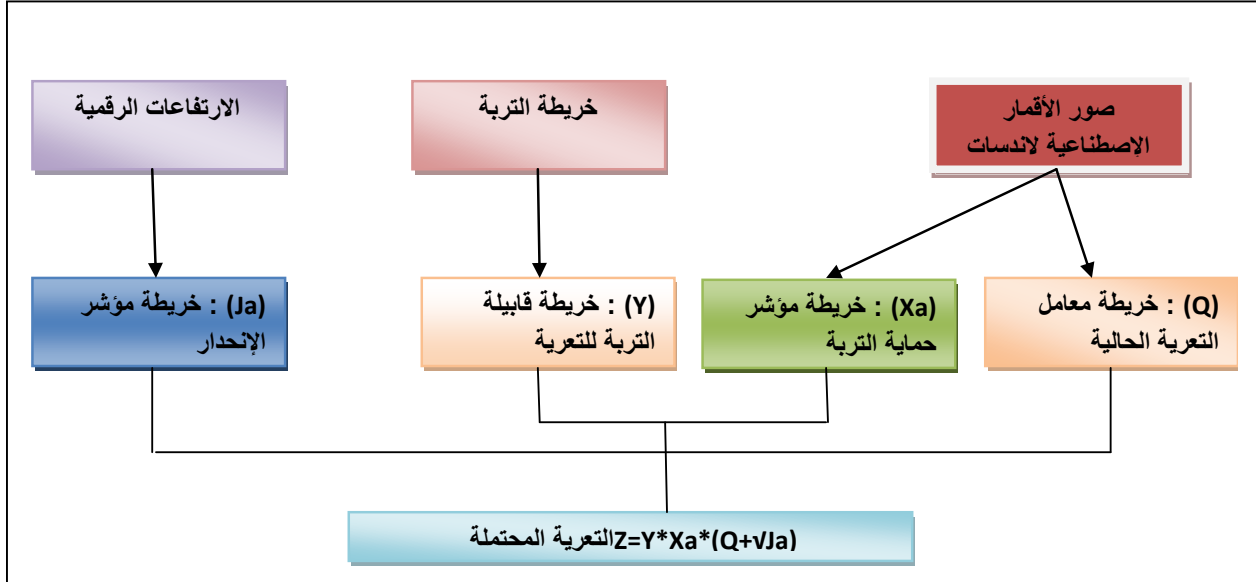
فيما يخص قيم Y و Xa و Q فيتم استخراجها بالإعتماد على الجداول التي وضعت من طرف Gavrilovic سنة 1954 والتي تم تعديلها فيما بعد من طرف مجموعة من الباحثين الذين عملوا على تطويرها موازنة مع الثورة الصناعية التكنولوجية التي عرفها العالم (Zorn et Komac, B:2005, Stéfanovic.M et Al:2004).

وكما أشرنا إلى ذلك في السابق فنموذج EPM لتقدير التعرية المحتملة يركز على توفير مجموعة من المؤشرات (طبيعة التربة، نوعية الانحدارات، طبيعة الغطاء النباتي، وهي معطيات يجب تدعيمها بمعلومات ميدانية، وللقيام بهذه الدراسة فقد اعتمدنا على برنامج GIS-ARC و QGS و Télédiction والعمل الميداني لإنجاز كل ما يتعلق بخرائط: معمل حماية التربة (Xa) ومعامل تطور التعرية وشبكة التصريف (Q).

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وهكذا فقد تم تطبيق معادلة "Z" السالفة الذكر داخل نظم المعلومات الجغرافية عن طريق دمج مختلف الخرائط الموضوعاتية لمؤشرات المعادلة التي تم تحديدها انطلاقا من مصادر مختلفة، وهو ما سنشير إليه في الخطاطة أسفله (الشكل:93).

الشكل (93): خطاطة مبسطة لتطبيق نموذج EPM للتقييم النوعي للتعرية.



1.4. المؤشرات المعتدة في التقييم النوعي للتعرية في نموذج EPM :

1.1.4 . مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y):

عند تحديدنا لمؤشر قابلية التربة للتعرية فقد اعتمدنا على خريطة التربة 1/50000 تخص حوضي المجال المدروس، والعمل الميداني إضافة إلى التحليلات المخبرية التي خصت النسيج والبنية والمادة العضوية وذلك بهدف حساب معادلة قابلية التربة للتعرية حسب معادلة فيشمر.

$$Y=(0,00021*(12-OM)M1,14+3.25(S-2)+2.5(p-3)/100)*1,58$$

بحيث:

Y: معامل قابلية السطح للتعرية.

OM: نسبة المادة العضوية.

M: النسيج (نسبة الطمي + نسبة الرمال الدقيقة) * (100 - نسبة الطين).

S: رمز البنية.

P: معامل النفاذية.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

من خلال النتائج المحصل عليها فقد تراوحت قيم مؤشرات قابلية الأتربة والصخور للتعرية على مستوى حوضي مجال الدراسة بين 1 كأعلى قيمة و 0,2 كأدنى قيمة، مع تسجيل هيمنة لفئة الصخور ذات المقاومة القوية ب 58% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، و 66% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو، هذا النوع من الصخور ينتشر على طول التقببات العريضة والطولية (تقرب فلدي، تقرب نعاري-ن-الصع- التقرب الطولي لعين كحلة-إجدران- التقرب الطولي أحمار-ميمجاد، السفوح الجنوبية لجبل القبات، كما تنتشر أيضا بجل المقعرات التي شهدت غمرا بركانيا(مقعر بوعنكر، مقعر بقريت، مقعر أكلمام سدي علي...) وتأتي في المرتبة الثانية قيم مؤشر الصخور ذات المقاومة الضعيفة بنسبة 34% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و14% بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو، هذا النوع من الصخور ينتشر على طول المنخفضات الترياسية(سينوال، ويوان) وكذا بالسفوح الشرقية لجبل أرايو، تالون المشرفة على منخفضي أدمرازم وأغزر ارضود التي تعرف انتشارا كبيرا لصخور الصلصال الكريطاسي، وكذا بالسفوح المحيطة بمنخفض فلات حيث انتشار صخور الصلصال الباجوسي الهش ذو اللون الرمادي، هذا بخصوص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أما فيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فينتشر هذا النوع من الصخور على طول السفوح المشرفة على منخفض سيليريت حيث سيادة القاعدة الصخرية المكونة من صخور الصلصال الباجوسي، وكذا السفوح الغربية لكتلة أمجابن المشرفة على مقعر بوعنكر.

وفي الأخير تأتي مؤشرات الأتربة المتوسطة المقاومة بنسب ضعيفة على مستوى الحوضين وذلك بنسبة 2,72% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و6% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



2.1.4. مؤشر الانحدار (Ja):

نتج عن النشاط التكتوني الذي عرفه الأطلس المتوسط بصفة عامة والمجال المدروس بصفة خاصة، والتنوع الصخاري عن تعدد أشكال ودرجات الانحدار مما سيساهم بالدرجة الأولى في تنوع الأساليب المورفوتشكالية بهذه السفوح، وبمجال دراستنا نلاحظ أن هناك اختلافات على مستوى أنواع الانحدارات لكونه يجمع بين مكونات نطاقين مختلفين (الأطلس المتوسط المتلوي والأطلس المتوسط الهضبي) وهكذا فيما يخص الانحدارات فقد تم استخلاصها انطلاقا من النموذج الرقمي للأراضي MNT بعد تصحيحه.

انطلاقا من (الخريطة:20) نلاحظ أن هناك اختلافات على مستوى الانحدارات السائدة بحوضي المجال المدروس ففيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع بلغت نسبة السفوح القوية إلى 44% لتأتي في المرتبة الثانية السفوح الضعيفة الانحدار 32% وفي الأخير السفوح المتوسطة 24% من مساحة الحوض وبالمقابل فلم تتجاوز السفوح القوية 24% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد كيكو لتأتي في المرتبة الثانية السفوح الضعيفة الانحدار 55% وأخيرا السفوح المتوسطة الانحدار 21% من مساحة الحوض.

3.1.4. مؤشر حماية التربة (Xa):

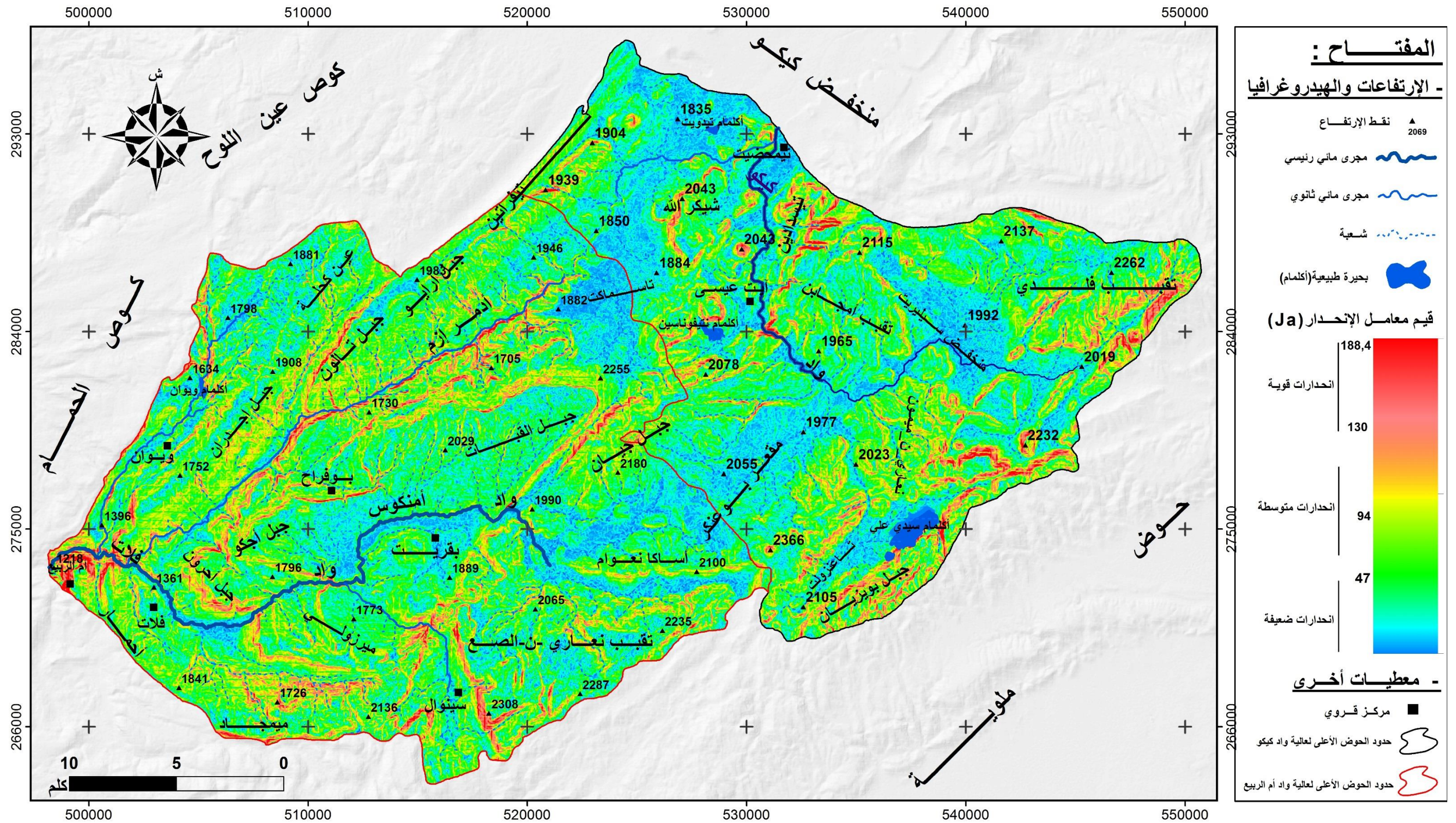
من أهم المؤشرات ضمن نموذج EPM ويقصد به درجة تحديد كثافة الغطاء النباتي التي تحمي التربة من تعرضها المباشر للتساقطات المطرية وبالتالي التخفيف من حدة التعرية والمساهمة في تنشيط آلية التسرب الداخلي. ولاستخلاص هذا المؤشر (Xa) بحوضي المجال المدروس وإبراز علاقته بانجراف التربة فقد اعتمدنا على تحليل صور الأقمار الإصطناعية Land-Sat وعلى الزيارات الميدانية وذلك ارتكازا على المعايير التي وضعها Gavrilovic والتي تم تطويرها من طرف مجموعة من الباحثين خلال الآونة الأخيرة. (الجدول:53).

الجدول (53): العوامل الوصفية لتحديد مؤشر حماية التربة (Xa) .

مؤشر حماية التربة	Xa	المتوسط
غابات كثيفة-متوسطة الكثافة و ماطورال أعلى	0,05 - 0,2	0,125
غابات صنوبرية و و بقايا نباتات منتشرة على طول المجاري المائية	0,2 - 0,4	0,3
مراعي و غابات-ماطورال متدهور إلى حد ما	0,6-0,4	0,5
مراعي و مزارع متدهورة	0,6 - 0,8	0,7
أساحل	0,8 - 1,0	0,9

المصدر: ZORN.N et COMAC.B.2008

الخريطة (19): توزيع معامل الإنحدارات (Ja) بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له حسب توجهات نموذج EPM.



- استخلاص مؤشر حماية التربة (Xa) انطلاقا من صور الأقمار الاصطناعية Land-Sat:

يشكل الغطاء النباتي عنصرا مهما في حماية التربة، إذ يساهم في الحد أو التقليل من دينامية السطح، ويلعب دورا مهما في تماسك التربة، وتقوية خصائصها الميكانيكية، حيث يختلف الدور الوقائي والحماي حسب طبيعة ونوعية الغطاء الغابوي، وكذا مدة اختلاف طبيعة السطح والمرتبطة باختلاف الفصول وطبيعة التدخلات البشرية خصوصا منها الزراعية والرعية، بالإضافة إلى أن هناك فترات يكون فيها السطح أكثر حساسية إزاء عوامل التعرية، وفترات أخرى يكون فيها السطح محميا بفضل التغطية النباتية المهمة (حماموشي:2018، شعوان:2015).

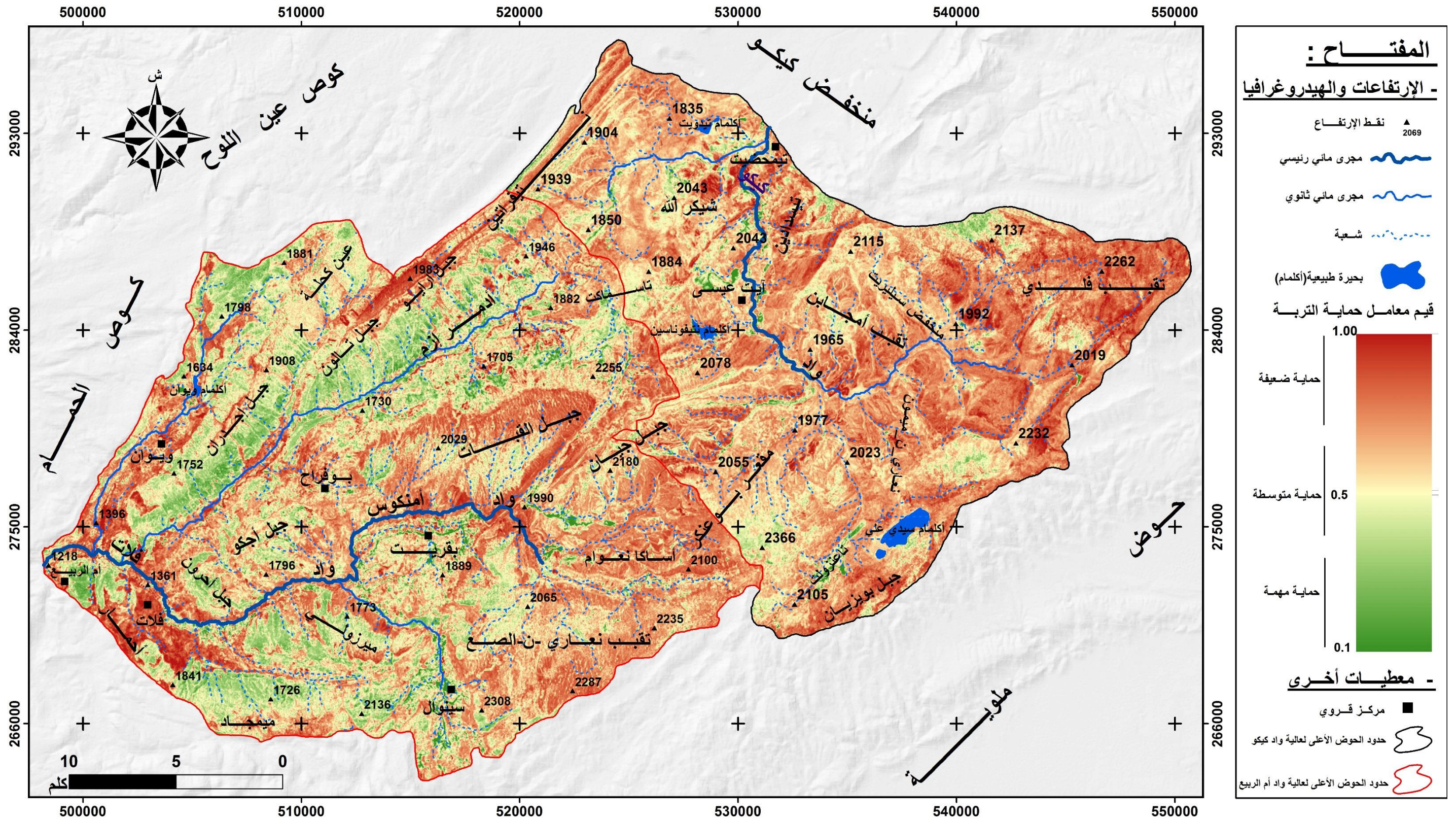
لاستخلاص قيم مؤشر التغطية النباتية فقد اعتمدنا على برنامج الإستشعار عن بعد؛ حيث قمنا بتحديد معامل التغطية النباتية NDVI انطلاقا من صور الأقمار الاصطناعية Land-Sat، ثم في مرحلة ثانية قمنا بتعديل نتائجها وفق المعيير التي وضعها Gavrilovic خلال خمسينيات القرن الماضي، والتي تم تطويرها فيما بعد من طرف كل من (Zorn.N et Kormac.B :2008) حيث تم حصر القيم الموجبة لمؤشر التغطية النباتية في 0,6 كأعلى قيمة مسجلة بتلك المجالات ذات الكثافة النباتية المهمة بحوضي المجال المدروس وبالمقابل تم حصر القيم السالبة في -0,19 التي توافقت المجالات العارية والتي وصلت إلى مرحلة اللارجعة(غالبا في شكل أساحل).

ولتحديد مؤشر حماية التربة فقد اعتمدنا على المعادلة التالية:

$$Xa=(XaNDVI - 0,61)*(-1,25)$$

لتحديد مؤشر حماية التربة (Xa) على مستوى مجال دراستنا فقد اعتمدنا على معطيات 40 صورة قمر إصطناعي من نوع Land-SatTM المتقطعة خلا الفترة المحددة بين 1996-2016.

وانطلاقا من النتائج المحصل عليها حول قيم مؤشر التغطية النباتية بحوضي المجال المدروس فهي تبقى محصورة بين 0,1- بالنسبة للمجالات التي تتميز بتغطية نباتية جد مهمة، وتشير بصفة مباشرة إلى المجالات المحمية/المستقرة حسب معامل (Xa) و 1,0 التي تعاني انعدام ونذرة الغطاء النباتي إضافة إلى المراعي والأراضي المندهورة، وهي بالتالي مجالات التعرية القوية بحوضي المجال المدروس.



4.1.4. مؤشر معامل حماية التربة Q من خلال معالجة صور Land-Sat:

يبقى من أهم المؤشرات التي يقوم عليها نموذج EPM وهو مؤشر يقوم على تحليل صور الأقمار الاصطناعية ذات درجة وضوح مهمة مدعومة بالخرجات الميدانية لتأكيد وتدعيم النتائج المستخلصة من صور الأقمار الاصطناعية، وفي الدراسة التي نحن بصددتها بخصوص حوضي المجال المدروس وأمام غياب صور ذات وضوح عالية اكتفينا بالإعتماد على المعادلة التي صاغها (Mésivski.I:2008) لتحديد هذا المؤشر بالإعتماد على صور Land-Sat وذلك حسب المعيار المحددة من طرف (Zorn.I et Komac:2008) حيث يتم حساب معامل Q انطلاقا من المعادلة التالية:

$$Q = \sqrt{\frac{TM3}{Q_{max}}}$$

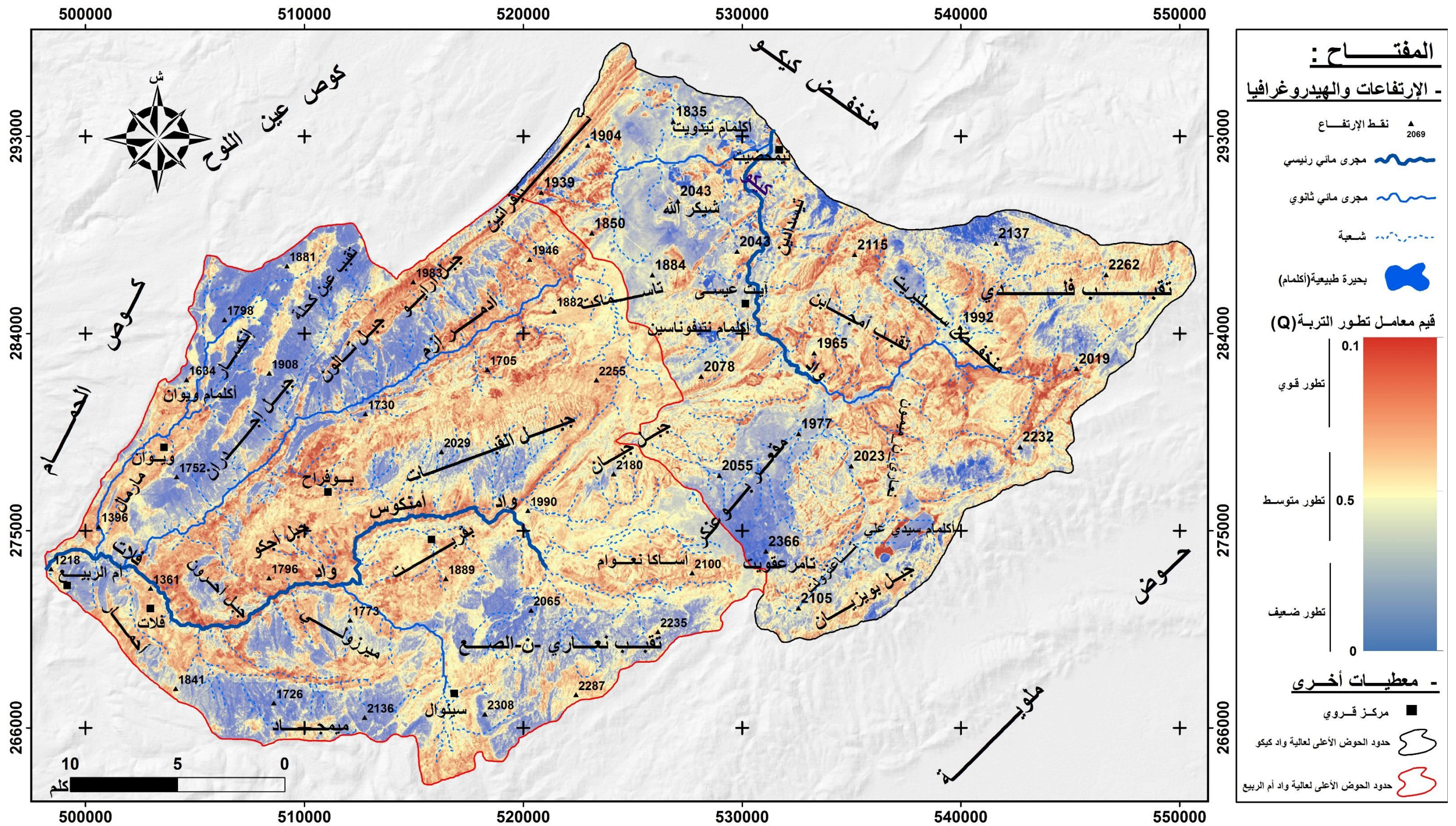
وبحسب النتائج الخاصة بقيم مؤشر حماية التربة (Xa) المتعلقة بحوضي المجال المدروس والمستخلصة من صور الأقمار الاصطناعية Land-Sat انطلاقا من المعادلة أعلاه يمكن استنتاج أن أعلى لاقيم سجلت بالأراضي والمجالات التي تنتشر بها مجالات الأساحل Bad-Lands حيث بلغت إلى مرحلة متقدمة من التعرية وذلك ب(1) هذه المناطق تبقى محدودة بالحوضين وبالمقابل فقد سجلت أدنى القيم بالمجالات والمناطق التي تعرف كثافة نباتية مهمة وشملت أهم التقببات التي تعرف انتشارا هما للغابة الكثيفة وبمناطق الماطورال حيث بلغت قيمة مؤشر حماية التربة من التعرية (0,2).

2.4. التعرية المحتملة من خلال معامل Z:

في مرحلة أخيرة ضمن تطبيق نموذج EPM في التقييم النوعي للتعرية المحتملة بحوضي المجال المدروس فقد تم دمج عوامل التعرية، درجات الإنحدار (Ja) قابلية الأتربة والصخور للتعرية (Y) درجات التغطية النباتية (Xa) وهو ما سمح لنا باستخلاص المالحظات التالية:

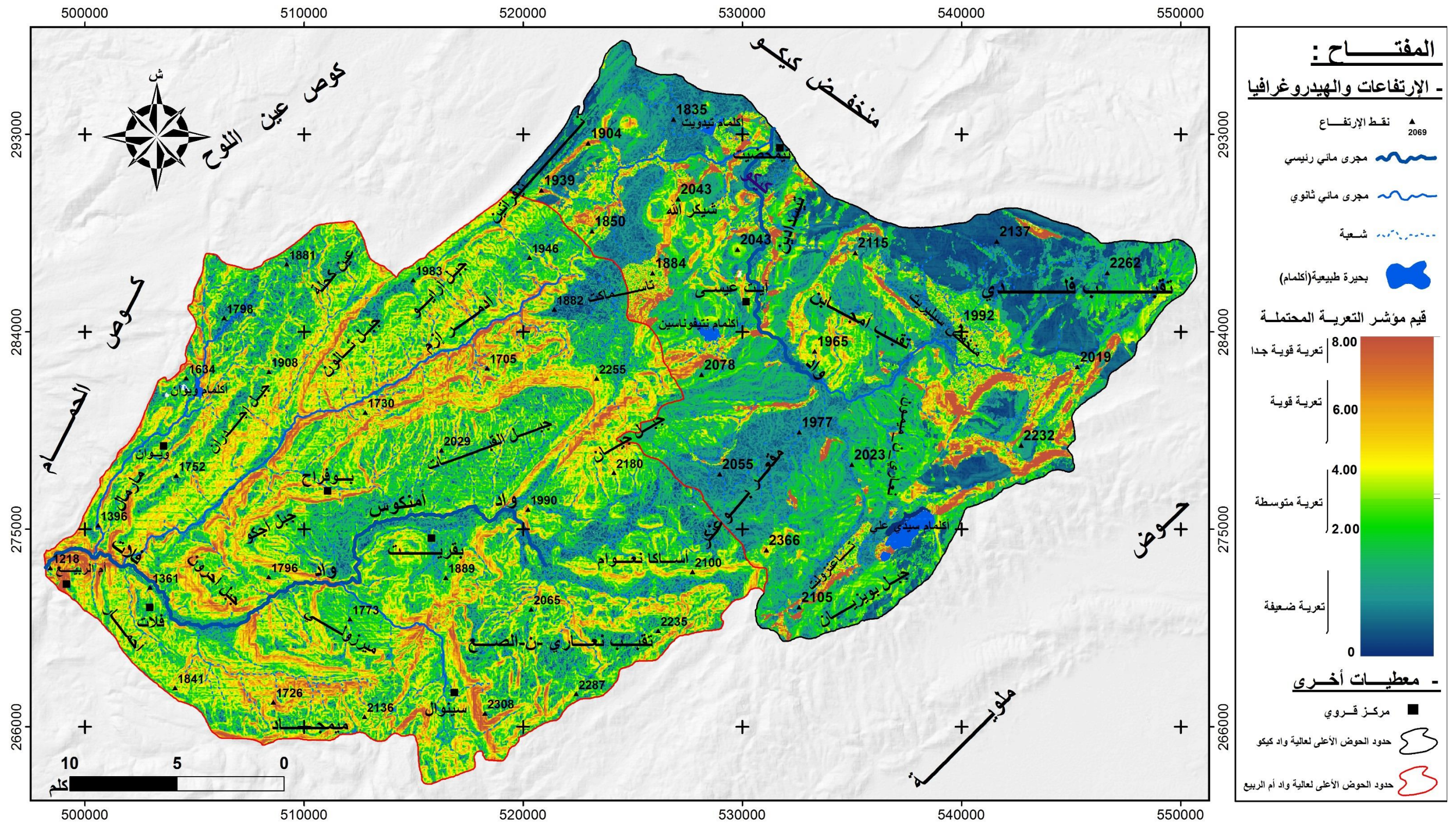
- مدى ملازمة الإنحدارات القوية ومدى مطابقتها لمختلف فئات التعرية المحتملة.
- دور قابلية الأتربة للتعرية في فهم التوزيع المجالي لفئات التعرية المحتملة خصوصا بالمجالات ذات الإنحدارات القوية التي تعاني ندرة التغطية النباتية.
- أهمية التغطية النباتية المهمة التي وافقت التعرية المحتملة الضعيفة جدا والتي وافقت التقببات ذات الركيزة الصخرية الشديدة الصلابة وضعف الإنحدار والعكس صحيح.

الخريطة (21): مؤشر تطور التعرية Q بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.



أبرزت نتائج التقييم النوعي للتعرية المحتملة حسب نموذج EPM أن هناك اختلافات كبيرة في فئات التعرية المحتملة بحوضي مجال الدراسة، حيث وصلت نسبة التعرية المحتملة القوية إلى القوية جدا 27% من مساحة الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، و9,5% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، هاته الفئة وافقت مجالات الصخور الضعيفة المقاومة، والانحدارات القوية والمتوسطة التي تعاني من قلة التغطية النباتية، والإستغلال المكثف خصوصا في الزراعات البورية، مجاليا فهي تنتشر على طول السفوح القوية الإنحدار ذات الركيزة الصخرية الترياسية بالواجهة الجنوبية الشرقية لمقعر بقريت عند ممر الإنكسار، وكذا على طول السفوح الشرقية لمنخفض سينوال وبالسفوح الشرقية لجبل تالون-هرايو ذات الركيزة الصخرية الضعيفة المقاومة والسفوح القوية التي تعاني من ندرة الغطاء النباتي، والإستغلال المكثف(الزراعات البورية)، هذا بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، فيما يخص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فقد عرف هذا النوع من التعرية تركزا على طول السفوح الشمالية لجبل فلدي والمطلة على منخفض سيليريت، بينما وصلت نسبة التعرية المتوسطة إلى 28,5% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و 17% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو هاته الفئة وافقت بدورها المجالات ذات القاعدة الصخرية المتوسطة المقاومة والهشة والانحدارات الضعيفة والمتوسطة حيث نجد هذا النوع من التعرية بكل من مقعر بقريت، وبالمناطق ذلت الانحدارات الضعيفة بكل من منخفضي سينوال وويوان بعالية أم الربيع ... وكذا بمنخفض سيليريت وبالسفوح الضعيفة الإنحدار والصخور الهشة لتقيب أمجاين وتقيب فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، وفي الأخير تأتي فئة التعرية الضعيفة جدا والتي وصلت إلى 44% بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع و72% بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو، هاته النسب المهمة التي سجلت على مستوى الحوضين يمكن تفسيرها بكون هذه الفئة وافقت مجالات مهمة جمعت بين عاملين متوافقين كان لهما دور مهم في التخفيف من التعرية، حيث اجتمع في بعض المناطق ضعف الانحدار، وتوفر ركيزة صخرية شديدة المقاومة، ونخص بالذكر كل من مقعر بوعنكر، ومقعر أكلمام سيدي علي ومنطقة تاسماكت حيث انتشار الفرشة البازلتية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو ومن جهة أخرى نجد بعض المناطق كانت فيها جميع العوامل إيجابية وساهمت في التقليل من درجات التعرية وهاته المجالات وافقت مجالات التقيببات الطولية والعرضية والمجالات الجبلية الطولية وهي مجالات في الأصل شبه هضبية ذات انحدارات ضعيفة وغطاء نباتي مهم(غابة الأرز، البلوط الأخضر) وركيزة صخرية مقاومة(كخةر كاربوناتية) حيث ميز هذا النوع من التعرية كل من تقيب نعاري-ن-الصع، والتقيب الطولي عين كحلة إجدران، والإمتداد الطولي لكل من جبل القبات وميمجاد-أحمار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وبتقيب فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

الخريطة (22): التعرية المحتملة Z حسب نموذج EPM بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.



5. التقييم الكمي للتعرية المائية انطلاقا من نموذج EPM:

منذ القديم شكل التقييم الكمي للتعرية إشكالية كبيرة للعديد من الباحثين، مما فرض البحث عن طرق كفيلة وناجعة في محاولة تقييم التربة التي تفقدها السفوح وهو ما جعل الباحثين يعتمدون طرق متعددة منها ما هو تقليدي يعتمد على الآليات والتجهيزات التي تقوم على مدة زمينة طويلة (المشارت التجريبية، القياسات الطبوغرافية والفوطومترية بواسطة القطبان الحديدية، التقليد المطري...) ومنها ما هو حديث يقوم على معادلات رياضية لتقدير فقدان التربة كمعادلة (R.U.S.L.E)، اعتمدها العديد من الباحثين المغاربة خصوصا بجمال الريف، ثم هناك نموذج EPM الذي يبقى حديث الاستعمال في المغرب، وتبقى نتائجه جد إيجابية بالمقارنة مع سابقه (R.U.S.L.E) خصوصا وكونه تم تخصيصه للتقييم النوعي والكمي للأتربة بالمناطق الجبلية الشديدة التضرس اعتمده العديد من الباحثين المغاربة (حماموشي: 2018، شعوان: 2015) خصوصا بجمال الريف، ارتأينا نحن أيضا تطبيقه بمجالنا المدروس الذي يبقى من المناطق المتضرسة بالأطلس المتوسط الأوسط.

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فخلال القرن الماضي عمل Gavrilovic على تطوير نموذج EPM من أجل التقييم الكمي لإنجراف التربة، إلى أن تم تطويره من طرف مجموعة من الباحثين خلال ثمانينات القرن الماضي (Globvikn.Z. et Al: 2003) حيث عرف تطورا مع القفزة النوعية التي عرفتها تكنولوجيا المعلومات المرتبطة بنظم المعلومات الجغرافية.

فيما يخص استعمال هذا النموذج فيبقى أكثر واقعية وإيجابية عن غيره من النماذج الرياضية الأخرى كونه يأخذ بعين الإعتبار مختلف أنواع التعرية السيلية بأنواعها إلى الإنزلاقات والإتهيالات، وهو ما جعله من أكثر النماذج المعتمدة في التقييم الكمي لإنجراف التربة خصوصا بدول أوربا الشرقية ذات المجالات الجبلية المتضرسة.

يقوم تطبيق نموذج EPM على مجموعة من المتغيرات التي تتركز بالدرجة الأولى على طبيعة الأتربة والصخرة ودرجة الإنحدار والتغطية النباتية والحرارة والتساقطات.

منهجية تطبيق EPM:

يقوم تطبيق EPM على تطبيق المعادلة التالية:

$$W = H * T$$

بحيث:

W: المعدل السنوي للتعرية م²/كلم²/السنة.

H: المعدل السنوي للأمطار mm

T: الحرارة

π : 3,14

Z : معامل التعرية المحتملة التي تم حسابه في المحور الأول.

1.5. معامل التساقطات المطرية(H):

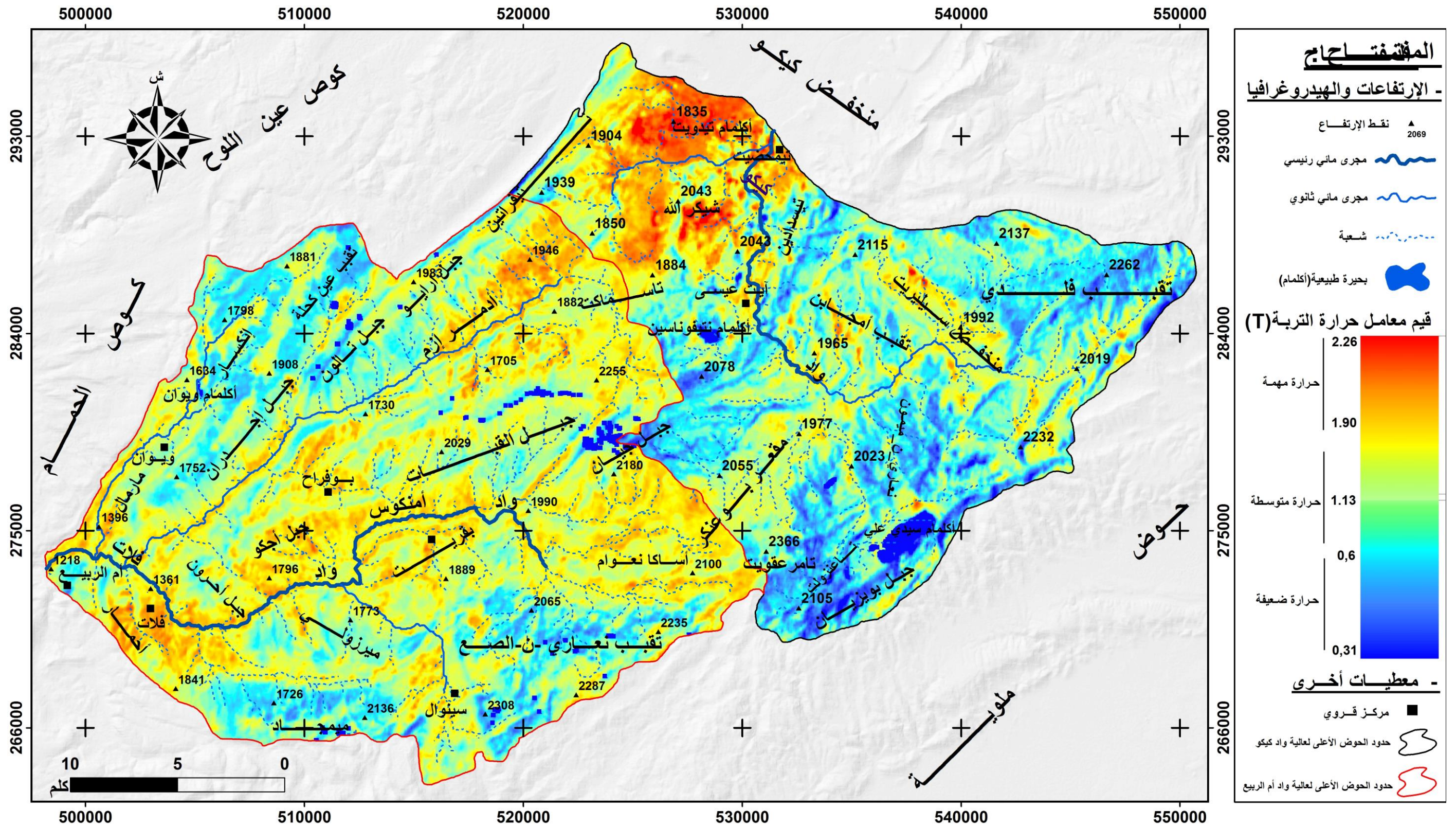
تبقى التساقطات المطرية إحدى أهم الآليات المحركة للسطح خصوصا خلال فترات ضعف التغطية النباتية، فبحوضي المجال المدروس يبقى دور التساقطات مهما خلال نهاية فصل الصيف وبداية الخريف حيث يكون السطح عاريا، وأكثر حساسية إزاء عوامل التعرية، وفي الوقت نفسه تعرف المنطقة تساقطات مطرية في شكل عواصف رعدية فجائية؛ يكون دروها سلبيا على السطح، خصوصا المجالات العارية ذات انحدارات قوية وأتربة ضعيفة المقاومة. وهكذا يبقى مؤشر التساقطات إحدى أهم العوامل المعتمدة في نموذج EPM الذي يقوم على قيمه العادية، حيث اعتمدنا على المعدل السنوي (بلملم) لمختلف المحطات المعتمدة في الدراسة، وما يمكن تسجيله بخصوص التساقطات بالمنطقة هو التدرج من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي.

2.5. مؤشر الحرارة:

إلى جانب التساقطات يبقى دور الحرارة فاعلا أساسيا في الدينامية التي يعرفها السطح، على أساس أن ارتفاع درجة الحرارة يساهم في تبخر كميات مهمة من المياه من الأتربة مما يفقدها تماسكها، وتظهر بها شقوق التيبس مما يجعلها أكثر عرضة للتعرية خصوصا خلال فترات الأمطار الفجائية القوية. بخصوص نموذج EPM فتبقى الحرارة من المؤشرات التي اعتمدها Gavrilovic والتي ميزت نموذج EPM عن غيره من النماذج المعتمدة في التقييم الكمي للتعرية المائية، حيث اعتمد على المتوسط السنوي كأهم عامل ضمن نموذج، وبخصوص دراستنا فأمام غياب محطات رصد جوي كثيرة ومغطية لجميع أوساط الحوض تمكنا من الحصول على معطيات مهمة فقد اعتمدنا على ما توفره لنا صور الأقمار الإصطناعية (20 صورة قمر اصطناعي خلال الفترة الممتدة 1996-2016) للحصول على هذا المؤشر وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$T = \sqrt{\frac{C}{10}} + 0,1$$

الخريطة (23): معامل حرارة التربة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



ما يمكن تسجيله بخصوص هذا المؤشر فهو يعرف تباينات داخل نفس الحوض، وذلك تحت تأثير كثافة الغطاء النباتي، وتحت تأثير عامل توجيه السفوح، كما يعرف هذا المؤشر أيضا تباينات فيما بين الحوضين وهو ما سينعكس بالدرجة الأولى في طبيعة الدينامية التي تعرفها السفوح.

6. حجم الأتربة المقتلعة حسب نموذج EPM:

كما أشرنا سلفا كان الهدف هو محاولة تقدير كميات الأتربة التي يتم جرفها، وهو ما تطلب منا البحث عن نموذج ناجع للقيام بهذه العملية حيث وقع اختيارنا على نموذج EPM الذي يبقى من النماذج التي تم تصميمها خصيصا للتقييم الكمي للتعرية المائية في المناطق الجبلية الشديدة التضرس. هذا النموذج يقوم على مجموعة من المؤشرات التي يبقى دورها حاسما في انجراف التربة حيث مر عملنا عبر مراحل في محاولة منا للوصول إلى المرحلة النهائية التي تقوم على تقدير التعرية. كما أشرنا إلى ذلك في السابق فقد عمل مجموعة من الباحثين على تطوير نموذج EPM ابتداء من منتصف ثمانينات القرن الماضي وبالتالي الوصول إلى مراحل متطورة تم فيها تصنيف خطر التعرية وهو ما به (Zachard, 1998) الذي عمل على تصنيف خطر التعرية حسب كمية الأتربة المفقودة على الشكل التالي (الجدول: 57):

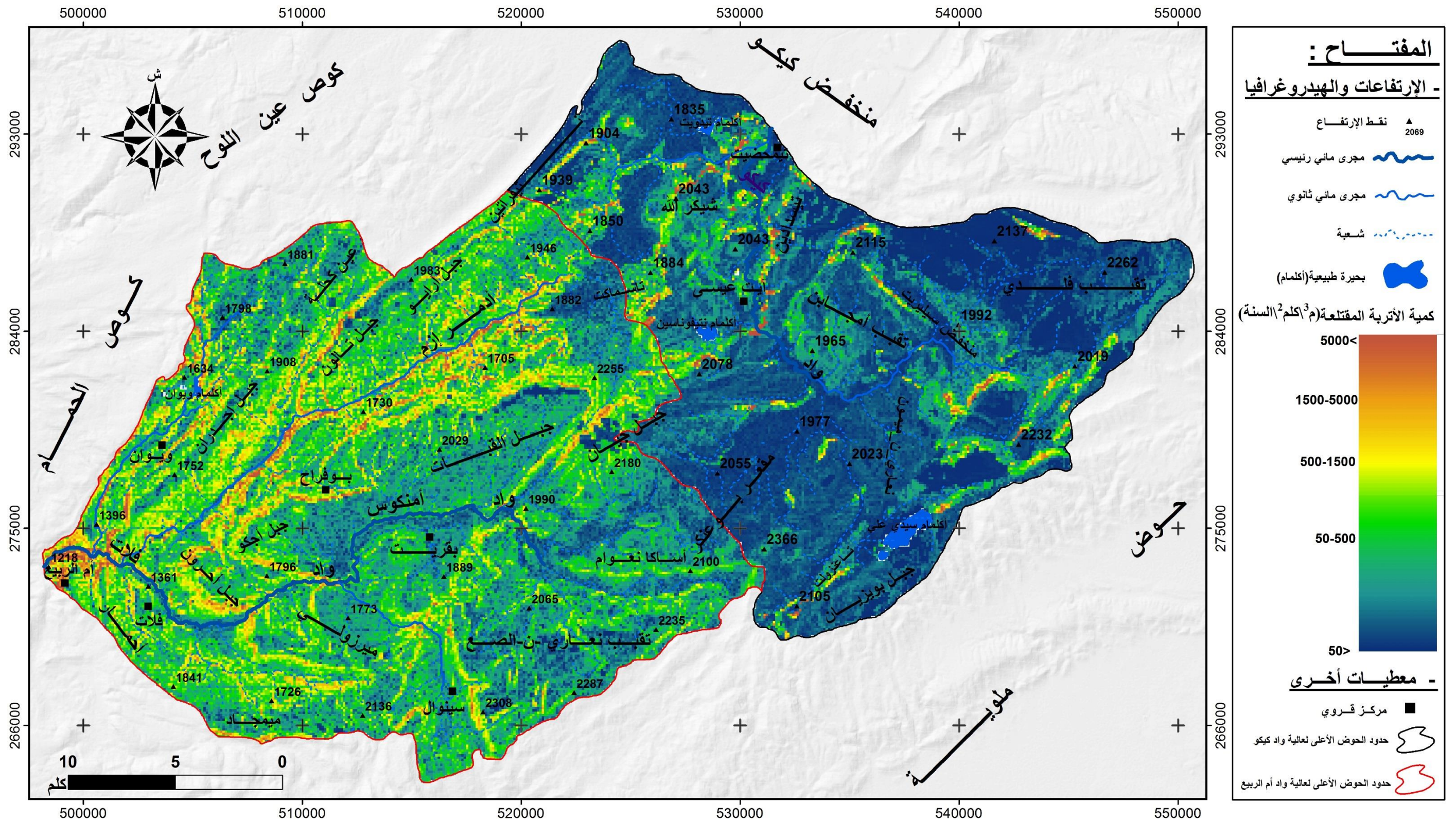
الجدول (54): أصناف التعرية حسب كمية الأتربة المفقودة.

الفئة	حجم الأتربة المفقودة (م ³ /كلم ² /السنة)	درجة التعرية
1	< 50	تعرية غير واضحة المعالم
2	50-500	تعرية ضعيفة
3	500-1500	تعرية متوسطة
4	1500-5000	تعرية معممة
5	5000-20000	تعرية قوية
6	> 20000	تعرية خطيرة جدا

المصدر: Zachard: 1982

وفي نفس السياق فقد عمل (Meliveski. I et AL: 2008) على تحديد 500 م³/كلم²/السنة كأعلى قيمة حسب نتائج تطبيق نموذج Gavrilovic. على مستوى دراستنا وفي مرحلة أخيرة ضمن تطبيق نموذج EPM على المجال المدروس فقد تم التوصل إلى نتائج متباينة على مستوى الحوضين، هذا التباين يرجع بالدرجة الأولى إلى اختلاف الخصائص المتحكممة في دينامية السفوح حيث تراوح حجم الأتربة المقتلعة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ما بين 0,44 و 12200 م³/كلم²/السنة و ما بين 0,02 و 8657 م³/كلم²/السنة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

الخريطة (24): التقييم الكمي للتعرية المائية حسب نموذج EPM بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.



خاتمة الفصل السابع:

كان لتضافر وتفاعل مختلف العناصر الطبيعية وتزايد الضغط البشري اللاعقلاني في جعل أجزاء مهمة من المجال المدروس مجالا خصبا لتنوع وتعدد مختلف أشكال وأساليب الدينامية الحالية، حيث انتشرت مختلف أشكال التخديد، والإنزلاقات والإنهيارات ... مما يشكل خطرا كبيرا يهدد الموروث الترابي الضعيف بالمنطقة.

فمن خلال النتائج المحصل عليها انطلاقا من توظيف نموذجي Pap/Car و EPM لتقدير التعرية اتضح أن حوضي المجال المدروس يجمعان بين مجموعة من الأوساط الطبيعية، تختلف من حيث احتمالية التعرية داخل نفس الحوض حيث يمكننا التمييز بين مجالات ذات احتمالية ضعيفة، ارتبطت بالمجالات ذات الركيزة الصخرية المقاومة (كربونانية، بازلتية)، وسيادة انحدارات ضعيفة، وغطاء نباتي مهم، وبالمقابل نجد المجالات ذات احتمالية تعرية متوسطة من خصائصها سيادة انحدارات متوسطة أو ضعيفة وسيادة ركيزة صخرية ضعيفة المقاومة (كلس الصلصال الكريطاسي، كلس الصلصال الباجوسي) وبالمقابل نجد المجالات ذات احتمالية تعرية قوية همت المناطق ذات الانحدارات القوية والصخور الضعيفة المقاومة التي تعاني من نذرة الغطاء النباتي، وشملت بالدرجة الأولى السفوح المشكلة من صخور الصلصال الباجوسي والسفوح ذات التكوينات الترياسية.

ومن جهة أخرى فإذا كانت نتائج التصنيف النوعي للتعرية المتوصل إليها بالإعتماد على نموذجي Pap/Car و EPM غير متطابقة في بعض الأحيان مع الواقع (مظاهر التعرية الحالية) كون هذين النموذجين لا يأخذان بعين الاعتبار تدخلات الإنسان التي تبقى في الوقت الحالي إحدى أهم العناصر المعتمدة في تحديد درجة التعرية.

ونظرا لكون المجال المدروس أحد المجالات الجبلية المتضررة ارتأينا توظيف نموذج EPM للتقييم الكمي للتعرية كون نتائجه أكثر واقعية عن باقي النماذج الأخرى المعتمدة في التقييم الكمي للتعرية المائية.

أبرزت هاته النتائج أن هناك اختلافات فيما بين كمية الأتربة المفقودة على مستوى الحوضين حيث تراوحت الكمية المفقودة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ما بين 0,44 م³/كلم³/السنة وبالمقابل فقد تراوحت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكوما بين 0,02 و 6574 م³/كلم³/السنة هذه النتائج بالرغم من كونها نسبية إلا أنها إلى حد ما نتائج مهمة على مستوى الحوضين لكونها تبقى كترجمة لدمج المؤشرات التي ساهمت في التعرية على مستوى كل حوض، هاته المؤشرات هي نفسها تبقى مختلفة ومتباينة على مستوى الحوضين. وهو ما انعكس على طبيعة احتمالية التعرية وعلى مستوى كمية الأتربة المقتلعة.

الفصل السابع

الدينامية النهرية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

I. تحديد المجال المدروس

2. واد كيكو عالية تيمحضيت: الآليات المساهمة في الدينامية النهرية بمجال الدراسة

2. الركيزة الصخرية

2. الانحدار

II. العمليات المورفوديناميكية Les Processus Morpho-dynamiques

1. التعرية L'érosion

2. النقل Transport

3. الإرساب sédimentation

III. الدينامية النهرية لواد أمنكوس-فلات واد كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962-2017

1. التغيرات المجالية لدينامية ومورفولوجية واد أمنكوس-فلات

1.1. المشهد العام لواد أمنكوس-فلات خلال سنة 1962

2.1. المقطع الأول: (واد أمنكوس): خلال سنة 1962

أ. خصائص الوحدات المورفولوجية

3.1. المقطع الثاني (واد فلات)

1.3.1. الخصائص المورفولوجية العامة

2.3.1. خصائص المنعطفات/الإنعراجات بواد أمنكوس فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 1962

2. المشهد النهرى العام لواد أمنوس-فلات خلال سنة 2017

1.2. المقطع الأول: (واد أمنكوس)

أ. الخصائص المورفولوجية العامة

2.2. المقطع الثاني: واد فلات

1.2.2. خصائص الوحدات المورفولوجية

3.2. خصائص المنعطفات النهرية لواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 2017

3. مقارنة حالة المجرى المائي لواد أمنكوس-فلات ما بين سنتي 1962 و 2017

3. المورفولوجية والدينامية النهرية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962

1.3. المقطع الأول: واد كيكو عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك

1.1.3. خصائص الوحدات المورفومترية

2.3. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك قنطرة تيمحضيت

1.2.3. خصائص الوحدات المورفولوجية

2.2.3. خصائص المنعطفات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962

4. المشهد العام للمجرى المائي لعالية واد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من صور الأقمار الإصطناعية
بعثة 2017

1.4. المقطع الأول عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك

1.1.4. الخصائص المورفومترية العامة

2.4. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك إلى قنطرة آيت تيمحضيت

1.2.4. الخصائص المورفومترية العامة

2.2.4. خصائص المنعطفات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017

3.2.4. مقارنة حالة المجرى المائي لواد عالية تيمحضيت ما بين 1962 و 2017

خاتمة

مقدمة الفصل السابع:

بعدما تطرقنا خلال الفصل السادس للدينامية التي تعرفها السفوح والأوساط الطبيعية لمجال الدراسة، قمنا بتخصيص هذا الفصل لدراسة الدينامية النهرية كأحد أهم مظاهر الدينامية الحالية التي تعرفها منطقة الدراسة، وقد حاولنا خلاله إبراز أهم الآليات المتدخلة في هذه الدينامية وتوزيعها المجالي، كما قمنا باستعراض نتائج عملها على المشهد المورفولوجي لمنطقة الدراسة وتطورها على مدى مرحلتين مختلفتين.

1. تحديد المجال المدروس:

يتكون مجال الدراسة من حوضين نهريين كبيرين، الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع والحوض الأعلى لعالية واد كيكو عالية تمحضيت، ونظرا لتباين مجالي الحوضين ولدواعي منهجية فقد قمنا بدراسة الدينامية النهرية التي تعرفها أهم المجاري المائية التي تخترق كل حوض على حدة والتي تتمظهر عموما على الشكل التالي:

1. واد أمكنوس-فلات:

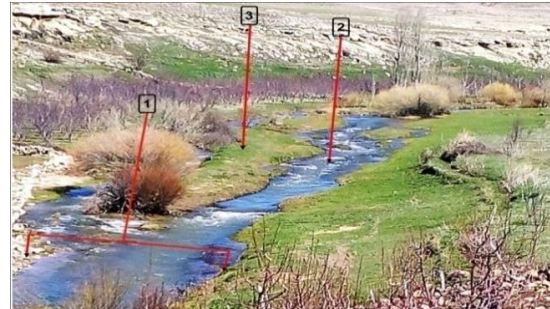
يخترق الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع من الشرق باتجاه الغرب مروراً بمقعر بقريت والذي يشكل البداية الفعلية لواد أم الربيع انطلاقاً من الأطلس المتوسط الأوسط، الدينامية التي يعرفها هذا المجرى المائي غير منتظمة ومتباينة في الزمان والمكان، هذا المجرى المائي يأخذ منبعه من مقعر بوعنكر مخترقاً مقعر بقريت ومنخفض فلات إلى أن يأخذ اسم واد أم الربيع بالقرب من منابع أم الربيع، هذا المجرى المائي اتخذ عدة أنماط نهريّة من العالية نحو السافلة، هذا التغير تحكمت فيه مجموعة من الآليات تمثلت بالدرجة الأولى في دور العامل البنائي المتمثل في الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط الذي رسم المعالم الكبرى لهذا المجرى المائي إضافة إلى دور الصخرية التي تجمع بدورها بين صخور مختلفة (كاربوناتية، بازلتية، ترياسية) دون أن ننسى دور العنصر الطبوغرافي والمناخ.

الصورة (97) + الشكل (94): مورفولوجية واد أمكنوس-فلات على مستوى سافلة مقعر بقريت، وسافلة خانق غلينيسوس.

1. شريط نشيط	2. قناة يتحرك فيها الماء	3. عارضة غرينية	4. قناة جافة.
--------------	--------------------------	-----------------	---------------



المصدر: Sas-Planet_160.

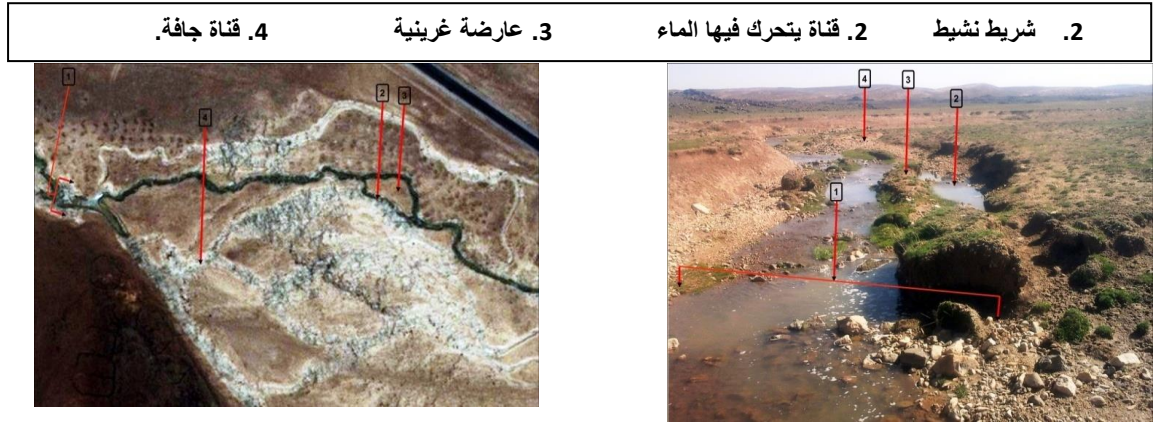


2017/03/11

2. واد كيكو عالية تيمحضيت:

يأخذ منبعه من الشمال الشرقي لمقعر بوعنكر والذي يخترقه في الآن نفسه ليقطعه عبر خانق فوم الخنيك "Cluse Fom Lekhneg"، هذا المجرى المائي من منبعه إلى سافلته بمقعر تيمحضيت يبقى شكله المورفولوجي غير منتظم ومتباين نظرا لتداخل وتضافر مجموعة من العوامل والآليات (بنائية، صخرية، طبوغرافية...).

الصورة (98): والشكل (95): مورفولوجية عالية واد كيكو على مستوى مقعر بوعنكر.



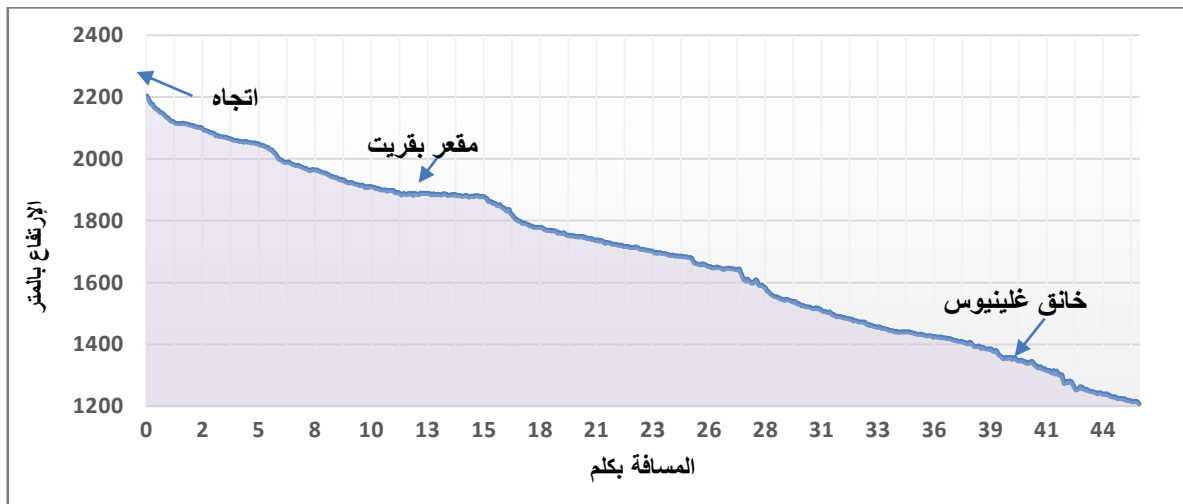
Sas-planet-160. 2017

2017/05/22

3. المقاطع الطولية:

من خلال دراسة المقاطع الطولية للمجريين المائيين (واد أمنكوس-فلات وواد كيكو عالية تيمحضيت) يمكننا من تأويل وتحليل الإستجابة الهيدرولوجية، وذلك بالإعتماد على متوسط الإنحدار الطولي للمجريين المائيين السالفين الذكر. هذا الأخير له علاقة وطيدة بالعناصر الطبوغرافية التي تغذي أودية الحوض. وبالتالي فهذين المجريين لهما نظام انحدار مختلف، حيث أن واد أمنكوس-فلات يتميز بانحدار قوي و منتظم (الشكل: 11) حيث وصل 48m/km ، بينما واد كيكو يتميز بانحدار قوي غير منتظم وصل متوسطه إلى 58m/km (الشكل: 12).

الشكل(96): المقطع الطولي لواد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.



لهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الشكل(97): المقطع الطولي لواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



وكأول ملاحظة يمكن تسجيلها بخصوص المجريين (واد كيكو عالية تيمحضيت، واد أمكوس-فلات عالية أم الربيع) أن هناك اختلاف كبير في شكلهما المرفلوجي، وهو ما سنعمل على توضيحه خلال المحور الموالي، حيث سنعمل على توظيف وإدراج دور كل عامل على حدة ودوره في الدينامية التي تعرفها هاتاه المجاري المائية، كما سنعمل أيضا على إبراز مختلف مظاهر الدينامية التي عرفتها المجاري النهرية التي نحن بصدد دراستها خلال مراحل متفرقة زمنيا.

II. الآليات المساهمة في الدينامية النهرية بمجال الدراسة:

كما هو معروف فإن ما يميز الآليات والعوامل المساهمة في الدينامية النهرية؛ هو اختلافها وتنوعها حسب خصوصيات المناطق والأزمنة، والتي تعكسها مظاهر هذه الدينامية من منطقة إلى أخرى. حيث هناك تكوينات صخرية هشة وغير مقاومة تطبعها دينامية قوية، وأيضا خلال فترات يكون فيها صبيب المجري المائي قويا يساهم في تسريع حدة الدينامية، وبالمقابل فإن هناك مناطق تعرف دينامية بطيئة ومستقرة على الخصوص في المجالات ذات الركيزة الصخرية المقاومة للتعرية، أو صبيب ضعيف غير قادر على التأثير على الركيزة الصخرية. فيما يخص الأساس الصخري لحوضي المجال المردوس فيجمع بين ركيزة صخرية متنوعة ساهمت بشكل كبير في تنوع مورفولوجية المجريين المائيين من العالية نحو السافلة. ويمكن اختزال هذه الآليات التي تساهم في تسريع وتيرة الدينامية النهرية في العناصر التالية:

1. الصبيب:

يتميز الصبيب بمجال الدراسة بالتباين ما بين فترات المياه العليا (الفيض) التي تعرفها المنطقة على الخصوص خلال فصلي الشتاء (فترات التساقطات المطرية المركزة في الزمان والمكان) والربيع (ابتداء من بداية شهر مارس حيث بداية ذوبان الثلوج) وفترات العواصف الرعدية الخريفية، حيث يزداد حجم الصبيب. ففي فترات الارتفاع تخرج المياه

لهيدر ومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

عن مجراها الطبيعي وبالتالي تساهم بشكل كبير في جرف الصخور، والتوضعات الهشة متخذة شكل تعرية جانبية تتضح بمنخفض على أرامي، وبمقعر بقرية ومنخفض فلات بالنسبة لواد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، وبمنطقتي بوعنكر وتيمحضيت خصوصا بالقرب من منطقة نتيغوناسين بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو. كما تساهم في حدوث تعرية عمودية ولو بشكل بطيء في المناطق ذات الصخور المقاومة، مسببة نشوء خنادق عميقة وضيقة. وهو ما نلاحظه بالخصوص بمناطق التقاء الفرشة البازلتية بالركيزة الكاربوناتية حيث يتجه المجرى المائي إلى التعمق في هذه الأخيرة كما هو الحال عندما يتعمق واد أمنكوس في صخور الكلس-الصلصالي للإيوسين الأعلى بمنطقة أساكا نعوام بعالية مقعر بقرية. ويلاحظ أيضا هذا النوع من التعرية بالفرشة البازلتية على طول مقعر بوعنكر حيث يظهر ذلك وبشكل واضح في الإنهيارات التي يشهدها قاع المجرى المائي.

2. الركيزة الصخرية:

يبقى دورها فاعلا وأساسيا في هذه الدراسة حيث تتحكم في الدينامية النهرية بشكل كبير تتجلى في تراتبية الدينامية التي يعرفها مجرى الوادين اللذين نحن بصدد دراستهما، من العالية (صخور مقاومة: بازلتية)، نحو السافلة (صخور متوسطة المقاومة بالمقارنة مع سابقتها). على مستوى واد أمنكوس نلاحظ تناوب صخور بازلتية شديدة المقاومة مع أخرى طينية تراسية لا مقاومة لها، أما على مستوى الحوض الأعلى لواد كيكو، فإننا نلاحظ تناوب صخور بازلتية شديدة المقاومة وصخور كاربوناتية وصخور طينية هشة، وبالتالي فهذا الاختلاف الصخري بالنسبة لحوضي المجال المردوس سينتج عنه تنوع في مورفولوجية المجريين، لكن هذا التنوع يبقى مرتبطا بتفاعل آليات أخرى لها دور أساسي في الدينامية النهرية.

2. الإنحدار:

يؤثر الإنحدار بشكل مباشر على قوة الجريان، وبالتالي في العمليات الناتجة عنها، ويختلف على طول المجريين المائين من العالية نحو السافلة.

على مستوى واد أمنكوس-فلات، فابتداء من المنبع (منخفض علي أرامي) نرى أن الإنحدار جد ضعيف (نسبة الانحدار) لتبدأ درجته في الإرتفاع ابتداء من عالية مقعر بقرية وبالضبط من منطقة اساكا نعوام حيث يصل إلى (نسبة الانحدار)، ينتج عن هذا الارتفاع تعمق كبير للمجرى (أقشمر الحمام). وبمجرد دخول الواد إلى مقعر بقرية تتراجع درجة الإنحدار مرة أخرى، في هذه المنطقة حيث يتجه المجرى المائي إلى الإتساع العرضي، لكن وبعد خروجه

لهيدر ومورفولوجية والتهية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

من مقعر بقريت يبدأ في التعمق مرة أخرى وبشكل كبير وسط الصخور الكربونائية وصخور البازلت الدوليريقي إلى أن يتراجع الانحدار مرة أخرى بالقرب من المصب (قنطرة عيون أم الربيع).

وفيما يتعلق بواد كيكو عالية تيمحضيت يتميز الانحدار بالانخفاض من العالية نحو السافلة. هذا التغير يتحكم بوضوح في طبيعة الشكل المورفولوجي للمجرى المائي من العالية نحو السافلة. فنجد أن المجرى يتميز بالتعمق النسبي في العالية بينما ينخفض هذا العمق تدريجيا كلما اقتربنا من السافلة.

III. العمليات المورفودينامية Les Processus Morpho-dynamiques:

إن ما يميز المجاري المائية الطبيعية هو العلاقة الوطيدة بين ثلاثة عمليات مورفودينامية رئيسية: عمليات التعرية وعمليات النقل وعمليات الإرساب، هذه العناصر تساهم بشكل كبير في تطور مورفولوجية أي مجرى مائي، إما بخلق أشكال جديدة أو القضاء على أشكال سابقة. فعاليتها وقوتها ترتبط اضطرابا بحجم الصبيب والطبيعة المورفولوجية لقعر المجرى المائي ثم بطبيعة الركيزة الصخرية (Taous.A:2005).

1. التعرية L'erosion:

تتنوع التعرية النهرية بتنوع العوامل والآليات المتحكم فيها، فبالنسبة لحوضي المجال المدروس وعلى الخصوص واد أمنكوس-فلات فانطلاقا من منبعه بعالية مقعر بقريت، يمكن ملاحظة وتسجيل اختلاف طرق التعرية، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى الطبيعة الصخرية. كما تتأثر أيضا بصبيب الجريان، إذ يلعب ارتفاع الصبيب خلال فترات المياه العليا دورا مهما في تنشيط هذه العملية، نفس الشيء بالنسبة للدينامية التي تعرفها عالية واد كيكو، فهي تتغير من العالية نحو السافلة بسبب الاختلاف على مستوى الصبيب والصخرة والطبوغرافية والروافد. وبالتالي فالملاحظات التي يمكن تسجيلها بخصوص هذا المجرى المائي يمكن إجمالها في كون مورفولوجيته تختلف من العالية نحو السافلة باختلاف الخصائص الصخرية التي يمر منها إلى أن يصل إلى مقعر تيمحضيت.

عموما يمكن إجمال أنواع التعرية التي يعرفها المجريين المائيين فيما يلي:

- التعرية الجانبية: تتلخص في عمليات النحت التي تقوم بها المياه الجارية والتي تساهم في توسيع المجرى المائي، غالبا ما نجد هذا النوع من التعرية بالمناطق ذات الصخور الهشة غير المقاومة وكذلك بالمجاري المائية الكثيرة المنعطفات. مجاليا فيما يخص واد أمنكوس-فلات فنجد هذا النوع من التعرية بمنخفض علي أرامي حيث انتشار الصخور الهشة (أترية طينية) وحيث المنعطفات الكثيرة التي تميز هذا الجزء من المجرى المائي ثم بمنخفض فلات حيث صخور الكلس

لهيدر ومور فلوجية و التهية التراية بمقعر بقريت و المناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

(الصلصالي للباوسي الأعلى والأوسط والصخور الطينية الهشة المشكلة للدرجة السلطانية)، كما نلاحظ أيضا هذا النوع من التعرية الجانبية عند سافلة منخفض فلات حيث انتشار الصخور الترياسية (الصورة:103).

وفيما يتعلق بعالية واد كيكو فينتشر هذا النوع من التعرية بشكل كبير سواء بمقعر بوعنكر أو بمقعر تيمحضيت حيث الانحدار قوي نسبيا بالرغم من محدودية الصخور الهشة.

وفي الأخير يمكن تسجيل أن هذا النوع من التعرية يرتبط بشكل كبير بفترات الفيضانات التي تعرفها المنطقة من حين لآخر، حيث تزداد قوة حجم الصبيب الذي يخرج عن مجراه الطبيعي ويساهم في تحريك المواد الجانبية الضعيفة المقاومة.

- التعرية العمودية: عبارة عن نحت المياه الجارية لصخور قاع المجرى المائي بشكل عمودي مما يزيد من تعميقه، وتزداد هذه العملية مع ارتفاع درجة الإنحدار والسرعة الكبيرة للمياه وما تحمله أيضا من فتاتات (حمولة صلبة) على مستوى المجريين المدروسين يمكن أن نسجل نوعين من التعرية النهرية العمودية وهي على الشكل التالي:

■ تعرية عمودية مرتبطة بالإذابة الكيماوية التي تعرفها الصخور الكربوناتية المنتشرة بشكل كبير بالمجال المدروس، فبالنسبة لواد أمنكوس-فلات فنلاحظ هذا النوع من التعرية بشكل واضح مع بداية دخول واد أمنكوس لمقعر بقريت، وبالضبط بمنطقة أسكا نعوام حيث التقاء ركيبتين صخريتين مختلفتين نتج عنهما توجيه مسار التعرية وبشكل عمودي في اتجاه الصخور الكربوناتية التي تتفاعل بسرعة مع الماء المشبع بالغاز الفحفي، وهو ما نتج عنه خانق تجاوز 90متر فيما يعرف بخانق أقشمير الحمام (الصورة: 89)، أيضا عند خانق غلينيوس حيث تعمق المجرى بالصخور الدولوميتية اللبائية محدثا خانقا ضيقا لا يتجاوز 3أمتار في العرض ويتجاوز عمقه 80متر. كما نلاحظ أيضا هذا النوع من التعرية عند التقاء الركيزة الصخرية الكربوناتية بصخور البازلت الدولوريتي الهش مما يؤدي إلى توجيه التعرية العمودية في اتجاه الأخير، وهو ما نلاحظه بسافلة خانق غلينيوس.

بالنسبة لعالية واد كيكو فنلاحظ سيادة التعرية الكيماوية المرتبطة بطرق تختلف عن سابقتها بواد أمنكوس-فلات، هذا النوع من التعرية الكيماوية يحدث تحت الصخور البازلتية الكثيرة الشقوق والتي تساهم في تسرب كميات مهمة إلى الأعماق تساهم في حلحلة الصخور الكربوناتية التي تشكل قاعدة للبازلت، هذه الإذابة والحلحة التي تعرفها الصخور الكربوناتية تحدث فراغات وكهوف مما يساهم في حدوث انهيارات عمودية للطبقات البازلتية ينتج عنه تعمق للمجرى المائي.

لهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

■ التعرية المرتبطة بانهيار قعر ضفاف المجرى المائي وانهيار الأجراف: هذا النوع يختلف عن سابقه، مجاليا ينتشر بسافلة واد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع عند التقاء الركيزة الصخرية الدولوميتية الشديدة الصلابة بصخور البازلت الدوليرتي الهش أولا ثم الصخور الترياسية ثانيا، مما يساهم في توجيه قوة الصبيب في اتجاه الصخور الهشة حيث يعمل الماء خلال فترات المياه الدنيا على التعمق بالصخور الهشة محدثا كهوفا، في انتظار فترات المياه العليا التي تساهم في توسيع هذه الكهوف مما يساهم في توفير أجراف قابلة للإنهيار حسب حجمها، وهو ما يساهم في خلق انزلاقات وتهدلات للأجراف تبعا للجاذبية (الصورة:90)، وهو ما نلاحظه على امتداد كيلومترين بسافلة واد فلات .

اللوحة (10): مختلف مظاهر دينامية الضفاف بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

الصورة(99): التعرية الجانبية بعالية واد أمنكوس بعالية الصورة (100): التعرية العمودية لواد أمنكوس بأساكا نعوام. بقرت.(2017/05/24)



الصورة (101) مظاهر انهيار الأجراف الترياسية بسافلة منخفض فلات.

(2017/07/24)



(2017/07/03)



لهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

اللوحة(11): مختلف أشكال التعرية على مستوى واد كيكو عالية تيمحضيت.



2. النقل Transport:

تبقى عملية نقل الرواسب كآلية أساسية وحاسمة في الجيومورفولوجية النهرية، فهي تقوم بالدرجة الأولى على قوة الجريان على درجة الانحدار وحجم الصبيب، هذين العنصرين الأخيرين (الانحدار، والصبيب) يبقى دروهما الأساسي التحكم في طبيعة المواد المنقولة مكانيا وزمانيا.

بخصوص المجريين المدروسين فعملية النقل نشيطة بقوة نتيجة درجة الانحدار التي يتميزان بها، وأيضا نتيجة الحجم المهم للصبيب النهري المرتبط بالتساقطات المطرية المهمة وبالمياه الناتجة عن ذوبان الثلوج.

فيما يتعلق بالرواسب المنقولة فهي تختلف حسب الطبيعة الصخرية التي يمر بها المجرى المائي، فعلى سبيل المثال عندما يكون المجرى المائي هادئا ومستقرا تتشكل الرواسب بالدرجة الأولى من حبات الرمل الدقيقة والمتوسطة ومن مواد طينية دقيقة. بينما خلال فترة الفيض (فترات المياه العليا) التي توافق العواصف الرعدية الصيفية والخريفية والتي تصادف السطح عاريا فإن الرواسب تتشكل أساسا من الرمال بأنواعها والحصى بأشكالها والجلاميد الصخرية بأحجامها المختلفة، قد هذه الرواسب يرتبط أيضا بقوة الدفع (حجم الصبيب) والطبوغرافية التي يبقى دورها أساسيا في تسهيل دحرجة الجلاميد التي يمكن أن يصل قطرها في بعض الأحيان إلى أكثر من متر ببعض مناطق المجريين.

لهيدر ومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الصورة (107): واد كيكو على مستوى منخفض تيفوناسين محمل بالرواسب الدقيقة (2017/04/12).



الصورة (106): واد أمنكوس في حالته العادية خال من الرواسب (2017/11/13).



3. الإرساب : sédimentation

تبقى من أهم العمليات الجيومورفولوجية التي تعرفها المجاري المائية، وأيضا من أهم الظواهر الأساسية في الدينامية النهرية، فهي عبارة عن عملية توقف أو تجميع أو تشكيل رواسب منقولة من مناطق التعرية، هذه العملية (الإرساب) مرتبطة بالدرجة الأولى بضعف الطاقة الناقلة (الصبيب النهرية) كما يمكن أن تتراكم الرواسب نتيجة التغيرات المورفومترية (اتساع، تعرج) للمجرى المائي مما يقلل من قوة النقل فيحتفظ المجرى المائي برواسب مختلفة على مستوى الشكل والحجم.

على مستوى حوضي المجال المدروس، نلاحظ غياب بقايا إرسابات وتوضعات نهريّة كبيرة مورثة من قبل، وذلك راجع بالدرجة الأولى لدرجة الإنحدار المهمة التي تميز الحوضين، إذا استثنينا بعض الإرسابات المحدودة المشكلة أساسا من تكوينات أحجار متفاوتة الحجم وحصى وحصى، إضافة إلى بعض الإرسابات التي تنتج عن خروج المجرى المائي من مجراه الأصلي ويتركها خلفه في شكل أطياف غرينية، غالبا ما يتم نقلها مرة أخرى عندما يعرف المجرى المائي ارتفاعا في حجم صبيهه.

لهيدر ومور فلوجية والتهية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

اللوحة (12): مظاهر الإرساب المرتبطة بتراجع حجم صبيب (بعد فترات الفيض) الأودية المدروسة:
الصورتان (108)+(109) الرواسب على طول واد أمنكوس-فلات عالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع. (2017/06/24)



الصورتان (110)+(111) الرواسب بعالية واد كيكو عالية تيمحضيت. (2017/06/24)



IV. الدينامية النهرية لواد أمنكوس-فلات واود كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962-2017:

1. التغيرات المجالية لدينامية ومورفولوجية واد أمنكوس-فلات:

خلال هذا المحور قمنا بدراسة دينامية المجريين المائيين: واد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع واود كيكو عالية تيمحضيت، واعتمدنا في دراستنا على مجموعة من الوثائق المتمثلة في الصور الجوية بعثة 1962 ذات مقياس 1/25000 وصور الأقمار الإصطناعية بعثة 2017 التي يوفرها برنامج Sas-planet_160 كما حاولنا ربطها بقياسات ميدانية شاهدة، والتي تمت بالدرجة الأولى في المناطق التي تعرف دينامية جانبية مهمة خصوصا مناطق اتساع قعر الوادي، سمحت لنا هذه القياسات بمعاينة المشهد النهري العام لحوضي المجال المدروس، كل هذا في محاولة منا لإبراز الدينامية التي عرفت هذه المجاري المائية المدروسة من العالية نحو السافلة خلال كل سنة على حدة.

1.1. المشهد العام لواد أمنكوس-فلات خلال سنة 1962:

كما أشرنا إلى ذلك في السابق فواد أمنكوس-فلات يأخذ منبعه من مقعر بوعنكر مخترقا مقعر بقريت وصولا إلى المصب بالقرب من عيون أم الربيع متخذًا شكلًا مورفولوجيًا متنوعًا من العالية نحو السافلة تحكمت فيه العوامل

لهيدر ومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

والآليات السالفة الذكر. وبقصد فهم طرق عمل هذه الآليات فقد قمنا بتقسيم المجرى المائي إلى مجالين/جزئين متجانسين معتمدين في ذلك على مجموعة من المؤشرات والعناصر والتي يمكن إجمالها في العناصر التالية:

✓ العامل الصخاري.

✓ الإنحدار

✓ الروافد

هاته العوامل كان دورها حاسما في التحكم في الشكل المورفولوجي في الدينامية التي يعرفها واد أمنكوس-فلات وبالتالي فهذه الأجزاء هي على الشكل التالي:

المقطع الأول: يأخذ منبعه من مقعر بوعنكر وينتهي عند التقائه بأحد روافده (واد سينوال) بسافة مقعر بقرية ويأخذ هذا المقطع إسم واد أمنكوس.

المقطع الثاني: يأخذ منبعه من سافة مقعر بقرية عند التقاء واد أمنكوس بواد سينوال، وينتهي عند التقائه بعيون أم الربيع ويأخذ اسم واد فلات.

2.1. المقطع الأول: (واد أمنكوس): خلال سنة 1962:

يمتد هذا المقطع من عالية مقعر بقرية (منخفض علي-أرامي) إلى سافة مقعر بقرية عند منطقة التقاء واد أمنكوس بواد سينوال على مسافة حقيقة بلغت 22,78 كلم داخل هذا المقطع يمكن أن نميز بين قسمين:

الجزء الأول: يأخذ أسم واد علي أرامي نسبة للمنخفض الذي يخترقه، والذي هو عبارة عن منخفض استقبل ارسابات من السفوح المحيطة به التي تعرف دينامية سريعة، هاته الإرسابات ساهمت بشكل كبير في دينامية المجرى المائي وخلق مورفولوجية خاصة تأخذ شكل منعرجات «Méandres»

الجزء الثاني: من عالية مقعر بقرية إلى أن يلتقي واد أمنكوس بأحد أهم روافده المتمثل في واد سينوال.

ب. خصائص الوحدات المورفولوجية:

- **خصائص المجرى الأصغر:** يمتد على مسافة حقيقة قدرت بحوالي 22,78 كلم بالمقارنة مع المسافة الأفقية 11,11 كلم نجد أن مؤشر التراقص يقدم قيمة تقدر 1,86 مما يعني أن المجرى المائي يتميز بالإنعراج (الوثيقة:) على مستوى القيم العرضية فهي تختلف من العالية إلى السافة حيث بلغت أقصاها 23 متر بمقعر بقرية حيث ضعف الإنحدار بينما وصلت أدنى القيم 3 أمتار عند السفح الجنوبي لجبل القبات حيث التقاء ركنيتين مختلفتين (بازلتية

لهيدر ومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وكاربوناتية) إضافة لضعف الإنحدار وحجم قوة الصبيب خلال الفترات الرطبة حيث يكون الماء محملا بالغاز الفحمي مما يساهم في حلحلة الصخور الكاربوناتية والمساهمة في تنشيط الدينامية العمودية وخلق أكبر خانق بالمنطقة.

- خصائص الحزام النشيط: ما يمكن تسجيله بخصوص الحزام النشيط كونه يختلف من العالية نحو السافلة، على مستوى القيم العرضية فقد سجلت أدنى القيم بالعالية بمنطقة أساكا نعوام عند السفح الجنوبي لجبل القبات(6أمترا) ليسجل أقصاها بمقعر بقرية (69مترا) بسبب ضعف الإنحدار والتقاء ركيبتين صخريتين مختلفتين، جعلت المجرى المائي يتجه إلى اختراق الصخور الكاربوناتية (الكلس، الصلصالي).

3.1. المقطع الثاني (واد فلات):

يتمد من سافلة مقعر بقرية (عند منطقة التقاء واد أمنكوس بواد سينوال) إلى مصب واد فلات بالقرب من عيون أم الربيع هذا المقطع أيضا يمكن تقسيمه إلى قسمين رئيسيين على الشكل التالي:

الجزء الأول: يمتد من منطقة التقاء واد أمنكوس بواد سينوال إلى أن يلتقي بثاني أهم رافد له من الجهة الشمالية الغربية والمتمثل في واد أدمر إزم، هذا الجزء من المجرى المائي يجمع بين تكوينات صخرية مختلفة (كاربوناتية، بازلتية) وانحدارات مختلفة كلها عوامل ساهمت بشكل كبير في التغيرات التي عرفتها ومورفلوجية وقعر المجرى المائي.

الجزء الثاني: يمتد من نقطة التقاء واد فلات بأحد أهم روافده والمتمثل في واد أدمر إزم إلى مصب واد فلات بالقرب من عيون أم الربيع أي النهاية الفعلية للمجرى المائي الذي نحن بصدد دراسته والذي سيأخذ فيما بعد إسم واد أم الربيع هذا الجزء يشكل حالة استثنائية من مميزات أن له مورفلوجية خاصة على مستوى هذا المقطع، والتي تحكم فيها مجموعة من العناصر أهمها اختراقه ركيبة صخرية مختلفة (صخور كاربوناتية، صخور بازلتية، بازلت دولويريتي، مواد ترياسية). ارتفاع الصبيب راجع إلى وجود شبكة روافد مهمة متمثلة في واد سنوال وواد أدمر-إزم، إضافة لضعف الإنحدار، تداخل هذه العناصر ساهم في خلق شكل مورفولوجي متغير من العالية نحو السافلة.

1.3.1. الخصائص المورفلوجية العامة:

- خصائص المجرى الأصغر: يمتد على مسافة حقيقية قدرت ب19,97 كلم مما يفسر أهمية الإنعراجات التي تميز هذا الجزء من المجرى المائي، ما يمكن تسجيله حول عرض المجرى الأصغر الخاص بالمقطع الثاني(واد فلات) كونه عرف تغيرات من العالية نحو السافلة تبعا للإنحدار وللتنوع الصخاري وهو ما يتجلى بشكل واضح في التعمق الكبير الذي عرفه هذا المقطع ابتداء من العالية على طول أربع كيلومترات حيث وصل التعمق حوالي 80متر تراجع معه عرض المجرى الأصغر إلى 6أمتار، لكن وبمجرد دخوله منخفض فلات نلاحظ تراجع درجة التعمق لصالح الإتساع

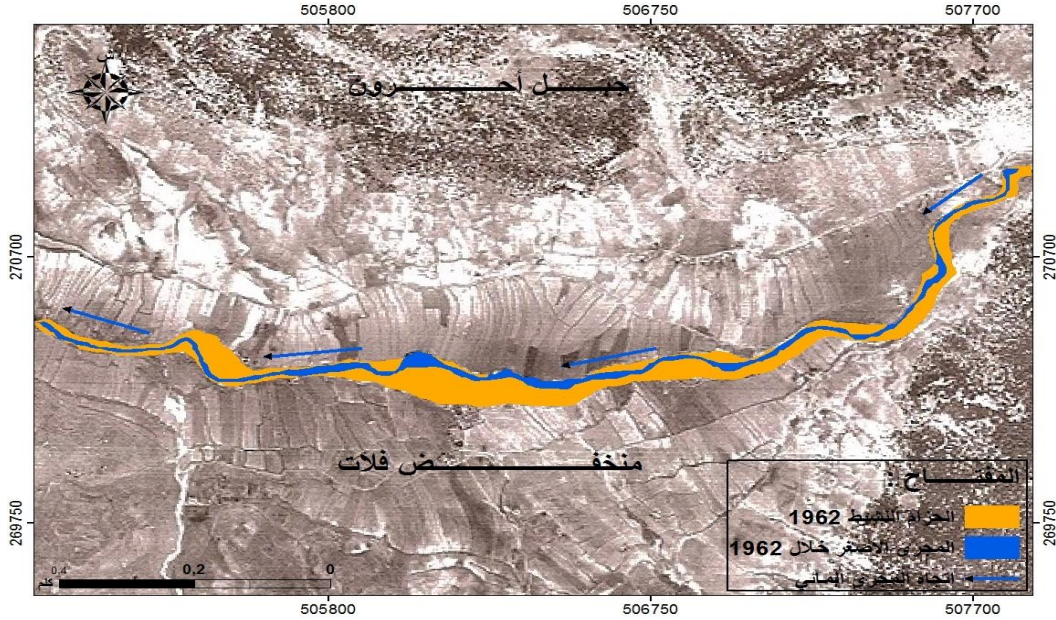
لهيدر ومور فلوجية و التهئة الترابية بمقعر بقريت و المناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

رافقه ازدياد على مستوى قيم عرض المجرى الأصغر الذي وصل أقصاه 38 متر، لكن سرعان ما يعود قعر المجرى الأصغر إلى الضيق المائي متجها إلى التعمق إلى أن يصل منطقة التقائه بواد أدمر-إزم .

وفيما يتعلق بالجزء الثاني من المقطع الثاني(واد فلات) سافلة خانق غلينيوس فقد تراوح عرض المجرى الأصغر ما بين 22,5 متر و 2,5 متر وذلك بمتوسط 11,5 متر حيث نلاحظ ضيق قعر المجرى المائي(مترين على مستوى المجرى الأصغر بسافلة خانق غلينيوس ليتجه المجرى المائي إلى التعمق على مستوى الصخور الدولوريتية والذي قد يتجاوز 120 متر في العمق وهو ما يظهر بشكل واضح من خلال الشكل (112) لينتقل المجرى المائي مرة ثانية إلى التوسع الجانبي وهو ما يظهر في اتساع قعر المجرى المائي في السافلة كترجمة لتداخل عناصر صخرية مختلفة(صخور كاوناتية، تكوينات ترياسية(ملحية-جبسية) حيث نسجل بهذا الجزء من المجرى المائي التوسع الجانبي على حساب الصخور الترياسية.

ما يخص هذا المقطع فهو لا يعرف استغلال بشري باستثناء بعض الإستغلاليات الضيقة التي تم خلقها بمناطق تراجع مجرى الوادي الذي بدأ يتجه نحو مناطق الترياس السهلة الإختراق متخليا عن القاعدة الكاوناتية الصلبة.

الشكل (98): اتساع قعر واد فلات على مستوى منخفض فلات.



المصدر: الصور الجوية بعتة 1962.

- خصائص الحزام النشط: نفس الشيء بالنسبة للحزام النشط فهو يعرف تغيرا كبيرا من العالية نحو السافلة، حيث كان هناك تدرج ارتبط بطبيعة الركيزة الصخرية وطبيعة الإنحدار وأهمية الصبيب ودور الروافد، حيث وصل عرض الحزام النشط على مستوى منخفض فلات حوالي 120 متر ليعود إلى التقلص من جديد ويتجه المجرى المائي

لهيدر ومور فولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

إلى التعمق ويتراجع عرض الحزام النشط ليصل إلى 11 متر على مستوى خانق غلينيوس، ليعود إلى الاتساع من جديد ويصل إلى 114 متر وبالضبط عند منطقة التقاء الركيزة الصخرية الكربوناتية والترياسية هذه الأخيرة التي استغلها المجرى المائي في التوسع.

الجدول (55): الخصائص العامة لعروض المجرى الأصغر والحزام النشط لواد أمنكوس-فلات انطلاقا من الصور الجوية 1962.

المقطع الأول	المقطع الثاني	
27,527	19,979	المسافة الحقيقية
1,74	1,14	مؤشر التراجع\الإنعراج
19	22,5	القيمة القصوى
2	2,5	القيمة الدنيا
7,5	11	المتوسط
49,5	114	القيمة القصوى
6	10	القيمة الدنيا
14,5	34,5	المتوسط

2.3.1. خصائص المنعطفات/الإنعراجات بواد أمنكوس فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 1962:

انطلاقا من الصور الجوية المعتمدة في دراستنا نلاحظ تنوع المنعطفات على طول المجرى المائي المدروس من العالية إلى السافلة، حيث وصل عددها إلى 17 منعطف، من مميزات الاختلاف على مستوى الشكل والإمتداد حسب طبيعة الليتولوجية المحتضنة لها، حيث يمكننا التمييز داخل هذه المنعطفات « Les méandres » ما بين المنعطفات الثابتة/المستقرة Encaissée والتي همت الصخور الصلبة والمنعطفات المتحركة/النشطة التي تنتشر بشكل مهم خصوصا بالمنخفض الرسوبي علي ارامي، ما يمكن تسجيله بخصوص خصائصها المورفومترية كونها تختلف على مستوى أجزاء المجرى المائي حيث وصلت أعلى قيمة لطول موجة الإنعطاف بالمقطع الثاني 610 متر وبحوالي 594 متر بالمقطع الأول، وبالمقابل فقد تراوحت القيم الدنيا لطول موجة الإنعطاف ما بين 31 متر بالمقطع الأول فيما وصل المتوسط إلى 81 متر بالمقطع الأول و487 متر بالمقطع الثاني.

وفيما يخص مدى موجة الإنعطاف فقد تراوحت أقصاها ما بين 132 متر و408 متر بينما تراوحت أدناها ما بين 12-104 متر، بينما تراوح المتوسط ما بين 46-197 متر، فيما يخص شعاع المنعطف فقد تراوح أقصاها ما بين 156-294 وأدناها ما بين 38-98 متر بينما تراوح المتوسط ما بين 67-155 متر.

لهيدر ومورفلوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الجدول (56): خصائص المنعطفات بواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 1962.

المنعطفات	المقطع الأول	المقطع الثاني
العدد	17	17
طول موجة	القيمة القصوى	472
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	122
	المتوسط	288
مدى موجة	القيمة القصوى	408
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	52
	المتوسط	150
شعاع الإنعطاف	القيمة القصوى	246.5
بالمتر	القيمة الدنيا	44
	المتوسط	145

2. المشهد النهري العام لواد أمنوس-فلات خلال سنة 2017:

عرف المشهد العام لواد أمنكوس-فلات تباينات ضعيفة جدا نظرا لطبيعة وقوة الدينامية التي يعرفها المجرى المائي، وهو ما حال دون حدوث تغيرات واضحة على مورفولوجية الواد التي اعتمدنا عليها خلال سنة 1962. تم استخلاص الخصائص العامة لواد أمنكوس-فلات خلال هذه المرحلة انطلاقا مما توفره المربيات الفضائية التي يوفرها برنامج Sas.Planet_160 واعتمادا على قياسات ميدانية شاهدة خصوصا المناطق التي تعرف دينامية (منخفض علي أرامي، مقعر بقرية، منخفض فلات، سافلة خانق غلينيوس).

1.2. المقطع الأول : (واد أمنكوس).

أ. الخصائص المورفولوجية العامة:

- خصائص المجرى الأصغر: امتد المجرى الأصغر على مستوى هذا المقطع على مسافة تقدر ب26,59 متر، فيما يخص حدوده العرضية فقد تراوحت ما بين 21 متر سجلت بمقعر بقرية، حيث الإنحدارات ضعيفة والتقاء ركيزيتين صخريتين مختلفتي المقاومة، حيث اتجه المجرى المائي إلى التعمق في الصخور السهلة الإختراق، حيث سجلت أدنى قيمة بحوالي 3 أمتار على مستوى عالية بقرية بالواجهة الجنوبية لجبل القبات. (خانق جبل القبات).
- خصائص الحزام النشط: كما سبق وأشرنا إلى ذلك بخصوص الحدود العرضية المتعلقة بالحزام النشط على مستوى هذا المقطع، عرف بدوره دينامية وتطورات من العالية نحو السافلة، حيث سجلت أعلى قيمة بمقعر بقرية

لهيدر ومور فولوجية والتهيئة الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

بحوالي 51 متر وأدنى قيمة 7 أمتار على مستوى خانق "أقشمير الحمام" بمنطقة أسكا نعوام السفوح الجنوبية لجبل القبات وذلك بمتوسط 14,5 متر.

الشكل (100): مجال تعمق وضيق قعر واد أمكنوس عند بداية دخوله مقعر بقرية . Sas-planet.160.2017.

الشكل (99): بداية اتساع قعر واد أمكنوس بعالية مقعر بقرية. Sas-planet.160.2017.



المجرى الأصغر الحزام النشط اتجاه الجريان

2.2. المقطع الثاني: واد فلات.

1.2.2. خصائص الوحدات المورفولوجية:

- خصائص المجرى الأصغر: يمتد على مسافة حقيقة وصلت إلى 19,46 متر فيما يخص الحدود العرضية فقد تراوحت ما بين 21 متر أعلى قيمة سجلت بمنخفض فلات، حيث ضعف الإنحدار وهشاشة الركيزة الصخرية (الدرجة السلطانية) حيث يتسع المجرى المائي عند أول ارتفاع على مستوى صبيبه، بينما في المقابل سجلت أدنى قيمة حوالي 3 أمتار بسافة خانق غلينيوس حيث التقاء ركيزتين مختلفتي التكوين (صخور كاربوناتية متوسطة المقاومة وصخور البازلت الدوليريقي الهشة) جعلت المجرى المائي يتعمق باتجاه الصخور الهشة وذلك على عمق يتجاوز 120 متر.

- خصائص الحزام النشط: نفس الشيء على مستوى الحزام النشط، فقد عرف بدوره اختلافات من العالية نحو السافلة، وذلك حسب طبيعة الظروف والعوامل المتحكمة في ذلك، بخصوص الحدود العرضية فقد عرفت تغيرات من العالية نحو السافلة حيث تراوحت ما بين 120 متر كأعلى قيمة سجلت بسافة غلينيوس عند التقاء الصخور الترياسية بالصخور الكاربوناتية حيث اتجه المجرى المائي إلى التوسع على حساب الصخور الترياسية، وبالمقابل فقد سجلت أدنى قيمة 7 أمتار على مستوى خانق غلينيوس حيث تعمق المجرى المائي بشكل عمودي.

لهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

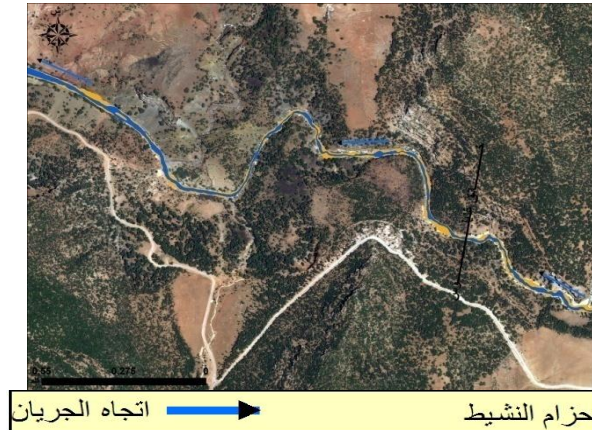
الجدول (57): الخصائص العامة لعروض المجرى الأصغر والحزام النشط لواد أمكنوس فلات خلال سنة 2017 انطلاقا من صور الأقمار الإصطناعية Sas-Planet-160.

المقطع الأول	المقطع الثاني	
26,596	19,979	المسافة الحقيقية
1,14	1,14	مؤشر التراجع\الإنعراج
19	23,4	عرض المجرى الأصغر بالمتر
2	3,6	القيمة القصوى
7,5	11	القيمة الدنيا
51	172	المتوسط
7	12,3	عرض الحزام النشط بالمتر
14,5	36,2	القيمة القصوى
		القيمة الدنيا
		المتوسط

الشكل (101): المجال النهري بمنخفض فلات، اتساع قعر المجرى المائي Sas-planet.160.2017.



الشكل (102): مشهد نهري يجسد اتساع قعر واد فلات و غياب المنعطفات. Sas-planet.160.2017



3.2. خصائص المنعطفات النهرية لواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 2017:

تختلف المنعطفات النهرية على مستوى شكلها وخصائصها المورفومترية من العالية نحو السافلة، وذلك راجع بالدرجة الأولى إلى طبيعة الركيزة الصخرية التي يتحرك فوقها المجرى المائي لواد أمنكوس، وهو ما ساهم في تنوع المنعطفات بها، حيث نميز بين منعطفات نشيطة ومتحركة بالمنخفض الرسوبي علي-أرامي وأخرى ثابتة ومستقرة، بمقعر بقرية تختلف خصائصها وأشكالها المورفومترية عن سابقتها، وصل عدد المنعطفات إلى 28 منعطف من العالية إلى السافلة، هذه المنعطفات تختلف من العالية إلى السافلة، فعلى مستوى المقطع الأول (واد أمنكوس) فقد تراوح طول موجة الإنعطاف ما بين 594 متر كقيمة قصوى و 31 متر كقيمة دنيا وبمتوسط 322 مترا في حين تراوح متوسط شعاع الإنعطاف 498 متر كقيمة قصوى و 24 متر كقيمة دنيا وبمتوسط 147 متر، أما فيما يخص المقطع الثاني فقد تراوح طول موجة الإنعطاف ما بين (610-107 متر) وبمتوسط 487 متر، فيما تراوح متوسط شعاع الإنعطاف (368-54 متر) وبمتوسط 221 متر. (الجدول: 61).

الجدول (58): خصائص المنعطفات بواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 2017.

المنعطفات		المقطع الأول	المقطع الثاني
العدد		17	11
طول موجة الإنعطاف بالمتر	القيمة القصوى	594	610
	القيمة الدنيا	31	107
	المتوسط	322	487
مدى موجة الإنعطاف بالمتر	القيمة القصوى	346	408
	القيمة الدنيا	12	52
	المتوسط	130	197
شعاع الإنعطاف بالمتر	القيمة القصوى	422	387
	القيمة الدنيا	35	48
	المتوسط	147	195
عدد المنعطفات المهجورة		5	-
مدى المنعطفات المهجورة بالمتر	القيمة القصوى	86	-
	القيمة الدنيا	20	-
	المتوسط	52	-
شعاع الإنعطاف المهجور بالمتر	القيمة القصوى	148	-
	القيمة الدنيا	38	-
	المتوسط	42	-

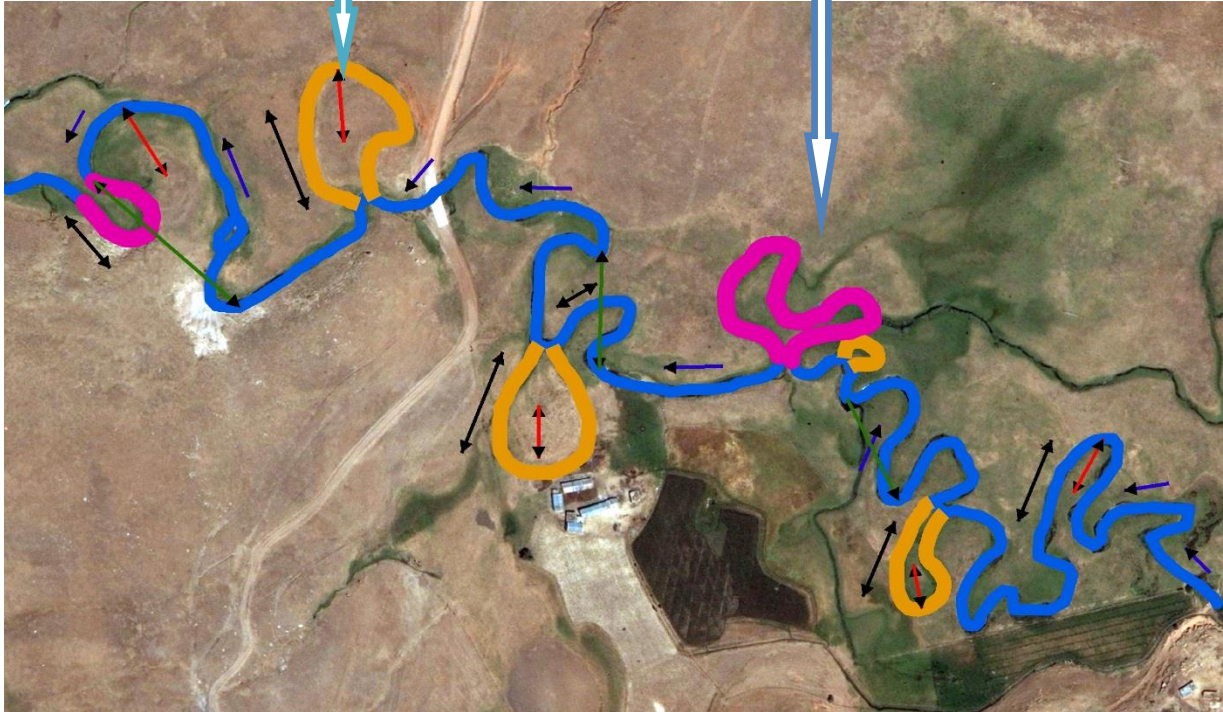
اللوحة (13): المنعطفات النهرية بمنخفض علي أرامي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.

الصورة (113): منعطف سيتخلي عنه المجرى المائي على مستوى منخفض علي أرامي (2017/05/22)

الصورة (112): منعطف مهجور تخلى عنه المجرى المائي (2017/05/22).



الشكل (104): المنعطفات بمنخفض علي أرامي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.



المفتاح :

← شعاع المنعطف	→ اتجاه الجريان	← مدى موجة الإنعطاف	→ المجرى المائي
→ طول موجة الإنعطاف	→ منعطفات سيتخلي عنها الواد	→ منعطفات مهجورة	

المصدر: Sas-planet.160.2017

3. مقارنة حالة المجرى المائي لواد أمنكوس-فلات ما بين سنتي 1962 و2017:

عرفت مورفولوجية المجرى المائي لواد أمنكوس-فلات ما بين 1962 و2017 تباينات ارتبطت بطبيعة الركيزة الصخرية وأهمية الصبيب وطبيعة الانحدار، حيث انتقل طول المقطع الأول من 27,52 متر خلال سنة 1962 إلى 26,59 خلال سنة 2017، مما انعكس على مؤشر الترافص الذي انتقل من 1,25 إلى 1,14 فيما يخص المقطع

لهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الثاني(واد فلات) فقد ظل مستقرا، وذلك بحكم الركيزة التي يتحرك فوقها وهو ما جعله يحتفظ على نفس الطول(19,99كلم)، فيما يخص عروض المجرى المائي من العالية نحو السافلة، فانطلاقا من النتائج المسجلة بالجدول(68) أسفله يتضح أنه عرف تحولات خصوصا على مستوى مقعر بقريت حيث انتقل من 18,5 متر خلال سنة 1962 إلى 19 متر خلال سنة 2017 ومنخفض فلات من 22,5 متر خلال سنة 1962 إلى 23,4 متر خلال سنة 2017 وبالمقابل فقد عرف استقرارا على طول الخوانق سواء بعالية مقعر بقريت أو بسافلة منخفض فلات حيث نلاحظ أن المجرى المائي يتجه إلى التعمق حسب العوامل والآليات التي تطرقنا لها في السابق.

وفيما يخص الحزام النشط فقد ظل مستقرا بعالية المجرى المائي خصوصا بمنخفض على أرامي، وكذا بالخانق على مستوى الواجهة الجنوبية لجبل القبات لكن وبمجرد دخوله مقعر بقريت، فقد عرف تطورا بلغ 7,89% حيث انتقل من 38 متر خلال سنة 1962 إلى 41 متر خلال سنة 2017 ، وبمجرد خروجه من مقعر بقريت يتجه المجرى المائي إلى التعمق من جديد على مسافة تتجاوز 4 كلم إلى أن يصل إلى منخفض فلات حيث انتقل من 121 متر خلال سنة 1962 إلى 132 متر خلال سنة 2017 بمنخفض فلات بمعدل 9%، لينتقل من جديد إلى الاستقرار ثم إلى التعمق على مستوى خانق غلينوس، ويبدأ المجرى المائي في الاتساع على حساب الصخور الترياسية لينتقل عرض الحزام النشط من 151 متر سنة 1962 إلى 172 متر خلال سنة 2017.

الجدول(59): تطور عروض المجرى الأصغر والحزام النشط لزد أمنكوس -فلات ما بين 1962 و 2017.

		المقطع الأول			المقطع الثاني		
		1962	2017	الفارق النسبي%	1962	2017	الفارق النسبي%
عرض المجرى الأصغر بالمتر	القيمة القصوى	18.5	19	-0,02	22,5	23,4	4
	القيمة الدنيا	2	2	0	2,5	3,6	44
	المتوسط	7,5	7,5	0	11	11	0
عرض الحزام النشط بالمتر	القيمة القصوى	47.5	49	-5,05	114	172	50,87
	القيمة الدنيا	6	6	0	10	12,3	23
	المتوسط	13	14.5	-10,34	34,5	36	1,44

3. المورفولوجية والدينامية النهرية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962:

فيما يخص واد كيكو فكما أشرنا إلى ذلك سلفا، فإنه ينبع من أقصى الواجهة الجنوبية الشرقية لمقعر بوعنكر، ويخترقه في نفس الوقت إلى أن يخرج منه عبر خانق فم الخنيك «La cluse Foug KHneg» وصولا إلى قنطرة تيمحضيت، وللقيام بهذه الدراسة فقد قمنا بتقسيم المجرى المائي إلى مقطعين متجانسين، سنحاول من خلالهما

لهيدر ومورفلوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

دراسة هذا المجرى المائي بشكل دقيق مبرزين دور العوامل والآليات المورفودينامية السالفة الذكر ومدى تحكمها في مورفولوجية ودينامية هذا المجرى المائي، هذه الأجزاء هي على الشكل التالي:

1.3. المقطع الأول: واد كيكو عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك:

يمتد هذا الجزء من المجرى المائي من عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك La cluse Fom Khneg ما يطبع هذا الجزء من المجرى المائي كونه يتحرك فوق ركيزة صخرية مختلفة (أترية هشة، صخور كاربوناتية، صخور بازلتية) مما ساهم في خلق مورفولوجية نهريّة تختلف من العالية نحو السافلة، تحكمت فيها أيضا طبوغرافية المنطقة وحجم الصبيب المتغير بشكل كبير لارتباطه الكبير بالتساقطات، فيما يتعلق بخصائصه المورفولوجية فتختلف من العالية نحو السافلة وذلك للعوامل السالفة الذكر وهو ما سنحاول التطرق إليه خلال هذا المحور.

1.1.3 خصائص الوحدات المورفومترية:

على طول المقطع الأول من عالية المجرى المائي نلاحظ أن هناك اختلافات واضحة ما بين المجرى الأصغر والحزام النشط، وهي اختلافات ترتبط أولا بدرجة الإنحدار وطبيعة الأساس الصخري، وأهمية الروافد المائية لهذا المجرى المائي.

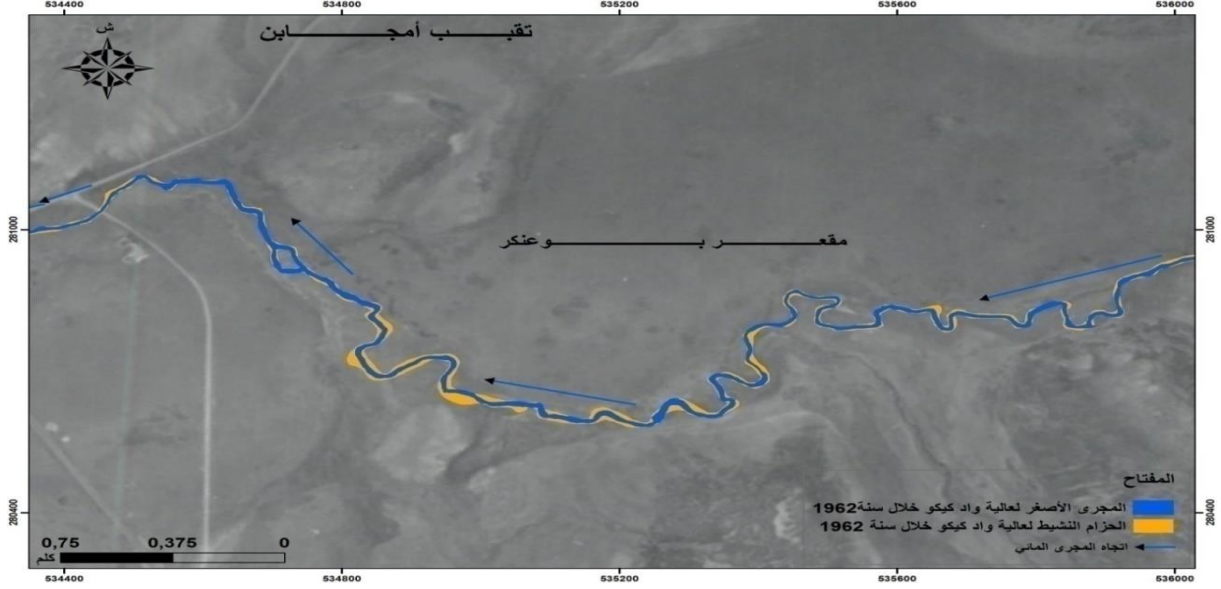
- خصائص المجرى الأصغر: من خلال القياسات المستخلصة من الصور الجوية المعتمدة في الدراسة يمتد هذا المجرى الأصغر لهذا المقطع على مسافة حقيقية تصل إلى 9,9 كلم، كما يتميز هذا الجزء بحدود عرضية مختلفة، حيث تراوحت ما بين 24,8 متر كأعلى قيمة عرفها المجرى المائي والتي وافقت المجال المنخفض بعالية بوعنكر حيث يشهد المجرى المائي دينامية عمودية مرتبطة بالكرستة تحت-بازلتية والدينامية الأفقية بسبب الدينامية التي تعرفها ضفاف الواد والتي تتشكل أساسا من صخور بازلتية تتعرض بقوة للتصدع الجعدي، و 5,31 متر كأدنى قيمة عرضية للمجرى الأصغر والتي وافقت عالية مقعر بوعنكر حيث الإنحدارات القوية واتجاه المجرى المائي نحو التعمق في صخور الصلصال الكريطاسي وبالتالي يبقى متوسط القيم العرضية في حوالي 8,4 متر.

- خصائص الحزام النشط: كما سبق وأشرنا إلى ذلك سابقا حول المجرى الأصغر الشيء نفسه ينطبق على الحزام النشط، والذي يتميز باتساعات أو عروض مختلفة ومحدودة من العالية إلى السافلة. حيث تراوح عرض الحزام النشط بين 124 متر كأعلى قيمة سجلت بعالية مقعر بوعنكر قبل اختراقه للطريق الوطنية رقم 12 الرابطة بين شمال المغربي وجنوبه الشرقي كما هو واضح في الشكل (122) هذا دون تجاوز العروض المهمة التي عرفها الحزام النشط على مستوى مقعر بوعنكر حيث الصخور البازلتية الصلبة وهو ما أشرنا إليه في السابق حول أهمية الدينامية التي

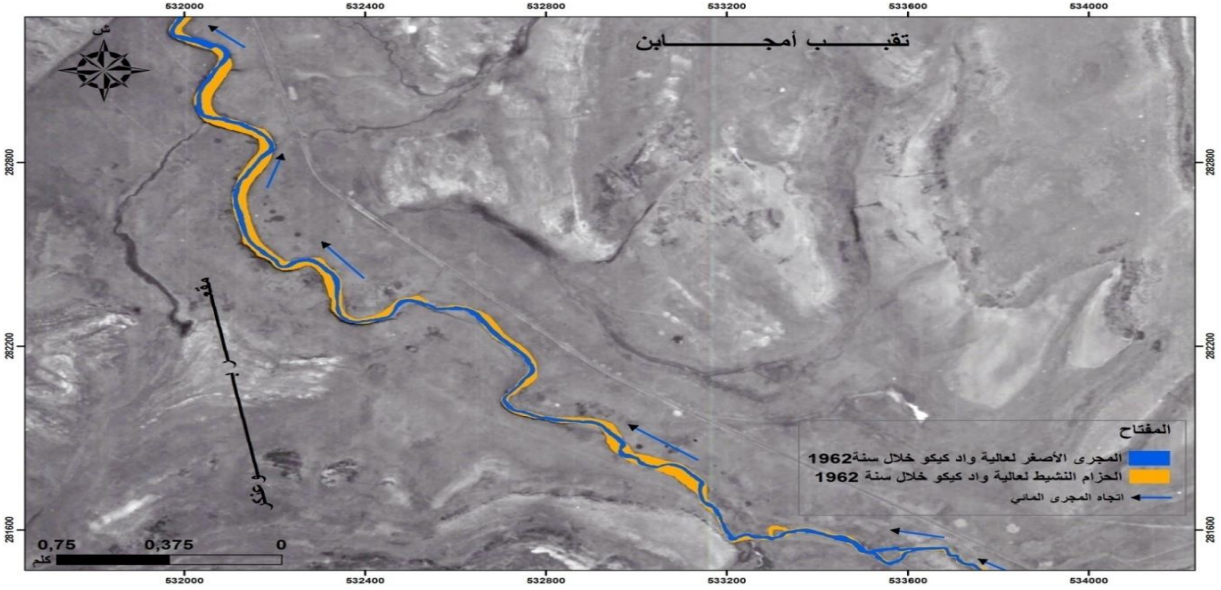
لهيدر ومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

تعرفها ضفاف وقعر هذا المجرى المائي والذي تجاوزت به الحدود العرضية 94 متر وبالمقابل سجلت أدنى قيمة حوالي 16,11 متر وذلك بمتوسط 38 متر.

الشكل (105): الجزء الأول من المقطع الأول لعالية واد كيكو (الصور الجوية بعثة 1962).



الشكل (106): الجزء الثاني من المقطع الأول لعالية واد كيكو (الصور الجوية بعثة 1962).



2.3. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك قنطرة تيمحضيت:

يمتد هذا المقطع من المجرى المائي لعالية واد كيكو انطلاقا من خانق فوم الخنيك إلى قنطرة تيمحضيت، هذا الجزء من المجرى المائي يختلف عن المقطع الأول على مستوى درجة الإنحدار مما ساهم في تشكيل مورفولوجية خاصة للمجرى المائي بهذه المنطقة.

1.2.3 خصائص الوحدات المورفولوجية:

- خصائص المجرى الأصغر: كما سبق وأشرنا إلى ذلك في دراستنا للخصائص المورفومترية للمقطع الأول، فهذا الجزء من المجرى المائي بدوره تتحكم في مورفولوجيته نفس العناصر السابقة الذكر حيث امتد على مسافة تقدر بحوالي 16,383 فيما يخص الحدود العرضية فقد تراوحت ما بين 23 متر بمنخفض نتيغوناسين و4,44 متر بسافلة آيت عيسى وذلك بمتوسط 11,3 متر.

- خصائص الحزام الحزام النشط: نفس الشيء بالنسبة للحزام النشط على مستوى هذا المقطع فقد عرف اختلافا من عالية المقطع (خانق فوم الخنيك إلى قنطرة تيمحضيت) حيث بلغ أعلى قيمة 32,4 متر وأجني قيمة 11 متر، وذلك بمتوسط 16,3 متر.

الجدول (60): الخصائص المورفومترية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962.

المقطع الأول	المقطع الثاني	
9.900	16.383	المسافة الحقيقية
1.25	1.48	مؤشر الترافص\الإنعراج
24.8	23	القيمة القصوى
5.31	4.44	القيمة الدنيا
8,4	11.3	المتوسط
32,4	32.4	القيمة القصوى
16,11	11	القيمة الدنيا
38	16.3	المتوسط

2.2.3. خصائص المنعطفات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962:

تشكل المنعطفات إحدى أهم العناصر المورفومترية التي تعكس لنا طبيعة الركيزة الصخرية التي يتحرك فوقها المجرى المائي، وبالتالي فانطلاقا من الصور الجوية المعتمدة في هذه الدراسة نلاحظ أن هناك تنوع للمنعطفات على طول المجرى المائي من العالية إلى السافلة، حيث وصل عددها إلى 16 منعطف تختلف من حيث الشكل والإمتداد حسب طبيعة الليتولوجية المحتضنة لها، حيث يمكننا التمييز ما بين منعطفات مستقرة Encaissée والتي همت الصخور الصلبة ومنعطفات نشيطة والتي تنتشر بشكل مهم بعالية مقعر بوعنكر، ما يمكن تسجيله بخصوص خصائصها المورفومترية كونها تختلف على مستوى أجزاء المجرى المائي حيث وصلت أعلى قيمة لطول موجة الإنعطاف بالمقطع الأول 558 متر، وبالمقابل فقد تراوحت القيم الدنيا ما بين 103 متر بالمقطع الثاني فيما وصل المتوسط إلى 374 بالمقطع الأول و67 متر بالمقطع الثاني.

لهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الجدول (61): خصائص المنعطفات النهرية بعالية واد كيكو إلى المحطة الهيدرولوجية آيت عيسى.

المنعطفات	المقطع الأول	المقطع الثاني
العدد	10	6
طول موجة	القيمة القصوى	558
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	225
	المتوسط	374
مدى موجة	القيمة القصوى	165
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	75
	المتوسط	130
شعاع	القيمة القصوى	342
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	62
	المتوسط	205

4. المشهد العام للمجرى المائي لعالية واد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من المرئيات الفضائية لسنة

2017:

تم استخلاص الخصائص المورفومترية للمجرى المائي لواد كيكو عالية تيمحضيت انطلاقا من صور الأقمار الإصطناعية بعثة 2017 التي يوفرها برنامج Sas-planet، وتدعيمها بقياسات ميدانية خصوصا على طول المناطق التي تشهد دينامية (عالية مقعر بوعنكر، منخفض نتيغوناسين).

1.4. المقطع الأول عالية مقعر بوعنكر إلى خانق فوم الخنيك:

1.1.4. الخصائص المورفومترية العامة:

- خصائص المجرى الأصغر: يمتد على مسافة حقيقة تصل إلى حوالي 10,789 متر، فيما يتعلق بحدوده العرضية، فقد تراوحت ما بين 26,6 متر كأعلى قيمة و 3,41 متر كأدنى قيمة وذلك ب 9,20 متر كمتوسط لمجموع العروض من العالية نحو السافلة.

- خصائص الحزام النشط: ما يمكن تسجيله حول الحزام النشط كونه يتغير من العالية نحو السافلة وذلك مرتبط بالدرجة الأولى بالخصائص الطبيعية المميزة للحوض، وكذا التدخلات البشرية على مستوى الخصائص العرضية للحزام النشط فقد تراوحت ما بين 30,33 متر كأعلى قيمة بعالية فوم الخنيك و 11,43 متر كأدنى قيمة

لهيدر ومور فولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

سجلت بوسط مقعر بوعنكر على مستوى الصخور البازلتية التي تقف حاجزا أمام اتساع الضفاف بالرغم من الإنهيارات التي تعرفها بسبب التصدع الجعدي النشط على حسابها.

2.4. المقطع الثاني: سافلة خانق فوم الخنيك إلى قنطرة آيت عيسى:

1.2.4. الخصائص المورفومترية العامة:

- خصائص المجرى الأصغر: يمتد على مسافة حقيقة وصلت إلى 8,501 كلم ، فيما يخص العروض فقد عرفت اختلافات من العالية إلى السافلة حيث سجلت أعلى قيمة 24,8 متر بسافلة خانق فوم خنيك ليتراجع عرض المجرى المائي من جديد إلى 2,8 متر بمنطقة آيت عيسى، وذلك بمتوسط 7,4 متر.

الشكل (107): تساع عروض المجرى الأصغر والحزام النشط بالقرب من خانق فوم خنيك.



المصدر: Sas-Planet.160.2017.

- خصائص الحزام النشط: نفس الشيء بالنسبة للحزام النشط فقد عرف بدوره اتساعات مهمة، ارتبطت بطبيعة الركيزة الصخرية وبحجم الصبيب ودرجة الانحدار، فعلى مستوى هذا المقطع فقد اختلفت عروض الحزام النشط اختلافات من العالية اتجاه السافلة حيث وصلت إلى 29,3 متر بسافلة خانق فوم خنيك، ثم تتراجع مرة أخرى إلى 9 أمتار على مستوى منطقة آيت عيسى ليعود إلى الاتساع من جديد بمنطقة تيمحضيت حيث سجل 24 متر وذلك بمتوسط 14,2 متر.

لهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

الشكل (108): اتساع الحزام النشط على مستوى الصخور البازلتية بمقعر بوعنكر نتيجة الإنهيارات التي تعرفها.



الجدول (62): الخصائص المورفومترية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017.

المقطع الأول	المقطع الثاني		
8,501	16,036	المسافة الحقيقية	
1.11	1.34	مؤشر التراقص\الإنعراج	
26.6	24.8	القيمة القصوى	عرض المجرى الأصغر بالمتر
3.41	2.8	القيمة الدنيا	
8.4	7.4	المتوسط	
30.33	29.3	القيمة القصوى	عرض الحزام النشط بالمتر
11.43	9.8	القيمة الدنيا	
18	14.2	المتوسط	

2.2.4. خصائص المنعطفات بواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017:

تشكل المنعطفات إحدى أهم العناصر المورفومترية التي تعكس لنا طبيعة الركيزة الصخرية التي يتحرك فوقها المجرى المائي، وبالتالي فانطلاقاً من صور الأقمار الاصطناعية المعتمدة في هذه الدراسة نلاحظ أن هناك تنوع للمنعطفات على طول المجرى المائي المدروس من العالية إلى الاسافلة، حيث تم تسجيل 16 منعطف تختلف من حيث الشكل والإمتداد حسب طبيعة الليتولوجية المحتضنة لها، حيث يمكننا التمييز ما بين منعطفات ثابتة همت الصخور البازلتية الصلبة انتشرت بمقعر بوعنكر ومنعطفات نشيطة انتشرت بعالية مقعر بوعنكر وبسافلة خانق فوم الخنيك، الملاحظة التي يمكن تسجيلها حول الخصائص المورفومترية كونها تختلف على مستوى أجزاء المجرى المائي

لهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

حيث وصلت أعلى قيمة لطول موجة الإنعطاف بالمقطع الأول 558 متر و 594 متر بالمقطع الثاني، وبالمقابل فقد تراوحت القيم الدنيا ما بين 225 متر بالمقطع الأول و 103 متر بالمقطع الثاني، فيما قد وصل المتوسط إلى 374 متر بالمقطع الأول و 119 متر بالمقطع الثاني.

وفيما يخص مدى موجة الانعطاف فقد وصلت أقصاها 165 متر بالمقطع الأول و 408 متر، وأدناها 37 متر بالمقطع الثاني وذلك بمتوسط 130 متر بالمقطع الثاني و 59 متر بالمقطع الأول. أما فيما يتعلق بقيم شعاع الانعطاف فقد تراوحت بالمقطع الأول ما بين 38 متر و 372 متر و بالمقطع الثاني ما بين 205 متر و 71.5 متر.

الجدول (63): خصائص المنعطافات لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017:

المنعطافات	المقطع الأول	المقطع الثاني
العدد	7	6
طول موجة	القيمة القصوى	558
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	225
	المتوسط	374
مدى موجة	القيمة القصوى	165
الإنعطاف بالمتر	القيمة الدنيا	75
	المتوسط	130
شعاع الإنعطاف	القيمة القصوى	372
بالمتر	القيمة الدنيا	38
	المتوسط	187
عدد المنعطافات المهجورة	3	2
مدى المنعطافات المهجورة بالمتر	القيمة القصوى	75
	القيمة الدنيا	38
	المتوسط	43
شعاع الإنعطاف المهجور بالمتر	القيمة القصوى	85
	القيمة الدنيا	36
	المتوسط	42

3.2.4. مقارنة حالة المجرى المائي لواد كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962 و 2017:

عرف المجرى المائي لواد كيكو عالية تيمحضيت تغيرات مهمة ما بين 1962-2017، وهو ما تجلى في تراجع طول المجرى المائي من 26,283 إلى 25,537 متر أي بحوالي 2,83%، أما فيما يتعلق بالخصائص المورفومترية الخاصة بعروض المجرى الأصغر فقد سجلت بدورها تراجعا واضحا على مستوى القيم القصوى والدنيا والمتوسطة، وذلك بحوالي: 6,76%، 35,66%، 9,52% على التوالي.

لهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

نفس الشيء بالنسبة للمتغيرات المورفومترية الخاصة بالحزام النشط فقد عرفت هي أيضا تراجعاً مهماً مقارنة على ما كانت عليه خلال سنة 1962 حيث تراجعت على مستوى عروض القيمة القصوى بحوالي 6,38% والدنيا 29% - . يمكن تفسير هذا التراجع على مستوى مجموع المتغيرات المورفومترية الخاصة بالمجرى الأصغر والحزام النشط بالدور الذي لعبته العوارض الإسمنتية التي تم تشييدها على طول واد كيكو عالية خانق فوم الخنيك بمقعر بوعنكر، وكذا الدور لعبته السدود التي تم تشييدها على طول واد كيكو سافلة فوم الخنيك وأواسط منخفض تيمحضيت، إضافة إلى توالي سنوات الجفاف والتحويلات التي تقوم بها الساكنة المحلية للمياه وما يلحقه من تقلص على مستوى هذه المتغيرات.

الجدول (64): تطور عروض المجرى الأصغر والحزام النشط لواد كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962-2017.

		المقطع الأول			المقطع الثاني		
		1962	2017	الفارق النسبي %	1962	2017	الفارق النسبي %
	المسافة الحقيقية	9,900	9,501	-14,1	16,383	16,036	-2,11
	مؤشر الترافص	1.25	1.11	-11,2	1,48	1,34	-9,45
	عرض المجرى	26,6	24,8	-6,76	24,8	23	7,82
الأصغر بالمتر	القيمة الدنيا	5,3	3,41	-35,66	4,44	2,8	-36,9
	المتوسط	8,4	7,6	-9,52	11,3	7,4	-34,5
	القيمة القصوى	32,4	30,33	-6,38	32,4	29,3	-9,56
عرض الحزام النشط بالمتر	القيمة الدنيا	16,11	11,43	-29	11	9,8	-10,9
	المتوسط	38	34,5	-9,21	16,3	14,2	-12,88
	القيمة القصوى						

خاتمة الفصل السابع:

انطلاقا من النتائج المتوصل إليها خلال هذا الفصل المتعلق بالدينامية النهرية التي تعرفها أهم المجاري المائية

بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له نسجل الخلاصات التالية:

فيما يخص واد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد ام الربيع فقد انتقل طول المجرى المائي من 47,506 كلم خلال سنة 1962 إلى 46,856 كلم سنة 2017 هنا يظهر لنا التراجع على مستوى طول المجرى المائي خصوصا بالمقطع الأول على مستوى منخفض علي أرامي حيث تخلى المجرى المائي على مجموعة من المنعرجات «les Méandres» ، وفيما يخص الخصائص المتعلقة بالمجرى الأصغر والحزام النشط فقد عرفت هي أيضا تراجعا مهما نتيجة تظافر عوامل طبيعية وبشرية. حيث انتقل عرض المجرى الأصغر من 18,5 متر سنة 1962 إلى 19 متر بمقعر بقرية خلال سنة 2017 أي بما يعادل 2,63% وبمسافة منخفضة فلات من 22,5 متر خلال سنة 1962 إلى 23,4 متر خلال سنة 2017 وبالمقابل فقد عرف استقرارا طول الخوانق سواء بعالية مقعر بقرية أو بمسافة منخفضة فلات. أما ما يتعلق بالحزام النشط فقد ظل مستقرا خصوصا بمنخفض علي أرامي على مستوى الواجهة الجنوبية لجبل القبات لكن وبمجرد دخوله مقعر بقرية بدأ يعرف تطورا حيث انتقل من 47,5 متر خلال سنة 1962 إلى 49 متر خلال سنة 2017 أي بما يعادل 3,06% لكن بمجرد خروجه من مقعر بقرية فقد اتجه المجرى المائي إلى التعمق من جديد إلى أن وصل منخفض فلات حيث انتقل من 121 متر خلال سنة 1962 إلى 132 متر سنة 2017 أي بما يعادل 8,33% غير أنه بمجرد اصطدامه بالصخور الترياسية فقد انتقل عرض الحزام النشط من 151 متر سنة 1962 إلى 172 سنة 2017 بمسافة منخفضة فلات.

أما فيما يخص واد كيكو عالية تيمحضيت فقد عرف بدوره مجموعة من التغيرات حيث انتقل من 26,283 كلم سنة 1962 إلى 25,537 كلم خلال سنة 2017. نفس الشيء بالنسبة لخصائص المجرى الأصغر فقد سجلت بدورها تراجعا واضحا على مستوى القيم القصوى والدنيا.

نفس الشيء بالنسبة للحزام النشط فقد عرف هو أيضا تراجعا كبيرا بالمقارنة على ما كان عليه خلال سنة 1962 حيث تراجعت عروض القيمة القصوى بحوالي 6.28% والدنيا 40.94%.

وبالتالي فهذا التراجع على مستوى مجموع المتغيرات المورفومترية الخاصة بالمجرى الأصغر والحزام النشط للمجريين المائيين مرده إلى تظافر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية

الفصل الثامن:

الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية الرئيسية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

1. كيفية الحصول على العينات: Prélèvement des echantions
2. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لمختلف العيون المدروسة:
 - 1.2. العناصر الفيزيائية:
 - 2.2. الخصائص الكيماوية:
3. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لواد أمנקوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وواد كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو:
 - 1.3. العناصر الفيزيائية:
 - 2.3. الخصائص الفيزيائية:
4. rMg/rCa علاقة المنغنيزيوم بالكالسيوم:
5. المواد المزالة من الكارست
6. الإذابة النوعية Dissolution Spécifique:

خاتمة

مقدمة الفصل الثامن:

خلال هذا الفصل قمنا بدراسة الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية الرئيسية بحوضي المجال المدروس (مقعر بقريت والمناطق المجاورة له) وذلك بهدف الكشف عن آليات الجريان السطحي والباطني من خلال تتبع المواد المذابة في الماء زمانيا ومجاليا، وذلك للدور الذي يلعبه الماء في نقل مجموعة من المعطيات خصوصا المرتبطة بالأنظمة الكارستية، كونه يلعب دورا مهما وأساسيا في عمليات الكرسة Karstification خصوصا عندما يكون محملا بالغاز الفحمي الذي يزيد من عدوانيته وبالتالي يساهم في حلحلة الصخور التي يخترقها.

- العينات المدروسة: كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فخلال هذا الفصل سنعمل على دراسة الخصائص الفيزيو-كيماوية لمياه العيون (أغبالو) والأودية الرئيسية المخترقة لمقعر بقريت والمناطق المجاورة له، حيث قمنا بتحديد واختيار هذه العينات في محاولة منا لفهم طبيعة المواد المذابة زمانيا ومجاليا وهو ما جعلنا نفكر مليا قبل اختيارنا لهذه العينات حيث أخذنا بعين الاعتبار بالتركيز على مكان خروج المنبع المائي وصبيبه ومن أهمها:

الجدول (68): العينات (العيون المائية والأودية) المدروسة

المنبع المائي	X	Y
أغبالو علي أرامي	524366	275560
أغبالو نتلوات	518573	276034
أغبالو إيموزار	532775	274356
أغبالو تيزي علي أمنصور	516651	271505
عيون أم الربيع.	498703	272830
أغبالو أبرشان	532775	282199
أغبالو أملوك	532125	277072
واد أمنكوس	511747	192893
واد فلات	498932	273963
واد كيكو عالية تيمحضيت	531307	272524

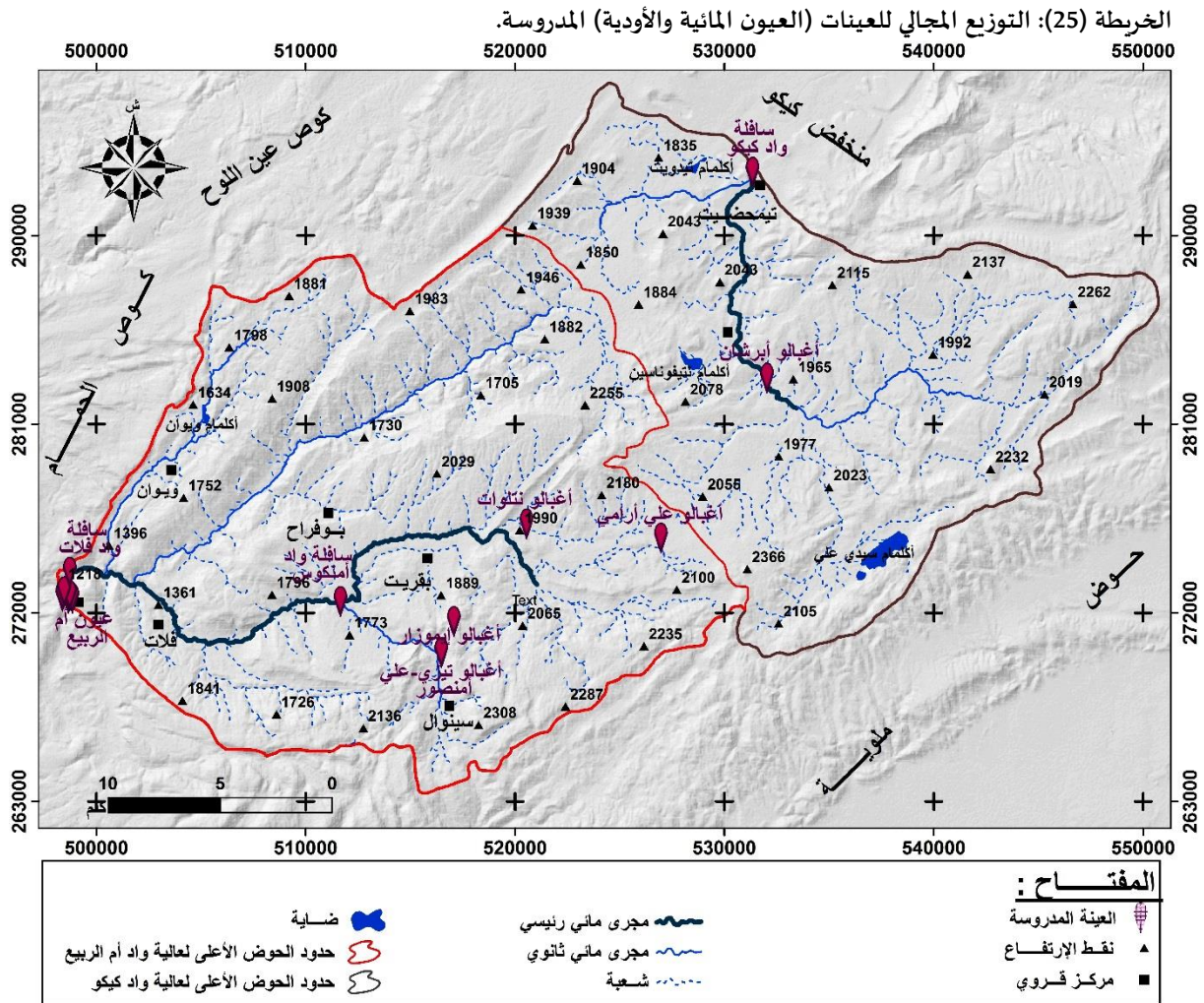
بالنسبة للأودية فهي بطبيعة الحال تشكل أهم المجاري المائية بحوضي المجال المدروس وهي على الشكل التالي:

- واد كيكو عالية تيمحضيت.

- واد أمنكوس الذي يخترق مقعر بقريت.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- واد فلات الذي يشكل الجزء الثاني لواد أمكنوس فلات ويشكل البداية الفعلية لواد أم الربيع بالأطلس المتوسط الأوسط يبدأ من منطقة التقاء واد أمكنوس بواد سينوال إلى أن يصل إلى المصب بالقرب من عيون أم الربيع، جاء اختيارنا لدراسة هذا المجرى المائي بهذه الطريقة نظرا لاختلاف الليتولوجية التي تخترقها مختلف روافد كل مجرى مائي وكذا تعدد مخارج المنابع والعيون المغذية لكل مجرى مائي من العالية إلى السافلة وهو ما سيعطي اختلاف على مستوى الخصائص الفيزيوكيماوية لكل مجرى مائي على حدا.



1. كيفية الحصول على العينات: Prélèvement des échantillons

لقد تم تحديد الخصائص الفيزيوكيماوية للمياه بالإعتماد على مجموعة من العيون المائية التي تم تحديدها فيما قبل، هذه العملية امتدت من يناير 2016 إلى دجنبر من نفس السنة، قامت هذه العملية على أخذ عينات خلال كل شهر، حيث قمنا بجلب العينات داخل قنينات زجاجية خاصة بهذا النوع من الدراسات من سعة 1/4 تم تنظيفها وتعقيمها من قبل، وفي مرحلة ثانية يتم غمرها من داخل المياه حتى تمتلأ ثم يتم غلقها وسحبها ووضعها مباشرة داخل مكان به

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

ثلوج Petit Glacier إلى أن يتم جلبها إلى مدينة فاس ووضعها في مكان حفظها ذو حرارة أقل من 4°C حسب طريقة

(Rodier) من داخل مختبر (LGME) Faculté des Matériaux et environnement (Rodier):

sciences Dhar Elmahraz, Fes. تحت إشراف الأستاذ: نور الدين الوطاسي.

قامت دراستنا على دراسة العناصر التالية:

الجدول (66): الخصائص الفيزيوكيماوية المدروسة.

الأيون	رمزه	الأيون	رمزه
الكالسيوم	Ca ²⁺	الهيدروجينوكاربونات	HCO ³⁻
المنغنيزيوم	Mg ²⁺	الحرارة	°C
الصوديوم	Na ⁺	درجة حموضة الماء	pH
البوتاسيوم	K ⁺	الموصلية	Conductivité
الكلورور	Cl ⁻		
الكبريت	(SO ₄ ²⁻)		

فيما يخص عناصر كل من الحرارة وحموضة الماء والموصلية فقد تم تحديدهم ميدانيا.

2. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لمختلف العينون المدروسة:

1.2. العناصر الفيزيائية:

- **الحرارة °C:** في هذا النوع من الدراسات تبقى الحرارة أحد أهم العناصر المهمة التي يجب دراستها لكونها تعطينا فكرة عن طبيعة الخزان المائي وطبيعة النظام الهيدرولوجي، على مستوى جميع العينون المدروسة تبقى الحرارة غير مستقرة باستثناء عيون أم الربيع بعالية الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، حيث يعكس لنا طبيعة النظام الهيدرولوجي وطبيعة الخزان المائي، أما باقي العينون المائية كما ذكرنا سابقا فالحرارة تتميز بعدم الاستقرار وهو ما يتجسد في التذبذب الذي تعرفه حرارة المياه حيث تكون المياه ذات حرارة مهمة خلال شهري يناير-فبراير هذا الإرتفاع لحرارة المياه كونها تعود للأمطار التي تتساقط خلال نهاية فصل الربيع وخلال بداية فصل الصيف، لتبدأ في الإنخفاض ابتداء من مارس إلى نهاية غشت، هذا الإنخفاض يعزى إلى تصريف المياه التي تم تخزينها خلال فترات ذوبان الثلوج وأمطار فصل الشتاء وهو ما يدل على كون هاته العينون تغذيها الفرشة الكلسية المحلية والتي يتم تغذيتها من التساقطات المطرية والثلجية التي تعرفها المنطقة. وفيما يخص عيون أم الربيع تبقى حرارة مياهها تتميز بالإستقرار الدائم (°C) 13 و15°C والذي يمكن أن يفسر بوجود خزان باطني مهم يبقى دوره أساسيا في تقليص الفوارق الحرارية بين المياه المتسربة ومياه الفرشة الباطنية المخزنة إضافة إلى كونها لا تتأثر بالعوامل المناخية لعمق الفرشة الباطنية المحتضنة لها (الشكل:113).

الهيدرومورفولوجية والتهينة الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- درجة حموضة الماء PH: تختلف حموضة الماء بين مختلف العيون المدروسة وهي غالبا ما تتراوح بين (7,2 و 7,8) تعرف انخفاضاً على مستوى جميع العيون تقريبا خلال شهر دجنبر (الجدول: 42).

- الموصلية (conductivité) ($\mu\text{S/cm}$): ترتبط بمجموعة من العناصر (الخالقي: 2002) طبيعة المواد المذابة وتركز المواد وحرارة المياه، على مستوى العيون المائية المدروسة تختلف الموصلية وذلك لتداخل مجموعة من العناصر؛ حيث تتأثر مياه بعض العيون المائية بالمواد الترياسية، كما نسجل أيضا كون هذا الأيون يعرف انخفاضا وارتفاعا من داخل نفس المنبع كونها ترتفع خلال فترات المياه الدنيا التي توافق شهر شتنبر. وتنخفض خلال فترات المياه العليا والتي توافق شهور (فبراير، مارس، أبريل) هو ما نلاحظه من خلال العيون المائية المدروسة فعلى سبيل المثال أغبالو إيموزار (10000 و $12030 \mu\text{S/cm}$)، أغبالو تيزي-علي أنصوور (9050 و $10500 \mu\text{S/cm}$) نفس الشيء ينطبق على باقي العيون المائية المدروسة، أما فيما يخص عيون أم الربيع فالتطورات التي تعرفها الموصلية لها علاقة بتغيرات النظام الهيدروولوجي وترتبطها بالصبيب علاقة عكسية إذ تتناقص مع فترة المياه العليا وتزيد مع فترة المياه الدنيا، حيث تراوحت ما بين $1550 \mu\text{S/cm}$ التي وافقت المياه الدنيا (شتنبر) و $1200 \mu\text{S/cm}$ التي وافقت فترة المياه العليا (مارس) (الشكل: 87).

الجدول (67): خاصيتي حموضة الماء (PH) والموصلية لمختلف العيون المدروسة

العينات المدروسة		PH		conductivité ($\mu\text{S/cm}$)	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
أغبالو علي رامي		7,8	1,9	1346,40	430,96
أغبالو إيموزار		7,2	1,9	10861,82	561,94
أغبالو تيزي-علي أنصوور		7,6	2,5	9943,18	454,73
أغبالو نثلوات		7,3	2,0	10281,82	1507,19
عيون أم الربيع		7,4	0,9	1379,09	114,58
أغبالو أبرشان		7,8	1,7	433,24	42,52
أغبالو أملاك		7,5	1,8	1182,64	309,05

2.2. الخصائص الكيماوية:

- الهيدروجينوكاربونات (HCO^3 (mg/L): يتميز هذا الأيون بعدم الإستقرار على مستوى جميع العيون المائية لما يعرفه من تغيرات وتذبذبات، حيث أن عدم الإستقرار يدل على عدم وجود احتياطات مائية مهمة تسمح بتوفير توازن في التفاعلات الكيماوية الخاصة بين مياه لاتسرب الحديد ومياه الفرشة الباطنية (الشكل: 82).

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- الصلابة الإجمالية TH: تشير إلى مجموع الصلابة الكلسية Ca^{+2} والصلابة المنغنيزية Mg^{2+}

$$TH = \frac{[Ca+2]}{4} + \frac{[Mg2+]}{2,4}$$

على مستوى العيون المدروسة فقد تراوحت الصلابة الإجمالية على الشكل التالي:

- أغبالو نتلوات: (TH): تراوحت ما بين (16,45-22,5 F)، و بمتوسط 19,70°F و بالتالي فهي مياه متوسطة الصلابة.
- أغبالو أبرشان (TH): تراوحت ما بين 19,88 - 26,28°F و بمتوسط 22,52 و بالتالي فهي مياه متوسطة الصلابة.
- أغبالو إيموزار (TH): تراوحت ما بين (21,95-29,2°F) وبمتوسط 25,73°F و بالتالي فهي مياه صلبة.
- أغبالو تيزي-علي أمنصور (TH): تراوحت ما بين (19,58-27,8°F) وبمتوسط 23,89°F و بالتالي فهي مياه متوسطة الصلابة.

- أغبالو علي أرامي (TH): تراوحت ما بين 23,09 - 27,75°F وبمتوسط 25,19°F و بالتالي فهي مياه صلبة.
- عيون أم الربيع: (TH): ما بين 37,12 - 40,8°F وبمتوسط 39,48°F و بالتالي فهي مياه شديدة الصلابة.
- الكالسيوم (Ca^{2+} mg/L): تتوفر العيون المدروسة على كميات مهمة من أيون الكالسيوم وفي نفس الوقت بنسب متفاوتة ما بين العيون هذا التفاوت يفسر بطبيعة الركيزة الصخرية التي تغطي الحوض الذي يغطي كل منبع مائي وكذا الفرشة الباطنية التي تحتضن المياه، فيما يخص هذا الأيون فقد تراوحت النسب على الشكل التالي: أغبالو نتلوات (53,4mg/L - 42,81mg/L) - أغبالو علي أرامي (43,2/L-62,3mg/L) أغبالو تيزي علي أمنصور (31,3mg/L-44,6mg/L) أغبالو إيموزار (43,2mg/L - 53,4mg/L) أغبالو أبرشان (46,7mg/L - 65,2mg/L) وفيما يخص عيون أم الربيع فتتميز بارتفاع نسبة أيون الكالسيوم بالمقارنة مع أيون المنغنيزيوم ويرجع ذلك بالدرجة الأولى إلى أهمية الطبقات الكلسية التي تغطي الحوض المغذي لهذه المنابع، حيث وصلت أعلى القيم بالنسبة للكالسيوم إلى 95,8mg/L وأدنى قيمة وصلت إلى 78,4mg/L.

- المنغنيزيوم (Mg^{2+} mg): يعرف المنغنيزيوم ارتفاعا عكسيا مع الكالسيوم الذي يرتفع خلال فترات المياه العليا وينخفض مع فترات المياه الدنيا (الشح) على مستوى العيون هناك اختلافات واضحة حيث جاءت النتائج التالية التالي:
- أغبالو إيموزار حيث تراوحت كمية المنغنيزيوم (42mg/L-53,8mg/L) أغبالو تيزي علي أمنصور (33,4mg/L-48mg/L)
- أغبالو نتلوات (12mg/L-17,1mg/L) أغبالو أبرشان (18,5mg/L-33,8mg/L) عيون أم الربيع (23,8mg/L-41,4mg/L).

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

ما يمكننا تسجيله بخصوص أيون الكالسيوم والمنغنيزيوم أن هناك علاقة عكسية بين ارتفاع نسب هذين الأيونين حيث توافق القيم العليا على مستوى أيون الكالسيوم فترات المياه العليا (فبراير، مارس، أبريل، ماي) بينما توافق القيم الدنيا فترات المياه الدنيا والعكس بالنسبة لقيم المنغنيزيوم (يوليوز، شتنبر، أكتوبر) الشكل: (82).

الجدول (68): الخصائص الكيماوية لمختلف العيون المدروسة.

Mg ²⁺ (mg/L)		Ca ²⁺ (mg/L)		TH °F		HCO ³⁻ (mg/L)		
المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
35,4	3,8	50,4	6,3	25,2	1,9	309,7	16,0	أغبالو علي أرامي
48,0	4,7	48,2	3,8	25,9	1,9	352,7	25,4	أغبالو إيموزار
14,3	2,0	46,6	3,1	19,7	2,0	229,6	10,4	أغبالو ننتلوات
40,7	6,0	39,3	4,4	23,9	2,5	434,5	37,4	أغبالو تيزي-علي أمنصور
31,3	6,7	87,2	6,6	39,5	0,9	337,8	29,4	عيون أم الربيع
25,9	5,2	53,6	7,3	22,5	1,7	214,8	9,3	أغبالو أبرشان
35,7	5,2	50,8	6,6	24,9	1,8	265,5	9,2	أغبالو أملوك

- الصوديوم (mg/L) N⁺ : ما يمكن تسجيله بخصوص أيون الصوديوم كونه يعرف اختلافات بين مختلف العيون المدروسة حيث يسجل ارتفاعا مهما في العيون المتأثرة بالمواد الترياسية خصوصا تلك التي توجد على طول انكسار تيزي-نعافيت-سينوال الذي يقطع مقعر بقريت من الواجهة الجنوبية الشرقية، من بين هذه العيون أغبالو إيموزار حيث تراوحت نسبة الصوديوم ما بين (71,4mg/L – 104,7mg/L) وأغبالو تيزي علي أمنصور حيث تراوحت نسبة N⁺ ما بين (81,6mg/L – 112,9mg/L) وبالمقابل فقد عرفت نسبة هذا الأيون انخفاضا في باقي العيون، أما فيما يخص عيون أم الربيع فيعرف هذا الأيون تركزا مهما حيث تفسر هذه الأهمية بالدور الذي تلعبه العيون المالحة، وبالتالي فقد تراوحت نسبته ما بين (110,3mg/L – 165,8mg/L) .

- البوتاسيوم (mg/L) K⁺ : تبقى نسبة تركيز هذا الأيون ضعيفة على مستوى جميع العيون المدروسة حيث سجل أعلى قيمة بعيون أم الربيع حيث تراوحت كميته ما بين (4mg/L – 6,8mg/L) ، أما بخصوص أصله فيعود إلى الأتربة الكلسية المتوسطة الحمراء التي تنتشر على طول التقنيات الهضبية العريضة وبالمخفضات والدارات الكارستية، غير أن هذا الأيون يمكن أن يتحول إلى أيون الكالسيوم (الخالقي: 2004).

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- الكلورور $\text{Cl}^- (\text{mg/L})$: يسجل هذا الأيون اختلافات مهمة بين مختلف العيون إذ ترتبط الكميات العليا لهذا الأيون بإذابة المواد الملحية الترياسية، سجلت أهم النسب لهذا الأيون بكل من: أغبالو تيزي على أمنصور (104,6mg/L – 71,8mg/L) وأغبالو إيموزار (92,8mg/L – 63,8mg/L) هذا الارتفاع المهم لنسبة الكلورور على مستوى هذين المنبعين يرجع إلى تأثير التكوينات الملحية الترياسية، وفيما يخص باقي العيون فقد سجلت نسبة الكلورور على الشكل التالي:

أغبالو نتلوات (20,7mg/L – 11,6mg/L) أغبالو على أرامي (19,2mg/L – 9,5mg/L) أغبالو أبرشان (18,3mg/L – 8,1mg/L)، وفيما يخص عيون أم الربيع فتبقى كمية هذا الأيون مهمة وذلك راجع بالدرجة الأولى كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق إلى الدور الذي تلعبه عيون الضفة اليسرى المالحة وهو ما يساهم في الرفع من كميته التي تراوحت ما بين (256mg/L – 188,2mg/L).

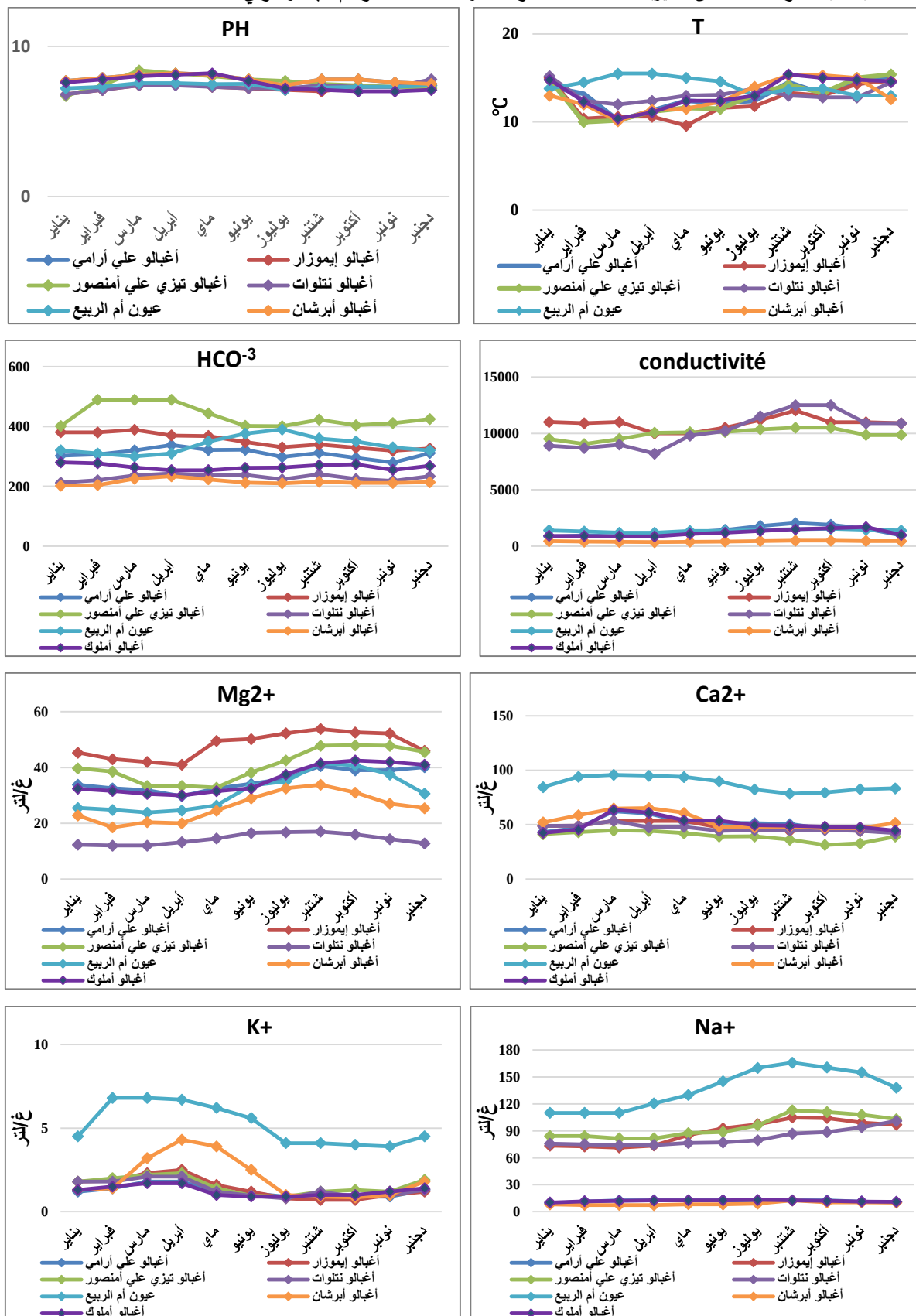
- الكبريت $\text{SO}_4^{2-} (\text{mg/L})$: نجده يتركز بنسب متفاوتة على مستوى جميع العيون المدروسة، غير أنه يسجل أعلى القيم المتأثرة بالمواد الترياسية خصوصا منها المتواجدة على طول انكسار تيزي-نعافيت-سينوال، كأغبالو إيموزار (28,3mg/L, 26mg/L) أغبالو تيزي علي أمنصور (31,2mg/L – 19,8mg/L) وفيما يخص عيون أم الربيع فتبقى كميته مهمة نسبيا حيث تراوحت ما بين (58,3mg/L – 36,5mg/L). ما يمكن تسجيله بخصوص هذا الأيون كونه يتأثر بالتكوينات الترياسية الملحية وكونه أيضا في علاقة عكسية مع الصبيب حيث يرتفع خلال فترات المياه الدنيا وينخفض خلال فترات المياه العليا (الشكل: 82).

الجدول (69): الخصائص الكيماوية لمختلف العيون المدروسة.

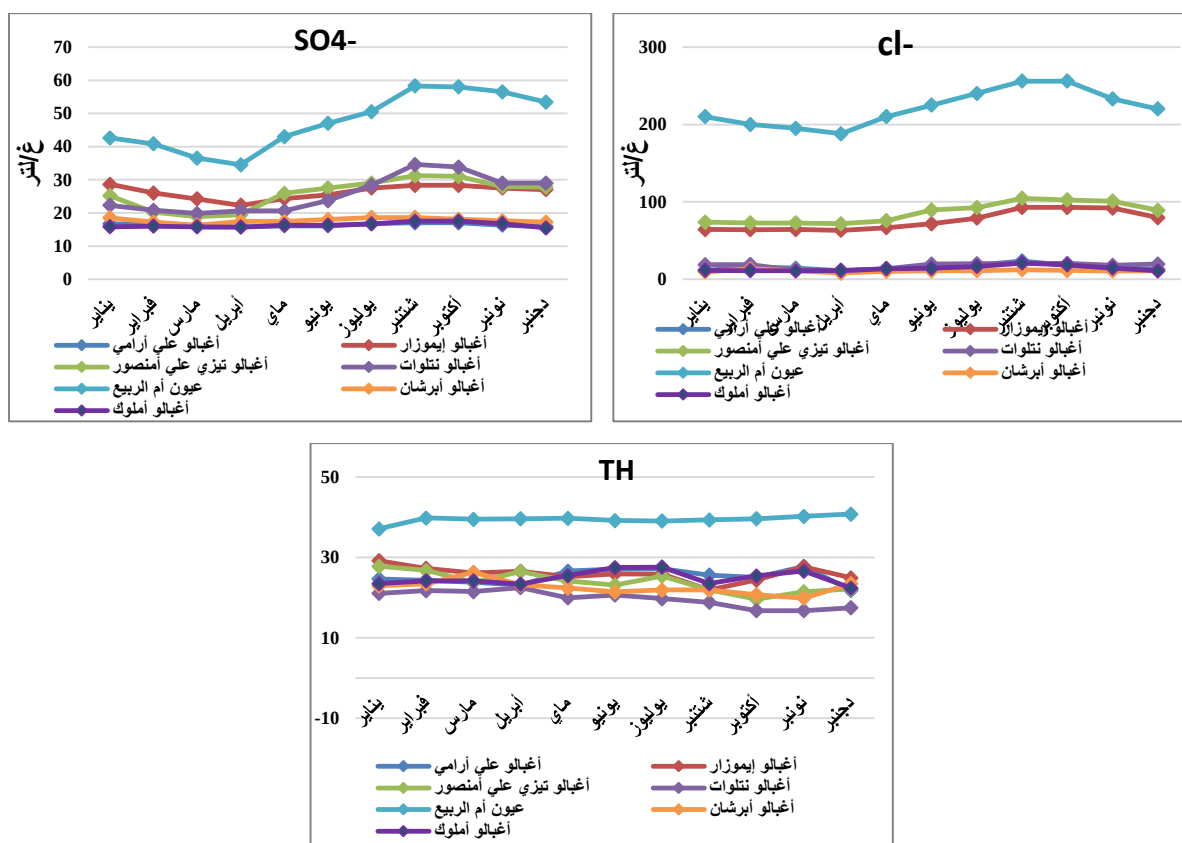
$\text{SO}_4^{2-} (\text{mg/L})$		$\text{Cl}^- (\text{mg/L})$		$\text{K}^+ (\text{mg/L})$		$\text{Na}^+ (\text{mg/L})$		
المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
16,4	0,5	14,9	3,8	1,2	0,3	11,7	1,10	أغبالو علي أرامي
26,3	2,0	75,4	12,4	1,4	0,6	88,3	12,76	أغبالو إيموزار
25,7	5,5	17,5	3,5	1,4	0,5	82,0	8,79	أغبالو نتلوات
25,8	4,4	86,0	13,1	1,6	0,5	94,4	11,66	أغبالو تيزي-علي أمنصور
47,4	8,5	221,2	23,3	5,2	1,2	136,8	20,91	عيون أم الربيع
17,7	0,7	10,9	1,4	2,0	1,3	9,0	1,55	أغبالو أبرشان
16,4	0,7	14,0	3,4	1,2	0,3	11,9	0,85	أغبالو أملوك

الهيدرومورفولوجية والتهية الترابية بمقر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (109): تطور الخصائص الفيزيائية لمختلف العيون المدروسة خلال الموسم الهيدرولوجي 2016-2017.



الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"



3. الدراسة التحليلية للخصائص الفيزيوكيماوية لواد أمكنوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وواد

كيكو عالية تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو:

1.3. العناصر الفيزيائية:

- الحرارة °C: تعرف مياه المجاري المائية الثلاث تباينات واختلافات على مستوى الحرارة وذلك راجع لعوامل متعددة أهمها: دور العوامل المناخية الخارجية (ارتفاع وانخفاض درجة حرارة الهواء) وكذا الدور الذي تلعبه مياه الثلوج عندما تبدأ في الذوبان. كل هذا انعكس على حرارة مياه الأودية المدروسة التي كان من خصائصها التباين وعدم الإستقرار حيث بلغت مياه عالية كيكو إلى 7°C خلال شهر يناير الشيء الذي يمكن تفسيره بالإنخفاض الشديد لحرارة الهواء، بينما وصلت أعلى درجة حرارة خلال شهر يوليو 20,6°C وهو ما يفسر بالارتفاع المهم لدرجة الحرارة خلال شهر يوليو الذي يوافق فترة هبوب رياح الشرقي التي يكون دروها مهما في ارتفاع درجة حرارة المياه السطحية ، وفي المقابل فقد تراوحت حرارة مياه واد أمكنوس ما بين 6,3°C خلال شهر مارس وهو ما يفسر بدور مياه ذوبان الثلوج و 19,3°C خلال شهر يوليو بينما تراوحت حرارة مياه واد فلات ما بين 7,6°C خلال شهر فبراير و 20,5°C خلال شهر يوليو (الشكل: 8).

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- درجة حموضة الماء (PH): انطلاقا من النتائج المسجلة بالشكل () الخاص بحموضة الماء فيتضح بشكل جلي أن هناك اختلافات واضحة بين مختلف المجاري المائية حيث تراوحت حموضة الماء ما بين (6,8mg/L – 7,5mg/L) بواد أمنكوس، وما بين (6mg/L – 6,7mg/L) وبالمقابل فقد تراوحت ما بين (8,2mg/L – 19,2mg/L) بواد كيكو عالية تيمحضيت.

- الموصلية (Conductivité(μS/Cm): تعرف الموصلية اختلافات كبيرة من مجرى مائي لآخر وكذا داخل نفس المجرى المائي، هذا الاختلاف يرجع بالدرجة الأولى لحجم الصبيب حيث الموصلية تنخفض مع ارتفاع حجم صبيب المجرى المائي (فترات المياه العليا) وتزداد مع انخفاض حجم الصبيب (فترات المياه الدنيا) كما تتأثر كمية هذا الأيون بطبيعة المواد المذابة خصوصا منها المواد الترياسية. على مستوى المجاري المائية المدروسة فقد تراوحت ما بين (1100μS/Cm- 420μS/Cm) في حين تراوحت ما بين (9900 μS/cm- 13000μS/Cm) هذا الإرتفاع المهم يعكس لنا بطبيعة الحال الظروف المتحكممة خصوصا منها طبيعة المواد المذابة والمتمثلة في المواد الترياسية الملحية والصلصالية الباجوسية التي تأتي بها الروافد المغذية لهذا المجرى المائي (سينوال، أغزر-ارصود، واد ويوان) بالدرجة الأولى، أما بخصوص المجرى المائي لواد كيكو فقد سجل نسبا ضعيفة من هذا الأيون تراوحت ما بين (233 μS/Cm - 540 μS/Cm) .

الجدول (70): خاصيتي حموضة الماء (PH) والموصلية لمختلف الأودية المدروسة.

Conductivité(μs/cm)		PH		
المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
944,45	129,66	7,41	0,08	واد أمنكوس
11366	1143,71	7,01	0,13	واد فلات
985,09	507,57	7,5	0,042	واد كيكو عالية تيمحضيت

2.3. الخصائص الكيميائية:

- الهيدروجينوكاربونات (HCO³⁻(mg/L): يعرف هذا الأيون اختلافات فيما بين مختلف المجاري المائي المدروسة فعلى مستوى واد أمنكوس فهو يعرف عدم استقرار كونه يعرف انخفاضا كبيرا خلال الفترات الجافة ويرتفع مع فترات المياه العليا، وبالمقابل نجده يعرف استقرارا مهما بواد فلات لكون هذا المجرى المائي يعرف استقرارا في صبيه على طول السنة حيث تراوحت نسبة هذا الأيون ما بين (204mg/L – 248mg/L) وبالمقابل فقد تراوح على مستوى واد كيكو عالية

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

تيمحضيت ما بين (125,4mg/L) خلال شهر غشت و(208mg/L) خلال شهر أبريل التي توافق فترة المياه العليا وهو ما يفسر العلاقة الوطيدة بين هذا الأيون وبمدى الإرتفاع أو الإنخفاض في حجم الصبيب.

- الصلابة الإجمالية (F° TH): فيما يخص (TH) لمختلف مياه الاودية المدروسة فقد تراوحت ما بين (18,32F° - 16,58F°) بواد فلات و (28,06F° - 35,42F°) على مستوى واد كيكو عالية تيمحضيت، بينما تراوحت ما بين (11,6F° - 16,58F°) بواد أمنكوس).

- الكالسيوم (Ca²⁺(mg/L) والمغنيزيوم (Mg²⁺(mg/L): فيما يخص نسب هاذين الأيونين فهما كنتيجة تعكس لنا طبيعة الركيزة الصخرية التي يتحرك فوقها المجرى المائي وأيضا طبيعة الصخرة التي تخترقها مياه أهم العيون المغذية لكل مجرى مائي على حدا، ما يمكن الإشارة إليه من جديد كون هاذين الايونين يعرفان علاقة عكسية مع الصبيب حيث تزداد كمية أيون الكالسيوم خلال فترات المياه العليا (فبراير، مارس، أبريل) بينما تتراجع نسبة هذا الأخير لصالح نسبة أيون المغنيزيوم خلال فترات المياه الدنيا، وبالتالي فمن خلال النتائج المسجلة بالشكل (83) الخاص بهذين الأيونين نلاحظ أن نسب Ca²⁺ قد تراوحت ما بين (28,6mg/L – 53,3mg/L) بواد أمنكوس، و ما بين (25,9mg/L – 44,5mg/L) بواد فلات وما بين (24mg/L – 39,8mg/L) بعالية واد كيكو بينما تراوحت كمية أيون المغنيزيوم ما بين (19,4mg/L – 7,4mg/L) بواد أمنكوس، وما بين (12,2mg/L – 22,7mg/L) بواد فلات بينما تراوحت ما بين (6,4mg/L – 17,5mg/L) بواد كيكو عالية تيمحضيت.

الجدول (1\71): الخصائص الكيماوية لمختلف الأودية المدروسة.

Mg ²⁺ (mg/L)		Ca ²⁺ (mg/L)		TH °F		HCO ³⁻ (mg/L)		
المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
10,3	1,23	42,90	10,54	15,07	2,42	334,5	24,03	أمنكوس
17,41	2,15	39,73	4,84	17,40	0,55	337,8	29,4	فلات
8,16	1,740	36,18	5,32	32,48	2,69	249,6	17,51	واد كيكو عالية تيمحضيت

- الصوديوم (Na⁺(mg/L): بخصوص هذا الأيون فنلاحظ أن تركزه يعرف اختلافات ما بين المجاري المائية الثلاث، وداخل كل مجرى مائي على حدا، هذا الاختلاف مرتبط بطبيعة الحال بحجم الصبيب وبطبيعة المواد المذابة التي تعكس طبيعة المواد التي يتحرك فوقها الماء المغذي لهذه المجاري المائية المدروسة وحسب النتائج المتوصل إليها فقد سجلت أعلى قيم لهذا الأيون بواد فلات حيث تراوحت كميته ما بين (186,6mg/L – 258,6mg/L) وتراوحت بواد أمنكوس ما بين (93,8mg/L – 131,2mg/L) وفي الأخير فقد تراوحت ما بين (111,2mg/L – 159,6) بعالية واد كيكو.

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- البوتاسيوم (K^+)(mg/L): بالرغم من خاصية الاختلاف والتباين التي يتميز بها من داخل المجاري المائية الثلاث إلا أن ما يميزه هو الضعف على مستوى جميع المجاري المائية حيث سجل أعلى كمية بواد كيكو تراوحت ما بين (4,1mg/L – 2,6mg/L) ويأتي في المرتبة الثانية واد فلات الذي تراوحت به نسبة هذا الأيون ما بين (1mg/L – 4,3mg/L) في الأخير يأتي واد أمنكوس بكمية تتراوح ما بين (1,8mg/L – 3,2mg/L) .

- الكلورور (Cl^-)(mg/L): يبقى من أهم الأيونات التي ترتبط أهميته بوجود ركيزة صخرية تراسية ملحبة وأيضا بضعف حجم الصبيب (فترات المياه الدنيا) فيما يخص أعلى القيم فقد سجلت بواد فلات حيث تراوحت كميته ما بين (193,2mg/L – 252mg/L) وهو ما يعكس الدور الذي تلعبه الركيزة الصخرية التراسية بكل من منخفض سينوال وويوان وأيضا الركيزة الصخرية لصلصال الباجوسي، في حين تراوحت ما بين (115mg/L – 188,2mg/L) بواد أمنكوس وفي المرتبة الأخيرة يبقى واد كيكو حيث تراوحت كمية هذا الأيون ما بين (100,2mg/L – 156,3mg/L) .

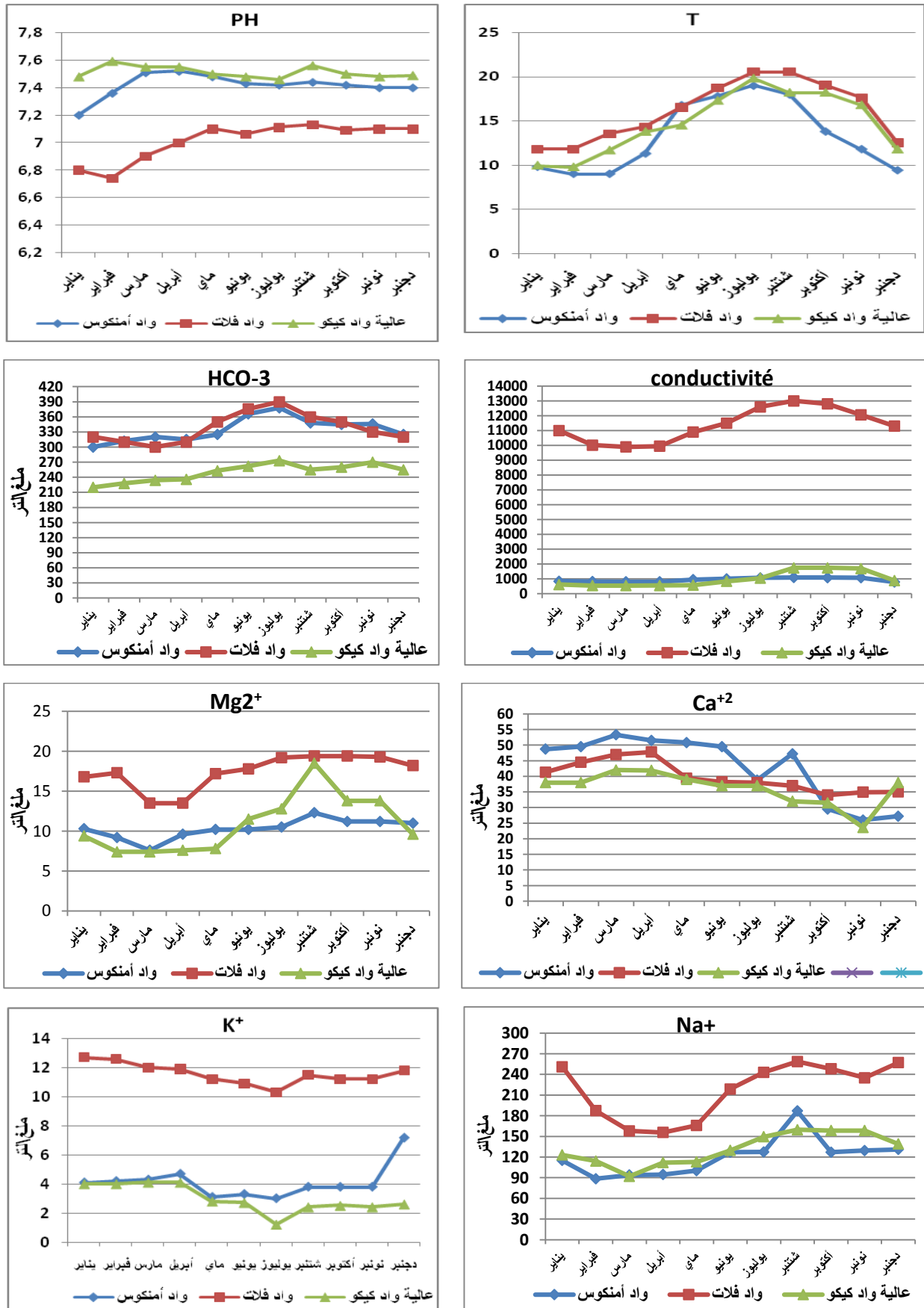
- الكبريت (SO_4^{2-})(mg/L): من خلال ملاحظتنا للشكل الخاص بأيون الكبريت على مستوى المجاري المائية الثلاث يظهر وبشكل واضح أنه يأخذ نفس المنحنى الخاص بكل من Cl^- و Na^+ وهو ما يشيرو ويؤكد على القاسم المشترك بينهم، والذي يتحكم فيه بالدرجة الأولى في وجوده بالمياه وبانخفاض وارتفاع كميته المذابة من داخل المياه ألا وهو الركيزة الصخرية التراسية الملحبة والصلصالية الملحبة، كما نلاحظ أيضا كون كمية هذا الأيون لها علاقة وطيدة بحجم الصبيب إذ ترتفع بالموازاة بانخفاض حجم الصبيب، وهو ما تجلى في احتلال واد فلات المرتبة الأولى على مستوى كمية هذا الأيون الذي تراوح ما بين (58mg/L – 112,8mg/L) و ما بين (28,3mg/L – 60,7mg/L) بعالية واد كيكو بينما تراوحت كمية هذا الأيون ما بين (25,6mg/L – 39,2mg/L) بواد كيكو.

الجدول (71/2): الخصائص الكيماوية لمختلف الأودية المدروسة.

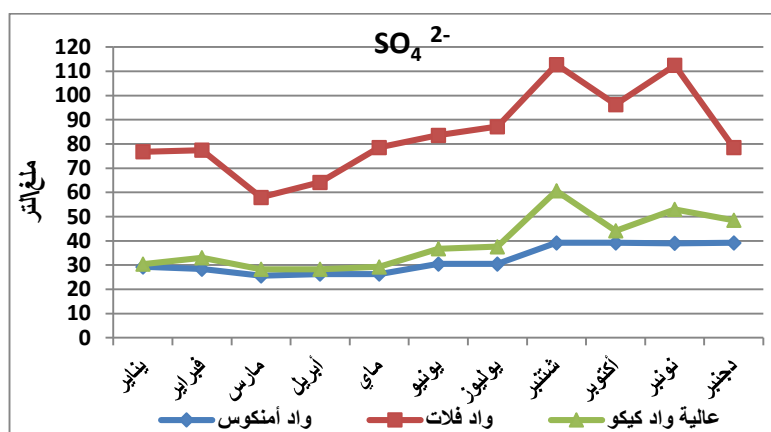
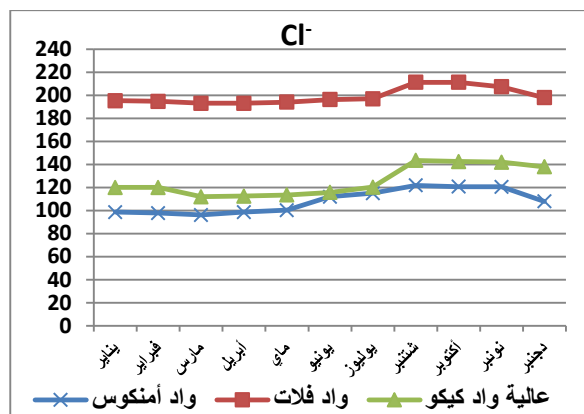
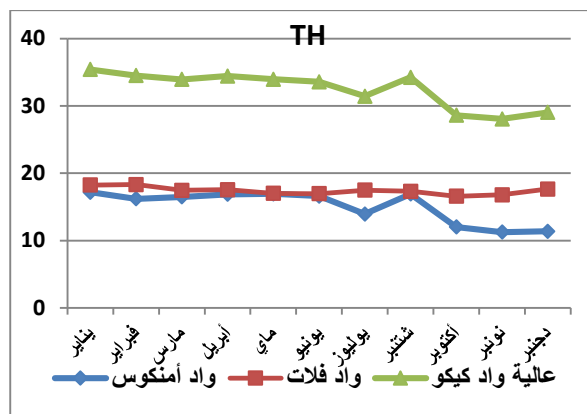
(SO_4^{2-}) (mg/L)		Cl^- (mg/L)		K^+ (mg/L)		Na^+ (mg/L)		
المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
32,13	5,78	108,15	10,28	4,11	1,14	120,09	27,55	أمنكوس
84,18	17,39	199,29	7,16	11,3	1,44	219,01	37,8	فلات
39,10	11,05	125,47	13,14	2,98	0,94	131,70	22,96	واد كيكو عالية تيمحضيت

الهيدرومورفولوجية والتهينة الترابية بمقر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (110): الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه واد أمنكوس-فلات وعالية واد كيكو خلال الموسم الهيدرولوجي 2016.

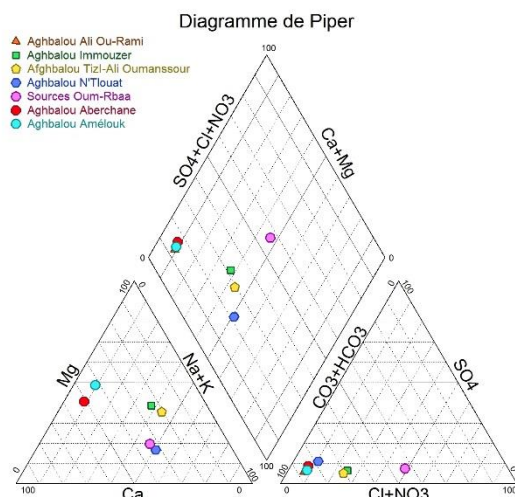


الهيدرومورفولوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"



4. تصنيف الخصائص الكيميائية للعيون المائية حسب Piper:

الشكل (111): بيان بيير Piper لتصنيف مياه العيون المائية



من خلال مبيان بيير Piper قمنا بتصنيف مياه مقعر بقرية والمناطق المجاورة له، على الشكل التالي:

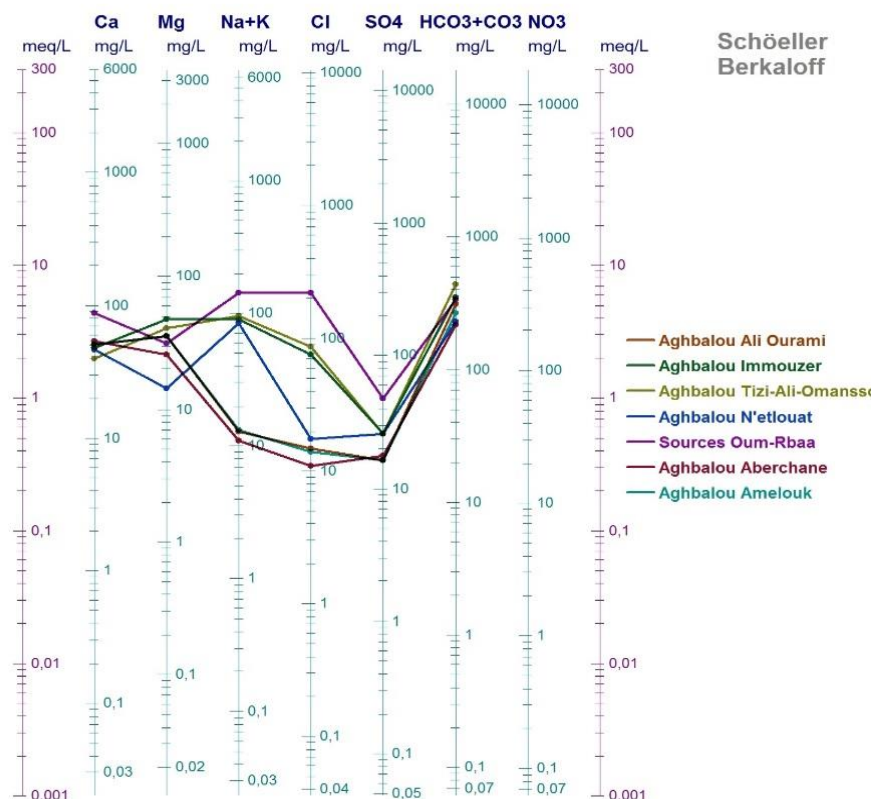
عيون ذات نسبة مهمة من الأملاح، وهي عيون تتأثر بالمواد الملحية الترياسية ويتعلق الأمر بكل من عيون أم الربيع، أغبالو إيموزار، أغبالو علي أمنصور.

عيون ذات نسبة مياه تغذى من الفرشة اللياسية الكارستية ويتعلق الأمر هنا بكل من أغبالو علي أرامي، أغبالو أبرشان، أغبالو أملوك.

بينما تبقى أغبالو نتلوات حتل موقع وسط بينهما.

وحسب تصنيف Scholler Bercaloff فقد قمنا بتصنيف العين على الشكل التالي:

الشكل (112): بيان Scholer Bercaloff لتصنيف مياه العيون المائية .



5. علاقة المنغنيزيوم بالكالسيوم: rMg/rCa

تسمح علاقة rMg/rCa في فهم طبيعة الركيزة الصخرية التي تتحرك فوقها المياه وأيضا الإستراتيجرافية التي يخرقها الماء سواء في رحلة دخوله وتسربه أو خروجه، وكذا مختلف الخزانات المغذية لمختلف العيون المنبثقة على مستوى أي حوض نهرى، على مستوى دراستنا فيمكننا تصنيف المياه على الشكل التالي: (الشكل:105):

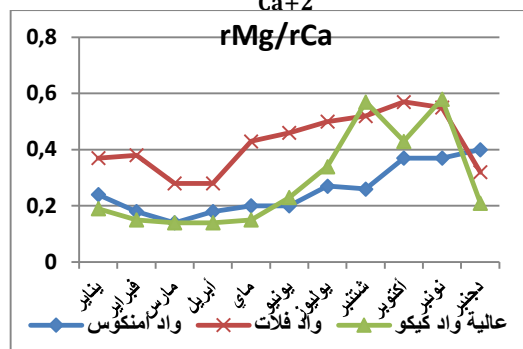
- عيون تتغذى من خزانات مائية من أصل كلسي متوسط $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ تراوح ما بين (0,29mg/L – 0,64mg/L) وهو ما يعكس طبيعة الخزان المائي الكلسي (كلس الإيوسن الأعلى، كلس اللياس الأعلى) ويتعلق الأمر هنا بكل من أغبالو نتلوات (0,29mg/L) أغبالو أبرشان (0,57mg/L)، عيون أم الربيع (0,47Mg/L) و أخيرا أغبالو علي أرامي بمتوسط (0,64mg/L) .

- وبالمقابل خزانات من أصل دولوميتي حيث سجل $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ (1,16mg/L) بأغبالو علي أمنصور و (1,27mg/L) بأغبالو إيموزار.

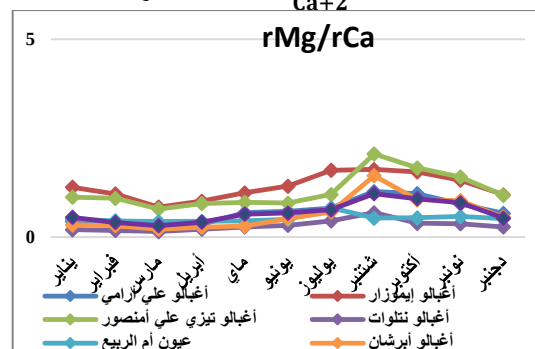
الهيدرومورفولوجية والتهينة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- فيما يخص مياه الأودية فهي من اصل بيكاربونات حيث وصل $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ بكل من واد أمنكوس (0,25mg/L) و (0,28mg/L) بعالية واد كيكو و حوالي (0,42mg/L) بواد فلات وهو ما يعكس طبيعة الليتولوجية التي تتحرك عليها المجاري المائية الثلاث، وكذا طبيعة الخزان المغذي لأهم العيون المغذية لهذه المجاري المائية (الشكل:106).

الشكل (114): علاقة $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ بمختلف الأودية المدروسة.



الشكل (113): علاقة $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ بمختلف العيون المائية المدروسة.



6. المواد المزالة من الكارست:

تظهر القيم الهيدروكيماوية للمياه مستويات عالية من العناصر الصخرية تتأرجح بين 300 وأكثر من 850 ملغ/لتر، هذه المعدلات ناتجة عن سيطرة العناصر الكربوناتيّة: تركيز عال من الكالسيوم والمغنسيوم، وتشكل هذه العناصر القابلة للذوبان في بعض الحالات أكثر من 80% من إجمالي المواد المذابة في الماء. الطريقة الموصى بها تجعل من الممكن التمييز بين ثلاث مجموعات من عائدات المياه في الحوض، مجمعة معا في يلي:

الجدول (72): المواد المزالة من الكارست بالعينات المدروسة على مستوى حوضي المجال المدروس.

العينات المدروسة	المواد الكربوناتيّة (E.C)	المواد الملحية الجبسية (E.G.S)	المواد المزالة من الكارست (E.R.E)
أغبالو علي أرامي	390,27	42,94	433,21
أغبالو إيموزار	432,56	107,29	540,5
أغبالو نتلوات	298,55	776,75	375,5
أغبالو تيزي-علي أمنصور	500,82	105,12	605,82
عيون أم الربيع	468,55	410,71	879,26
أغبالو أبرشان	290,41	39,33	329,74
أغبالو أملوك	384,31	38,56	428,18
واد أمنكوس	402,81	264,18	667
واد فلات	412,35	333,38	745,73
واد كيكو عالية تيمحضيت	326,45	299	625,45

7. الإذابة النوعية Dissolution Spécifique:

تشكل الإذابة النوعية إحدى أهم المؤشرات الرئيسية التي تمكننا في فهم ومعرفة درجة تطور الأنظمة الكارستية، وذلك من خلال تكميم المواد المزالة من الكارست، انطلاقا من تحديد العناصر المناخية في هذا التطور. وفي هذا الصدد

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

فقد عمل مجموعة من الباحثين على تكميم المواد المزالة من الكارست بمناطق مختلفة من العالم-1957 (Gorbel, 1958, Nicod, 1982) وكان من أهم هذه الأعمال التي همت المناطق الكارستية المغربية خصوصا أعمال (Hakim, 1982) التي همت كوص الحاجب وإفران، وكذا الأعمال التي قام بها (الخالقي: 1990-2002) التي همت مقعر سكورة والمناطق المجاورة له والهضاب الجنوبية الغربية للأطلس المتوسط والتي كان الهدف منها تحديد مدى تطور الأنظمة الكارستية، ونحن بدورنا سنحاول خلال هذه الدراسة تكميم الإذابة النوعية بالإعتماد على صيغتين على الشكل التالي:

الصيغة الأولى: طريقة (Lang, 1977) المعدلة من طرف (Gombert, 1988) والتي اعتمدها الخالقي سنة 2002:

$$D = 0.019 * p^{1.4}$$

D : الإذابة النوعية بم³/كلم²/السنة أو ملم/1000 السنة.

P : معدل التساقطات السنوية بملم.

الطريقة الثانية: طريقة (Gombert, 1988) الخاصة بتكميم الإذابة القصوى المحتملة حيث تقوم هذه الصيغة على الشكل التالي:

$$DPM = 0.213 * i^{1.96}$$

بحيث:

DPM : الإذابة القصوى بم³/كلم²/السنة أو ملم/1000 سنة.

I : معامل الجفاف لإيمانويل ماطرون.

الجدول (73): الإذابة النوعية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الحوض	التساقطات بملم	معامل الجفاف لماطرون	الإذابة النوعية	الإذابة القصوى المحتملة
الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	804,52	39,13	22,2	28,2
الحوض الأعلى لعالية واد كيكو	393,47	19,24	8,2	7

من خلال النتائج المسجلة في الجدول أعلاه أنها قريبة إلى حد ما إلى النتائج التي توصل إليها (الخالقي: 2002) بخصوص وحدات عيون أم الربيع، عين اللوح-الحمام، هذا الاختلاف الذي يمكن وصفه بالبسيط يرجع بالدرجة الأولى إلى ضعف الغطاء النباتي، وطبيعة الركيزة الصخرية إضافة إلى الدور الذي تلعبه التساقطات دون أن ننسى دور العامل الطبوغرافي، هكذا ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها بحوضي المجال المدروس نلاحظ أن هناك اختلافات كبيرة فيما بين الحوضين المدروسين وهو ما تجلّى من خلال النتائج المحصل عليها والتي تعتبر كنتيجة لمختلف العوامل المتحكممة في الإذابة النوعية والتي تطرقنا لها في السابق (التساقطات، الغطاء النباتي، الركيزة الصخرية).

خاتمة الفصل الثامن:

من خلال ما تطرقنا إليه خلال هذا الفصل المتعلق بالخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية يمكننا تسجيل

الخلاصات التالية:

- كون خصائص مختلف العيون والأودية تأثرت بطبيعة الركيزة الصخرية والظروف البيومناخية وهوما تم التوصل إليه من خلال:

- اختلافات على مستوى حرارة مياه مختلف العيون التي تراوحت ما بين 11,8°C و 15,2°C بأغبالو نتلوات ، وما بين 9,6°C و 15°C بأغبالو إيموزاروما و 11,4°C و 15°C بين بأغبالو ابرشان وما بين 13°C و 15°C بعيون أم الربيع وهو ما يعكس لنا طبيعة النظام الهيدرولوجي والخزان المائي لكل منبع على حدا. بينما نجد حرارة المجاري المائية (الأودية) تتأثر بالعوامل الخارجية حيث تراوحت حرارة مياه واد أمنكوس ما بين 101°C و 18,2°C، وتراوحت بواد فلات ما بين 11,8°C و 20,1°C وما بين 10°C و 19,8°C بواد كيكو عالية تيمحضيت.

- اختلافات الموصلية على مستوى مختلف العينات المدروسة وهو ما ربطناه بتأثر هذا الأيون بالمواد الملحية الترياسية وكذا بحجم الصبيب، نفس الشيء بالنسبة للأودية حيث وصلت أعلى قيمة بواد فلات الذي تتأثر مياهه بالمواد الملحية كونه يتغذى من روافد تنبع من منخفضات ترياسية (واد سينوال، واد ويوان).

العلاقة بين rMg/rCa تظهر لنا طبيعة الخزانات المائية بالمجال المدروس: خزانات كلدية: تراوحت فيها قيمة rMg/rCa ما بين (0,25mg/L – 0,67mg/L) وخزانات دولوميتية تراوحت بها قيمة rMg/rCa ما بين (1,16mg/L – 1,17mg/L) فيما يخص الأودية فقد كانت قيمة rMg/Ca محصورة ما بين (0,25mg/L – 0,48mg/L).

كما تتجلى تباينات الدينامية الكارستية التي يعرفها مجال الدراسة من خلال الإنتشار الواسع لمختلف الأشكال السطحية داخل المجال المدروس وهو ما يظهر من خلال تركيز مختلف الأشكال الكارستية (جوبات، ودرات، منخفضات كارستية...) على مستوى التقببات العريضة المغذية لأهم المنابع المائية وهو ما تعكسه نتائج التحليلات الفيزيوكيماوية التي تعكس طبيعة المواد المذابة والتي تعكس سواء المكونات الليتولوجية والإستراتيغرافية أو القاعدة المحتضنة لخزانات المياه،

خاتمة الباب الثالث:

تطرقنا خلال هذا الباب من البحث للدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية التي نتج عنها تعدد المظاهر حسب طبيعة الليتولوجية المستقبلية للمياه؛ خصوصا ونحن بأحد أهم المجالات الكارستية بالمغرب، حيث تناولنا هذا الباب على الشكل التالي:

في الأول تطرقنا لمظاهر الدينامية الحالية المرتبطة بالسفوح الغير النافذة والتي تساهم في تنشيط الجريان السطحي، وهو ما سيساهم بطبيعة الحال في تنشيط مختلف أساليب التعرية، وظهور مختلف أشكال التخديد والإنزلاقات... ما يشكل خطرا محدقا على الغطاء الترابي الضعيف بالمنطقة.

كما قمنا بتوظيف ما توفره نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد، ونموذجي Pap/Car و EPM لتوفير خرائط موضوعاتية تلخص مدى احتمالية التعرية داخل نفس الحوض حيث يمكننا التمييز بين مجالات ذات احتمالية ضعيفة. ارتبطت بالمجالات ذات الركيزة الصخرية المقاومة وسيادة انحدارات ضعيفة، وغطاء نباتي مهم، وبالمقابل نجد المجالات ذات احتمالية تعرية متوسطة تتميز بسيادة انحدارات متوسطة أو ضعيفة و ركيزة صخرية ضعيفة المقاومة وفي الأخير نجد المجالات ذات احتمالية تعرية قوية همت المناطق ذات الإنحدارات القوية والصخور الضعيفة المقاومة التي تعاني من غياب الغطاء النباتي الذي يحميها (السفوح الترياسية وسفوح كلس الباجوسي).

ونظرا لكون المجال المدروس أحد المجالات الجبلية المتضرسة ارتأينا توظيف نموذج EPM للتقييم الكمي للتعرية كون نتائجه أكثر واقعية عن باقي النماذج الأخرى المعتمدة في التقييم الكمي للتعرية المائية. حيث توصلنا إلى اختلاف النتائج حول الأتربة بين الحوضين فبالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد تراوحت الأتربة المفقودة ما بين 0,44 و 8257 م³/كلم²/السنة بينما تراوحت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو ما بين 0.02 و 6574 م³/كلم²/السنة هذه النتائج بالرغم من كونها نسبية إلا أنها إلى حد ما نتائج مهمة على مستوى الحوضين.

أما فيما يتعلق بالدينامية النهرية التي تعرفها أهم المجاري المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له فقد سجلنا الملاحظات التالية:

فيما يخص واد أمنكوس-فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد انتقل طول المجرى المائي من 47,506 كلم خلال سنة 1962 إلى 46,856 كلم سنة 2017، نفس الشيء بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت فقد عرف بدوره مجموعة من التغيرات حيث انتقل من 26,283 كلم سنة 1962 إلى 25,537 كلم خلال سنة 2017. نفس الشيء بالنسبة

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترايبية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

لخصائص المجرى الأصغر والحزام النشط فقد سجلا بدورهما تراجعاً واضحاً على مستوى القيم القصوى والدنيا للمجريين المائيين معاً.

لنتطرق في الأخير للخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية حيث سجلنا مجموعة من الملاحظات من بينها: الإختلافات على مستوى حرارة مياه العيون والأودية والعوامل المتحكممة في ذلك. ثم الإختلافات التي عرفتھا الموصلية والتي ربطناه بالمواد الملحية المذابة وأيضاً بحجم الصبيب.

أما بخصوص العلاقة بين rMg/rCa توصلنا إلى أهم الخزانات المائية المغذية لمختلف العيون المائية بالمنطقة: خزانات كلسية: تراوحت فيها قيمة rMg/rCa ما بين $(0,25mg/L - 0,67mg/L)$ وخزانات دولوميتية تراوحت بها قيمة rMg/rCa ما بين $(1,16mg/L - 1,17mg/L)$ فيما يخص الأودية فقد كانت قيمة rMg/Ca محصورة ما بين $(0,25mg - 0,48mg/L)$. والخلاصة الإجمالية أن هذه الدينامية تتمظهر لنا في مجموعة من الأشكال الكارستية المنتشرة على مستوى المناطق والتقنيات التي تشكل مجالات لتسرب المياه إلى الأعماق. وهو ما تعكسه نتائج التحليلات الفيزيوكيماوية التي تعطي فكرة عن طبيعة المواد المذابة والتي تعكس سواء المكونات الليتولوجية والإستراتيغرافية أو القاعدة المحتضنة لخزانات المياه،

الباب الرابع:

الوقع البشري والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

الفصل التاسع:

طرق وأساليب تدير واستغلال الموارد الطبيعية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

1. طرق استغلال وتدير الموارد الطبيعية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له (نتائج الإستمارة الميدانية)

1.1. المياه السطحية (مصادر متنوعة):

1.1.1. التدير ومجالات الإستغلال

2.1.1. طرق الإستغلال والتدير: تدير عرفي (تقليدي مقنن)

2.1. الموارد المائية الباطنية

أ. لمحة تاريخية عن ظاهرة حفر الآبار

ب. مجالات استغلال الموارد المائية الباطنية

ت. استغلال مياه الآبار في السقي الزراعي

ث. نوعية المزروعات المسقية بمياه الآبار

د. التردد على مياه الآبار

2. استغلال السفوح

3. الإستغلال الغابوي

خاتمة

مقدمة الباب الرابع:

بعدما تناولنا خلال الباب الأول الخصائص والظروف العامة المتحركة في دينامية النظام الهيدرولوجي والجيومورفولوجي، انتقلنا للباب الثاني الذي عرضنا خلاله الخصائص الجيومورفولوجية العامة والإمكانات المائية السطحية منها والباطنية ، مروراً للباب الثالث المتعلق بالدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية حيث تعرضنا لدينامية السفوح والقمم مع تركيزنا على العوامل المساهمة في ذلك (الطبيعية والبشرية) مدعمين دراستنا بالتقييم النوعي والكمي للتعرية المائية بالإعتماد على نموذجي PAP-CAR و EPM وصولاً للدينامية النهرية حيث ركزنا على العوامل المساهمة في هذه الدينامية وأشكالها ومظاهرها على المشهد المورفولوجي العام للمجريين المائيين، كما تطرقنا أيضاً للخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية الرئيسية، لنصل في الأخير للباب الرابع والأخير من البحث الذي قمنا بتخصيصه لعلاقة الإنسان (السكان المحلية) بالوسط الطبيعي وذلك من خلال إبراز آليات وطرق استغلال وتدبير الموارد الطبيعية المحلية ومدى وعي السكان بضرورة الإستغلال العقلاني والرشيد لهذه الموارد بالشكل الذي يمكنهم من الحفاظ على توازن الوسط الطبيعي واستدامة موارده، إضافة إلى تدخلات الدولة التي ارتأت التدخل عن طريق مؤسساتها بعد تزايد الضغط على الموارد بسبب التزايد الديمغرافي، وكذا تأثير هذه الموارد بتوالي سنوات الجفاف، كل هذا بهدف ترشيد الإستغلال والحفاظ على التوازن البيئي وضمان استدامة الموارد الطبيعية. حيث قمنا بتقسيم هذا الباب إلى ثلاثة فصول هي على الشكل التالي:

الفصل التاسع: دور السكان المحلية في تدبير واستغلال الموارد الطبيعية: حيث أبرزنا طرق استغلال وتدبير السكان المحلية للموارد الطبيعية خصوصاً منها الموارد المائية (السطحية والباطنية) وكذا استغلال السفوح، وفي الأخير تطرقنا لمختلف مجالات استغلال الغابة كأحد أهم العناصر الطبيعية التي شكلت عنصراً مهماً في اقتصاد المنطقة.

الفصل العاشر: خلال هذا الفصل عرضنا دور الدولة وكذا مختلف الفاعلين الترابيين في التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، وذلك من خلال إبراز مختلف تدخلاتها المختلفة التي كان الهدف منها مراقبة وتوجيه وعقلنة تدبير واستغلال الموارد الطبيعية.

الفصل الحادي عشر: تضمن هذا البحث مختلف المقترحات التي ارتكزت على تشخيصنا ودراستنا لمختلف الخصائص والإمكانات الطبيعية المتاحة، وكيفية استغلالها وتدبيرها من طرف السكان المحلية وكذا مختلف تدخلات الدولة للحد من الإستغلال المفرط واللاعقلاني من خلال مختلف برامج التهيئة، وبالتالي فهذه المقترحات التي تقدمنا بها ستكون بمثابة

توصيات يمكن أن تكون مرجعا لمختلف المتدخلين الترابين بالمنطقة والتي ستسهم في استغلال مستدام يقوم على حماية الموارد الطبيعية والحد من الهجرة القروية التي تعصف بالفئات الشابة المتعطشة لحياة وعيش كريمين.

مقدمة الفصل التاسع:

ساهمت الأحداث التاريخية والكوارث الطبيعية التي توالى على المغرب منذ القديم إلى بداية القرن العشرين في خلق مجموعة من التحولات السوسيوترابية العميقة والتي نال منها الأطلس المتوسط حظه، حيث اتجه الرعاة الرحل إلى الإستقرار والبحث عن حياة أفضل، هذا الإستقرار ارتكز على مناطق تتوفر على إمكانيات تمكن الساكنة من توفير حاجياتها وتنويع أنشطتها الإقتصادية، حيث انتشر ولأول مرة الاستقرار الموسمي للرعاة بمناطق تواجد المواد العلفية (النباتات العشبية) وتوفر الماء والغابة، لكن مع توالي السنوات، وبتضافر مجموعة من العوامل بدأت تظهر ملامح الاستقرار على طول ضفاف الأودية التي ساهمت في توفير أراضي منخفضة وتوفير المياه للإستغلال الزراعي والمنزلي، كما اتجه السكان أيضا إلى الإستقرار بجانب بعض العيون والمنايع المائية مقعر بقريت مثلا، ثم في مرحلة ثانية تزايد الضغط على مختلف موارد المنطقة (ماء، تربة، غطاء نباتي) بسبب تزايد النمو الديمغرافي الذي عرفته المنطقة وما يتطلبه من ضرورة توفير الحاجيات اليومية التي كانت بطبيعة الحال على حساب الموارد الطبيعية التي بدأت تعرف تدهورا كبيرا أمام تزايد الضغط عليها، مما فرض على الساكنة المحلية ضرورة اعتماد قوانين وأعراف محلية قادرة على تنظيم وترشيد استغلال هذه الموارد وتفادي الصراعات والإصطدامات القبلية وفي نفس الوقت ضمان استدامتها.

خلال هذا الفصل قمنا بدراسة طرق وأساليب استغلال الساكنة المحلية لهذه الموارد الطبيعية خصوصا منها المائية (السطحية والباطنية) وكذا استغلال السفوح والغطاء النباتي. هذه الدراسة تقوم بالدرجة الأولى عن العمل الميداني في شكل زيارات ميدانية طويلة مدة إنجاز هذا البحث انتهاء إلى القيام بمقابلات ميدانية (استمارة) مع الساكنة المحلية في محاولة للإجابة على مجموعة من الأسئلة التي تبقى أساسية للخروج بخلاصات حول المجال المدروس الذي يشكل أحد أهم المناطق الجبلية بأعماق الأطلس المتوسط الأوسط، والذي يشكل أحد أهم الأرياف المغربية التي تعرف دينامية وتحولات سوسيوترابية كانت لها انعكاسات على الوسط الطبيعي بالدرجة الأولى.

1. طرق استغلال وتدير الموارد الطبيعية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له (نتائج الإستمارة الميدانية).

1. الموارد المائية:

كما أشرنا إلى ذلك في السابق، تتنوع الموارد المائية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له حيث يمكننا التمييز بين:

1.1. المياه السطحية (مصادر متنوعة):

كان للتنوع المهم الذي تعرفه الموارد المائية السطحية دور مهم في استقرار الساكنة المحلية ومزاوتها لأنشطة زراعية على طول الأودية وبالقرب من المنابع المائية.

1.1.1. التديير ومجالات الإستغلال:

على مستوى المجال المدروس وبانتمائته للأطلس المتوسط الأوسط، حيث المياه متوفرة على طول السنة باستثناء شهري يوليوز وغشت خلال بعض السنوات فإن مشكل توزيع مياه السقي لم يطرح والساكنة لم تقم بأي مجهود للجوء إلى أعراف دقيقة في محاولة منها لتوزيع عادل للمياه لمختلف ساكنة كل حوض على حدا.

2.1.1. طرق الإستغلال والتديير: تديير عرفي (تقليدي مقنن).

بالنسبة للمدارات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فتتخصص فيما يلي:

أ. مقعر بقريت:

على مستوى مقعر بقريت يعد الماء أحد أهم العوامل الأساسية التي كانت وراء استقرار الساكنة، وذلك لاتخاذها من واد أمنكوس والمنابع المائية المحيطة بها مصدرا لممارسة النشاط الزراعي، حيث اتجه السكان منذ بداية استقرارهم إلى تشييد السدود التحويلية التقليدية وربطها بسواقي بهدف سقي مشاراتهم الزراعية، هذا النشاط الزراعي عرف ازدهارا مهما خلال السنوات الأخيرة، خصوصا بعد إدخال زراعات دخيلة بالمنطقة فرضت على الساكنة المحلية ضمان توزيع عادل لمياه السقي فيما بين الفخدات المشكلة لمختلف القبائل التي تقطن بالمقعر.

كما أشرنا إلى ذلك في بداية الفقرة فقد عملت الساكنة المحلية على ضمان توزيع عادل لمياه السقي فيما بين مختلف الفخدات المستقرة بالمقعر، حيث اعتمدوا على نظام النوبة في إطار دورة مائية مدتها 12 يوما على الشكل التالي:

- آيت عثمان الحسن: ستة أيام: تتوزع بشكل متكافئ بين القبائل التي تنضوي تحتها: آيت واحي الحسن، آيتحدو وسعيد،
- آيت محند الحسن: ستة أيام: تستفيد منها القبائل التالية: آيت علي الحسن، آيت بلعيد، إدراوين، آيت الطالب.

ولضمان توزيع عادل للمياه فيما بين مختلف فخدات وقبائل المنطقة عمل فلاحو المنطقة على اختيار شخص يسمى شيخ\ مقدم الماء (أمغار أو مان) هذا الشخص لابد أن يكون ذو خبرة ودراية بأعراف تديير المياه بالمنطقة وكذا معرفته الجيدة لمختلف ملاكي الأراضي والمساحة التي يملكونها، كل هذا لضمان توزيع عادل لهذا العنصر الحيوي وتفادي النزاعات بين القبائل وضمان السلم والأمن بالمنطقة. خصوصا خلال فترات الجفاف.

- ومن أهم السواقي المعتمدة في توزيع المياه نجد:

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

- ساقية إيموزار: عبارة عن ساقية عصرية على الضفة اليسرى لواد أمنكوس اتجاهها من الشرق في اتجاه الغرب مصدر مياهها أغبالو إيموزار وأغبالو تيزي-علي أمنصور، وتعتبر من أهم السواقي بالمقعر حوالي 60% من المشارات الفلاحية يتم سقيها بواسطة هاته الساقية، وتستفيد منها الفخدات التالية:

- آيت عثمان الحسن

- آيت بلعيد

- آيت الطالب

- إدراوين.

- آيت منصور

- ساقية تاجوادا: عبارة عن ساقية عصرية تقوم بتحويل كميات مهمة من المياه عن طريق السد العصري بعالية واد أمنكوس لعبت دورا مهما في ازدهار النشاط الزراعي بمقعر بقرية، ومن بين الفخدات التي تستفيد من مياهها:

- آيت وحي الحسن.

- آيت بلعيد

- إدراوين

- آيت الطالب.

- ساقية نثلوات: عبارة عن ساقية تقليدية تأخذ إسمها من مصدر مياهها (أغبالو نثلوات)، توجد على الضفة اليمنى لواد أمنكوس تبقى أقل أهمية مع سابقاتها وذلك حسب المساحة المسقية وعدد الفخدات المستفيدة منها والتي تتلخص في فختين: آيت عثمان الحسن وإدراوين.

ب. منخفض سينوال:

تشكل منطقة سينوال إحدى أهم المنخفضات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، أخذ إسمه من المجرى المائي الذي يخترق المنطقة، هذا المنخفض عرف استقرارا بشريا (قبائل آيت إلياس) منذ القديم ارتبط بوجود مجموعة من المنابع المائية وأراضي صالحة للإستغلال الزراعي، وحسب بعض المستجوبين (العمل الميداني) فاستقرار الساكنة بهذه المنطقة زادت حدته مع بداية التدخل الإستعماري بالمغرب وكون هذه المنطقة صعبة الولوجية فقد اتخذها المجاهدون حصنا لهم. ليتطور استقرارهم بعد توالي السنوات وكذا اتجاههم إلى تنوع مصادر عيشهم حيث عملوا جاهدين على

استغلال الموارد الطبيعية المتاحة خصوصا الموارد المائية السطحية منها في المجال الزراعي الذي ازدهر خلال السنوات الأخيرة، خصوصا بعد ادخال غراسة الورديات (أشجار التفاح) حيث ازداد الطلب على مياه السقي التي كان توزيعها في السابق عشوائيا إلا أنه مع بداية انتشار هذه الزراعات السقوية، وتأثر المنطقة بتوالي سنوات الجفاف اتجهت ساكنة المنطقة إلى تأسيس جمعية "جمعية الري" تحت مراقبة مقدم الساقية " أمغارنوكا" سهرت على تقسيم المياه بين فلاحي المنطقة، وارتكز هذا التقسيم على المساحة الزراعية التي يستغلها كل فلاح.

أما بخصوص السواقي فهي متعددة وهي على الشكل التالي:

- أمان إسان(مئة): من أهم السواقي بمنخفض سينوال إسمها نسبة لإسم المنبع المائي الذي يغذيها، طولها يتجاوز 6 كلم، تستفيد من مياهها كل من فخذة آيت وعضى، آيت إيدخيسن، آيت سعيد ثم آيت بنحدو، هذه الساقية يتم من خلالها سقي ما يقارب 50% من المساحة المسقية بالمنخفض.

- بوافزا: تأخذ إسمها من المنبع المائي الذي يغذيها، تبقى أيضا من أهم السواقي بالمنطقة طولها يتجاوز 5 كلم يستفيد من مياهها كل من آيت إيدخيسن، آيت وعضى، تتفرع منها مجموعة من السواقي أهمها:

❖ ألو لغش: طولها لا يتجاوز 1 كلم تستفيد من مياهها فخذة آيت وعضى فقط، مياهها موجهة لسقي زراعات الحبوب والذرة والتفاح.

- ألو لغير: عبارة عن ساقية عصرية طولها يتجاوز 3 كلم، تستفيد من مياهها فخذة آيت أحمد أواناصر.
- بويكطيفن: عبارة عن ساقية عصرية، أهميتها لا تزيد عن باقي السواقي، طولها يتجاوز 1 كلم تستفيد من مياهها كل من آيت بن حدو وإيدخيسن، مياهها موجهة لسقي أشجار التفاح.
- تعريشت: عبارة عن ساقية عصرية طولها يصل إلى 2 كلم، أخذت إسمها من المنبع المائي الذي يوزدها بالمياه، تستفيد من مياهها فخذة آيت سعيد مياهها موجهة لسقي الحبوب (القمح، الشعير وغراسات التفاح).

ت. المدار المسقي فلات:

فيما يخص منخفض فلات ونظرا لتوفر مياه السقي على طول السنة، فغالبا ما يقوم السقي بشكل عشوائي، لكن العرف الموروث عن الأجداد، أنه في حالة سنوات الجفاف أو خلال فصل الصيف حيث يكون صبيب المجرى المائي ضعيفا فإن السقي يبدأ من العالية إلى السافلة بواسطة مجموعة من السواقي هي على الشكل التالي:

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

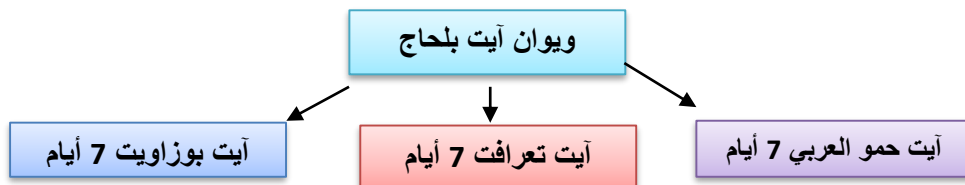
- **منغي-إيوكاون:** عبارة عن ساقية عصرية، تنطلق من السد التحويلي بالعالية، تمتد على مسافة تتجاوز 3 كلم، وبذلك تبقى من أهم السواقي بالمنخفض، توفر مياه السقي للمناطق الواقعة على الضفة اليمنى لواد فلات وتستفيد منها كل من قبيلتي آيت بوعريف وآيت موسي، توفر مياه السقي لحوالي 50% من الإستغلاليات الزراعية بالمنخفض.
- **فوانزا:** عبارة عن ساقية عصرية، اتجاهها من الشرق باتجاه الغرب، تستمد مياهها من السد التحويلي بالعالية، تشكل بدورها أحد أهم السواقي الرئيسية بالمنخفض توفر مياه السقي للإستغلاليات المتواجدة (20%) على طول الضفة اليسرى لواد فلات، تستفيد منها كل من فخدة آيت بوعريف وآيت موسي.
- **إفراخ:** من أهم السواقي العصرية بمنخفض فلات، توفر مياه السقي لقبيلة آيت بوعريف فقط.
- **إيرسكيكين:** نفس الشيء ينطبق عليها أيضا فتبقى من أهم السواقي بالمنخفض مياهها تستفيد منها قبيلة آيت بوعريف فقط.

هذه السواقي مجتمعة ساهمت بشكل كبير في ازدهار النشاط الزراعي بالمنطقة، خصوصا منها الزراعات التسويقية الدخيلة عن المنطقة والمتمثلة في زراعة البصل، وكذا غراسات الكرز.

د. منخفض ويوان:

من أهم المنخفضات التي عرفت استقرارا بشريا قديما، ارتبط هذا الاستقرار بما يزخر به المنخفض من موارد طبيعية مهمة؛ تتجلى في توفر مساحات مهمة صالحة للزراعة، إضافة إلى توفره على مجموعة من العيون المائية، هاته الموارد استغلتها قبائل آيت بلحاج ويوان من أجل تحقيق حاجياتها اليومية، هذه الموارد عرفت استغلالا متزايدا مما دفع بالسكان إلى تبني مجموعة من الآليات والأساليب في تديرها وضمان استدامتها وتفادي الصراعات بين الساكنة، حيث اعتمدت على مجموعة من الأعراف الموروثة، خصوصا على مستوى الموارد المائية، حيث عملت الساكنة على الإعتماد على تدبير مياه السقي في إطار دورة مائية تقوم على 21 يوما على الشكل التالي:

الشكل (115): توزيع مياه السقي الفلاحي بمنخفض ويوان.



أما بخصوص أهم السواقي فيتم تحويل مياهها من واد ويوان الذي يشكل أهم مجرى مائي يخترق المجال المدروس حيث

نميز بين:

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

- أوسغروين: إحدى أهم السواقي بالمنطقة تمتد على مسافة تصل إلى 3 كلم من الشمال باتجاه الجنوب، يستفيد من مياهها كل من آيت تعارفت وآيت حمو العربي.
- زويغة: تبقى بدورها من أهم السواقي بالمنخفض تمتد على مسافة 2,5 كلم توفر مياه السقي لآيت حمو العربي.
- إكلمامين: عبارة عن ساقيتين عصريتين تستمد مياههما انطلاقا من واد ويوان بالقرب من الضاية طولهما لا يتجاوز 2 كلم، الأولى على الضفة اليمنى تستفيد من مياهها آيت بويختان، بينما الثانية على الضفة اليسرى توفر مياه السقي لكل من آيت بوتخان وآيت حمو العربي.

أما بالنسبة للمدارات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو فتتخصص فيما يلي:

ج. منطقة آيت عيسى - تيمحضيت:

يعد أهم المدارات المسقية بعالية سبو بالأطلس المتوسط المتتوي الذي عرف استقرارا بشريا قديما ساهم في بداية الأمر في تطوير زراعات مسقية معاشية (حبوب و خضراوات)، مما فرض على الساكنة المستقرة تشييد مجموعة من السدود التقليدية، وربطها بسواقي طينية لسقي المشارات الزراعية انطلاقا من عالية الحوض، ثم في مرحلة ثانية وأمام تطوير الزراعات المسقية ابتداء من ثمانينيات القرن الماضي، بدأت المنطقة تعرف انتشار أنشطة زراعية تسويقية كثيفة وأمام تزايد الطلب على الماء عملت الدولة على بناء مجموعة من السدود التحويلية على طول واد كيكو عالية تيمحضيت وربطها بسواقي إسمنتية عصرية لضمان توفير مياه السقي خلال الفصول الجافة التي تشهد ازدهارا فلاحيا بالمنطقة. هذه الموارد المائية عملت الساكنة المحلية على تدبيرها بشكل تقليدي "عرفي" حاولت من خلاله تقسيم المياه بين القبائل المستفيدة وذلك في إطار توزيع عادل بين السافلة والعالية حيث يتم ذلك في دورة حددت في 33 يوما قسمت على الفخدات المستوطنة على طول واد كيكو من آيت عيسى "فوم الخنيك" إلى منطقة تيمحضيت على الشكل التالي:

- المرباطية آيت عيسى؛ ثلاثة أيام يتم خلالها الاستفادة من مجموع مياه واد كيكو؛

- آيت قسو وآيت يعقوب ستة أيام؛

- آيت بوعضبة ستة أيام؛

- لمرباطية آيت بن حدو ثلاثة أيام؛

- آيت بلحسن تسعة أيام؛

- آيت حسين أحمد ستة أيام؛

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

أما فيما يخص السواقي فهي متعددة يتم من خلالها تحويل المياه من واد كيكو عبر مجموعة من السدود التي تم تشييدها لهذا الغرض من العالية إلى السافلة، هذه السواقي هي على الشكل التالي:

- ساقية أكلموس: عبارة عن ساقية عصرية تمتد على مسافة تتجاوز 1.5 كلم يستفيد من مياهها كل من آيت رحو وعيسى، وآيت لحسن.
- ساقية أحنابو: عبارة عن ساقية عصرية، تمتد على مسافة تصل إلى 1 كلم يستفيد من مياهها آيت بن علي، ورحو عيسى فقط.
- لمرابطية: ساقية عصرية تمتد على مسافة تصل إلى 3 كلم تستفيد من مياهها كل من لمرابطية آيت عيسى وللمرابطية آيت رحو.

أ.نوعية المزروعات والمساحات المسقية:

منذ أن اختار الرعاة الرحل الاستقرار، كان تركيزهم على المنخفضات والمقعرات التي تضمن لهم توفر أراضي منخفضة\سهلية ومياه سطحية مهمة لممارسة النشاط الزراعي السقوي، حيث عملوا في بداية الأمر على تطوير زراعات مسقية معاشية تقوم على زراعة الحبوب (القمح أساسا) لضمان محصول يضمن لهم حاجياتهم السنوية إضافة لبعض الخضراوات والبقوليات خلال فصل الصيف.

إلا أنه مع الثورة الفلاحية التي أقامها المغرب منذ ستينيات القرن الماضي كان للمجال المدروس نصيب منها تجلى ذلك في تشييد مجموعة من السدود بهدف تحويل مياه الأودية (واد أمنكوس، واد فلات، واد كيكو) وربطها بمجموعة من السواقي العصرية ساهم في بروز ولأول مرة اتجاه الساكنة المحلية إلى ممارسة زراعات مسقية تسويقية دخيلة عن المنطقة (البطاطس، البصل، الجزر) وكذا ظهور غراسة الورديات بالمنطقة (التفاح، الخوخ حب الملوك...) إضافة إلى بداية انتشار الزراعات العلفية (الفصة على الخصوص).

خلال هذا المحور سنحاول إبراز أهم الزراعات المسقية على مستوى المجال المدروس الذي يجمع بين حوضين مختلفين ومدى وعي الساكنة المحلية بأهمية الماء كعنصر حيوي يجب الحفاظ عليه وضمان استدامته محاولين إبراز الاختلافات على مستوى المزروعات فيما بين مختلف مناطق المجال المدروس:

- على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أو الربيع:

- على مستوى مقعر بقرية: فكما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فقد عمل فلاحوا المنطقة منذ استقرارهم إلى مزاولة أنشطة فلاحية تقليدية معاشية تضمن لهم حاجياتهم تجلت في زراعة الحبوب شتاء وزراعة الخضراوات صيفا إضافة

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

لزراعة الذرة، لينتقلوا مرة ثانية إلى ممارسة أنشطة زراعية مسقية تسويقية تقوم على زراعة البصل، غير أنها لم تلق نجاحا لكون هذا النشاط الزراعي دخيل عن المنطقة و فلاحو المنطقة يفتقدون للخبرة على مستوى هذه الزراعة حيث اعتمدوا في الأول على عمال مأجورين من المناطق المجاورة خصوصا تيمحضيت و كيكو، هذا دون أن ننسى ضعف الإمكانيات المادية للفلاحين و غياب دعم الدولة للإقلاع بهذا النشاط.

ثم في مرحلة ثانية اتجهوا للإستثمار في غراسة الورديات خصوصا منها التفاح الذي لقي نجاحا مهما لكونه لا يحتاج إمكانيات مادية مهمة (الإستثمار الميدانية).

غير أن الساكنة المحلية بمقعر بقريت لازالت تجمع بين الزراعات المسقية التي كانت تزاوّل في الماضي والزراعات الحالية الدخيلة المتمثلة في غراسات أشجار التفاح والخوخ.

- على مستوى المدار السقوي منخفض فلات :

يشكل منخفض فلات أحد أهم المدارات المسقية بعالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع، فمنذ بداية استقرار السكان اتجهوا إلى الجمع بين الزراعات التسويقية (البصل) التي عرفت انتشارا مهما خصوصا في الآونة الأخيرة ارتباطا بدخول مستثمرين برؤوس أموال مهمة ساهمت في الزيادة من توسيع مساحات هذه الزراعات. إضافة إلى ممارسة الزراعات العلفية (الفصة خصوصا) التي بدأت تعرف اتساعا في مساحاتها، بعد اتجاه الساكنة المحلية إلى تربية الأبقار والأغنام من داخل الحظائر، لكن خلال الآونة الأخيرة بدأ منخفض فلات يعرف تحولات على مستوى الأنشطة الزراعية وذلك بعد اتجاه الساكنة إلى إدخال غراسة أشجار حب الملوك التي بدأت تعرف انتشارا مهما، والتي جاءت في شكل مساعدات استفادت منها المنطقة في إطار مخطط المغرب الأخضر وكونها أيضا لا تحتاج إمكانيات مادية مهمة وتكون مردوديتها مهمة. ومن خلال نتائج العمل الميداني (الشكل:116) نلاحظ أن المساحة المسقية تختلف من فلاح لآخر وذلك راجع لمجموعة من الإعتبارات، التي جعلت الملكية متشعبة والمشارت قزمية، حيث كانت المشارت المسقية التي لا تتجاوز 1,5 هكتار في المرتبة الأولى (34%) تليها المساحات المتراوحة بين 1,5 و 3 هكتارات (27%) بنما تأتي في المرتبة الثالثة كل من المشارت التي تتراوح مساحتها بين 3 و 4,5 هكتار و 4,5 و 6 هكتارات وذلك (17%) و (16%) لتأتي في المرتبة الأخيرة المشارت التي تتجاوز مساحتها 6 هكتارات. (5%)

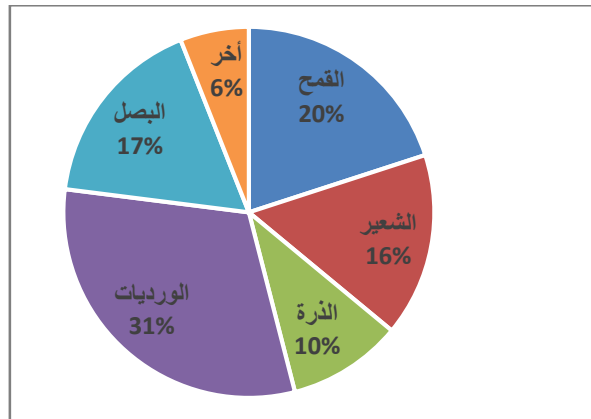
أما بالنسبة لأنواع المزروعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، فحسب الفلاحين المستجوبين فلها علاقة بمساحة المشارت الزراعية حيث نلاحظ هيمنة غراسة الورديات على طول الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع على مستوى كل من مقعر بقريت ومنخفض سينوال وأدمر إزم كلها مناطق عرفت انتشار أشجار التفاح، وأيضا بمنخفضي فلات ويوان

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

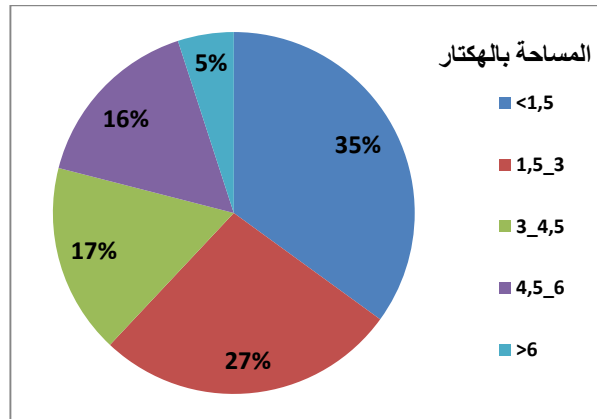
اللذان عرفا بازدهار غراسة أشجار حب الملوك التي عرفت انتشارا واسعا خلال السنوات الأخيرة حيث غطت زراعة الورديات (31%) لتأتي في المرتبة الثانية زراعة القمح (20%) لأهميتها في تحقيق الإكتفاء الذاتي على طول السنة، تأتي زراعة البصل (17%) هذه الزراعة الدخيلة بالمنطقة انتشرت بمنخفضي فلات وويوان شكلت زراعة تسويقية طورها شباب المنطقة والمستثمرين (الشكل:117).

لتأتي بعدها زراعة الشعير (16%) التي يتخذها الفلاح المحلي كمادة علفية يتم تخزينها سواء لفترات الإثلاج أو الجفاف، بينما تأتي في الأخير زراعة الذرة (10%) وبعض الزراعات الأخرى في شكل خضراوات موجهة للإستهلاك المنزلي. (6%)

الشكل (117): ترتيب أنواع المزروعات والمغروسات حسب المساحة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.



الشكل (116): المساحات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع المعتمدة على السقي بالموارد المائية السطحية.



العمل الميداني: 2018

أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فقد شكلت المبادرات المسقية (منطقتي تيمحضيت، فوم الخنيك (آيت عيسى) إحدى أهم المناطق التي عرفت استقرارا بشريا قديما إلا أنها عرفت تطورا مهما مع دخول الإستعمار الذي كان له الدور الأساسي في تشييد مجموعة من المؤسسات، و البنى التحتية التي كان لها الأثر الفاعل في استقطاب السكان خصوصا منهم الرعاة الرحل الذين اختار البعض منهم الإستقرار بمنطقة تيمحضيت وآيت عيسى والاستثمار في قطاعات أخرى غير الرعي وكان اتجاههم إلى ممارسة أنشطة فلاحية، كانت في الأول تقليدية إلا أنها وبعد خروج المستعمر والإهتمام الذي أولته الدولة للقطاع الفلاحي عرفت المنطقة بدورها في الأول انتشار زراعات بورية (الحبوب) وسقوية معاشية إلا أنها عرفت فيما بعد انتشار الزراعات التسويقية المكثفة (البطاطس، الجزر)، هاته الأخيرة عرفت انتشارا مهما بالمنطقة خصوصا بعد دخول مستثمرين من مناطق أخرى همهم الربح، اتجهوا إلى تكثيف الإنتاج على حساب الفرشة الباطنية، ثم في مرحلة ثانية بدأ سكان المنطقة يتجهون إلى غراسة أشجار الورديات (خصوصا أشجار التفاح) التي ارتبط ظهورها بالمنطقة بمخطط المغرب الأخضر.

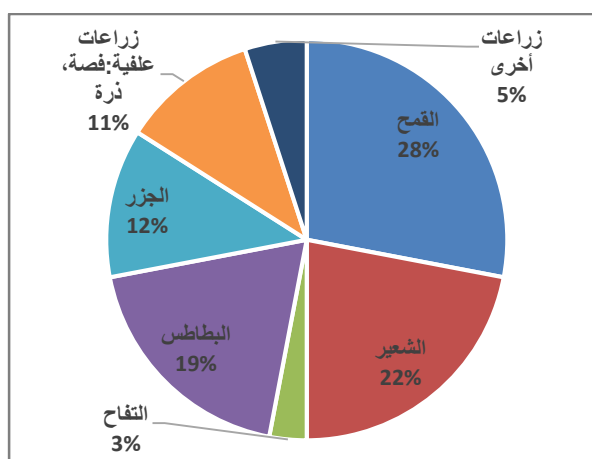
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

وأمام هذا الوضع فقد عرفت الأنشطة الزراعية بمنطقة تيمحضيت اختلافات كبيرة سواء على مستوى نوعية المزروعات وكذا على مستوى المساحة المسقية بين الماضي والحاضر ومن فلاح لآخر.

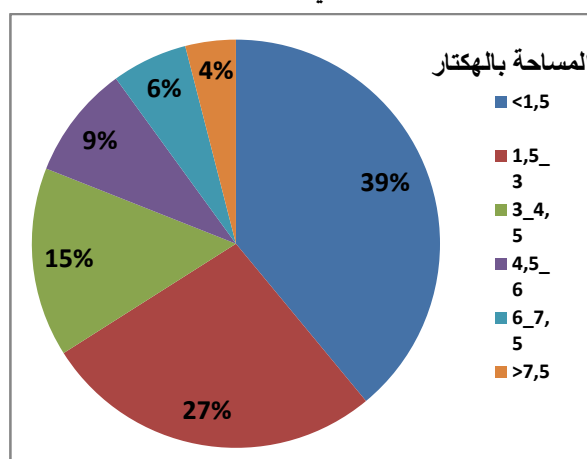
بخصوص المساحات المعتمدة على السقي بواسطة المياه السطحية فنلاحظ سيطرة المشارات التي لا تتجاوز مساحتها 1,5 هكتار (39%) تليها المشارات التي تتراوح بين 1,5 و3 هكتارات (27%) هنا تظهر بوضوح قزمية الإستغلاليات الفلاحية مما سينعكس بالدرجة الأولى على نوع المزروعات، لتأتي في المرتبة الثالثة المشارات المتراوحة بين 3 و4,5 هكتار (15%) بينما شكلت المشارات التي تتراوح بين 4,5 و6 هكتارات (9%) لتبقى في المرتبة الأخيرة المشارات المتراوحة بين 6 و7,5 هكتار بينما الإستغلاليات المتجاوزة 7,5 هكتار فتبقى محدودة (6%) و (4%) على التوالي (الشكل:118).

أما فيما يتعلق بالمزروعات فحسب النتائج المتوصل إليها (الإستثمار الميدانية) نلاحظ أن زراعة القمح تأتي في المرتبة الأولى (23%) تليها زراعة الشعير (22%) هنا تبرز أهمية هذه المزروعات ومكانتها عند ساكنة الحوض الأعلى لعالية واد كيكو، حيث نجد أن الفلاحين متشبثين بزراعة الحبوب أخذوا بعين الإعتبار تحقيق الإكتفاء الذاتي من القمح والشعير كموايد علفية لماشيهم، لتأتي في المرتبة الثانية زراعة البطاطس (19%) متبوعة بزراعة الجزر (12%) كزراعتين موجهتان للسوق، وفي الأخير تبقى الزراعات العلفية (الفصة، والذرة) وبعض الزراعات الأخرى المختلطة وهي زراعات خاصة بالفصل الجاف لذلك فنصيبها ضعيف (11%) و (5%) (الشكل:119).

الشكل (119): ترتيب أنواع المزروعات والمغروسات حسب المساحة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



الشكل (118): المساحات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو المعتمدة على السقي بالموارد المائية السطحية.



العمل الميداني: 2018

طرق السقي: لازالت طرق السقي المعتمدة بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له تقليدية، حيث يتم تحويل المياه عن طريق السدود التحويلية التي تم تشييدها على طول الأودية التي تخترق المنطقة وربطها بسواقي رئيسية تتفرع بدورها إلى سواقي ثانوية يتم توزيع المياه بواسطتها بين الفلاحين، إلى أن يصل الماء إلى المشارات الزراعية، حيث يتم السقي بطرق تقليدية

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

متمثلة في السقي بالحوض "الكمون" أو "المصرف". أما فيما يخص نسبة الربط بالمشارت الزراعية فتختلف بين الفلاحين حيث لا حظنا أن نسبة الربط بالسواقي الإسمنتية العصرية لا يتجاوز (15%) بينما وصلت نسبة الربط بالسواقي الطينية التقليدية (85%) هنا يبرز حجم المياه التي يتم خسارتها سواء عن طريق التبخر خصوصا خلال فترات الصيف وكذا التسرب إلى الأعماق. بينما بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فتتجاوز نسبة الربط بالسواقي العصرية الإسمنتية (60%) يتركز معظمها بمقعر بقريت ومنخفض فلات، بينما لا تتجاوز نسبة تغطية السواقي التقليدية الطيني (40%) ، حيث أن سيادة نسبة مهمة من السواقي العصرية يساهم في تحويل كميات مهمة من المياه و في نفس الوقت التقليل من حجم المياه التي يمكن أن تتسرب إلى الأعماق والتقليل من نسبة المياه المتبخرة.

اللوحة (14): أنواع السواقي وطرق السقي بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.
الصورتان (114 + 115): سواقي تقليدية طينية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (مقعر بقريت، منخفض فلات).



الصورة (116): ساقية عصرية إسمنتية بمقعر الصورة (117): ساقية عصرية إسمنتية بمنخفض بقريت (2019/05/21).
فلات (2017/04/28).



الصورة(118): عملية السقي التقليدية بمنخفض فلات (2019/04/21).



2.1. الموارد المائية الباطنية:

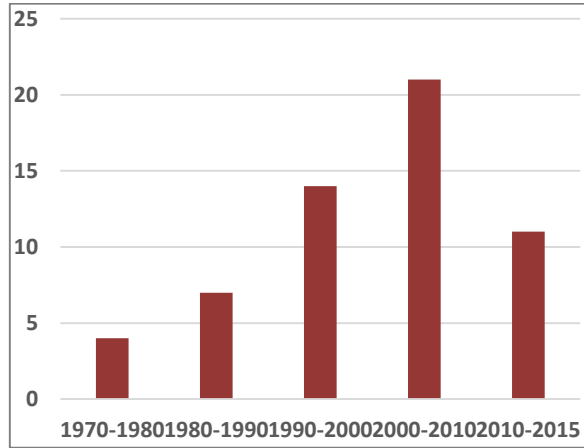
نظرا لمحدودية الموارد المائية السطحية وتأثرها بفترات الجفاف الصيفية وكذا تأثرها بتوالي سنوات الجفاف التي يعرفها المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة، فقد اتجهت الساكنة المحلية إلى استغلال الموارد المائية الباطنية سواء في الحاجيات اليومية المنزلية، أو للإستغلال في مجالات أخرى كتوريد المياه وكذا الإستغلال الزراعي. خلال هذا المحور تطرقنا إلى الفترة الزمنية لظهور حفر الآبار بالمنطقة، محددين من جهة الأسباب التي دفعت بالساكنة المحلية إلى حفر الآبار، ومن جهة أخرى مجالات استغلال المياه الباطنية.

1.2.1. لمحة تاريخية عن ظاهرة حفر الآبار:

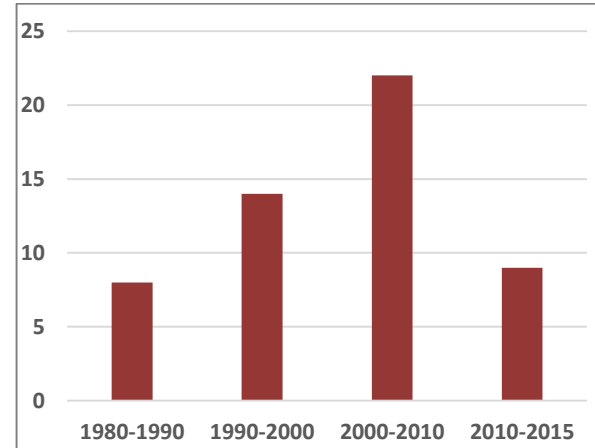
انطلاقا من نتائج العمل الميداني (الإستمارة الميدانية) فظاهرة حفر الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع ارتبطت بثمانينات القرن الماضي، غير أن انتشارها اختلف من منطقة لأخرى، وخصوصا على مستوى مقعر بقرية فقد عرفت هذه الظاهرة انتشارا مهما ابتداء من سنة 2005، أما باقي مناطق الحوض فهذه الظاهرة تبقى ضعيفة باستثناء منخفض ويوان الذي بدأ يعرف انتشار هذه الظاهرة خلال السنوات الأخيرة لتزايد الطلب على الماء الموجه للإستغلال الزراعي (الشكل:120).

أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فقد كانت بداية ظهور حفر الآبار منذ السبعينيات من القرن الماضي (الإستمارة الميدانية) خصوصا بمنطقة تيمحضيت التي عرفت انتشارا مهما لهذه الظاهرة وصلت أوجها خلال السنوات الأخيرة حيث ازدهرت الزراعات المسقية التسيويقية متمثلة في زراعة البطاطس والجزر وغراسة الورديات. (الشكل:121).

الشكل (121): تاريخ حفر الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



الشكل (120): تاريخ حفر الآبار بالحوض الأعلى لعالية أم الربيع.



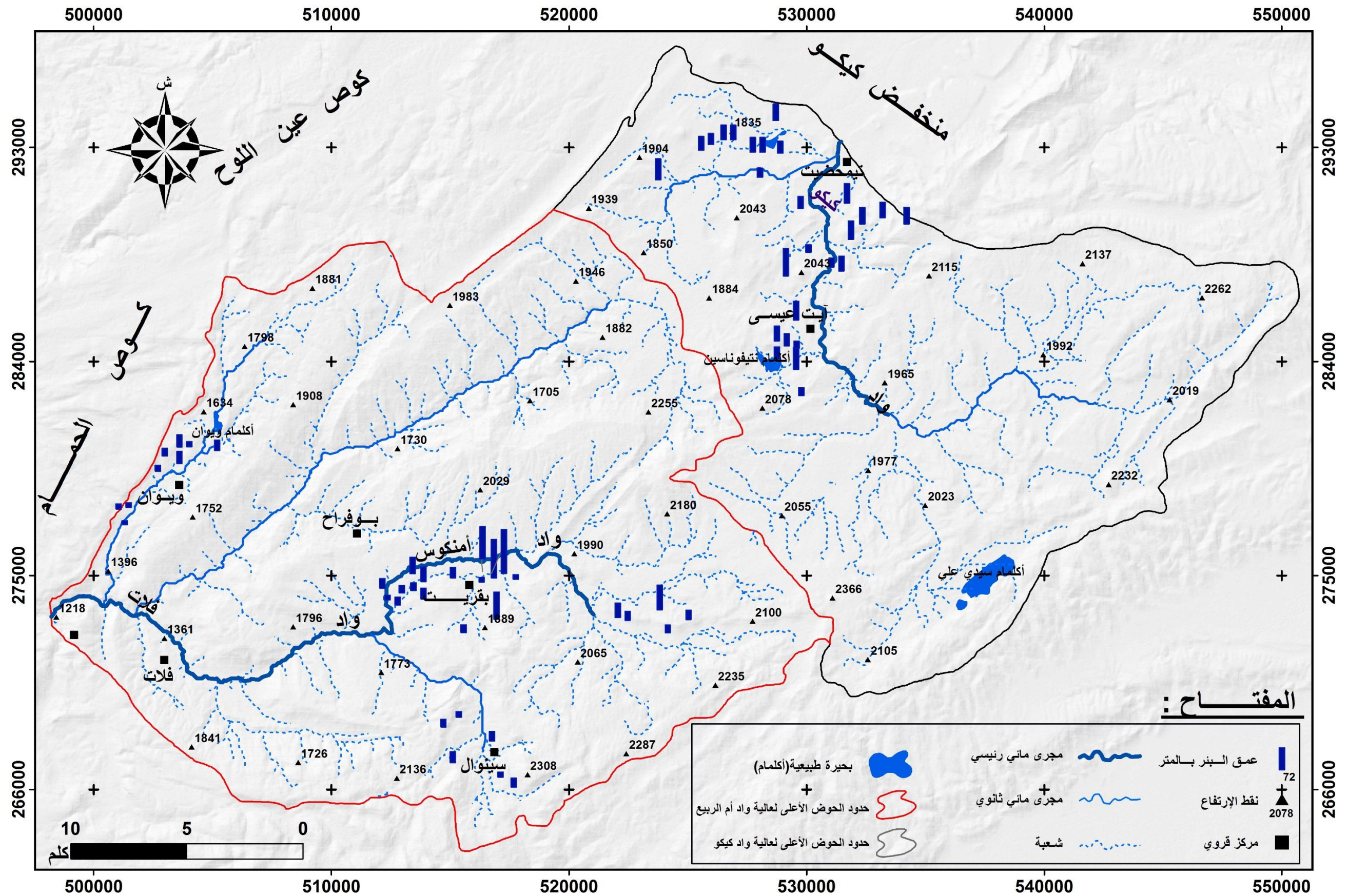
العمل الميداني: 2018.

أما فيما يتعلق بعمق الآبار فهو يختلف من منطقة لأخرى داخل المجال المدروس وذلك حسب عمق الفرشة البازلتية، وكذا حسب الحاجة من حفر الآبار، وأيضا حسب القدرة المالية للفلاح للحفر والخريطة (26) أسفله توضح عمق الآبار على طول مقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

2.2.1. مجالات استغلال الموارد المائية الباطنية:

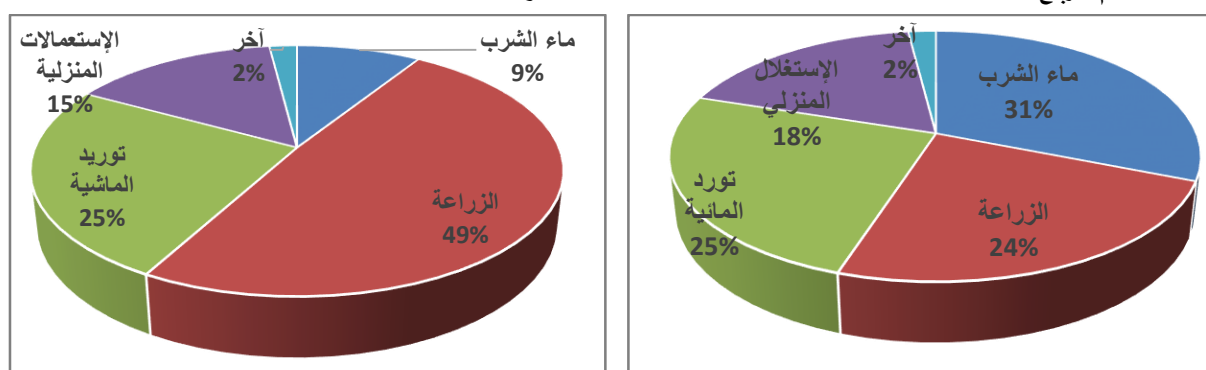
كما أشرنا إلى ذلك في السابق فقد تعددت الأسباب والعوامل الكامنة وراء توجه الساكنة المحلية إلى حفر الآبار، وبالتالي فانطلاقا من نتائج العمل الميداني (الإستمارة الميدانية) نلاحظ أن هناك اختلاف على مستوى هذه الأسباب داخل نفس الحوض، ومن حوض إلى آخر، كما خلصنا أيضا إلى اختلاف الأسباب وراء حفر الآبار من سنة إلى أخرى، حيث أن فئة السكان الذين قاموا بحفر الآبار خلال الثمانينات كان الهدف هو توفير مياه الشرب والإستعمالات المنزلية وتوريد الماشية نظرا لظاهرة الجفاف التي عرفها المغرب خلال تلك الفترة والتي نتج عنها نضوب وضج مجموع الموارد المائية السطحية، غير أن الأمر بدأ يتطور تدريجيا في الآونة الأخيرة حيث بدأ فلاحو المنطقة يتجهون إلى تعويض النقص الذي بدأت تعرفه الموارد السطحية خلال فصل الصيف، وكنتيجة أيضا لتوسيع المساحات المزروعة التي تتطلب البحث عن موارد مائية لتحقيق الإكتفاء من هذه المادة الحيوية، وعليه كان على الفلاحين ضرورة اللجوء إلى حفر الآبار لاستغلال المياه الباطنية. (الشكلين: 122 و 123) أسفله يبرزان مجالات استغلال مياه الآبار بالمجال المدروس.

الخريطة (26): توزيع الآبار بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.



الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

الشكل (122): مجالات استغلال مياه الآبار بالحوض الأعلى (الشكل (123): مجالات استغلال مياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية لعالية واد أم الربيع. واد كيكو.

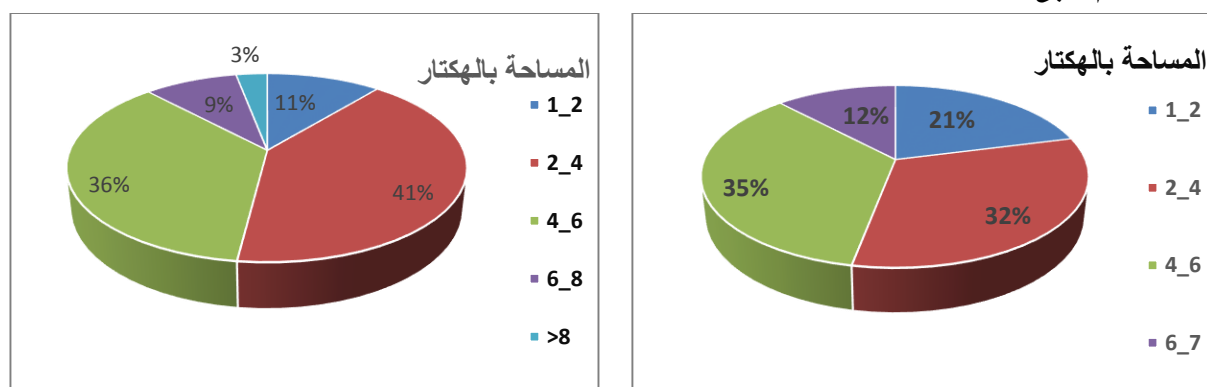


المصدر: العمل الميداني 2018.

أ. استغلال مياه الآبار في السقي الزراعي:

تختلف المساحة المسقية بواسطة مياه الآبار من فلاح إلى آخر داخل نفس الحوض، كما تختلف أيضا من حوض إلى آخر. فعلى مستوى الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فمن خلال نتائج العمل الميداني (الشكل: 124) نلاحظ أن 35% من الفلاحين الذي يقومون بسقي مساحة تتراوح بين 3 و5 هكتارات، تليها تلك التي تتراوح بين 2 و4 هكتارات (32%) تليها المساحة التي تتراوح بين 1 و2 هكتار (21%) وتأتي في المرتبة الأخير المساحات التي تتجاوز 6 هكتارات (12%) هنا لا بد من الإشارة إلى أن هذه ظاهرة السقي بالإعتماد على مياه الآبار تركزت بالدرجة الأعلى بمقعر بقريت ومنخفض ويوان. أما على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو فانطلاقا من المعطيات المسجلة (الشكل: 125) فحوالي 41% من الفلاحين المستجوبين يقومون بسقي مساحات تتراوح بين 2 و4 هكتارات، تليها المساحات المتروحة بين 4 و6 هكتارات (36%) تليها المساحات المتروحة بين 1 و2 هكتارات (11%) لتأتي في المرتبتين الأخيرتين المساحات المتروحة ما بين 6 و8 هكتارات وكذا المساحات التي تتجاوز 8 هكتارات (9%) و(3%) على التوالي.

الشكل (124): المساحات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى (الشكل (125): المساحات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع. لعالية واد كيكو.



المصدر: العمل الميداني 2018.

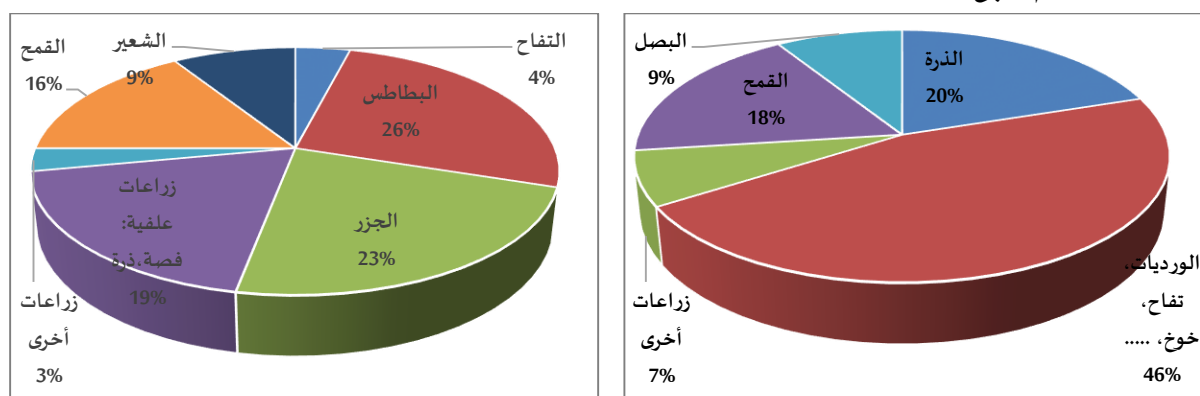
ب. نوعية المزروعات المسقية بمياه الآبار:

كما أشرنا إلى ذلك في الفقرة السابقة، فإن فلاحي مقعر بقريت والمناطق المجاورة له، اعتمدوا على مياه الآبار للسقي الزراعي، حيث اختلفت المساحة المسقية من فلاح إلى آخر على مستوى المجال المدروس، وخلال هذه الفقرة حاولنا التطرق لمختلف المزروعات التي يتم سقيها بمختلف مناطق المجال المدروس.

بخصوص الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (الشكل:126) فتأتي الورديات في المرتبة الأولى (45%) يتم سقيها بمياه الآبار تتركز بمقعر بقريت ومنخفض سينوال، وتأتي في المرتبة الثانية مزروعات الذرة (20%) كأحد أهم الزراعات التي تنتشر بمنطقة الدراسة، ثم تأتي بعدها زراعة القمح (18%) وأخيرا تأتي زراعات البصل وزراعات أخرى (9%) و(7%) على التوالي.

أما بخصوص الحوض الأعلى لعالية واد كيكو (الشكل: 127) فتأتي زراعة البطاطس في المرتبة الأولى (26%) تليها زراعة الجزر (23%) وهما كأحد الزراعات التسويقية الدخيلة انتشرت بمنطقتي آيت عيسى (فوم الخنيك) وتيمحضيت واعتمدت بشكل كبير على مياه الآبار، لتأتي بعدهما الزراعات العلفية خصوصا الفصة والذرة (19%) لتأتي في المرتبة الأخيرة كل من زراعة الورديات المتمثلة في غراسة التفاح التي بدأت تنتشر خلال الآونة الأخيرة بمنطقتي تيمحضيت وآيت عيسى، إضافة إلى زراعات أخرى مختلطة في شكل خضراوات مخصصة للإستهلاك اليومي وذلك (4%) و(3%) على التوالي.

الشكل (126): أصناف المزروعات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع. الشكل (127): أصناف المزروعات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.



المصدر: العمل الميداني. 2018.

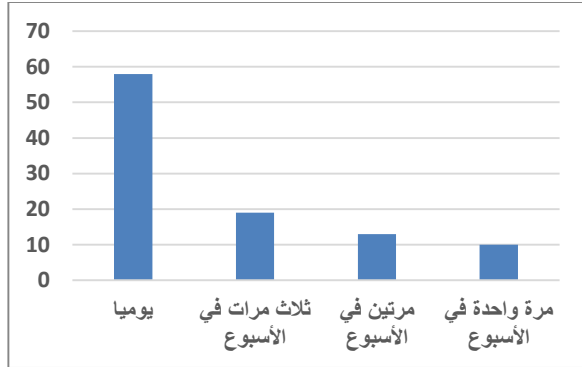
د. التردد على مياه الآبار:

يقصد بالتردد على مياه الآبار، مدى الطلب والحاجة لمياه الآبار وفترات استعمالها، حيث نلاحظ أن الساكنة المحلية تتردد بكثرة ويرجع السبب إلى تردد الساكنة المحلية عن استعمال مياه الآبار يوميا ولمرات عديدة سواء لتوريد الماشية، أو للإستعمال المنزلي وللشرب، بينما التردد على مياه الآبار لتلبية الخصائص المائي في المجال الزراعي فقد سجلنا خلال

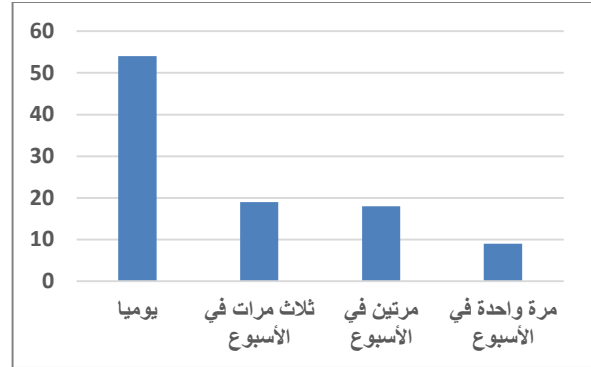
الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

مقابلتنا مع الفلاحين أن التردد ع يبتدأ منذ بداية شهر ماي حيث يكون التردد لا يتجاوز مرة واحدة في الأسبوع أو أكثر من أسبوع، لكن بمجرد دخول فصل الصيف تزداد الحاجة إلى الماء ويزداد التردد يصل خلال فترات الصيف(شهري يوليوز وغشت) إلى ثلاث مرات خلال الأسبوع حيث ترتفع درجة الحرارة وتصبح المزروعات أكثر حاجة للماء، خصوصا ما يتعلق بالزراعات المستهلكة للماء كالبطاطس، والجزر... (الشكلين: 128+129).

الشكل(129): التردد على استعمال مياه الآبار بالحوض الأعلى
لعالية واد كيكو.



الشكل(128): التردد على استعمال مياه الآبار بالحوض الأعلى
لعالية واد أم الربيع.



المصدر: العمل الميداني: 2018.

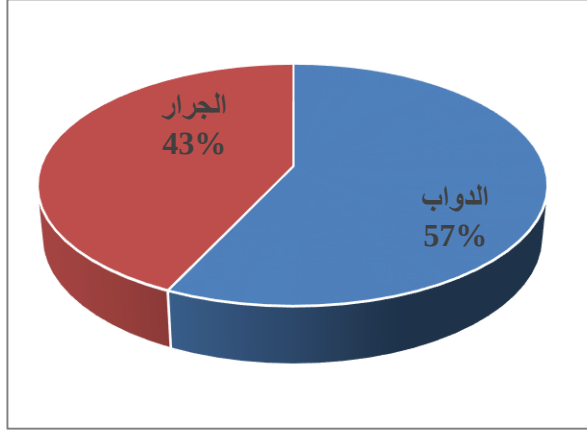
2. استغلال السفوح:

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق فقد تم عبر التاريخ استغلال السفوح بالمجال المدروس بشكل كبير خصوصا في الزراعات البورية(القمح والشعير)، حيث تم استغلال السفوح المحيطة بمناطق الاستقرار الموسمي الذي تميزت به قبائل الأطلس المتوسط بعد وصولها إليه، لكن في مرحلة ثانية وأمام تظافر مجموعة من العوامل والآليات فقد اتجه سكان المنطقة إلى استغلال السفوح المنخفضة المتواجدة على طول الأودية أو القرية من منابع العيون في النشاط الزراعي السقوي، بينما تم استغلال السفوح المتوسطة الإنحدار في ممارسة النشاط الزراعي البوري، في محاولة منها لتحقيق إكتفاءها الذاتي من القمح وتحقيق بعض الإحتياجات فيما يخص المواد العلفية التي يتم تخصيصها بالدرجة الأولى لفترات الإثلاج أو فترات الجفاف مع الإحتفاظ بالمراعي لفترات الصيف حيث تتراجع المواد العلفية العشبية مع ارتفاع درجة الحرارة.

وخلال السنوات الأخيرة التي تميزت بالنمو الديمغرافي المهم الذي عرفه المجال المدروس وضرورة توفير الحاجيات اليومية الضرورية وضعف المردودية الزراعية عمدت الساكنة المحلية على استغلال مجالات قوية الإنحدار تعاني من ضعف سمك التربة، وذلك بالإعتماد على وسائل وطرق لا تأخذ بعين الإعتبار هشاشة الوسط الطبيعي وحساسيته إزاء مختلف عوامل التعرية.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

وبالتالي فقد لجأت الساكنة المحلية إلى ممارسة النشاط الزراعي البوري على حساب السفوح القوية الإنحدار، وهو ما سيساهم في الرفع من حدة التعرية والدينامية التي تعرفها السفوح خصوصا منها الترابية والباجوسية. وحسب نتائج العمل الميداني (الإستمارة الميدانية) نلاحظ أن هناك تنوع في طبيعة الأدوات المستعملة في عمليات الحرث، وذلك مرتبط بالمساحة المحروثة والقدرة المالية للفلاح حيث أن حوالي (43%) من الفلاحين المستجوبين يعتمدون على الجرار في عمليات الحرث و(57%) يعتمدون على الدواب (الشكل: 130).



الشكل (130): الأدوات المستعملة في عمليات الحرث بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

المصدر: العمل الميداني، 2018.

هنا نريد الإشارة إلى أن أغلب الفلاحين الذين يستعملون الجرار يعملون على حرث سفوح متوسطة الإنحدار وذات تكوينات صخرية تراسية مما يجعلها أكثر حساسية إزاء عوامل التعرية مباشرة مع أول تساقطات مطرية تشهدها المنطقة خصوصا على مستوى منخفضي ويوان وسينوال وعلى طول السفوح المحيطة بمقعر بقرية، والسفوح الباجوسية المحيطة بمنخفض فلات.

الصورة (119): استغلال السفوح القوية الإنحدار بمنطقة بقرية الصورة (120): الاستغلال القوي الإنحدار بمنخفض (السفوح الجنوبية لجبل القبات) (2017/04/14). ويوان (2017/04/14).



3. الإستغلال الغابوي:

منذ وصول القبائل الأولى إلى الأطلس المتوسط الأوسط بصفة عامة ومقعر بقرية والمناطق المجاورة له بصفة خاصة، اتجهت إلى استغلال المجال الغابوي لتوفير مختلف الحاجيات الضرورية سواء في توفير المواد العلفية للماشية

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له. "الأطلس المتوسط"

عن طريق الرعي الواسع، أو عن طريق القطع والتشذيب خلال فترات الإنلاج والجفاف، وكذا توفير حطب الإستعمال المنزلي للطهي والتدفئة، وكذا للإستعمال في تسقيف المنازل (الصور: 121++122+123+124).

اللوحة (15): مظاهر الإستغلال الغابوي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الصورتان (121+122): تسقيف المنازل بمقعر بقرية بالإعتماد على ألواح الأرز



الصورة (124): الحطب الموجه للإستهلاك المحلي، للتدفئة والطهي بمقعر بقرية (2017/08/12)



الصورة (123): الأخشاب الموجهة للإستهلاك كحطب للتدفئة بالمدن المجاورة (2017/08/12)



فمنذ أن اتجه الرعاة الرحل إلى اعتماد الرعي الذي يقوم على الإنتاج بين السهل (أزغار) خلال فصل الشتاء والجبل خلال فصل الصيف، شكلت الغابة مجال صراعات بين مختلف القبائل المستوطنة للمنطقة حول مجالاتها الحيوية، على أساس أنه لفترات طويلة كان الرعاة لا يزعمون الدخول إلى أعماق الغابة لانعدام الأمن (واحمد: 2004). غير أنه مع دخول الإستعمار إلى المغرب وبرز حركات المقاومة خصوصا تلك التي دعمت موحا أحمو الزياني بقبائل زيان وجدت نفسها أمام مجموعة من الإجراءات التي فرضها الإستعمار خصوصا عندما تمت محاصرتها والتضييق عليها فجعلت من الجبال والمنخفضات الضيقة ملجأ لها، مما سيكون له أثر سلبي على الغابة.

لكن مع استقلال المغرب وعودة ظروف الأمن للمنطقة ظهرت بوادر الاستقرار التدريجي للسكان واتجاهها إلى

التخلي عن نمط العيش التقليدي وخصوصا السكن، حيث عوضت الخيمة بالسكن القارفي شكل مسكن مبني بالحجارة

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

ويتم تسقيفه بألواح شجر الأرز، إضافة إلى حظائر للماشية يتم تسقيفها أيضا بألواح الأرز وخشب وأغصان العفصية والبلوط الأخضر. في محاولة من الساكنة المحلية للتقريب من المراعي خصوصا خلال فصل الشتاء.

إلى يومنا هذا لازالت الغابة مصدرا مهما للساكنة المحلية بالمجال المدروس، على أساس أنه بالرغم من الاستقرار البشري المهم الذي عرفه المجال المدروس ومحاولة عدد مهم من ساكنة مقعر بقريت الجمع والمزاوجة بين الرعي والزراعة، والتغيرات التي لحقت سلوكات العيش إلا أن الغابة كانت ولا تزال موردا مهما لا يمكن التخلي عنه في توفير مختلف الحاجيات الضرورية سواء في توفير حطب التدفئة والطهي وجعل الغابة مجالا رعويا طبيعيا على طول السنة.

وبالتالي فحسب نتائج العمل الميداني فحاجيات الساكنة المحلية من حطب التدفئة والطهي خلال فترة الشتاء فقط، لا تنزل عن 15 طنا من الحطب لكل أسرة بالمجالات الجبلية. مما يشكل خطرا على المجالات الغابوية المحيطة بهذه التجمعات السكنية خصوصا مع التزايد الديمغرافي؛ فعلى سبيل المثال إذا أخذنا مقعر بقريت كأحد المناطق التي عرفت استقرارا بشريا قديما فمن خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها خلال فترات البحث على مستوى المناطق الغابوية المحيطة به لاحظنا أنها بدأت تعرف انفراجات بسبب الإستغلال المفرط واللاعقلاني خصوصا جبل القبات، نفس الشيء بالنسبة للمجالات الغابوية المحيطة بمنخفض سينوال، ومنخفض أدمر إزم. أما على مستوى منطقة تيمحضيت فحسب أحد المستجوبين فإن الحاجة للحطب المخصص للتدفئة فقط لا تنزل عن 10 أطنان للأسرة خلال فصل الشتاء يحصلون عليها عن طريق حطابين يعيشون من تهريب الحطب وبيعه بمركز تيمحضيت.

ومن جهة أخرى تشكل أغصان الأشجار أحد أهم المواد الكئيبة التي يعتمد عليها الرعاة لتغذية ماشيتهم خصوصا خلال فترات الجفاف وفترات الإثلاج، حيث يلجأ الراعي إلى تقطيع الأغصان لماشيتته باستعمال الفأس أو المنشار. كما يلجأ السكان أيضا إلى تقطيع أغصان الأشجار خلال فترات الإستعداد للفصل البارد خصوصا إذا لم يتوفر الحطب الميت الكافي لسد الحاجيات في ظل تزايد عدد السكان.

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له . "الأطلس المتوسط"

اللوحة (16): مظاهر الإستغلال البشري للغابة، من أجل توفير تغذية الماشية، وتوفير حطب الإستهلاك المنزلي. الصورتين (125++126): عمليات تقطيع أغصان أشجار البلوط الأخضر وأشجار الأرز لتغذية الماشية خلال فترات الجفاف (2017/07/18).



الصورة (127): كمية الحطب التي توفرها ساكنة بقرية للإستهلاك الشتوي (2018/11/22).



ومن جهة أخرى وحسب العمل الميداني، تشكل الغابة مصدر رزق بالنسبة للفئة الشابة التي ليس لها دخل حيث لم يبق أمام هذه الفئة سوى الغابة، وذلك سواء عن طريق تقطيع أشجار البلوط الأخضر وتحويلها إلى فحم خشبي وبيعه خلال المناسبات (عيد الأضحى) أو خلال فترات الشتاء بالمدن المجاورة خصوصا بمدن أزرو وخنيفرة وميريت وبمركز سيدي المخفي... ومن جهة أخرى يلجأ شباب المنطقة أيضا إلى تقطيع أشجار الأرز بطرق غير قانونية وبيعها بكيفية سرية لأصحاب ورشات النجارة بأزرو وتيمحضيت.

خاتمة الفصل التاسع:

يتوفر مقعر بقريت والمناطق المجاورة له على موارد طبيعية متنوعة، كانت سببا وراء استقرار الساكنة المحلية على مستوى هذا الوسط الجبلي، هذا الأخير عرف مجموعة من التحولات السوسيوترابية، تعكسها التحولات السوسيوقتصادية التي ترجمت في تنوع مصادر العيش والجمع بين الرعي والزراعة، وهو ما يتجلى في التوجه إلى استغلال جميع الموارد الطبيعية والإرتكاز على مجموعة من الأساليب لضمان تدبير جيد ومستدام لهذه الموارد، فعلى مستوى الموارد المائية خصوصا السطحية التي كانت سببا في استقرار الساكنة سواء على طول الأودية أو بجانب العيون المائية فقد قامت الساكنة المحلية منذ البداية على تحويل كميات مهمة عن طريق سدود وسواقي تقليدية واعتماد نظام عرقي تقليدي مقنن صارم، والإتجاه إلى ممارسة أنشطة زراعة مسقية معاشية لتحقيق حاجياتها اليومية، لتتطور الزراعة المسقية بعد انتشار السدود التحويلية العصرية وربطها بالسواقي الإسمنتية التي رافقها توسيع المساحة المسقية وإدخال بعض الزراعات التسويقية المستهلكة للمياه، الأمر الذي جعل فلاحي المنطقة يبحثون عن مصادر أخرى لتدعيم الخصائص المائي خصوصا خلال فصل الصيف فلجأت إلى استغلال المياه الباطنية وغزو ثقافة حفر الآبار للمنطقة.

أما على مستوى استغلال السفوح فقد عملت الساكنة المحلية إلى تقسيم مجالها منذ استقرارها حيث خصصت المجالات المنخفضة والمتواجدة على طول الأودية وعند مخارج العيون للإستغلال الزراعي المسقي، والسفوح الضعيفة والمتوسطة الإنحدار والبعيدة عن الموارد المائية السطحية للزراعات البورية (الحبوب) لكن خلال السنوات الأخيرة التي تميزت بالتزايد السكاني المهم الذي عرفه المجال المدروس وتزايد الحاجة عن الحاجيات اليومية فقد اتجهت الساكنة إلى توفير حاجياتها اليومية على حساب السفوح القوية الإنحدار مما سيسهم في جعلها عرضة للدينامية والتحريك.

أما بخصوص الغابة فقد شكلت على مر التاريخ موردا بيئيا واجتماعيا وثقافيا، حيث انتفعت بها الساكنة المحلية في توفير حاجياتها المختلفة كما كانت أيضا ملجأ لبعض الفئات في جني بعض الأموال عن طريق تقطيع أشجار الأرز وبيعها بشكل سري أو عن طريق بيع الحطب في المراكز المجاورة، هذا دون أن ننسى الدور الذي تلعبه الغابة في توفير حاجيات البلد من الخشب للصناعة الداخلية وكذا المداخل التي تذررها على خزائن الجماعات وفرص الشغل في هذا القطاع.

أمام هذا التزايد السكاني الذي تعرفه الساكنة المحلية وضرورة توفير الحاجيات المتزايدة التي كانت بطبيعة الحال على حساب الموارد الطبيعية التي تعاني في نفس الوقت من الإستغلال اللاعقلاني ومن توالي سنوات الجفاف. فقد دفع بالدولة إلى التدخل عبر مجموعة من المتدخلين لحماية هذه الموارد من التدهور وفي نفس الوقت ضمان حق انتفاع ساكنة المنطقة من موارد مجالها الحيوي، وهو ما سنتطرق لها خلال الفصل الموالي.

الفصل العاشر:

تدخلات الدولة ومؤسساتها في التهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

التصميم

مقدمة

1. تدخلات الدولة المتنوعة للحفاظ على الموارد الطبيعية

1. الإعداد الهيدرولوجي

1.1. التدابير القانونية

1.1.1. قانون الماء 10-95

3.1.1. البرامج والإستراتيجيات

4.1.1. مخطط المغرب الأخضر أبريل 2008

5.1.2. مشاريع مخطط المغرب الأخضر بالمنطقة

2.2. البرنامج الوطني لاقتصاد مياه السقي

5.1.2. مشاريع تنمية الزراعة التضامنية

6.1.2. برامج الإعداد الهيدرولوجي

2. التهيئة الغابوية

1.1.2. ظهير 10 أكتوبر 1917 الخاص بالحفاظ على الغابة وطرق استغلالها

2.1. دور مديرية المياه والغابات في الحفاظ على الموارد الطبيعية

3.1. دور مصالح الأشغال العمومية (مديرية التجهيز) في إصلاح السفوح المشرفة على الطرق

4. إكراهات متعددة تعرقل عمليات التهيئة والإعداد بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له

خاتمة

مقدمة الفصل العاشر:

منذ القديم قامت التجمعات البشرية بتنظيم مجالها الحيوي واستغلاله استغلالا عقلانيا إلى حد ما، وذلك بالإعتماد على إمكانياتها المتاحة والإرتكاز على أعراف وقوانين محلية كفيلة بعقلنة تدبير واستغلال الموارد الطبيعية غير أنه منذ منتصف القرن العشرين، وأمام التزايد الديمغرافي المستمر الذي يرافقه تزايد الطلب على الحاجيات اليومية بهذه المجالات الجبلية والذي كان على حساب الموارد الطبيعية، عمدت الدولة إلى التدخل في مجموع الجهات المغربية وذلك من خلال اتباع مجموعة من التدابير القانونية والتنظيمية لحماية الموارد الطبيعية وتنظيم استغلالها وضمان استدامتها، حيث عملت على سن مجموعة من القوانين، واعتماد مجموعة من التدابير التقنية والعلمية، وكذا خلق مجموعة من المؤسسات وأوكلتها حماية و مراقبة تدبير الموارد الطبيعية، كما تدخلت الدولة أيضا عن طريق خلق برامج و مخططات تهدف من خلالها إلى تخفيف الضغط عن هذه الموارد الطبيعية و حمايتها من الإستغلال العشوائي الذي أصبح يهددها في الآونة الأخيرة وذلك عبر مجموعة من المشاريع.

1. تدخلات الدولة المتنوعة للحفاظ على الموارد الطبيعية:

تدخلت الدولة عبر مجموعة من الآليات والتدابير، تمثلت في إصدار ترسانة قانونية مهمة، كما تدخلت أيضا عبر خلق مجموعة من المؤسسات المختلفة، وكذا إطلاق مجموعة من البرامج والإستراتيجيات في شكل مشاريع تهدف من خلالها إلى تخفيف الضغط على الموارد الطبيعية، وضمان استدامتها (موارد مائية، تربة، غابة).

1. الإعداد الهيدرولوجي:

يعتبر الماء أحد أهم الموارد الطبيعية الأساسية في الحياة التي تقوم عليها الأنشطة البشرية، من مميزاته عدم الإنتظام في الزمان والمكان، وكونه أيضا شديد التأثير بالتغيرات المناخية والأنشطة البشرية السلبية. فإشكالية التنمية السوسيوقتصادية تتطلب ضرورة تهيئة وتنمية الماء لتحقيق الطلب المتزايد، هذا الطلب أو الحاجيات غالبا ما تكون متنافسة الشيء الذي جعل من عملية تدبير وتنمية الماء أمرا معقدا، ولمواجهة هذه الوضعية كان لزاما ضرورة التوفر على إطار قانوني ناجع بهدف تنظيم توزيع الموارد المائية والحفاظ عليها وضمان استدامتها، وبهذا فقد عملت الدولة على تبني مجموعة من التوجهات للحفاظ على مواردها المائية تمثلت في إصدار ترسانة قانونية، وكذا خلق مجموعة من المؤسسات، وإطلاق مجموعة من الإستراتيجيات والمبادرات الهادفة إلى تثمين الماء واستغلاله بشكل عقلاني، حيث تم ذلك عن طريق:

1.1. التدابير القانونية:

لجأت الدولة منذ بداية القرن 20 إلى تبني سياسات متنوعة بهدف حماية الموارد المائية، وضمان استدامتها وذلك من خلال إصدار مجموعة من الظهائر ابتداء من 1914 ويتعلق الأمر بالظهير الشريف الصادر في 7 شعبان 1332 (الموافق لفتح يوليوز 1914) المتمحور حول الأملاك العامة والمتمم بظهيرين شريفيين سنتي 1919 و 1925 والذي يجعل من المياه بكل أشكالها ضمن خانة الأملاك العامة المائية، ومنها لا يحق تملك الموارد المائية. يلي هذه الظهائر إصدار نصوص أخرى لمواكبة التحديات التي تعرفها الموارد المائية. لكن بعد حصول المغرب على استقلاله وأمام فشل النصوص القانونية الموروثة في الإستجابة لإشكالية التدبير المائي، كان لزاما على المشرع المغربي التدخل عن طريق تحيين القوانين وجعلها مسايرة ومواكبة لكل فترة زمنية، كان آخرها إصدار قانون جديد للماء يقوم على مقاربة ناجعة لتدبير مواردها المائية.

1.1.1. قانون الماء 95-10:

يهدف هذا القانون إلى إرساء سياسة وطنية مائية ترتكز على رؤية استراتيجية بعيدة المدى، تأخذ بعين الاعتبار وضعية الموارد المائية، والحاجيات الوطنية، جامعة لمجموعة من التدابير القانونية الهادفة إلى عقلنة استعمال الماء وتعميم الإستفادة منه وتضامن الجهات، والوقوف على الفوارق بين البوادي والمدن، ضمن برامج رامية إلى ضمان الأمن المائي على مستوى التراب الوطني. ويتكون هذا القانون (10-95) من 13 بابا و 123 مادة:

1. الماء ثروة عامة، يتم الإنتفاع بها وفق الشروط والضوابط التي يحددها هذا القانون؛
2. الإلتزام بإعادة تسجيل الحق في استعمال المياه خلال مدة لا تتجاوز 5 سنوات؛
3. الحفاظ على الملك العام المائي وحمايته؛
4. إنشاء المجلس الأعلى للمياه والمناخ، وتنمية الموارد المائية والتدبير المندمج للموارد المائية من قبل وكالة الأحواض المائية؛
5. نظام الموافقة على الحقوق والإلتزامات المتعلقة باستعمال الملك العام المائي؛
6. معايير الحفاظ على المياه والوقاية من التلوث، وضمان جودة المياه؛
7. المياه المخصصة للأمن الغذائي؛
8. الماء الطبيعي، وبيع الماء الطبيعي؛
9. استعمال وتدبير الماء في الفلاحة خلال فترات الجفاف؛

10. تقييد استعمال الماء خلال فترات الجفاف؛

11. توقع الطلب على المياه، القيام بقياس الفيضانات؛

12. إنشاء مجلس المياه على مستوى العمالات والجماعات والبلديات ومشاركة السكان في المحافظة على المياه وتديرها؛

13. فضح انتهاكات قانون الماء من طرف شرطة المياه وإصدار ملاحقات قضائية وغرامات مالية؛

2.1. البرامج والإستراتيجيات:

تبنى المغرب مجموعة من البرامج والإستراتيجيات للنهوض بالعالم القروي تضع أسس لرؤية استراتيجية تنمية مستدامة للمجالات القروية والتي كان الهدف منها:

- الرفع من تنافسية الاقتصاد القروي، من خلال تنويع أنشطته الأساسية والنهوض بالقطاع الفلاحي وتطويره، وكذا تنمية الأنشطة غير الفلاحية؛

- العمل على توفير شروط الإستدامة البيئية بغية دفع كافة المتدخلين إلى المساهمة الفعالة في الحفاظ على بيئة المجالات القروية وتأمين مواردها الطبيعية.

1.2.1 مخطط المغرب الأخضر أبريل 2008:

نظرا لأهمية القطاع الفلاحي بالمغرب والذي يساهم بحوالي 15% إلى 20% من الناتج الداخلي الإجمالي، فقد اتجه المغرب إلى إطلاق برنامج/ مخطط المغرب الأخضر خلال أبريل 2008، كاستراتيجية طموحة تهدف إلى جعل الفلاحة محركا أساسيا للتنمية الاقتصادية بالبلد، من خلال الرفع من مدخول ومستوى عيش الساكنة القروية، حيث تقوم هذه الإستراتيجية على هدفين: فمن ناحية تعمل على جعل الزراعة محركا لنمو الاقتصاد الوطني، وذلك من خلال تنمية الزراعة ذات القيمة المضافة العالية والإنتاجية العالية، ومن جهة أخرى يتمثل في الطموح في تطوير الزراعة الاجتماعية التضامنية لمكافحة الفقر، واعتماد تدابير شاملة لإزاحة العراقيل المفروضة على تنمية وتطوير الزراعة، خصوصا تلك العراقيل المتعلقة بالأرض والماء.

3.2.1 مشاريع مخطط المغرب الأخضر بالمنطقة:

أ . البرنامج الوطني لاقتصاد مياه السقي:

هذا البرنامج يندرج ضمن الإجراءات الشاملة لمخطط المغرب الأخضر، يرمي إلى الحد من التخفيف من

الإكراهات المائية، التي تعتبر العامل الرئيسي المحدد في تحسين الإنتاج الزراعي، فحسب وزير الفلاحة، فهذا البرنامج

الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

يهم تحويل المساحات المسقية إلى السقي الموضعي على مساحة تقارب 550.000 هكتار في السنة لمدة 10 سنوات

بمتوسط معدات يقارب 55.000 هكتار في السنة، ويمكن تلخيص أهدافه في النقاط التالية:

- تثمين المياه بواسطة السدود من خلال تقليص الفجوة بين المساحات المجهوزة والتي تبلغ 108.440 هكتار، حيث تتركز هذه التجهيزات أساسا في حوض سبو.

- تعزيز وصيانة وإعادة تأهيل شبكات الري في المناطق الجماعية لضمان جودة خدمات المياه وكذا استدامة التجهيزات.

- الإصلاح المؤسسي لقطاع الري، ولاسيما على نطاق واسع من أجل تحسين قدرته التنافسية وأداءه وتحقيق أفضل استخدام للمياه، من خلال تشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل تدبير المجالات السقوية الجماعية.

- تتبع الجهود لتعزيز التدبير التشاركي للري لاسيما في محيط السقي الصغير والمتوسط PMH من أجل إشراك المستخدمين وتمكينهم من تدبير وتثمين شبكات الري

ب . مشاريع تنمية الزراعة التضامنية:

على مستوى مقعر بقرية والمناطق المجاورة له فقد تم إطلاق مجموعة من المشاريع تتجلى في بناء وتشبيد السواقي الإسمنتية العصرية، وكذا في إطلاق مجموعة من المشاريع الفلاحية التي تندرج في إطار استراتيجية الجيل الجديد 2020-2030 المتمثل في إطلاق مشاريع تنمية سلاسل الورديات كجزء أكبر من مشاريع الفلاحة التضامنية الهادفة إلى تحسين دخل الساكنة المحلية ودعم قدرتهم على التكيف مع آثار التغير المناخي، حيث استفادت من هذه المشاريع كل ساكنة جماعات المجال المدروس، فعلى مستوى جماعة سيدي المخفي وخصوصا منطقة بقرية فقد تم إطلاق مشاريع غراسة أشجار التفاح على مساحة تتجاوز (280 هكتار) شملت كل من منطقة بقرية، بوفراح، أدمر- إزم، أغزر-أرصود تجاوزت كلفتها 7 ملايين درهم، كما تم أيضا إطلاق مشاريع أخرى بجماعة أم الربيع وذلك بإطلاق مشاريع لتنمية الكرز بمساحة تصل إلى (200 هكتار) بقيمة مالية تصل إلى 6,6 مليون درهم.

ت. برامج الإعداد الهيدروفلاحي:

أما فيما يتعلق بعمليات الإعداد المائي خصوصا الهيدروفلاحي فقد تدخلت الدولة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له بواسطة مؤسساتها خصوصا مديرتا الفلاحة والتجهيز، حيث جاء ذلك بعد اتساع رقعة الإستغاليات المسقية وتزايد الطلب على مياه السقي الفلاحي، كل هذا دفع بالدولة إلى التدخل عن طريق بناء

الهيدر ومور فلوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

وتشييد مجموعة من السدود التحويلية بأهم الأودية التي تخترق حوضي المجال المدروس، وربطها بمجموعة من السواقي الإسمنتية العصرية التي من شأنها تحويل كميات مهمة من المياه.

فيما يتعلق ببناء السواقي فقد عملت الدولة منذ منتصف التسعينيات على بناء مجموعة من السواقي العصرية كان الغرض منها تحويل كميات مهمة مياه السقي، وفي نفس الوقت الحد من تسرب المياه إلى الأعماق، لكن مع تزايد اتساع الطلب على الماء وانتشار الزراعات السقوية التسويقية بالمنطقة زاد من ضرورة التدخل من توسيع شبكة السواقي التي ركزت في بداية الأمر على السواقي الرئيسية لتشمل فيما بعد السواقي الفرعية، وهو ما لاحظناه على مستوى المدارات لكل من مقعر بقريت ومنخفض فلات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وكذا بمنطقة تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

الجدول (65): توزيع أهم السواقي بجماعات المجال المدروس.

الجماعة	الدوائر المسقية	عدد السواقي الرئيسية	المساحة المسقية (هكتار)	طول السواقي المجهزة	النسبة المئوية
تيمحضيت	آيت عيسى، تيمحضيت	8	850	19 كلم	38%
سيدي المخفي	بقريت إغزر ارضود، بوفراح، أدمر-إزم	16	580	18 كلم	40%
أم الربيع	فلات - ويوان	12	500	13 كلم	33%
واد إفران	سينوال	6	98	12 كلم	45%

المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة لإفران بأزروو 2019، المديرية للفلاحة بخنيفرة 2019.

فعلى مستوى مقعر بقريت وفي إطار تنمية المناطق المحيطة/القريبة من الغابة فقد تم برمجة مجموعة من المشاريع إذ تم النهوض بمجموعة من السواقي، حيث تم بناءها أو إعادة استصلاحها بطرق عصرية قادرة على تحويل كميات مهمة من المياه وذلك على مسافة وصلت إلى 35 كلم استفادت منها قبيلتي آيت علي الحسن وآيت عثمان الحسن، حيث سيتم من خلالها سقي مساحات زراعية تتجاوز 320 هكتار موزعة من العالية إلى السافلة ومن أهم هذه السواقي نجد:

الهيدر ومور فولوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الجدول (66): أهم السواقي التي تم تشييدها بطرق عصرية بمقعر بقرية.

المسافة بكلم	الساقية	القبيلة
8 كلم	نتلوات	آيت علي الحسن
1,5 كلم	العمود	
1,5 كلم	القشلة	
3,5 كلم	عمرأوموسى	
4 كلم	أولعايدي	
3 كلم	أغبالو محجوبة	آيت عثمان الحسن
4 كلم	صيف أمزيان	
5 كلم	سيدي عثمان تامششات	
6 كلم	آيت حدو أوسعيد إكرم أمكرات	

المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة لإفران بأزرو، 2018.

2. التهيئة الغابوية:

كما سبق وأشرنا إلى ذلك في السابق، تشكل الغابة رهانا بيئيا واجتماعيا وثقافيا مهما، وذلك لمقوماتها البيئية والبيولوجية، وتعدد وتنوع وظائفها، فعلى المستوى:

- البيئي: تلعب النظم الغابوية أدوارا مهمة في مجال مكافحة التصحر والمحافظة على التنوع البيولوجي وهيكلية المجال الطبيعي هذا إضافة إلى أدوار أخرى تتجلى في:

- الحد من التعرية المائية وانجراف التربة؛
- المحافظة على خصوبة التربة وإنتاجية الأراضي الزراعية؛
- تحسين النظام المائي عبر تغذية الفرشة المائية وتحسين جودتها مع التخفيف من حدة السيول،
- حماية البنيات التحتية والمنشآت البشرية عبر الحد من آثار الفيضانات والأحداث المناخية الفجائية والقصوى،

- الاجتماعي: يشكل سكان المناطق الغابوية حوالي 7 ملايين نسمة (بوهلال: 2012)، يركز عيشهم على ما تقدمه لهم الغابة من منافع سواء في الرعي وجمع المواد الخشبية أو جمع النباتات الطبية،

- الاقتصادي: يتجلى في كون القطاع الغابوي يدر دخلا سنويا مهما يصل لحوالي 7 مليارات درهم (العوني: 2014)، دون احتساب انتفاع الساكنة المحلية من هذه المجالات والتي تشكل نصف الساكنة القروية المغربية، إذ يوفر القطاع الغابوي ما بين 8 إلى 10 ملايين يوم عمل في السنة، كما يوفر ما يقارب (30%) من الخشب الموجه للأغراض

الهيدر ومور فلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الصناعية، كما تساهم المراعي الغابوية بنسبة 17% من الحصيد العلفية الوطنية أي ما يعادل 15 مليون قنطار من الشعير خلال السنة.

لكن مع بداية التزايد الديمغرافي، وارتفاع الضغط على المجال الغابوي كان لابد من ضرورة التدخل بهدف أجل الحد أو بالأحرى التخفيف من حدة الإستغلال اللاعقلاني.

1.2. نبذة تاريخية عن النصوص القانونية المنظمة للملك الغابوي بالمغرب:

اتجهت الدولة منذ بداية القرن العشرين إلى سن ترسانة قانونية لحماية الغابة وترشيد استغلالها، من أجل تدبير جيد ومستدام واستغلال عقلاني، حيث تدخل المشرع المغربي بإصدار مجموعة من القوانين، كان أولها في كون الدولة قامت خلال فاتح نونبر 1912 بتوجيه أول دورية إلى العمال والقياد والقضاة تنبههم بالحفاظ على الغابة ومنع استغلالها، والتي نصت على تواجد بعض الأملاك التي لا يمكن التصرف فيها إلا بعد الحصول على ترخيص مسبق من المخزن لأن له حقوق الملكية عليها أو حقوق المراقبة، حيث شملت هذه الأملاك أراضي الأحباس وأراضي الجموع ثم الغابات بأشكالها، وتدعيما لهذا المبدأ فقد تم إصدار الظهير الشريف بتاريخ 17 يوليوز 1917 المتعلق بتفويت الأراضي التي لا يحق لأحد تملكها وكانت الغابات من بينها مع الإبقاء على حق الإستغلال والإنتفاع الذي خول للقبائل المحيطة بها سواء للإستغلال الرعوي، أو لجمع الحطب، كما تم منع العمال والقياد أيضا منح وتقديم الرخص التي شأنها إثبات ملكية أراضي غابوية وإقرار بيعها أو هبتها أو مقايضتها...

ولتكريس مفهوم العقارات أو الأراضي المخزنية فقد تم إصدار ظهير 3 يناير 1916 الذي يتناول طريقة تأسيس تنظيمات خصوصية لتحديد الأملاك المخزنية مع ضرورة وضع حدود لهذه الأملاك حتى لا يقع نزاع مع الأملاك المجاورة لها؛ حماية لحقوق الدولة ورسم حدود نهائية للملك الغابوي.

كل هذا توج بإصدار أول نص قانوني خاص بتنظيم الملك الغابوي في المغرب بتاريخ 10 أكتوبر 1917 الذي خضع لمجموعة من التعديلات حسب الظروف التي ميزت كل فترة، تلاه ظهير 20 شتنبر 1976 المتعلق بتنظيم مساهمات الساكنة في تنمية الاقتصاد الغابوي.

1.1.2. ظهير 10 أكتوبر 1917 الخاص بالحفاظ على الغابة وطرق استغلالها:

شكل هذا الظهير أول نص قانوني منظم للملك الغابوي بالمغرب متضمنا 84 فصلا، كونه أيضا خضع لمجموعة من التعديلات قاربت 20 تعديلا، تعلق الأمر هنا بضبط المخالفات الغابوية وإقرار عقوبات سجنية والتشديد فيها

والرفع من قيمة الغرامات المالية، من أهم إيجابيات هذا القانون كونه جاء بتصنيف للمخالفات المرتكبة في حق الغابة في تسعة أصناف تم تجميعها في خمس مجموعات هي على الشكل التالي:

1. التصرفات الماسة بالملك الغابوي كتدمير علامات الغابة وإتلاف سياجاتها.

2. التصرفات التي تمس بالمحاصيل والمنتجات الغابوية كقطع الأخشاب وصناعة الفحم وحرث الغابة.

3. مخالفات نظام الرعي.

4. مخالفات إشعال النار في الغابة.

5. مخالفات تشييد وإحداث بنايات أو خيام للسكن القار.

أما بخصوص العقوبات التي تضمنها هذا الظهير بعد التعديلات التي أدخلت عليه فقد تم التركيز على الغرامات، وفرض عقوبات السجن على بعض المخالفات الغابوية، كما تم أيضا ربط حماية الغابة ومواردها من أي استغلال عشوائي ولا عقلاني برجال المياه والغابات، وضباط الشرطة القضائية، وإعطائهم مسؤولية إنجاز المحاضر وإجراء المعاينات (بوهلال:2012).

وقد كان من سلبيات هذا النص القانوني أنه تقادم بالرغم من إخضاعه لمجموعة من من التعديلات حيث يرى غالبية الباحثين في المجال الغابوي أنه أصبح غير قادر على تلبية التطورات التي عرفها المجتمع وبالتالي مناداتهم بضرورة تغييره.

2.1.2. ظهير 20 أكتوبر 1976 المتعلق بتنظيم مساهمة السكان في تنمية الاقتصاد الغابوي:

فيما يتعلق بهذا الظهير فقد اهتم بتنظيم مساهمة السكان في تنمية الاقتصاد الغابوي، على أساس أنه إذا كانت الجماعات القروية تعاني العجز على مستوى مواردها الجبائية ومداخيلها الخاصة، فإن المشرع المغربي قام بإعادة توزيع الموارد بين الدولة والجماعات القروية في إطار ظهير 20 شتنبر 1976 حيث أراد المشرع وضع تنظيم جديد لاستغلال الملك الغابوي من أجل تدعيم مداخيل هذه الجماعات بمنتجات الغابة، حيث منح لهذه الجماعات حق المداولة في شؤون الغابة المتواجدة داخل نطاق حدودها الترابية، وهو ما نص عليه الفصل 10 من ظهير 20 شتنبر 1976. ومن أجل ضمان استمرارية هذه الموارد فقد فرض المشرع على الجماعات القروية إلزامية إعادة استثمار لقسط لا يقل عن 20% من هذه المداخيل في مشاريع التنمية الغابوية، حيث حددت هذه النفقات الإلزامية في الفصل 15 من الظهير في ستة أنواع:

- تحسين الغابات والمراعي؛

- تشجير الأراضي؛

- التهيئة وغراسة الأشجار المثمرة؛

- التنقيب عن العيون أو تهيئة نقط الماء؛

- تهيئة المخابئ الاجتماعية أو المسالك؛

- إحداث المساحات الخضراء وحماية المناظر الطبيعية.

كما أن هذا القانون سعى إلى تنظيم جديد للملك الغابوي ينبي على مقاربة تتوخى التنمية المستدامة، أي ضرورة انتفاع الساكنة المجاورة للغابة دون المساهمة في تدميرها، حيث جاء في الميثاق الجماعي (2002) وخصوصا الفقرة الثالثة من المادة 36 على أن " المجلس يحدد شروط المحافظة على الملك الغابوي واستغلاله واستثماره في حدود الإختصاصات المخولة لها بموجب القانون" حيث نص ظهير 20 شتنبر في جزءه الرابع في فصوله 10، 11، 12، 13 على مجموعة من الإختصاصات هي على الشكل التالي:

- الطلبات المتعلقة بالإحتلال المؤقت للمجال الغابوي؛

- الطلبات المتعلقة بإيجاز حق الصيد البري والمائي؛

- الطلبات المتعلقة بما تنتجه الغابة من مواد مختلفة والمقدمة من طرف المستعملين؛

- تنظيم استغلال المراعي؛

3. دور مديرية المياه والغابات في الحفاظ على الموارد الطبيعية:

تبقى من أهم المؤسسات التي أوكلت لها الدولة مسؤولية الحفاظ على الملك الغابوي، حيث تدخلت هذه الأخيرة عن طريق بناء مجموعة من الدور الغابوية المزوعة بالمنطقة المدروسة سواء بمقعر بقرية، عين كحلة، سينوال، فلدي... بهدف مراقبة المجال الغابوي وزجر المخالفين، والوقوف على المخافات المرتكبة من طرف الساكنة المحلية؛ سواء تعلق الأمر بالقطع العشوائي، الرعي في المناطق الممنوعة، وكذا مراقبة الشركات المستغلة للخشب، إضافة لمنع الصيد الغير المرخص.

كما عملت أيضا هذه المؤسسات على إطلاق حملات للتشجير، خصوصا بالغابات التي بدأت تعرف انفراجات بكل من جبل القبات، فلدي، أسمار... حيث عملت هذه المؤسسات على إطلاق مجموعة من المشاريع الخاصة بتخليف وغرس مساحات مهمة من شتائل الأرز والسهري على مراقبتها خصوصا بغابات سيدي مكيد، وغابات فلدي، وسينوال وبقرية.

الهيدر ومور فلوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

هذا دون أن ننسى الحملات التحسيسية التي تنظمها من حين لآخر مع الساكنة المحلية وإجراء بعض الدورات التكوينية الخاصة بالتشذيب والتقطيع دون الإضرار بالغابة. كما تدخلت أيضا عن طريق بناء مجموعة من الحواجز- جدران صخرية- بهدف الحد من دينامية السفوح خصوصا المشكلة من صخور الكلس الباجوسي الذي غالبا ما يتعرض للإنزلاق عند تشعبه بالماء خلال فصل الشتاء.

الصورتان (128+129): التثبيت الميكانيكي لإيقاف تعرية التربة على مستوى السفوح الجنوبية الهشة المشرفة على منخفض فلات.

(2018/05/12).



أما على المستوى الرعوي وفي إطار الحد من التدهور التدريجي للموارد الطبيعية وفي نفس الوقت تحسين الظروف الاقتصادية والإجتماعية لمربي الماشية والساكنة المحلية ضمن استراتيجية الحفاظ على الموارد الطبيعية ومحاربة الفقر فقد تم اتباع مجموعة من التدابير منها:

- اعتماد نظام "أكدال" كمناطق طبيعية يتم من خلاله حفاظ المجتمعات الرعوية عليها، كونها تبقى مراعى محمية لماشيتهم، حيث يسعى الحظر الموسمي الذي يمنع الولوج إلى هذه الموارد إلى تمكينها من الإستراحة طيلة الفترة الأكثر حساسية لنموها، كما ترجع مسؤولية اتخاذ القرارات وإنفاذ القواعد والأنظمة بشأن "أكدال" إلى مجلس القبيلة "اجماعه".

- خلق مجموعة من المسالك داخل الغابات؛

- إحداث مجموعة من نقط الماء(آبار) مجهزة بصهاريج لتوريد الماشية موزعة على طول الغابات وعلى طول مسارات التي يأخذها الرعاة خلال تنقلاتهم طيلة فصل الصيف؛

- تنظيم المنتفعين بهدف توجيه جيد لقطعان الماشية مع ضمان استغلال عقلائي للمجال الرعوي في إطار دورة رعوية من شأنها السماح بإعادة بناء المراعي وذلك عن طريق:

- تخصيص المراعي خصوصا منها المتواجدة بغابات سيدي مكيد وغابة بقرية؛

الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- العمل على تقديم الخدمات الصحية للماشية على طول السنة:

ومن بين الأمور التي قامت بها المندوبية السامية للمياه والغابات على مستوى جماعة تيمحضيت نذكر:

- الأولويات المتعلقة بالغابات:

- إعادة تشجير المنطقة المتاخمة لإقليم بولمان مع الجزء من آيت علي وإنشاء محميات لحماية غابات الإقليم.

- تهيئة المسارات الغابوية من غابة فلدي إلى الأراضي الزراعية التابعة للإقليم.

- الاهتمام باليد العاملة المحلية: أعطاء الأولوية في التشغيل لشباب المنطقة في كل استثمار يقام بها.

4. دور مصالح الأشغال العمومية (مديرية التجهيز) في إصلاح السفوح المشرفة على الطرق:

تخترق مقعر بقرية والمناطق المجاورة له شبكة من الطرق المعبدة لا بأس بها، تلعب دورا مهما في الربط فيما بين دواوير المنطقة وفيما بينها والمراكز الحضرية والمدن المجاورة، حيث تمتد من الشرق ما بين تيمحضيت وعيون أم الربيع عبر بقرية - فلات، ومن الشمال باتجاه عيون أم الربيع عبر ويوان، ومن الغرب انطلاقا من سينوال باتجاه بقرية، كما توجد أيضا شبكة من الطرق غير المعبدة تربط بين الدواوير فيما بينها خصوصا الدواوير المحيطة بمقعر بقرية، تاوريرت، بوفراح، أدمر-إزم، أغزر أرسود... ما سجلناه بخصوص هذه الشبكة الطرقية وما لاحظناه خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها خلال فترة البحث أن هذه الطرق تعاني من التدهور لأسباب متعددة يمكن ذكر البعض منها؛ حيث أن هذه الطرق تخترق مجالات ذات ركيزة صخرية هشة وهنا نتحدث عن كل من منطقة سينوال وويوان اللذان يتشكلان من ركيزة صخرية تراسية، مهددة دائما بالإنزلاقات عندما تصل إلى مرحلة معينة من التشبع، وأيضا المناطق المشككة من صخور البازلت الدوليري الذي غالبا ما يساهم في حدوث انزلاقات خصوصا بسافلة منخفض فلات عند خانق غلينيوس، كما تبقى هذه الطرق مهددة بالإنزلاقات الكتلية(جلاميد كلسية ودولوميتية) على طول الطريق الرابطة بين بقرية وعيون أم الربيع و كما تنشط هذه الظاهرة أيضا على مستوى الطرق التي تخترق مناطق مرور الإنكسارات الكبرى خصوصا بمنطقة سينوال ومنطقة تيزي-نعافيت بعالية بقرية، تظافر هذه العوامل دفع بالدولة عبر مديرية التجهيز بالتدخل عن طريق بناء مجموعة من الحواجز وجران الأسمنت والحجارة (Gabions) لضمان استقرار السفوح وضمان تسهيل ولوجية الساكنة المحلية (اللوحة:17) هذه الحواجز همت الطرق الرابطة بين بقرية وعيون أم الربيع وكذا الطرق الرابطة بين عيون أم الربيع وويوان.

اللوحة(17) : مختلف تدخلات إدارات الأشغال العمومية لحماية السفوح المشرفة على الطرق بالمنطقة.

الصورتين(130+131): تهيئة السفوح ووجنات الطرق بجدران صخرية بسافلة مقعر بقرية(2018/05/12).



الصورتين(132+133): تهيئة السفوح والأجراف المحيطة بالطرق بحواجز صخرية بمنطقة فلات.(2018/05/12)



كما تدخلت الدولة أيضا عبر مصلحة الأشغال العمومية في دعم حافات الطرق المشرفة على الأودية الرئيسية خصوصا على مستوى واد كيكو بعالية تيمحضيت، وعلى مستوى سافلة واد فلات بالقرب من عيون أم الربيع. ومن جهة أخرى وكما ذكرنا سابقا فأمام اتساع المساحة المسقية وتزايد الطلب على الماء المرتبط بانتشار زراعت دخيلة على المنطقة، وأيضا توجه شباب المنطقة إلى الإستثمار في بعض الزراعات المسقية فقد فرض على الدولة ضرورة التدخل عبر مؤسسات الأشغال العمومية وذلك ببناء وتشيد مجموعة من السدود التحويلة بعالية أهم الأودية التي تخترق حوضي المجال المدروس ؛ حيث تم تشيد سد تحولي (الصورة:138) على واد أمنكوس بعالية بقرية وتم ربطه بساقيتين عصريتين، ساقية إيموزار وساقية نتلوات وتم أيضا بناء سد تحولي آخر بعالية منخفض فلات (الصورة:134+135) تم ربطه أيضا بساقيتين رئيسيتين، نفس الشيء بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد كيكو فقد تم تشيد سد تحولي(الصورة:136+137) بعالية آيت عيسى تم ربطه بساقية آيت عيسى، وسد آخر بمنطقة تيمحضيت يعمل على تحويل كميات مهمة من المياه لسقي الزراعات المتواجدة بهذه المنطقة.

اللوحة (18): أهم السدود التحويلية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

الصورتين (134+135) سد تحويلي بعالية منخفض فلات.



الصورتين (136+137) سد تحويلي على واد كيكو بعالية منطقة تيمحضيت (2018/03/15).



الصورة (138) سد تحويلي على واد أمنكوس بعالية مقعر بقرية (2018/10/15).



5. إكراهات متعددة تعرقل عمليات التهيئة والإعداد بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له:

بالرغم من الإمكانات الطبيعية المتنوعة والوسائل والأعراف التي تعتمد عليها الساكنة المحلية لضمان تدبير

جيد ومستدام لمواردها، وكذا تدخلات الدولة إلا أننا سجلنا مجموعة من العراقيل التي تقف عائقا أمام تحقيق

تنمية مندمجة بالمجال المدروس يمكن إجمالها فيما يلي:

- الظروف الطبيعية غير الملائمة التي تتميز بطول فترة الشتاء التي تعيق ممارسة الأنشطة الزراعية؛

- سيادة التضاريس الجبلية التي قد تتجاوز 60% من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة.

- سيادة انحدارات قوية قد تصل إلى 45%.

الهيدر ومورفلوجية والتهئية الترابية بمقعر بقر يت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- تردد العواصف الرعدية الصيفية المحللة بالبرد، يساهم في إحداث فيضانات تكون انعكاساتها سلبية على المحاصيل الزراعية (تضرر أشجار الورديات) وعلى البنية التحتية (تضرر الطرق والقناطر والسواقي...).
- محدودية الأراضي السهلية الصالحة للزراعة؛
- حساسية الموارد المائية إزاء التغيرات المناخية التي يعرفها المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة؛
- ضعف التأطير والإمكانات اللوجيستكية للجماعات القروية؛
- استعمال التقنيات التقليدية العتيقة على مستوى الإستغلال والإنتاج؛
- غياب التأطير في المجال الزراعي؛
- غياب المقاربة التشاركية في اقتراح وتنزيل المشاريع؛
- سيادة الإستغلاليات الزراعية الصغيرة والمتشتتة مما يعرقل عمليات استصلاح الأراضي والتهئية الزراعية؛
- هشاشة الأنظمة الإيكولوجية للمجالات الغابوية وشبه الغابوية تحت تأثير مختلف طرق الإستغلال
- عدم اتخاذ أي إنتاج يعرض التربة للتعرية والإنجراف، ويضر بشكل كبير بمستقبل الغابات وينشط عملية التصحر؛
- ضغط رعي متزايد مع عجز طاق؛
- تزايد حساسية بعض المجالات إزاء عوامل التعرية المائية خصوصا تلك التي تتشكل قاعدتها الصخرية من مواد ترياسية، والكلس الصلصالي الباجوسي.
- انتشار ظاهرة الأمية في صفوف السكان خصوصا منهم الشباب؛
- ارتفاع نسب البطالة بالمنطقة خاصة الشباب مما يدفعهم إلى امتهان قطع أشجار الأرز بشكل غير قانوني وبيعه بالمراكز القريبة في شكل ألواح خشبية؛
- ضعف البنيات والتجهيزات الاجتماعية الأساسية؛
- سيادة ثقافة استهلاكية لدى غالبية ساكنة المنطقة،
- ضعف الإمكانيات المادية للساكنة المحلية؛
- إهمال الدولة لباقي الموارد الترابية الأخرى التي تزخر بها المنطقة خصوصا المواقع الجيولوجية والجيومورفولوجية والهيدرولوجية (الضبابات، العيون المائية...).
- الإعتماد على الفلاحة كركيزة اقتصادية وحيدة مما ينعكس على مداخل الساكنة خلال فترات الجفاف،

الهيدر ومور فلوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- ضعف التجهيزات والبنيات التحتية وتضررها في بعض الأحيان، وهو ما نلاحظه بمقعر بقرية وبمنخفض فلات حيث تدهور ورداءة شبكة السواقي التي تعرضت للتدهور أو الردم بواسطة السيول خصوصا خلال فترات العواصف الرعدية، مما يساهم سواء في ضياع كميات مهمة من المياه.

اللوحة (18): مظاهر التخریب التي والتدهور التي تميز السواقي بالمجال المدروس.

الصورة(140): ساقية تعرضت للردم بمنخفض فلات بسبب التعرية النشيطة بالسفوح الجنوبية.(2018/03/22)



الصورة(139): ساقية إسمنتية تعرضت للهدم والتخریب بمقعر بقرية.(2018/03/22).



الصورتان(141+142): ساقية إيموزار تعرضت للتدهور بعالية بقرية(2018/03/22).



خاتمة الفصل العاشر:

أمام وعي الدولة بالتحديات التي تواجه مواردها الطبيعية فقد اتجهت منذ بداية القرن العشرين إلى التدخل بهدف الحد/ التخفيف من هذا الضغط ، وذلك عن طريق سن ترسانة قانونية مهمة تم تعديلها مرات متعددة عبر الزمن تبعا للحاجيات السكانية، وتبعا للتحديات الطبيعية التي تواجهها، وكذا الإتفاقيات الدولية، لكن أمام تزايد الضغط على هذه الموارد الطبيعية قام المشرع المغربي بإحداث تحيينات وتعديلات جذرية لبعض القوانين والتخلي عن أخرى وإحداث قوانين جديدة (20 شتنبر 1976 حول ، وقانون الماء 95-10) لمزيد من ضبط استغلال الموارد والحفاظ على استدامتها، دعمها بإحداث مجموعة من المؤسسات التي سهرت سواء على مراقبة الموارد وضبط استغلالها أو عن طريق التدخل بمشاريع الحماية أو السهر على مراقبة تنزيل تلك المشاريع، حيث دعمت الدولة كل هذه التدخلات بإطلاق مجموعة من المشاريع التنموية الهادفة إلى تحسين ظروف عيش الساكنة المحلية، وذلك عن طريق تنويع أنشطتهم الاقتصادية بشكل يراعي عقلنة وترشيد استغلال الموارد الطبيعية وضمان استدامتها.

غير أن ما نسجله أنه بالرغم من المجهودات التي قامت بها الدولة على مستوى مقعر بقرية والمناطق المجاورة له سواء على مستوى التهيئة الغابوية والرعوية، والهيدروفلاحيية، وبالرغم من كون المجال المدروس استفاد من مشاريع جميع البرامج التي أطلقها المغرب إلا أنها تبقى مجهودات محدثمة وضعيفة وذلك بالمقارنة مع الضغط الممارس على الموارد من طرف الساكنة التي هي في تزايد مستمر والتي يبقى مصدر عيشها الضغط على الموارد الطبيعية (الغابة، الماء، الأراضي الزراعية المحدودة) ومع التحديات الطبيعية المتمثلة في التغيرات المناخية التي تؤثر على هذه الموارد خصوصا منها الموارد المائية التي تعاني من الضغط المتزايد من أجل توفير مياه السقي الزراعي.

بعض المقترحات الكفيلة للنهوض بالمنطقة وتحقيق تنمية محلية مستدامة.

التصميم

مقدمة

1. النهوض بالقطاع الفلاحي:

2. النهوض بقطاع الرعي وتربية الماشية:

3. النهوض بالقطاع السياحي:

أ. أكلمام سيدي علي: Agulmame Sidi Ali

ب. أكلمام نتيغوناسين: Agulmame N'tifounassine

ت. أكلمام ويوان: Agulmame Ouiouane

ث. عيون أم الربيع: Sources Oum Rbaa

خاتمة

مقدمة الفصل الحادي عشر:

من خلال التشخيص الذي قمنا به والذي تطرقنا اليه فيما سبق، خلصنا الى أن مقعر بقرية والمناطق المجاورة له يتوفر على إمكانيات طبيعية متنوعة، هذا فضلا عن مختلف أساليب وأشكال استغلال الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الساكنة المحلية. هذه الموارد الطبيعية تتميز بالهشاشة وسوء التدبير حيث يتم تدبيرها بشكل عشوائي نظرا لغياب رؤية استراتيجية تقوم على استدامة هذه الموارد، مما دفع الدولة إلى القيام بمجموعة من التدخلات سواء عن طريق سن ترسانة قانونية أو عبر مجموعة من المشاريع والبرامج التي كان الهدف منها عقلنة وترشيد هذه الموارد وتخفيف الضغط بهدف ضمان استدامتها. الشيء الذي من شأنه تحقيق الحاجيات اليومية للساكنة المحلية، والقضاء على الفقر القروي والحد من الهجرة القروية. غير أن هذه التدخلات لم تحقق غايتها المرجوة نظرا لغياب المقاربة التشاركية في تدبير المجال. ومن هذا المنطلق توجب علينا ضرورة التدخل عبر اقتراح مشاريع ترابية تأخذ بعين الاعتبار انتظارات الساكنة المحلية، باعتبارها أساس أي مشروع تنموي، وكفيلة بالهوض بأوضاعها السوسيو-اقتصادية، خصوصا الفئات الشابة المتعطشة لتحسين ظروفها المعيشية، وفي نفس الوقت ضمان استدامة الموارد الطبيعية، كلها عناصر أخذناها بعين الاعتبار في وضع المقترحات التي تركز على ضرورة النهوض بمجموعة من القطاعات الواعدة بالمنطقة نذكر منها بالدرجة الأولى القطاع الفلاحي بشقيه الزراعي والرعي باعتباره النشاط الاقتصادي المميز للمنطقة والذي يستوجب ضرورة تطويره وتنميته، وكذا القطاع السياحي لكون المنطقة تزرع بمؤهلات طبيعية مهمة وجب استغلالها واستثمارها وتوجيهها لخدمة المنطقة.

1. النهوض بالقطاع الفلاحي :

منذ القديم شكلت الفلاحة القطاع الاقتصادي الذي اعتمدته الساكنة المحلية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، حيث عملت هذه الساكنة على تطوير الفلاحة بتقنياتها المحلية، التي دعمتها تدخلات الدولة. وانطلاقا من الزيارات المتكررة التي قمنا بها للمجال المدروس تعرفنا على الإمكانيات الطبيعية للمنطقة، وقمنا باقتراح مجموعة من التدخلات التي همت المجال الفلاحي وذلك انطلاقا من نتائج التشخيص التشاركي التي قامت على إبراز مؤهلات المنطقة والإكراهات التي تعيق تنمية القطاع الفلاحي بها، وهو ما اختزلناه في الجدول أسفله (79).

الهيدر ومور فلو جية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الجدول (67): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM للنشاط الفلاحي بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.

عناصر القوة	المعيقات
- توفر أترية خصبة صالحة للزراعة - مناخ ملائم لتطوير غراسة الورديات ذات المستقبل الواعد - تساقطات مهمة - فئة شابة مهمة ونشطة - توفر منخفضات صالحة للزراعة غير مستغلة (مقعر بو عنكر، منخفض تاسماكت)	- طول الفترة الباردة - موارد مائية تتأثر بالتغيرات المناخية - استفحال ظاهرة الأمية في صفوف الساكنة المحلية - سيادة الاستغاليات القزمية - تدهور بعض السواقي بالمنطقة - دينامية السفوح (انجراف التربة) - استعمال تقنيات تقليدية في النشاط الفلاحي - سيادة الزراعات المعاشية - سيادة الأراضي الجماعية
الفرص المتاحة	المهددات
- المجال المدروس يخترقه مجريين مائين مهمين (واد أمنكوس-فلات، وواد كيكو). - وجود مجالات منبسطة شاسعة - إمكانية توسيع المجال الزراعي السقوي باعتماد أساليب حديثة في السقي - توسيع مساحات غراسة أشجار الورديات المتأقلمة مع الظروف المناخية للمنطقة. - استثمار الإمكانات التي توفرها الاستراتيجية الفلاحية 2020-2030 - إدخال زراعات جديدة للمنطقة ومحاولة استثمار مناخ المنطقة حسب كل فصل على حدا.	- توالي سنوات الجفاف - الضغط المتزايد على الفرشة الباطنية - ضعف المردود الفلاحي - تردد العواصف الرعدية المحملة بالبرد - انتشار بعض الحشرات الضارة - عزلة بعض المناطق وصعوبة وصول الآلات، وصعوبة تسويق منتوجات هذه المناطق.

ومن هذا المنطق قمنا باقتراح مجموعة من التدخلات التي من شأنها النهوض بالقطاع الفلاحي للمنطقة وفي نفس الوقت عقلنة استغلال الموارد الطبيعية (الماء والتربة) وتحقيق تنمية محلية مستدامة، حيث صبت مقترحاتنا في تنمية القطاع الفلاحي عن طريق اتباع سياسة فلاحية تساهل البنيات التنظيمية والعقارية لإخراج مكامن الخصوصيات المحلية من عقالها وسن قوانين حديثة تساهل الإشكالية الفلاحية من أجل تطويرها، كما يتطلب الأمر أيضا إعادة النظر في البنية العقارية وذلك لكون سيادة الأراضي الجماعية تعيق أي تنمية زراعية، وهو ما يستوجب اتخاذ خطوات تتجلى

في تصفية أراضي الجموع وتمليكها بصفة نهائية لذوي الحقوق، كما يجب اتخاذ خطوات أخرى تتجلى في تجميع الأراضي المجهرية في إطار تعاونيات وتدعيمها ماديا وتوجيهها إلى التخصص في منتج معين.

ودائما في إطار النهوض بهذا القطاع الحيوي بالمنطقة فإنه يستوجب تغيير أساليب الاستغلال الزراعي والنهوض بها خاصة تقنيات السقي ووسائل الإنتاج، حيث نسجل أن مياه السقي غالبا ما تعرف ضغطا متزايدا خلال فصل الصيف (يوليوز، وغشت) وهو ما يستوجب تطوير وسائل وطرق السقي والاستثمار في مياه فصل الشتاء والربيع، وذلك من خلال تدعيم الدولة للفلاحين وذلك بتشجيع صهاريج ذات سعة مهمة من شأنها تخزين مياه السقي لفترات الصيف. كما تجدر الإشارة أيضا إلى ضرورة تعميم السواقي الإسمنتية التي تحول دون تسرب المياه إلى الأعماق، وفي نفس الوقت إصلاح وترميم السواقي المخربة، واستبدال أقصى ما يمكن من نظم السقي التقليدي بالسقي بالتنقيط، خاصة وأن الدولة عملت على اتخاذ مجموعة من التدابير التحفيزية لتشجيع الفلاحين على هذا النوع من السقي، وكذا العمل على إدخال المزروعات غير المستهلكة للماء والتي تلقى رواجاً في الأسواق مع ضرورة تشجيع الفلاحين على اعتماد الزراعة داخل البيوت البلاستيكية.

كما أصبح من الضروري أيضا توسيع المساحات الزراعية المسقية ومحاولة استغلال المنخفضات والمقعرات (مقعر بوعنكر، منخفض تاسماكت...). وفي نفس الوقت العمل على تنقية الأراضي من الأحجار، ومحاولة ربطها بالسواقي الإسمنتية، كما وجب أيضا الاهتمام بتنمية قطاع غراسة الورديات ذو الأبعاد الواعدة وجعلها قاطرة للتنمية الفلاحية بالمنطقة، وذلك باتخاذ مجموعة من التدابير المتمثلة في تشجيع عمليات الغرس وتقديم الشتائل للفلاحين، وتنظيم دورات تكوينية سواء تعلق الأمر بطرق الغرس أو التشذيب إضافة إلى تقديم المبيدات خلال فترات الإزهار القضاء على الحشرات الضارة، مع ضرورة المتابعة على طول مدة نمو الثمار، كل هذا مع ضرورة توفير وحدات التبريد (Frigo) من أجل التخزين وحماية الفلاح من سماسرة القطاع، هذا مع ضرورة تدعيم المنطقة ببنية تحتية لتسهيل الولوجية لبعض المناطق خصوصا منخفضات أدمر-إزم وأغزر-أرصود.

كما يجب التذكير أيضا بضرورة الاهتمام بالزراعات التسويقية كزراعات البصل التي عرفت انتشارا مهما بمنخفض فلات، وزراعة البطاطس والجزر بعالية منطقة تيمحضيت، دون أن ننسى ضرورة النهوض بالزراعات العلفية التي بدأت تنتشر خلال الآونة الأخيرة والتي لجأ لها الفلاحون كمواد علفية مكملة خصوصا بعد اتجاه الساكنة المحلية إلى الجمع بين النشاط الزراعي وتربية الماشية.

الهيدر ومور فلوجية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

ومن جهة أخرى يجب الحث على القيام بالدراسات الدقيقة للتربة لجميع مناطق المجال المدروس، وذلك بهدف التعرف على نوع المغروسات التي يمكن أن تتلاءم ونوع الأتربة،

كل هذا يمكن أن يتحقق بضرورة تقديم الدولة لقروض تحفيزية للفلاحين في محاولة منها لتشجيعهم على تطوير فلاحتهم.

وفي الأخير قمنا باقتراح توزيع مجالي لاستعمالات التربة (الخريطة:27) بالمنطقة يتضمن توزيع الزراعات بعد تهيئتها.

2. النهوض بقطاع الرعي وتربية الماشية :

كما أشرنا إلى ذلك في السابق فساكنة المجال المدروس امتهنت الرعي قبل وصولها للأطلس المتوسط، هذا النشاط عرف ازدهارا مهما بسبب توفر الشروط لذلك، غير أنه عرف توالي مجموعة من الأزمات ارتبطت بالظروف التاريخية التي عرفها المغرب منذ بداية القرن 20، المتمثلة في توالي سنوات الجفاف وانتشار المجاعات، مما جعل مكانته ومردديته في تراجع مستمر بالرغم من مختلف التدخلات التي قامت بها الدولة للنهوض بهذا القطاع.

ومن منطلق كون قطاع الرعي العمود الفقري للاقتصاد الجبلي خصوصا بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له، وذلك لتوفره على قطعان ماشية مهمة تساهم إلى جانب النشاط الزراعي على خلق عائدات مالية مهمة، فإن هذا القطاع بدأ يتراجع خلال الآونة الأخيرة نتيجة تظافر مجموعة من العوامل ومن جهتنا سنعمل على تحديد نقاط القوة والمعوقات (الجدول:80) بالنسبة لهذا القطاع الذي مارسه الساكنة المحلية وكان سببا في هجرتها إلى الأطلس المتوسط واستقرارها به.

الجدول (68): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM للنشاط الرعوي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.

عناصر القوة	المعيقات
- توفر المنطقة على أعداد مهمة من قطعان الماشية. توفر المنطقة على نسل مهم ومعروف وطنيا بجودة لحومه (نسل تيمحضيت، ونسل ألكموس). وجود مراعي واسعة ومهمة. ساكنة محلية تغلب عليها الفئة الشابة.	- طول الفترة الباردة - الجفاف - اعتماد الأساليب العتيقة في تربية الماشية
الفرص المتاحة	المهددات
- التنظيم داخل تعاونيات - الإستراتيجية الفلاحية 2030-2020	- نفور الفئات الشابة من هذا القطاع ونظرتهم له باعتباره قطاعا غير منتج. - توالي سنوات الجفاف وتأثيرها على المراعي الطبيعية

ومن منطلق تراجع مردودية هذا القطاع بالرغم من توفر جميع الشروط الضرورية ليكون القطاع المذلل للدخل والمحرك لاقتصاد المنطقة كما كان من قبل، فيجب اتخاذ مجموعة من التدابير لآخراجه من وضعية التهميش التي يعيشها وتطويره والنهوض به كأبرز قطاع يضرب جذوره في القدم بالنسبة للسكان المحلية، بحيث يمكن اختزال التدابير على الشكل التالي:

- هيكلة المراعي وتوسيعها: وذلك بتوسيع المراعي وتنظيمها مع ضرورة تطعيم المراعي الطبيعية ببعض النباتات العلفية، والعمل على تنظيم عمليات الرعي على طول السنة للحفاظ على المراعي وضمان استدامتها، والعمل على توفير الماء نقط الماء، وذلك بحفر مزيد من الآبار على طول مسارات الإنتاج التي يسلكها الرعاة خلال فصل الصيف.
- الاهتمام بقطعان الماشية على مستوى الحفاظ على نسل تيمحضيت ونسل أكلموس بالمنطقة وتوفير المواكبة البيطرية: في هذا السياق وجب القيام بمجموعة من التدابير على الشكل التالي:

- تدعيم تربية الماشية والعمل على وضع تحفيزات مالية للرعاة للحفاظ على النسل المحلي، إضافة إلى تقديم الدعم لهم خلال فترات الجفاف والإثلاج في شكل مواد علفية، والعمل على تنظيم الرعاة داخل تعاونيات وتدعيمها، وتشجيع تربية الماشية داخل الحظائر والاعتماد على التقنيات الحديثة والمواد العلفية المركزة في عمليات التسمين، إضافة إلى ضرورة القيام بحملات التلقيح الدورية لحماية القطيع من الأمراض، كما يجب تخصيص تكوينات في طرق تربية الماشية لفائدة الشباب وأخيرا إدخال تربية الأبقار المستوردة خصوصا الهولشتاين ذات المردودية المرتفعة.



3 النهوض بالقطاع السياحي :

منذ منتصف الثمانينات أصبحت السياحة القروية ومنها الجبلية تفرض نفسها على المستوى الوطني، وذلك راجع إلى توفر مجموعة من العوامل التي تقف وراء هذا التطور، فالأطلس المتوسط بصفة عامة و مقعر بقريت و المناطق المجاورة له بصفة خاصة إحدى أهم المناطق السياحية، و ذلك لما يزخر به من مؤهلات طبيعية(ضوايات طبيعية، غابات مهمة، منابع مائية مهمة، مواقع جيولوجية و جيومورفولوجية متنوعة) غير أن هذه السياحة تبقى موسمية وغير منظمة وذلك راجع إلى تضافر مجموعة من العوامل المرتبطة سواء بالبنية التحتية(غياب الطرق والمآوي(Auberge)، إضافة إلى غياب مرشدين سياحيين بالمنطقة. كما تتوفر المنطقة على مؤهلات ثقافية وتراث لا مادي خصوصا وكون جزء مهم من المجال المدروس ينتمي لقبائل زيان العريقة بالأطلس المتوسط.

هذه المؤهلات يجب استثمارها واستغلالها كموارد ترابية في جلب استثمارات وخلق فرص شغل للفئات الشابة، وفي نفس الوقت تخفيف الضغط على الموارد الطبيعية (الماء، التربة، الغطاء النباتي) التي بدأت تعرفه خلال الآونة الأخيرة.

ومن هذا المنطلق قمنا بجرد أهم المؤهلات والمواقع السياحية التي يزخر بها مقعر بقريت والمناطق المجاورة له والتي يمكن استغلالها وتوجيهها لتنشيط السياحة بالمنطقة وجعلها قاطرة للتنمية وفي نفس الوقت تنمية باقي القطاعات الأخرى خصوصا ما يتعلق بالمنتجات المجالية في إطار تنمية محلية مدمجة.

هذه المؤهلات متنوعة وكثيرة سنذكر أهمها على الشكل التالي:

أ. أكلمام سيدي علي: Agulmame Sidi Ali

أحد أهم البحيرات الطبيعية المغربية بالجنوب الشرقي للأطلس المتوسط الأوسط على ارتفاع 2100 متر بعلالية واد كيكو، تمتد على مساحة 500 هكتار في حالة الملاء القصوى عمقها يصل إلى 40 متر، مصنفة ضمن مواقع رامسار للمناطق الرطبة ، مما يزيد من جماليتها غابة الأرز التي تكسو جبل بوزيان الذي يحيط بها من الواجهة الجنوبية كما تتوفر على أعداد مهمة من الأسماك، تتموقع هاته البحيرة الطبيعية على الطريق الوطنية الرابطة بين وسط المغرب وجنوبه الشرقي وتبعد بحوالي 55 كلم على مدينة أزرو باتجاه ميدلت، بالرغم من عدم تجهيزها وصعوبة الوصول إليها تستقبل عددا لا بأس منه من السياح خلال فصل الصيف خصوصا هواة السباحة والصيد.

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الصورتان (143+144): أكلمام سيدي علي بالأطلس المتوسط الملتوي. (2019/02/24).

X:5274442

Y:283875



الجدول (69): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقاط القوة والمعوقات والفرص المتاحة لتطوير القطاع السياحي بأكلمام سيدي علي.

عناصر القوة	المعوقات
- موقع سياحي مهم - عناصر طبيعية متنوعة (غابة الأرز، بحيرة، أشكال كارستية، بركان سيدي علي، بالوعة PONORS، - قريبة من الطريقة الوطنية رقم 13 - مكان ترفيهي بامتياز (ممارسة الصيد والسباحة)	- توالي سنوات الجفاف مما يؤثر على حقيقة الضاية - صعوبة الولوجية (طريق مخربة) - الضاية غير مهيئة - غياب مرافق للإيواء - غياب مرشدين سياحيين بالمنطقة - غياب مكان لطرح النفايات مما يساهم في تلوث الضاية
الفرص المتاحة	المهددات
- التعريف بهذا الموقع السياحي والتسويق له وطنيا ولما لا دوليا. - المساهمة في تسويق المنتوجات المجالية المحلية لخدمة السياحة. - خلق مراكز للإيواء - وضعها ضمن المدار السياحي .	- توالي سنوات الجفاف مما يؤثر على حقيقة الضاية - التلوث - غياب رغبة حقيقة للدولة بالنهوض بهذا الموقع السياحي.

ب. أكلمام نتيفوناسين: Agulmame N'tifounassine

تبقى من أكبر الضايات المغربية الطبيعية بالأطلس المتوسط الملتوي على ارتفاع 1900 متر ضمن المنتزه الوطني

لإفران، على الضفة اليسرى لواد كيكو، تمتد على مساحة تتجاوز 81 هكتار في حالة الملاء التام، عمقها يتراوح بين 2

الهيدر ومور فلوجية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

و6 أمتار، مصنفة ضمن مواقع رامسار للمناطق الرطبة، تعيش بها ثلاثة أنواع من الأسماك التي تشكل عنصر جذب لهواة الصيد خصوصا "البروشي" (العمل الميداني: 2017). تبعد عن مدينة أزرو بحوالي 42 كلم، هذه الضاية تعاني من غياب البيئة التحتية بصفة عامة، خصوصا خلال فصل الشتاء حيث يصعب الولوج إليها، حققتها تتأثر بالظروف المناخية كما تتأثر أيضا بعمليات الضخ بسبب الآبار التي تم حفرها بالقرب منها للاستغلال الفلاحي.

الجدول (70): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM القطاع السياحي بأكلمام نتيفوناسين.

عناصر القوة	المعيقات
- موقع سياحي مهم - قريبة من الطريقة الوطنية رقم 13 - مكان ترفيهي بامتياز (ممارسة الصيد والسباحة) - قريبة من دوار آيت عيسى	- توالي سنوات الجفاف مما يؤثر على حقيقة الضاية - صعوبة الولوجية - الضاية غير مهيئة بصفة نهائية - غياب مرافق للإيواء بشكل كامل - غياب مرشدين سياحيين بالمنطقة - غياب مكان لطرح النفايات مما يساهم في تلوث الضاية
الفرص المتاحة	المهددات
- التعريف بهذا الموقع السياحي والتسويق له وطنيا ولما لا دوليا. - المساهمة في تسويق المنتوجات المحلية لخدمة السياحة. - فتح فرص شغل لأبناء دوار آيت عيسى مرتبطة بهذا الموقع السياحي. - وضعها ضمن المدار السياحي .	- توالي سنوات الجفاف مما يؤثر على حقيقة الضاية - التلوث وتأثيره على الكائنات التي تعيش بها خصوصا الأسماك التي غالبا ما تنفق بسبب التلوث كما وقع سنة 2017. - غياب رغبة حقيقة للدولة بالهوض بهذا الموقع السياحي. - الانتشار الكبير للآبار بجوانب الضاية مما يساهم في تراجع حقيقتها المائية.

ت. أكلمام ويوان: Agulmame Ououane

من أهم الضايات بعالية الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، على ارتفاع 1600 متر، تقع على الطريق الرابطة بين عين اللوح و عيون أم الربيع، وذلك على بعد 37 كلم من مدينة مريرت، حقيقتها المائية ثابتة لكونها تتغذى من مجموعة من العيون المحلية وكذا قربها من الفرشة الباطنية، هذه الضاية تنتمي للمنتزه الوطني لخنيفرة، شكلت وسطا لعيش العديد من الأسماك أهمها: الترويتا، الشبوط. تصنف ضمن مواقع رامسار الرطبة ذات الأهمية العالمية. هذا الموقع يعاني من التهميش وهو ما نلاحظه من خلال الأعشاب التي تكسو مياهها وكذا بعض مظاهر التلوث، لكن بالرغم من هذا فهذا الموقع يشكل منطقة جذب للسياح سواء للصيد والإستجمام.

الهيدر ومور فلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الصورتان (145+146): أكلمام ويوان بالواجهة الغربية للأطلس المتوسط كأهم موقع سياحي يعاني من التهميش.

X : 505049

Y : 281594



الجدول (71): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقط القوة والمعيقات والفرص الماحة لتطوير القطاع السياحي بأكلمام ويوان.

عناصر القوة	المعيقات
- موقع سياحي مهم - - قريبة من منابع عيون أم الربيع - مكان ترفيهي بامتياز (ممارسة الصيد والسباحة) - سهلة الولوجية - مناظر جميلة تجمع بين غابات الأرز بحيرة، أشكال - كارستية (دولينات انهيارية مستغلة في النشاط الزراعي).	- الضاية غير مهيئة بصفة نهائية - ارتفاع الأثمنة بمختلف أماكن الإيواء "les auberges" - المتوفرة. - غياب مرشدين سياحيين بالمنطقة - غياب مكان لطرح النفايات مما يساهم في تلوث الضاية
الفرص المتاحة	المهددات
- التعريف بهذا الموقع السياحي والتسويق له - المساهمة في تسويق المنتوجات المحلية. - خلق فرص شغل لأبناء منطقة ويوان مرتبطة بهذا - الموقع السياحي	- التلوث وتأثيره على الكائنات التي تعيش بها خصوصا الأسماك التي غالبا ما تنفق بسبب التلوث كما وقع سنة 2017. - غياب رغبة حقيقية للدولة بالنهوض بهذا الموقع.

أ. عيون أم الربيع: Sources Oum Rbaa

تشكل منابع أم الربيع إحدى أهم المنابع الكارستية بالمغرب يتجاوز صبيبها $7m^3/S$ تنبثق في شكل 40 منبعا مائيا من كلس-دولومي اللياس الأسفل عند قدم جبل كدود، شكلت منذ القديم منطقة جذب للزوار سواء من داخل المغرب ومن خارجه، تبعد عن مدينة خنيفرة بحوالي 40 كلم. الساكنة المحلية المحيطة بها بالرغم من إمكانياتها المحلية إلا أنها حاولت الإستثمار وذلك عن طريق بناء فنادق صغيرة ومقاهي ومحلات لبيع متطلبات الزوار. بالرغم من هذا

الهيدر ومور فلوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

الدور الذي تلعبه في تنشيط اقتصاد المنطقة إلا أنها لا ترقى إلى الدور المراد تحقيقه، وهو ما دفعنا لإجمال نقط القوة والمعوقات والفرص المتاحة لهذا الموقع السياحي في الجدول التالي (84).

الصورتان (147+148): عيون أم الربيع، كأهم موقع سياحي يعاني من التهميش. (2019/06/24).

X:798735

Y: 278833



الجدول (72): تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقط القوة والمعوقات والفرص المتاحة لتطوير القطاع السياحي بموقع عيون أم الربيع.

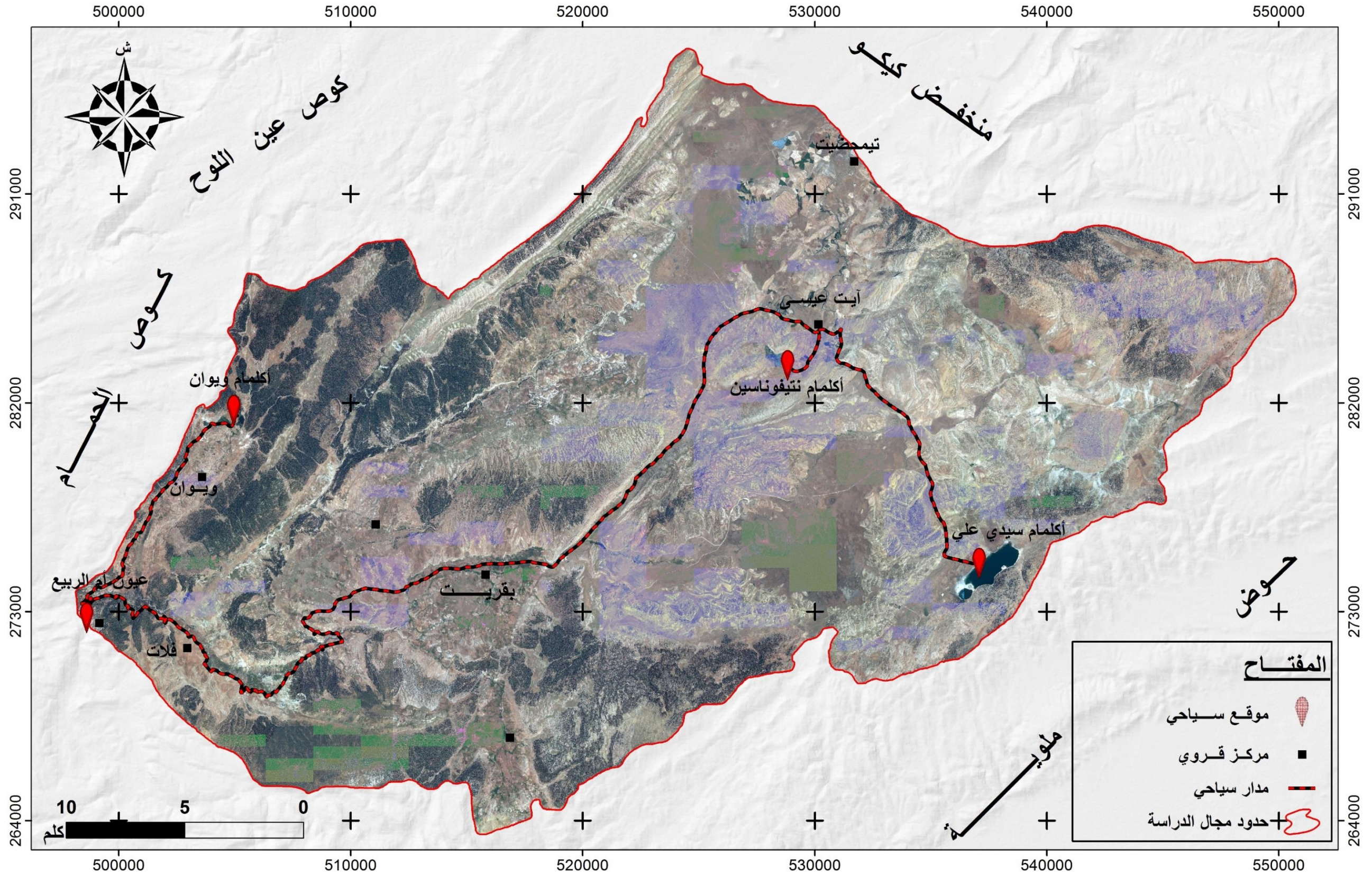
عناصر القوة	المعوقات
- موقع سياحي مهم كونه من أهم المنابع الكارستية بالمغرب - سهلة الولوجية - قربها من مجموعة من المدن أهمها: مريرت وخنيفرة.	- تفشي كل من آفتي الفقر والأمية - ارتفاع الأثمنة بمختلف أماكن الإيواء "les auberges" - غياب مرشدين سياحيين بالمنطقة
الفرص المتاحة	المهددات
- التعريف بهذا الموقع السياحي والتسويق له على المستوى الوطني والدولي - المساهمة في تسويق المنتوجات المحلية لخدمة السياحة. - خلق فرص شغل جديدة لأبناء منطقة عيون أم الربيع	- غياب رغبة حقيقية للدولة بالنهوض بهذا الموقع. - غياب مكان لطرح النفايات مما يساهم في التلوث - غياب شبكات الصرف الصحي بالمركز المجاور مما يساهم في التلوث.

من هذا المنطق وانطلاقا من تشخيصنا للمؤهلات السياحية التي يزخر بها المجال المدروس فقد قمنا باقتراح مجموعة من التدخلات التي من شأنها تطوير هذا القطاع وخلق فرص شغل لشباب المنطقة ولو بشكل موسمي، بهدف التخفيف من الضغط على الموارد الطبيعية، والتي يمكن سردها على الشكل التالي:

- تهيئة الضحايا عن طريق: تعبيد الطرق، بناء فنادق وتجهيزها، وضع لوحات إرشادية بجوانب الطرق المؤدية إليها، وجعلها قبلة للسياح خلال فصل الصيف، وإحياء مهرجانات سنوية ومعارض للتعريف بها،

- التعريف بالمواقع السياحية (المضايات، العيون، الأشكال الكارستية، الممرات الغابوية، الخوانق....) بالمنطقة وتسويقها وطنيا.
- فتح ممرات آمنة داخل غابات مجال الدراسة (غابات عين كحلة، نعاري-الصع، غابات بقرية، غابات سينوال...)
والعمل على خلق فنادق "مأوي" صغيرة من داخل الغابات.
- إقامة دورات تكوينية لشباب المنطقة خصوصا في مجال الفندقية وتطوير المنتوجات المحلية وكذا في الإرشاد السياحي.
- وفي الأخير لا بد من خلق مدار سياحي (الخريطة: 27) يجمع بين مختلف المواقع السياحية بالمنطقة من أكلمام سيدي علي مروراً بأكلمام نتيغوناسين، مروراً بخوانق بقرية-سينوال في اتجاه عيون أم الربيع وصولاً لأكلمام ويوان، هذا المدار السياحي سيلعب دوراً مهماً في انتشار فنادق\مأوي صغيرة Auberges ومقاهي ومطاعم تعتمد بدورها على المنتوجات المحلية.
- وذلك بهدف جعل كل قطاع مكمل للآخر محققين في نفس الوقت تنمية محلية بالإعتماد على الموارد والإمكانيات المحلية المتاحة محققين في نفس الوقت تنمية مستدامة للموارد الطبيعية ومساهمين في خلق فرص عمل موزعة للدخل تحد من الهجرة القروية خصوصا في صفوف شباب المنطقة.

الخريطة (28): المدار السياحي المقترح بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.



خاتمة الفصل الحادي عشر:

نلاحظ من خلال ما تطرقنا له خلال هذا الفصل حول المقترحات والتوصيات التي قمنا برسمها من أجل تهيئة المجال المدروس وتحقيق تنمية محلية مستدامة، والتي اعتمدنا في بلورتها على التشخيص الترابي والعمل الميداني، والدراسات التحليلية للإمكانيات الطبيعية للمنطقة، أن تطبيقها لا يحتاج سوى رغبة المسؤولين، لكون الدفع بعجلة التنمية ومحاربة الفقر القروي بمقعر بقرية والمناطق المجاور له مرتبط بشكل أساسي بضمان تدبير جيد ومستدام للموارد الطبيعية والنهوض بالعنصر البشري، والإهتمام بالبنيات التحتية والعمل على تطوير القطاع الفلاحي وجعله قاطرة للتنمية مع ضرورة استغلال باقي الموارد الترابية الأخرى كوسيلة لتنويع المداخل خصوصاً ما يتعلق بتطوير القطاع السياحي الواعد لما تتوفر عليه المنطقة من مؤهلات مهمة، لكن كل هذا لن يتأتى إلى ضرورة إشراك الساكنة المحلية في كل القرارات والبرامج مع باقي الفاعلين والمتدخلين بغية تحقيق تنمية محلية مستدامة نابعة من الأسفل.

خاتمة الباب الرابع:

يتوفر مقعر بقرية و المناطق المجاورة له على موارد ومؤهلات طبيعية مهمة ومتنوعة، استغلها الساكنة المحلية منذ القدم بشكل تقليدي يقوم على الأعراف القبلية المتوارثة، غير أن التحولات السوسيوترابية التي عرفت المنطقة منذ حصول المغرب على الإستقلال، والتي زاد من حدتها النمو الديمغرافي المتزايد للساكنة المحلية خلال الآونة الأخيرة وضرورة توفير الحاجيات اليومية، وسيادة اقتصاد زراعي-رعوي، وسيادة طرق تقليدية في الإستغلال (خصوصا السقي) وضعف التجهيزات والبنيات والتحتية، إضافة إلى بداية انتشار بعض الزراعات السقوية التسويقية الدخيلة والمستهلكة للماء، وتحديات التغيرات المناخية وآثارها على الموارد الطبيعية، وطغيان التدخلات القطاعية وغياب التنسيق بين المؤسسات المتدخلة، زد على ذلك كون أغلب المشاريع التنموية التي أطلقتها الدولة بالمجال المدروس لم تحقق في الغالب أهدافها المنشودة بسبب عدم إشراك السكان في دراسة واقتراح المشاريع، وكذلك عدم مراعاة خصوصيات المنطقة وحاجيات السكان بها.

وبالتالي يبقى مقعر بقرية و المناطق المجاورة له؛ أحد أهم المناطق الجبلية المعقدة تتفاعل فيها مجموعة من العناصر (الطبيعية والبشرية، والاقتصادية...) وجب أخذها بعين الإعتبار عند أي تدخل تنموي خصوصا عندما يتعلق بالعنصر البشري الذي يعاني من الأمية وضعف التكوين، وبالتالي فأي تدخل كيفما كان نوعه، قام على تهميش العنصر البشري فسيكون مصيره الفشل.

خاتمة عامة:

يشكل مقعر بقرية والمناطق المجاورة له وحدة انتقالية بين الأطلس المتوسط الملتوي والأطلس المتوسط الهضبي، فهو يضم مجموعة من الأشكال التضاريسية المتنوعة، في شكل مجموعة من الوحدات الجبلية المتدرجة من الشرق باتجاه الغرب، حيث تظهر مجموعة من التقيبات تفصل بينها مجموعة من المنخفضات الترابية الإفرافية. هذا وقد تعرض المجال المدروس ضمن الأطلس المتوسط الأوسط لمجموعة من الحركات البنائية المعقدة أفرزت الهندسة التضاريسية الحالية.

كما يحتضن المجال المدروس تراكات وأشكال مورفولوجية، تحكم في توزيعها العوامل التكتونية، والصخرية، والبنوية، إضافة إلى اختلاف الأساليب المورفوتشكالية والعوامل البيومناخية؛ في نحت مجموعة من الأشكال الكارستية والكارست-بركانية السطحية المتنوعة ارتبط توزيعها وانتشارها بالمنطقة تبعا للعناصر السالفة الذكر إضافة إلى التراكمات والتوضعات الكربوناته الرصاصية، أما بخصوص الإرسابات والتوضعات النهرية (الدرجات) والسفحية (الحادورات التانسيفتية). فانطلاقا من الميدان استخلصنا عنف الدينامية النهرية خصوصا بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، فيما تعكس الدرجات النهرية خصوصا منها المعلقة أيضا طبيعة التكتونية التي عرفتها المنطقة وتأثيرها على التغيرات التي لحقت بتغير اتجاه المجاري المائية الرئيسية، كما يمكن تفسير غياب بعض بقايا الرباعي بالغمر البركاني الذي عرفته المنطقة خصوصا بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.

أما بالنسبة للحادورات التانسيفتية فقد تشكلت نتيجة تعاقب فترات جافة وأخرى رطبة و التي ساهمت في تنشيط عمليات التصدع الجعدي، نتج عنها اشكال مختلفة تم دفعها وترسبت عند قدم بعض المرتفعات خصوصا بمنطقة بوفراح بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع وعند قدم تقبب فلدي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو منها من تعرض للتكلس ومنها من لازال على حاله في شكل مواد هشة متراكمة خصوصا بالسفوح الشمالية لتقبب فلدي المشرفة على منخفض سليريت بينما كشفت دراسة الإرث الترابي عن انتشار مهم للأتربة الضعيفة التطور الخامة على طول السفوح الشديدة الإنحدار، والمنخفضات الترابية الهشة، بينما تركزت الأتربة الكلس المنغيزية والمتحدلسة على طول المرتفعات والمناطق ذات الركيزة الصخرة الكربوناته (كلسية، دولوميتية، كلسية-دولوميتية).

أما على المستوى الهيدرومورفولوجي فينبع المجريين المائيين المدروسين من الأطلس المتوسط الأوسط، هذا الإنتماء الجغرافي جعل نظامهما الهيدرومورفولوجي متوسطي متأثر بالتساقطات الثلجية والمطرية، نظرا لعاملي الإرتفاع والتوجيه

المهمين، وهو ما يترجم في التغيرات اليومية والفصلية والسنوية التي يعرفها صبيب المجريين حيث تمتد فترات المياه العليا من دجنبر إلى ماي وبالمقابل يبدأ الصبيب في التقهقر ابتداء من شهر يونيو إلى نونبر مع تسجيل بعض الإستثناءات المرتبطة بالعواصف الرعدية الصيفية والخريفية. ومن جهة أخرى نجد أن الكارست له تأثير سلبي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو وإيجابي بالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع، حيث تساعد الركيزة الصخرية في تسرب كميات مهمة من المياه إلى الأعماق وهو ما يساهم في تخزين كميات منها ولو بشكل محدود حسب طبيعة الخزانات المميزة للمنطقة.

أما فيما يتعلق بالظواهر الإستثنائية الفيض/ الفيضان Crue بحوضي المجال المدروس يمكن تسجيل ما يلي: تلعب التساقطات (مطرية وثلجية) دورا مهما في تشكيل وخلق صبوبات يومية استثنائية على مستوى واد أمنكوس وعالية واد كيكو.

- الليتولوجية والبنية الجيولوجية يؤثران سلبا على مستوى حوضي المجال المدروس، إذ تساهم الركيزة الصخرية الكثيرة الشقوق والصدوع من تسرب كميات مهمة إلى الأعماق وتحول دون إحداث جريان سطحي مهم، أما فيما يخص البنية فدورها يبقى سلبا على مستوى الحوض الأعلى لعالية واد كيكو حيث يبقى للبنية اللياسية المائلة نحو الوسط على مستوى مقعري -تيمحضيت-بوعنكر دروا مهما في تسرب وتحويل كميات مهمة من المياه نحو الحوض المجاور (حوض أم الربيع).

وبالتالي فالمجريين المائيين من نوع مطر-ثلجي متأثرين بالكارست.

وأما بخصوص ظاهرة -الشح- فيمكن تسجيل الخلاصات التالية:

- كون صبيب المجريين المائيين يتأثر بظاهرة الجفاف المناخي الصيفي، وهو ما لاحظناه بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت الذي عرف شحا تاما خلال فترات الثمانينات كفترة جفاف ميزت المغرب بصفة عامة والأطلس المتوسط بصفة خاصة.

- ضعف صبيب المنابع المائية وتراجعها خلال فصل الصيف ينعكس على صبيب المجاري المائية.

- تزايد الطلب والحاجة على الماء في السقي الموجه للإستغلال الزراعي ابتداء شهر ماي إلى نهاية شهر أكتوبر مما يفرض على الساكنة المحلية ضرورة استغلال مياه المنابع المائية بشكل كامل وهو ما لاحظناه بكل من أغبالو إيموزار وأغبالو تيزي-علي-أمنصور وأغبالو علي أرامي بعالية بقرية.

ومن جهة أخرى فقد كان لليتولوجية المتنوعة والحركات التكتونية التي عرفتها المنطقة دور مهم في تشكل خزان مائي يتمثل في الفرشتين السطحييتين المتصلة والمتقطعة، حقيقتها المائية ضعيفة وجد محدودة، وضعف حقيقتها ينعكس مباشرة على أهم العيون المائية التي تتغذى منها، وفرشة باطنية عميقة Nappe profonde في الوسط وقريبة في الهوامش.

أما العيون المائية بمقعر بقرية فأغلبها يتواجد على طول الإنكسار الشمالي للأطلس المتوسط مما يبرز أهمية التكتونية في انبثاق العيون بالمنطقة، صبيبها ضعيف ومتذبذب على طول السنة، كونها تتغذى من سديمة مائية لياسية محدودة،

وفيما يخص عيون أم الربيع فتبقى من أهم المنابع الكارستية بالمغرب، تصنف ضمن الأنظمة الهيدروولوجية الكارستية المعقدة، تتميز بمخزون مائي مهم وبجريان باطني مهم يلعب دورا أساسيا في ديمومة صبيبها الذي يلعب دورا أساسيا في تغذية واد أم الربيع خلال فترات الشح الطويلة.

ثم انتقلنا لما يتعلق بالدينامية الهيدرومورفولوجية الحالية، أو بتعبير آخر التفاعلات بين الماء والصخرة، حيث نتج عنها تعدد المظاهر حسب طبيعة الليتولوجية، حيث عالجنا بالدرجة الأولى أيضا لمظاهر الدينامية الحالية لمختلف الأوساط الطبيعية المكونة للمجال المدروس، أو ما يسمى التعرية المائية التي تعددت وتنوعت واتخذت عدة أشكال: السيل بأنواعه، الخدوش، التخديد والإنزلاقات... ما يشكل خطرا على الرصيد الترابي الضعيف بالمنطقة.

كما قمنا بتوظيف نموذجي Pap/Car و EPM لتوفير خرائط موضوعاتية تعطينا فكرة عن احتمالية التعرية داخل نفس الحوض حيث ميزنا بين مجالات ذات احتمالية ضعيفة. ارتبطت بالمجالات ذات الركيزة الصخرية المقاومة – الصخور البازلتية والكلسية والدولوميتية) وسيادة انحدارات ضعيفة، وغطاء نباتي مهم، وبالمقابل نجد المجالات ذات احتمالية تعرية متوسطة تتميز بسيادة انحدارات متوسطة إلى ضعيفة وركيزة صخرية ضعيفة المقاومة وفي الأخير نجد المجالات ذات احتمالية تعرية قوية ميزت المناطق ذات الانحدارات القوية والصخور الضعيفة المقاومة التي تعاني من غياب الغطاء النباتي (السفوح الترياسية وسفوح الصلصال الكلسي -الباجوسي).

كما قمنا أيضا بتوظيف نموذج EPM للتقييم الكمي للتعرية لكون نتائجه أكثر واقعية بالمقارنة مع باقي النماذج الأخرى الموظفة في هذا الإطار، والذي توصلنا من خلاله إلى اختلاف النتائج حول ضياع الأتربة بين الحوضين فبالنسبة للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع فقد بلغت الأتربة المفقودة 8257 م³/كلم²/السنة بينما لم تتجاوز بالحوض

الأعلى لعالية واد كيكو 6574م³/كلم²/السنة، هذه النتائج بالرغم من كونها نسبية إلا أنها إلى حد ما نتائج مهمة على مستوى الحوضين لكونها تبقى كترجمة لدمج المؤشرات التي ساهمت في التعرية على مستوى كل حوض، والتي تبقى بدورها مختلفة ومتباينة على مستوى الحوضين، وهو ما انعكس سواء على طبيعة احتمالية التعرية وعلى مستوى كمية الأتربة المقتلعة.

أما فيما يتعلق بالدينامية النهرية كأحد أهم مظاهر الدينامية الحالية لمقعر بقرية والمناطق المجاورة له فقد قمنا بدراسة الدينامية التي تعرفها أهم المجاري المائية التي تخترق حوضي المجال المدروس؛ وذلك بالتطرق إلى الآليات المساهمة في هذه الدينامية ومظاهرها، فبالنسبة لواد أمنكوس -فلات بالحوض الأعلى لعالية واد ام الربيع فقد انتقل طول المجرى المائي من 47,506 كلم خلال سنة 1962 إلى 46,856 كلم سنة 2017، نفس الشيء بالنسبة لواد كيكو عالية تيمحضيت فقد عرف بدوره مجموعة من التغيرات حيث انتقل من 26,283 كلم سنة 1962 إلى 25,537 كلم خلال سنة 2017. نفس الشيء بالنسبة لخصائص المجرى الأصغر والحزام النشط فقد سجلا بدوره تراجعا واضحا على مستوى القيم القصوى والدنيا للمجريين المائين معا؛ كل هذا نتيجة تظافر عوامل طبيعية؛ طبيعة الركيزة الصخرية، درجة الإنحدار وأخيرا ترددات الصببيات العليا أما بخصوص العوامل البشرية فتتجلى في أهم التدخلات البشرية سواء في بناء العوارض الإسمنتية كما هو الحال بعالية واد كيكو أو بناء السدود التحويلية والقناطر كلها تدخلات ساهمت في التأثير على الجريان العادي للمجرى المائي وبالتالي التأثير على مورفولوجيته الطبيعية.

كما تطرقنا لخصائص الفيزيوكيماوية لمياه العيون والأودية الرئيسية بالمنطقة والتي تميزت بالإختلاف ، كما توصلنا أيضا بتطبيق العلاقة بين rMg/rCa إلى أهم الخزانات المائية المغذية لمختلف العيون المائية بالمنطقة: خزانات كلدية: تراوحت فيها قيمة rMg/rCa ما بين (0,25mg/L – 0,67mg/L) وخزانات دولوميتية تراوحت بها قيمة rMg/rCa ما بين (1,16mg/L – 1,17mg/L) فيما يخص الأودية فقد كانت قيمة rMg/Ca محصورة ما بين (0,48mg/L-0,25mg/L).

والخلاصة الإجمالية أن هذه الدينامية تتمظهر لنا في مجموعة من الأشكال الكارستية المنتشرة على مستوى المناطق والتقنيات التي تشكل مجالات لتسرب المياه إلى الأعماق. وهو ما انعكس نتائج التحليلات الفيزيوكيماوية التي تعكس طبيعة المواد المذابة والتي تعكس سواء المكونات الليتولوجية والإستراتيغرافية أو القاعدة المحتضنة لخزانات المياه، وأخيرا تطرقنا للوسائل التي تقوم الساكنة المحلية بتوظيفها من أجل تدبير مواردها المحلية خصوصا ما يتعلق بالموارد المائية السطحية، حيث اختلفت طرق تدبير هذا العنصر الحيوي بالمنطقة المدروسة فيما بين مختلف المناطق حيث

أن هناك بعض المناطق تقوم بالسقي عشوائيا خصوصا خلال الفترات الرطبة وبالمقابل هناك مناطق تتبنى نظاما تقليديا صارما في توزيع هذه المادة الحيوية لضمان استدامتها ولتجاوز المشاكل بين أبناء القبيلة، لكن بعد توالي السنوات وتوالي سنوات الجفاف والتطور والإزدهار الذي بدأت تعرفه الزراعات المسقية بالمنطقة وأمام عجز المياه السطحية في توفير مياه السقي لجأت الساكنة المحلية إلى حفر الآبار لتعويض الخصاص المائي والذي وافقه ازدهار الزراعات المسقية المعتمدة على مياه الآبار واتساع مساحتها، لتبدأ مرحلة جديدة من الضغط على موارد كانت احتياطية بالمنطقة.

كما تطرقنا أيضا للغطاء النباتي كونه أيضا عنصرا مهما في دراستنا وذلك بالتعريض على أساليب استغلال الساكنة المحلية للمجال الغابوي، حيث أظهرت النتائج أن هذا المورد الحيوي الذي يلعب دورا مهما سواء على المستوى الهيدرولوجي أو الجيومورفولوجي يعرف ضغطا متزايدا خلال الفترات الأخيرة نتيجة تزايد الحاجيات المتزايدة للساكنة المحلية والتي غالبا ما تكون على حساب الغابة، سواء في توفير حطب التدفئة والطهي، أو في قطع أغصان الأشجار كمكملات علفية للماشية أو عن طريق قطع أشجار الأرز وبيعها بطرق غير قانونية لأصحاب ورشات النجارة، تتأثر الغابة أيضا بتعاقب فترات الجفاف مما يحول دون تجديدها بشكل طبيعي.

أما بخصوص السفوح فقد عرفت استغلالا مكثفا خلال الفترات الأخيرة نظرا لضيق المساحات الزراعية خصوصا في زراعات الحبوب واستغلال أدوار تقليدية وجهلهم لطرق الحرث الكفيلة بالحفاظ على التربة، فقد عرفت هذه السفوح ضغطا متزايدا مما سيجعلها أكثر عرضة لعمليات التعرية والتحرك.

وأمام هذا الوضع الذي بدأت تعرفه الموارد الطبيعية فقد تدخلت الدولة منذ بداية القرن 20 بسن ترسانة قانونية، بهدف عقلنة ومراقبة وضبط استغلال هذه الموارد، كما قامت أيضا عن طريق مؤسساتها بإطلاق مجموعة من البرامج والإستراتيجيات التي استفاد منها مجال دراستنا ولو بشكل محتشم والتي ساهمت في التقليل من الفقر القروي والتخفيف من الضغط على الموارد الطبيعية وضمان استدامتها.

- فعلى مستوى الإعداد الهيدرولوجي قامت الدولة بتشديد مجموعة من السدود التحويلية وربطها بسواقي عصرية، كما عملت أيضا على تقديم المساعدات للفلاحين من أجل تنقية الأراضي الزراعية، وعملت أيضا على تزويدهم ببعض الغراسات القادرة على التكيف مع الظروف المناخية بالمنطقة وذات المردودية المرتفعة. أما في إطار النهوض بالغابة وحمايتها فقد عملت الدولة على سن مجموعة من القوانين بهدف ضبط ومراقبة استغلالها، وفوضت بعض

اختصاصاتها مسؤولياتها لبعض مؤسساتها في شخص الجماعات الترابية والمديريات الإقليمية للمياه والغابات، كما أطلقت أيضا مجموعة من البرامج والاستراتيجيات الهادفة إلى حماية التراث الغابوي.

وفي الختام ومن خلال تطرقنا لمختلف الخصائص الطبيعية والبشرية لمقعر بقرية وكذا تدخلات الدولة ومؤسساتها الهادفة إلى ترشيد ومراقبة استغلال وتدبير الموارد الطبيعية (الغطاء النباتي، الماء، التربة). فقد كان لزاما علينا بعد تشخيصنا وإطلاعنا على مختلف البرامج والتدخلات بالمنطقة وكذا الإمكانيات التي يتوفر عليها هذا المجال الجبلي الهش طرح بعض الاقتراحات التي من شأنها أن تساهم في تنمية المنطقة وتحقيق حاجيات الساكنة المحلية وتحافظ على استدامة الموارد الطبيعية بالمنطقة.

حيث ارتكزت هذه المقترحات والتوصيات التي يمكنها أن تساهم في استدامة الموارد وتوفير حاجيات الساكنة المحلية الإعتماد على الإمكانيات المتاحة، وذلك من خلال محاولة تطوير القطاعات التي يعتمد عليها اقتصاد المنطقة ومحاولة استغلال الموارد الترابية الأخرى، وتثمين المنتوجات المحلية خصوصا منها أشجار الورديات التي بدأت تعرف انتشارا كبيرا كما تشكل القطاع الواعد بالمنطقة.

الملحق:

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

في إطار تحضيرنا لأطروحة الدكتوراه المعنونة بـ : الهيدرومورفولوجية و التهئية الترابية بمقعر بقريت و المناطق المجاورة له، نتقدم لكم بهذه الإستمارة قصد معرفة رأيكم في بعض القضايا التي تهم بالأساس طرق استغلال الموارد الطبيعية (الماء، التربة، الغابة...).

رقم الإستمارة:.....

استمارة البحث: الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقريت والمناطق المجاورة له.

"الأطلس المتوسط".

❖ معلومات عامة:

- تاريخ إجراء المقابلة 2018\04\...
- الدوار أو القبيلة: الجماعة:
- المهنة:.....
- هل تقومون بتربية الماشية؟
☐ نعم ☐ لا
- إذا كان الجواب بنعم: فأى نوع من الماشية ؟
☐ أغنام ☐ ماعز ☐ أبقار
- العدد:
- ما هي المواد المستعملة في تغذية الماشية؟

الرعي الواسع	تقطيع أغصان الغابة	المواد العلفية	آخر

- هل لديك أراضي فلاحية؟
☐ نعم ☐ لا
- إذا كان الجواب بنعم: كم لديكم من هكتار.....

الهيدرومورفولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- ما هي طبيعتها؟ متفرقة ☐ متجمعة ☐
- هل تمارسون النشاط الزراعي: نعم ☐ لا ☐
- ما هي نوع الزراعات التي تمارسونها؟
- هل زراعتكم تقوم على السقي؟ نعم ☐ لا ☐
- إذا كان الجواب بنعم، ما هو مصدر مياه السقي؟
.....
- كم هكتار من الأراضي المسقية:
- هل تفكرون في توسيع المساحة المسقية؟ نعم ☐ لا ☐
- إذا كان الجواب نعم، لماذا:
- إذا كان الجواب بلا لماذا:

❖ أساليب وطرق التدبير السقي:

- ما هي طبيعة القناة التي تربطون بها استغلالياتكم الفلاحية؟

ساقية تقليدية	ساقية عصرية (إسمنتية)

- ما هي طرق توزيع الماء بين الفلاحين؟
توزيع عشوائي ☐ منظم ☐
- إذا كان الجواب ب: توزيع منظم، كيف تتم عملية التوزيع؟
- إذا كان الجواب ب: توزيع عشوائي لماذا؟
-
- هل حصتك من الماء تكفيك لسقي استغلالياتك الفلاحية.
نعم ☐ لا ☐
- إذا كان الجواب بلا ما هو الحل الأنسب لتعويض النقص والخصاص؟

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

- خلال الفصول الجافة كم من مرة تقومون بسقي استغلالياتكم الفلاحية خلال الشهر؟

مرتين	ثلاث مرات	أربع مرات	آخر

❖ طرق توزيع وتوزيع المياه:

- هل ترون أن مياه السقي موزعة بشكل متكافئ بين القبائل؟

نعم ☐ لا ☐

- إذا كان الجواب بلا لماذا؟

- هل ترون أن مياه السقي موزعة بشكل متكافئ بين الفلاحين؟

نعم ☐ لا ☐

- إذا كان الجواب بلا لماذا؟

- هل تنتظمون من داخل جمعيات أو تعاونيات تهتم بتنظيم مياه السقي؟

نعم ☐ لا ☐

- إذا كان الجواب بنعم ما هي ايجابيات هذه التعاونيات أو الجمعيات؟

.....

❖ حفر الآبار:

- هل تتوفر على بئر؟ نعم ☐ لا ☐

- إذا كان الجواب بنعم.

- ما هو تاريخ حفر البئر:

- ما هو السبب وراء حفر البئر؟

- ما هو عمق البئر؟

- هل تعملون على زيادة عمق البئر؟

☐

الهيدرولوجية والتهنية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

لا

☐ نعم

- إذا كان الجواب بنعم لماذا؟

❖ استعمال مياه الآبار:

- ما هي مجالات استعمالكم للمياه.

للشرب ☐ للسقي الفلاحي ☐ لتوريد الأغنام ☐ آخر ☐

- إذا كنتم تستعملون مياه الآبار في السقي الفلاحي ما هي الزراعة التي تقومون بسقيها؟

الشعير ☐ الذرة ☐ أشجار الورديات ☐
القمح ☐ البطاطس والبصل ☐ آخر ☐

- ما هي المساحة المسقية عن طريق مياه الآبار؟

أقل من 3 هكتار ☐ 3-6 هكتار ☐ 6-9 هكتار ☐ أكثر من 9 ☐

التردد على استعمال مياه الآبار:

- كم من مرة تقومون باستعمال مياه البئر؟

يومية	مرة في الأسبوع	3-4 في الأسبوع	آخر
☐	☐	☐	☐

- ما هي الأشهر التي تستعملون فيها مياه الآبار.

يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليو	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

❖ أسئلة موازية:

- هل تعتمدون على الغابة في حياتكم اليومية؟

☐

لا

☐ نعم

- ما هي مجالات استعمالكم للغابة؟

الهيدرومورفولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

هل في نظركم هناك ضغط على الغابة؟

- هل في نظركم هناك موارد يمكن استغلالها للتخفيف الضغط على الموارد الطبيعية (الماء + الغابة + التربة)؟

☐

لا

☐

نعم

- إذا كان الجواب بنعم: ما هي في نظركم هذه الموارد وكيف يمكن استغلالها؟

- ملاحظات:

- بيبليوغرافيا بالعربية :

- جمال شعوان (2015)، توظيف الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط " حوض أمزاز أنموذجا"، بحث لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب سايس- فاس 400. ص.
- حسن الكتمور (2002)، "التهئية المجالية بالأحواض الجبلية، نموذج حوض تكريكة (الأطلس المتوسط)، مجلة مجالات مغربية العدد 2002-2-1. كلية الآداب والعلوم الإنسانية فاس-سايس.
- عبد السلام بوهلال (2012)، التحديد الإداري للملك الغابوي بالمغرب وإشكالية المحافظة على الغابات، مجلة دفاتر البحوث العلمية، العدد الثامن ص.ص. 119-130.
- علي فالج: 2011، التقييم النوعي والكيفي لانجراف التربة بالريف الأوسط حوض أكنول أنموذجا، منشورات جمعية تطاوين أسمير.
- لحسن واحمد (2004)، منطقة الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (الأطلس المتوسط الأوسط): الحركية الطبيعية وإشكالية التنمية المستديمة، بحث لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة محمد الخامس الرباط.
- محمد أهرور (2009): إسهام في التقييم الكيفي للتعرية المائية بمقدمة الريف الشرقي، نموذج حوض واد الثلاثاء ، بحث لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب سايس-فاس 400. ص.
- محمد العمراني (2013)، المغرب زمن العلويين الأوائل، مطابع الرباط نت، 292 ص.
- محمد رحو (1999): التعرية في مقدمة الريف الأوسط: المنطقة البيهرية (الدين-سبو-ورغة) استمرار للتطور الطبيعي، منتج مجتمعي. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط. 676 ص.
- المصطفى احماموشي (2019)، دينامية الأوساط الطبيعية بين هشاشة المجالات والضغط البشري بحوض واد أولاي بالريف الجنوبي الأوسط (دراسة باستعمال الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بحث لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب سايس-فاس 348 ص.
- يحي الخالقي (2002)، الأنظمة الهيدرولوجية الكارستية للهضاب الجنوبية الغربية للأطلس المتوسط: دراسة هيدرولوجية وهيدروكيمياوية. (عين اللوح، الحمام، أجدير، وعيون أم الربيع)، بحث لنيل دكتوراه الدولة، جامعة القاضي عياض كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال.

- Bibliographies :

- Ait Sliman A., (1989). – Evolution structuro-sédimentaire paléogène de la partie Sud-Ouest du Moyen Atlas (Baqrit-Timahdite-Guigou, Bou Anguer, Ain Nokra, Oudiksou). Thèse 3° cycle, Fac. Sc. Marrakech, 179p
- Benaabidate L., Fryar AE., (2000). Caractérisation hydrologique du bassin versant de Sbou : hydrologie, qualité des eaux et géochimie des eaux termals, These doctorat. Es-Sc, facultée des sciences techniques Fes 250 p.
- Benaabidate L., Fryar AE., (2010). Controls on ground water chemistry in the central Couloir Sud Rifain, Morocco. Groundwater 48 :306–319
- Benjalloul M., Nejari A., Géomorphologie et impact anthropique dans la plaine du Guigou et le bassin d'aine Nokra – Moyen Atlas –Maroc). Depar. De géog ; fac des lettres Dhar Elmehraz. Fès.
- Benjalloul, M., (1990). Etude du milieu naturel et de l'impact anthropique dans le bassin d'ain nokra et la haute plaine de Guigou.thèse Aix Provence II.
- Castany g., (1998). Hydrogéologie. Principes et méthodes. Dunod, paris. 237 p
- Charroud M., (1990). – Evolution géodynamique de la partie sud-ouest du moyen atlas durant le passage jurassique-crétacé, le crétacé supérieur et le paléogène : un exemple d'évolution intraplaque. Thèse 3° cycle, Rabat, 234p.
- Choubert G., SALvan H., Termier H., et Termier G., (1952). – Sur l'âge des calcaires de Timahdit (Moyen Atlas).Cent. Rech. Acad.Sci. Paris, t.324, n°21, p.2090-2092
- Colo G., (1961). Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen-Atlas septentrional. Notes et M. Serv. géol. Maroc, n° 139.226 pp.
- Devos,A, Akdim,B., Benjalloul,M., Gill,E. Nejari A.,(1990).ressources et usage de l'eau de la plaine du Guigou (bassin supérieur de l'oued Sebou). Collogue Revue des études de géographie physique Aix Provence.
- Dresnay R., (1963). Données stratigraphiques complémentaires sur le jurassique du moyen atlas septentrional. Notes et Mem Serv. Géol. Maroc ; n 139 et 139 bis ; 226 p
- El Arabi. H, (2001). La plate-forme carbonatée jurassique (HETTANGIEN ?-AALENIEN) du moyen atlas occidental (MAROC), zone de transition entre le sillon moyen atlasique et le bassin occidental du selloum .Thèse de Doctorat d'état Es-Sciences Université Sidi Mohammed Ben Abdellah faculté des Sciences-Dhar EL Mahraz- Fés.

- Elkhalki, Y, (1990). Etude hydro géomorphologique du haut Sebou. Cas du synclinal de Skoura et de ses bordures (Moyen atlas, Maroc). Thèse de doctorat, université D'Aix Marseille 2 Unité de formation et de recherche des sciences géographiques et de l'aménagement.
- Emberger. L., (1955). Une classification géobotanique des climats. Recher. Trav. Lab. bot. géol. zool. Fac.Sc. Montpellier. série Bot.7.
- Emberger.L., (1955) : Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Fac. Des sciences. Montpellier, série Botanique.
- Fedan B., (1989). – Evolution géodynamique d'un bassin intraplaque sur décrochements: le moyen atlas(Maroc) Durant le méso-cénozoïque. Travaux de l'Institut Scientifique. Rabat, n°18, 142p.
- Fedan B., et Thomas G., (1985-86).Découverte des dépôts néogènes déformés par l'accident nord-moyen-atlasique (Maroc). Implications sur son activité moi-plio-quaternaire au nord de Boulemane. Géol. Méditerranéenne, t. XII-XIII, n° 3 – 4, pp. 153-156.
- Fedan B.. (1988).Evolution géodynamique d'un bassin intraplaque sur décrochements : (Moyen-Atlas, Maroc) durant le Méso-Cénozoïque. Thèse Doctorat d'Etat univ. Mohammed v, Rabat, 338p, 124fig. Annexe hors-texte.
- GAUSSEN H., ROUX. G et BAGNOULS F., (1957). Carte des précipitations : moyenne annuelle ramenée à la période 1925-1950, publiée par la Direction de l'Agriculture et des Forêts, Rabat, Maroc, impr en 1957.
- Gavrilovic S., (1972). Inzenjering o bujic nimitkovima i eroziji. 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 an 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.

- Gentil L., (1912). Le Maroc physique. Alcan édit., Paris, Coll. sc., 320 p.
- Gentil L., (1917). L'Histoire physique du Maroc. Conférences de l'Exposition franco-marocaine à Casablanca (1915). Imprimerie armoricaine, Nantes, 27 p
- Géorges v., (1967). Elements de géomorphologie, Fernad Natban. Paris.
- Hakim B. (1982). Recherches hydrologiques et Hydrochimiques sur quelques karsts méditerranéens :Liban, Syrie et Maroc. Thèse de doctorat d'état. Univ d'Aix MarseilleII.
- Hakim B., (1982). Recherches hydrologiques et Hydrochimiques sur quelques karsts méditerranéens : Liban, Syrie et Maroc. Thèse de doctorat d'état. Univ d'Aix Marseille.
- HINAJE S., (2004). Tectonique cassante et paléochamps de contraintes dans le Moyen Atlas et le Haut Atlas central (Midelt-Errachidia) depuis le Trias jusqu'à l'actuel. Thèse Doc. Etat, Univ. Rabat, 363p
- HORTON R., (1945) : Erosional Developments of Streams and their Drainage Basins; Hydro physical Approach to Quantitative Morphology. Geol. Soc .Am Bull , Vol. 56, Pp. 275-370
- Idrissi.S.,(2019). Géomorphologie fluviale et anthropisation dans la vallée du Beht (Bassin du Sebou), Thèse de Doctorat, Université Sidi Mohamed BenAbdellah, Fès, Maroc,313 pages.
- Jennan L., (2004). Le Moyen Atlas central et ses bordures –mutation récentes et dynamiques rurales, Ed Al jawahir ; 705P
- Jennan, L., (1998). Le moyen atlas central et ses bordures : mutations récentes et dynamique de l'espace et de la société rurale. Thèse d'état. Université François-Rabelais, Tours.
- Lambert R., (1996) Géographie du cycle de l'eau. Presses Univ. Du Mirail, Toulouse, 439 p.
- Lecompte. M. et Lepoutre B., (1975). Bilan de l'eau et conditions d'existence de la Cédraie dans le Moyen Atlas Basaltique. An. Recher. Forest. au Maroc. T15. pp: 92 - 269.
- Lecompte. M., (1969). La végétation du Moyen Atlas central: esquisse phytogéologique et carte des séries de végétation au 1/200000. R.G.M., pp: 3 - 34. Rabat.
- Loup J., (1974). Les eaux terrestres. Hydrologie continentale. Masson
- Maidement D. ,(1993). Hand book of Hydrology New York : McGraw hill inc.
- Martin J. (1965), Quelques types de dépressions karstiques du Moyen Atlas central. Rev. Géog. Maroc. N° 7, Rabat, P. 95-105.

- Martin J., (1966). recherches morphologiques sur la bordure septentrionale du causse de sefrou (Moyen Atlas marocain). Rev. Géog. Maroc, n°10, Rabat, p. 31-46.
- Martin J., (1968). L'évolution du bassin de Skoura (Moyen Atlas) au cours du néogène. Rev. Géog. Maroc, n° 14, Rabat, P. 117-132.
- Martin j., (1973). Etude de l'évolution géomorphologique quaternaire de la région de jbel Tichoukt (Moyen Atlas central). Etude du certain milieu du Maroc et leur évolution récente, t. 1, travaux R.C.P. 249. C.N.R.S., P. 25-30.
- Martonne, E. de. (1941). Hypsométrie et morphologie. Détermination et interprétation des altitudes moyennes de la France et de ses grandes régions naturelles. Annales de Géographie, 50(284), 241–254. <https://doi.org/10.3406/geo.1941.19201>
- Martin J., (1981). le Moyen As central : étude géomorphologique. Thèse d'état, paris 7, Ed. serv. Géol. Maroc, n° 258.
- Michard A., (1976). – Eléments de géologie marocaine. Notes et Mém. Serv. Géol.Maroc, 252, 408p.
- Musy A., Higy C., Reynard E. (2014). Hydrologie 1, Une science de la nature, une gestion sociétale. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2e édition revue et argumentée, 489 pages
- Nejari A., (2002). La sécheresse, l'Eau, et l'Homme dans le Bassin Versant du Haut Sebou (Moyen Atlas Septentrional – Maroc) - CEGUM.
- Nicod J. (1983), Nouvelles recherches géomorphologiques sur les karsts méditerranés. Karstologia, n° 1, p. 33-37.
- Nicod J., (1967). Recherches géomorphologiques en basse- Provence calcaire. Thèse lettres, Aix en Provence.
- Nicod J., (1969). Poljés karstiques de Provence, comparaison avec les poljés dinariques. Rech. Médit., 1 ; P.53-75.
- Nicod J., (1978), processus karstiques anciens et actuels. Ann. Géog., N° 483, Paris, p.560-562.
- Nicod J., (1979). Sur le rôle de la tectonique et des variations des circulations karstiques. Dans l'évolution des poljés karstiques et spécialement de leurs bordures. Ann. Soc. Géol. Belgique. T. 102, P. 87-93.
- Piper A.M., (1994). A graphic procedure in geochemical interpretation of water analyses, American. Geophysical. Union. Transactions, 25, pp : 914-923

- Qadem A., (2015). Quantification, modélisation et gestion de la ressource en eau dans le bassin versant du haut Sebou (Maroc). Thèse de Doctorat, Université Sidi Mohamed BenAbdellah, Fès, Maroc. 355 pages.
- Qadem A., Qadem Z., Obda Kh., (2019). Les Aspects Hydro-Climatiques de la Sécheresse dans la Plaine de Saïs Fès et ses Bordures (Maroc) : de l'Abondance l'Indigence des Ressources en Eau ». Sécheresses. PP XX-XX
- Qadem.Z.,(2020). Hydrologie des oueds Fès et Mikkès drainant le plateau de Saïss et ses bordures moyennes atlasiques. Thèse de Doctorat, Université Sidi Mohamed BenAbdellah, Fès, Maroc.270 pages.
- Roger Coque, (1977). géomorphologie, librairie Armande colin. Paris.
- Schoeler H. (1962). Les Eaux Souterraines. Hydrologie dynamique et chimique, Recherche, Exploitation et Évaluation des Ressources. 187 fig. Paris : Masson et Cie, 642p.
- Schoeller H., (1935). Utilité de la notion des échanges de bases pour la comparaison des eaux souterraines vadoses n, Bull. soc. géol. Fr. (5). t. 5. 1935, p. 651-657
- Schoeller H., (1962) : Les eaux souterraines. Hydrologie dynamique et chimique. Recherche, exploitation et évaluation des ressources Masson et Cie. Editions, 642 p.
- SEBBAR. A &al. (2011). Étude de la variabilité du régime pluviométrique au Maroc septentrional (1935-2004), Science et Changements Planétaires, revus : Sécheresse 01/2011 ; 22(3), pp : 139-148.
- Smith , K.G., (1950). Standards for grading texture of erosional topography: American Journal of Sciences, v. 248, Pp.655-668.
- Strahler A., (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology,"Transactions American Geophysical Union, vol.38, Pp.913-920,
- Strahler A., (1964). Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. InHandbook of Applied Hydrology,V. T. Chow, Ed., section 4–11, McGraw-Hill, New York,NY, USA
- Tag. B., (1999), systèmes d'irrigation et aménagement dans le moyen atlas ; enjeux et mutations spatiale ; la montagne méditerranéennes, colloque Aix –en –Provence.
- Taous A., (2005). Géométrodynamique fluviale ; processus morpho sédimentaires, ajustements spatio-temporels, paléo environnements et mutations des espaces fluviaux. Publication de la 'FLSH' Saïss Fès, série : thèses et monographies, n° 11, 42

- Termier H., (1936). – Etude géologique sur le Maroc central et la Moyen Atlas septentrional. Notes et mém.Serv. Géol. Maroc, N°33, 1566p.
- Termier H., (1936). Études géologiques sur le Maroc central Et le Moyen Atlas septentrional : Not. Mém. Serv. Mine. Et Carte géol. Maroc. N° 33
- Termier H., et Termier .G., (1948). – Observations nouvelles sur le Permo-Trias et la base du Trias dans le Maroc centrale et le Moyen Atlas. Bull. Soc. Géol. France, V,18,p.395-405.
- Thornthwaite C.W. (1955). – The Water Balance. Publ. in Climatology, vol.8, no.1. C.W. Thornthwaite & Associates, Centerton, New Jersey
- Thornthwaite C.W., (1948).An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, Vol. 38, No. 1. (Jan., 1948), pp. 55-94.
- Tricart J., (1977). précis de géomorphologie II, géomorphologie dynamique générale. Ed. Sedes. Paris.
- Turc L., (1955).Le bilan d'eau des sols : relation entre les précipitations l'évaporation et l'écoulement. Annales Agronomiques 6, p.1-131.
- Turc L., (1961).“Estimation of irrigation water requirements, potentiel evapotranspiration : Asimle climatic formula evolved up to date” (in French). Ann.Agron., 12, p.13 – 49

الهيدر ومور فلو جية و التهيئة الترابية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

فهرس الخرائط:

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	الصفحة
1	الخصائص الجيولوجية لمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	37
2	الوحدات الطبوغرافية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	51
3	توزيع الإرتفاعات بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	54
4	الرتب النهرية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له حسب تصنيف سترايلر	65
5	توطين المحطات المناخية	69
6	التوزيع المجالي للتساقطات بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	74
7	التوزيع المجالي للغطاء النباتي بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	99
8	التوزيع المجالي لاستعمالات التربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	111
9	التوزيع المجالي للأشكال الكارستية والكارست-بركانية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	143
10	التوزيع المجالي للأتربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	162
11	التوطين المجالي للمحطتين الهيدرولوجيتين بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له	170
12	التوزيع المجالي للعيون المائية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	201
13	حدود الحوض الهيدرولوجي لعيون أم الربيع ضمن الحوض الكبير لأم الربيع.	211
14	التوزيع المجالي لمختلف أشكال وأساليب التعرية المائية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	227
15	التوزيع المجالي لمدى قابلية السطح للتعرية بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له، حسب نموذج Pap-car	260
16	معامل حماية التربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له، حسب توجيهات نموذج Pap/car.	264
17	التوزيع المجالي للتعرية المحتملة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له، حسب نموذج Pap/car.	268
18	مؤشر قابلية الأتربة و الصخور للتعرية (Y) بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	272
19	توزيع معامل الانحدارات (Ja) بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له حسب توجيهات نموذج EPM.	274
20	معامل حماية التربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له حسب صور الأقمار الإصطناعية-Land sat.	276
21	مؤشر تطور التعرية Q بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	278
22	التعرية المحتملة Z حسب نموذج EPM بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	280
23	معامل حرارة سطح التربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	283
24	التقييم الكمي للتعرية المائية حسب نموذج EPM بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	285
25	التوزيع المجالي للعينات (العيون المائية والأودية) المدروسة.	320
26	توزيع الآبار بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له	354
27	التوزيع المجالي المقترح لاستعمالات التربة بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له	386
28	المدار السياحي المقترح بمقعر بقرية و المناطق المجاورة له.	393

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	توطين مجال الدراسة	24

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرت و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

2	مقاطع جيولوجية نموذجية لمقعر بقرت و المناطق المجاورة له.	35
3	الرواسب الفاتية الحمراء لفترة المرور من الجوراسي إلى الكريطاسي.	38
4	رسم توضيحي استراتيجي لتوضعات الباليوجين بالأطلس المتوسط	39
5	رسم توضيحي لاستراتيجيات مقعر بقرت-تيمحضيت	39
6	الممر الجوراسي-كريطاسي، كريطاسي و الباليوجين للأطلس المتوسط.	42
7	استراتيجيات مقعر بقرت خلال الإيوسين الأوسط.	42
8	مقطع طبوغرافي عرضي للحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	48
9	مقطع طبوغرافي عرضي للحوض الأعلى لعالية كيكو	49
10	التوزيع المجالي لأنواع التضاريس بالنسبة المئوية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	49
11	التوزيع المجالي لأنواع التضاريس بالنسبة المئوية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو	49
12	توزيع الارتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	52
13	المنحنى الهيدسومتري للحوض الأعلى واد أم الربيع	52
14	توزيع الفئات الارتفاعية بالحوض الأعلى لعالية كيكو	53
15	منحنى الهيدسومتري للحوض الأعلى لعالية	53
16	الرتب النهرية حسب تصنيف سترايهر. STRALHER	61
17	متوسطات الحرارة بالمحطات المدروسة	72
18	العجز الحاصل في التساقطات بالإعتماد على مؤشر التساقطات الموحد (ISP) بمختلف المحطات المدروسة.	76
19	توزيع التساقطات السنوية بمحطة تامششات (1975-2016) حسب قانون Ln-normale	78
20	توزيع التساقطات السنوية بمحطة أكلام سيدي (1975-2016) حسب قانون Ln-normale.	78
21	متوسط التساقطات الفصلية بمختلف المحطات المتواجدة بمقعر بقرت و المناطق المجاورة له.	80
22	التساقطات الشهرية بالمحطات المدروسة	81
23	توطين المحطات المناخية بالبيان المناخي ل « Emmanuel Martonne » :	86
24	توطين المحطات المناخية بالبيان المناخي ل Louis Emberger	87
25	البيان المطر - حراري للمحطات المدروسة.	88
26	التبخر-النخ الشهي خلال الفترة الممتدة ما بين 1993-1994/2016-2017.	90
27	العلاقة بين التبخر النخ المحتمل و التساقطات و الحرارة بمحطة تامششات ما بين 1993-2016/2017/1994	91
28	العلاقة بين التبخر النخ المحتمل و التساقطات و الحرارة بمحطة أ. سيدي علي: 1993-2016/2017/1994	91
29	العلاقة بين ETP وETR وTP وT بمحطة تامششات ما بين (1993-1994/2016-2015).	94
30	العلاقة بين ETP وETR وTP وT بمحطة أكلام سيدي علي ما بين (1993-1994/2016-2015).	94
31	التوزيع المجالي الغطاء النباتي بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو بالنسبة المئوية	97
32	الغطاء النباتي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع بالنسبة المئوية	107
33	تطور ساكنة جماعات المجال المدروس ما بين 1982 - 2014:	128
34	مقاطع نموذجية لمختلف الوحدات المورفوبنيوية لمقعر بقرت و المناطق المجاورة له:	137
35	رسم توضيحي لدارة كارستية:	137
36	مجهرية رمال العينة 1	137
37	مجهرية رمال العينة 2.	147
38	المستوى الملوي "بقايا الدرجة النهرية المعلقة بجبل تيزا.	148

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

39	شكل توضيحي مبسط لمختلف الخصائص الرسابية للمستوى الخامس بمنخفض فلات (مقطع آسيدي الحاج).	150
40	رسم توضيحي لمستويات الدرجة السلطانية بمنخفض فلات.	153
41	رسم مبسط للرباعي الحديث.	154
42	رسم توضيحي لمستويات الغربي الحديث بعالية واد كيكو.	156
43	الحادور التانسيفتي بمنخفض بوفراج.	157
44	رسم توضيحي للحادور التانسيفتي بعالية واد كيكو.	165
45	التربة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	165
46	التربة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	172
47	تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد أمنكوس بمحطة تاششات ما بين 2016-75.	173
48	فئات الصبوبات السنوية المسجلة بمحطة تاششات على واد أمنكوس	174
49	تغيرات معدلات الصبيب السنوي لواد كيكو بمحطة آيت عيسى ما بين 2012-1978.	175
50	فئات الصبوبات السنوية المسجلة بمحطة آيت عيسى على واد كيكو.	176
51	علاقة الصبيب السنوي\معدل التساقطات بالمحطيتين المعتمدتين بالدراسة (تاششات – آيت عيسى)	177
52	نسب انحراف الصبيب السنوي بالمحطة الهيدرولوجية تاششات على واد أمنكوس ما بين 1975-2016.	177
53	نسب انحراف الصبيب السنوي بالمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى على واد كيكو ما بين 1978-2012.	177
54	توزيع الصبيب السنوي بمحطة تاششات ما بين 2017-1975 حسب قانون Racine Gumbel.	178
55	توزيع الصبيب السنوي بمحطة تاششات ما بين 2017-1975 حسب قانون Racine Gumbel.	178
56	متوسط الصبيب الشهري بمحطة تاششات	179
57	متوسط الصبيب الشهري بمحطة آيت عيسى.	179
58	معامل الصبيب الشهري بمحطة تاششات.	180
59	معامل الصبيب الشهري بمحطة آيت عيسى.	181
60	الصبوبات الفصلية لواد أمنكوس وواد كيكو عالية تيمحضيت (2012-1978).	181
61	العلاقة صبيب\ تساقطات بمحطة تاششات (2016-1975).	184
62	العلاقة صبيب\ تساقطات بمحطة آيت عيسى (2012-1978)	184
63	علاقة الصبيب اليومي لود أمنكوس بالتساقطات المطرية خلال شهري فبراير و مارس	184
64	علاقة الصبيب اليومي لواد أمنكوس بالتساقطات المطرية خلال شهري خلال نونبر ودجنبر 2010 .	184
65	علاقة الصبيب اليومي لواد كيكو بالتساقطات المطرية اليومية خلال شهري دجنبر 2009 ويناير 2010	184
66	علاقة الصبيب اليومي لواد كيكو بالتساقطات المطرية اليومية خلال شهر غشت 2009	185
67	الصبوبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بالمحطة الهيدرولوجية تاششات ما بين 1975- شتنبر 2017.	186
68	الصبوبات اليومية السنوية القصوى المسجلة بالمحطة الهيدرولوجية آيت عيسى بين 1978- 2010.	185

الهيدرولوجية والتهئية الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

69	توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى بمحطة تاششاشات (1975-شتنبر 2017).	186
70	توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى حسب الفصول (1975-شتنبر 2017).	186
71	توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى بمحطة تاششاشات ما بين 1975-2017 حسب قانون Ln Normale	187
72	توزيع الصببيات اليومية السنوية القصوى بمحطة آيت عيسى ما بين 1975-2012 حسب قانون Ln Normale	187
73	الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة تاششاشات ما بين 1975-غشت 2017.	191
74	الصببيات اليومية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة آيت عيسى عى واد كيكو ما بين 1978-2012	191
75	الصببيات الشهرية السنوية الدنيا المسجلة بمحطة تاششاشات ما بين 1975-2017.	192
76	الصببيات الشهرية الدنيا المسجلة بمحطة آيت عيسى ما بين 1978-2012.	191
77	مؤشر شدة الشح (I.S.E) بواد أمنكوس وعالية واد كيكو على مستوى محطتي تاششاشات وآيت عيسى	193
78	مقطع استراتيجرافي للخزان البليورباي لمنطقة تيمحضيت.	194
79	تذبذب مستوى الفرشة السطحية بمنطقة تيمحضيت بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو (وكالة حوض سبو 2016).	195
80	مقطع هيدروجيولوجي لأغبالو تيزي علي أمنصور.	200
81	تغيرات الصببيات الشهرية لأغبالو تيزي علي أمنصور خلال الموسم الهيدرولوجي شتنبر 2015-غشت 2017.	203
82	تغيرات الصببيات الشهرية لأغبالو أبرشان ما بين 10 جنبر 2009 و 16 يونيو 2017.	206
83	العلاقة الصبيب لأغبالو أملوك بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015 و غشت 2017.	207
84	علاقة الصبيب الشهري لأغبالو علي أرامي بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015 و غشت 2017.	207
85	علاقة تغيرات الصبيب السنوي لأغبالو نثلوات بالتساقطات السنوية ما بين 1999-2017.	208
86	التغيرات البيسنوية لصبيب أغبالو نثلوات ما بين 1999-2017.	209
87	مقطع هيدروجيولوجي نموذجي لأغبالو إيموزار.	210
88	علاقة تغيرات الصبيب الشهري لأغبالو إيموزار بمتوسط التساقطات الشهرية ما بين شتنبر 2015-غشت 2017.	254
89	مقطع هيدروجيولوجي لعيون أم الربيع.	256
90	أنواع التعرية التي تتعرض لها السفوح الترياسية بمنخفض ويوان (الحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع).	270
92	خطاظة توضح مختلف مراحل تطبيق منهجية Pap-car للتقييم النوعي للتعرية:	290
93	خطاظة مبسطة لتطبيق نموذج EPM للتقييم النوعي للتعرية.	290
94	مورفولوجية واد أمكنوس-فلات على مستوى سافلة مقعر بقرية، وسافلة خانق غلينوس.	290
95	مورفولوجية عالية واد كيكو على مستوى مقعر بوعنكر.	290
96	المقطع الطولي لواد أمنكوس بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	290
97	المقطع الطولي لواد كيكو عالية تيمحضيت	291
98	اتساع قعر واد فلات على مستوى منخفض فلات.	301

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

301	بداية اتساع قعر واد أمنكوس بعالية مقعر بقرية	99
304	مجال تعمق و ضيق قعر واد أمنكوس عند بداية دخوله مقعر بقرية	10
305	المجال النهري بمنخفض فلات، اتساع قعر المجرى المائي	101
305	مشهد نهري يجسد اتساع قعر واد فلات و غياب المنعطفات	102
305	مشهد نهري ذو قعر ضيق، يخترق صخور البازلت الدوليريقي ، بسافلة خانق غلينوس	103
307	المنعطفات بمنخفض علي أرامي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع	104
310	الجزء الأول من المقطع الأول لعالية واد كيكو (الصور الجوية بعثة 1962).	105
310	الجزء الثاني من المقطع الأول لعالية واد كيكو (الصور الجوية بعثة 1962)	106
313	اتساع عروض المجرى الأصغر و الحزام النشط بالقرب من خانق فوم خنيك.	107
314	اتساع الحزام النشط على مستوى الصخور البازلتية بمقعر بوغنكر.	108
326	تطور الخصائص الفيزيائية لمختلف العيون المدروسة خلال الموسم الهيدرولوجي 2016-2017.	109
331	الخصائص الفيزيوكيماوية لمياه واد أمنكوس-فلات و عالية واد كيكو خلال الموسم الهيدرولوجي 2016.	110
332	بيان بيبر لتصنيف مياه العيون المائية	111
333	بيان سكولر بيركالوف	112
334	علاقة $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ بمختلف العيون المائية المدروسة	113
334	علاقة $\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$ بمختلف الأودية المدروسة.	114
345	توزيع مياه السقي الفلاحي بمنخفض وبوان.	115
349	المساحات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع المعتمدة على السقي بالموارد المائية السطحية.	116
349	ترتيب أنواع المزروعات والمغروسات حسب المساحة بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	117
350	المساحات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو المعتمدة على السقي بالموارد المائية السطحية.	118
350	ترتيب أنواع المزروعات والمغروسات حسب المساحة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	119
353	تاريخ حفر الآبار بالحوض الأعلى لعالية أم الربيع.	120
355	تاريخ حفر الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	121
355	مجالات استغلال مياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	122
355	مجالات استغلال مياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	123
356	المساحات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	124
356	المساحات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	125
356	أصناف المزروعات المسقية بمياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	126
357	أصناف المزروعات المسقية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	127
357	التردد على استعمال مياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	128
357	التردد على استعمال مياه الآبار بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	129
358	الأدوات المستعملة في عمليات الحرث بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	130

فهرس الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	توزيع الإرتفاعات بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع:	52

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

2	توزيع الفئات الإرتفاعية بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو:	53
3	الخصائص المساحية والشكلية لحوضي المجال المدروس:	56
4	نسبة التضرس بحوضي المجال المدروس	56
5	النسيج الطبوغرافي لحوضي المجال المدروس.	57
6	القياسات المورفومترية الهيدرولوجية الخاصة بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو	62
7	القياسات المورفومترية الهيدرولوجية الخاصة بالحوض لعالية واد أم الربيع	62
8	كثافة التصريف بحوضي المجال المدروس	63
9	التكرار النهري بالحوضين	64
10	مختلف المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة.	69
11	معدلات الحرارة العليا الخاصة بشهري يوليوز و غشت على مستوى المحطات المدروسة	71
12	علاقة معدلات التساقطات السنوية (1981-2016) مع الإرتفاع.	73
13	حدة الجفاف حسب فئات IPS	75
14	حدة الجفاف حسب فئات IPS لمختلف المحطات المدروسة	77
15	ترددات التساقطات السنوية بمحطتي تامششات وأ سيدي علي(1981-2016) حسب loi Log Normale	78
16	العنف\الحدة المطرية ببعض محطات حوضي المجال المدروس	82
17	العنف المطري الفصلي بمجال الدراسة	83
18	مؤشر الجفاف على مستوى المحطات المدروسة.	85
19	وفق القيم (I) أقام 1925: Emmanuel Matronne	85
20	معامل أومبرجي	86
21	التبخر النتج الممكن بتامششات وأكلام سيدي علي خلال الفترة الممتدة 1993-1994/2016-2017.	90
22	التبخر النتج الفعلي بمحطتي تامششات وأكلام سيدي علي (1993-2016).	92
23	الميزانية المائية بالمجال المدروس	93
24	تطور عدد سكان دواوير الجماعات التي تدخل ضمن حدود للمجال المدروس:	105
25	عدد رؤوس قطعان الماشية والدواب بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	111
26	أهم المزروعات والمغروسات بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	113
27	النسب المئوية(%) لاستعمالات التربة بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	118
28	الخصائص الحبيبية والكيمياوي للدارة الكارستية بتقيب نعاري-ن- الصع.	137
29	الخصائص الرسابية لمقطع آيت سيدي الحاج	150

الهيدرولوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

30	الخصائص الحبيبية و الكيماوية لمقطع الدرجة السلطانية بمنخفض فلات	153
31	الخصائص الرسابية و الكيماوية للرباعي الحديث بعالية منخفض علي أورامي.	154
32	الخصائص الرسابية و الكيماوية لتوضعات الرباعي-الغربي- بعالية بوعنكر.	158
33	الخصائص الرسابية و الكيماوية للحادور التانسيفتي بعالية واد كيكو.	170
34	المحطات الهيدرولوجية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	177
35	ترددات وفترة رجوع المعدلات بواد أمنكوس وواد كيكو عالية تمحضيت.	187
36	ترددات صبيبات الفيض بمحطتي حوضي المجال المدروس.	195
37	تذبذب مستوى الماء بأحد الآبار بمنطقة تاسماكت ومنطقة تيمحضيت خلال سنة 2015.	199
38	العيون(أغبالو) المائية التي تم قياس صبيها:	319
39	رمز الإنحدارات حسب توجيهات نموذج Pap/car .	257
40	الإنحدارات بحوضي المجال المدروس وفق توجيهات نموذج Pap/car:	257
41	رمز أنواع التصنيفات الصخرية حسب توجيهات نموذج Pap/car.	257
42	توزيع نسب السحنات الصخرية على مستوى حوضي المجال المدروس وفق نموذج Ppa-car.	258
43	التوزيع المجالي لدرجة قابلية السطح للتعرية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	258
44	رمز أنواع استعمالات التربة حسب نموذج Pap-car.	261
45	استعمالات التربة بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap/car.	261
46	فئات و درجات كثافة الغطاء النباتي وفق توجيهات نموذج Pap-car.	261
47	الكثافة النباتية بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap-car .	262
48	مقابلات دمج كل من خريطتي استعمالات التربة وكثافة الغطاء النباتي حسب نموذج Pap/car.	262
49	حماية التربة بحوضي المجال المدروس حسب توجيهات نموذج Pap/car.	262
50	قيم التعرية المحتملة من خلال دمج وتنضيد معاملي قابلية السطح للتعرية وحماية التربة.	265
51	التعرية المحتملة بحوضي المجال المدروس حسب نموذج Pap/car.	265
52	مصفوف الارتباط بين العوامل الوصفية والتعرية المحتملة في نموذج Pap/car بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	266
53	مصفوف الارتباط بين العوامل الوصفية والتعرية المحتملة في نموذج Pap/Car بالحوض الأعلى لعالية واد كيكو.	266
54	العوامل الوصفية لتحديد مؤشر حماية التربة (Xa) .	273
55	أصناف التعرية حسب كمية الأتربة المفقودة.	284
56	الخصائص العامة لعروض المجرى الأصغر والحزام النشيط لواد أمنكوس-فلات انطلاقا من الصور الجوية 1962.	302
57	خصائص المنعطفات بواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 1962.	303

305	(: الخصائص العامة لعروض المجرى الأصغر والحزام النشط لواد أمنكوس فلات خلال سنة 2017 انطلاقا من صور الأقمار الإصطناعية Sas-Planet-160	58
306	خصائص المنعطفات بواد أمنكوس-فلات من العالية نحو السافلة خلال سنة 2017.	59
308	تطور عروض المجرى الأصغر والحزام النشط لزاد أمنكوس -فلات ما بين 1962 و 2017.	60
311	الخصائص المورفومترية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 1962.	61
312	خصائص المنعطفات النهرية بعالية واد كيكو إلى المحطة الهيدرولوجية آيت عيسى.	62
314	الخصائص المورفومترية لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017.	63
315	خصائص المنعطفات لواد كيكو عالية تيمحضيت خلال سنة 2017:	64
316	تطور عروض المجرى الأصغر والحزام النشط لواد كيكو عالية تيمحضيت ما بين 1962-2017.	65
319	العينات (العيون المائية والأودية) المدروسة	66
321	الخصائص الفيزيوكيماوية المدروسة.	67
322	خاصيتي حموضة الماء (PH) و الموصلية لمختلف العيون المدروسة	68
324	الخصائص الكيماوية لمختلف العيون المدروسة.	69
325	الخصائص الكيماوية لمختلف العيون المدروسة.	70
328	خاصيتي حموضة الماء (PH) و الموصلية لمختلف الأودية المدروسة.	71
329	الخصائص الكيماوية لمختلف الأودية المدروسة.	72
330	الخصائص الكيماوية لمختلف الأودية المدروسة.	73
334	المواد المزالة من الكارست بالعينات المدروسة على مستوى حوضي المجال المدروس.	74
335	الإذابة النوعية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	75
368	توزيع أهم السواقي بجماعات المجال المدروس.	76
369	أهم السواقي التي تم تشييدها بطرق عصرية بمقعر بقرية.	77
382	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM للنشاط الفلاحي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له	78
384	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM للنشاط الرعوي بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له.	79
388	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقط القوة والمعيقات والفرص المتاحة لتطوير القطاع السياحي بأكلمام سيدي علي.	80
389	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM القطاع السياحي بأكلمام نتيفوناسين.	81
390	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقط القوة والمعيقات والفرص المتاحة لتطوير القطاع السياحي بأكلمام ويوان.	82
391	تطبيق نموذج المصفوفة الرباعية AFOM لإبراز نقط القوة والمعيقات والفرص المتاحة لتطوير القطاع السياحي بموقع عيون أم الربيع.	83

الهيدر ومور فلو جية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
1	الكلس الإيوسيني بجل القبات	43
2	الرصيص الأحمر لجبل حيان	43
3	دولومي اللياس الأعلى لجبل كدود	43
4	الفرشة البازالتية بمقعر بوغنكر	43
5	الكلس الرملي لفوم خنيك	43
6	التكوينات الترياسية بمنخفض سينوال	43
7	مقعر بوغنكر التهدي من الجنول باتجاه الشمال	43
8	مقعر بقرية التهدي من الشرق باتجاه الغرب	50
9	منخفض علي أرامي من الشمال اتجاه الجنوب	50
10	منخفض فلات الطي الجبلي والإمتداد الجبلي ميمجاد-أحمار.	50
11	الواجهة الجنوبية الشرقية لجبل حيان	50
	البلوط الأخضر بالمستويات السفلى للغابة	50
13	البلوط الأخضر بجبل كدود عالية أم الربيع	98
14	المستويات العليا لغابة الأرز بتقيب قلدي	98
15	الأرز بمقعر أكلمام سيدي علي.	98
16	غابة مختلطة بسينوال (الأرز و البلوط الأخضر)	98
14	الماطورال الأعلى لجبل القبات بعالية بقرية.	98
18	الماطورال الأسفل بمقعر بوغنكر (نباتات قزمية).	98
19	التشكيلات العشبية بمنخفض علي أرامي.	98
20	منزل تقليدي بمقعر بقرية	98
21	منزل تقليدي بمنخفض فلات	109
22	منزل عصري بمقعر بقرية	109
23	منزل عصري بمنخفض ويوان	109
24	زراعة البصل بمنخفض فلات	109
25	زراعة الحبوب المسقية بعالية تيمحضيت	113
26	زراعة الحبوب المسقية بمقعر بقرية.	114
27	زراعة الفاصولياء(اللوبياء) المسقية بمنخفض فلات	114
28	الزراعات العلفية(الفصة): بمنخفض فلات.	114
29	زراعة الذرة بمقعر بقرية).	114
31+30	غراسة حب الملوك بمنخفض فلات	114
33+32	غراسة السفرجل بمنخفض فلات	114
35+34	غراسة أشجار التفاح بمقعر بقرية	114
36	زراعة الشعير بالسفوح الغربية لمنخفض ويوان	114
37	زراعة القمح بالسفوح الشمالية لجبل القبات بعالية مقعر بقرية)	116
38	استعمال الجرار في عمليات الحرث بمنخفض فلات	118
39	استعمال الدواب أثناء الحرث بمقعر بقرية.	118
40	جوبة قمعية بمقعر بقرية	135

الهيدر ومور فلو جية والتهينة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

41	جوبة عادية بجبل القبات	135
42	جوبة انهيارية بمنخفض ويوان تستعملها الساكنة المحلية في ممارسة النشاط الفلاحي نظرا لاتساع قعرها	135
43	جوبة انهيارية ذات قعر ضيق بمنخفض "ويوان"	136
44	دارة كارستية بتقيب نعاري-ن-الصع	136
45	دارة كارستية غرب مقعر تيمحضيت	139
46	المنخفض الكارستي بمقعر بقرية. بجبل القبات	139
47	واد نتلوات من أهم الأودية الجافة بعالية مقعر بقرية بجبل القبات	139
49+48	تضاريس أطلالية متطورة بعالية مقعر بقرية (جبل القبات	140
51+50	شخارب شابة بالسفوح الجنوبية للتقيب المثلثي فلدي	141
52	جوبة خفية متطورة فوق الصخور البازلتية بسافة مقعر بقرية.	142
53	منخفض كارست-بركاني بمقعر أكلام سيدي علي	145
54	رصراصة ذات لون أبيض بمقعر بقرية	145
55	الرصراصة ذات طبقات وردية وطبقات من لون ابيض بمقعر بقرية	145
56	أشكال رصراصة ذات لون رمادي مترسبة عند مخرج أغبالو إيموزار.	150
57	الدرجة السلطانية بمنخفض فلات.	152
58	توضعات الغربي الخشن على الضفة اليمنى لواد فلات بسافة مقعر بقرية	152
59	توضعات الغربي الخشن على الضفة اليمنى بمنخفض فلات	153
60	مستويات الرباعي الحديث بمنخفض علي أرامي بعالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع	154
61	الغربي الحديث بمقعر بوعنكر عالية واد كيكو.	170
62	محطة آيت عيسى على واد كيكو عالية تيمحضيت.	170
63	محطة تامششات على واد أمنكوس سافة مقعر بقرية.	198
64	القياسات الميدانية بأغبالو علي أرامي بعالية بقرية	198
65	القياسات الميدانية بأغبالو آيت وحي بمقعر بوعنكر	198
66	القياسات الميدانية بأغبالو علي أرامي 2 بمقعر بقرية	198
67	القياسات الميدانية بأغبالو آيت وحي بمقعر بوعنكر	198
68	القياسات الميدانية بأغبالو أملاك بمقعر بوعنكر	198
69	القياسات الميدانية بأغبالو عربية بمقعر بقرية	198
70	القياسات الميدانية بأغبالو أملاك بمقعر بوعنكر (2017-06-21)	198
71	القياسات الميدانية بأغبالو نحوكا بعالية بتيزي نعايت عالية بقرية	198
72	أغبالو تيزي علي أمنصور خلال فصل الصيف	200
73	أغبالو أبرشان بمقعر بوعنكر خلال بداية فصل الصيف	203
74	أغبالو أبرشان بمقعر بوعنكر خلال فصل الشتاء	204
75	أغبالو أملاك خلال بداية فصل الصيف	205
76	أغبالو علي أرامي خلال فصل الربيع	205
77	أغبالو علي أرامي خلال فصل الصيف	206
78	أغبالو نتلوات خلال فصل الربيع	208
79	أغبالو إيموزار بمقعر خلال بداية فصل الصيف	208
80	أغبالو إيموزار بمقعر بقرية بعد ترميمها خلال فصل الشتاء	210
84+83	منايع أم الربيع خلال نهاية فصل الشتاء)	219

الهيدر ومورفلوجية والتهيئة الترابية بمقعر بقرية والمناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

219	مظاهر السيل المتفرق الذي تتعرض له السفوح المحروثة	86+85
220	حدوث خدوش أسفل السفوح حيث تزايد درجة الانحدار.	87+88
222	خدادات نشيطة بالمنخفضين الترياسيين ويوان و سينوال.	89
222	خدة مستقرة تتعرض ضفافها للإهيار بالمنخفض الترياسي (ويوان)	90
223	التخديد المعمم فوق صخور الصلصال الكلسي للباغوسي الأعلى بالسفوح الجنوبية لجبل أحرون	91
225	انهيارات لصخور البازلت على طول الطريق الرابطة بين مقعر بقرية و عيون أم الربيع.	92+93+94
226	مظاهر التدفقات الطينية التي تعرفها الصخور الصلصالية للباغوسي الأعلى بالسفوح الجنوبية لمنخفض فلات.	95
226	الانزلاقات التي تهم صخور البازلت الدولبريتي المتمركزة فوق الأطلان الحمراء على السفوح المشرفة لواد فلات	96
289	مورفلوجية واد أمكنوس-فلات على مستوى سافلة مقعر بقرية، وسافلة خانق غلينيوس.	97
290	مورفلوجية عالية واد كيكو على مستوى مقعر بوعنكر	98
295	التعرية الجانبية بعالية واد أمنكوس بعالية بقرية	99
295	التعرية العمودية لواد أمنكوس بأساكا نعوام.	100
295	مظاهر انهيار الأجراف الترياسية بسافلة منخفض فلات.	101
296	مختلف أشكال التعرية على مستوى واد كيكو عالية تيمحضيت	102+103+104+105
297	واد أمنكوس في حالته العادية خال من الرواسب	106
297	): واد كيكو على مستوى منخفض تيفوناسين محمل بالرواسب الدقيقة	107
298	الرواسب على طول واد أمنكوس-فلات عالية الحوض الأعلى لواد أم الربيع	108
298	الرواسب بعالية واد كيكو عالية تيمحضيت.	109
307	منعطف مهجور تخلق عنه المجرى المائي	112
351	منعطف سيتخلق عنه المجرى المائي	113
351	سواقي تقليدية طينية بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع (مقعر بقرية، منخفض فلات).	114+115
351	ساقية عصرية إسمنتية بمقعر بقرية	116
351	ساقية عصرية إسمنتية بمنخفض فلات	117
352	عملية السقي التقليدية بمنخفض فلات	118
358	استغلال السفوح القوية الانحدار بمنطقة بقرية (السفوح الجنوبية لجبل القبات)	119
359	الاستغلال السفوح القوية الانحدار بمنخفض ويوان	120
359	تسقيف المنازل بمقعر بقرية بالإعتماد على ألواح الأرز	121+122
361	الأخشاب الموجهة للإستهلاك كحطب للتدفئة بالمدن المجاورة)	123
361	الحطب الموجه للإستهلاك المحلي، للتدفئة والطهي بمقعر بقرية	124
361	عمليات تقطيع أغصان أشجار البلوط الأخضر وأشجار الأرز لتغذية الماشية خلال فترات الجفاف	125+124
375	كمية الحطب التي توفرها ساكنة بقرية للإستهلاك الشتوي	127
375	التثبيت الميكانيكي لإيقاف تعرية التربة على مستوى غابة ميمجاد	128+129
376	تهيئة السفوح والطرق المحيطة بجدران صخرية بسافلة مقعر بقرية	130+131
376	تهيئة السفوح والأجراف المحيطة بالطرق بحواجز صخرية بمنطقة فلات	132+132
376	سد تحويلي بعالية منخفض فلات.	134+135
376	سد تحويلي على واد كيكو بعالية منطقة تيمحضيت	135+136

الهيدر ومور فلو جية و التهيئة الترابية بمقعر بقرت و المناطق المجاورة له "الأطلس المتوسط"

378	سد تحويلي على واد كيكو بعالية منطقة تيمحضيت	137+136
378	سد تحويلي على واد أمنكوس بعالية مقعر بقرت	138
378	ساقية إسمنتية تعرضت للهدم والتخريب بمقعر بقرت.	139
378	ساقية تعرضت للردم بمنخفض فلات بسبب التعرية النشيطة بالسفوح الجنوبية	140
378	ساقية إيموزار تعرضت للتدهور بعالية بقرت	141
378	سد تحويلي على واد أمنكوس بعالية مقعر بقرت	142
387	أكلام نتيفوناسين بالأطلس المتوسط الملتوي	143+144
390	أكلام ويوان بالواجهة الغربية للأطلس المتوسط كأهم موقع سياحي يعاني من التهميش	146+145
391	عيون أم الربيع، كأهم موقع سياحي يعاني من التهميش	147+148

فهرس اللوحات

رقم اللوحة	عنوانها	الصفحة
1	مختلف أنواع الصخور المنتشرة بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له	43
2	مختلف الوحدات الطبوغرافية بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	50
3	مختلف التشكيلات النباتية بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	98
4	السكن بالمجال المدروس بين التقليدي والعصري.	109
5	بعض أنواع المزروعات بمقعر بقرت ومنخفض فلات	113
6	أنواع المغروسات بمقعر بقرت ومنخفض فلات	115
7	الأشكال الرصاصية بمقعر بقرت.	145
8	قياس صبيب العيون بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	198
9	مظاهر إنهيارات وإنزلاقات الصخور البازلتية ما بين منخفض فلات وعيون أم الربيع.	225
10	مختلف مظاهر دينامية الضفاف بالمحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	295
11	مختلف أشكال التعرية على مستوى واد كيكو بعالية تيمحضيت.	296
12	مظاهر الإرساب المرتبطة بتراجع حجم صبيب (بعد فترات الفيض) الأودية المدروسة:	298
13	المنعطفات النهرية بمنخفض علي أرامي بالحوض الأعلى لعالية واد أم الربيع.	307
14	أنواع السواقي وطرق السقي بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	351
15	مظاهر الإستغلال الغابوي بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	359
16	مظاهر الإستغلال البشري للغابة، من أجل توفير تغذية الماشية، وتوفير حطب الإستهلاك المنزلي.	361
17	مختلف تدخلات إدارات الأشغال العمومية لحماية السفوح المشرفة على الطرق بالمنطقة	375
18	أهم السدود التحويلية بمقعر بقرت والمناطق المجاورة له.	376