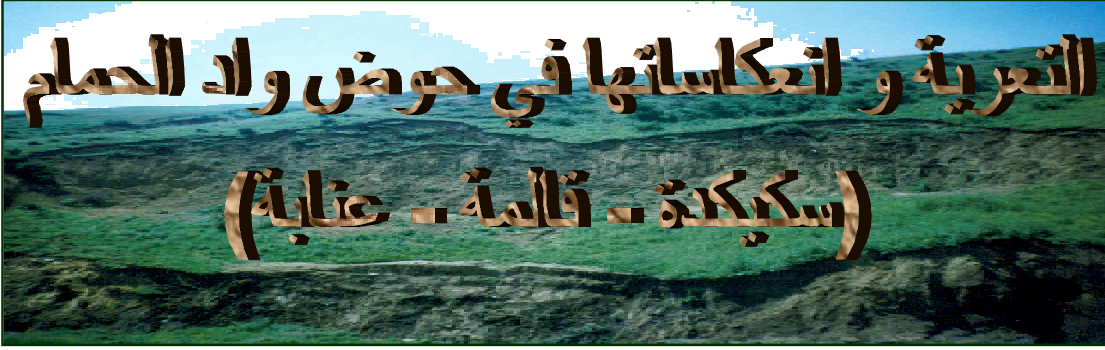


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة منتوري- قسنطينة-
كلية علوم الأرض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية
قسم التهيئة الفيزيائية

الرقم التسلسلي:

السلسلة:



مذكرة تخرج مقدمة لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية

إعداد الطالب: عبد الحميد نزار إشراف الأستاذ: محمد الطاهر بن عزوز

لجنة المناقشة:

الأستاذ: علاوة عنصر	أستاذ	جامعة قسنطينة	رئيسا
الأستاذ: محمد الطاهر بن عزوز	أستاذ	جامعة قسنطينة	مقرا
الأستاذ: حمزة عميرش	أستاذ محاضر	جامعة قسنطينة	ممتحنا
الأستاذة: حفيزة طايطار	أستاذة محاضرة	جامعة قسنطينة	ممتحنة

السنة الجامعية 2006/2005

الفصل الأول

الخصائص الفيزيوجرافية للحوض
وتأثيرها على التعرية

الفصل الثاني

دراسة التعرية وانعكاساتها بالحوض

الفصل الثالث

استعمال تقنية
الاستشعار عن بعد بمجال الدراسة

الفصل الرابع

إقتراحات التهيئة

المراجع

الفه رس

المحقق

المخلص

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة منتوري - قسنطينة -
كلية علوم الأرض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية
قسم التهيئة الفيزيائية

الرقم التسلسلي:

السلسلة:

التعريف و انعكاساتها في حوض واد الحمام (سكيكدة - قلمة - عنابة)

مذكرة تخرج مقدمة لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية

إعداد الطالب: عبد الحميد نزار إشراف الأستاذ: محمد الطاهر بن عزوز

لجنة المناقشة:

الأستاذ: علاوة عنصر	أستاذ	جامعة قسنطينة	رئيسا
الأستاذ: محمد الطاهر بن عزوز	أستاذ	جامعة قسنطينة	مقرا
الأستاذ: حمزة عميرش	أستاذ محاضر	جامعة قسنطينة	ممتحنا
الأستاذة: حفيزة طايطار	أستاذة محاضرة	جامعة قسنطينة	ممتحنة

السنة الجامعة 2006/2005

الفهرس العام

01	المقدمة العامة
02	الاشكالية
03	المنهجية
	الفصل الأول
	المقدمة
04	1. الموقع
08	2. مفهوم التعرية
09	1.2. العوامل المتحكممة في التعرية في حوض الحمام
09	3. الخصائص الجيولوجية والمورفوبنائية للحوض وتأثيرها على التعرية
16	1.3. البنية
20	2.3. الحركات التكتونية
20	3.3. التركيب الصخري والتكوينات السطحية وتأثيرها على التعرية بالحوض
27	1.3.3. القاعدة الصخرية
32	2.3.3. التكوينات السطحية
37	4.3. النشاط الزلازلى بالمنطقة وتأثيره على استقرار الوسط
37	4. التغطية النباتية داخل الحوض.
38	1.4. أهمية الغطاء النباتي في الحفاظ على التعرية
40	2.4. أنواع التغطية النباتية داخل الحوض
40	5. الخصائص الطبوغرافية و المورفومترية للحوض
49	1.5. الخصائص المورفومترية للحوض
54	2.5. الخصائص الطبوغرافية للحوض
54	6. المناخ
54	1.6. التساقط
54	1.1.6. تأثير التساقط على التعرية
61	2.1.6. التغيرات الزمنية للتساقط وتأثيرها على التعرية داخل الحوض
65	3.1.6. ترددات التساقط وتأثيرها على التعرية داخل الحوض
68	4.1.6. لأوابل
72	2.6. لحرارة
75	3.6. التبخر النتج
83	4.6. العوامل المناخية الأخرى
91	7. المناخ والغطاء النباتي
91	8. لجريان.
92	1.8. تحديد نظام الجريان
101	2.8. لتغيرات الزمنية للجريان وعلاقتها بالتعرية داخل الحوض
101	9. العوامل البشرية وتأثيرها على التعرية داخل الحوض
101	1.9. تأثير السكان على استقرار الوسط داخل الحوض
109	2.9. تقهقر الغطاء النباتي و اتساع الأراضي الفلاحية على السفوح وتأثيرها على حدة التعرية
114	3.9. الرعي المفرط والاستعمال الغير عقلاني للمكننة وتأثيرها على التعرية بالحوض
118	4.9. طرق الحرث الغير مطابقة وتأثيرها على التعرية:
119	الخلاصة

الفصل الثاني

121	المقدمة
121	1. أشكال التعرية بالحوض
122	1.1. أشكال التعرية الموروثة عن الزمن الرابع (الفترة المطرة)
122	1.1.1. التوضعات المتواجدة على السفوح
122	2.1.1. المهيلات
123	2.1. أشكال التعرية الحالية
123	1.2.1. أشكال الحركات الإنجذابية
126	2.2.1. أشكال الحركات الرطبة
126	1.2.2.1. أشكال التعرية المائية الخطية
126	1.1.2.2.1. أشكال السيلان السطحي والمنتشر
127	2.1.2.2.1. أشكال السيلان المركز
127	1. 2.1.2.2.1. المسيلات
129	2. 2.1.2.2.1. التخددات
132	3.2.1.2.2.1. الأراضي الفاسدة
136	3.2.1. أشكال الحركات المزدوجة (المائية والإنجذابية)
136	1.3.2.1. التخويرات
136	2.3.2.1. الإنزلاقات
137	3.3.2.1. التدفقات الطينية
143	4.2.1. أشكال الحفر الجانبي للمجري المائية والأودية
145	2. دراسة الديناميكية الحالية لبعض الحركات الكتلية داخل الحوض
145	1.2.2. دراسة حالة انزلاق
145	1.1.2.2. الموقع الجغرافي للإنزلاق
145	2.1.2.2. الخصائص الجيولوجية للإنزلاق
145	3.1.2.2. الخصائص المورفولوجية و الجيومورفولوجية للإنزلاق
146	4.1.2.2. الخصائص الهيدرولوجية للإنزلاق
146	5.1.2.2. مراقبة الانزلاق
151	3. انعكاسات التعرية
151	1.3. انعكاسات التعرية على المستوى الفلاحي بالحوض
154	2.3. انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية
155	3.3. انعكاسات التعرية على المستوى الفيزيائي
156	4. تقييم التعرية
156	1.4. اقتربات تقييم التعرية
157	2.4. إشكالية التقييم
158	3.4. طرق تقييم التعرية بالحوض
159	1. 3.4. تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة
161	1.1.3.4. التغيرات الزمنية للحمولة الصلبة النوعية وعلاقتها بالتساقط والجريان
180	2.3.4. تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية
180	1.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة فورنيي
181	2.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة تيكسيرون
181	3.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة سوفريا
182	الخلاصة

الفصل الثالث

184	المقدمة
185	1. الادراك الطيفي للمنظور الجغرافي
185	1.1. الاشعاع المغناطيسي
185	1.1.1. التعريف الموجي والجزئي للاشعاع المغناطيسي
187	2.1.1. الطيف المغناطيسي
189	4.1.1. الاثر المتبادل للاشعاع
191	5.1.1. التمثيل الطيفي والالوان
191	1.5.1.1. التمثيل الطيفي للمظاهر الجغرافية التي تخص الجغرافيا الفيزيائية
191	2. الادراك الحسي للمنظور الجغرافي
197	1.2.4. أنماط البنية وعناصر التحليل صور الأقمار الصناعية
198	1.1.2.4. الانماط وعناصر التحليل
201	2.1.2.4. البنية والتحليل في صورة الاقمار الصناعية
201	3. الادراك الزمني لمظاهر السطح في صور الاقمار الصناعية
201	1.3. مفهوم التغير الزمني في صورة الاقمار الصناعية
202	2.3. طبيعة التغير الزمني في صور الاقمار الصناعية
202	4. معطيات الصورة في الاستشعار عن بعد.
206	5. إستخراج المعلومات من الصورة
210	6. دراسة بعض المؤشرات لتقنية الاستشعار عن بعد بمجال الدراسة.
215	الخلاصة

الفصل الرابع

216	اقتراحات التهيئة
216	1 التصحيح السيلي
216	1.1.1. التصحيح السيلي للمسيلات
217	2.1.1. التصحيح السيلي للشعاب
218	3.1.1. التصحيح السيلي للأودية
218	2 تهيئة الحركات الكتلية و الخطية
218	1.2.1. تهيئة التحددات
219	2.2.1. تهيئة الأراضي الفاسدة
219	3.2.1. تهيئة الانزلاقات والتخويرات
220	3. التحكم في المياه الجارية
222	4. المنشآت الخاصة بتصريف مياه الأمطار داخل القطع الفلاحية
223	5. احياء القطاع الغابي
224	6. اقتراحات التهيئة على المستوى الفلاحي
236	الخلاصة العامة
238	المراجع
243	الفهرس
252	الملاحق
267	الملخص بالفرنسية
268	الملخص بالانجليزية

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
24	أنواع الصخور حسب درجة المقاومة داخل الحوض	01
33	اهم الزلازل بمنطقة قالمة حسب 2003 CRAAG	02
41	تصنيف O.R.S.T.O.M لتضاريس الاحواض	03
41	تصنيف تضاريس الحوض حسب المؤشر العام للتضاريس	04
44	تصنيف ارتفاعات الحوض	05
44	تصنيف انحدارات الحوض	06
45	الخصائص الهندسية و المورفومترية للحوض	07
46	المؤشرات المورفومترية الخاصة بتنظيم الشبكة الهيدروغرافية	08
57	التغيرات السنوية للتساقط حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	09
60	التغيرات الشهرية والفصلية للتساقط حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	10
61	تردد التساقط السنوية داخل الحوض حسب المحطات	11
62	تردد التساقط الشهري عند محطة بوعاتي	12
63	تردد التساقط الشهري عند محطة عين شرشار	13
64	تردد التساقط الشهري عند محطة عزابة	14
67	التغيرات القصوى لكمية التساقط للاوابل حسب المدة والتردد	15
67	التغيرات القصوى لشدة التساقط للاوابل حسب المدة والتردد	16
67	الارتباط الخطي بين كمية و شدة التساقط حسب المدة	17
69	معاملات التدرج الحراري	18
70	التغيرات الشهرية لحرارة حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	19
73	التغيرات الشهرية للتساقط والتبخر النتح حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	20
76	عدد أيام الثلج ومدة الثلج لمحطة قالمة.	21
76	عدد أيام الثلج عند محطة زردازة.	22
76	المتوسطات الشهرية ما بين سنوية لعدد أيام الرعد بمحطة قالمة وسكيكدة.	23
76	المتوسطات الشهرية ما بين سنوية لعدد أيام الصقيع بمحطة قالمة وسكيكدة	24
76	المتوسطات الشهرية ما بين سنوية لعدد أيام البرد بمحطات سكيكدة قالمة وعزابة	25
77	الرطوبة النسبية للهواء بمحطة قالمة للفترة (1987/2000)	26
77	شدة واتجاه الرياح بمحطة قالمة	27
78	متوسط عدد أيام السيروكو بمحطة قالمة للفترة (85 / 86-93/94	28
80	الحوصلة المائية لمختلف المحطات بالحوض	29
81	المؤشر الحراري المطري لأمبرجي وستوارث	30
86	التغيرات الشهرية للمؤشر النباتي حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	31
88	التغيرات الشهرية لمؤشر القحولة لهودريكال للفترة 01/00 - 71/70	32
90	تصنيف النطاق البيومناخي للحوض حسب مؤشر مارطون.	33
92	مؤشرات معامل التسطح، معامل التغير و نسبة الصيباب لحوض واد الحمام.	34
93	التغيرات السنوية للجريان، الصيبب المتوسط، الصيبب النوعي ومعامل الفيضان لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	35
98	التغيرات الشهرية للجريان، الصيبب م، الصيبب النوعي لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	36
100	تغيرات القيم القصوى للصيبب ومعامل الفيضان للفترة 96/95-73/72 عند محطة ع شرشار	37
106	توزيع المساحة حسب البلديات داخل الحوض	38
106	التوزيع المجالي للسكان حسب الكثافة بالحوض	39
96	التوزيع المجالي للدروب الجبلية بالمناطق الاكثر تضرسا داخل الحوض	40

113	التوزيع المساحي للحرائق داخل الحوض	41
113	التوزيع المساحي لقطع المحظور داخل الحوض	42
113	التوزيع المساحي لشرائح الحماية من الحرائق داخل الحوض	43
117	التوزيع المجالي للثروة الحيوانية داخل الحوض	44
130	العناصر المتحركة في تحديد التخددات والمسيلات بالحوض	45
148	تطور سرعة الانتقال للانزلاق	46
152	انعكاسات التعرية السطحية و الخطية على المستوى الفلاحي داخل الحوض	47
163	العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية، التساقط والجريان على المستوى السنوي للفترة 01/00-91/90 عند محطة عين شرشار	48
164	التغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 -91/90	49
170	العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية . التساقط و الجريان على المستوى الشهري للفترة 01/00-91/90 عند محطة ع شرشار.	50
171	التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 -91/90	51
175	التغيرات الفصلية للحمولة الصلبة النوعية، التساقط والجريان عند محطة ع شرشار للفترة 01/00-91/90	52
178	التغيرات اليومية القصوى و المتوسطة للصبيب ،الحمولة الصلبة العالقة و الحمولة الصلبة النوعية خلال فياضان 72/03/27محطة بكوش لخضر بحوض واد الحمام.	53
181	تصنيف درجة النفاذية حسب (O.R. S.T.O.M)	54
185	نسبة التغطية للمسح الطبوغرافي الارضي	55
190	إجمالي موجات الطيف الالكترومغناطيسي	56
192	القيم الطيفية للأجسام المركبة من ثلاثة قيم راديومترية	57
192	قيم الطيف المرسل من التربة والرمل	58
226	فعالية القطع الفلاحية حسب طول و نسبة الانحدار .	59
225	انواع التهيئة والاستغلال طبقا لطرق التهيئة عل السفوح	60

فهرس الاشكال

الصفحة	العنوان	الرقم
09	العوامل الأساسية المتكاملة في التعرية داخل الحوض.	01
17	الغشاء النوميدي القسنطيني	02
18	السلم الستراتيغرافي للتكوينات مافوق التلية	03
34	خطوط تساوي الشدة لزلازل 10 فيفري 1937.	04
35	المراكز الزلزالية بالجزائر حسب جيم رومال	05
36	درجة حساسية الزلازل حسب 2004 CRAAG	06
36	شدة الزلازل من 1953 الى 1992 حسب 1999 CRAAG	07
38	دور الغطاء النباتي في الحفاظ على التعرية	08
44	تصنيف ارتفاعات الحوض	09
44	تصنيف اندارات الحوض	10
45	المنحنى الهيبسومتري للحوض	11
46	توزيع المؤشرات المورفومترية حسب رتبة المجاري المائية	12
56	متوسطات التساقط حسب نوع مرحلة التعرية	13
57	التغيرات السنوية للتساقط حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	14
60	التغيرات الفصلية للتساقط والتبخر النتح حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	15
60	التغيرات الشهرية للتساقط والتبخر النتح حسب المحطات للفترة 01/00 - 71/70	16
62	تردد التساقط الشهري عند محطة بوعاتي	17
63	تردد التساقط الشهري عند محطة عين شرشار	18
64	تردد التساقط الشهري عند محطة عزابة	19
71	التغيرات الشهرية لحرارة محطة عزابة للفترة 01/00 - 71/70	20
71	التغيرات الشهرية لحرارة محطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70	21
71	التغيرات الشهرية لحرارة محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	22
74	التغيرات الشهرية للتساقط والتبخر النتح محطة عزابة للفترة 01/00 - 71/70	23
74	التغيرات الشهرية للتساقط والتبخر النتح محطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70	24
74	التغيرات الشهرية للتساقط والتبخر النتح محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	25
79	المنحنى الحراري المطري لقوسن P=2T. محطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70	26
79	المنحنى الحراري المطري لقوسن P=2T. محطة عزابة للفترة 01/00 - 71/70	27
79	المنحنى الحراري المطري لقوسن P=2T. محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	28
80	الحوصلة المائية لمختلف المحطات بالحوض	29
82	المؤشر الحراري المطري لأمبرجي	30
85	التغيرات الشهرية لحرارة الدنيا محطة عزابة للفترة 01/00 - 71/70	31
85	التغيرات الشهرية لحرارة الدنيا محطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70	32
85	التغيرات الشهرية لحرارة الدنيا محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	33
89	المنحنى المطري لهودريكال. محطة عزابة للفترة 01/00 - 71/70	34
89	المنحنى المطري لهودريكال. محطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70	35
90	المنحنى المطري لهودريكال. محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	36
94	التغيرات السنوية للصبيب المتوسط لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	37
94	تصنيف نظام الجريان لحوض واد الحمام حسب تصنيف تاردي و بروست	38
95	المنحنى التكراري لقيم الصبيب المتوسط محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	39
96	التغيرات البين سنوية للصبيب عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	40

96	التغيرات البين سنوية للمعامل الهيدروليكي لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	41
96	متوسطات الصبيب حسب انماط التعرية	42
98	التغيرات الشهرية والفصلية للصبيب المتوسط (Qm) معامل التغير (CV) والمعامل الشهري للصبيب (CMD) لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	43
98	التغيرات الفصلية للصبيب لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 71/70	44
101	تغيرات القيم القصى للحضية لمعامل الياضان للفترة 96/95-73/72 عند محطة ع شرشار	45
101	فيضان يوم 1987/02/13 عند محطة ع شرشار	46
101	فيضان يوم 1990/12/25 عند محطة بكوش لخضر	47
117	توزيع رؤوس الماشية حسب البلديات داخل الحوض	48
128	آليات تطور المسيلات داخل الحوض	49
128	عينة لانواع وأبعاد المسيلات داخل الحوض	50
130	انواع تطور التخددات وفقا للبنية والطوبوغرافية	51
131	انواع المقاطع الطولية والعرضية للتخددات حسب نوع التكوينات	52
133	مراحل تطور التعرية المسيلية	53
134	اليات تطور الحفر الراسي	54
134	مراحل تطور التعرية التراجعية	55
135	تأثير التساقط والجريان على التعرية الجوفية حسب نوع التكوينات	56
138	اهم اشكال الانزلاقات السائدة بالحوض	57
138	اليات ومراحل التعرية المائية حسب Varnes	58
139	تصنيف الحركات الكتلية حسب Selby	59
140	تصنيف الحركات الكتلية حسب Varnes	60
141	تصنيف التدفقات الطينية حسب Varnes	61
149	الرفع الطبوغرافي للانزلاق	62
150	تطور سرعة الانتقال للانزلاق خلال فترة المراقبة	63
150	تطور متوسط سرعة الانتقال للانزلاق من الداخل	64
150	تطور سرعة الانتقال للانزلاق داخل التخدد	65
160	اصناف الحمولة الصلبة حسب انواع التعرية والمجالات الهيدرولوجية	66
165	التغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	67
165	التغيرات السنوية للمعامل الشهري للصبيب (Cmd) والمعامل الشهري للتساقط (Cpv) ونسبة الحمولة الصلبة النوعية (Rtss) لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	68
166	المنحنى التكراري للتزلي للحمولة الصلبة النوعية عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	69
166	المنحنى التكراري للتزلي للتغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية وعلاقتها بتغيرات التساقط والجريان عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	70
166	التغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية خلال الفترة الجافة والفترة الرطبة عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	71
167	الارتباط الخطي بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط على المستوى السنوي عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	72
167	الارتباط الخطي بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان على المستوى السنوي عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	73
171	التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	74
171	التغيرات الشهرية للمعامل الشهري للصبيب (Cmd) والمعامل الشهري للتساقط (Cpv) ونسبة الحمولة الصلبة النوعية (Rtss) لمحطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	75

172	المنحنى التكراري التنازلي للتغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	76
172	المنحنى التكراري التنازلي للتغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية وعلاقتها بتغيرات التساقط والجريان عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	77
172	التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية خلال الفترة القصوى والفترة الدنيا عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	78
173	الارتباط الخطي بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط على المستوى الشهري عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	79
173	الارتباط الخطي بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان على المستوى عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	80
175	التغيرات الفصلية للحمولة الصلبة النوعية، التساقط والجريان عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	81
175	التغيرات الفصلية للحمولة الصلبة النوعية عند محطة ع شرشار للفترة 01/00 - 91/90	82
178	التغيرات اليومية للصبيب خلال فياضان 27 مارس 1972 عند محطة بكوش لخضر	83
179	التغيرات اليومية للحمولة الصلبة العالقة خلال فياضان 27 مارس 1972 عند محطة بكوش لخضر	84
179	التغيرات اليومية للحمولة الصلبة خلال فياضان 27/03/72 عند م بكوش لخضر	85
186	مكونات الموجة الالكترومغناطيسية	86
186	انواع الاستقطاب للموجة الالكترومغناطيسية	87
188	إجمالي موجات الطيف الالكترومغناطيسي	88
193	مسار الاشعة الشمسية خلال التقاطع مع السطح	89
196	قيم الانعكاس لبعض الاصناف النباتية والاجسام	90
199	العلاقة بين مواضيع البحث والتحليل المناسب في الاستشعار عن بعد	91
203	بعض منحنيات الطيف لعناصر السطح	92
203	منظر علوي لحقل الملاحظات لتجهيزات HRV	93
204	التوقيت الخاص بمسح الارض للقمر الصناعي Spot	94
204	شبكة مسح الارض للقمر الصناعي Spot 02	95
226	الاقتراحات الخاصة بطرق الحرث في السفوح	96
227	نموذج للتهيئة المتكاملة داخل الاحواض الجزئية	97
228	التصحيح السيلي بالاوودية	98
228	التصحيح السيلي بالتخددات	99
229	نموذج لتهيئة الانزلاقات المدرجة ذات التردد الكثير بالحوض	100
230	مخطط نموذجي للزراعة الشريطية على السفوح	101
231	مخطط نموذجي للتصحيح السيلي على السفوح	102
232	مخطط نموذجي للتهيئة الرعوية على السفوح.	103
233	طرق تهيئة المصاطب و السفوح حسب R.P.C.MORGAN	104
234	طرق التهيئة الخاصة بمصاطب التصريف حسب RENE NEBOIT	105
235	طرق انجاز المصاطب حسب طبيعة التهيئة	106

فهرس الخرائط ، الصور الفوتوغرافية وصور الأقمار الصناعية
الخرائط

06	الموقع الجغرافي	01
07	الموقع الهيدروغرافي	02
19	الزلازل و التكتونيك	03
26	التركيب الصخري	04
39	الغطاء النباتي	05
47	الشبكة الهيدروغرافية	06
48	الارتقاعات	07
53	الانحدارات	08
107	الكثافة السكانية حسب البلديات 2004	09
108	التوزيع المجالي للسكان حسب التشتت داخل الحوض 2004	10
144	أشكال التعرية	11

الصور الفوتوغرافية

125	الانهيلات المخروطية	01
125	الانهيلات الإنزلاقية	02
127	السيلان السطحي	03
127	المسيلات المتوازية الناجمة	04
132	التحددات النشطة المرتبطة بطرق الاستغلال	05
132	التحددات النشطة المرتبطة بتأثير الجريان	06
132	الأراضي الفاسدة	07
133	مراحل التفكيك المرتبطة باليات التطاير	08
142	التدفقات الطينية الحديثة	09
142	انزلاق دوراني	10
142	انزلاق مسكبي	11
142	انزلاق مستوي متقطع لتكوينات الطين النوميدي	12
143	احد أهم مظاهر التعرية التراجعية	13
143	احد أهم مظاهرا لحفر الراسي و التراجعي للروافد	14
152	التعرية السطحية	15
152	التعرية المسيلية	16
152	التعرية التخديدية	17
154	انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية	18

صور الأقمار الصناعية

212	مؤشر (ACP 123)	01
212	مؤشر (ACP 321)	02
213	مؤشر (IB_IVS_IVN)	03
213	مؤشر (IRC432)	04
214	مؤشر (IRC457)	05
214	مؤشر (VC321)	06

المقدمة العامة .

تعاني مختلف الأحواض الموجودة بالأطلس التلي الشرقي الجزائري من التعرية بمختلف أنواعها وخاصة التعرية المائية والتي تؤثر بصفة مستمرة في تقهقر الأوساط الطبيعية، الأوساط الريفية، الأوساط البيئية من جراء تنقل التربة الناجمة عن التعرية عبر مختلف المجاري المائية المتشابكة ضمن أوساط في الأغلب متطرسة ذات بنية معقدة وتكوينات هشة ضعيفة المقاومة، حيث ترتبط التعرية في هذه الأحواض بعدة عوامل متشابكة وجد معقدة ابتداء من العوامل الطبيعية السابق ذكرها لتزداد حدتها بالتأثيرات المناخية المتطرفة وأهمها الأمطار الوابلية والتي كثيرا ما تتردد على هذه الأحواض إضافة إلى التقهقر المستمر للغطاء النباتي من الحقبة الاستعمارية إلى الوقت الحالي وتتعدد هذه العوامل بتدخل الإنسان الغير إيجابي على هذه الأوساط المكونة للأحواض من خلال طرق الاستغلال والتي غالبا ماتكون غير ملائمة وغير مطابقة وأهمها: اتساع الأراضي الفلاحية على السفوح، طرق الحرث الغير مطابقة، الاستغلال الفلاحي المكثف هذا كله على الوسط الريفي إضافة إلى الرعي المفرط والقطع المحضور، الحرائق داخل الأوساط الغابية.

إذن كل هذه العوامل المتداخلة تؤثر بصفة مستمرة على تسريع ديناميكية التعرية بمختلف أشكالها وانعكاساتها داخل هذه الأحواض وحتى خارجها سواء على المستوى القريب أو البعيد و هذا ما يضاعف تكاليف أعمال التهيئة و خاصة تلك التي تتعلق بحماية الأوساط الطبيعية أو المنشآت القاعدية بهذه الأحواض.

لهذه الإعتبارات جاء إختيارات لهذا الموضوع و منطقة الدراسة و المتمثلة في حوض واد الحمام بالأطلس التلي الشرقي الجزائري و لمعرفة مختلف العوامل المتحكمة في التعرية داخل هذا الحوض و الإنعكاسات الناجمة عنها وذلك على مختلف المستويات لا بد أن نقف بصورة أدق عند كل هذه العناصر و نجيب على الإشكالية التالية.

الإشكالية.

تتعلق أشكالية بحثنا في الإجابة عن مختلف التسؤلات التي تخص موضوع الدراسة و المتمثل في دراسة التعرية عند حوض واد الحمام و المتمثلة في ما يلي:

ما هي العوامل المتحكمة في التعرية داخل الحوض؟

ما هي حساسية الوسط لمختلف هذه العوامل؟

ما هي مختلف الأشكال الناجمة عن التعرية للحوض؟

ما هي إنعكاسات التعرية على مختلف الأوساط و المستويات بالحوض؟

ما هي ديناميكية التعرية في الوقت الحالي؟

ما هي الإقتراحات التقنية على كل المستويات الواجب إتباعها لتخفيض كمية و ديناميكية التعرية بالحوض وخاصة على السفوح؟

المنهجية.

انطلاقا من إشكالية البحث التي تخص موضوع الدراسة إرتئينا إلى إتباع منهجية مفصلة و مرتبة إبتداءا من التشخيص المتعلق بدراسة مختلف العوامل المتحكمة في التعرية داخل الحوض و هذا إنطلاقا من دراسة التكوينات الجيولوجية و الليتولوجية للحوض مرورا بالعناصر المورفوبنائية إضافة إلى الدراسة الطبوغرافية من خلال قيم الإنحدار و الدراسة المورفومترية من خلال دراسة مختلف هذه المؤشرات ومدى تأثيرها أيضا على مختلف العناصر الأخرى التي ترتبط بالتعرية، إضافة إلى دراسة الغطاء النباتي من خلال قيم درجات التغطية و هذا كله فيما يتعلق بالعوامل الداخلية المتحكمة في التعرية داخل الحوض لتضاف إليها دراسة العوامل الخارجية و التي تتعلق بالدراسة المناخية و خاصة من خلال التساقط التي يعتبر المحرك الرئيسي للتعرية المائية داخل الحوض و وصولا إلى تحديد نظام الجريان بالحوض و الذي يعتبر المحرك الرئيسي لمختلف آليات التعرية >>الحضر، النقل، الترسيب>> إذن دراسة كل هذه العناصر تهدف إلى تشخيص حساسية الوسط بالحوض تجاه التعرية. و بعد الإنتهاء من المرحلة و التي يغلب الطابع النظري إنتقلنا إلى المرحلة الثانية و التي تغلب عليها الطابع الميداني حيث أخذت جزء كبير من الوقت المخصص لهذا البحث و تناولنا فيها دراسة مختلف الآليات المتحكمة في التعرية وبالأخص تلك المتحكمة في أشكال

التعرية المائية، اضافة الى هذا قمنا بتصنيف اهم الاشكال انطلاقا من تحديدها ميدانيا وفق اهم التصنيفات التي يتفق عليها اغلب الجيومورفولوجيون، اذن عند كل هذا انهينا هذه المرحلة من الفصل بدراسة الانعكاسات الناجمة و المتعلقة بالتعرية وذا على مختلف المستويات وخاصة تلك الانعكاسات المؤثرة على المستوى الفلاحي داخل الحوض و إنتهاء بمرحلة الحوصلة من خلال تقييم كمية التعرية داخل الحوض إعتادا على قيم التقهقر النوعي و الحمولة العالقة، اضافة الى كل هذا قمنا بادراج تقنية الاستشعار عن بعد في بحثنا لكن بصورة اكثر شمولية وهذا يرجع الى عدم التحكم في هذه التقنية في الوقت الحالي بحيث قمنا بالتعرف على اساسيات الاستشعار عن بعد ومختلف المواضيع والمجالات التطبيقية التي ترتبط به وهذا من خلال الصورة التي نعتبرها اهم مصدر للمعطيات واكثرها دقة مقارنة مع مصادر المعطيات التقليدية " الصور الجوية، الخرائط...." التي نعتمد عليها كجغرافيين او مهنيين وكحوصلة لهذه التقنية قمنا بانجاز بعض المؤشرات التي تساعدنا في ادراك بعض المظاهر التي تخص مختلف عناصر السطح واهمها الغطاء النباتي وشغل الاراضي و ختاماً لدراستنا قمنا بتقديم إقتراحات تقنية على مختلف المستويات للتخفيف من اثر التعرية داخل الحوض متبعين في ذلك اهم الطرق والتقنيات التي جربت في العديد من الاحواض التي تتشابه في الخصائص مع مجال الدراسة .

و نظرا لظروف البحث التالية:

- إعدام الدراسات ذات الصلة بالبحث عند مجال الدراسة.
 - قلة المعطيات على جميع المستويات التي تخص موضوع البحث.
 - شساعة مساحة مجال الدراسة و المقدرة ب: 1200 كلم²
 - التقسيم الإداري الذي يجزء مجال الدراسة بين ثلاثة ولايات << قالمة، سكيكدة، عنابة >> صعبت من جمع المعطيات و التحقيقات.
 - قدم الصور الجوية التي تغطي مجال الدراسة التي تعود إلى سنة 1972.
- كل هذه الظروف جعلتنا مقصرين في البحث بما لا يتناسب مع حجم الرسالة المراد إليها و نأمل أن تكون هذه الدراسة المحطة الأولى لدراسات أدق في المستقبل تخص المنطقة.

المقدمة.

تمثل دراسة مختلف العوامل المتحكمة في التعرية بالحوض اهم الجوانب الأساسية في هذا الجزء من بحثنا من خلال معرفة مختلف الخصائص الجيولوجية لمجال الدراسة وهذا بتحديد مختلف التشكيلات الجيولوجية المكونة للحوض ابتداء من الركييزة وانتهاء بالترسبات الحديثة واعتمدنا في هذا على السلم الجيولوجي ابتداء من الزمن الأول وانتهاء بالزمن الرابع.

بالمقابل فإن معرفة أهم الحركات التكتونية التي مرت بها المنطقة ضروري لفهم أهم مظاهر وآليات التعرية على النطاق الواسع لكل هذا أدرجنا هذا العنصر في دراستنا اذن عند كل هذا فإن الدراسة الجيولوجية تهدف إلى تحديد أهم أنواع الصخور السائدة بالحوض من خلال درجة مقاومتها ونفاذيتها وحساسيتها للتعرية، وكذا بنيتها وطريقة توضعها. ولأن التعرية لا ترتبط فقط بالتكوين الصخري وإنما بالعديد من العوامل المتداخلة والمتشابكة لتتأثر وتؤثر في التعرية، عندئذ دراسة العناصر الطبوغرافية والمورفومترية ضروري لتحديد حساسية المنطقة للتعرية وهذا من خلال نسبة الانحدار السائدة ومورفومترية شبكة المجاري المائية المتشابكة.

إضافة إلى كل هذا فإن دراسة الغطاء النباتي ضروري لتحديد حساسية الحوض للتعرية من خلال معرفة مختلف درجات التغطية التي تتعلق بانواع التشكيلات النباتية ولهذا صنفنا الحوض إلى خمسة مناطق طبقا لدرجة تغطيتها.

إذن كل هذا فيما يخص العوامل الداخلية المتحكمة في التعرية ولأن التعرية هي ناتج بين تداخل العوامل الداخلية والخارجية فمن الضروري عندئذ معرفة العوامل الخارجية وأهمها العناصر المناخية والهيدرولوجية من خلال عناصرهم الأساسية التساقط والجريان ولأنهما يمثلان أشد العناصر المتحكمة في أشكال وديناميكية التعرية بالحوض ولأن مجال الدراسة يقع ضمن نطاق بيومناخي يتسم بالتذبذب والتقهقر والتغير الحاد في كمية وشدة التساقطات وكمية وسرعة الصبيبات لكل هذا فإن دراسة هذه التغيرات على مختلف المستويات الزمنية والمجالية ضروري لتحديد علاقة التعرية بهذه العناصر الأساسية.

إن كل هذا يهدف إلى تحديد العوامل الداخلية والخارجية المتحكمة في التعرية داخل الحوض ولأن التعرية لا ترتبط فقط بهذه العوامل على مستوى مجال الدراسة، عندئذ معرفة تدخل الإنسان على مختلف الأوساط المكونة للحوض من خلال طرق استغلاله لهذه الأوساط وخاصة بالمناطق الهشة على السفوح الجبلية يعتبر ضروري لتحديد العلاقة بين الإنسان والتعرية.

1. الموقع.

تقع منطقة الدراسة " حوض واد الحمام" جغرافيا بالشمال الشرقي الجزائري بين خطي طول 25° 59' 6" ، 30° 82' 7" شرقا وخطي عرض 20° 28' 36" ، 52' 40" 36° شمالا أما من الناحية الفيزيائية تقع ضمن سلسلة الأطلس التلي الشرقي حيث تشكل جزءا هاما من السلسلة النومية أما من الجانب الهيدروغرافي فهي تقع ضمن الأحواض القسنطينية الوسطى ذات التصريف الخارجي اما من الناحية الإدارية فان مجال الدراسة مقسم بين ثلاثة ولايات وهذا حسب الأهمية كمايلي سكيكدة، قالمة، عنابة وتتربع منطقة الدراسة على مساحة تقدر ب : 1200 كلم². (خريطة رقم. 02،01)

حوض واد الحمام الموقع الجغرافي

خريطة رقم : 01

ش



6°56'E

7°29'E

0 6.6 13.2 كم



المصدر : اونكارتا 2003

طريق وطني



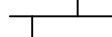
طريق ولائي



طريق بلدي



سكة حديدية



حدود منطقة الدراسة



مجرى مائي مؤقت



مجرى مائي دائم



سد زيت العنبة



تجمع عمراني

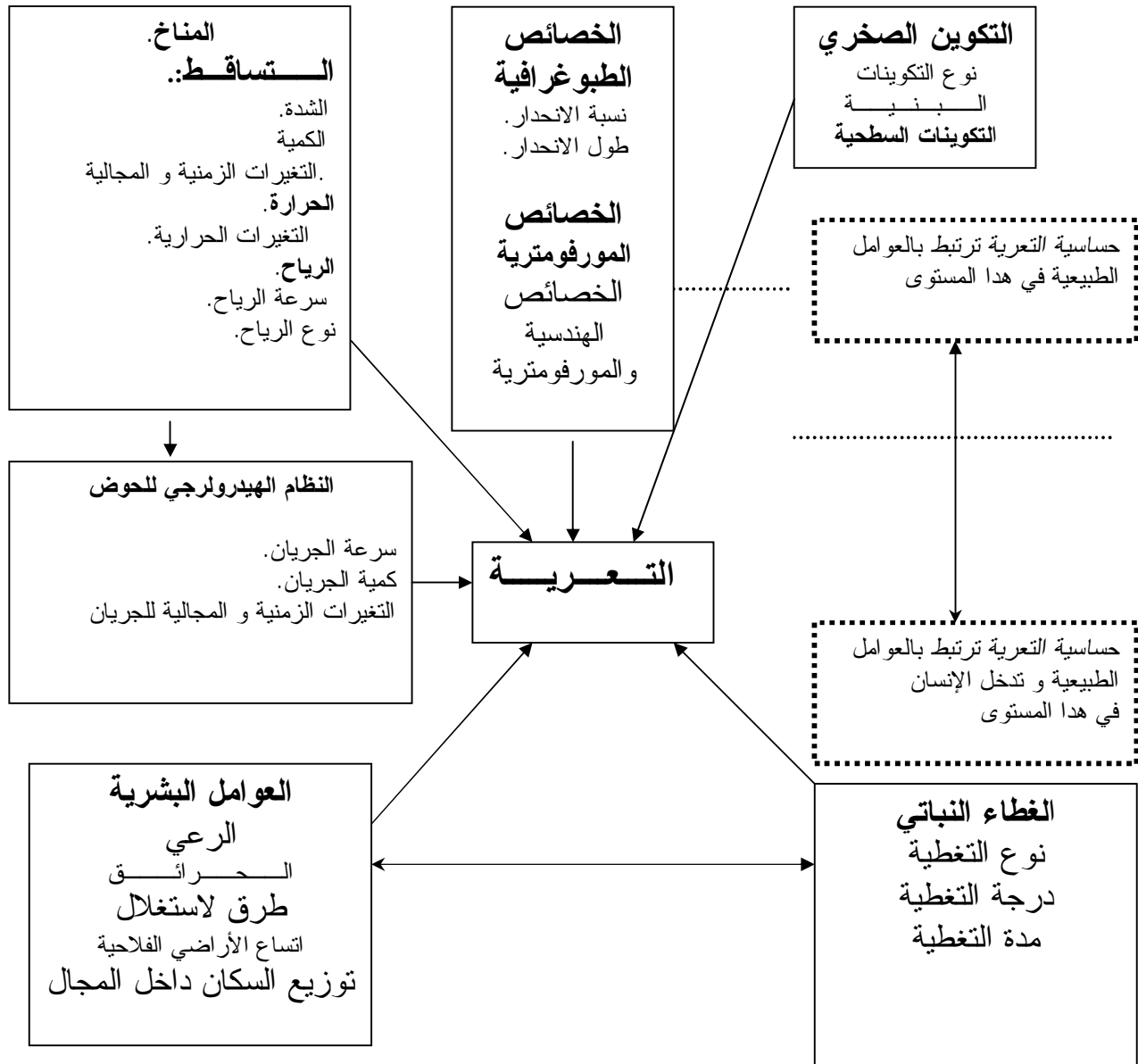


2. مفهوم التعرية:

التعرية هي جميع الظواهر التي تؤدي إلى تشكيل أو تغيير السطح DEVAUX P و التي ترتبط بالأثر المتبادل بين الطبوغرافيا (الانحدار، الواجهة.....) الغلاف الجوي (التساقط، الحرارة، الرياح) الغلاف المائي (الماء و الجريان بكل أشكاله) و الغلاف الحيوي (الغلاف الصخري، الغطاء النباتي)، حيث تمر هذه الظواهر بثلاث مراحل شديدة الارتباط و هي الإجتثاث، النقل والترسب و بصفة أدق من الناحية الميكانيكية تتم عبر خمسة مراحل و المتمثلة في الإجتثاث، التملص، التفكك، النقل، التوضع HERRMAN D و التي تؤدي إلى تغيير شكل السطح و إتلاف التوازن داخل الوسط الطبيعي من خلال التقهقر المتسارع و المتسلسل الناجم عن مختلف اشكالها.

1.2. العوامل المتحكمة في التعرية في حوض الحمام:

ترتبط هذه التعرية داخل مجال الدراسة بالعديد من العوامل المتداخلة بحسب أهميتها وتسلسلها ودرجة تأثيرها على حدة التعرية منها ما يتعلق بالعوامل الداخلية و المتمثلة أساسا في طبيعة التكوين الصخري من خلال الخصائص المتعلقة بالصخر الأم ومدى تأثيرها إضافة إلى تأثير التكوينات السطحية و التربة . ومنها ما يتعلق بالعوامل الخارجية وخاصة العناصر المناخية وأهمها التساقط بكل أشكاله ونمط توزيعه على المستوى المجالي والزمني والشدة لهذا الأخير، ومنها ما يتعلق بالنظام الهيدرولوجي من خلال سرعة وكمية الجريان و توزيعه على المستوى المجالي والزمني ومنها ما يتعلق بنوعية الغطاء النباتي من خلال درجة التغطية على المستوى الأفقي والعمودي، ومنها ما يتعلق بتدخل الإنسان على هذا الوسط وغالبا ما يكون سلبيا من خلال « الرعي، نوعية الحرث، الحرائق، الاستغلال المفرط..... » (شكل رقم. 01).



شكل رقم: 01 العوامل الأساسية المتحكممة في التعرية حسب NHGTR C.

3. الخصائص الجيولوجية والمورفوبنائية للحوض وتأثيرها على التعرية

1.3.1. البنية

تتميز البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة بوجود مختلف السحنات الجيولوجية ابتداء من الركيزة القديمة باليوزويك والمتمثلة في القاعدة القبائلية مرورا بالظهيرة الكلسية ذات التشكيلات السمكية المكونة أساسا من الفليش و الكلس التي تعتبر من أهم مكونات السلسلة الداخلية، سلسلة الفليش القبائلي، السلسلة التالية والسلسلة مابعد التالية ، وبعدها تأتي تكوينات الأليقوسسان القبائلي والتي تغطي القاعدة القبائلية التي تمتاز بعدم التطابق، ثم تأتي تكوينات الغشاء النوميدي وتكوينات ما بعد الغشاء والمتمثلة في الميوسان العلوي القسنطيني و التي تشكل اهم المصاطب النهرية بالحوض .

1.1.3.1. القاعدة القبائلية

تشمل القاعدة القبائلية على مختلف تكوينات الباليوزيك المكون للصخر الأم للسلسلة الكلسية حيث تتكون من ثلاث مجموعات رئيسية متطابقة فيما بينها مجموعتين متحولتين واخرى تراسبية .

U المجموعة السفلية المتحولة و المتكونة أساسا من القنايس، الرخام، الامفليوبوليت وبيوت مسكوغريت وتظهر هذه التكوينات في كل من ذراع الخواف ، كدية سيدي فريبتيس و كدية القربيس

U المجموعة الثانية المتكونة من الفيلات الالشيست عنية جرا بالمعادن وخاصة صفائح الكواتزوميكا وبتراوح سمكها من 200 إلى 300م سبب ظهورها الى التعرية التي خفت تكوينات الياس و الكرتاسي والأيوسان وتظهر هذه التكوينات حاليا الزعترية و ذراع نانو وحيل الزعرورية.

U المجموعة الثالثة والمتمثلة في الكتل القديمة المتحولة و خاصة القنايس والميكاشيست بحيث تغطي بعض المساحات القليلة من منطقة الدراسة وتتركز أساسا في جبل راوت السور و كدية دار الخواف و شمالا بجبل الصفيا و جبل سيبا و كدية البيضة وبعض الأجزاء على يمين واد المشاكل.

2.1.3. الظهيرة الكلسية

تتكون الظهيرة الكلسية اساسا من تشكيلات سميكة من الكلس ذات سمك متغير حيث تتكون من عدة سلاسل و اهمها:

١ السلسلة الداخلية

تتكون السلسلة الداخلية في اغلبها من الحجر الرملي والكلس وهي مرتبة من القديم الى الحديث كما يلي:

٧ **تكوينات البارترموياس** : يمثل الحجر الرملي الأحمر اهم

تكويناتها هي تكوينات قارية و تظهر غالبا في جبل مول المدفعة وجبل روات السعود جبل بودراهم بشمال عزابة ويعتبر الى حد ما مقاوم للتعرية .

٧ **تكوينات اللياس السفلي** : يعتبر الكلس الكتلي ذوا الصبغة

البيضاء من اهم تشكيلات اللياس السفلى ويتراوح عمقها في اغلب الأحيان بين 30 و 70 م و تعتبر هذه التشكيلة جد متراسة وتظهر في جبل القرار والمنطقة العليا الشمالية من مشنة حجر بوريون بالقرب من جبل طاية وبعض الأجزاء بالقرب من جبل دباغ.

٧ **تكوينات اللوتيتيان ابرسبيان** : يعتبر الكلس الدوليمتي

اهم مكونات هذه التشكيلة كثيرا بمشنة بوطويل والفجوج ومشنة عين التوتة وكذلك بشعبة السنة كما يظهر في عدة بقع مختلفة من منطقة الدراسة

٧ **تكوينات اللوتيتيان العلوي نيبيرتي**: يعتبر الكلس

الكتلي من اهم تشكيلات اللوتيتيان العلوي والذي يعتبر من اهم تشكيلات جبل دبار وجبل القرار و جبل طاية وتوجد بعض الطبقات من المارن الأزرق بينطبقات الكلس المتراسة المكونة لهذه الجبال ونجد هذه التشكيلة في أغلب المناطق الجنوبية التي تحد منطقة الدراسة .

١١ **سلسلة الفليش القبائلي** « بارنيان اللوتيتيان العلوي »: تتكون

سلسلة الفليش القبائلي من سلسلة الفليش الموريطاني وسلسلة الفليش الماسيلي.

الفليش الموريطاني : تعتبر هذه التشكيلة من اهم التشكيلات الحفزة التعرية وهذا نظرا لخصوصيتها والمتمثلة في التناوب الذي يخص تركيبها وخاصة تناوب الكتل الطينية مع كتل الحجر الرملي اضافة الى ذلك تغطي هذه التشكيلة مساحة معتبرة من منطقة الدراسة بحيث تتكون حسب العمود الستراتيغرافي كما يلي :

- البواسيان
- الألبان العلوي
- السينوميان
- الترميان - السينوميان
- الباليوسان - اللوسيان

تتكون هذه التشكيلة من كتل متساوية من الكلس المصفح بالحجر الرملي والذي يتكون بدوره من دكات من الكوارتز الرمادي الصلب وكذلك تتكون هذه التشكيلة من تناوب بين المارنوالكلس وبعض الطبقات الرقيقة من الشيست وتظهر هذه التشكيلات في كل جبل عراب من الغرب وعلى جوانب الأودية ، وخاصة واد قرار ، وتظهر كذلك في كدية خلفار وامتدادها العام غرب شرق ، وتمتاز هذه التشكيلات بعدة أشكال للتعرية وهذا يرجع إلى خصوصيتها والمتمثلة أساسا في التناوب.

ن الفليش الماسيلي : يتكون الفليش الماسيلي من الفليش الطيني والمارن الشيستي والفليش الميكروبراش ، إضافة التكوينات الطبيعية للسينونيان وتظهر هذه التكوينات بالشمال الشرقي لمدينة عزابة وخاصة بالقرب من جبل العافية وكدية المبارك ودوار البقرات ومشتة الشعبية .

تمتاز هذه التشكيلة بمختلف مظاهر التعرية المائية وخاصة التخددات والمسيلات والإنزلاقات وتتكون هذه التشكيلة من سلسلتين (السلسلة التلية والسلسلة مابعد التلية).

γ السلسلة التالية

تمتاز هذه السلسلة بتكوينات من الكلس الكتلي وتظهر خاصة بحجر السود جبل المازير مشته بني يني ، جبل مول المدفعة ، جبل الشبايبك ، مشته العرقوب ، بني العربي ، بني الشوقة ، وشته البيضة.

أما فيما يخص الامتداد العام لهذه السلسلة فهو شرق غرب وجزء منها اليوم مستغل بمجرة حجر السود إلا إن هذا الاستغلال يشكل خطرا كبيرا على التعرية وخصوصا في ظهور العديد من الانهيارات الكتلية من جراء الاستغلال مما يشكل خطورة جبيرة وتتمثل في التأثيرات السلبية على الوسط الطبيعي والفلاحي بالدرجة الأولى.

γ السلسلة مابعد التالية

تتكون هذه السلسلة من الكلس والمارن والمارن الكلسي والشيست لمختلف أزمنة الكرتاسي ، بحيث تعتبر هذه السلسلة الأكثر تضررا بمظاهر التعرية المائية المختلفة والأصعب تعقيدا من حيث أشكال التعرية المائية وتعتبر البنية الجيولوجية في هذه المناطق التي تغطيها هذه السلسلة العامل الرئيسي والمتحكم في التعرية ، أما أهم تكويناتها فهي مرتبة كما يلي :

- الكلس الكتلي الدوليمي والذي يظهر عند ارتفاع 1330م من جبل القرار وكذلك الأجزاء العلوية من جبل طاية ومشته حجر بوربون.
- شيست البارميان والذي يظهر بشرق الركنية وبئر المعلب.
- الكلس الكتلي للأبتيان ويظهر جليا بجنوب منطقة الدراسة وتتخلله طبقات من المارن الأزرق.
- المارن الكلسي للألبان والسينومانيان ويوجد معه الشيست الأسود والمزرق ويظهر جليا بحجر الشواف.
- شيست الميستريشيان ويتكون أغلبه من مارن شيبتي والمارن الأبيض ويظهر بجبل المزراب والمنطقة الجنوبية الغربية من بوعاتي محمود وجبل الفوج.
- الكلس الكتلي للباروميان : ويتكون الشيست في هذه التشكيلة من مركب الكلس الكتلبيويظهر بجبل الصافية.

- الشيبست والمارن الكلسي للأبتيان ويتكون من طبقات من الشيبست الأزرق أو الأحمر وأغلب صفائحه من الميكا ويتراوح سمكه بين 4 و5 مويظهر أسفل الفليش بجبل العافية.
- فليش الألبو أبتيان ويتكون من المارن الشيبستي ودكات من الكوارتر الصلب ويظهر جليا بشرق عزابة وخاصة عند كدية المبارك ودراع البقرات.

3.1.3. الوحدات الخارجية لليوتيتيان

ü **تكوينات النوميديتيك الثاني** : تتشكل منة سحنات من الحجر الرملي الدقيق ويتراوح سمكها إلى أكبر من 300 م في بعض الأحيان ذات طبقات دقيقة يتراوح سمكها من 5 إلى 20 سم من الكلس الطيني تتناوب مع طبقات من المارن الرملي ذات سمك من 5 إلى 10م وتتناوب كذلك مع طبقات من الحجر الرملي الغني بالكوارتر ويرجع أصله إلى الحجر الرملي النوميدي .

ü **الأوليقيوميوسان القبائلي** : يعتبر الأوليقيوميوسان القبائلي جميع التشكيلات التي تغطي القاعدة القبائلية التي تمتاز بعدم التطابق ويتكون الأوليقيوميوسان أساسا من الكونقلوميرا والحجر الرملي والسيلاكسوتظهر بوضوح عند التقاء واد الحمام بواد موقر .

ü **الغشاء النوميدي** : يمثل تشكيلات الأوليفو المتوسط والتي تتكون من الطين والجبس والتي تكونت بدورها من الترسبات البحرية وبعض السلاسل من الحجر الرملي وتظهر بجنوب منطقة الدراسة وجبل بريون وكدية ساسنو .

ü **تكوينات ما بعد الغشاء النوميدي** : تتمثل في تشكيلات الميوسان العلوي القسنطيني ، حيث تتكون في الأعلى من طين سوداء وزرقاء بنفسجية ويرجعها تكوينها إلى الترسبا البحرية في زمن الميوسان العلوي لكنها لاتتمثل سوى مساحات قليلة من منطقة الدراسة.

4.1.3. تكوينات الزمن الرابع

تنتشر هذه التكوينات خاصة بحوض عزابة وتتشكل أساسا من الترسبات الطينية الغرينية الرملية وهي موضحة من القديم إلى الحديث كما يلي:

٤ المستوى الرابع : يظهر هذا المستوى في مكان واحد فقط وهو نشة الراقوبة عند ارتفاع 251م ويتكون أساسا من ترسبات مكونة من الجلاميد الدائرية.

٤ المستوى الثالث:

يتشكل هذا المستوى من مصاطب في الأماكن ومن جادورات في بعض الأماكن الأخرى حيث نجد هذا المستوى على المصاطب التي توجد على جوانب واد الحمام وواد موقر وتوجد كذلك في بقع مختلفة هنا وهناك من حوض عزابة وخاصة على ضفاف واد عقون ومشتهة الحلوفة.

٤ المستوى الثاني:

يتشكل هذا المستوى أساسا من المصاطب السفلى للأودية (البيلوستان الحديث) حيث نجد هذه المصاطب في أماكن متعددة من منطقة الدراسة وخاصة بسهل عزابة والسبت من الناحية الغربية وجنوب واد المشاكل وتمتاز بالامتداد الطولي وتوجد على مستوى 04-05م من مستوى الواد وتتكون أساسا من ترسبا رملية طينية وبعض الجلاميد. حيث أن هذه المصاطب تعطي ترتيب جيد للمستوى الثاني حيث ينتج سيلان ضعيف ومنتظم مما لا يشكل خطرا كبيرا على التعرية.

٤ المستوى الأول :

يتكون هذا المستوى من مصاطب خاصة على امتداد واد المشاكل واد الحمام ، واد موقر ، وواد فندق على ارتفاع 2م من مستوى الأودية وعرضها ضيق عموما وتتكون أساسا من الترسبات الغرينية لكن هذه المصاطب عموما مهددة بالتعرية المائية المتمثلة في التعرية الترابية الجانبية للأودية السابقة.

2.3. الحركات التكتونية:

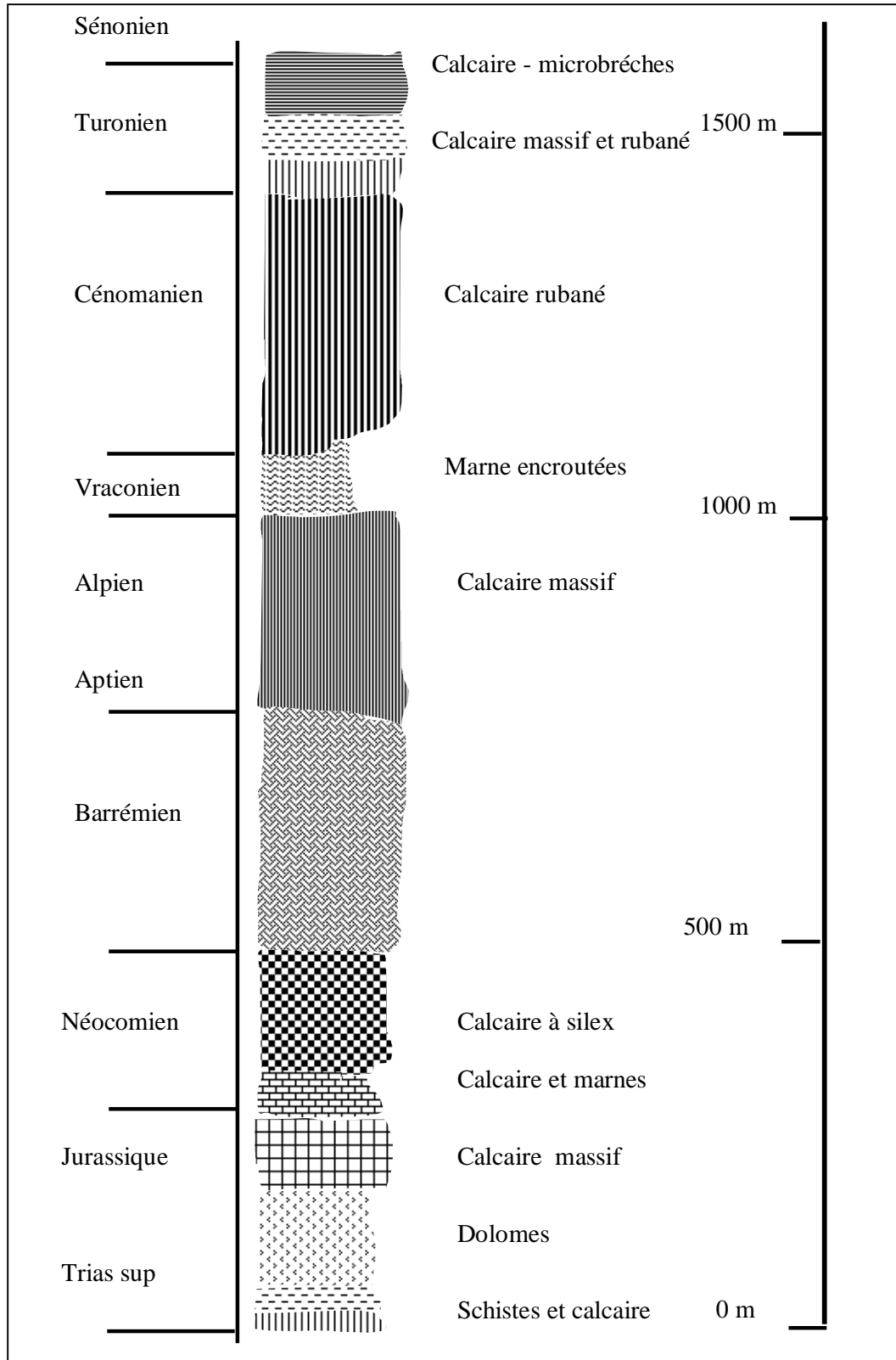
يوجد نوعين رئيسيين من الحركات التكتونية داخل منطقة الدراسة واهم ماتمتاز به هذه الحركات هو الإلتواءات والأنكسارات مما ينعكس سابيا على أستقرار الوسط من الناحية التكتونية وما ينتج عنها من الأشكال الجيومورفولوجية.

1.2.3. الحركات التكتونية كريتاسي باليتوسان:

تمتاز هذه الحركات بالعديد من الإنكسارات وتستهدف بالأخص الظهيرة القبائلية كما نتجت عنها العديد من الطيات واهمها محذب جبل العافية الذي يتكون من الكلس القديم للكرتاسي.

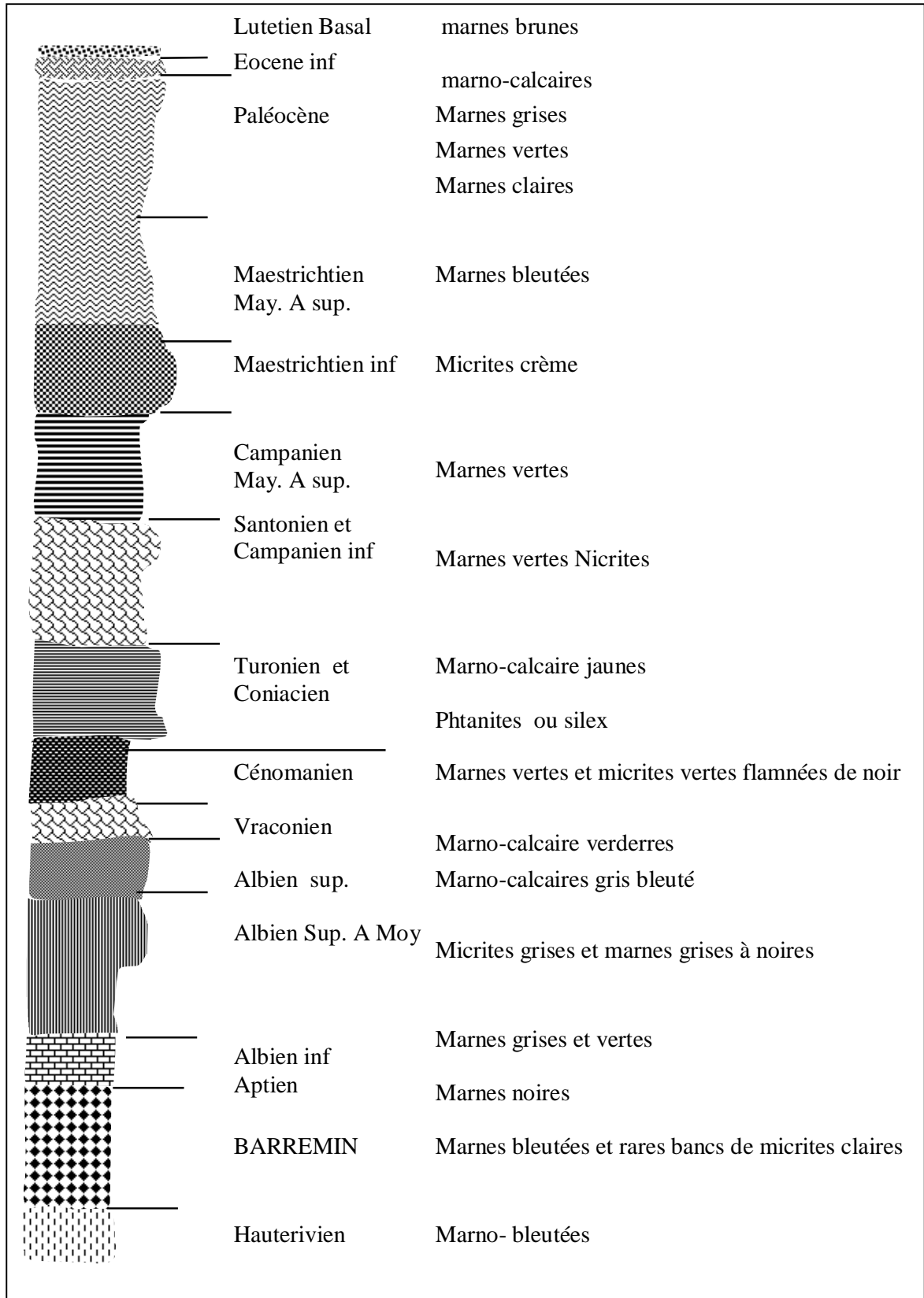
2.2.3. الحركات التكتونية أوليقوسان ميوسان :

تخص هذه الحركات القاعدة القبائلية والحواف الداخلية للظهيرة القبائلية وتمتاز كذلك بتوافق من الترسبات الكوتغومرية و الحجر الرملي الميكاسي حيث تشكلت سلاسل الفليش اما يدعى سلسلة الفليش الموريطاني ومحليا السلسلة التلية مثل جبل الشبائبك ،حيث تأثرت هذه السلاسل بالعديد من اللانكسارات والتي تمتد شرق غرب وأهمها جبل قرار ا جبل طاية ، وجبل دبار الذين يتوضعون على تكوينات الجيراسيك الأعلى ، وبالتالي هذه الحركات أعطت مجموعة من الطيات الأطلسية وأيضا وجود السلسلة التلية على جانب السلسلة الشيسيتية يفسر لنا ظاهرة تكتونيك القبة (Tectonique des dômes) وخلال الحركة الأوروجينية التوت القاعدة النوميديية (Les assises numidique) وانفصلت على القاعدة الشيسيتية وهو ما تفسره الفوالق الموجودة بجبل قرار وكاف الحونار وجبل طاية ودباغ بالجنوب الغربي للحوض.



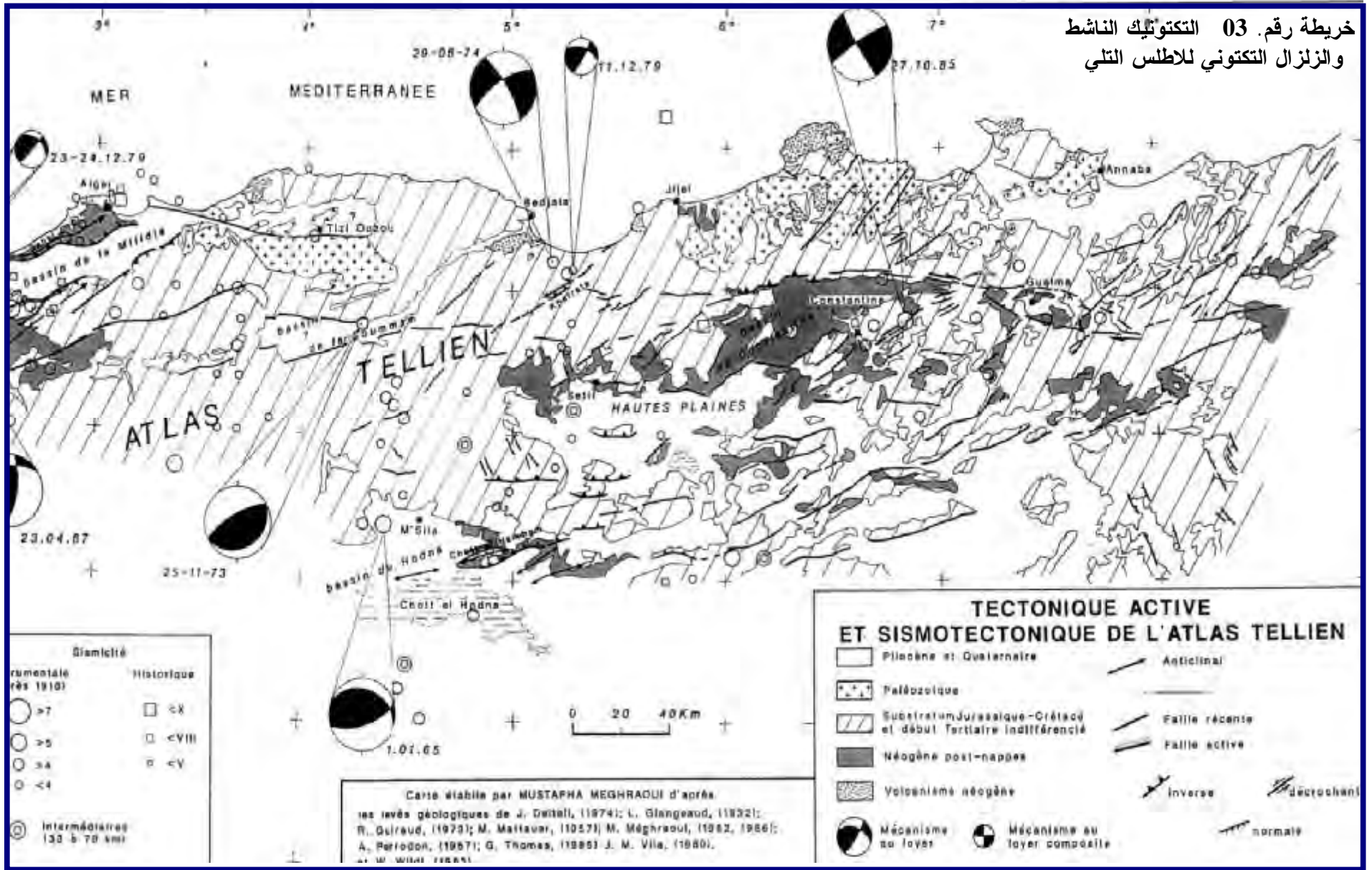
المصدر. J.C. LAHHONDERE

شكل رقم. 02 الغشاء النوميدي القسنطيني



شكل رقم 03 السلم الستراتيغرافي للتكوينات مافوق التالية. المصدر: J.C. LAHHONDERE

خريطة رقم 03 التكتونيك الناشط والزلزال التكتوني لاطلس التلي



3.3. التركيب الصخري والتكوينات السطحية وتأثيرها على التعرية داخل الحوض :

تعتبر نوعية الصخور أهم العوامل الداخلية المتحكمة في التعرية من الناحية الجيومورفولوجية من خلال مستويين وهما:

ن القاعدة الصخرية (Substrat):

ترتبط التعرية في هذا المستوى بدرجة المقاومة للصخر الأم ، حيث نجد التوافق الكبير بين الاختلاف في التركيب الصخري والذي يؤدي حتما إلى التنوع في التركيب البنيوي .

ن التكوينات السطحية (Les formations superficieles):

تعتبر التكوينات السطحية الغلاف الأول المواجه للعوامل الخارجية « التكوينات الأكثر عرضة للتعرية » حيث تمثل التكوينات السطحية العنصر الأساسي المتحكم والمقيد لآليات وأشكال التعرية بمختلف جوانبها من خلال الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية لهذه الأخيرة.

1.3.3. القاعدة الصخرية:

نظرا للتنوع الخاص بالتركيبية الصخرية داخل مجال الدراسة والذي يوافق عدة درجات خاصة بحساسية التعرية والتي ترتبط أساسا بدرجة المقاومة لكل صخر، حيث تغطي الصخور المقاومة جزء ضعيف من مساحة الحوض ونجدها عند الجزء العلوي من الحوض المدروس أين تمثل الانهيارات أهم أشكال التعرية وبالمقابل نجد الصخور الهشة والتي تقدر مساحتها بحوالي : 374.76 كم² أي بنسبة 31.23 % ذات المقاومة الضعيفة. أين نجد جميع أنواع الحركات الرطبة والجافة ، إضافة إلى طبيعة البنية الخاصة بالحوض والمتمثلة أساسا في توضع الصخور الهشة فوق الصخور الصلبة أو العكس تؤدي إلى حدة الديناميكية التي آليات التعرية وخاصة التعرية المائية « التخدرات ، التخويرات ، الانزلاقات ... » أما ميدانيا توضع الصخور الصلبة فوق الصخور الهشة وخاصة بالجزء العلوي للحوض ذات الانحدارات الشديدة حيث يؤدي ميدانيا هذا النوع من البنية والتركيب والطبوغرافيا إلى الزيادة في تركيز السيالان الذي يعتبر أول مظاهر التعرية الخطية والمائية والذي يؤدي فيما

بعد إلى تكوين التخذدات حتى بالصخور العليا والمتمثلة ميدانيا في العديد من التخذدات حتى بالقاعدة الكلسية القبائلية التي تمثل جزءا معتبرا بأعلى الحوض . ومن جهة أخرى نجد عدة أشكال للتعرية بمنطقة الاتصال بين التكوينات الصلبة التي تضغط وتستند على التكوينات اللينة السفلية ، حيث يرتبط هذا الضغط بظواهر الغرز (Fluage et Poinçonnage).

ü أما النتيجة الثانية للتوضع البنيوي والتي تؤدي إلى التعارض (Contraste) في النفاذية لنوعين مختلفين من الصخور وخاصة بين الحجر الرملي النوميدي والمارن المتورق ذات النفاذية الضعيفة، بحيث تؤدي هذه الوضعية ميدانيا إلى ظهور سلسلة من الينابيع أو ما يسمى بالأنفيروفليكس (Inféroflux) وخاصة تقدم الجبال حيث تؤدي هذه الظاهرة إلى التسارع في آليات التخويرات ميدانيا .

ü ومن جهة أخرى تردد ظاهرة الأنفيروفليكس بشدة عند قدم الحواجز الفاصلة Les tabliers للمهيلات المتواجدة في الجهة المقابلة للعديد من الحواجز الصخرية وخاصة بالظهيرة الكلسية يؤدي إلى تكوين المناطق المفضلة لمختلف أنواع الانزلاقات . أما من جهة أخرى يؤدي توضع التكوينات اللينة فوق التكوينات الصلبة (الشيست) وخاصة عندما تكون التكوينات المنقولة (F Meuble) ذات سمك معتبر إلى ظهور التخويرات والتي تؤدي في الغالب إلى إيقاف تطور التخذدات وبصفة أشمل على مستوى الحوض نجد أن العلاقة بين البنية والتركيب الصخري محفزة جدا على ظهور العديد من السلاسل المتداخلة ، المتعرية ، الوعرة المتبعثرة (Disloquées ; Ecaillées ; Accidentées) المهينة لمختلف أشكال التعرية . إضافة للتغير الكبير في الاتصال بين مختلف التكوينات والأثر الكبير للتكونيك السابق للمنطقة حيث أدت كل هذه العوامل إلى ضعف التكوينات الصخرية تجاه ظاهرة التعرية . وبالتالي فالحوصلة العامة للتكوين الصخري (Substrat) ممثلة كما يلي :

ü الصخور العليا بالحوض والمتمثلة أساسا في القاعدة الكلسية وغشاء الحجر الرملي التي ترتفع به نسبة الكوارتز تهديم البنية بها متعلق بالعديد من التكسرات

(fractures) وطريقة توزيع الدكات مقارنة بالانحدارات وهذه الحالة تؤدي إلى ظهور الانهيارات في أغلب الأحيان .

ü أما فيما يخص السفوح المتكونة من الصخور اللينة وخاصة المارن نجد أن الحوادث البنوية ممثلة في ظهور التخددات بمختلف أبعادها إضافة إلى الحركات الرطبة وخاصة المهيلات والانزلاقات.

وخلاصة لذلك تعتبر نوعية الصخور و طريقة توزيعها وخصائصها أهم العوامل الداخلية المتحكمة في التعرية داخل الحوض حيث ترتبط التعرية ميدانيا بدرجة المقاومة لكل صخر ونظرا للتنوع الخاص بالتركيبية الصخرية داخل مجال الدراسة والذي يوافق عدة درجات خاصة بحساسية التعرية، حيث تغطي الصخور المقاومة جزء ضعيف من مساحة الحوض ونجدها عند الجزء العلوي من الحوض المدروس أين تمثل الانهيارات أهم أشكال التعرية وبالمقابل نجد الصخور الهشة ذات المقاومة الضعيفة. والتي تتركز عليها مختلف أنواع واشكال واليات التعرية بالحوض.

إضافة إلى كل هذا فائت طبيعة البنية السائدة بالحوض والمتمثلة أساسا في توزيع الصخور الهشة فوق الصخور الصلبة أو العكس حيث تؤدي هذه البنية الى تسارع ديناميكية التعرية وخاصة التعرية المائية « التخددات ، التخويرات ، الانزلاقات ... ».

أما توزيع الصخور الصلبة فوق الصخور الهشة وخاصة بالاجزاء العلوية للحوض ذات الانحدارات الشديدة والتداخل الكبير بين البنية . التركيب والطبوغرافيا تؤدي إلى الزيادة في تركيز السيلان الذي يعتبر أول مظاهر التعرية الخطية والمائية والذي يؤدي فيما بعد إلى تكوين التخددات حتى بالصخور الصلبة والمتمثلة ميدانيا في العديد من التخددات حتى بالقاعدة الكلسية القبائلية التي محمية نسبيا من مظاهر التعرية . ومن جهة أخرى نجد عدة أشكال للتعرية بمنطقة الاتصال بين التكوينات الصلبة التي تضغط وتستند على التكوينات اللينة السفلية ، حيث يرتبط هذا الضغط بظواهر الغرز مما يؤدي الى ظهور العديد من الحركات الكتلية كتلك الموجودة بجبل دبار و جبل القرار .

أما النتيجة الثانية للتوزيع البنيوي للصخور داخل الحوض والتي تؤدي إلى التعارض في النفاذية لنوعين مختلفين من الصخور وخاصة بين الحجر الرملي النوميدي والمارن

النسبة (%)	المساحة (كم ²)	معامل حساسية التعرية (K_{ER})	نوع الصخور
4.27	51.24	2	الصخور عالية المقاومة
25.95	311.4	4	الصخور المقاومة
15.13	181.56	10	الصخور متوسطة المقاومة
23.4	280.8	27	الصخور الأقل مقاومة
31.23	374.76	50	الصخور الهشة ضعيفة المقاومة

المصدر. ع ح نزار 2004

معامل حساسية التعرية (K_{ER}) = نسبة التعرية لنوع معين من الصخور / نسبة التعرية للغرانيت ($K_{ER=1}$). حسب تصنيف (Probst et Amiotte Sushet 1992).

جدول رقم: 01 أنواع الصخور حسب درجة المقاومة داخل الحوض.

ن الصخور عالية المقاومة :

تمثل هذه الصخور في الأغلب الكلس الكتلي للقاعدة القبائلية إضافة إلى الغنايس وتنتشر أكثر بشمال الحوض وتوجد نسبة أقل بجنوب الحوض وخاصة بجبل دباغ وجبل قرار ولا تمثل هذه الصخور سوى نسبة قليلة من مساحة الحوض حيث تقدر بحوالي 51.24 كم² أي ما يعادل 4.27 % من مساحة الحوض ورغم أن الانحدار الموافق لهذه الفئة قوي إلا أنها بقيت جد مقاومة للتعرية.

ن الصخور المقاومة.

تتكون هذه الصخور من الكلس الصلب، الحجر الرملي النوميدي مختلطة ببعض الصخور من الفليش وينتشر هذا النوع من الصخور في مناطق مختلفة من الحوض وتقدر مساحته بحوالي 311.4 كم² أي ما يقدر بحوالي 25.95 % من المساحة الإجمالية للحوض.

ن الصخور متوسطة المقاومة.

تتكون هذه الصخور من مركب الكلس المارني، الكلس المارني الشيبستي، إضافة إلى الفليش وتنتشر في مناطق مختلفة من الحوض خاصة في الوسط والجنوب. حيث أن المركب الكلسي المارني يمثل جبل مخالفة وجبل راوات الأسود، أما المارن الشيبستي يميز جبل بوتليس وجبل فج السرير وبالتالي هذه الفئة من الصخور تغطي مساحة تقدر بحوالي 181.65 كم² أي ما يعادل 15.13 % من مساحة الحوض.

ن الصخور الأقل مقاومة.

تمثل هذه الصخور بالدرجة الأولى في تكوينات مابعد الغشاء وتتركز بدرجة قوية في أسفل حوض عزابة وكما تنتشر في مناطق مختلفة من الحوض وتمثل خاصة المارن الشيبستي والشيبست الذي يتوضع فوق الركيزة. حيث أن هذه الصخور تغطي مساحة تقدر بـ: 280.8 كم² أي 23.4 % من مساحة الحوض.

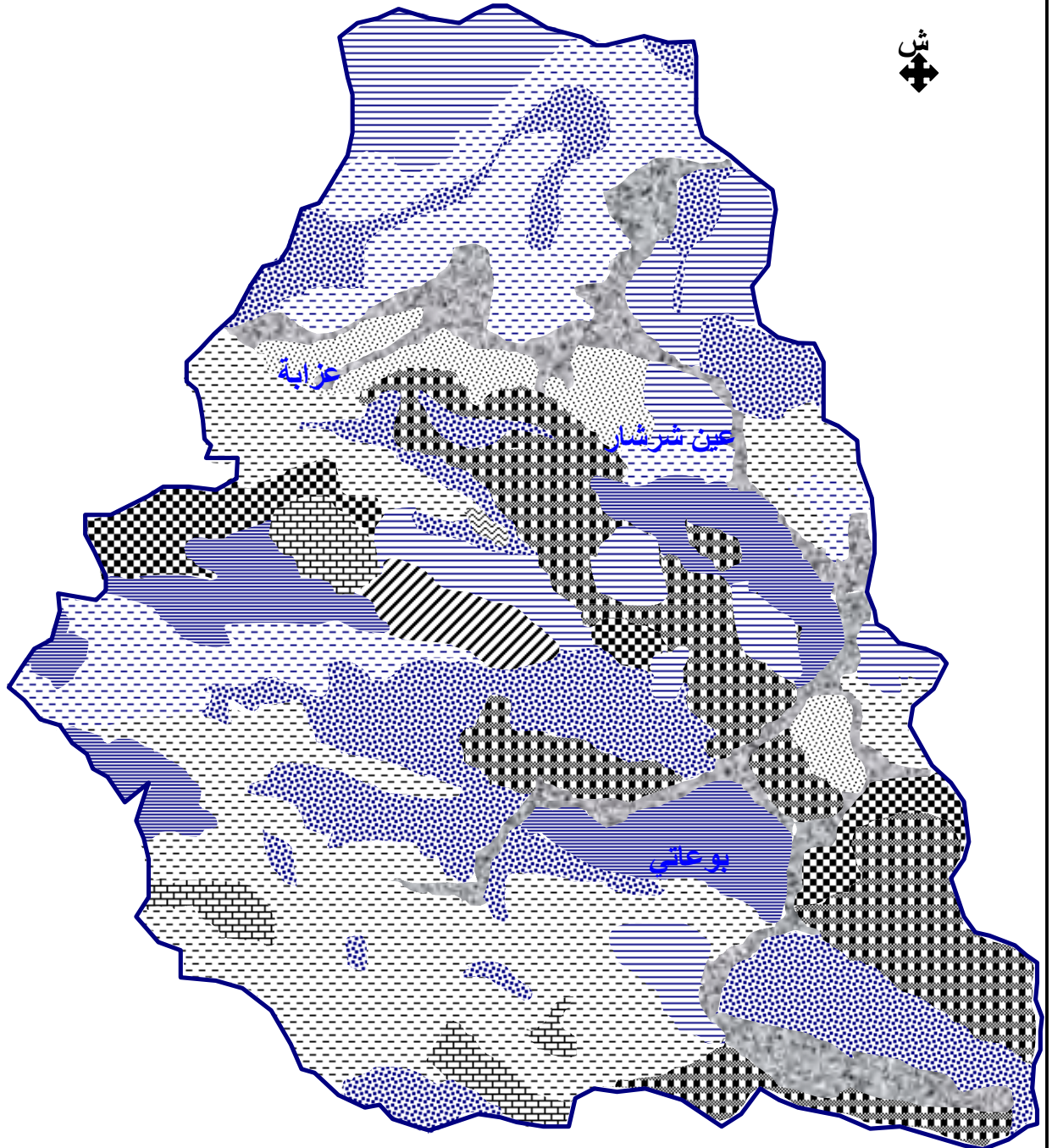
ن الصخور الهشة ضعيفة المقاومة.

تتكون هذه الصخور خاصة من الطين النوميدي، الطين الجبسي، المارن الترسبات النهرية. حيث أن على المستوى الديناميكي تساعد التكوينات الطينية والجبسية والمارنية على تكوين مختلف الانزلاقات وتسارعها أما الترسبات النهرية مهددة بالتعرية التراجعية الجانبية للأودية، أما المساحة المقدرة لهذه الصخور فتقدر بحوالي 374.76 كم² أي 31.23 % من المساحة الإجمالية للحوض.

حوض واد الحمام

خريطة رقم: 04

التركيب الصخري



طين جبسي نوميدي		كلس و مارن شبيستي		كلس كتلي و دوليمي	
تكوينات الزمن الرابع		فليس و كونغولوميرا		قنايس	
تكوينات حديثة		مارن شبيستي		كلس وحجر رملي	
		شبيست		حجر رملي	

0 2.2 4.4 كم

المصدر: ع ح نزار 2004

2.3.3. التكوينات السطحية :

تتحكم الخصائص الفيزيائية والميكانيكية والكيميائية للتكوينات السطحية في تحديد استقرار أو ديناميكية السفوح **BRUNET R** وبالتالي تتحكم في تسارع أو تباطؤ كل أشكال التعرية وحيث وجدنا ميدانيا صعوبة كبيرة في التفريق بين التربة والتكوينات الصخرية الصخر الأم وخاصة بالتكوينات الصخرية اللينة.

2.2.3. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتكوينات السطحية:

تتغير جميع الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية لكل نوع من التكوينات السطحية بحسب كمية الماء وبالتالي تؤدي إلى تباطؤ أو تسارع جميع الحركات على مستوى السفوح عندئذ تسارع جميع الحركات يرتبط بكمية امتصاص المياه لكل نوع من هذه التكوينات **HUEZY MC.** :

- التكوينات المارنية المتورقة والشبيست واختلاف مساحة الاتصال للتكوينات تلعب دورا كبيرا في في ضمخ (Imprégner) المياه بعمق للكتل الصخرية إضافة إلى تناوب ظاهرة التجفيف والترطيب (Désiccation et l'hydratation) التي تؤدي إلى تسارع.
- آليات البناء العكسي للطبقات (Délitage). عندئذ عتبة التشبع تكون سريعة والتي تؤدي إلى تشكيل السيلانة التخددات بهذه التكوينات .
- أما بالتكوينات المارنية الفاسدة (Les formations tortoriennes) تتم عملية الترطيب أو التبليل (Imbibition) عبر التشققات الصغيرة (Les fentes) وفي الفترة التي ترتفع درجات الحرارة وخاصة بالصيف تصبح هذه التكوينات عند تسرب أول كمية من الأمطار إليها في شكل عجين .
- أما تماسك المواد المكونة للتكوينات يضعف تدريجيا حسب كمية المياه التي تتلقاها هذه المواد باستثناء الغرين والطين التي يزداد بهما التماسك وكلمما ازدادت كمية المياه بالصخور ازدادت معها اللبونة (Plasticité) وترتفع هذه الأخيرة إلى حد السيولة والتي توافق ميدانيا ظهور التدفقات الطينية.

كما تتحكم نسبة التدرج الحبيبي في تحديد نوعية الحركات لأي نوع من أشكال التعرية من خلال ارتفاع نسبة الطين والغرين والرمل الناعم بالنسبة للتدفقات الطينية وبالمقابل الزيادة في كمية الرمل الخشن يسمح بظهور التخددات، وفي الحالة الأولى نفاذية الرمل الناعم تساعد على الترطيب النسبي وبالتالي تؤدي إلى تزييق (Lubrification) للتكسرات الصغيرة، أما في الحالة الثانية تؤدي ظاهرة الإنسحاقية (Friabilité) الناجمة عن ضعف التماسك للرمل إلى آليات الحفر الرأسي (Incision)، والمتمثل أساساً في التخددات Klipfel 98، هذا كل فيما يخص تأثير التكوينات السطحية على ديناميكية التعرية .

2.2.3.3. انواع التكوينات السطحية داخل الحوض.

يعتبر التحديد المجالي للتكوينات السطحية داخل الحوض من أهم العوائق التي واجهتنا في هذا البحث وبالتالي اعتمدنا على مختلف الخرائط الجيولوجية والصور الجوية والخرجات الميدانية لتصنيف هذه التكوينات حسب حساسية كل فرع للتعرية واعتمدنا في هذا على ثلاثة معايير، سمك، التكوينات، التدرج الحبيبي وأهم المعايير هو درجة التماسك وبالتالي صنفت هذه التكوينات إلى ثلاثة أصناف رئيسية التكوينات السطحية المنقولة، التكوينات السطحية متوسطة التماسك، والتكوينات السطحية المتماسكة.

U التكوينات السطحية المنقولة:

تتألف هذه التكوينات من ثلاث تشكيلات رئيسية داخل الحوض:

V التكوينات الطينية الغرينية:

تتألف هذه التكوينات في الأغلب من مواد التجوية للصخر الأم (المارن) داخل الحوض أو من الرواسب الجاذبية وتمتاز بسمك متغير (20 إلى 60 سم) وذات إنحدار يتراوح بين 5-11% في مختلف المناطق التي توجد بها هذه التكوينات داخل الحوض حيث تنتشر هذه التكوينات بمختلف الحدورات الصغيرة التي تتصل مجالياً بكل من جبل مول المرتفعة وجبل منشورة وجبل الرقوبة وخاصة عند كدية سريس بالقرب من جبل بوتليس بأعلى الحوض الجزئي لواد موقر وتتميز هذه التكوينات بحساسية جد عالية للتعرية وبالأخص التعرية الخطية حيث تنتشر بها مختلف أشكال التعرية وخاصة التخددات النشطة.

٧ تكوينات الغرين، الحصى، الجلاميد :

تتشكل هذه التكوينات من مختلف الرواسب الحديثة (الغرين، الرمل، الحصى، الجلاميد) للزمن الرابع وتنتشر خاصة على طول الأودية الرئيسية بالحوض (واد المشاكل، واد الحمام، واد موقرة) ويتسع نطاقها كل ماتجهنا نحو أسفل الحوض، حيث تشكل مختلف الأسرة الفيضية للأودية السابقة أي مصاطب المستوى الأول (المصطبة الرحبانية)، ويعتبر هذا النوع من التكوينات الأكثر عرضة للتعرية التراجعية للأودية عند الحالات الاستثنائية للجريان عند مختلف المستويات الزمنية أما حساسية هذه التكوينات للتعرية تعتبر أيضا قوية والسبب يرجع إلى ثلاث عوامل اساسية واولها طبيعة التدرج الحبيبي لهذه التكوينات الذي يضعف من مقاومتها للتعرية أما العامل الثاني يتمثل في العمل الحثي (التعرية التراجعية) للأودية والذي يعمل على تقليص مساحة هذه التكوينات من خلال الية الحفر والنقل المتتالي. و اخر هذه العوامل يتمثل في تدخل الانسان من خلال مختلف طرق الاستغلال الغير ملائمة والغير مطابقة على هذا النوع من التكوينات وخاصة طرق الحرث والسقي والتي ادت على ظهور العديد من التخددات بهذه التكوينات مما يؤثر سلبا بصفة مستمرة على تقليص نسبة المواد الدقيقة (الغرين) لهذه التكوينات وهو ما يؤدي على تقليص مؤشرات التماسك عند مختلف هذه التكوينات بالحوض.

٧ تكوينات الرمل الغريني المختلط بالحصى والرمل الغريني المختلط بالجلاميد :

تتمثل هذه التكوينات في مختلف الترسبات النهرية الحديثة التي تشكل المستوى الثاني والثالث للمصاطب النهرية (السلطاني والتانفستي) حيث تتميز هذه التكوينات بسمك كبير وانحدار يصل في بعض الاجزاء من هذه المصاطب على 6% اي ان هذه التكوينات تتميز بسمك وانحدار معتبر مقارنة مع التكوينات السطحية للمستوى الأول، أما حساسية هذه التكوينات للتعرية متوسطة نسبيا مقارنة مع التكوينات السطحية المشكلة للأسرة الضيقة لأهم الأودية بالحوض وهذا راجع على ارتفاع مؤشر التماسك بها الناجم عن تنوع عيارات المود المكونة لهذه التكوينات، وحيث تنتشر هذه التكوينات بأهم السهول الضيقة والطويلة بالقرب من الأودية الرئيسية الثلاثة بالحوض « واد الحمام، واد المشاكل، وواد موقر»

U التكوينات السطحية متوسطة التماسك:

تتشكل هذه التكوينات من تشكيلتين أساسيتين داخل الحوض والمتمثلة في التكوينات الغرينية المختطة بالحجارة والتكوينات الطينية الرملية المختلطة بالحجارة.

V التكوينات الغرينية المختلطة بالحجارة :

تتمثل هذه التكوينات في عدة نثر مجزومة وخاصة عند أهم الأودية الرئيسية بالحوض واد الحمام ، واد المشاكل وواد موقر وبالأخص عند الجزء السفلي للحوض وتشكل أساسا من الحجر الرملي النوميدي حيث يقترب شكل هذه الحجارة من الشكل البيضوي والدائري ويصل سمكها في بعض الأحيان إلى 80 سم ويتقلص سمكها كلما اتجهنا نحو المصب ، حيث تتصلص مختلف التكوينات الدقيقة (الغرين) وهذا عن طريق مختلف أشكال التعرية الخطية ليزداد سمك هذه التكوينات كلما اتجهنا نحو الجزء السفلي للحوض حيث يصل سمكها إلى بعض الأمتار وخاصة بالجزء الجنوبي الشرقي لسد زيت العنبة المحادي للطريق الوطني الرابط بين قالمة وسكيكدة .

V التكوينات الطينية الرملية المختلطة بالحجارة:

تتمثل هذه التكوينات أساسا في المواد المكونة للتدفقات الطينية القديمة وخاصة عند أقدام الكتل الصخرية بجبل بوعسلوجة وتعتبر هذه التكوينات أكثر تماسك وأشد مقاومة لأشكال التعرية الخطية على الرغم من أن انحدارها يتراوح بين 20 - 30 %.

U التكوينات المتماسكة :

تتمثل هذه التكوينات في تشكيلتين أساسيتين داخل الحوض والمتمثلة في تكوينات الجلاميد والطين المختلطة بالغرين وتكوينات القشرة الكلسية وتعتبر هذه التشكيلات بنوعها الأشد مقاومة لمختلف أشكال التعرية المائية مقارنة بمختلف التكوينات السطحية الموجودة داخل الحوض .

V تكوينات الجلاميد والطين المختلطة بالغرين:

تشكل هذه التكوينات مختلف المصاطب القديمة وتظهر بالأخص عند واد الحمام وواد موقر وتعتبر الأكثر سمكا وأغلبها مستغل فلاحيا وتعتبر هذه التكوينات أشد مقاومة

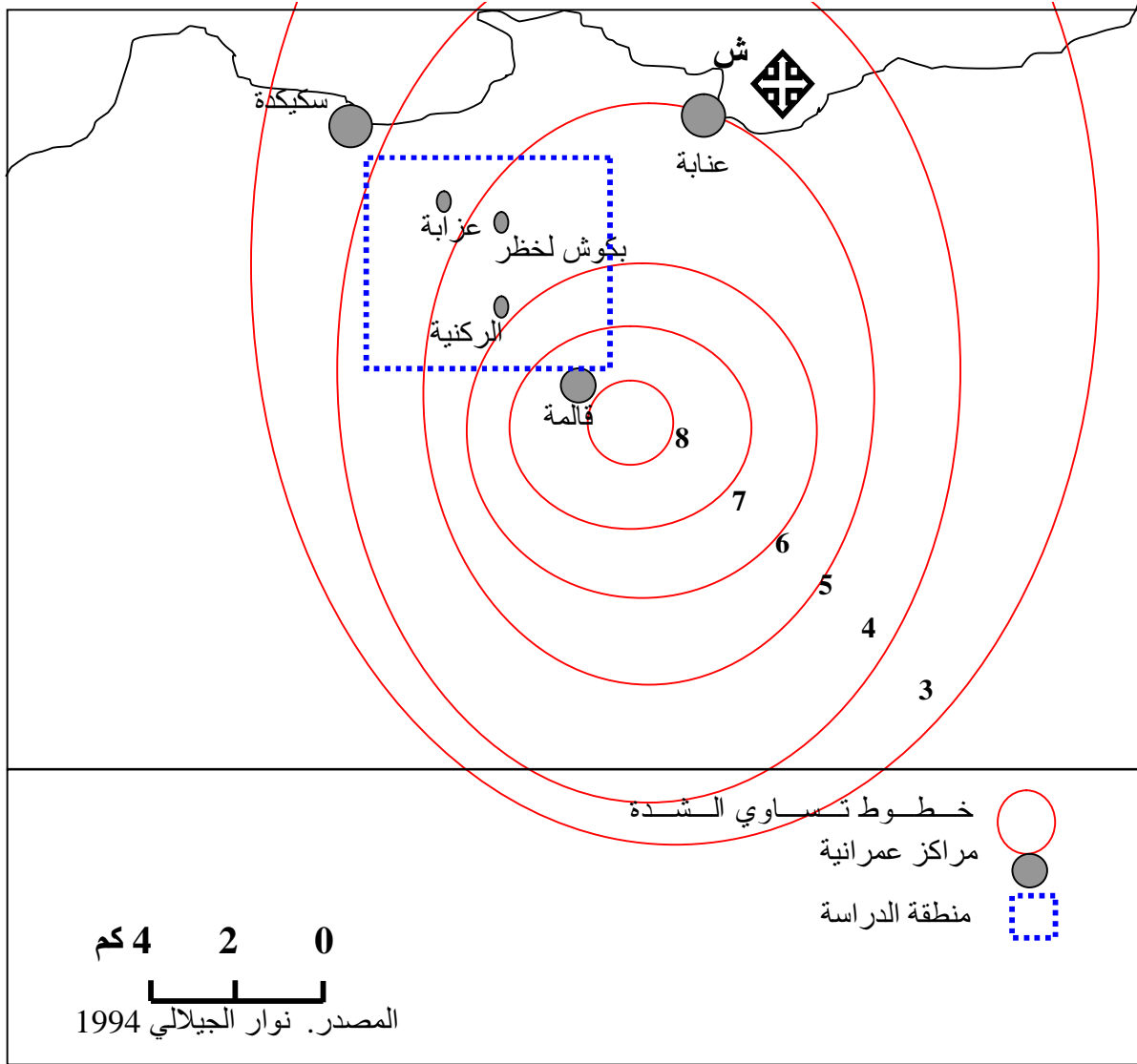
للتعرية الآن أن طرق الاستغلال الفلاحي أثرت عليها كثيرا مما أدى إلى الزيادة في سرعة التعرية التراجعية ببعض هذه التكوينات وبالأخص تلك الموجودة بالقرب من سهل بوعاتي محمود.

٧ التكوينات السطحية الكلسية:

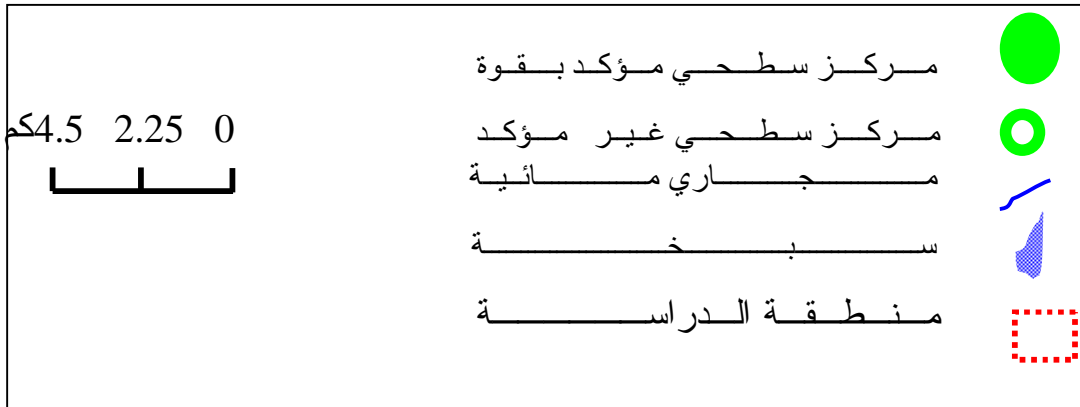
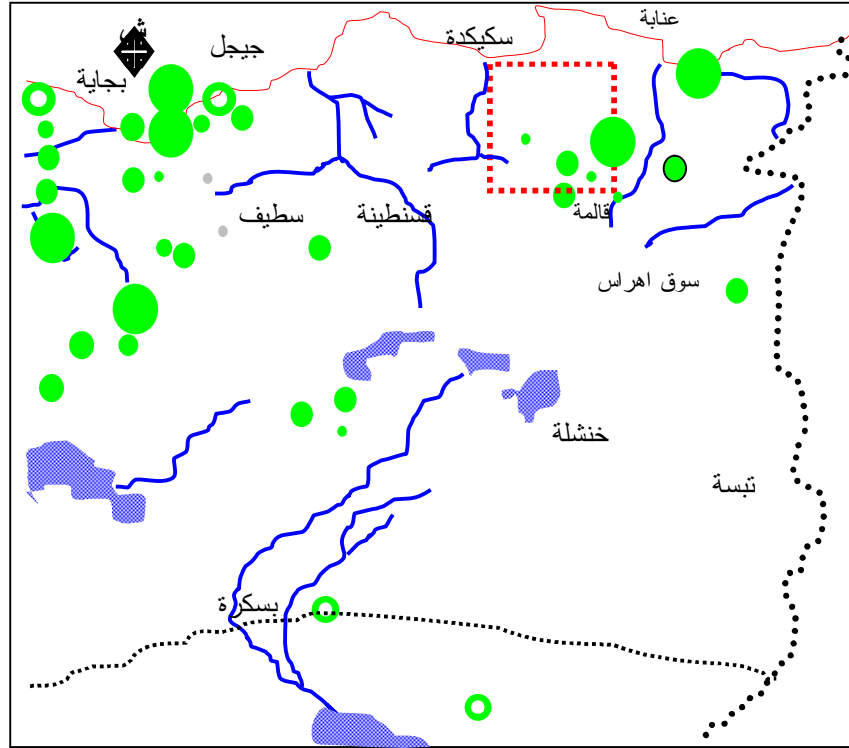
تنتشر هذه التكوينات في مناطق مختلفة من الحوض حيث نجدها بالمنطقة الشمالية من عزابة وخاصة بالقرب من جبل بودراهم وجبل مول المدفعة وكما توجد أيضا بالقرب من جبل القرار والمنطقة الشمالية من مشتة حجر بوريون وتتميز هذه التكوينات بسماك أقل يتراوح بين 50 سم و2م وأهم ما يميز هذه التكوينات كثرة التشققات مما يؤدي إلى زيادة درجة النفاذية مما يجعلها أقل مقاومة للتعرية وبالأخص السيلان، حيث تتطور مختلف أشكال السيلان بهذه التكوينات ليصل في بعض الأجزاء السفلية إلى شكل تخدات وشعاب. كما ترتبط نشأة هذه التكوينات (القشرة الكلسية) بألية الغسيل الناجمة عن توضع التكوينات العجينية حيث تمثل هذه القشرة تكوينات جديدة ناجمة أساسا عن تفتيت البلورات الكلسية وإعادة تبلور الكلس في شكل أكثر مقاومة أو ما يسمى الكالسيت. (Pouquet 1966).

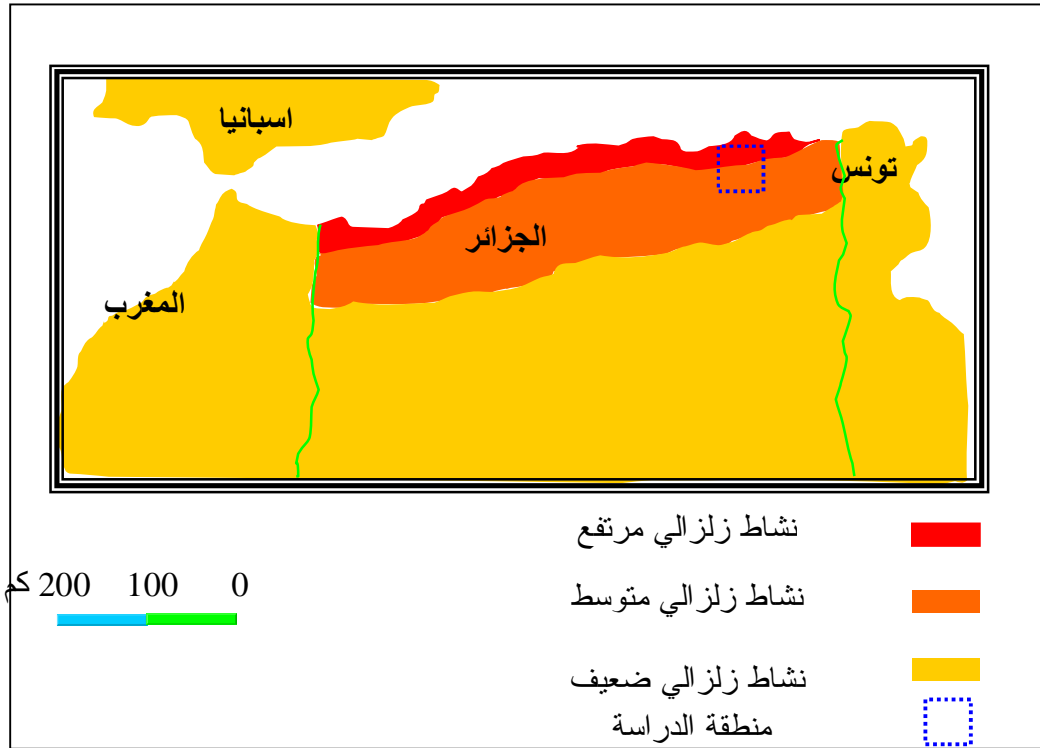
المنطقة	مركز الهزة	الشدة	تاريخ الزلزال
قالمة-قسنطينة	-	-	1839/04/14
قالمة-قسنطينة	5.7°E37.1°N	-	1856/08/21
هيليوبوليس	7.4°E66.5°N	-	1850/02/17
قالمة-قسنطينة	-	-	1894/09/19
هيليوبوليس . حمام دباغ	7.5°E36.4°N	5.4	1937/02/10
قالمة-قسنطينة	5.7°E37.1°N	-	1947/10/27
حمام دباغ	7.1°E36.5°N	4.2	1956/05/23
هيليوبوليس.بوعاتي . حمام دباغ	5.6°E36.1°N	4.7	1978/03/16
هيليوبوليس. الفجوج. قالمة	5.7°E37.1°N		1981/11/14
قالمة. حمام دباغ	-		2003/09/20
حمام دباغ	-	3.8	2003/11/16

جدول رقم.02 اهم الزلازل بمنطقة قالمة حسب 2003 CRAAG

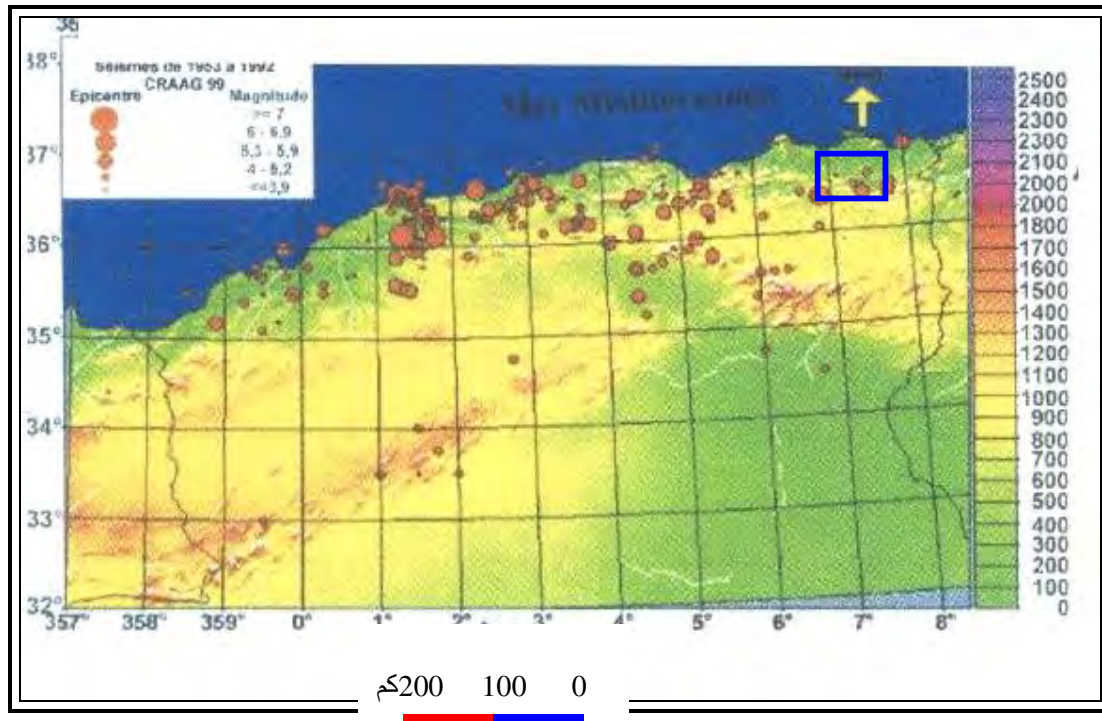


شكل رقم. 04 خطوط تساوي الشدة لزلزال 10 فيفري 1937.





شكل رقم 06. درجة حساسية الزلازل حسب CRAAG 2004

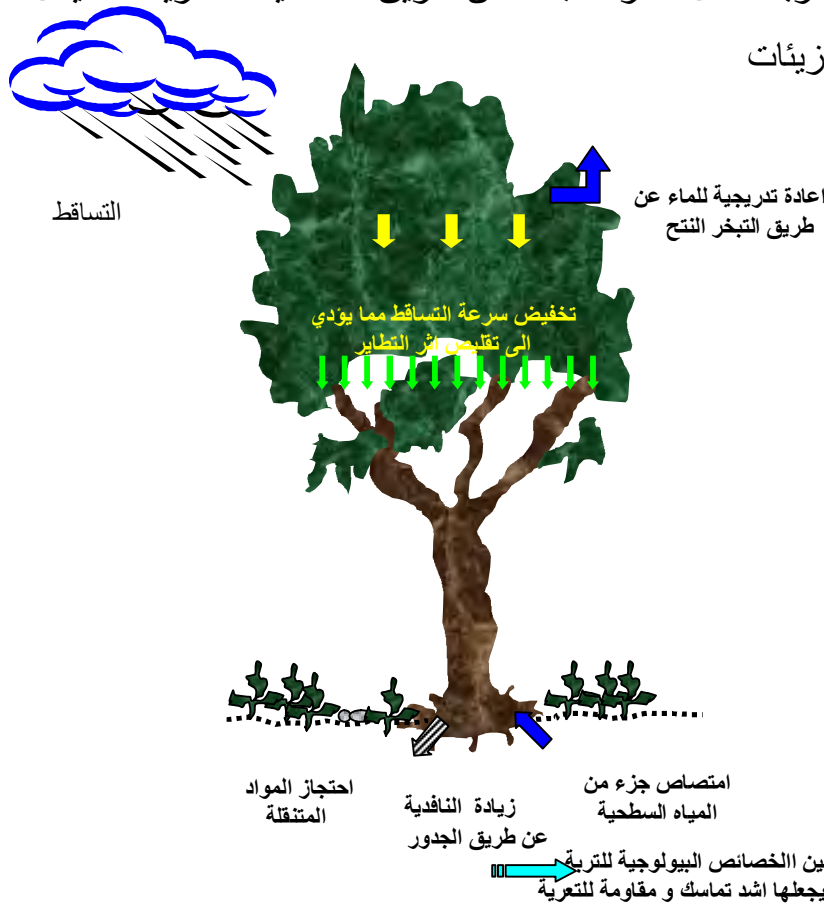


شكل رقم 07. شدة الزلازل من 1953 الى 1992 حسب CRAAG 1999

4. التغطية النباتية داخل الحوض.

1.4. أهمية الغطاء النباتي في الحفاظ على التعرية :

يعمل الغطاء النباتي بمختلف أنواعه و طبقاته على إمتصاص الطاقة الحركية للأمطار مما يؤدي إلى تطبيع أثر التطاير (شكل رقم. 08) حيث تزداد هذه الأهمية بتنوع الطبقات النباتية على المستوى العمودي و ارتفاع درجة التغطية على المستوى الأفقي و كل هذه الأهمية متعلقة بمستوى الحماية ضد التعرية من الناحية الخارجية HYGO K 98 ، كما يعمل الغطاء النباتي على تخفيض سرعة الجريان مما يؤدي إلى الزيادة في كمية و عمق التسربات إلى التربة والأصمطة الشبه السطحية و السطحية و بالتالي ينعكس هذا الدور على الاستقرار البنيوي و النسيجي للتربة و تخفيض سرعة تطور مختلف الحركات الكتلية و التخويرات داخل أو خارج المناطق المحمية نباتيا Devaux P 95 و كما يعمل الغطاء النباتي على تعديل نسبة الرطوبة داخل التربة عن طريق من خلال خاصية الإمتصاص خلال الفترة الرطبة و الزيادة في رطوبة التربة خلال الفترة الجافة عن طريق الخاصية الشعرية مما يقلل من أثر التجفيف و التفكك للجزيئات المكونة للتربة.



أشكال رقم 08. دور الغطاء النباتي في الحفاظ على التعرية

و كما يعمل الغطاء النباتي حجز المواد المتحركة الناجمة عن التعرية سواء على السفوح أو داخل التحدّات و التي تنعكس على توطين النباتات من جديد و كما يعمل على امتصاص كمية معتبرة من المياه التي تصل إلى (5-25%) حسب نوع و حجم النباتات مما يرفع من عملية التبخر، النتح و تعديل درجات الحرارة للتقليل من أثر التجوية و كما تعمل الجذور على تطوير آلية البناء و التثبيت و المورفونشأوية مما يؤدي إلى إيقاف تكوين الحركات الكتلية أو تخفيض ديناميكتها على المستوى الداخلي .

2.4. أنواع التغطية النباتية داخل الحوض.

ترتبط التعرية ارتباطا مباشرا بنوعية الغطاء النباتي ويتحكم هذه الأخير في تحديد حساسية التعرية لكل منطقة داخل مجال الدراسة ولذلك قسمنا الحوض إلى ثلاثة مناطق كل منطقة تتميز بدرجة حماية وحساسية معينة تجاه التعرية.

ن المناطق المحمية:

تمثل المناطق الغابية التي تمتاز بدرجة تغطية عالية ذات مختلف الطبقات النباتية وتمثل ميدانيا الغابات العمومية والاحراش الكثيفة بالحوض.

ن المناطق متوسطة الحماية :

تمثل المناطق التي تمتاز بدرجة تغطية متوسطة والمتمثلة في مناطق الاحراج الواضحة. الاشجار المثمرة و التشجير وتختلف عن سابقتها في درجة التغطية على المستوى الأفقي وانخفاض عدد الطبقات النباتية على المستوى .

ن المناطق ضعيفة الحماية : تمثل مناطق التغطية الموسمية والمتمثلة في

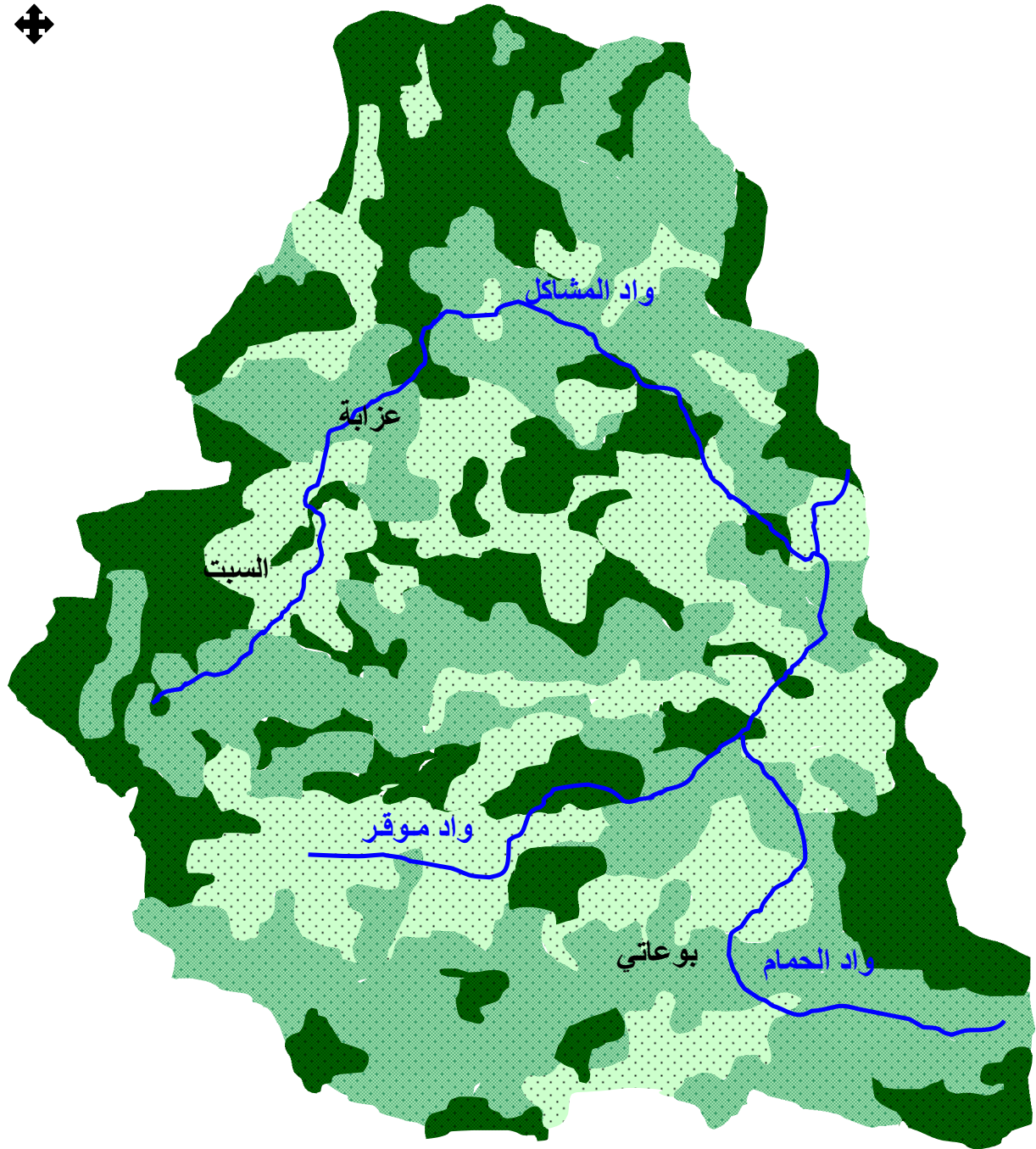
أراضي الزراعات الموسمية و المراعي.

حوض واد الحمام

خريطة رقم : 05

كثافة التغطية النباتية

ش



0 2.2 4.4 كم

مناطق محمية الى عالية الحماية

مناطق متوسطة الحماية

مناطق ضعيفة الحماية

المصدر: ع ح نزار 2003 حسب معطيات محافظة الغابات " قالمة . سكيكدة . عنابة.

5. الخصائص الطبوغرافية و المورفومترية للحوض.

1.5. الخصائص المورفومترية للحوض.

تتحكم المؤشرات المورفومترية للحوض في نظام الجريان مباشرة وبالتالي تنعكس هذه المؤشرات على ديناميكية التعرية طبقا لمختلف قيم المؤشرات الهندسية ، مؤشرات التضاريس والمؤشرات المورفومترية للشبكة الهيدروغرافية للحوض .

ن المؤشرات الهندسية

- مؤشرات التماسك : يعرف هذا المؤشر بالعلاقة التالية :

$$K_C = 0.28 \cdot S / P = 1.23 \text{ حيث:}$$

$$P : \text{ محيط الحوض (كلم) } = 163$$

$$S : \text{ مساحة الحوض (كلم}^2\text{) } = 1200$$

ونلاحظ أن هذا المؤشر يقترب من الواحد مما يدل على ارتفاع سرعة تموين المجاري الرئيسية للحوض بمياه الجريان السطحي وهذا ما يؤدي إلى تسارع ديناميكية التعرية داخل الحوض.

- طول المستطيل المعادل : يعرف هذا الطول بالعلاقة التالية :

$$L_r = [1.12 \cdot S^{1/2} \cdot K_C] \cdot [(K_C / 1.22)^{1/2} - 1] + 1 = 45.8 \text{ كلم}$$

و يستعمل طول المستطيل المعادل لتحديد فارق الإرتفاع النوعي و المؤثر الهيبسو متري.

- مؤشر الإنحدار العام: يعرف هذا المؤشر بالعلاقة التالية :

$$I_g = (H_{0.95} - H_{0.05}) / L_r = 15 \text{ م/كلم حيث:}$$

$$L_r : \text{ طول المستطيل المعادل}$$

$$H_{0.95} \text{ (م): ارتفاع الحوض عند 95\%}$$

$$H_{0.05} \text{ (م) : ارتفاع الحوض عند 05\%}$$

و يعتبر هذا المؤشر محفز على التعرية داخل الحوض.

• **فارق الإرتفاع النوعي:** يعرف بالعلاقة التالية :

$$D_s = I_g * S^{1/2} = 521.69 \text{ م.}$$

و حسب تصنيف O.R.S.T.O.M لتضاريس الأحواض فإن تطاريس الحوض تعتبر جد قوية و هذا ما يؤثر في مختلف آليات و أشكال التعرية بالحوض .

	Ds	10	تضاريس ضعيفة جدا
25	Ds	10	تضاريس ضعيفة
50	Ds	25	تضاريس قريبة من ضعيفة
100	Ds	50	تضاريس متوسطة
250	Ds	100	تضاريس قريبة من المتوسطة
500	Ds	250	تضاريس قوية
	Ds	500	تضاريس قوية جدا

جدول رقم : 03 تصنيف O.R.S.T.O.M لتضاريس الاحواض

المؤشر العام للتضاريس	نوع التضاريس
10 > IG > 20	متوسطة
20 > IG > 50	قوية
50 > IG > 100	قوية جدا

جدول رقم.04 تصنيف تطاريس الحوض حسب المؤشر العام للتضاريس.

• **المؤشر الهيسو متري :** يعرف بالعلاقة التالية

$$I_f = H_r / S_{cr} \text{ (\%) حيث :}$$

$$H_r \text{ (\%)} = (h_i \text{ (م)} / H_{max} \text{ (م)}) * 100$$

$$S_{cr} \text{ (\%)} = (\check{s}i \text{ (كلم } ^2 \text{)} / S \text{ (كلم } ^2 \text{)}) * 100$$

و بالتالي :

$$500 = \text{hi}$$

$$715^2 = \check{S}_i$$

$$1220 = H_{\max}$$

$$0.67 = I_f \text{ و } 0.59 = S_{cr} \text{ و } 0.4 = (\%) H_r$$

نلاحظ أن هذا المؤشر يساعد في ديناميكية التعرية لأنه كلما ازدادت قيمة هذا المؤشر عن 0.5 ازدادت معها ديناميكية التعرية .

• **طاقة التطاريس:** تعرف بالعلاقة التالية:

$$L_{\max} / H = RH \text{ حيث :}$$

$$H \text{ (م): فارق الارتفاع الاقصى للحوض} = 1220 - 34 = 1186$$

$$L_{\max} \text{ (كم) : طول المجرى الاقصى} = 57 \text{ ومنه } RH = 20.8 \text{ م/كم .}$$

اذن مؤشر طاقة التطاريس يعتبر مرتفع وبالتالي ينعكس مباشرة على الرفع من سرعة الجريان داخل الحوض و هذا ما يؤثر أيضا في ديناميكية التعرية .

المؤشرات المورفومترية للشبكة الهيدروغرافية للحوض: (جدول رقم، شكل رقم)

تتمثل أهمية هذه المؤشرات و المتمثلة في مؤشر كثافة التعريف (Dd) و

مؤشر نسبة الأطوال لمجاري التصريف (RL) و مؤشر نسبة المرافد (Rc) في تحديد

خصائص الشبكة الهيدروغرافية و إنعكاسها على التعرية و خاصة أشكال التعرية

الخطية من خلال آلية الحضر الرأسي، الحضر التراجعي، التوسيع و النقل.

• **كثافة التصريف .**

ترتفع كثافة التصريف بالحوض خاصة عند الأجزاء العلوية الشمالية و الجنوبية التي

تقترب من خطوط تقسيم المياه الرئيسية للحوض و خاصة للرواد ذات الرتبة الأولى و

الثانية مما يدل على إرتفاع شدة التعرية الخطية قب هذه الأجزاء للحوض و يساعدها في

ذلك إنخفاض نسبة النفاذية و شدة التغطية النباتية و إرتفاع قيمة الإنحدار بهذه الأجزاء و

غالبا ما ترتبط بنوعية التكوينات للصخر الام بالحوض بحيث ترتفع قيمتها بالتكوينات الهشة و تقل بالتكوينات الصلبة (الكلس).

• مؤشرات نسبة المرافد.

يوضح لنا هذا المؤشر التوزيع المجالي للطاقة الكامنة لتعريف المواد المتقلة على مستوى شبكة التعريف بالحوض حيث ترتفع قيمة هذا المؤشر عند الجزء السفلي للحوض مما يسهل تعريف المواد المتقلة عبر شبكة التعريف بالحوض سواء نحو سد زيت العنبة أو خارج الحوض.

• مؤشر نسبة الأطوال.

ترتفع قيمة مؤشر نسبة الأطوال لمجري التصريف بالحوض كلما إتجهنا نحو المصب و هذا ما يدل على إرتفاع مسلحة التموين للمجري الرئيسية واد الحمام، و اد المشاكل و واد موقر مما يؤدي إلى إرتفاع التعرية التراجعية لهذه الأودية و خاصة خلال الأمطار الوابلية.

• زمن التركيز : يعرف بالعلاقة التالية:

$$Tc = 75(4S^{1/2} + 1.5L_{max}) / H_{moy}^{1/2}$$

S (كلم²) : مساحة الحوض = 1200

H_{moy} (م): الارتفاع المتوسط للحوض = 627

L_{max} (كم) : طول المجرى الاقصى = 57 ومنه Tc = 11.18 ساعة.

وتعتبر هذه المدة قصيرة مقارنة مع طول المجرى الرئيسي للحوض وبالتالي تنعكس على تركيز الجريان بالمجري المائية الرئيسية بالحوض وهذا ما يؤدي الى تسريع ديناميكية التعرية التراجعية بالحوض وخاصة خلال الفترة الرطبة او خلال الصيبيات الاستثنائية والتي كثيرا ما تتردد على مجال الدراسة

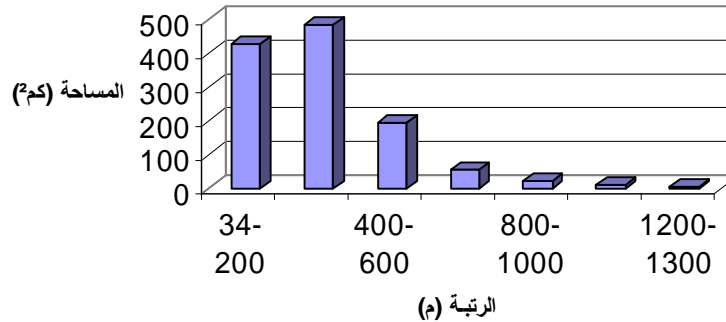
جدول رقم: 05 تصنيف ارتفاعات الحوض

المرتبة (م)	المساحة (كم ²)	النسبة المئوية (%)	المساحة المتراكمة (كم ²)
34-200	426	35,5	1200
200-400	484,8	40,4	774
400-600	193,2	16,1	289,2
600-800	57,6	4,8	96
800-1000	21,6	1,8	38,4
1000-1200	9	0,75	16,8
1200-1300	7,8	0,65	7,8
المجموع	1200	100	0

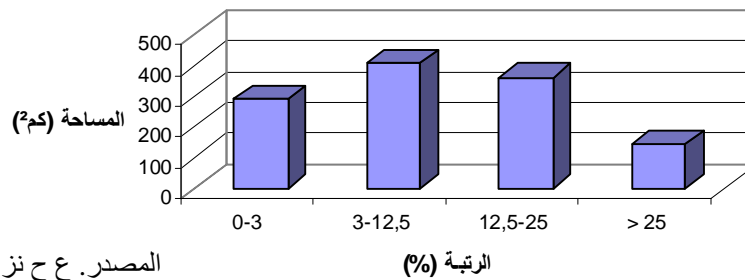
جدول رقم: 06 تصنيف انحدارات الحوض

المرتبة (%)	المساحة (كم ²)	النسبة المئوية (%)	المساحة المتراكمة (كم ²)
0-3	288	24	1200
3-12,5	408	34	912
12,5-25	360	30	504
> 25	144	12	144
المجموع	1200	100	0

شكل رقم: 09 تصنيف ارتفاعات الحوض حسب المساحة

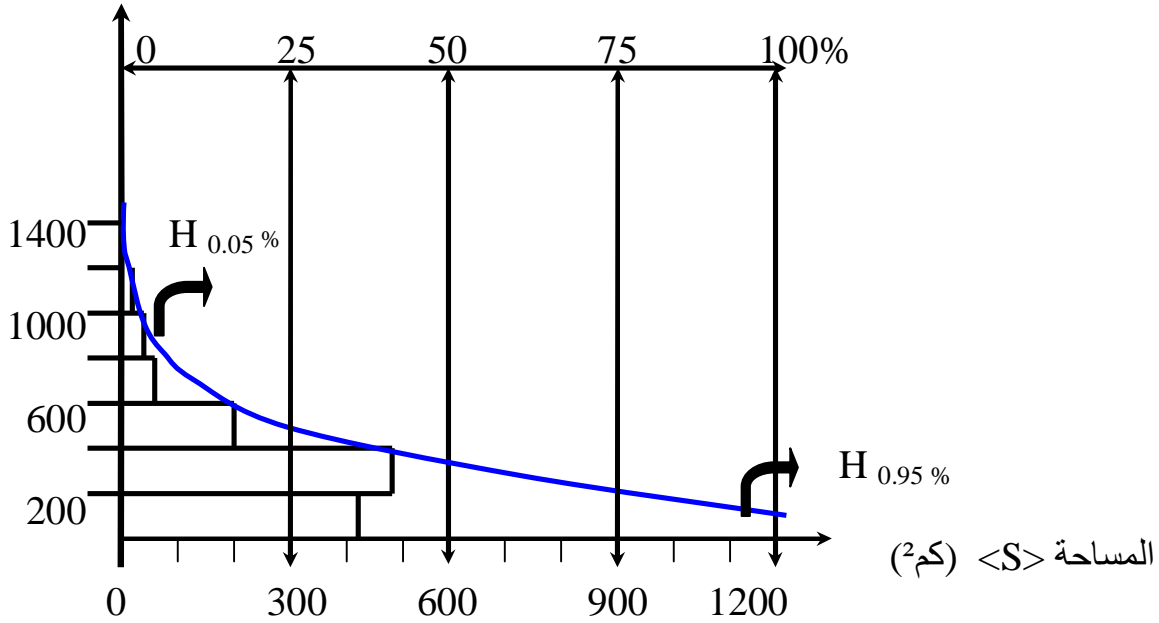


شكل رقم: 10 تصنيف انحدارات الحوض حسب المساحة



المصدر. ع ح نزار 2004

الارتفاع <H> (م)



شكل رقم : 11 المنحنى الهيبسومتري للحوض المصدر. ع ح نزار 2004

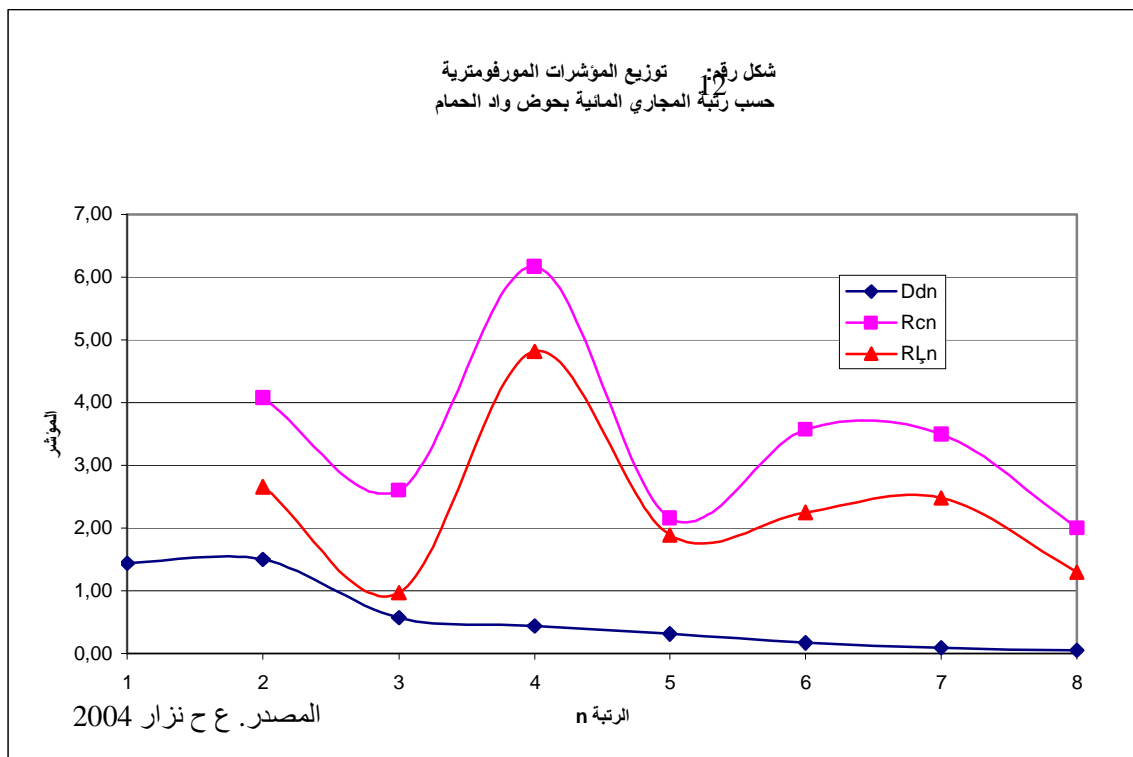
القيمة	المتغيرة	
34 م	hmin	الارتفاع الادنى
1220 م	Hmax	الارتفاع الاقصى
627 م	Hmoy	الارتفاع المتوسط
1200 كم ²	S	المساحة
163	P	المحيط
57 كم	Lmax	طول المجرى الاقصى
50.16 كم	L _p max	الطول الاقصى للحوض
500 م	h _i	الارتفاع عند ن معلومة من الحوض
715 كم ²	s _i	المساحة عند ن معلومة من الحوض
815 م	H _{0.05}	الارتفاع عند 95% من م الحوض
125 م	H _{0.95}	الارتفاع عند 05% من م الحوض
1.23	K _C	مؤشرات التماسك
45.8 كم	L _r	طول المستطيل المعادل
15 م/كم	I _g	مؤشر الإنحدار العام
521.69 م/كم	D _s	فارق الإرتفاع النوعي
0.67	I _f	المؤشر الهيبسومتري
20.8	RH	طاقة التطاريس
11.18 اسا	Tc	زمن التركيز

جدول رقم : 07 الخصائص الهندسية و المورفومترية للحوض

جدول رقم 08: المؤشرات المورفومترية الخاصة بتنظيم الشبكة الهيدروغرافية بحوض واد الحمام.

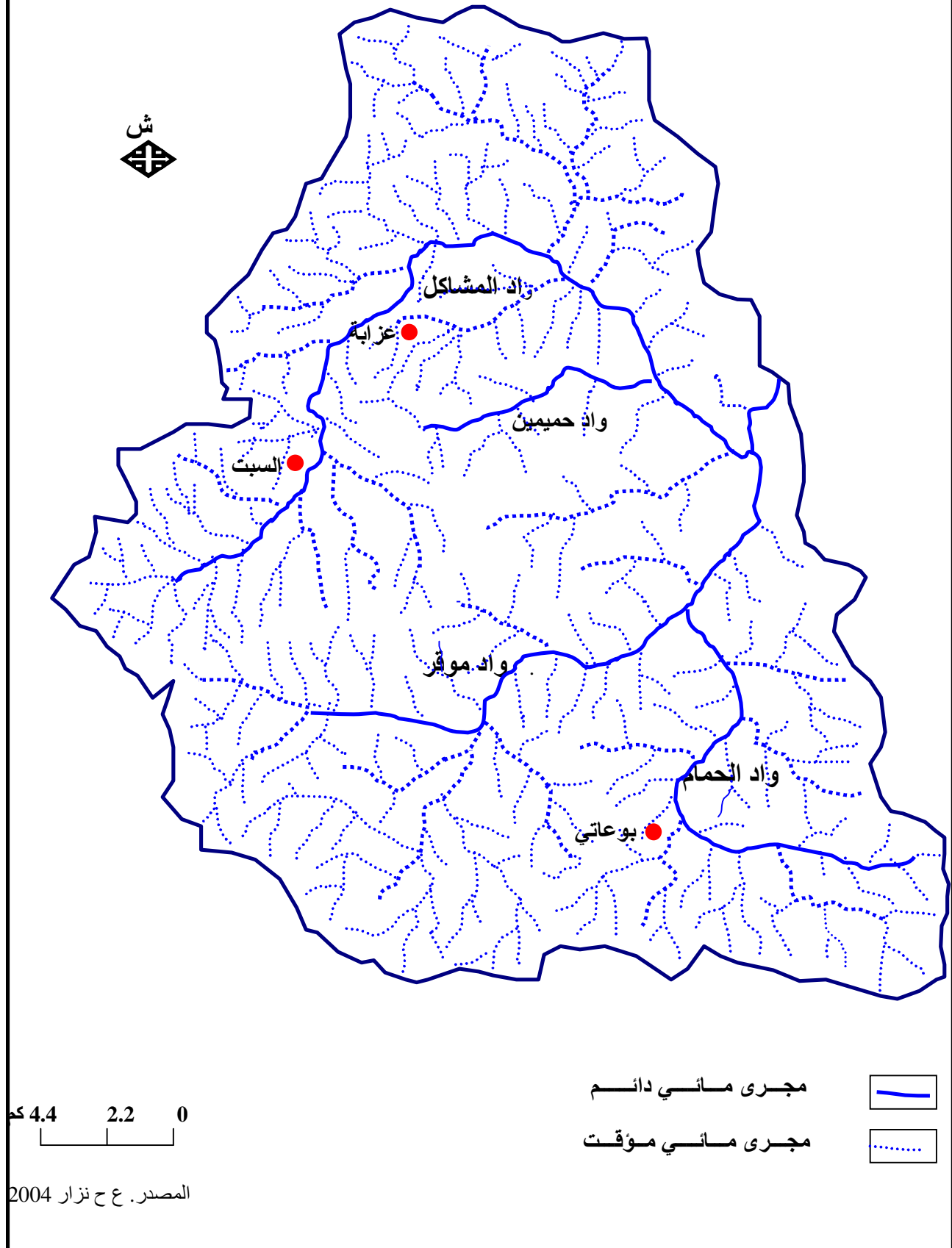
R_Ln	Rcn	$Ld n$	Ddn	Sn	Ln	Nn	n
		0,34	1,44	823	1183	3526	1
2,66	4,07	0,89	1,50	516	772	866	2
0,97	2,60	0,86	0,57	509	288	333	3
4,82	6,17	4,17	0,44	509	225	54	4
1,89	2,16	7,88	0,31	637	197	25	5
2,25	3,57	17,71	0,17	727	124	7	6
2,48	3,50	44,00	0,09	1003	88	2	7
1,30	2,00	57,00	0,05	1200	57	1	8

- n : رتبة المجاري المائية n
 Nn : عدد المجاري المائية للرتبة n
 Ln : طول المجاري المائية للرتبة n (كم)
 Sn : مساحة المجاري المائية للرتبة n (كم²)
 $Ddn = Sn / Ln = n$: كثافة تصريف المجاري المائية للرتبة n (كم³/كم)
 $Ld n = Nn / Ln = n$: الطول المتوسط لمجاري التصريف للرتبة n (كم)
 $Rcn = Nn+1 / Nn = n$: نسبة المرافد للمجاري المائية للرتبة n
 $R_Ln = Ln / Ln+1 = n$: نسبة الاطوال للمجاري المائية للرتبة n



حوض واد الحمام الشبكة الهيدروغرافية

خريطة رقم : 06

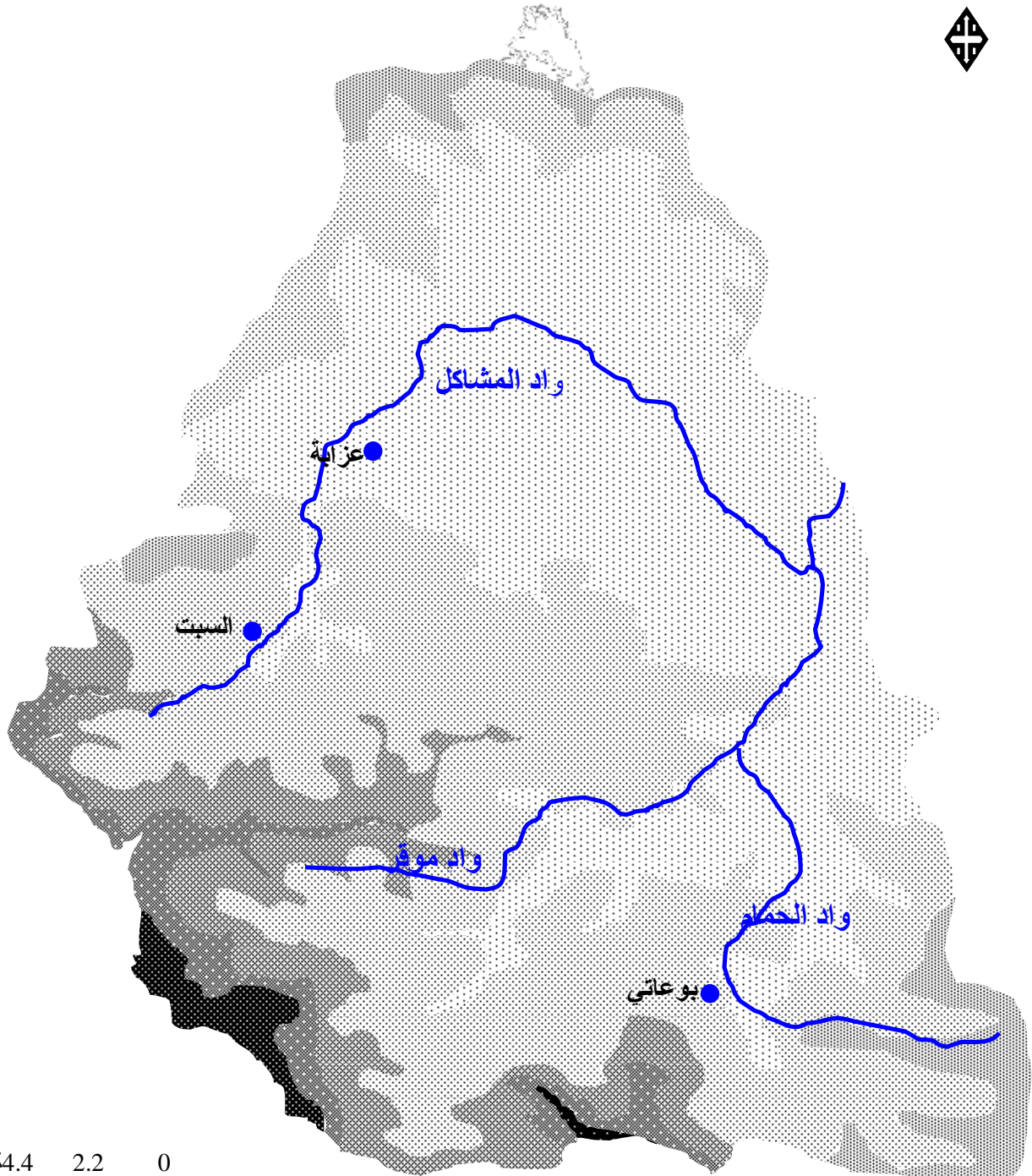


حوض واد الحمام

خريطة رقم: 07

الارتفاعات

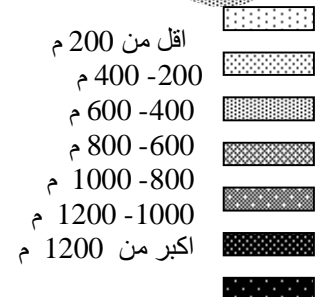
ش



0 2.2 4.4 كم



المصدر. ع ح نزار 2004



2.5. الخصائص الطبوغرافية للحوض.

تتحكم الخصائص الطبوغرافية في نظام الجريان من خلال قيمة الانحدار وبالتالي تنعكس هذه الانحدارات على ديناميكية التعرية ومن خلال المنحنى الهيسوممترى شكل رقم (11) للحوض نلاحظ بان تضاريس هذا الاخير لاتزال في مرحلة التطور وبالتالي تنعكس مباشرة على تسريع ديناميكية على المستوى الواسع.

ن الانحدارات:

تمثل الانحدارات أهم العوامل الأساسية التي تتحكم في ديناميكية التعرية إضافة إلي آلياتها وأشكالها حيث ترتفع ديناميكية التعرية بارتفاع قيمة الانحدار وخاصة بالسطوح التي تتكون من التشكيلات الصخرية الهشة عندئذ فإن تحديد حساسية الحوض للتعرية انطلاقاً من خريطة التوزيع المجالي لمختلف فئات الانحدارات يعتبر ضروري لتحديد حساسية الحوض للتعرية وتحليل وفهم مختلف أشكال التعرية التي ترتبط بهذا العنصر الطبوغرافي عند كل هذا قمنا بإنجاز خريطة التوزيع المجالي للانحدارات معتمدين أساساً على الخرائط الطبوغرافية حيث قسمنا الحوض إلى أربعة فئات للانحدارات لكل واحدة حساسية معينة تجاه التعرية وهي موضحة في الجدول رقم:

Ø الانحدارات الضعيفة (0 - 5 %):

تمثل هذه الفئة مساحة معتبرة من مجال الدراسة حيث تقدر مساحتها بحوالي 288 كلم² أي ما يعادل 24% من المساحة الإجمالية لمجال الدراسة بحيث تمثل هذه الفئة ميدانياً أهم المعاطب النهرية لكل من واد المشاكل، واد الحمام، وواد موقر إضافة إلى سهل عزابة والسهول الصغيرة لكل من منطقة بوعاتي محمود والركنية حيث يرجع ضعف الانحدار لهذه المناطق إلى السمك المعتبر للتكوينات السطحية سواء تلك التي تشكل المعاطب النهرية أو السهول بالمنطقة ويرجع أصل هذه التكوينات إلى الفترة المطرة من الزمن الرابع. أما حساسية هذه الفئة تجاه ديناميكية التعرية تعتبر ضعيفة من الناحية البنيوية والتركيبية والطبوغرافية إلا أن هذه الحساسية ترتفع أحياناً والسبب يرجع إلى تدخل الإنسان السلبي على الوسط الفلاحي التي تمثله هذه الفئة من خلال طرق الاستغلال الغير ملائمة والغير

مطابقة إطلاقاً، لذا تبقى حساسية هذه الفئة للتعرية داخل الحوض من طعيفة إلى متوسطة بحسب تدخل الإنسان.

Ø الانحدارات المتوسطة (5-12%):

تغطي هذه الفئة أكبر مساحة داخل حوض واد الحمام بحيث تقدر مساحتها بحوالي 405 كلم² من المساحة الإجمالية للحوض، وتمثل هذه الفئة ميدانيا عدة مناطق مختلفة من أعلى الحوض إلى أسفله أما جيومورفولوجيا فهي تمثل مختلف الحدورات التي تتغل مجاليا بأهم المجاري المائية الكبرى بمجال الدراسة وكما تمثل سطوح بعض التلع والتلال المنتشرة داخل كل الأحواض الجزئية المشكلة لمجال الدراسة، أما أهم أشكال التعرية التي ترتبط بهذه الفئة تتمثل في السيلان المنتشر، السيلان المركز. إضافة إلى العديد من أشكال التعرية الخطية وخاصة التخددات والتي يتحكم في ديناميكيتها التدخل البشري من جراء التوسع في الأراضي الفلاحية على حساب الأحراج بهذه المناطق التي تسيطر عليها هذه الفئة من الانحدارات لذا فإن حساسية الحوض للتعرية داخل هذه الفئة من الانحدارات تتغير من متوسطة إلى قوية بحسب التكوينات والبنية الصخرية وتدخل الإنسان على مستوى المناطق التي تمثلها هذه الفئة من الانحدارات.

Ø الانحدارات القوية (12-25%):

تغطي هذه الفئة أيضا مساحة معتبرة من مجال الدراسة وتأتي في المرتبة الثانية بمساحة تقدر بحوالي 360 كلم² أي ما يعادل 30% من المساحة الإجمالية لحوض واد الحمام وتمثل ميدانيا مختلف السطوح لكل من جبل سبة، جبل فرت، جبل كارت، جبل مكدارة بسلسلة الجبال الشمالية والذي يمثل الكلس الكتلي والدويمي والجبس الطيني النوميدي أهم تكويناتها وتنتشر أيضا هذه الفئة من الانحدارات بالسفوح الجبلية الوسطى وأهمها جبل سافية، جبل رقوات لسود وجبل مول المرفعة، وأما التكوينات التي تغطيها هذه الفئة بوسط الحوض تعتبر جد مختلفة (فليس، حجر رملي، الشيست، الكلس) أي أن حساسية هذه الفئة تزداد بوسط الحوض، وهذا راجع إلى العديد من المهيلات الموروثة عن الزمن الرابع بهذه السطوح الموجودة بالحوض الجزئي لواد موقر بالوسط والتي تشملها هذه الفئة من الانحدارات، كما نجدها تغطي العديد من السطوح بالسلاسل الجبلية بجنوب الحوض وأهمها

سفوح جبل بزيون، جبل بوعلوجة، جبل بوتليليس، وجبل القرار والتي يعتبر الطين الجبسي النوميدي أهم تكويناتها الصخرية وبالتالي حساسية الحوض للتعرية لهذه الفئة من الانحدارات تشد بالمناطق الجنوبية للحوض أكثر من نظيرتها الموجودة بوسط وشمال الحوض، حيث أن ديناميكية التعرية بالمناطق التي تمثلها هذه الفئة تعتبر جد نشطة والسبب يرجع إلى التكوينات الصخرية اللينة التي تغطي هذه المناطق إضافة إلى التقهقر المستمر للغطاء النباتي من جراء الرعي المفرط والقطع المحضور إضافة إلى اتساع الاراضي الفلاحية على هذا النوع من الانحدارات والتي نعتبرها كارثة على استقرار الوسط وهو ما يتجلى ميدانيا في ظهور مختلف أشكال التعرية المائية الخطية بهذه المناطق التي تغطيها هذه الفئة من الانحدارات.

Ø الانحدارات القوية جدا (>25%):

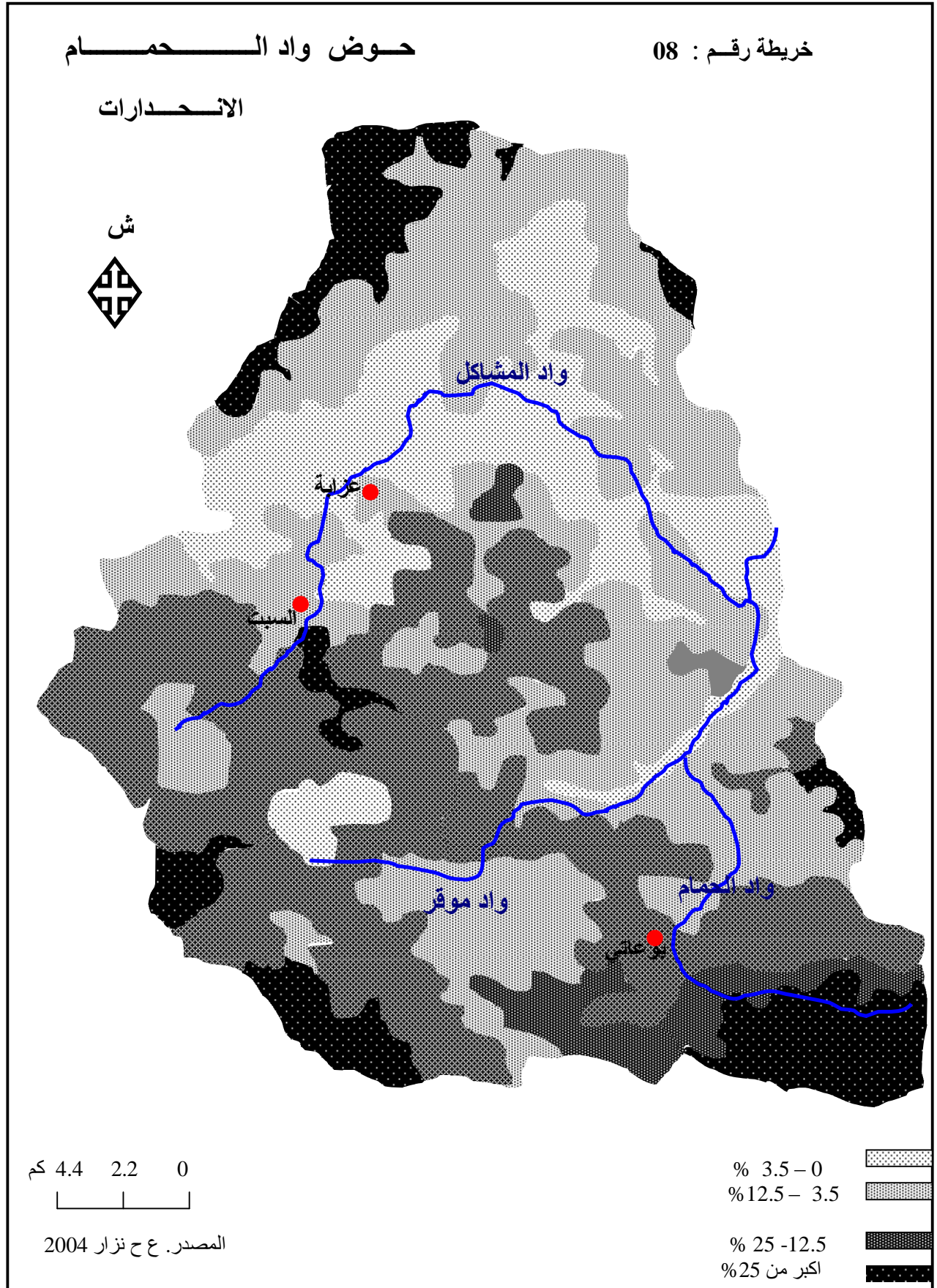
تمثل هذه الفئة مساحة طيقة من مجال الدراسة حيث تقدر مساحتها بحوالي 144 كلم² أي مايقدر ب12% من المساحة الاجمالية لمجال الدراسة حيث تنتشر هذه الفئة ميدانيا بأعلى السفوح الجبلية سواء بسلسلة الجبال الشمالية أو الجنوبية أي أنها تمثل الحواف الصخرية أو الجبلية التي تفصل حوض واد الحمام عن الاحواض القسطنطينية الوسطي بالشمال وأحواض بوحمدان وسيبوس بالجنوب حيث تعتبر هذه الفئة الأكثر حساسية للتعرية من الناحية الجيومورفولوجية و المورفونائية والسبب يرجع إلى طبيعة التكوينات الصخرية وبنيتها والتمثلة أساسا في التناوب بين تكوينات الكلس والمارن الكلسي عند هذه المناطق التي تغطيها هذه الفئة بأقصى المناطق الجنوبية من مجال الدراسة إضافة الى توضع تكوينات الكلس بالإتجاه المعاكس للندار الطبوغرافي عند المناطق العلوية الشمالية التي تغطيها هذه الفئة من الانحدارات والتي تؤدي الى ظهور مختلف الحركات الانجذابية وخاصة المهيلات المخروطية عند هذه الحواف الصخرية التي تمثلها هذه الفئة من الانحدارات بحوض واد الحمام لتزداد حساسية التعرية بالنسبة لهذه الفئة بالتقلص التدريجي في الغطاء النباتي الغابي عند هذه المناطق والسبب يرجع دائما الى نسبة الانحدارات القوية والتي لاتساعد على تطور ونشأة الترب وبالتالي تبقى هذه الفئة الأكثر حساسية للتعرية على الاطلاق بمجال الدراسة، عند كل هذا فان تحليل خريطة الانحدارات لحوض واد الحمام ومحاولة مطابقتها مع مختلف الخرائط الاخرى وخاصة خريطة التركيب الصخري، خريطة

الغطاء النباتي اضافة الى تحليل الصور الجوية التي تغطي مجال الدراسة أعطت لنا ثلاثة أصناف رئيسية لحساسية الحوض للتعرية إنطلاقاً من التوزيع المجالي للانحدارات داخل حوض واد الحمام على النحو التالي:

ü مناطق الانحدارات الضعيفة والمتوسطة والتي تمثل فئات الانحدارات بين 0 و12% والتي تقدر مساحتها بحوالي 696 كلم² أي مايعادل 58% من مجال الدراسة، حيث تتميز هذه المناطق بحساسية ضعيفة للتعرية والسبب يرجع الى تباطؤ ديناميكية التعرية الى التعويض الجيد للتكوينات السطحية السميقة التي تغطي المصاطب والسهول وأقدام السفوح مما يؤدي الى تقليص سرعة مختلف الحركات الكتلية عند هذه المناطق التي تمثلها هذه الفئة من الانحدارات.

ü مناطق الانحدارات القوية والتي تمثل فئة الانحدارات من 12 الى 25% بمنطقة الدراسة، حيث تتميز هذه المناطق التي تغطيها هذه الفئة من الانحدارات بحساسية قوية للتعرية والسبب يرجع الى ارتفاع ديناميكية التعرية بهذه المناطق حيث يعتبر التكوين الصخري وتدخل الانسان سواء فيما يتعلق بتوسيع الاراضي الفلاحية على حساب الأحراج أو الرعي المفرط داخل هذه المناطق العوامل المباشرة التي تطاف الى نسبة الانحدارات والتي تؤدي الى الرفع من ديناميكية التعرية لدى هذه المناطق.

ü مناطق الانحدارات القوية جدا والتي تمثل فئة الانحدارات الاكبر من 25% بحوض واد الحمام حيث تتميز هذه المناطق التي تغطيها هذه الفئة من الانحدارات بحساسية جد عالية للتعرية والسبب يرجع الى ثلاثة عوامل أساسية ارتفاع نسبة الانحدار وقلة وانعدام التغطية النباتية وخاصة عند أعلى السفوح التي تشكل هذه الفئة إضافة الى التناوب بين التكوينات الصخرية اللينة والهشة التي تشكل التكوين الصخري بهذه المناطق عند كل هذا فان الانحدارات هي ناتج للتغيرات المورفولوجية عبر مختلف الأزمنة الجيولوجية التي مرت بها المنطقة وخاصة الفترة البين مطرة للزمن الرابع وبالتالي فهي تعتبر عامل أساسي غير مساد على استقرار الوسط وتطور التربة والغطاء النباتي وهذا ما ينعكس مباشرة على مختلف آليات وأشكال التعرية بالحوض إضافة الى الرفع من ديناميكية التعرية وخاصة في الفترة المطرة عند مختلف مستوياتها الزمنية.



6. المناخ:

يتحكم المناخ في التعرية من خلال عناصره الأساسية والمتمثلة أساسا في التساقط ، الحرارة ، الرياح ، التبخر ، إضافة إلى العناصر الثانوية المرتبطة بالعناصر الأساسية كالرطوبة ، التبخر ، الجليد ولكن لطبيعة بحثنا نهتم أكثر بالعناصر الأساسية لأنها الأشد أهمية داخل مجال دراستنا.

1.6. التساقط :

1.1.6. تأثير التساقط على التعرية :

يعتبر التساقط بمختلف أشكاله « أمطار ، جليد ، ثلوج » أهم العوامل المتحكمة في التعرية بالحوض على الإطلاق من خلال التأثير الميكانيكي ، الكيميائي ، الشدة ، التوزيع ، والطاقة الحركية حيث يؤثر ميكانيكيا على تفتيت الحبيبات الأكثر ليونة لمختلف التكوينات داخل الحوض ويؤثر عن طريق ظاهرة التصادم المتتالي التي تؤدي إلى تصدعات صغيرة متتالية بين الصخور والتي تفتت وتنقل فيما بعد ، أما كيميائيا يؤثر التساقط عن طريق كمية أكسيد الكربون التي يحملها معه عند مروره بالغلاف الجوي والتي تؤدي فيما بعد إلى تحليل بعض المعادن الموجودة بالترب أو الصخور والتي كانت تعمل على تماسك جزيئات التربة أو الصخور . أما من ناحية الكمية فتعتبر كمية 8.5 مم العتبة الأساسية التي تؤدي إلى تفتيت الجزيئات أو المواد المكونة للتربة وترتفع إلى 15 حتى 20 مم خلال الفترة الرطبة عندما تكون الترب مشبعة نسبيا Ader Stephan, 99.

2.1.6. التغيرات الزمنية للتساقط وتأثيرها على التعرية داخل الحوض.

١١ التغيرات الزمنية للتساقط على المستوى السنوي :

تتجلى وتتغير مظاهر التعرية في التغيرات البين سنوية للتساقط داخل مجال الدراسة من خلال مرحلتين متابيتين أدت إلى التغيير في آليات وكيفية وديناميكية التعرية خلال كل مرحلة.

٧ المرحلة الرطبة :

تتميز هذه المرحلة بارتفاع الكمية والشدة والتركيز للتساقط وانخفاض فترة التجفيف حيث ينعكس التساقط على إنشاء وزيادة ديناميكية في جميع مظاهر التعرية بمجال الدراسة حتى بالمناطق المحمية نباتيا . كما يؤدي التساقط في هذه المرحلة إلى الزيادة في مساحة وحجم وشكل جميع الحركات الكتلية والأشكال الخطية « التخذدات ، المسيلات.....» كما تؤثر كمية التساقط في هذه المرحلة على الزيادة في درجة التشبع بالنسبة للتربة مما يؤدي إلى ارتفاع كمية وسرعة الجريان عوض الزيادة في التسربات إلى الأصمطة المائية مما يؤدي الى الرفع من ديناميكية التعرية لتتعد آلية التعرية خلال هذه المرحلة وتتجلى ديناميكية السفوح في جميع مظاهر التعرية « الانزلاقات ، التخويرات التدفقات الطينية ، التخذدات ، التعرية التراجعية للأودية.....».

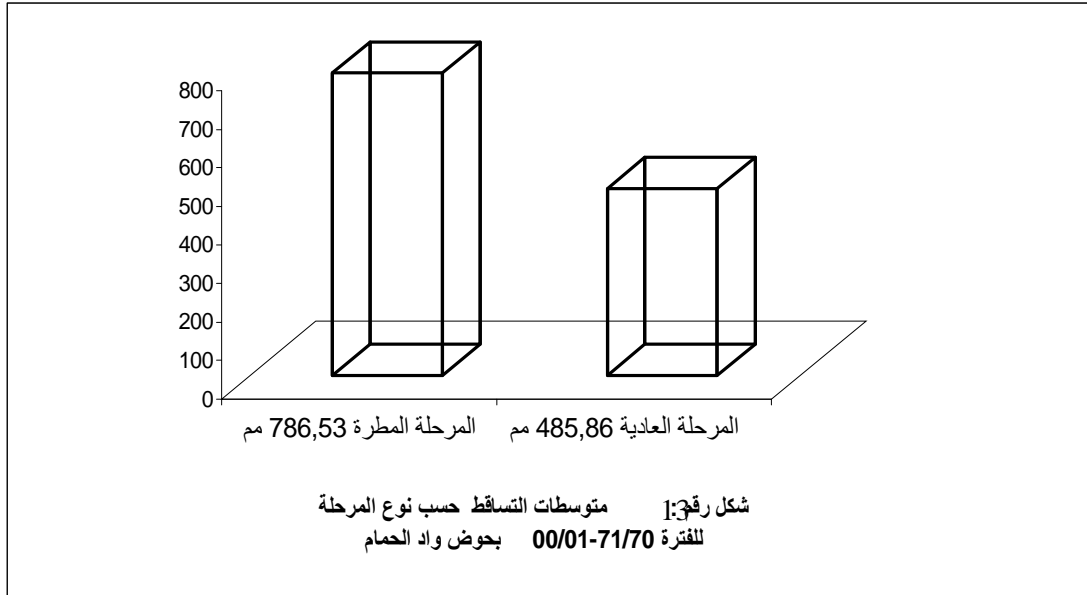
أما معدل التساقط لهذه الفترة فيقدر بحوالي : 786.5 مم أي بنسبة تزيد عن المتوسط البين سنوي للتساقط ب: 135.4 مم وتمتد هذه الفترة لمدة 14 سنة لفترة الدراسة الممتدة من سنة 70/71-00/01 والشكل رقم 13 يوضح ذلك

٧ المرحلة العادية (الجافة أو الجافة نسبيا):

تتميز هذه المرحلة بكمية تساقط أقل و أضعف شدة مقارنة مع المرحلة الرطبة ، لكنها تمتاز بفترة تجفيف أطول مقارنة بالمرحلة الرطبة و بالتالي هذه المرحلة تتعكس إيجابيا على تقليص ديناميكية الإنزلاقات أو التخويرات أو التخذدات بمختلف أشكالها و بالتالي تؤدي إلى التقليل من حدة التعرية الرأسية لمختلف أشكال التعرية السابقة.

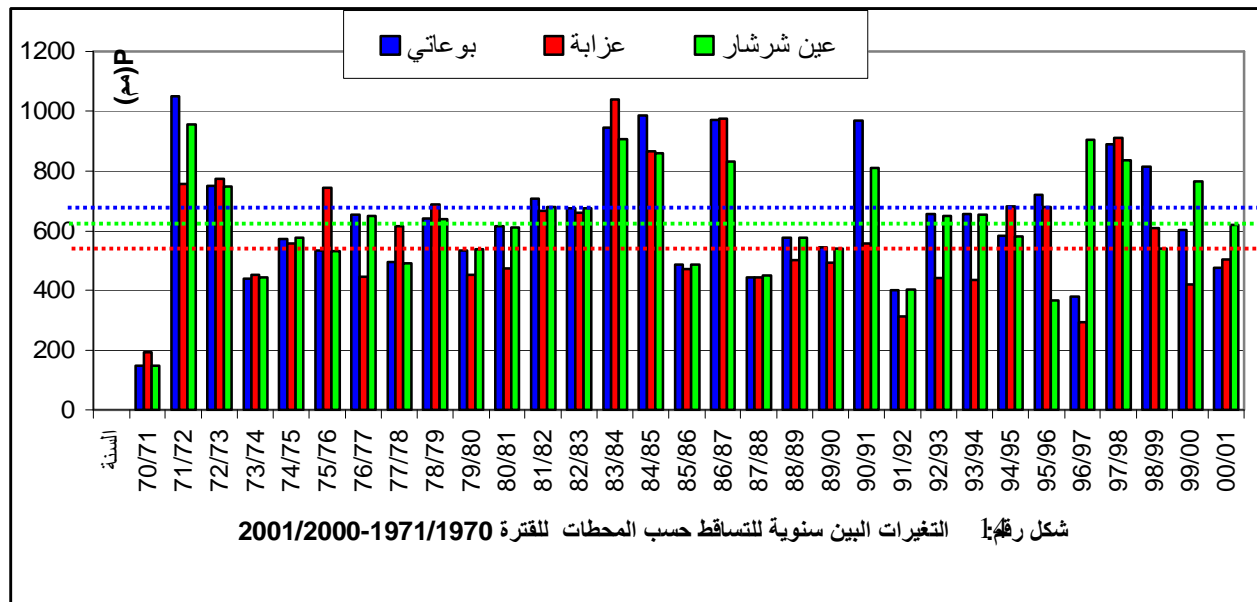
لكن رغم هذه القلة تبقى مختلف التكوينات معرضة لآلية التعرية و خاصة خلال الأوابل المفاجئة ، كما أن التعرية التراجعية للمجري المائية تزداد في هذه المرحلة مقارنة مع المرحلة المطرة و هذا يرجع إلى عدم تعويض المواد المتقلبة و التي ترجع إلى التعرية التراجعية الجانبية لأسرة المجاري المائية و التي ترتبط بدورها بقلة الصبيب القادر على تعويض هذه المواد في أماكن التعرية التراجعية الجانبية للأسرة و خاصة للمجري الكبرى كواد الحمام و واد المشاكل و واد موقر .

أما معدل التساقط لهذه الفترة فيقدر بحوالي : 485.86 مم أي بنسبة تقل عن المتوسط البين سنوي للتساقط ب: 135.4 مم وتمتد هذه الفترة لمدة 17 سنة لفترة الدراسة الممتدة من سنة 01 /00-71/70 والجدول رقم والشكل رقم يوضح ذلك.



عين شرشار		عزابة		بوعاتي		المحطة
(%)EM	P (مم)	(%)EM	P (مم)	(%)EM	P (مم)	السنة
-76,5	147,6	-15,7	493,3	-76,8	149	70/71
52,0	954,8	25,4	757,7	63,4	1050	71/72
19,1	748,2	28,0	774	17,0	752	72/73
-29,2	444,8	-22,2	451,9	-31,8	438,1	73/74
-8,0	577,6	-5,8	556,9	-10,8	573	74/75
-15,4	531,5	23,0	742,3	-16,9	534,2	75/76
3,4	649,2	-22,8	447,6	1,5	652,1	76/77
-21,7	491,6	3,3	615,6	-23,1	494,3	77/78
1,6	638,3	14,7	688,6	-0,3	640,3	78/79
-14,3	538,0	-22,2	452	-16,7	534,9	79/80
-2,6	611,5	-18,8	473,9	-4,4	614,1	80/81
8,2	679,8	11,5	668,1	10,1	707,6	81/82
7,6	676,1	10,5	661,6	5,0	674,7	82/83
44,5	907,3	69,2	1039	47,2	945,6	83/84
36,9	859,6	42,3	866,1	53,5	986,1	84/85
-22,4	487,1	-19,0	472,2	-24,3	486,4	85/86
32,5	832,2	59,3	975,1	51,1	970,9	86/87
-28,3	450,5	-23,3	444,8	-30,9	443,8	87/88
-8,0	577,8	-14,3	502,8	-10,3	576,4	88/89
-13,8	541,2	-15,7	493,8	-15,2	545,1	89/90
29,0	810,3	-5,9	556,2	50,8	968,8	90/91
-36,0	402,2	-43,6	314,3	-37,5	401,3	91/92
3,4	649,4	-23,6	442,8	1,9	654,8	92/93
3,9	652,3	-24,8	434,8	2,0	655,1	93/94
-7,4	581,6	13,5	680,9	-9,3	582,8	94/95
-41,6	366,8	13,2	679,1	12,4	722,2	95/96
43,8	903,3	-46,8	294	-40,9	380	96/97
32,9	834,8	49,3	911	38,5	890	97/98
-14,0	540,4	2,4	610	26,5	813	98/99
21,8	765,1	-27,0	421	-6,1	603	99/00
-1,3	619,8	-13,9	505	-25,8	477	00/01
	628,1		594,4		642,5	المتوسط

جدول رقم: (9) التغيرات البين سنوية للتساقط حسب المحطات للفترة 01/00-71/70



٦ التغيرات الزمنية للتساقط على المستوى الفصلي:

ينقسم التوزيع الفصلي للتساقط داخل الحوض إلى فترتين متباينتين لكل واحدة خصائصها ودرجة تأثيرها على التعرية وهما الفترة الرطبة والفترة الجافة حيث يتضح لنا خلال الفترة الرطبة وجود ثلاث فوارق للتساقط كالتالي :

٧ التغيرات على مستوى الفترة الرطبة :

التساقط الخريفي:

يمتاز هذا التساقط بالشدة وعدم الانتظام سواء على المستوى الزمني أو المجالي حيث ينعكس مباشرة على الزيادة في سرعة الجريان وقوة الفيضان أي أن هذه المرحلة تمتاز بطاقة حركية أكبر للتساقط. حيث تنعكس مباشرة على تفتيت جزيئات التربة وصدع الصخور إضافة إلى قوة النقل لهذه المواد المهشمة ، أي أن التأثير الميكانيكي هو التأثير السائد خلال هذه المرحلة.

اما الكمية المقدرة لهذا التساقط على مستوى الحوض فتقدر ب: 174مم

التساقط الشتوي :

يمتاز هذا التساقط يمتاز نسبيا بالانتظام في التوزيع سواء على المستوى المجالي أو الزمني ، حيث يؤدي هذا التساقط إلى تميع التربة بصفة مستمرة في الأغلب حيث يؤدي هذا النوع من التساقط إلى الإسراع في ديناميكية التخويرات ، الانزلاقات ، التدفقات الطينية وإنشاء بعض مظاهر التعرية بنفس الأشكال السابقة.

اما الكمية المقدرة لهذا التساقط على مستوى الحوض فتقدر ب: 255.1 مم

التساقط الربيعي :

يمتاز هذا التساقط يمتاز بالشدة وعدم الانتظام زمنيا مقارنة مع التساقط الشتوي حيث نجد التربة أكثر تشبعا وأقل نفاذية حيث يؤثر هذا التساقط بالدرجة الأولى في تكوين التخذدات.

اما الكمية المقدرة لهذا التساقط على مستوى الحوض فتقدر ب: 167.2مم.

V التغيرات على مستوى الفترة الجافة (التساقط الصيفي) :

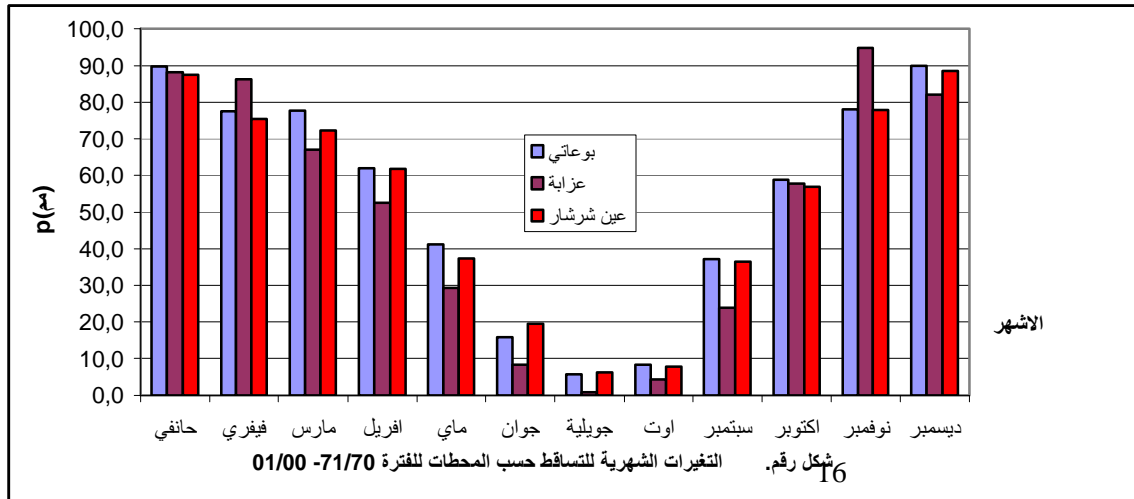
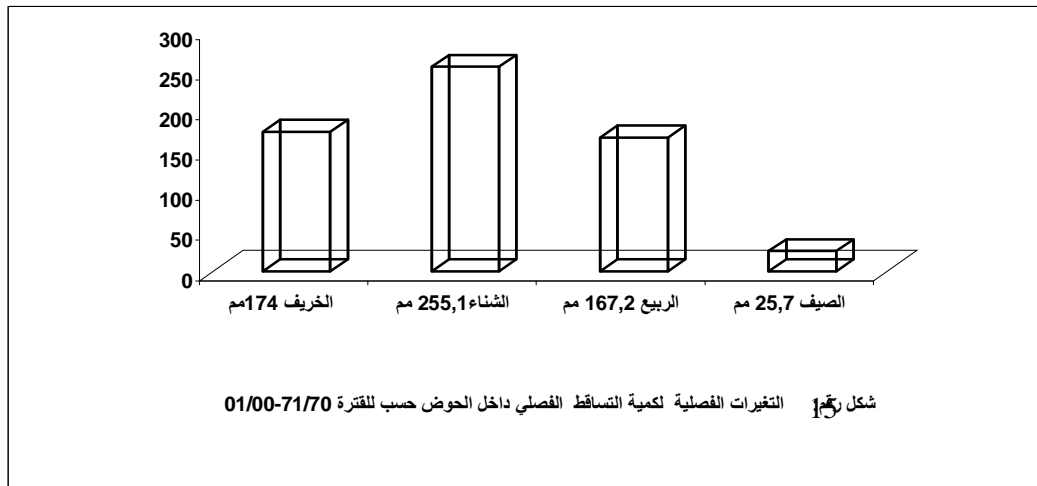
يقال أو ينعدم تأثير التساقط على التعرية خلال هذه الفترة بالحوض ليحل محله تأثير الحرارة وخاصة عندما تفوق 30°، حيث تمثل هذه المرحلة مرحلة الأبدال أي مرحلة التغيير في الآليات الخاصة بالتعرية داخل الحوض وتؤثر هذه الفترة الجافة في مستويات الاصمطة السطحية والشبه السطحية للتربة والتكوينات السطحية ونظام الجريان السطحي مما ينعكس سلبيا على التعرية من خلال التجفيف التصلب التصدع والتفكك للمواد والجزائيات المكونة لمختلف الترب والتكوينات السطحية داخل الحوض، اما الكمية المقدرة لهذا التساقط على مستوى الحوض فتقدر ب: 25.7 مم.

N التغيرات الشهرية للتساقط :

توضح كمية التساقطات خلال مختلف أشهر السنة وهذا لمختلف المحطات بالحوض عدم التجانس في التوزيع الشهري لهذه التساقطات، حيث تصل أقصاها خلال شهر ديسمبر وهذا بمحطة بوعاتي وعين شرشار. بقيمة تقدر على التوالي (90 ، 85,5 مم) وبقيمة تقدر ب 88,2 مم خلال شهر جانفي بمحطة عزابة . أما شهر جويلية يعتبر الأضعف تساقط خلال السنة وهذا بكل المحطات بقيمة تقدر ب: 5,8 ، 0,8 ، 6,2 ، مم وهذا لمحطات بوعاتي عزابة ، عين شرشار على التوالي ، وكل هذا تثبة معامل التغيرات الشهرية للتساقط يتميز بالتذبذب من شهرة لأخر داخل الحوض ، وهذا ماينعكس مباشرة على حوصلة التعرية .

ديسمبر	نوفمبر	اكتوبر	سبتمبر	اوت	جويلية	جوان	ماي	افريل	مارس	فيفري	حانفي	م/ش
90,0	78,0	58,9	37,2	8,4	5,8	15,8	41,2	62,1	77,8	77,5	89,8	بوعاتي
82,0	94,8	57,8	23,9	4,4	0,8	8,4	29,3	52,5	67,0	86,2	88,2	عزابة
88,5	77,9	56,9	36,5	7,8	6,2	19,6	37,4	61,9	72,4	75,5	87,5	عين شرشار
86,8	83,6	57,9	32,5	6,9	4,3	14,6	36,0	58,8	72,4	79,7	88,5	م التساقط الشهري
الخريف			الصيف			الربيع			الشتاء			الفصول
174,0			25,7			167,2			255,1			م التساقط الفصلي

جدول رقم 1: التغيرات الشهرية و الفصلية للتساقط حسب المحطات للفترة 01/00-71/70



3.1.6. ترددات التساقط وتأثيرها على التعرية داخل الحوض.

ن دراسة الترددات السنوية والشهرية للتساقط داخل الحوض:

نظرا لطبيعة المناخ الذي يخص الأطلس التلي والذي ينتمي إليه مجال دراستنا وعادة ما تمتاز خصائص هذا المناخ بالحدة وخاصة التساقطات من شهر لآخر ومن سنة إلى أخرى وما ينجم عنه من تأثير مباشر على آليات التعرية بمنطقة الدراسة، فإنه يستلزم دراسة مختلف الترددات لهذا التساقط سواء على المستوى السنوي أو الشهري واعتمدنا في هذا على بعض الاحتمالات النظرية، لكن بعد أخذ هذه الاحتمالات النظرية سواء لقس، قالتون واللوغرتمي العادي وجدنا أن هذا الأخير الأشد تناسب مع معطيات التساقط لمختلف المحطات الموجودة بمجال دراستنا .

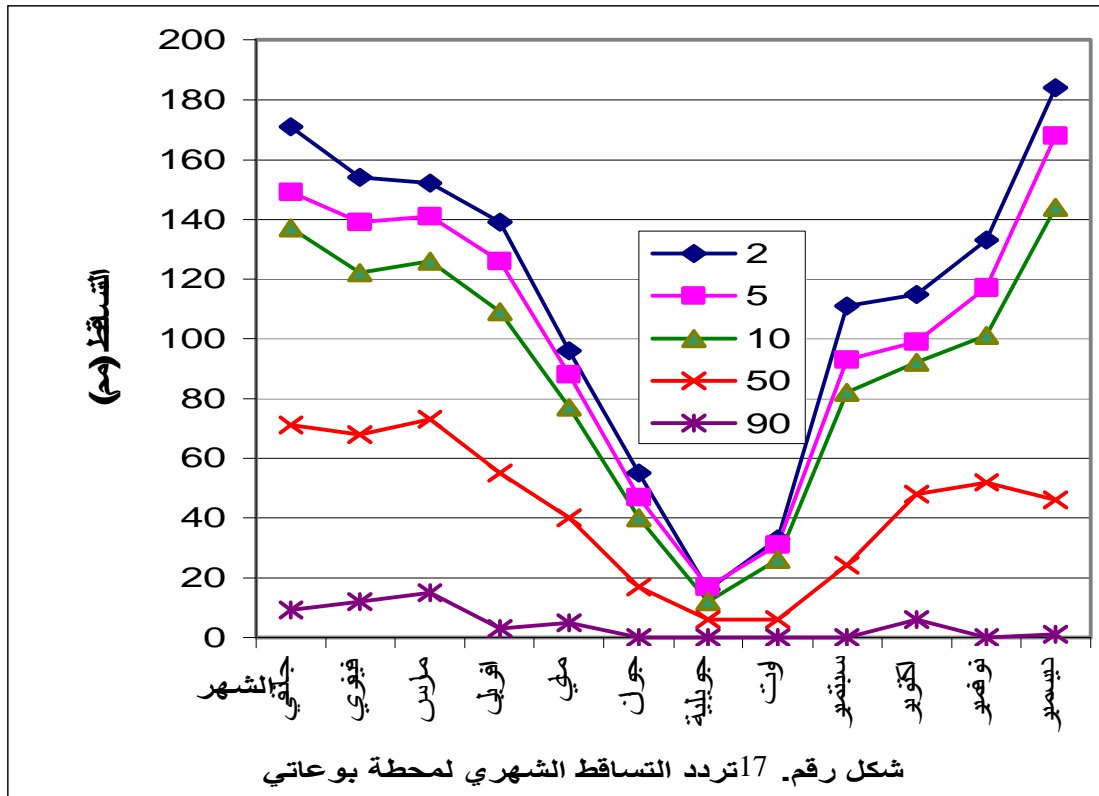
اما فيما يخص تحليل هذه الترددات على المستوى الشهري لمختلف المحطات داخل الحوض جدول رقم 12.13.14 شكل رقم 17.18.19 توضح لنا أن ترددات التساقط 2 ، 5 % للأشهر الأكثر تساقط " ديسمبر ، جانفي " تعتبر الأشد خطورة على التعرية ، إضافة إلى هذا فان التمثيل البياني لهذه الترددات يوضح لنا أن الفترة الممتدة بين أكتوبر وجانفي تعتبر الأكثر حدة لهذه الترددات مقارنة مع باقي مختلف الشهور من السنة وبعد ذلك تقل قيمة هذه الترددات في الفترة الممتدة بين جانفي ومارس اذن فان مختلف الأشهر تتسم بعدم التباين في هذه الترددات وهذا ما يؤكد التوزيع الغير متجانس للتساقط على المستوى الشهري سواء من ناحية الكمية أو الترددات.

بو عاتي	ع شرشار	عزابة	لمحطة	
31	31	31	عدد السنوات	
1071.6	1017.3	967.6	2	التردد
811.2	813.9	785.3	5	
697.4	677.8	615.8	10	
308.9	363.4	246.2	50	
196.7	203.5	179.8	90	

جدول رقم 11 تردد التساقطات السنوية داخل الحوض حسب المحطات.

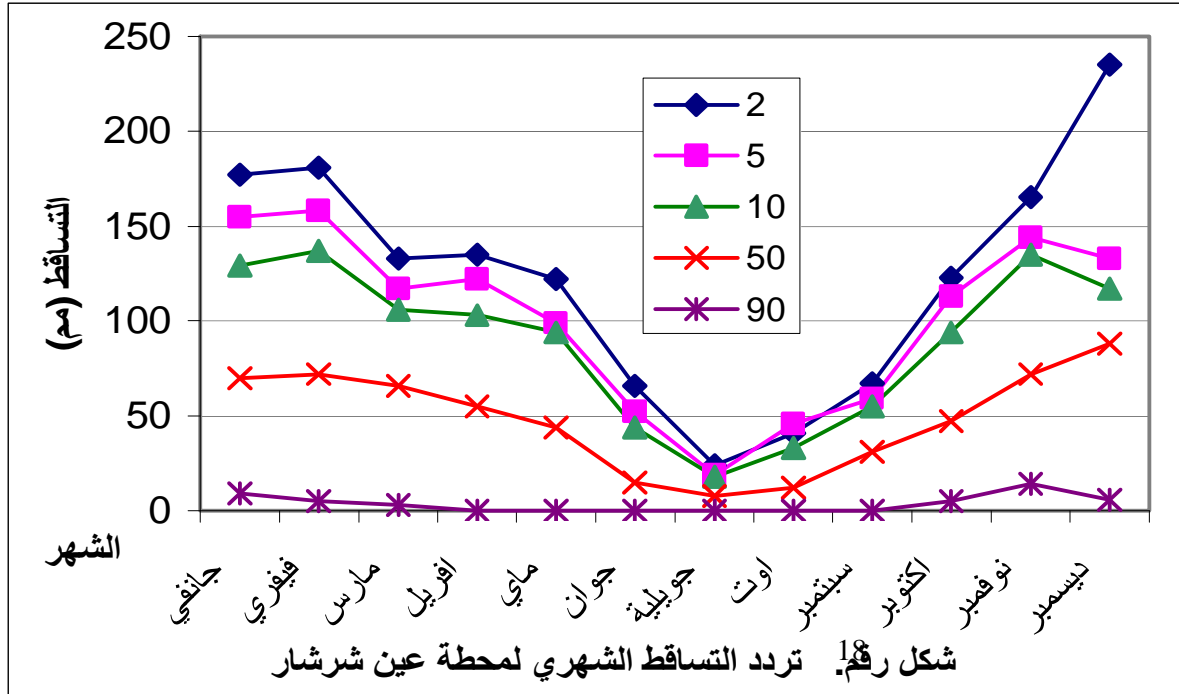
التردد %					الشهر
90	50	10	5	2	
9	71	137	149	171	جانفي
12	68	122	139	154	فيفري
15	73	126	141	152	مارس
3	55	109	126	139	افريل
5	40	77	88	96	ماي
0	17	40	47	55	جوان
0	6	12	17	16	جويلية
0	6	26	31	33	اوت
0	24	82	93	111	سبتمبر
6	48	92	99	115	اكتوبر
0	52	101	117	133	نوفمبر
1	46	144	168	184	ديسمبر

جدول رقم 12. تردد التسقطات الشهرية محطة بوعاتي



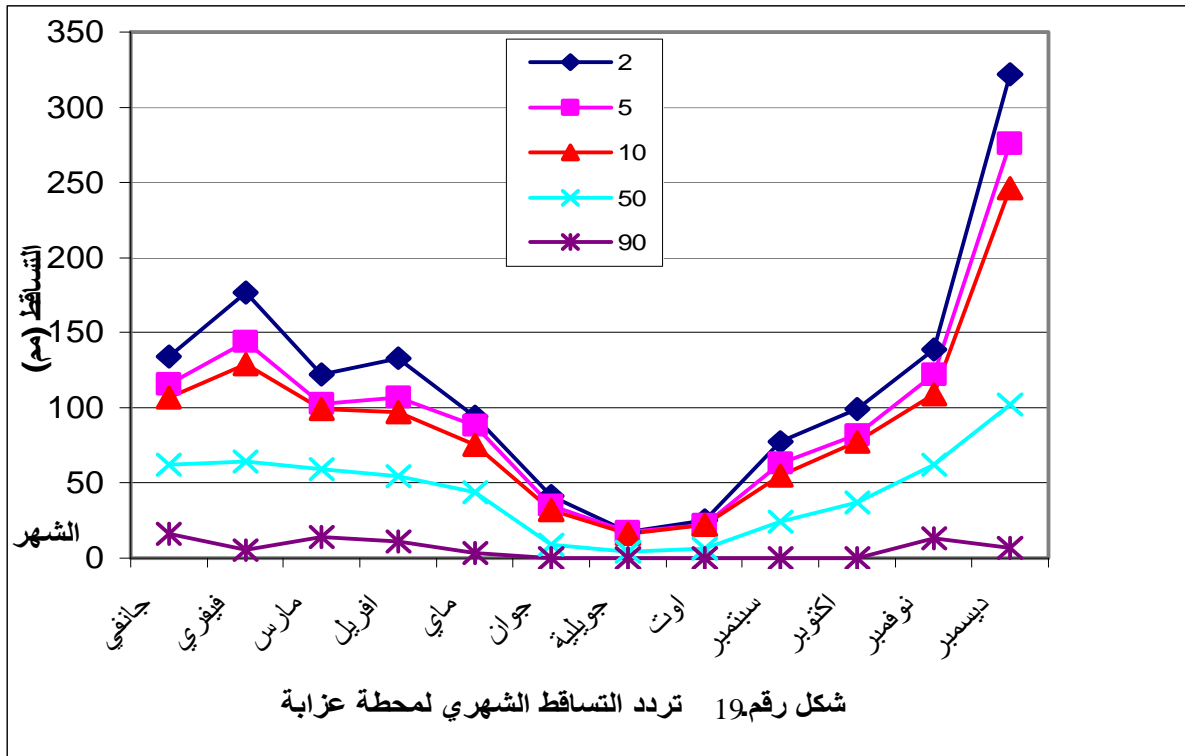
التساقط %					الشهر
90	50	10	5	2	
9	70	129	155	177	جانفي
5	72	137	158	181	فيفري
3	66	106	117	133	مارس
0	55	103	122	135	افريل
0	44	94	99	122	ماي
0	15	44	52	66	جوان
0	8	18	19	24	جويلية
0	12	33	46	41	اوت
0	31	55	59	67	سبتمبر
5	47	94	113	123	أكتوبر
14	72	135	144	165	نوفمبر
6	88	117	133	235	ديسمبر

جدول رقم 13. تردد التساقطات الشهرية عين شرشار



التردد %					الشهر
90	50	10	5	2	
16	62	107	116	134	جانفي
5	64	129	144	177	فيفري
14	59	99	103	122	مارس
11	54	97	107	133	افريل
3	44	75	88	94	ماي
0	09	32	35	41	جوان
0	4	16	17	17	جويلية
0	6	22	22	25	اوت
0	24	55	63	77	سبتمبر
0	37	77	82	99	اكتوبر
13	62	109	122	139	نوفمبر
7	102	246	276	322	ديسمبر

جدول رقم 14 تردد التساقطات الشهرية عزابة



4.1.6. لأوابل :

يعتبر توزيع التساقط على المستوى الزمني احد العوامل المتحكمة في حدة التعرية على هذا المستوى، إذ أن تحليل هذا العامل وخاصة المستوى الشهري أو السنوي لا يعطينا النتائج الحقيقية على كمية وتغيرات التعرية على هذا المستوى، بالمقابل نجد أن هذه التغيرات تكون أشد ارتباطا بشدة التساقطات وليس بكميتها، حيث يؤدي ارتفاع شدة التساقطات إلى الزيادة في كمية الحضر والنقل وهذا ما يؤثر فعلا على الحوصلة العامة للتعرية، ولأن دراسة هذه التغيرات (شدة التساقطات) تتطلب أجهزة خاصة ولكونها غير موجودة بالمحطات المناخية والهيدرومترية بالحوض، فقد لجأنا إلى محطة قالمة بجنوب الحوض والتي تمثل نسبيا مجال الدراسة وخاصة الحوض الجزئي لواد الحمام.

1.4.1.6. تردد الأوابل:

تتمثل دراسة هذه التغيرات الزمنية للتساقط بمحطة قالمة لفترة تعتبر طويلة نسبيا (92/93-79/01) حيث أن هذه التغيرات شدة التساقط مسجلة على المستوى الزمني (1، 2، 3، 6، 12، 24، 72 ساعة و 5، 10، 15، 20، 30، 45 دقيقة) جدول رقم كما تحول ارتفاع هذه التساقطات لفترة زمنية محددة إلى شدة (جدول رقم 16) وهذا عن طريق المعادلات النظرية وكما يسمح قانون التوزيع القيم القصوى **لقمبل** بتقييم مختلف الترددات وهي ممثلة على ورق لوغمتري (المالحق). والتي تمثل منحنيات <<ارتفاع، مدة وتردد التساقطات>> ومنحنيات <<شدة، مدة وتردد التساقطات>> لفترة عودة تقدر ب: 100.50.10.2 سنة حيث ترتبط كمية التساقطات (مم/سا) وشدة التساقطات القصوى (مم/سا) بمدة الواابل (دقيقة) وهذا لفترة عودة محددة عن طريق المعادلة التالية:

$$I = k/(t^x) \text{ و } h = a * t^b \text{ حيث تمثل:}$$

$$h = \text{كمية التساقط (مم)}$$

$$t = \text{مدة الأوابل (دقيقة)}$$

$$I = \text{شدة الأوابل (مم/سا)}$$

$$\text{أما } a, b, K, X$$

الفصل الاول— الخصائص الفيزيوجرافية للحوض وتأثيرها على التعرية
فتمثل ثوابت ترتبط بالخصائص المجالية(جدول رقم 17)حيث تسمح لنا هذه المنحنيات
بتحديد شدة وكمية التساقطات لفترة عودة محددة.

2.4.1.6. نوعية الأوابل وتأثيرها على التعرية:

يتضح لنا من خلال منحنيات شدة وكمية التساقطات الوابلية بالملاحظات التالية:
*الأوابل ذات الكمية المرتفعة والمدة والشدة الضعيفة:

الأوابل ذات الكمية المرتفعة والمدة والشدة الضعيفة تخص بالدرجة الاولى الفترة
الشتوية ويتضح لنا هذا من خلال كمية التساقطات والمقدرة ب: 52.9 و 57.2 مم لمدة
48 و 72 ساعة وهذا على الأقل لكل سنة من سنتين، أما كمية هذه التساقطات ترتفع إلى
144.4 و 154.7 مم لكل سنة من القرن وبالتالي لا يمثل هذا النوع خطرا كبيرا على التعرية
إلا إذا امتدت هذه الأوابل زمنيا لتعكس على تشبع التربة وهذا ما يؤدي إلى الرفع من
مؤشر السيولة لمختلف الحركات الكتلية وبالتالي الرفع من قيمة الحمولة العالقة بالأودية.

*الأوابل ذات الكمية الضعيفة أو المتوسطة و الشدة القوية والفترة الزمنية القصيرة :

يمثل هذا النوع من الاوابل على المستوى الزمنى أوابل الفترة الخريفية وتتضح جليا
الأوابل التي تفوق شدتها 30مم / سا وخاصة أوابل 5 دقائق (جدول رقم 14، 15) ويؤثر
هذا النوع من الأوابل ميدانيا على الرفع من حدة التعرية الخطية وكذلك كمية الحمولة العالقة
وهذا راجع إلى ظاهرة التطاير، التهشيم، التفكيك والنقل التي تؤثر على مختلف الترب
وبالتالي يمثل هذا النوع من الأوابل أشد العوامل المناخية المتحكمة في التعرية وهذا راجع
إلى طبيعة المناخ الهجومي بمجال الدراسة، كما أن هذا النوع من الأوابل يعتبر من أشد
أسباب التعرية الخطية بمجال الدراسة وكخلاصة لكل هذه النتائج فإن التعرية داخل مجال
الدراسة وبالأخص التعرية الخطية والتراجعية تكون أشد ارتباطا بشدة التساقطات مقارنة مع
كميتها وخاصة خلال الفترة الخريفية من السنة.

2.6. التغيرات الحرارية وتأثيرها على التعرية .

تعمل درجة الحرارة على تجفيف القشرة السطحية من التربة والتكوينات السطحية وخاصة خلال الفترة الجافة من السنة وبالتالي تؤدي فيما بعد إلى ظهور سلسلة من التشققات وخاصة داخل مختلف التكوينات الهشة الغير متماسكة والتي ترتفع مساحتها بمجال الدراسة مما تسهل عملية تفكيكها ونقلها سواء عن طريق الرياح الجافة (السيريكو) والتي كثيرا ما تتردد على مجال الدراسة وخاصة بالفترة الجافة من السنة (شهر جويلية . شهر اوت) او نقلها عن طريق الجريان خلال الفترة الخريفية وبالتالي فهي تعمل على رفع كمية التعرية من خلال التأثير المتبادل مع العوامل المناخية(الرياح) والعوامل الهيدرواوجية (الجريان) وبالتالي نهتم في هذا الجانب من دراسنا بكيفية تأثير الحرارة على التعرية من الناحية الزمنية أي تحديد الفترة الجافة ونظرا لانعدام المعطيات الخاصة بدرجة الحرارة على مستوى الحوض سواء الخاصة بمحطات الرصد الجوي أو محطات الوكالة الوطنية للموارد المائية فقد لجأنا إلى تعديل درجات الحرارة للمحطات الثلاثة بالحوض « عزابة، بوعاتي، عين شرشار» وهذا عن طريق معامل التدرج الحراري إنطلاقا من محطة زردازة المجاورة للحوض من الناحية الغربية والتي تقع على ارتفاع 195م والتي تعتبر أكثر تجانس من الناحية الزمنية إضافة إلى كل هذا فإن الحرارة تؤثر في مختلف العوامل المناخية « التساقط، الرطوبة....» وكذلك العوامل البيوجغرافية وخاصة فيما يتعلق بتطورات النبات وظاهرة التبخر والنتح وأخيرا فهي تتحكم في نظام الجريان سواء على المستوى السنوي أو الفصلي ولذا فإن دراسة التغيرات الزمنية لهذا العنصر المناخي يعتبر ضروري.

تعديل درجات الحرارة عن طريق عبر معامل التدرج الحراري للمحطات بالحوض

انطلاقاً من محطة زردازة.

$$\begin{aligned}
 & M \text{ (دم)} \leftarrow 0.55 \leftarrow 100 + \text{م} \\
 & m \text{ (دم)} \leftarrow 0.45 \leftarrow 100 + \text{م} \\
 & \leftarrow \frac{D * 0.45}{100} = CGTm \text{ (دم) m} \\
 & \leftarrow \frac{D * 0.55}{100} = CGTM \text{ (دم) M} \\
 & M \text{ (دم)} = \text{درجة الحرارة القصى.} \\
 & m \text{ (دم)} = \text{درجة الحرارة الدنيا.} \\
 & CGT = \text{معامل التدرج الحراري.} \\
 & D \text{ (م)} = \text{الفرق في الارتفاع بين المحطة المرجعية والمحطة المختارة} \\
 & H \text{ (م)} = \text{ارتفاع المحطات.}
 \end{aligned}$$

المحطة	H (م)	CGT M (دم)	CGT M (دم)
زردازة	195	/	/
عزابة	93	0.45+	0.56 +
بوعاتي	156	0.17+	0.21+
عين شرشار	34	0.72+	0.88

جدول رقم : 18 معاملات التدرج الحراري

1.2.6. التغيرات الزمنية للحرارة:

* التغيرات السنوية:

يصل متوسط درجة الحرارة السنوية لمنطقة الدراسات حسب تعديل هذه الأخيرة انطلاقاً من محطة زردازة وهذا عن طريق مؤشر التدرج الحراري إلى (17.38، 17.66، 17.93 °) وهذا على التوالي لمحطات بكوش لخضر، عزابة وعين شرشار بحيث أن هذا المعدل يفوق المتوسط الشهري بين شهر ديسمبر إلى غاية شهر أفريل (13.13، 13.43، 13.73) لنفس الفترة عن المعدل الشهري بين شهر ماي إلى غاية شهر نوفمبر (22.22، 22.52، 22.82) لنفس المحطات السابقة إذن يتضح لنا وجود فترتين متباينتين الأولى باردة والثانية حارة إلى معتدلة ولعدم وجود محطات داخل الحوض يبقى تحليل هذه

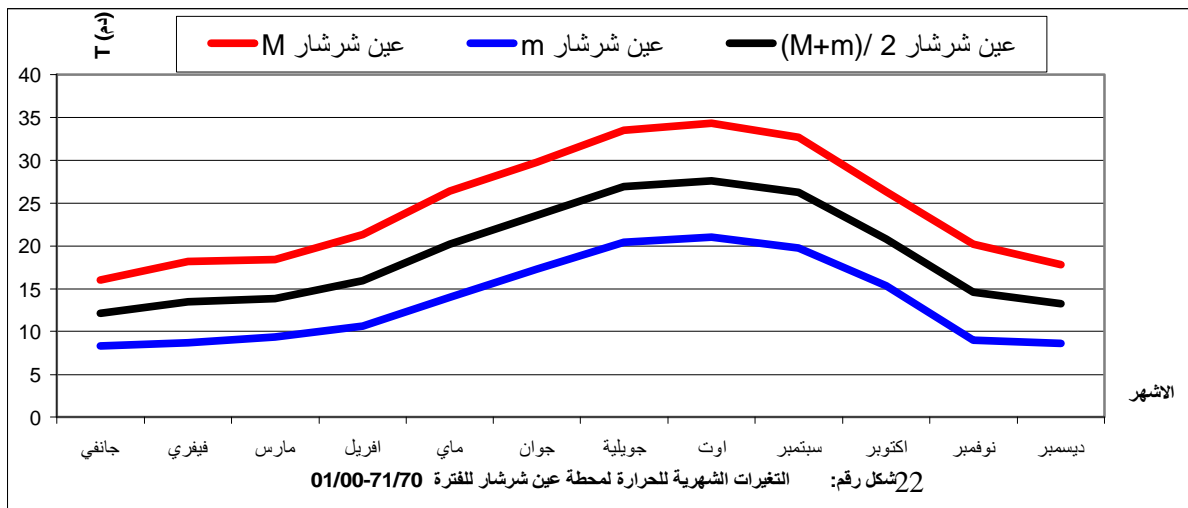
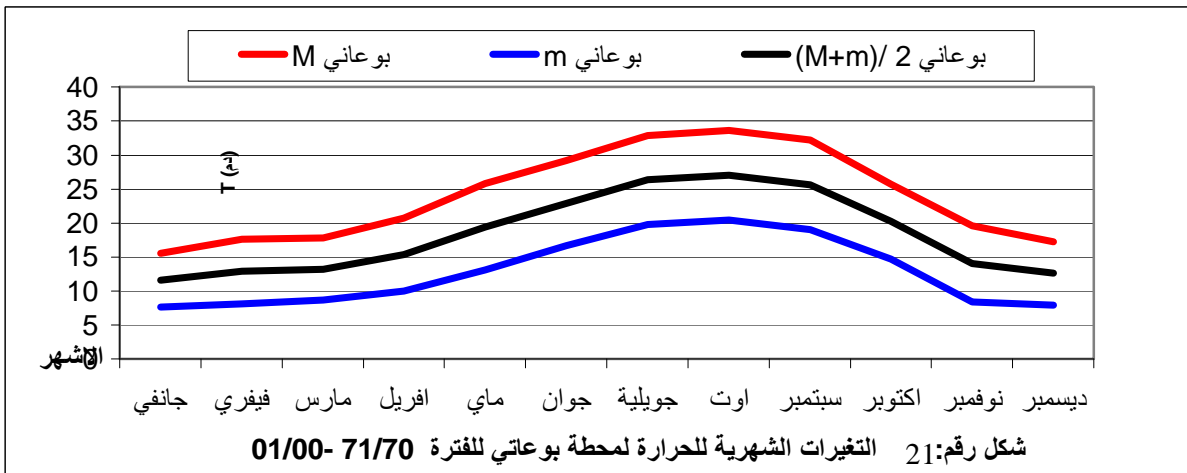
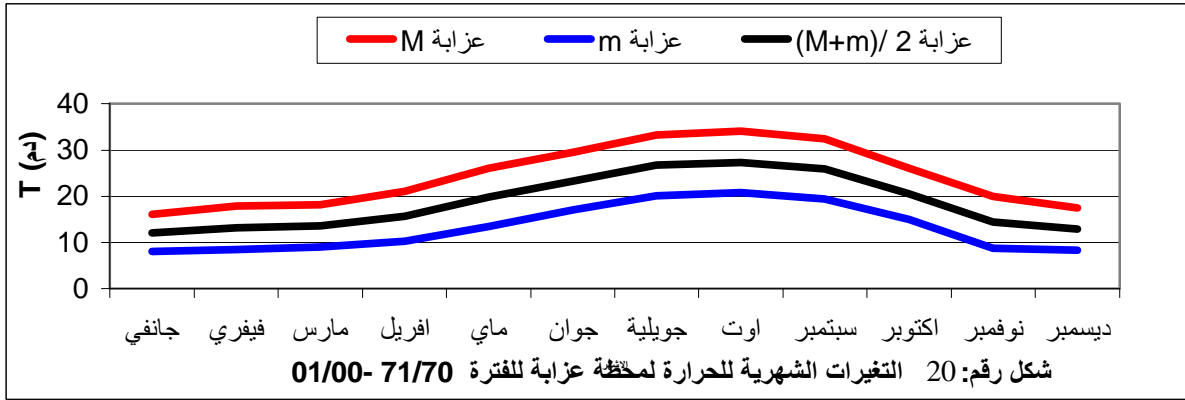
الفصل الاول— الخصائص الفيزيوجرافية للحوض وتأثيرها على التعرية
النتائج ضعيف لأنه لايعطينا أدق المعلومات عن التغيرات الحرارية وخاصة على مستوى
مختلف الأوساط الفيزيائية المكونة للحوض وبالتالي لانستطيع تعميم هذه النتائج داخل
الحوض.

* التغيرات الشهرية:

يتضح لنا من خلال المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة المعدلة داخل الحوض وجود
فترتين متباينتين لدرجة الحرارة أين ترتفع هذه الحرارة انطلاقا من شهر جانفي (11.6،
11.9، 12.2 %) للمحطات التالية: بوعاتي، عزابة، وعين شرشار على التوالي إلى غاية
شهر أوت (27.1، 27.4، 28°م) لنفس المحطات السابقة، وتنخفض هذه الحرارة انطلاقا
من شهر سبتمبر إلى غاية شهر ديسمبر (25.6، 25.9، 26.2 - 12.6، 12.9، 13.2)
لنفس المحطات السابقة، أما على المستوى الشهري تبقى درجة الحرارة لشهر أوت تفوق
بحوالي ثلاث أضعاف درجة الحرارة لشهر جانفي بحيث أن هذا التغير الشهري لدرجة
الحرارة يؤدي إلى الزيادة في التأثير الميكانيكي على الصخور مما يسهل تفكيك هذه الأخيرة
وهذا ما ينعكس مباشرة على مضاعفة آلية التعرية وهذا بعد تفكيك الصخور الناجم عن
التغير في درجة الحرارة ونقل مختلف المواد المتفككة عن طريق مختلف أشكال الجريان.

المحطة	الشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جون	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بوعاتي	M	15,5	17,6	17,8	20,7	25,8	29,2	32,9	33,7	32,1	25,7	19,6	17,2
	m	7,7	8,1	8,7	10,0	13,1	16,7	19,8	20,4	19,1	14,7	8,4	8,0
	(M+m)/2	11,6	12,9	13,3	15,4	19,5	23,0	26,4	27,1	25,6	20,2	14,0	12,6
عزابة	M	15,8	17,9	18,1	21,0	26,1	29,5	33,2	34,0	32,4	26,0	19,9	17,5
	m	8	8,4	9,0	10,3	13,4	17,0	20,1	20,7	19,4	15,0	8,7	8,3
	(M+m)/2	11,9	13,2	13,6	15,7	19,8	23,3	26,7	27,4	25,9	20,5	14,3	12,9
عين شرشار	M	16,1	18,2	18,4	21,3	26,4	29,8	33,5	34,3	32,7	26,3	20,2	18
	m	8,3	8,7	9,3	10,6	13,7	17,3	20,4	21	19,7	15,3	9	8,6
	(M+m)/2	12,2	13,45	13,85	15,95	20,05	23,55	26,95	27,65	26,2	20,8	14,6	13

جدول رقم: 19 التغيرات الشهرية للحرارة حسب المحطات للفترة 00/01-70/71



3.6. التبخر النتح

يتمثل الهدف الرئيسي في دراسة التبخر النتح لانعكاساته المباشرة على الغطاء النباتي والحوصلة المائية وبالتالي فمعرفة قيم التبخر النتح تعتبر ضرورية لأي عملية تهيئة تخص الغطاء النباتي المبرمج للحد من التعرية عندئذ أخذنا في الاعتبار موقع المحطات من الأعلى إلى الأسفل في تقدير قيم التبخر النتح بالحوض، واعتمدنا في هذا على طريقة تيرك التي تعتبر الأكثر مطابقة وملائمة لخصائص منطقة الدراسة والطريقة موضحة كما يلي حسب

معادلة تيرك

$$ETP = \frac{0.4 * T}{15 + T} (I_g + 50) K \quad \text{: بالنسبة للشهر المتكونة من 30 او 31 يوم.}$$

$$ETP = \frac{0.37 * T}{15 + T} (I_g + 50) K \quad \text{: بالنسبة للشهر المتكونة من 28 او 29 يوم. اما}$$

$$I_g = I_{g_A} (0.18 + 0.62 \frac{h}{H})$$

ETP : التبخر النتح " مم "

T : متوسط الحرارة " دم "

I_g : المتوسط الشهري للاشعاع الشمسي الكلي " ك/سم²/يوم "

I_{g_A} : المتوسط الشهري للاشعاع الشمسي الكلي النظري " ك/سم²/يوم "

h : مدة الاشعاع الشهري الحقيقي " ساعة "

H : مدة الاشعاع الشهري النظري " ساعة "

K : معامل التصحيح.

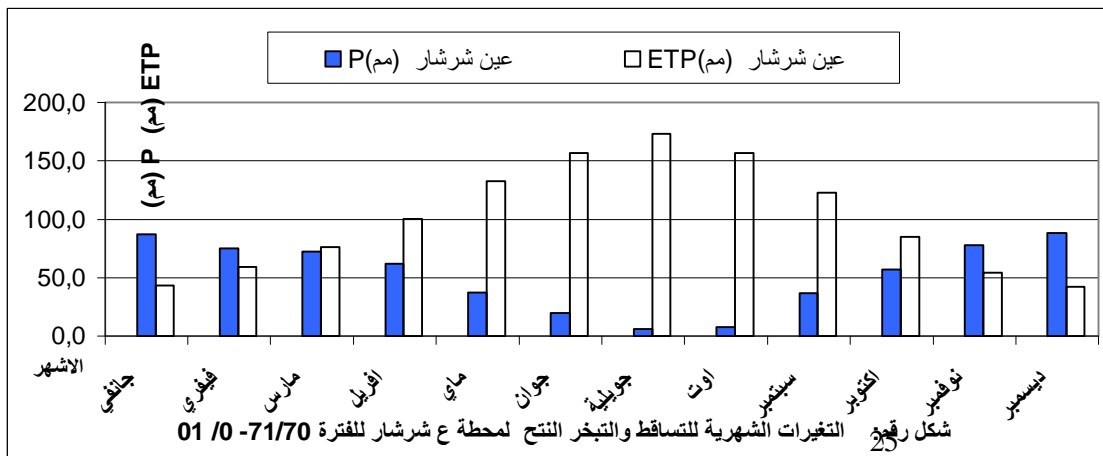
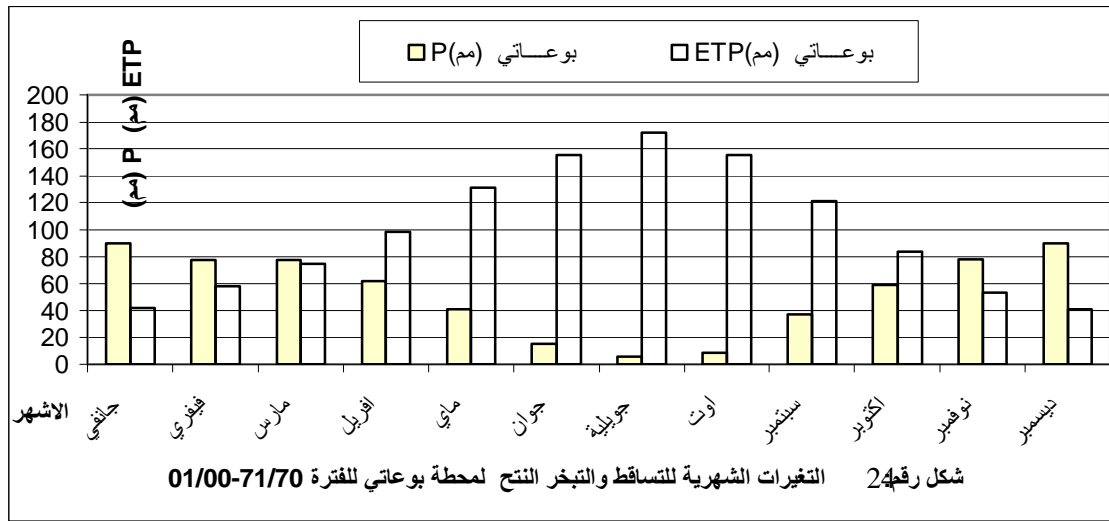
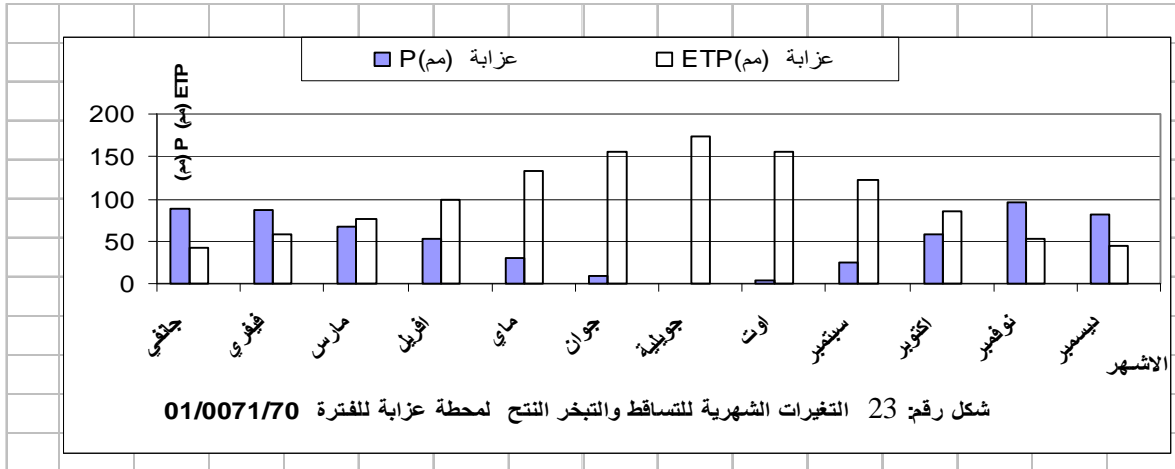
hr > 50% : اذا كان k=1

hr < 50% : اذا كان k>1

أما النتائج الموضحة في الجدول رقم. 20 والشكل رقم. 23، 24، 25 تبين لنا وجود فترتين متباينتين، فترة جافة تمتاز بالقيم القصوى للتبخر النتح تمتد من شهر ماي إلى شهر أكتوبر حيث تصل أقصى قيمة للتبخر النتح إلى 172.6 ، 173.1 ، 173.3 مم خلال شهر جويلية وذلك لمحطات عزابة ، بوعاتي ، وعين شرشار على التوالي وفترة رطبة تمتد من شهر نوفمبر إلى غاية شهر مارس، حيث تصل أدنى قيمة للتبخر النتح إلى 41.7 ، 42.1 و 42.3 مم خلال شهر ديسمبر وذلك لنفس المحطات السابقة.

جدول رقم 20 التغيرات الشهرية للتساقط (P) والتبخر النتح (ETP) حسب المحطات للفترة 01/00-71/70

المحطة	الشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الجزية	P (مم)	88,2	86,2	67	52,5	29,3	8,42	0,83	4,41	23,9	57,8	94,8	82
	T (مم)	11,9	13,2	13,6	15,7	19,8	23,3	26,7	27,4	25,9	20,5	14,3	12,9
	h	137	149,5	184,3	210,4	270,3	302,5	342,2	310,2	241,7	201,4	160,6	134,7
	H	311	307	371	395	441	443	449	422	373	348	304	297
	Ig_A	422	547	710	853	947	981	957	872,0	742	586	446	381
	Ig	191,2	263,2	346,4	435,2	530,3	591,8	624,4	554,3	431,6	315,7	226,3	175,7
	ETP (مم)	42,7	58,6	75,4	99,3	132,1	156,2	172,7	156,2	122,0	84,5	53,9	41,7
بوعاتي	P (مم)	89,8	77,5	77,8	62,1	41,2	15,56	5,76	8,41	37,2	58,9	78	90
	T (مم)	11,6	12,9	13,3	15,4	19,5	23	26,4	27,1	25,6	20,2	14	12,6
	h	137	149,5	184,3	210,4	270,3	302,5	342,2	310,2	241,7	201,4	160,6	134,7
	H	311	307	371	395	441	443	449	422	373	348	304	297
	Ig_A	422	547	710	853	947	981	957	872	742	586	446	381
	Ig	191,2	263,2	346,4	435,2	530,3	591,8	624,4	554,3	431,6	315,7	226,3	175,7
	ETP (مم)	42,1	57,9	74,5	98,3	131,2	155,4	172,0	155,6	121,5	83,9	53,4	41,2
عين شرشار	P (مم)	87,5	75,5	72,4	61,9	37,4	19,6	6,2	7,8	36,5	56,9	77,9	88,5
	T (مم)	12,2	13,5	13,9	16	20,1	23,6	27	27,7	26,2	20,8	14,6	13,2
	h	137	149,5	184,3	210,4	270,3	302,5	342,2	310,2	241,7	201,4	160,6	134,7
	H	311	307	371	395	441	443	449	422	373	348	304	297
	Ig_A	422	547	710	853	947	981	957	872	742	586	446	381
	Ig	191,2	263,2	346,4	435,2	530,3	591,8	624,4	554,3	431,6	315,7	226,3	175,7
	ETP (مم)	43,3	59,3	76,3	100,2	132,9	157,0	173,4	156,8	122,5	85,0	54,5	42,3



4.6. العوامل المناخية الأخرى:

* لتساقط الصلبة:

تمثل التسقطات الصلبة مختلف أشكال التساقط التي تصل إلى السطح في الحالة الصلبة وأهم أشكال هذه التسقطات تتمثل في الثلوج والبرد حيث أن قياسها يعتبر الأضعف والأقل دقة وهذا راجع إلى ضعف المعطيات في هذا الجانب. حيث يؤثر الثلج ومدة التلج على الزيادة في كمية الجريان وهذا ما يؤثر في أشكال السيالان و يعتبر الثلج عنصر مناخي هام بحيث يشكل خزان من الماء، ليكون مناعة طبيعية من الجليد، وتأثيره السلبي يكمن في الثقل الذي يؤثر به على الطبقات النباتية العشبية، وتتحكم مدة التلج في توزيع العيد من المجموعات النباتية. اما من الناحية الميكانيكية فهو يعمل على تبليل و ترطيب التربة في العمق و بالتالي يسهل عملية تفكيكها ونقلها فيمابعد عن طريق مختلف اشكال الجريان. إلا أنّ هذا العنصر يخص فقط القمم الجبلية بمجال الدراسة واهم الجبال التي تتأثر باطول مدة للتلج تتمثل في قمم جبال القرار. بوتليليس.القطارة وجبل الوشاني ، حيث يصل متوسط تساقط الثلوج إلى 08 أيام خلال السنة وتزداد حدة خلال الشتاء بمتوسط يقدر بـ: 10 أيام.

أما الصقيع فهو يتراوح بين 6.3 يوم خلال شهر جانفي إلى 4.3 يوم خلال شهر ديسمبر وهذا كأقصى حد وينخفض فيمابعد و ظاهرة الصقيع تؤثر سلباً على النبات وهي تزداد كلما إتجهنا جنوباً بمنطقة الدراسة

أما عدد أيام البرد المسجلة خلال السنة تعتبر ضعيفة مقارنة بالتسقطات الصلبة الأخرى حيث يقدر متوسط تساقط البرد بـ: 2.2 يوم / سنة وعادة مايكون أكثر شدة خلال نهاية فصل الربيع وتصل أقصى قيمة لهذا التساقط خلال شهر ديسمبر بمتوسط يقدر بـ: 2.2 يوم.

أما الرعود الخريفية إلى الامطار الوابلية التي تعتبر الأشد تأثيراً على التعرية وبالأخص في حدة التعرية التراجعية للتكوينات اللينة أين تكون أقل تغطية نباتية وبالأخص الأراضي الفلاحية وبالتالي تؤثر الرعود في نوعية التساقط إضافة الزيادة في كمية الجريان وهذا ما لا يؤثر فقط على الزيادة في حدة التعرية وإنما يتعدى إلى الزيادة في كمية التعرية

من خلال النقل الناجم عن الزيادة في كمية الجريان ويصل متوسط عدد أيام الرعود بمجال الدراسة إلى 15 يوم خلال السنة والجدول رقم 21، 22، 23، 24، 25 توضح ذلك.

متوسط عدد أيام الثلج	مدة التلج
5,8	4,5

المصدر : سلنزر (1913 - 1938).

جدول رقم : 21 عدد أيام الثلج ومدة التلج لمحطة قالمة.

الاش	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جون	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
زرذازة	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.1

المصدر : الديوان الوطني للرصد الجوي

جدول رقم : 22 عدد أيام الثلج عند محطة زرذازة.

الاش	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جون	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عزابة	2.2	1.8	2.0	2.1	2.3	0.1	1.6	1.3	2.5	2.0	1.2	1.8
قالمة	1.8	1.5	1.4	0.9	1.1	0.1	0.2	0.8	2.1	2.2	1.7	2.0

المصدر : سلنزر (1913 - 1938)..

جدول رقم : 23 المتوسطات الشهرية ما بين سنوية لعدد أيام الرعد بمحطة قالمة وسكيكدة.

الاش	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جون	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
قالمة	6.3	4.2	1.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.8	4.3
سكيكدة	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6

المصدر : سلنزر (1913 - 1938)..

جدول رقم : 24 المتوسطات الشهرية ما بين سنوية لعدد أيام الصقيع بمحطة قالمة وسكيكدة.

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جون	جويلية	اوت
عزابة*	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.6	10	0.8	0.7	0.6
قالمة**	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2
سكيكدة*	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.2

المصدر :* الديوان الوطني للرصد الجوي قالمة و** سلنزر (1913 - 1938).

جدول رقم : 25 المتوسطات الشهرية لعدد أيام البرد بمحطات سكيكدة قالمة وعزابة.

* الرطوبة النسبية:

تعتبر الرطوبة النسبية من أهم العوامل المتحكمة في الدورة الهيدرولوجية وبالتالي فهي أهم العناصر المتحكمة في التساقط والتبخر النتح وكل هذا ينعكس أيضا على دورة التعرية ومن خلال الجدول رقم. 26 نلاحظ ارتفاع قيمة الرطوبة النسبية خلال السنة والتي تتعدى 50% وبالأخص خلال الفترة الشتوية ، حيث يقدر كمتوسط هذه الرطوبة بحوالي 75

كمتوسط لتتخفص قليلا قيمة هذه الرطوبة إلى حوالي (60 - 70 %) خلال الفترة الخريفية والربيعية.

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
%	75.4	75.0	73.4	67.8	70.7	64.5	53.1	56.3	61.0	66.5	76.4	76.8

المصدر : الديوان الوطني للرصد الجوي قالمة

جدول رقم : 26 الرطوبة النسبية للهواء بمحطة قالمة للفترة (2000/1987).
* الريح:

تؤثر الرياح أيضا على التعرية من خلال نقل العناصر الدقيقة المتفككة وبالأخص في الفترة الممتدة من نهاية الصيف إلى بداية الخريف أي عندما تقل أو تنعدم التغطية النباتية وبالأخص في الأراضي الفلاحية وكما تزيد في نسبة التجوية ولكن بدرجة أقل في منطقة الدراسة، إضافة إلى كل هذا فإنها ترفع من قيمة التبخر النتح وهذا ما ينعكس سلبا على الغطاء النباتي وبالتالي على التعرية ومن خلال الجدول رقم 27 نلاحظ بأن الرياح الشمالية الغربية تعتبر الأكثر ترددا بمنطقة الدراسة حيث تفوق شدتها 30% وتكون أقل ترددا خلال الصيف وحيث تصل شدة الرياح الشمالية الشرقية إلى 247 إلى 30% خلال هذه الفترة.

الاش	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
شا	10.6	14.3	12.7	14.7	18.3	17.3	19.7	19	14.0	11.3	9.9	8.7
شا ش	8.7	10.0	12.0	19.0	26.0	27.0	32.0	27.3	23.7	18.0	13.0	8.0
ش	3.7	7.3	6.3	7.0	7.7	10.0	10.7	9.3	8.7	7.0	4.3	4.0
ج ش	7.7	7.0	10.7	11.0	12.3	17.0	17.0	5.7	12.0	10.7	7.7	7.7
ج	2.7	3.3	3.7	3.3	5.3	4.0	3.7	4.0	9.3	3.8	4.3	4.0
ج غ	12.3	10.7	11.0	7.7	6.3	5.0	3.7	4.3	7.7	10.3	13.3	13.3
غ	23.3	19.7	16.0	12.7	7.0	5.3	3.0	4.3	7.3	9.3	15.7	21.3
شا غ	31.0	30.4	27.7	27.7	17.1	14.3	10.4	16.0	17.4	29.7	32.7	33.7

المصدر : سلتزر (1913 - 1938).

جدول رقم : 27 شدة واتجاه الرياح بمحطة قالمة.

نلاحظ من الجدول إستقرار نسبي في سرعة الرياح، فيما تصل أقصى قيمة سرعة

الرياح خلال شهر مارس ب: 4,13م/ثا وأدنى قيمة بشهر أكتوبر ب: 2,6م/ثا (جدول رقم 27).

السيروكو:

تمثل الرياح الحارة الجنوبية التي تؤثر سلبيا على الغطاء النباتي وهذا ماينعكس ايضا على التعرية . والجدول 27التالي يوضح توزيع عدد أيام السيروكو لمختلف الأشهر بمحطة قالمة :

أوت	جوبلية	جوان	ماي	أفريل	مارس	فيفري	جانفي	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	الأشهر ع الأيام
6.2	6.6	5.8	2.5	2.3	2.3	0.8	0.2	0.9	1.9	2	4.7	

المصدر : الديوان الوطني للرصد الجوي قالمة.

جدول رقم :28 متوسط عدد أيام السيروكو بمحطة قالمة للفترة (85 / 86-94/93) .

المنحنى الحراري المطري لقوسن :

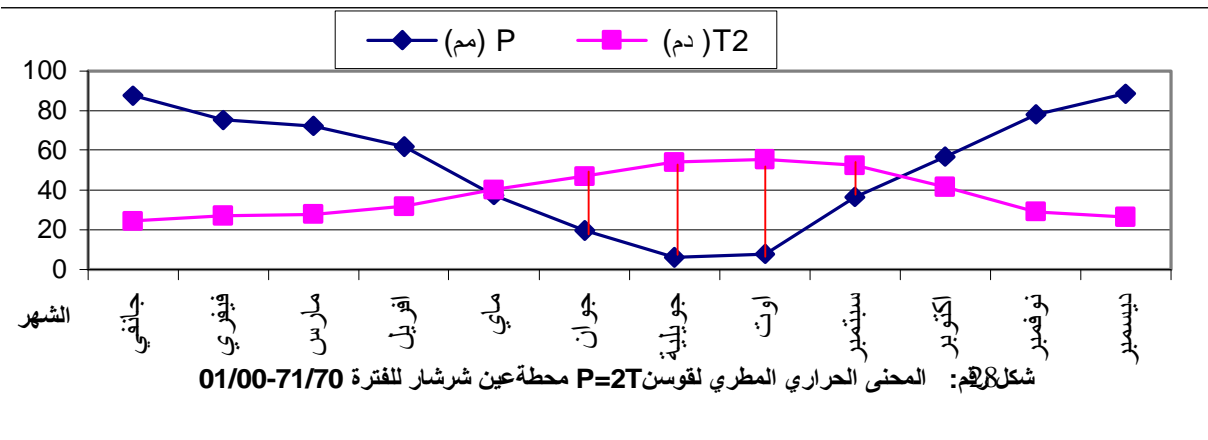
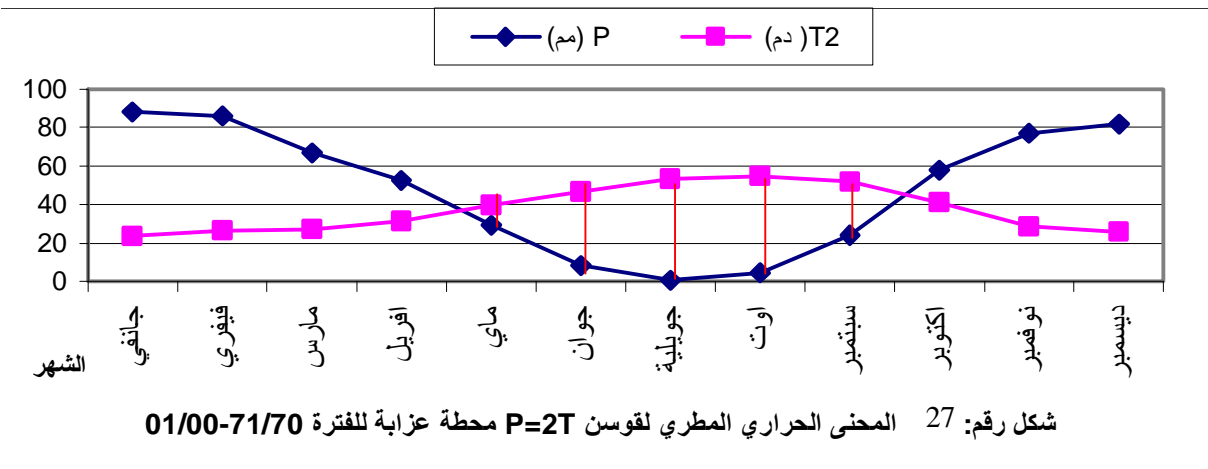
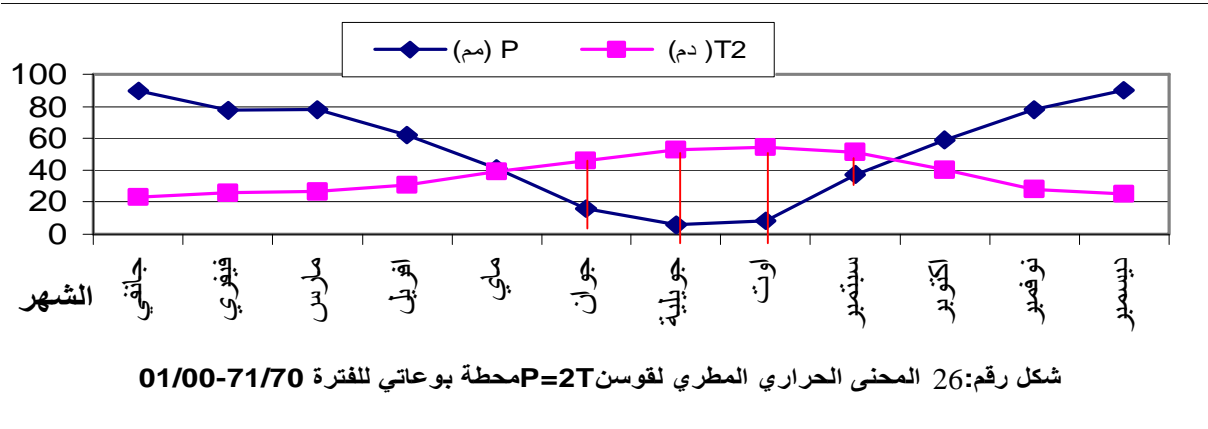
يتضح لنا من خلال المنحنى الحراري المطري لقوسن $P=2T$ شكل رقم 26، 27، 28 أن حوض واد الحمام يتميز بفترتين مناخيتين

§ الفترة الرطبة وتمتد من منتصف شهر سبتمبر إلى نهاية شهر ماي.

§ الفترة الجافة وتمتد من بداية شهر ماي إلى غاية منتصف شهر سبتمبر.

§ أما الفترة الرطبة فهي تتميز بالزيادة في كمية التساقط والجريان بشكليه السطحي والشبه السطحي، حيث تعتبر هذه الفترة الأكثر حدة على التعرية التي تنجم عن مختلف أشكال السيلاان وكما تعتبر هذه الفترة الأكثر حدة نقل المواد المتفككة الناجمة عن الحفر وخاصة بأهم الأودية بالحوض واد الحمام، واد المشاكل...

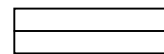
أما الفترة الجافة تعتبر الأضعف والأقل حدة لمختلف أشكال التعرية التراجعية إضافة إلى هذا فإن نقل المواد المتفككة يكون أقل حدة وهذا راجع إلى انخفاض كمية التساقط والجريان بمختلف أشكاله وارتفاع درجة الحرارة بالإضافة إلى انخفاض كمية الرطوبة سواء تلك المتعلقة بالهواء أو التربة.



الفترة الجافة



الفترة الرطبة



5.6 . لحوصلة المائية :

ترتبط الحوصلة المائية بثلاث عناصر مناخية أساسية ، التساقط ، التسربات ، والتسربات ، وخاصة التبخر النتح وبالتالي نهتم بدراسة نتائج الحوصلة المائية لاستغلالها في مختلف أعمال التهيئة الموجهة لإنشاء حواجز الحد من التعرية وخاصة تلك التي ترتبط بالغطاء النباتي وبالتالي فإن دراسة الحوصلة المائية يعتبر ضروري لكل أعمال التهيئة بالحوض. لذلك فإن الحوصلة المائية لمختلف المحطات بمجال الدراسة والتي تغطي معظم الحوض من الأعلى إلى الأسفل أنجزت مفاً لطريقة تيرك التي تعتبر الأكثر مطابقة وملائمة لمجال دراستنا وهذا راجع إلى موقعها الجغرافي والمناخي أي أنها ضمن النطاق المتوسطي. حيث نفترض في هذه الطريقة بأن الفارق بين مجموع التساقط السنوي (P) ومجموع التبخر النتح ETP والفائض EXE يساوي إلى الصفر.

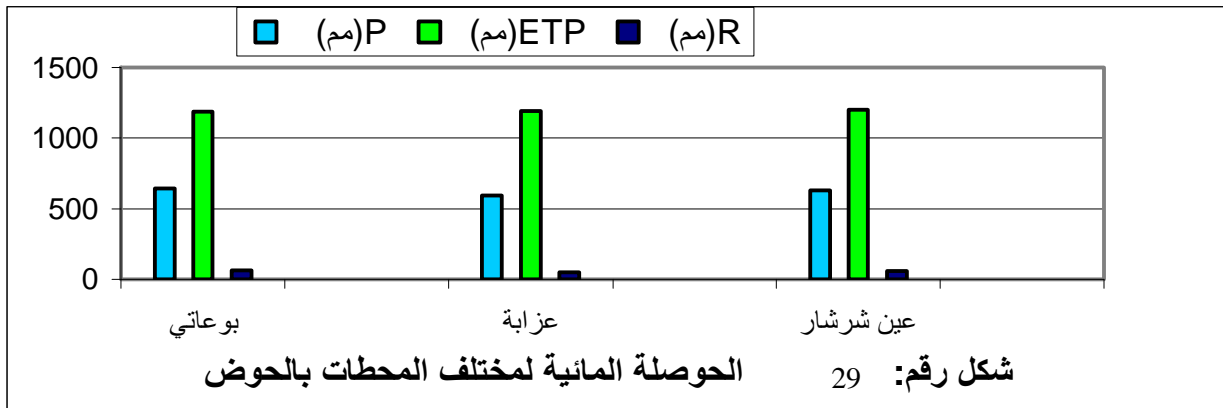
أما فيما يخص تحديد قيم الجريان اعتمدنا على طريقة تيكسرون (Tixerent) حيث :

$$R = P^3 / 3 * ETP^2 . \text{ حيث } R : \text{ الجريان (مم) ، } P : \text{ متوسط التساقط السنوي (مم) و}$$

ETP : التبخر النتح (مم). والنتائج موضحة في الجدول رقم. 29 والشكل رقم: 29.

م/م	عين شرشار	عزابة	بوعاتي
P(مم)	628,1	594,4	642,7
ETP(مم)	1202,5	1194,4	1186,5
R(مم)	57,1	49,1	62,9

جدول رقم: 29 الحوصلة المائية لمختلف المحطات بالحوض



6.6. الحوصلة البيومناخية

تتمثل أهمية دراسة الحوصلة البيومناخية في تحديد النطكاكات البيومناخية بالحوض واعتمدنا في هذا على المؤشرات النظرية لكل من أمبيرجي (Emberger) وستوارت (P.stewart) والتي تعتمد على قيم متوسط التساقط السنوي وقيم درجات الحرارة القصوى والدنيا حيث تعرف هذه المؤشرات بالمعدلات التالية :

Q : المؤشر الحراري المطري لأمبرجي.

S : المؤشر الحراري المطري لستوارت.

$$[(m - M) * 2 / (m + M)] / P * 1000 = Q$$

$$(m - M) / P * 3.43 = S$$

M : المتوسط الشهري الأقصى للشهر الأشد حرارة بالكلفين.

m : المتوسط الشهري الأقصى للشهر الأشد برودة بالكلفين.

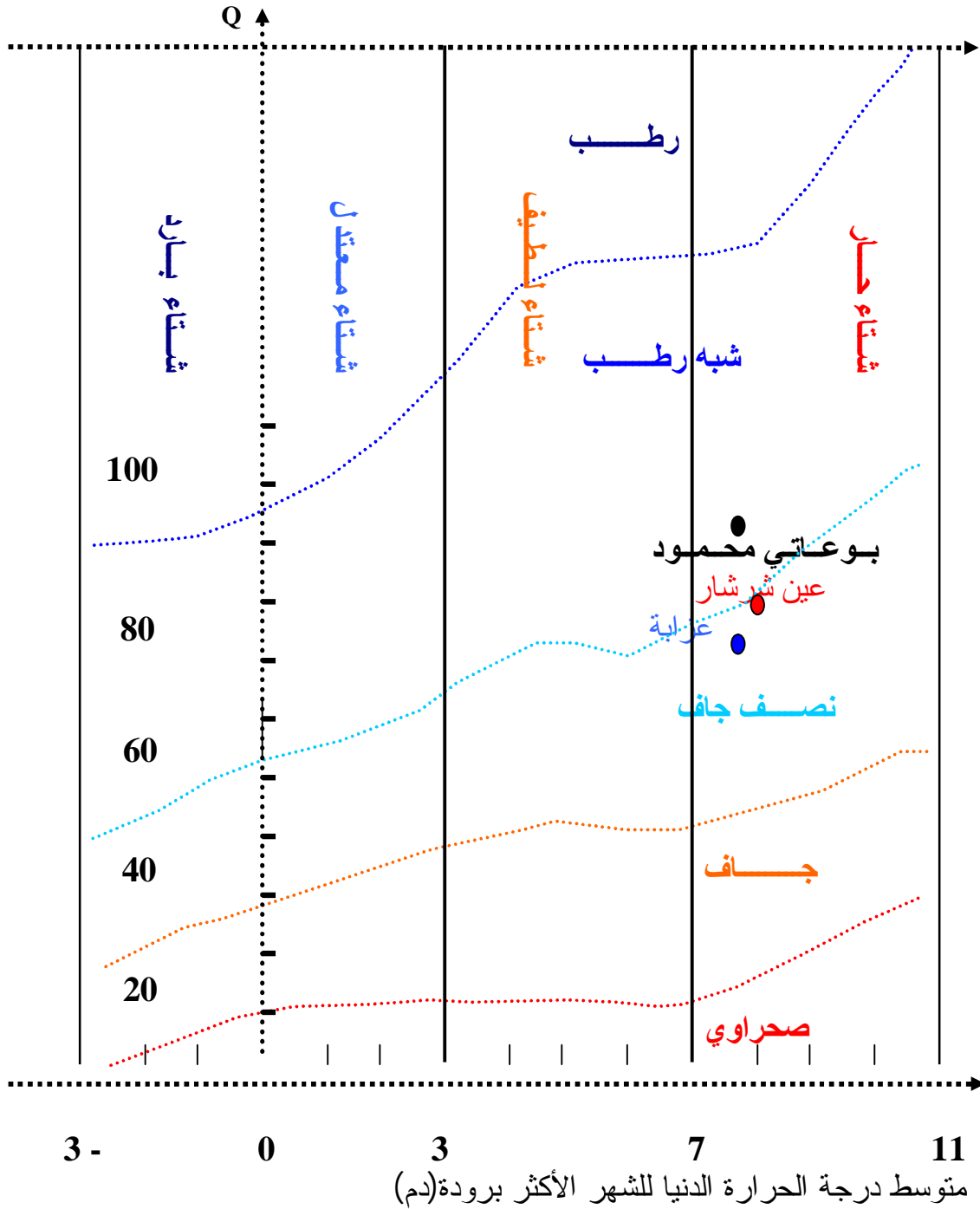
P : متوسط التساقط السنوي (مم).

أما نتائج هذه المؤشرات فهي موضحة في الجدول رقم 30 وتوضح لنا بأن مجال الدراسة ينتمي إلى النطاق الشبه رطب ذو الشتاء الحار، وهذا لمختلف المحطات بالحوض إلا أن القيم الجبلية بالحوض وخاصة السلاسل الجبلية بشمال الحوض فهي تنتمي أكثر إلى النطاق الرطب وهذا راجع إلى ارتفاع كمية التساقط المرتبط بالارتفاع والمواجهة.

S	Q	m (K)	M (K)	m(°c)	M(°c)	P(mm)	المتغيرة / المحطة
78.42	77.1	281.2	307.2	8.0	34	594.4	عزابة
84.79	84.11	280.9	306.9	7.7	33.7	642.7	بوعاتي
82.86	82.03	281.5	307.5	8.3	34.3	628.1	عين شرشار

المصدر : معالجة المعطيات المناخية

جدول رقم : 30 المؤشر الحراري المطري لأمبرجي وستوارت.



شكل رقم: 30 المنحنى الحراري المطري لامبرجي

7. المناخ والغطاء النباتي:

تطرقنا إلى هذا العنصر والمتمثل في تأثير المناخ على الغطاء النباتي لا يندرج في العوامل المتحكمة في التعرية ولكن يندرج ضمن أعمال التهيئة التي تخص العلاقة بين المناخ والغطاء النباتي الموجه لأي عملية تهيئة تخص الحد من التعرية فلذا معرفة هذه العلاقة يعتبر حتمية وكما هو معلوم فإن نمو الغطاء النباتي لا يتطلب فقط العوامل الداخلية أي المكونات التي تسمح بتغذية ونمو الإنتاج النباتي وإنما يتطلب أيضا عدة عوامل أخرى والتي تسمى شروط الوسط أي مختلف الشروط التي ترتبط بالغطاء النباتي. عندئذ فإن تأثير الغلاف الجوي الذي يجمع مختلف العناصر المناخية على الغلاف الصخري يؤثر على مختلف الشروط الإضافية والحيوية التي تخص الغطاء النباتي، ولذا فإن ربط مختلف العناصر المناخية بالغطاء النباتي تعتبر جد معقدة وهذا راجع إلى تعدد وتداخل مختلف هذه العلاقات فيما بينها أما النتيجة التي توصل إليها العديد من الباحثين منذ زمن طويل تتمثل أساسا في أن المناخ يعتبر إما عامل محفز أو عامل مؤثر على نمو الغطاء النباتي بمختلف تشكيلاته (حلومي عبد القادر 1980)

أما إشكالية هذه الدراسة أي العلاقة بين المناخ والغطاء النباتي تكمن في تحديد العناصر التي تربط هذه العلاقة ولأن المناخ يمثل عامل محفز لنمو العديد من التشكيلات النباتية أو عائق لهذا النمو. ولهذا جاءت دراساتنا بهدف تحديد هذه العلاقة وهذا لمدى أهميتها وانعكاساتها على مختلف الأوساط بما في ذلك الوسط الفيزيائي ونكتفي نحن في هذا العنصر من الدراسة بتأثير الحرارة على الغطاء النباتي.

* تأثير الحرارة الدنيا:

يرتبط نمو النبات بالحرارة مباشرة وتعتبر درجة الحرارة (4°م) القيمة الدنيا لنمو العشبيات (herbacées) [Demolon, 1956]، أما بالنسبة لطبقة الأشجار والشجيرات (Arbres et Arbrisseaux) فتعتبر قيمة 10°م الحد الأدنى لنمو هذه الطبقات النباتية حسب (Parde, 1958 et Weck, 1957) ولهذا الاعتبار قمنا بإنجاز منحنى الحرارة الدنيا

لمختلف المحطات بالحوض شكل رقم (31، 32، 33) بهدف معرفة تأثير الحرارة الدنيا على الغطاء النباتي وتحديد الأشهر الخاصة بإعاقة نمو مختلف الطبقات النباتية، عندئذ ينضح لنا من خلال منحنى الحرارة الدنيا لمختلف المحطات بالحوض بأن درجات الحرارة الدنيا لاتمثل عائقا أمام الطبقات النباتية العشبية وهذا لأنها تفوق العتبة والتي تساوي 4°م أما بالنسبة للطبقات النباتية الأخرى « الأشجار والشجيرات » فتعتبر الحرارة الدنيا ذات العتبة 10°م عائقا أمام نمو هذه الطبقات في الفترة الممتدة من شهر أكتوبر إلى غاية شهر مارس عند مختلف المحطات بالحوض.

أما لتحديد فترة النشاط البيولوجي الذي يسمح بنمو مختلف التشكيلات النباتية نعتمد على أهم المؤشرات النظرية والتي تعتمد هي بدورها على المجموع الحراري الذي يحدد الدورة النباتية وهو موضح كما يلي: $n = 12 \left(\frac{10-M}{m-M} \right)$ حيث :

n : مؤشر فترة النشاط البيولوجي

12 : عدد الأشهر.

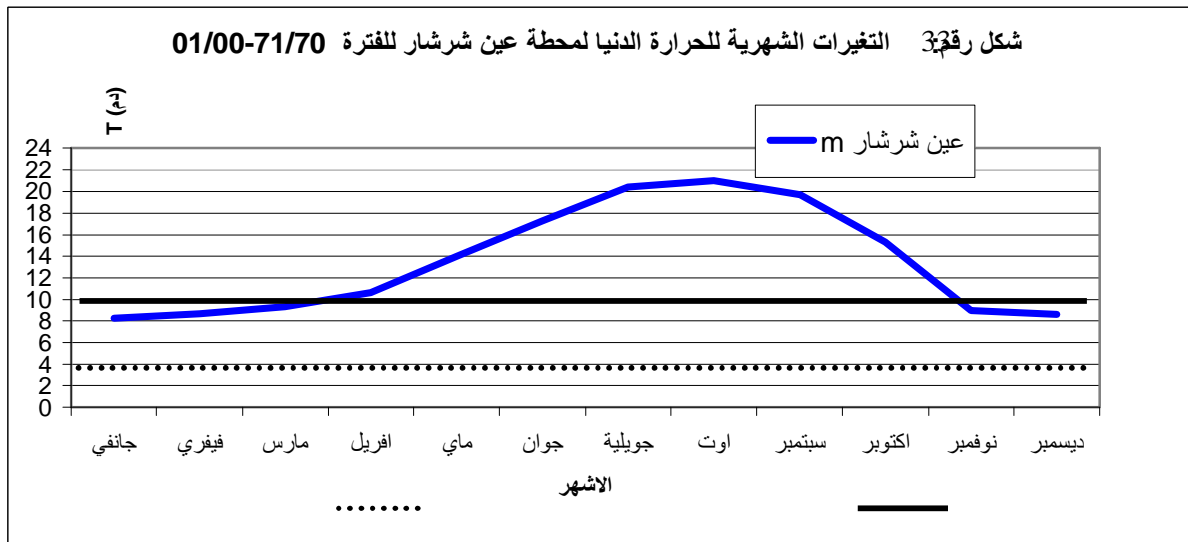
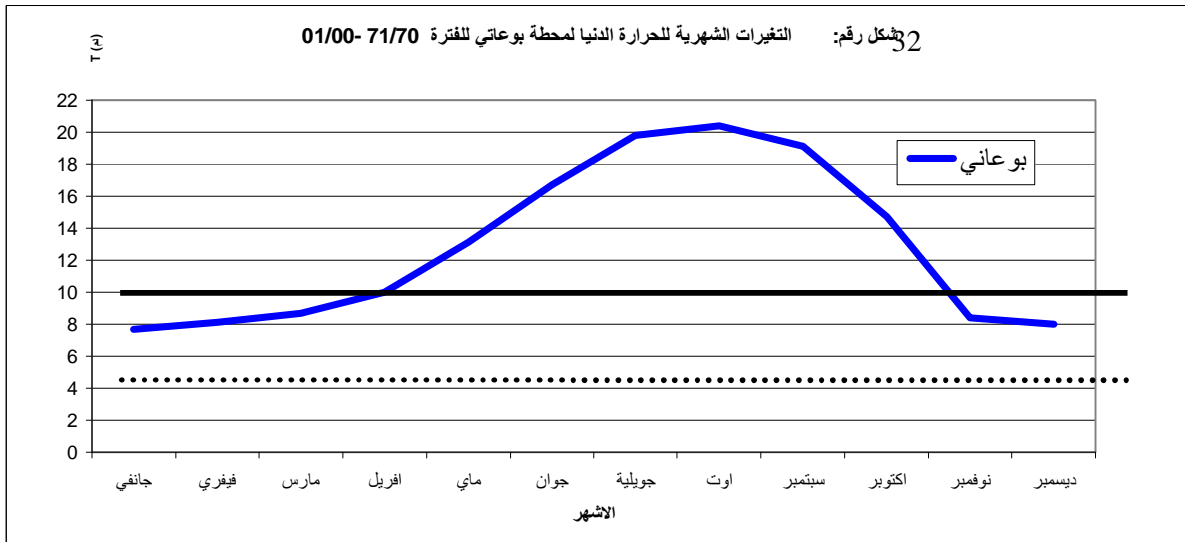
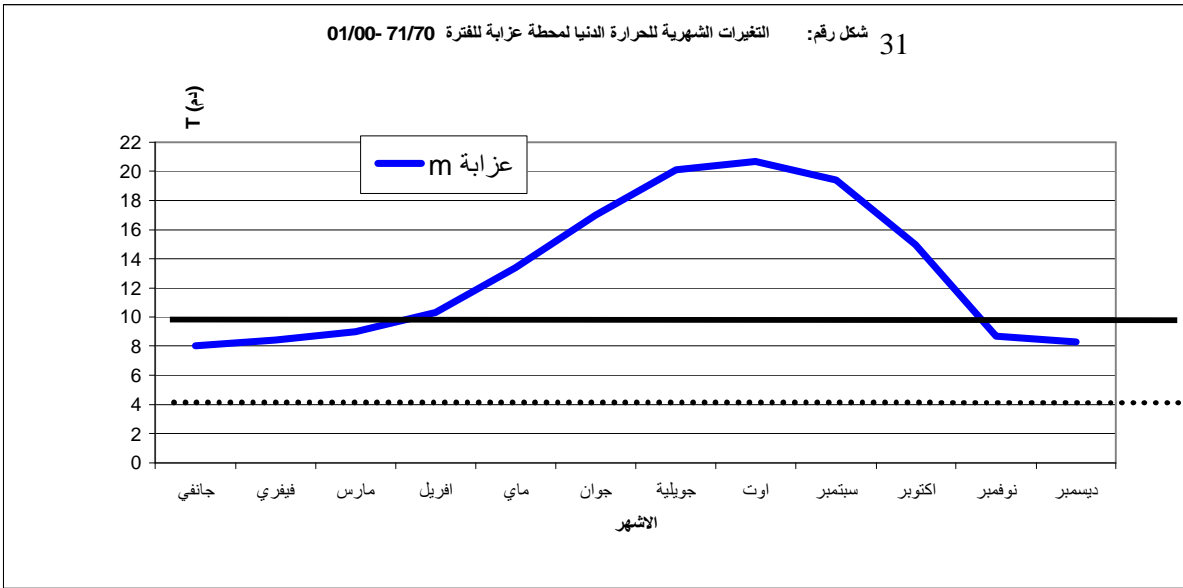
M و m : متوسط الحرارة الشهرية لأحر وأبرد شهر في السنة بالدرجة المئوية ويساوي هذا المؤشر حسب مختلف المحطات كما يلي :

$$n = 12 \left(\frac{10 - 27.4}{11.9 - 27.4} \right) = 13.47 \text{ محطة عزابة.}$$

$$n = 12 \left(\frac{10 - 27.1}{11.6 - 27.1} \right) = 13.23 \text{ محطة بوعاتي.}$$

$$n = 12 \left(\frac{10 - 27.65}{12.2 - 27.65} \right) = 13.70 \text{ محطة عين شرشار.}$$

عند مختلف هذه النتائج المتقاربة يتضح لنا أن مختلف أشهر السنة محفزة على النشاط البيولوجي لمختلف التشكيلات النباتية عند كل المحطات بمجال الدراسة وتبقى منطقة عين شرشار هي الأكثر نشاط بيولوجي وهذا راجع إلى موقعها أي أنها أخفض المناطق ارتفاعا بمجال الدراسة.



* المؤشر النباتي:

يعتمد المؤشر النباتي على عتبي الحرارة (4م°، 10م°) بحيث أن وتيرة النشاط البيولوجي تتضاعف كلما ارتفعت درجة الحرارة عن العتبة المسموحة للنشاط البيولوجي والمقدرة بـ : 10م° أما هذا المؤشر فيقدر بالعلاقة التالية :

$$I = \sum_{i=1}^n (t_i - 4) / 5$$

I: المؤشر النباتي.

ti: متوسط درجة الحرارة الشهري.

ni: عدد أيام الشهري.

يتضح لنا من خلال النتائج المحصلة لمختلف المحطات بالجدول رقم: 31 أن المؤشر النباتي يتناقص مع الارتفاع الجغرافي بطريقة مختلفة من شهر إلى آخر

المحطة	الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بو عاني	(M+m)/2	11,6	12,9	13,3	15,4	19,5	23,0	26,4	27,1	25,6	20,2	14,0	12,6
	IV	47,12	49,84	57,66	68,4	96,1	114	138,9	143,2	129,6	100,4	60	3,32
عزابة	(M+m)/2	11,9	13,2	13,6	15,7	19,8	23,3	26,7	27,4	25,9	20,5	14,3	12,9
	IV	48,98	51,52	59,52	70,2	97,96	115,8	140,7	145,1	131,4	102,3	61,8	5,18
عين شرشار	(M+m)/2	12,2	13,45	13,85	15,95	20,05	23,55	26,95	27,65	26,2	20,8	14,6	13
	IV	50,84	52,92	61,07	71,7	99,51	117,3	142,3	146,6	133,2	104,2	63,6	55,8

جدول رقم: 31 التغيرات الشهرية للمؤشر النباتي حسب المحطات للفترة 01/00-71/70

* تأثير الحرارة والرطوبة على الغطاء النباتي:

يتطلب نمو مختلف النباتات قيم معينة من النتح والتبخر أي الحاجيات المائية عندئذ فإنه يجب وضع حوصلة مائية ولذا من الضروري البحث عن مؤشر مناخي يربط بين أهم عنصرين مناخيين التبخر النتح والتساقط، ويسمى الحاصل بين هذين العنصرين المناخيين مؤشر الجفاف ($P/T = I$) ولمعرفة الجفاف بصورة دقيقة نجد بأن التبخر النتح هو أدق العناصر التي تحدد قيمة الجفاف لأي مناخ، ولأن الحرارة لاتعتبر العامل الوحيد المؤثر في النمو النباتي بل توجد العديد من العوامل وأهمها التساقط فلذا البحث عن مؤشر يربط بين مختلف هذه العناصر المناخية أو ما يسمى مؤشر القحولة ضروري لتحديد الفترة الحرجة من السنة على نمو مختلف النباتات ويعرف هذا لمؤشر بالعلاقة التالية:

$E/P = Nt / P = V$. ولأنه توجد علاقة خطية بين التبخر النتح والحرارة حسب (Hodriquel) والمقدرة بـ : $T 5 = E$ حيث T : المتوسط الشهري للحرارة لمختلف الشهور بالدرجة المئوية وحيث أن 5 حدد من طرف (Gasparin) والذي يوضح فيه بأن النبات يعاني من الجفاف إذا كان متوسط التساقط الشهري يساوي أقل من N مرة متوسط الحرارة الشهري حيث قدرت N عند (Gasparin) بـ : 5 (حللمي عبد القادر 1980) . ويتضح لنا من خلال الجدول رقم: 32 والشكل رقم: 34، 35، 36 الخاص بمؤشر القحولة لمختلف المحطات بالحوض ما يلي :

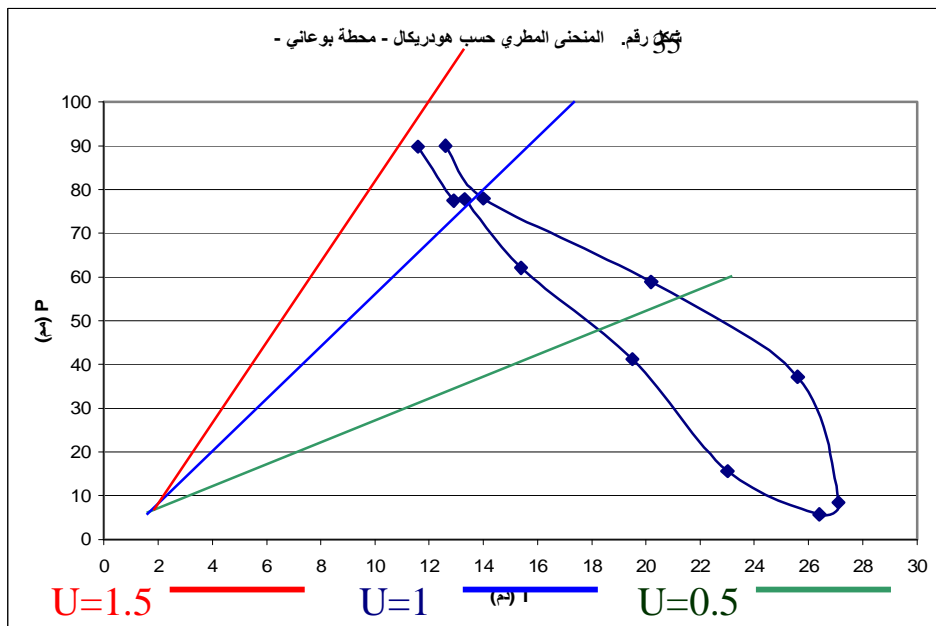
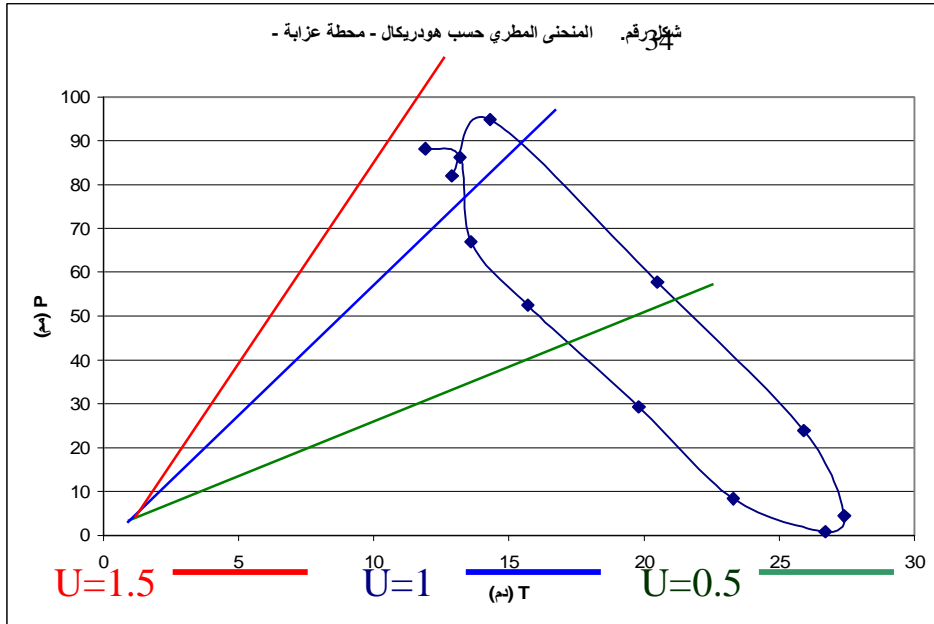
- تكون الدورة النباتية لدورة ما تحت الشجيرات أشد قحولة عندما يكون $0.5 < V$ وتوافق هذه الفترة الأشهر التالية : (جوان ، جويلية ، أوت ، سبتمبر).

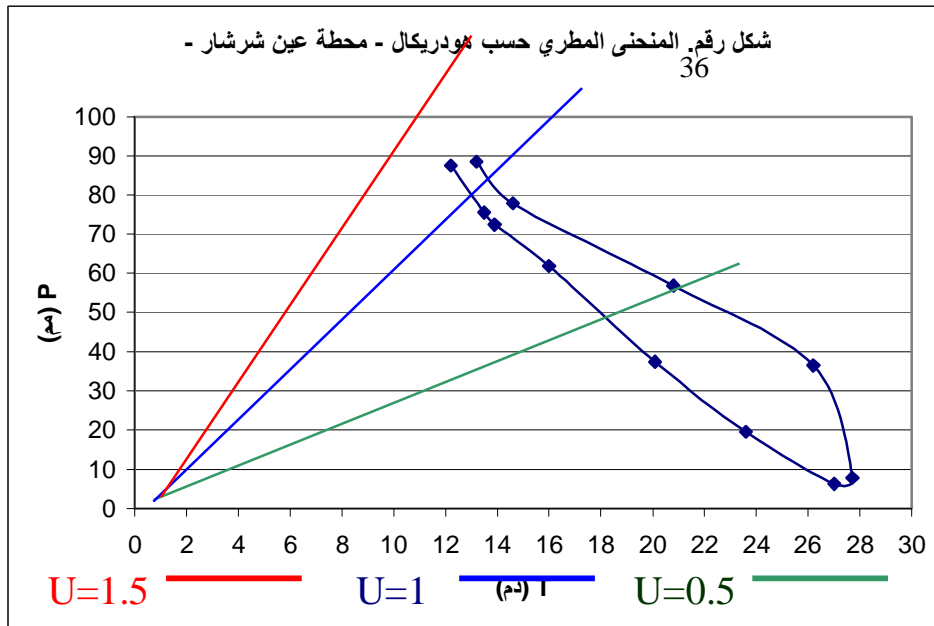
- تكون الدورة النباتية لطبقة الشجيرات جافة عندما يكون $0.5 < V < 1$ وتوافق هذه الفترة الأشهر التالية : (أفريل ، أكتوبر ، نوفمبر).

- تكون الدورة النباتية لطبقة الشجيرات والعشبيات رطبة عندما يكون $0.5 < V < 1.5$ وتوافق هذه الفترة الأشهر التالية : (مارس)

- تكون الدورة النباتية لطبقة الشجيرات والعشبيات أكثر رطوبة عندما يكون $1.5 < V$ توافق هذه الفترة الأشهر التالية : (جانفي).

الى غاية شهر مارس و هذا بكل محطات الحوض باستثناء محطة عزابة والتي تنتهي بها هذه الفترة عند شهر فيفري.





الحوصلة البيومناخية :

اعتمدنا في تقييم الحوصلة البيومناخية على مؤشر مارطون الذي يميز لنا نوع النطاق

البيومناخي والحاجية إلى السقي وهو موضح بالعلاقة التالية : $I = \frac{P}{T+10}$

P : متوسط التساقط السنوي (مم). T : متوسط الحرارة السنوية (دم).

محطة عزابة: $I=594.4/(18.7+10)=20.7$

محطة عين شرشار: $I=628.1/(19.1+10)=21.5$

محطة بوعاتي: $I=642.4/(18.4+10)=22.6$

المناخ	قيمة المؤشر
صحراوي	$5 > I$
جاف جدا	$10 > I > 5$
جاف	$20 > I > 10$
رطب	$30 > I > 20$
رطب جدا	$30 < I$

جدول رقم : 33 تصنيف النطاق البيومناخي للحوض حسب مؤشر مارطون.

اذن يتضح لنا من خلال نتائج هذا المؤشر بأن النطاق البيومناخي لمجال الدراسة رطب عن مختلف المحطات بالحوض.

8. جريان.

ترتبط التغيرات الهيدرولوجية ارتباطا كبيرا بالتغيرات المناخية وخاصة التساقط لتنعكس هذه التغيرات مباشرة على آليات التعرية من خلال نظام الجريان بالحوض أي التغيرات الزمنية والمجالية للجريان ولأجل معرفة نظام الجريان بالحوض قمنا بدراسة هذه التغيرات لفترة تقدر بـ 31 سنة (71/70 إلى غاية 01/00) عند محطة عين شرشار الوحيدة بأسفل الحوض التي تغطي المساحة الإجمالية للحوض حيث اعتمدنا في هذه الدراسة فقط على الجانب الزمني للجريان وهذا راجع لوجود محطة واحدة بالحوض.

1.8. تحديد نظام الجريان.

نظرا للتباين الكبير في قيم الجريان بالحوض من سنة إلى أخرى خلال فترة الدراسة وانعكاساته المباشرة على التعرية إرتأينا إلى تحديد نظام جريان الحوض من خلال المؤشرات التالية :

• مؤثر التسطح (AG).

• معامل التغير (CV) .

• نسبة الصبيب (Qmin / Qmax).

* مؤشر التسطح : يعرف هذا المؤشر بالعلاقة التالية

$$AG = (N_H - N_S) \times 0.5 / N + (N_{TS} + N_{TH}) / N$$

N : العدد الإجمالي لسنوات فترة الدراسة.

N_S و N_H : عدد السنوات الرطبة و الجافة خلال فترة الدراسة.

N_{TH} و N_{TS} : عدد السنوات الرطبة و الجافة جدا خلال فترة الدراسة.

حيث أنه كلما إقتراب هذا المؤشر من الصفر كلما كان نظام الجريان معتدل و كلما إبتعد

عن الصفر كما كان نظام الجريان هجومي.

* معامل التغير (CV) : يعرف هذا المعامل بالعلاقة التالية :

$$Cv = [(\sum x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)]^{1/2} / \bar{x}$$

X : متوسط الصبيب البين السنوي

X_I : متوسط الصبيب السنوي لكل سنة .

N : العدد الإجمالي لسنوات فترة الدراسة

حيث يوضح لنا هذا المؤشر قيمة التشتت لقيم الصبيب السنوي .

* معامل التذبذب (Q_{max} / Q_{min}).

يوضح لنا هذا المعامل العلاقة البين سنوية لنظام الجريان و كلما كان هذا المؤشر كبير كلما نظام الجريان غير منتظم .

وبالتالي توضح لنا هذه المؤشرات الثلاثة بأن نظام جريان الحوض يعتبر غير منتظم أي نظام جريان هجومي . و هذا ماينعكس سلبيا على التعرية بالحوض.

معامل التسطح	معامل التغير	معامل التذبذب
AG	CV	Q_{max}/Q_{min}
0.27	0.23	5.06

جدول رقم: 34 مؤشرات معامل التسطح، معامل التغير و نسبة الصيبان لحوض واد الحمام.

2.81. لتغيرات الزمنية للجريان وعلاقتها بالتعرية داخل الحوض :

\bar{u} على المستوى السنوي :

اتضح لنا هذه العلاقة من خلال نتائج المؤشرات السابقة و بالتالي فالنظام الغير منتظم للجريان داخل الحوض من سنة إلى أخرى يؤدي إلى تركيز التعرية في السنوات الرطبة و التي قدر متوسط صيبها ب : $3.537 \text{ م}^3/\text{ثا}$ وإلى التقليل من حدتها في السنوات الجافة و التي قدر متوسط صيبها ب : $2.006 \text{ م}^3/\text{ثا}$ و من خلال التغيرات التالية :

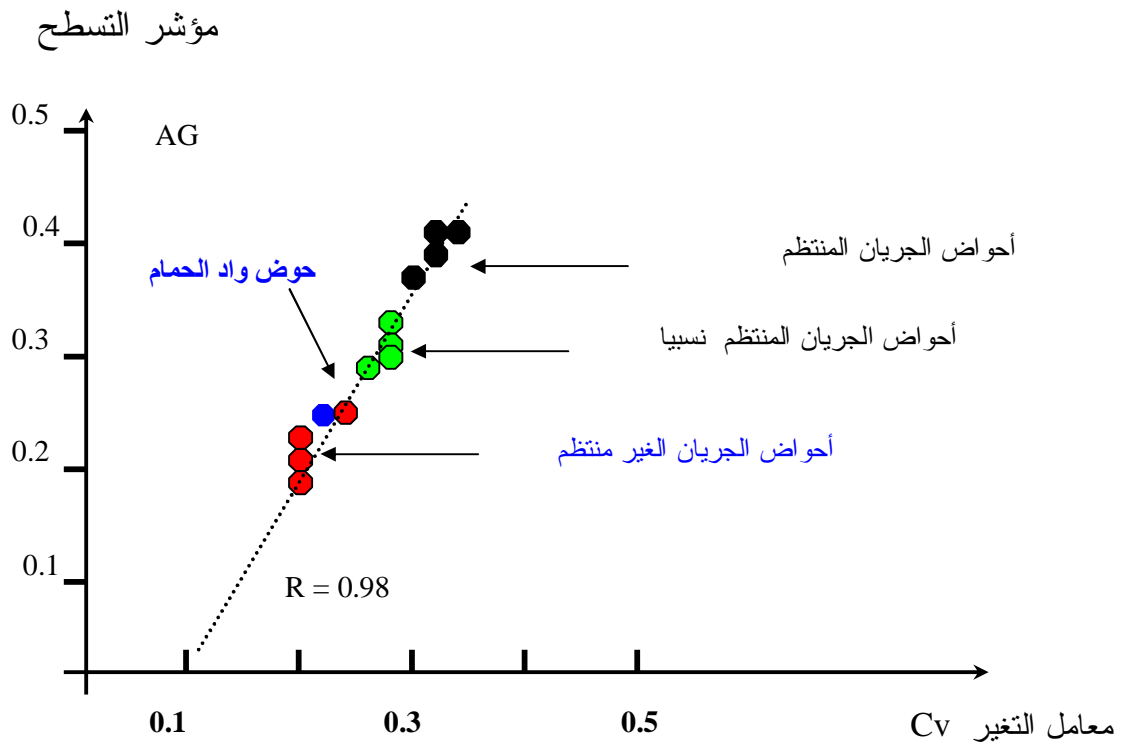
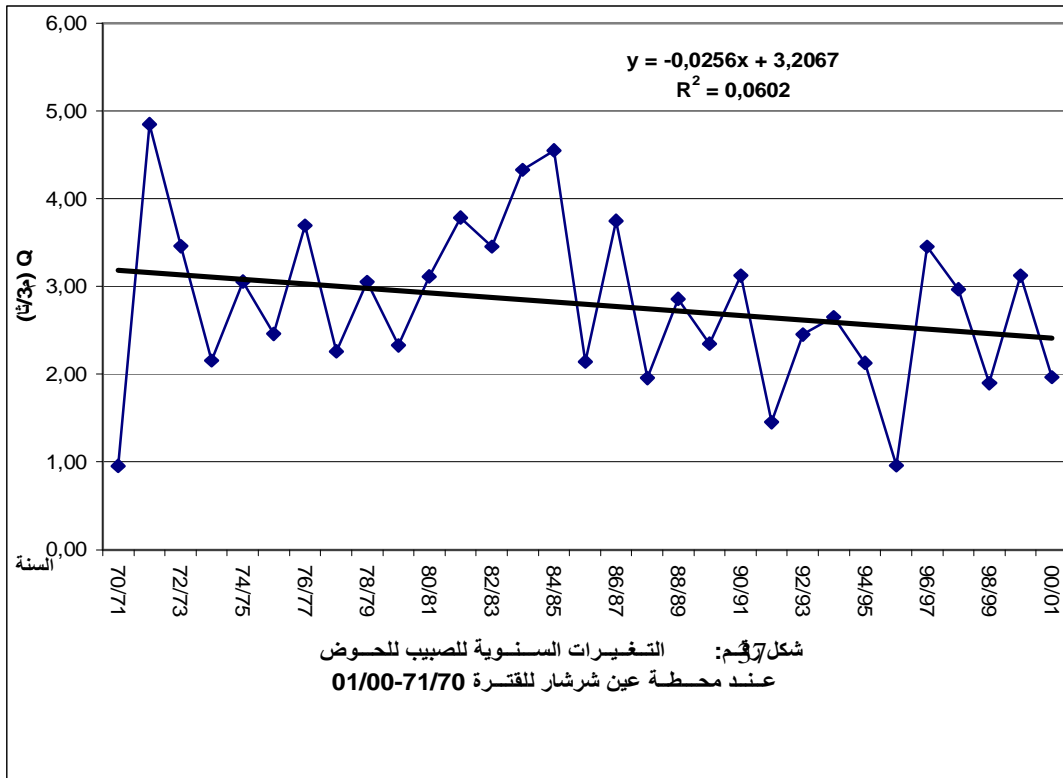
✓ التباين الكبير في قيم الصبيب بين السنوات الرطبة (حالة سنة 72/71-84/83) حيث قدر متوسط الصبيب ب : 4.842 و $4.546 \text{ م}^3/\text{ثا}$ والسنوات الجافة (حالة سنة 96/95) حيث قدر متوسط الصبيب ب $0.957 \text{ م}^3/\text{ثا}$.

✓ الانخفاض الحاد في معامل الارتباط للفترة البين سنوية حيث قدر R ب : 0.06 مما يدل على أن نظام الجريان بالحوض على المستوى السنوي جد متغير وهذا ما ينعكس سلبا على مختلف آليات التعرية .

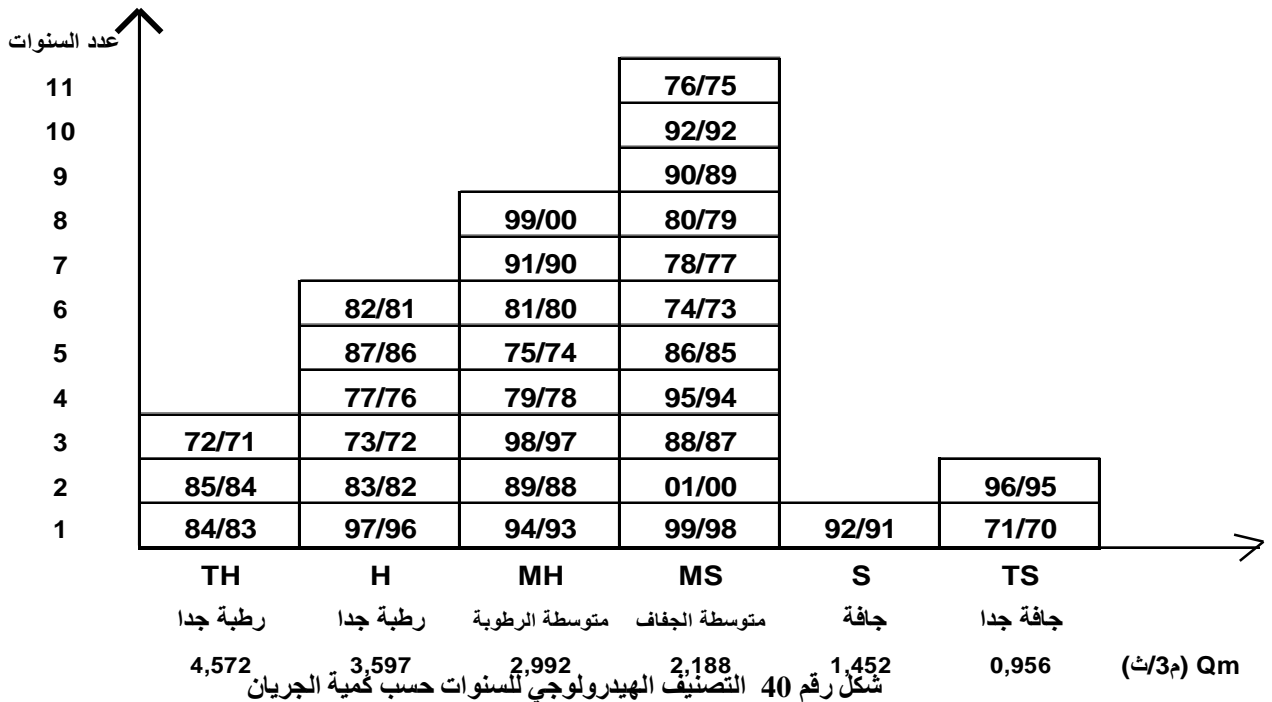
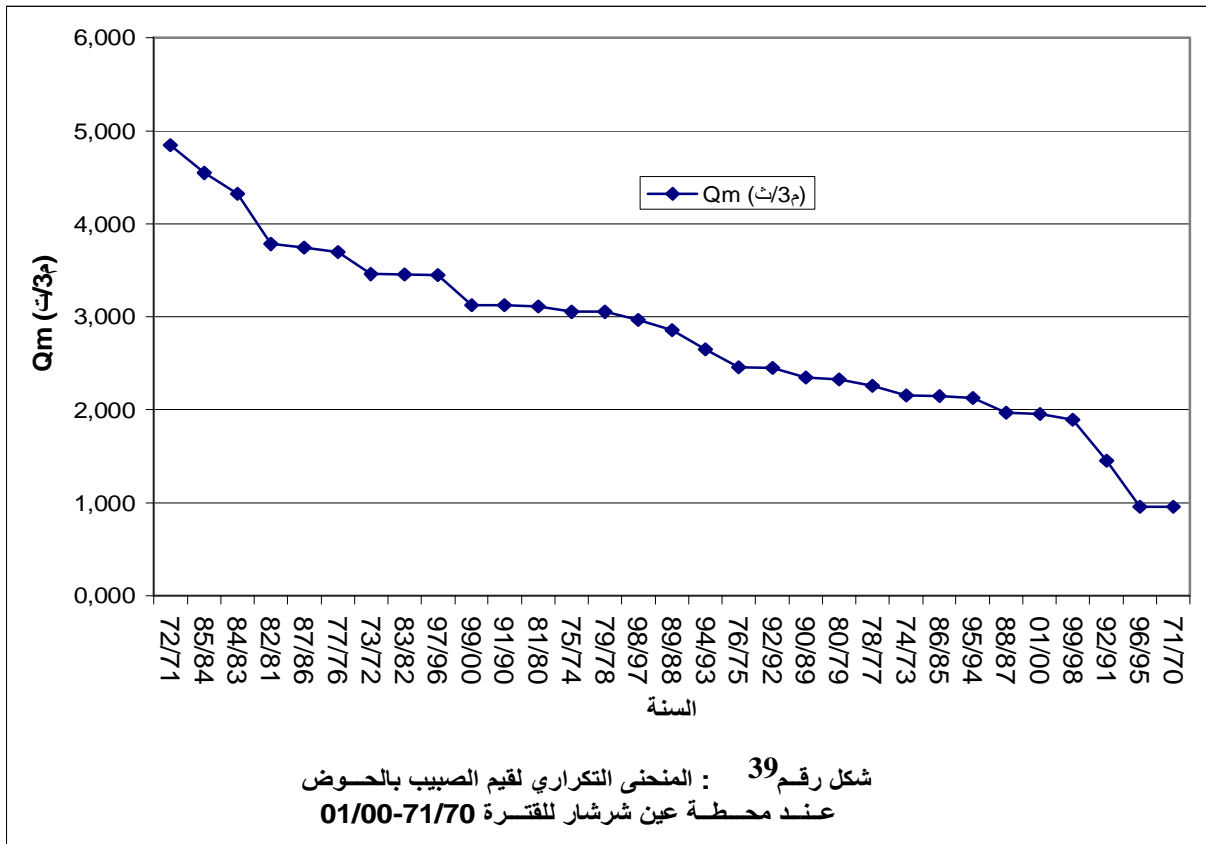
معامل الهيدروليكي	الجريان	الصبيب النوعي	الصبيب المتوسط	السنة
C h	EC(مم)	Qs (ل/ت/كم ²)	Qm (م ³ /ث)	
0,34	27,0	0,793	0,956	71/70
1,73	137,0	4,021	4,845	72/71
1,24	97,8	2,870	3,458	73/72
0,77	60,9	1,788	2,154	74/73
1,09	86,4	2,535	3,054	75/74
0,88	69,5	2,040	2,458	76/75
1,32	104,5	3,067	3,695	77/76
0,81	63,9	1,874	2,258	78/77
1,09	86,3	2,533	3,052	79/78
0,83	65,8	1,930	2,325	80/79
1,11	88,0	2,583	3,113	81/80
1,35	107,0	3,142	3,785	82/81
1,23	97,6	2,865	3,452	83/82
1,55	122,3	3,591	4,326	84/83
1,63	128,6	3,773	4,546	85/84
0,77	60,7	1,780	2,145	86/85
1,34	105,9	3,108	3,745	87/86
0,70	55,3	1,623	1,956	88/87
1,02	80,8	2,371	2,856	89/88
0,84	66,3	1,947	2,346	90/89
1,12	88,4	2,594	3,125	91/90
0,52	41,1	1,205	1,452	92/91
0,88	69,3	2,035	2,451	92/92
0,95	75,0	2,202	2,653	94/93
0,76	60,1	1,764	2,125	95/94
0,34	27,1	0,794	0,957	96/95
1,23	97,6	2,864	3,451	97/96
1,06	83,9	2,461	2,965	98/97
0,68	53,6	1,573	1,895	99/98
1,12	88,4	2,594	3,125	99/00
0,70	55,6	1,631	1,965	01/00
1,00	79,1	2,321	2,796	المتوسط

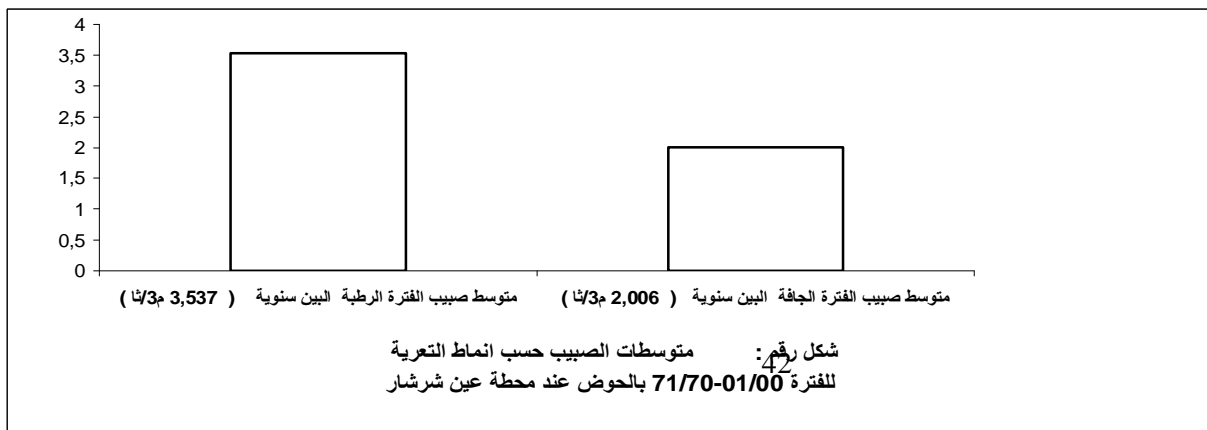
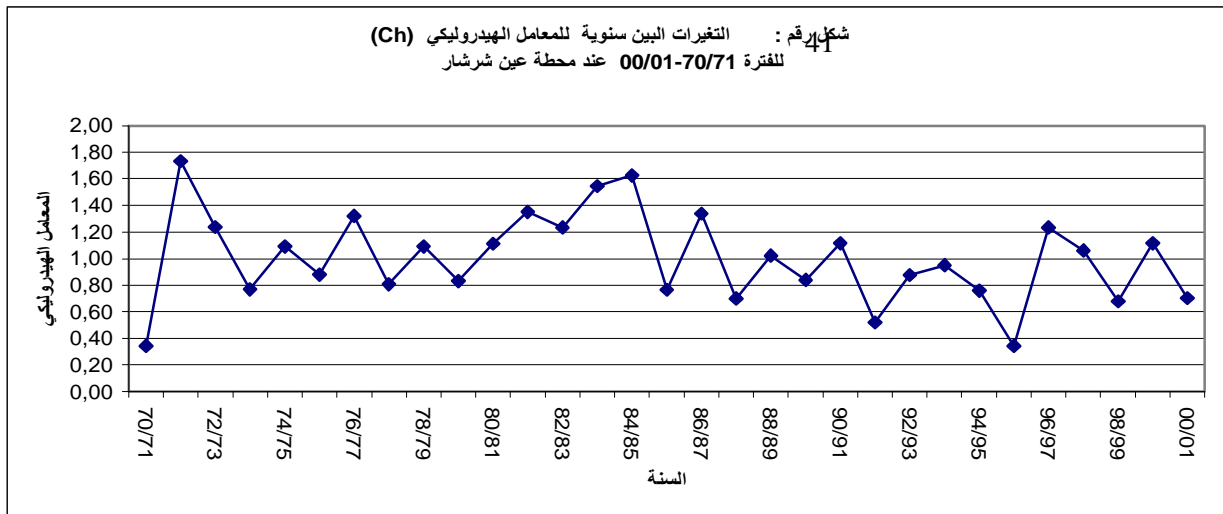
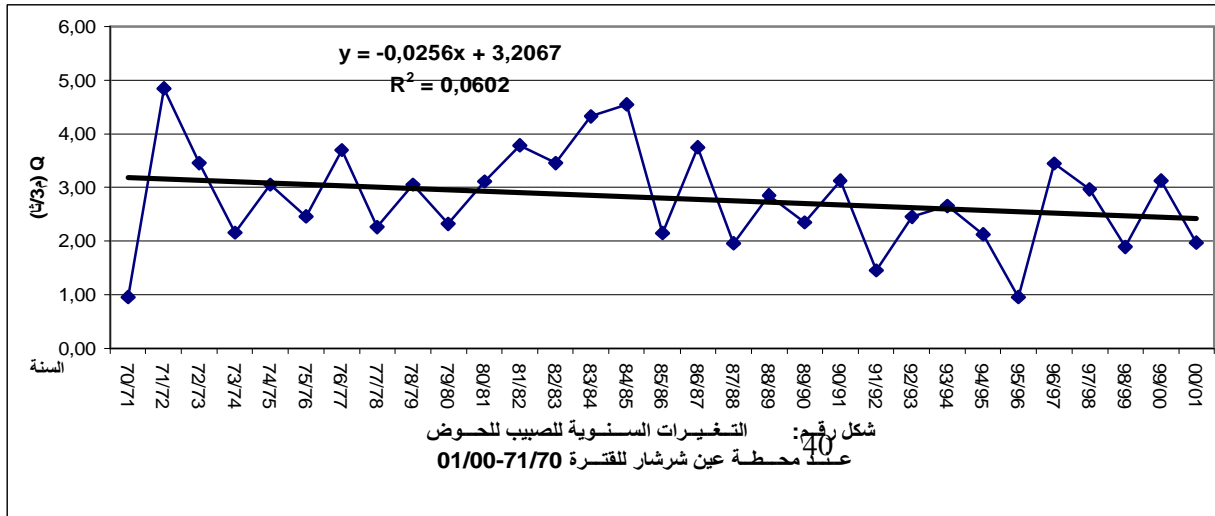
جدول رقم 35 التغيرات السنوية للجريان,الصبيب المتوسط,الصبيب النوعي ،

و معامل الفيضان عند محطة عين شرشار للفترة 01/00-71/70



شکل رقم: 38 تصنيف نظام الجريان لحوض واد الحمام حسب تصنيف تاردي و بروبست





١١ على المستوى الشهري :

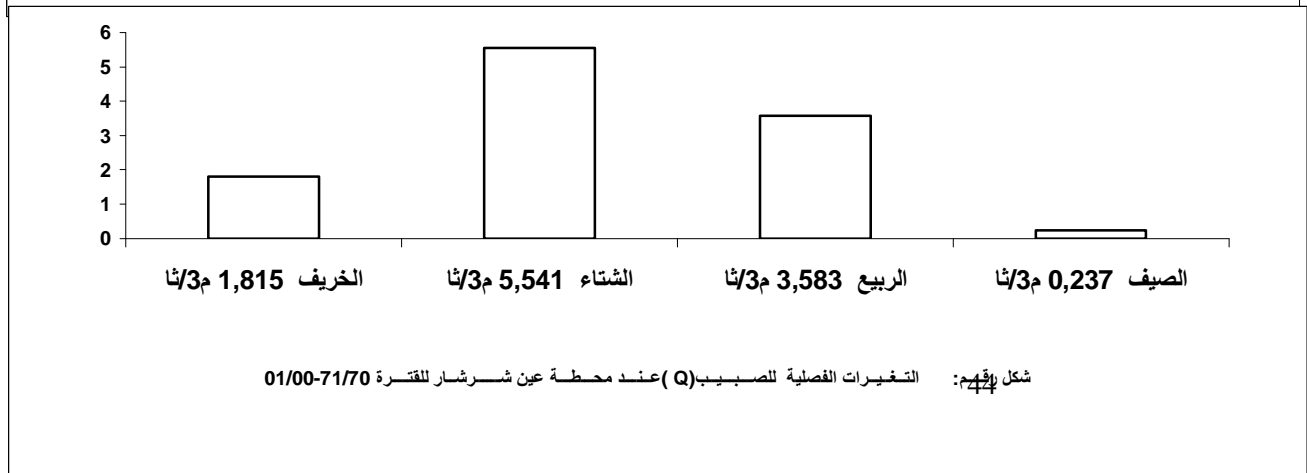
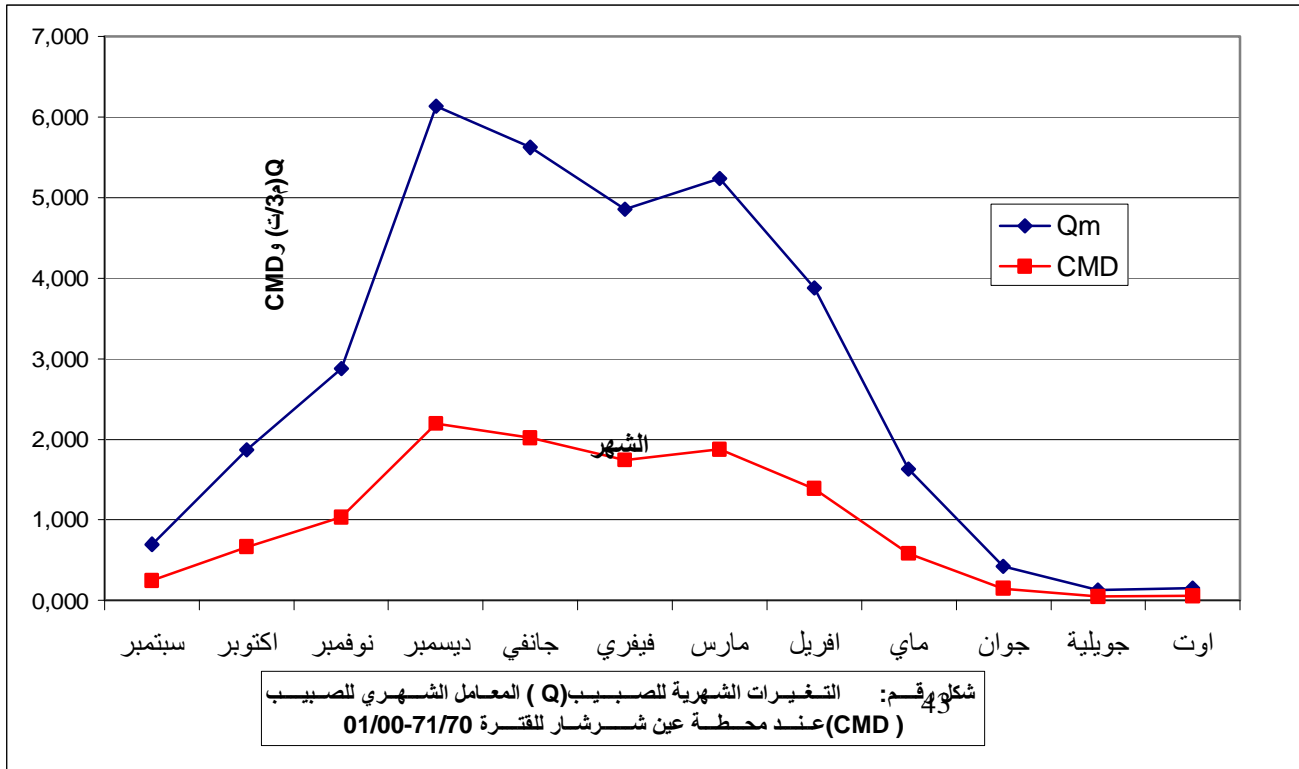
ترتبط التغيرات الشهرية للجريان بنظام التساقط مباشرة والذي يتميز هذا الأخير بالتذبذب من شهر الى آخر الا أن العوامل الأخرى والمتمثلة أساسا في طبيعة التكوينات الصخرية طبوغرافية الحوض تؤثر أيضا في نظام هذا الجريان ويتضح لنا من خلال قيم هذا التوزيع الشهري للجريان أن شهر ديسمبر يمثل القيمة الأقصى للجريان وهذا بقيمة تقدر بـ: 6,13 م³ / ثا خلال فترة الدراسة الممتدة من سنة 71/70 الى غاية 01/00 وشهر جويلية يمثل القيمة الأدنى للجريان وهذا بقيمة تقدر بـ 0,13 م³ / ثا وبالتالي خصائص الجريان بالحوض تتميز بالتباين من شهر لآخر وهذا ما يرفع من حدة التعرية من شهر الى آخر .

١٢ على المستوى الفصلي :

توضح التغيرات الفصلية للجريان بالحوض وجود أربعة مراحل متباينة للجريان وهذا بقيمة تقدر بـ : 1,8 ، 5,4 ، 3,5 ، 0,2 م³ / ثا وهذا لأربعة فصول متتالية الخريف ، الربيع ، الشتاء ، الصيف الا أن كمية الجريان بالمرحلة الشتوية والخريفية تعتبر الأشد تأثير على التعرية ، الأولى تؤثر على التعرية من خلال حالة الوسط خلال هذه الفترة والذي يتميز بأقل درجات التغطية ، الثانية من خلال الكمية المرتفعة التي تؤدي الى الزيادة في أليات النحت الرأسي والتراجعي لمختلف أشكال الجريان .

م /ش	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المتوسط
Qmm	0,698	1,867	2,879	6,132	5,626	4,857	5,235	3,883	1,632	0,423	0,132	0,156	2,79
ET	0,67	0,56	1,88	6,52	3,54	3,62	5,23	2,56	1,32	0,65	0,25	0,03	
CV	0,24	0,21	0,67	2,34	1,27	1,3	1,87	0,92	0,47	0,23	0,09	0,24	
CMD	0,25	0,67	1,03	2,13	2,09	1,74	2,09	2,13	1,03	0,67	0,25	0,06	1,00
الفصل	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف			
Qms	1,815			5,541			3,583			0,237			

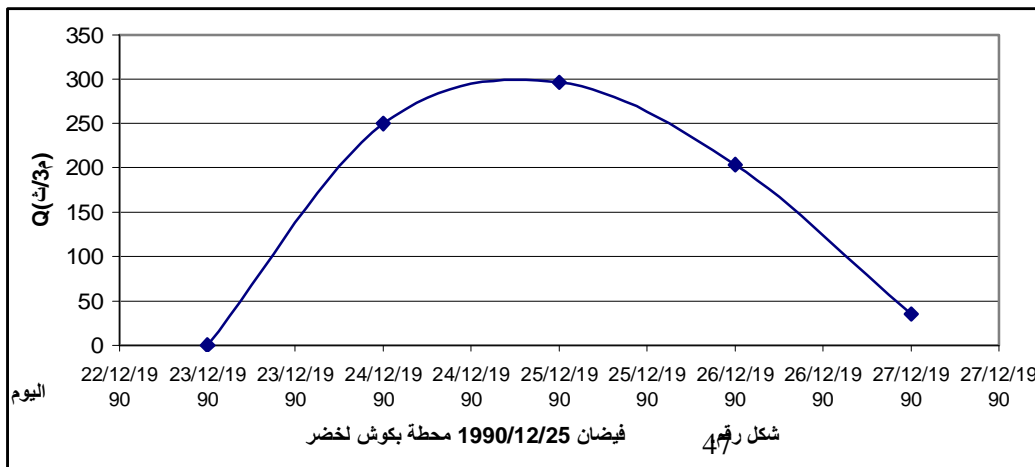
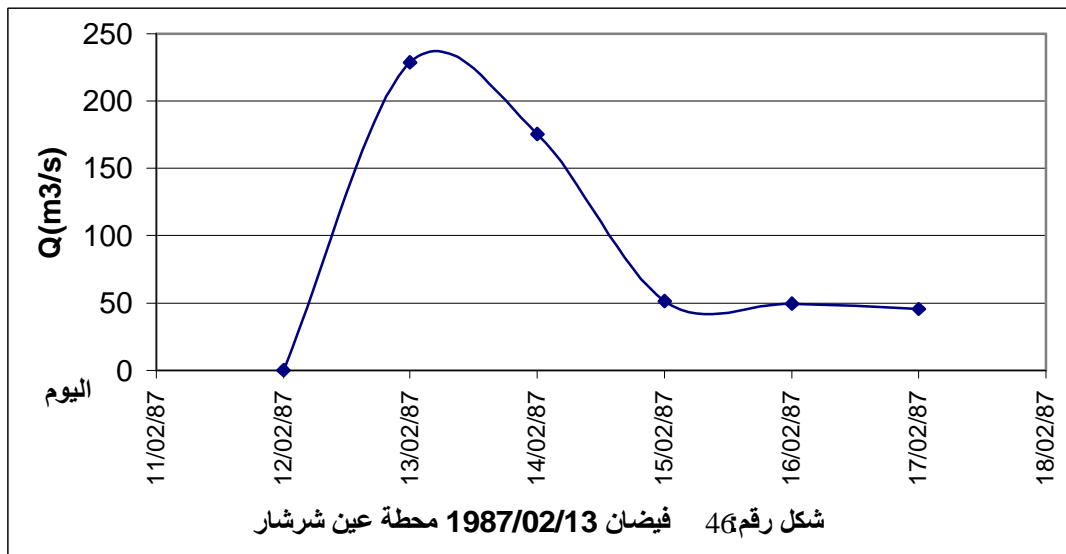
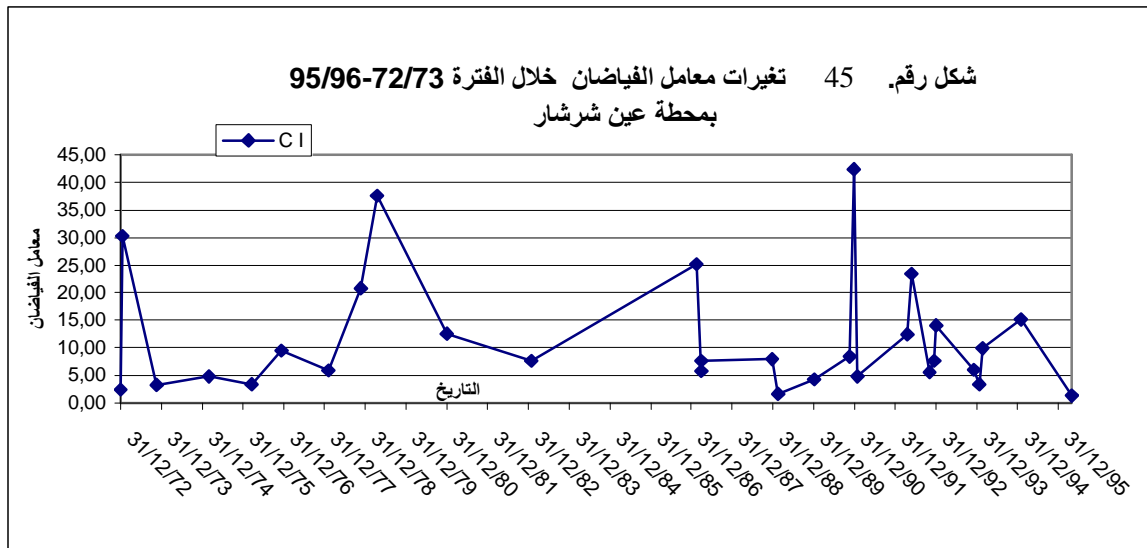
جدول رقم: 36 التغيرات الشهرية و الفصلية للصبيب المتوسط (Qm) ومعامل التغير (CV) و المعامل الشهري للصبيب (CMD) عند محطة عين شرشار للفترة 01/00-71/70



٥ التغيرات القصوى للصبيب:

تمثل الصببيات القصوى الحالات الاستثنائية للجريان (J.Loup , 1974) وتعتبر من المظاهر النادرة له ، بحيث تنعكس هذه الصببيات مباشرة على مختلف المستويات من جهة تؤدي الى غمر مختلف الأراضي الفلاحية وخاصة المصاطب النهرية للمستوى الحديث وهذا ما يؤثر مباشرة على المردود الفلاحي سواء من ناحية الانتاج أو التغيير في نسيج التربة أي التقليل في نسبة النفاذية ، اضافة الى كل هذا فان هذه الانعكاسات تؤثر في مختلف المنشآت الهيدروليكية وخاصة السدود سواء من خلال التهديم أو الرفع من نسبة التحول ولأن حوض واد الحمام يعتبر من أهم الأحواض بالمنطقة التي كثيرا ما تتردد عليها هذه الصببيات (جدول رقم) والتي نلاحظ من خلاله أن أغلب هذه الصببيات تخص الفترة المطرة من السنة وهو ما يتعلق بخصائص التساقط التي تخص هذه الفترة سواء من ناحية الكمية ، الشدة ، المدة أما أهم هذه الصببيات تلك التي تردت على المنطقة خلال 1972 و 1973 بصبيب لحضي أقصى يقدر بـ (329,8 ، 355 م³ / ثا) على التوالي، إذن عند كل هذا فان هذه الصببيات القصوى تساعد على الرفع من كمية الجريان في المرحلة الأولى من الهيدروغرام الفيضي لهذه الصببيات الى أن تصل أقصاها وهذا بما لا يتناسب مع نفاذية مختلف أنواع التربة وهذا ما يؤثر مباشرة على الرفع من نسبة التعكر لمختلف المجاري إضافة إلى هذا فان تأثير المرحلة الأولى من هذه الصببيات يؤثر على مختلف التشكيلات العشبية وهذا ما يرافق أيضا الرفع من كفاءة النحت سواء الراسي أو الجانبي والنقل لمختلف المجاري المائية ، إذن فان انعكاسات هذه الصببيات كارثية على التعرية وهذا ما يميز حوض واد الحمام طبقا لقيم هذه الصببيات جدول رقم. 45 شكل رقم.45.

جدول رقم: 45 القيم القصوى للحضية للصبيب محطة عين شرشار					
السنة	التاريخ	Qmax I	Qmoy J	Qs	C I
73/72	31 ديسمبر	106,80	70,500	58,750	2,40
73/72	15 جانفي	291,24	250,62	208,85	30,29
73/72	20 نوفمبر	329,88	81,670	68,058	3,22
75/74	28 فيفري	143,40	99,300	82,750	4,76
76/75	17 مارس	110,94	84,240	70,200	3,42
77/76	12 ديسمبر	212,28	140,23	116,86	9,48
77/76	19 نوفمبر	292,32	207,97	173,31	20,86
78/77	04 فيفري	188,30	110,17	91,808	5,85
79/78	16 افريل	302,76	279,14	232,62	37,58
81/80	31 ديسمبر	219,24	161,09	134,24	12,51
83/82	29 جانفي	168,70	126,04	105,03	7,66
87/86	13 فيفري	355,20	228,70	190,58	25,22
87/86	31 مارس	173,60	109,50	91,250	5,78
87/86	01 افريل	154,00	126,20	105,17	7,68
89/88	22 ديسمبر	254,00	128,10	106,75	7,91
89/88	15 فيفري	115,60	58,790	48,992	1,67
90/89	06 جانفي	129,20	93,630	78,025	4,23
91/90	16 نوفمبر	195,70	132,20	110,17	8,43
91/90	25 ديسمبر	335,20	296,30	246,92	42,34
91/90	28 جانفي	184,40	99,930	83,275	4,82
92/91	18 افريل	287,70	160,30	133,58	12,39
92/91	25 ماي	268,00	220,40	183,67	23,43
93/92	05 نوفمبر	163,80	107,80	89,833	5,60
93/92	31 ديسمبر	286,50	125,40	104,50	7,58
93/92	01 جانفي	272,60	170,50	142,08	14,02
94/93	04 ديسمبر	161,40	111,40	92,833	5,98
94/93	21 جانفي	142,40	83,080	69,233	3,33
94/93	19 فيفري	237,80	143,60	119,67	9,94
95/94	08 جانفي	185,24	176,99	147,49	15,11
96/95	30 افريل	91,490	52,550	43,792	1,33
المصدر: A.N.R.H قسنطينة					
Qmax I : الصبيب اللحضي الاقصى (م ³ /ث)			QS : الصبيب النوعي (ل/ث/كم ²)		
Qmoy J : الصبيب المتوسط اليومي (م ³ /ث)			CI : معامل الفيضان		



9. العوامل البشرية وتأثيرها على التعرية داخل الحوض.

يتحكم العامل البشري في مختلف مظاهر و أليات التعرية داخل حوض واد الحمام و يمس هذا التدخل جميع الاوساط الفيزيائية بالحوض إبتداء من المصاطب النهريّة لواد الحمام و واد المشاكل و واد موقر مرورا بمختلف السهول المكونة للحوض لتزداد خطورة هذا التدخل بالسفوح الجبلية بأعلى الحوض و نظرا لإنعدام الدراسات و المعلومات التي تخص هذا الجانب إعتدنا في هذا العنصر بالدرجة الاولى على التحقيقات الميدانية المباشرة لمختلف العوامل التي ترتبط بتدخل الإنسان داخل الحوض سواء بطريقة مباشرة او غير مباشرة و المتمثلة فيما يلي:

1.9. تأثير السكان على استقرار الوسط داخل الحوض:

يعتبر الجانب البشري من أحد العناصر المؤثرة في استقرار الوسط وبالأخص الوسط الفيزيائي، حيث يرتبط هذا التأثير عموما بتواجد الإنسان في مجال معين، وبتوزيع معين، زيادة إلى طرق تنظيمه للمجال ونشاطه وطرق عيشه على هذا الوسط فعندئذ تتجمع كل هذه العناصر المتشابهة لتؤدي في الأغلب إلى تدهور الوسط عن حالته الطبيعية والى تغيير في مختلف الأوساط عن حالتها الأصلية.

إن يعتبر الإنسان احد العوامل المباشرة والمؤثرة على الوسط سواء ايجابيا أو سلبيا وخاصة فيما يتعلق بتوزيعه المجالي على الوسط إضافة إلى طرق استغلاله لمختلف الأراضي سواء كانت فلاحية، رعوية أو غابية(طرق الحرث، طرق الرعي، طرق القطع...).

إن عند كل هذا جاء اختيارنا لدراسة العامل البشري وخاصة فيما يتعلق بكيفية توزيع السكان داخل حوض واد الحمام ولأن هذا الحوض ينتمي إداريا إلى ثلاثة ولايات (سكيكدة، قلمة، عنابة) و خمسة عشرة بلدية، ولأنها لا تشكل كلها مساحة أساسية من الحوض، فقد اكتفينا بدراسة أهم البلديات التي تشكل جزءا هاما من الحوض (جدول رقم 39 خريطة رقم 09)، حيث تعتبر بلديات عزابة، عين شرشال، بكوش لخضر، بوعاتي، الركنية، السبت وجندل، أهم البلديات التي تشكل مساحة أساسية من حوض واد الحمام ولذا اعتمدنا في تحليلنا الديمغرافي على هذه البلديات.

١١ التوزيع المجالي للسكان:

يتمثل التوزيع المجالي للسكان داخل حوض واد الحمام في ثلاثة مناطق متباينة فيما بينها، منطقة ذات كثافة مرتفعة، منطقة ذات كثافة متوسطة ومنطقة ذات كثافة ضعيفة وهذا وفق المعطيات المتحصل عليها من مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية لولاية سكيكدة وقالمة لسنة 2004.

إذن هذا التباين في التوزيع المجالي للسكان داخل الحوض ينعكس مباشرة على امكانات كل منطقة داخل الحوض عموما، لذلك يتضح لنا من خلال قيم الكثافة السكانية (جدول رقم 39 خريطة رقم 9 و 10) تباين كبير أي عدم التطابق في هذا التوزيع بين البلديات التي تنتمي إلى النطاق الجبلي والبلديات التي تنتمي إلى السهول والبلديات التي تنتمي للأودية الرئيسية بالحوض.

*مناطق الكثافة السكانية الضعيفة:

تمثل هذه المناطق عموما بلديات جندل، السبت، والركنية أي المناطق العلوية من حوض واد الحمام والتي تنتمي إلى سلسلة الجبال الشمالية الجنوبية والغربية بحوض واد الحمام، حيث تمثل الكثافة السكانية لبلديات جندل، الركنية، السبت القيم التالية (39.8، 56.7، 58.1 نسمة / كلم²).

كما نجد أيضا في المقابل تباين واضح في التوزيع المجالي للسكان داخل هذه البلديات بين المركز، التجمعات الثانوية والمناطق المبعثرة، حيث يتضح لنا من خلال المعطيات الديمغرافية لهذه البلديات تمركز قوي للسكان بمقر هذه البلديات على النحو التالي (59، 67، 60%) وانخفاض هذا التوزيع بالتجمعات الثانوية على النحو التالي (13، 0 و 17%) وارتفاعه نسبيا بالمناطق المبعثرة (28، 33، 23%) وبالتالي توضح لنا كل هذه القيم للتوزيع المجالي للسكان داخل هذه البلديات ذات الكثافة السكانية الضعيفة مقارنة بالبلديات الأخرى داخل الحوض، وجود نزوح ريفي داخلي وهذا يرتبط بالظروف المعيشية والاقتصادية لسكان هذه البلديات ذات الطابع الجبلي.

عند إذن فان هذا التوزيع ينعكس على الوسط مباشرة داخل مجال هذه البلديات والذي يؤدي إلى تركيز مختلف النشاطات وخاصة الفلاحية والرعية على مناطق ضيقة ومحددة

داخل مجال هذه البلديات سواء تلك القريبة من المركز أو خارجه وخاصة على السفوح الجبلية لهذه البلديات،

إن التوزيع الديمغرافي داخل هذه المناطق يؤثر على الوسط وخاصة الوسط الفيزيائي في مناطق محددة مجالياً أي أنه يؤدي إلى ديناميكية أسرع داخل هذه المناطق التي تركز عليها مختلف النشاطات الفلاحية والرعية وهذا ما يؤدي حتماً إلى تسريع ديناميكية التعرية بهذه المجالات المحددة.

* مناطق الكثافة السكانية المتوسطة:

تمثل هذه المناطق بلديات بوعاتي، بكوش لخضر والتي تأتي على امتداد واحد أي من الجهة العلوية الجنوبية للحوض إلى المناطق السفلية عند المصب والتي تشكل معظم السهول الضيقة للحوض الجزئي لواد الحمام أي أن التوزيع المجالي للكثافة السكانية يعتبر أكثر تجانساً بهذه البلديات (بوعاتي وبكوش لخضر) على الرغم من عدم التجانس في الوحدات الفيزيائية المشكلة لمجال هذه البلديات، إذ تقدر الكثافة السكانية لبوعاتي وبكوش لخضر على النحو التالي (113، 100 نسمة/كلم²).

أما في المقابل نجد أيضاً تباين واضح في التوزيع المجالي للسكان داخل هذه البلديات بين المركز، التجمعات الثانوية والمناطق المبعثرة على النحو التالي (51 و 55% بالمركز، 27 و 16% بالتجمعات الثانوية، 22 و 29% بالمناطق المبعثرة) وأهم ما يتضح من هذه النتائج أن نصف سكان هذه البلديات يتمركزون بالتجمعات الرئيسية لهذه البلديات وهذا ما يؤثر سلباً على مختلف الأوساط المشكلة لهذه البلديات حيث يرتبط هذا التمركز للسكان بالظروف الاقتصادية والمعيشية للسكان والنزوح الريفي الداخلي والذي يرتبط هو أيضاً بالعديد من العوامل المتشابهة.

عندئذ هذا التوزيع يؤدي إلى تكثيف معظم النشاطات وخاصة تلك التي ترتبط بالأرض على نطاق محدد داخل هذه البلديات وهذا ما ينعكس أيضاً على تدهور هذه المجالات المحددة لمختلف الاستعمالات وبالتالي الرفع من حدة ديناميكية التعرية في مناطق محددة.

* مناطق الكثافة المرتفعة:

تمثل هذه المناطق بلديات عزابة، عين شرشار أي مناطق السهول الواسعة والضيقة بالحوض أي سهل عزابة والسهول الصغيرة بعين شرشار، حيث تعتبر هذه المناطق الأكثر كثافة سكانية بالحوض، حيث تقدر الكثافة السكانية لعزابة و عين شرشار على النحو التالي(380 و 193 نسمة/كلم²) وتعتبر طبيعة الأراضي المتمثلة في السهول التي تشكل معظم مساحة هذه البلديات وتمركز معظم النشاطات الاقتصادية بالحوض على مجال هذه البلديات العامل الرئيسي والمتحكم في ارتفاع نسبة الكثافة السكانية على مجال هذه البلديات. إضافة إلى كل هذا فإنه ما يقارب من 63% من إجمالي سكان عين شرشار و51% من إجمالي سكان عزابة يتمركزون بالتجمعات الرئيسية لهذه البلديات وبالتالي يؤدي هذا التوزيع الغير متجانس للتوزيع السكاني داخليا أو خارجيا مقارنة مع البلديات الأخرى المشكلة للحوض إلى تقهقر في مختلف الأوساط المشكلة لهذه البلديات ابتداء من اتساع المجال العمراني وما ينعكس عنه من مخاطر الفيضانات وتكثيف استغلال الأراضي الفلاحية دون مراعاة احتياجات الوسط.

زيادة على كل هذا فإن ارتفاع الكثافة السكانية لهذه المناطق وخاصة المناطق المبعثرة يؤدي إلى الزيادة في استغلال معظم المجالات سواء الغابية أو الفلاحية وما ينجر عنها من ارتفاع في المساحة المحروقة والقطع الغير شرعي داخل الأحرش أو الغابات. إذن كل هذا التوزيع الغير متجانس في السكان والانعكاسات المباشرة والغير مباشرة لهذا التوزيع تؤدي حتما إلى تقهقر شديد محدد مجاليا لمختلف الأوساط وبالتالي إلى تسريع ديناميكية التعرية في مناطق دون أخرى وبالتالي يعتبر التوزيع المجالي للسكان داخل حوض واد الحمام من أهم العناصر البشرية المتحكمة في ديناميكية التعرية، لذا لا ينبغي علينا إهمال العامل البشري في أي دراسة تخص الوسط الفيزيائي سواء بمجال دراستنا أو خارجه.

جدول رقم: توزيع المساحة حسب البلديات داخل الحوض

البلديات	مساحة البلدية (كم ²)		النسبة الى
	داخل الحوض	المساحة الاجمالية	
عزابة	177,4	100,00	14,78
جندل	232,02	57,28	11,07
بكوش لخطر	153,32	86,08	11,00
عين شرشار	109,43	85,70	7,82
السبت	244,15	81,87	16,66
بوعاتي	89,44	100,00	7,45
الركنية	207,01	100,00	17,25
حمام دباغ	58,75	29,48	1,44
الفجوج	71,25	44,66	2,65
هليليو بوليس	76,87	47,20	3,02
نشماية	114,62	23,77	2,27
قلعة بوصبع	36,25	22,95	0,69
بوهمدان	156,57	18,59	2,43
مجاز عمار	39,37	6,65	0,22
العلمة	157,42	9,52	1,25
المجموع	1923,87	62,38	100

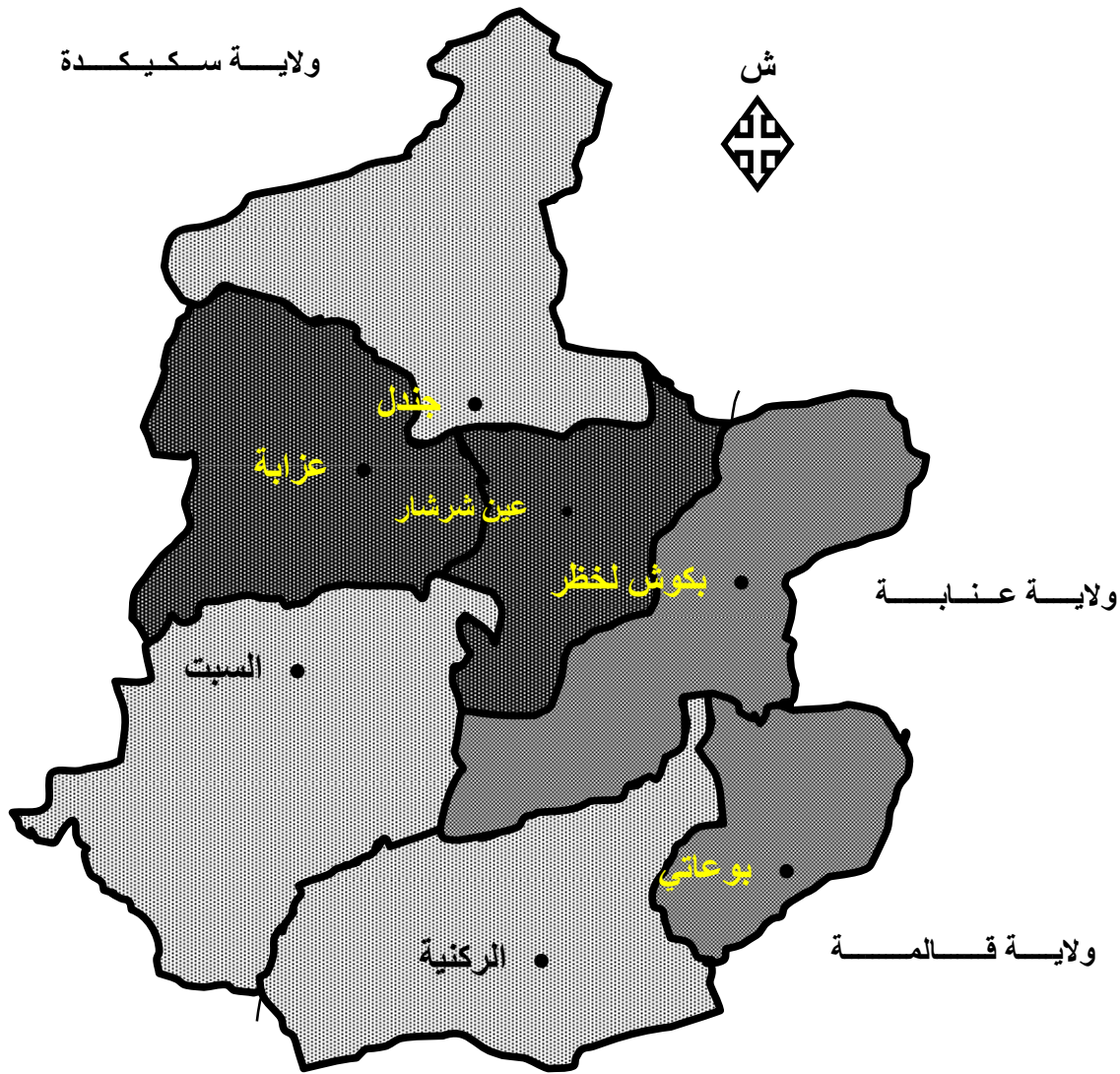
المصدر: انجاز الطالب

جدول رقم 39: التوزيع المجالي للسكان داخل الحوض حسب الكثافة.

البلدية	المساحة (كم ²)	السكان					
		المركز		التجمعات الثانوية		المناطق المبعثرة	
		العدد	%	العدد	%	العدد	%
عزابة	177	34521	51	23325	35	9542	14
جندل	232	5432	59	1230	13	2562	28
السبت	244	8562	60	2365	17	3253	23
بوعاتي	89,4	5164	51	2709	27	2202	22
الركنية	207	7900	67	0	0	3846	33
بكوش	153	8362	55	2458	16	4523	29
ع شرشار	109	13256	63	5326	25	2563	12
المجموع	1213	83197	56	37413	25	28491	19

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية قامة و سكيكة 2004

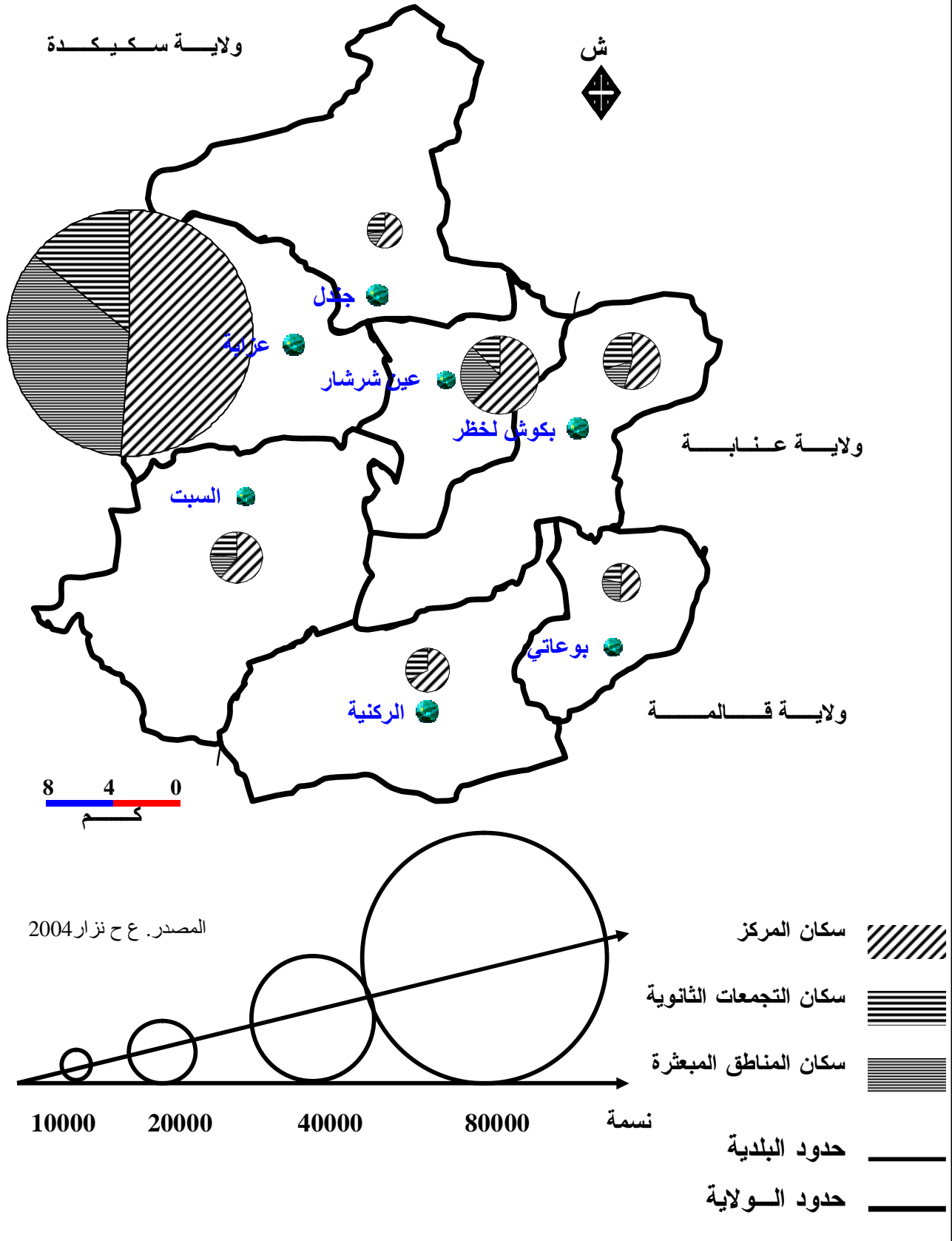
خريطة رقم 09 الكثافة السكانية حسب البلديات 2004



المصدر. ع ح نزار 2004



خريطة رقم 10 التوزيع المجالي للسكان حسب التشتت داخل الحوض 2004



2.9. تقهقر الغطاء النباتي و اتساع الأراضي الفلاحية على السفوح وتأثيرها على حدة

التعرية:

تدخل الإنسان لم يكن إيجابيا على الوسط وخاصة بالمناطق العلوية الجنوبية والغربية للحوض من خلال اتساع الأراضي الفلاحية على الانحدارات التي تفوق 15 % على حسل ب المساحة الغابية أو الاحراش والتي كانت تحافظ على استقرار الوسط من قبل تدخل الإنسان عليها بهذه المناطق ، إذ أن طبيعة الأستغال لهذه الأراضي والمتمثلة أساسا في زراعة الحبوب أدت إلى تسريع ديناميكية التعرية وتتضح ميدانيا في ظهور العديد من أشكال التعرية الخطية والكتلية بهذه الأراضي اضافة كل هذا فأن تدخل الإنسان لم يكن إيجابيا على الوسط الغابي داخل الحوض عبر مختلف المراحل ابتداء من المرحلة الاستعمارية (الحرائق). مرحلة الاستقلال (الاستغلال المفرط للغابة داخل الحوض) والمرحلة الحالية (اتساع الأراضي الفلاحية على حساب المساحة الغابية إضافة إلى الرعي المفرط داخل مختلف الغابات والاحراش بالحوض) وينعكس هذا العامل مباشرة على التعرية من خلال انحصار المساحة الغابية داخل الحوض والتي تقدر بـ : 63 كلم² أي ما يعادل 5.33% من المساحة الإجمالية للحوض . ويؤدي هذا التقهقر إلى انخفاض عدد المستويات النباتية عموديا ودرجة التغطية أفقيا مما يحفر آلية التطاير من جراء الامطار وآلية الحفر، التوسيع و النقل من جراء الجريان على مختلف الأراضي المتقهقرة داخل الحوض أما أهم الاسباب التي ترتبط بهذا التقهقر وانعكاسه على التعرية فتتمثل فيمايلي:

1.2.9. الحرائق:

كما تعتبر الحرائق من أهم العوامل الأساسية في التعرية وكثيرا ما ترتبط اسبابها بالجانب البشري ، اما تأثيرها المباشر يكمن في تقهقر الغطاء النباتي بمختلف تشكيلاته العمودية (أشجار، شجيرات،...) والأفقية (غابة، أحرش،...).

اما انعكاساتها الغير مباشرة تكمن في التأثير على استقرار مختلف الأوساط داخل الحوض وخاصة تلك التي ترتفع بها درجة الانحدارات حيث يؤدي قلة أو انعدام الغطاء النباتي بهذه الأوساط من جراء الحرائق إلى التسريع في مختلف آليات التعرية وهذا ما

ينعكس أيضا على التوسيع من مختلف أشكال التعرية سواء عموديا (الحفر) أو مجاليا أي الزيادة في عدد أشكال التعرية بالمناطق المحروقة.

أما مجاليا فإن هذه الحرائق حسب مصالح الغابات لكل من سكيكدة و قالمة مست الأحواض الجزئية الثلاثة المشكلة لحوض واد الحمام ويعتبر الحوض الجزئي بواد المشاكل الأكثر تضررا من الحرائق وهذا بمساحة تقدر بحوالي 4511 هكتار أي 76.64% من المساحة المحروقة الكلية داخل الحوض، بعد ذلك يأتي الحوض الجزئي بواد الحمام بمساحة محروقة تقدر ب: 1375 هكتار أي بنسبة 23.34% من المساحة المحروقة داخل كل الحوض وتعتبر الأحرش بمختلف تشكيلاتها الأكثر تضررا وإتلافا بسبب الحرائق داخل الحوض الجزئي لواد الحمام.

أما الغطاء النباتي الغابي المتكون أساسا من بلوط الزان، البلوط الفليني والصنوبر البحري أهم التشكيلات النباتية التي مستها الحرائق بالحوض الجزئي بواد المشاكل وتعتبر بلدية جندل مجاليا الأكثر تضررا من الحرائق وهذا بمساحة تقدر ب: 2904 هكتار حسب مقاطعة الغابات لولاية سكيكدة، وتأتي بعدها بلدية عزابة بمساحة محروقة تقدر ب: 1510 هكتار ونقل المساحة المحروقة تدريجيا بالبلديات التالية بوعاتي هيليو بوليس، عين شرشار والركنية بمساحة محروقة على النحو التالي (281,559,297,357 هكتار) أي ما يعادل 27 % من المساحة المحروقة داخل الحوض، وحسب مصالح الغابات يعتبر العامل البشري حسب مختلف التحقيقات نفس المصالح أهم العوامل المتسببة في الحرائق لتليها الارتفاع المسجل في درجة الحرارة خلال فصل الصيف.

2.2.9. القطع الغير شرعي:

يعتبر أيضا القطع الغير شرعي سواء ذلك الذي يمس الغابة أو الأحرش من أهم العوامل التي ترتبط بالجانب البشري المؤثر في التعرية، حيث يؤدي هذا القطع إلى تقليص مساحة التغطية عموديا وأفقيا لينعكس مباشرة أيضا على استقرار الوسط والرفع من حدة التعرية بمختلف ألياتها وأشكالها، وتقدر مساحة القطع حسب مقاطعة الغابات لسكيكدة ب: 1113 هكتار أي أن الحوض الجزئي لواد المشاكل يعتبر أيضا الأكثر تضررا من القطع إضافة إلى الحرائق لتقل حدة هذا القطع بالحوض الجزئي لواد الحمام وهذا بمساحة تقدر

ب: 495 هكتار أي ما يعادل تقريبا نصف مساحة القطع بالحوض الجزئي لواد المشاكل كما تعتبر بلدية السبت الأكثر تضررا من القطع بالحوض الجزئي لواد المشاكل وهذا بمساحة تقدر ب: 429 هكتار وبلدية الركنية بالحوض الجزئي لواد الحمام وهذا بمساحة تقدر ب: 289 هكتار.

إن هذا القطع يؤدي حتما إلى التقليل في مساحة الغطاء النباتي ويمس بالدرجة الأولى الأحراش سواء الكثيفة أو الواضحة وهذا يؤثر سلبا على استقرار الوسط الطبيعي، أما الأسباب الحقيقية التي ترتبط بهذا القطع تتمثل في ضعف الحماية من مختلف المصالح إضافة إلى عدم التحسيس بمخاطر هذا القطع من السلطات المحلية والإدارات المعنية بالقطاع الغابي كما أن هذا القطع يرتبط أيضا بالمستوى المعيشي للأهالي إذ عادة ما يلجؤون إلى توسيع القطع الفلاحية على حساب القطع الغابية وخاصة بالأراضي العمومية سواء على السفوح أو بالجبال.

إن مختلف الأسباب البشرية التي تؤدي إلى تدهور الوسط الفيزيائي داخل الحوض تعتبر جد متشابكة لذا ينبغي أن نلم بجميع هذه الأسباب للتقليل من حدة مختلف هذه المظاهر المؤثرة على الوسط وخاصة الوسط الفيزيائي.

3.2.9.1 قلة التجهيزات الخاصة بحماية الغطاء النباتي:

* مراكز المراقبة:

تعتبر قلة هذه المراكز أحد العوامل الأساسية في اتساع المساحة المحروقة داخل الحوض إذ يوجد فقط مركزين أحدهما ببلدية هيلوبوليس والآخر ببلدية السبت إذ يؤدي هذا التباين والقلة في عدد هذه المراكز إلى عدم التحكم في المساحة المحروقة مجاليا وبالطبع تنعكس هذه النتائج على الوسط الطبيعي إذ نعتبرها من الأسباب البشرية الغير مباشرة التي تنعكس التعرية داخل الحوض.

* شرائح الحماية من الحرائق:

تمثل هذه الشرائح مساحة 284 هكتار بمجمل الحوض، منها 225 هكتار بالحوض الجزئي لواد المشاكل و59 هكتار بالحوض الجزئي لواد الحمام وبالتالي يتضح العجز الكمي في هذه الشرائح والتباين المجالي داخل الحوض وتعتبر مساحة 2.5 هكتار لكل 100 هكتار

المعيار الأساسي المتبع في حماية المجال الغابي عن طريق هذه الشرائح وتعتبر مساحة هذه الشرائح بعيدة عن المتوسط المحمول به وهذا ما يؤثر أيضا في حماية الغطاء الغابي داخل الحوض وبالتالي ينعكس أيضا على حدة التعرية.

*الدروب الغابية:

تمثل الدروب الغابية مسافة 202 كلم داخل الحوض منها 127 كلم بالحوض الجزئي بواد المشاكل و75 كلم بالحوض الجزئي لواد الحمام، حيث يعتبر الدور الأساسي لهذه الدروب في التهيئة الغابية إلا أن المسافة المخصصة لهذه الدروب تعتبر قليلة نسبيا مقارنة بالمساحة الغابية داخل الحوض أما الانعكاسات المباشرة لهذه الدروب على التعرية تتمثل في عدم تهيئتها بالشكل الكافي وعادة ما تؤدي إلى تسريع وتشكيل العديد من التخذدات على الجوانب إضافة إلى اتساع الحفر الرأسي والتراجعي لهذه التخذدات التي ترتبط بهذه الدروب بصفة أسرع وهذا ما يؤثر أيضا على ارتفاع حدة التعرية.

* الدروب الجبلية بالمناطق الأشد تظرسا :

تقدر مسافة هذه الدروب بـ 25 كلم بالمناطق الأشد تظرسا وتعتبر مسافة جد قليلة وهذا ما يؤثر سلبا على استقرار السكان بالمناطق النائية، لكن انعكاساتها المباشرة على الوسط الغابي تتمثل في الرفع من درجة الحماية ضد الحرائق كغيرها من الدروب سواء الدروب الغابية أو شرائح الحماية من الحرائق.

المسافة (كم)	الحوض الجزئي لواد الحمام	الملاحظة
05	قاعة بوصبع ، نشماية ، أم لحنش	شبكة
05	جبال مهان ، مكاس	مستلزمة
15	قلعة بوصبع ، بوعاتي ، بن زوالي	مسلزمة

المصدر :محافظة الغابات، سكيكدة، قالمة و عنابة.

جدول رقم.40 التوزيع المجالي للدروب الجبلية داخل الحوض

البلديات	الحوض الجزئي لواد الحمام المساحة (هكتار)	الحوض الجزئي لواد المشاكل المساحة (هكتار)
عزابة	-	1510
جندل	-	2904
ع شرشار	-	381
السبت	-	632
بكوش لخضر	-	122
بوعاتي	3 57	-
الركنية	559	-
حمام الدباغ	25	-
هيليوبوليس	297	-
النشماية	15	-
قلعة بوصبع	37	-
بوهمدان	22	-
المجموع	1375	4511
المجموع العام	5886	

جدول رقم 41 التوزيع المساحي للحرائق داخل الحوض

البلديات	الحوض الجزئي لواد الحمام المساحة (هكتار)	الحوض الجزئي لواد المشاكل المساحة (هكتار)
عزابة	-	315
جندل	-	330
ع شرشار	-	223
السبت	-	429
بكوش لخضر	06	14
بوعاتي	57	12
الركنية	289	-
حمام الدباغ	25	-
هيليوبوليس	20	-
النشماية	13	-
قلعة بوصبع	59	-
بوهمدان	08	-
العلمة	-	13
المجموع	540	1336
المجموع العام	1876	

جدول رقم 42 التوزيع المساحي لاقطع المحظور داخل الحوض

البلديات	المناطق	المساحة (هكتار)
الحوض الجزئي لواد الحمام		
حمام الدباغ	غابة بوسلوق مزيات	34
// //	غابات قندولة	25
المجموع		
الحوض الجزئي لواد المشاكل		
عزابة	جبل الغرب	20
جندل	سمارة	50
عين شرشار	صافية	30
المجموع		
الحوض		
		284

المصدر: محافظة الغابات، سكيكدة، قالمة و عنابة.

جدول رقم 43 التوزيع المساحي لشرائح الحماية من الحرائق داخل الحوض

3.9. الرعي المفرط والاستعمال الغير عقلاني للمكننة وتأثيرها على التعرية بالحوض.

تعاني مختلف الاوساط الفيزيائية وخاصة تلك التي يتعدى انحدارها 10 % بحوض واد الحمام من التأثيرات الجانبية والمباشرة للرعي المفرط والاستعمال الغير عقلاني للمكننة وحيث انه لا توجد احصائيات دقيقة تخص هذه الاخيرة الا انه ميدانيا هناك اتساع كبير في الأراضي المتقهقرة داخل الحوض من جراء الرعي المفرط والاستعمال الغير عقلاني للمكننة واهم الميكانزمات التي ترتبط بهذا الاستغلال والاستعمال تتمثل في الرص.

1.3.9 مفهوم الرص:

يعتبر الرص أيضا احد العوامل المتحكمة في التعرية و خاصة عند التربة ذات الإستغلال الزراعي {فلاحيا او رعويا} إذا ينتج عن الضغط المتكرر عند إستعمال الجرارات بمختلف أنواعها و خاصة خلال موسم الحرث و يزداد تأثير بإرتفاع رطوبة التربة درجة الإنحدار و كما ينتج أيضا عن الضغط المتكرر من طرف الماشية و تزداد حدته بإرتفاع رؤوس الماشية في المناطق الرعوية بأعلى الحوض ، أما من الناحية الميكانيكية ينتج الرص عن ملاء الفراغات المخصصة لتخزين الماء و التهوية داخل التربة و بالتالي يضعف من ناقلية للماء و التهوية مما يؤدي إلى إضعاف النفاذية >> ملأجميع أو معظم المسامات الموجودة بين الجزيئات الصلبة للتربة << و معامل إحتجاز المياه و الزيادة في مقاومة الإنسياب داخل الترب (Pénétration) إذن كل هذه العوامل نخفز على الجريان بدل الشربات و هذا ما يسهل تكوين أول مظاهر التعرية الحطية داخل القطع الفلاحية و الأراضي الرعوية تزدادات ديناميكيته شيئا فشيئا فتصبح تخددات و هذا ما تأكد منه بعد المتابعة الميدانية للعديد من هذه المظاهر الناجمة الرص داخل الحوض إبتداءا من المصاطب النهرية ذات الإنحدارات الضعيفة مرورا بالسفوح متوسطة الإنحدارات و وصول بالسفوح شديدة الإنحدارات و كلها الدروب المتعددة التي تنتج عن المرء المتكرر لرؤوس الماشية بالمناطق الرعوية.

2.3.9. أنواع الرص: يوجد نوعين من الرص داخل الحوض و هما

*الرص التخويري :

ينتج الرص التخويري عن الضغط المطبق على الجزيئات الصلبة للتربة و يؤثر بصفة خاصة على المسامات الكبرى المخصصة للهواء مقارنة المسامات الصغرى المخصصة لتخزين المياه.

*الرص التخزيني:

ينجم الرص التخزيني عن تنقل جزيئات التربة إلى العمق و يرتبط هذا الرص بترسب المياه الناجمة عن التساقط و التي تؤدي إلى ملأ الفومل الشاغرة داخل آفاق التربة بالجزيئات الصلبة التي تنقلها المياه المترسبة و يعتبر هذا الرص ظاهرة طبيعية غير مؤثرة بشدة على عكس الرص التخويري لكن تزداد إنعكاساتها على التعرية بازدياد كمية أو شدة التساقط.

4.3.9. تأثير الرص على التعرية :

يؤثر الرص بنوعيه التخويري و التخزيني على ديناميكية التعرية بالحوض حيث يؤدي الرص التخويري إلى تسريع ديناميكية التعرية الخطية و التخزيني إلى تسريع ديناميكية التعرية السطحية من خلال النتائج التالية :

- تقليص الحجم المخصص لتخزين المياه داخل التربة في المدة الزمنية للجريان السطحي التخفيض في سرعة النفاذية داخل التربة الزيادة في كمية الإجتثاث السطحي.

5.3.9. العوامل المتحكممة في الرص داخل الحوض :

تعتبر المكننة و الرعي المفرط أهم العوامل الأساسية المتحكممة في الرص داخل الحوض و هي مرتبة حسب الأهمية كما يلي.

* المكننة :

تعتبر المكننة و خاصة فيما يتعلق بإستعمال الجررات للإستغلال الفلاحي و بالأخص الحرث في المناطق الذي يتحدى إنحدارها عن 10% بالضبط في الفترة الرطبة و في الإتجاه العمودي على خطوط التسوية (و هذا ما تأكدنا منه خلال موسم الحرث) يؤدي حتما إلى الزيادة في رص التربة مما ينتج عنه إرتفاع مؤثر السيولة للقشرة السطحية و التي تؤدي إلى ظهور مختلف أنواع التعرية الخطية (السيلان، المسيلات ن، لتطور فيما بعد إلى تخدعات في فترة لا تزيد في بعض الأحيان عن 5 سنوات).

* الرعي:

يؤدي الرعي المفرط إلى الزيادة في الرص من خلال التنقل المتكرر للماشية و خاصة الفترة الرطبة بحيث يؤدي هذا التنقل المتكرر إلى تقليص نفاذية التربة و معامل إحتجاز المياه و زيادة الجريان السطحي و هذا ما يؤدي إلى تسريع ديناميكية التعرية بالمناطق الرعوية و خاصة فيما يتعلف بالحركات الكتلية الرطبة. حيث تزداد حدة هذه الانعكاسات خاصة بالمناطق الرعوية التي يتعدى إنحدارها 15% و ذات الكثافة الحيوانية المرتفعة و خاصة بالجزء العلوي الغربي و الجنوبي بالحوض حيث تمثل مجاليا بلديات الركنية، السبت، جندل، بكوش لخضر و عزابة اهم البلديات التي ترتفع بها عدد رؤوس الماشية من مختلف الانواع" ابقار، الماعز، الاغنام" جدول رقم. وشكل رقم .

أما عدد رؤوس الماشية بحوض واد الحمام فتقدر بـ 131159 رأس حسب مصالح الفلاحة لكل من سكيكدة و قالمة إلا أن هذا التقدير يبقي بعيدا عن القيمة الحقيقية لرؤوس الماشية بالحوض و حسب إحصائيات مصالح الفلاحة فان عدد رؤوس الماشية ببلدية السبت (الحوض الجزئي لواد المشاكل) والتي تقدر بـ 20565 رأس و 26974 رأس ببلدية النشماية (التي ينتمي جزء منها إلى الحوض الجزئي لواد الحمام)، تعتبر الأكثر كثافة حيوانية بالحوض حيث تمثل روس الماشية بهذه البلديات ثلث رؤوس الماشية بالحوض.

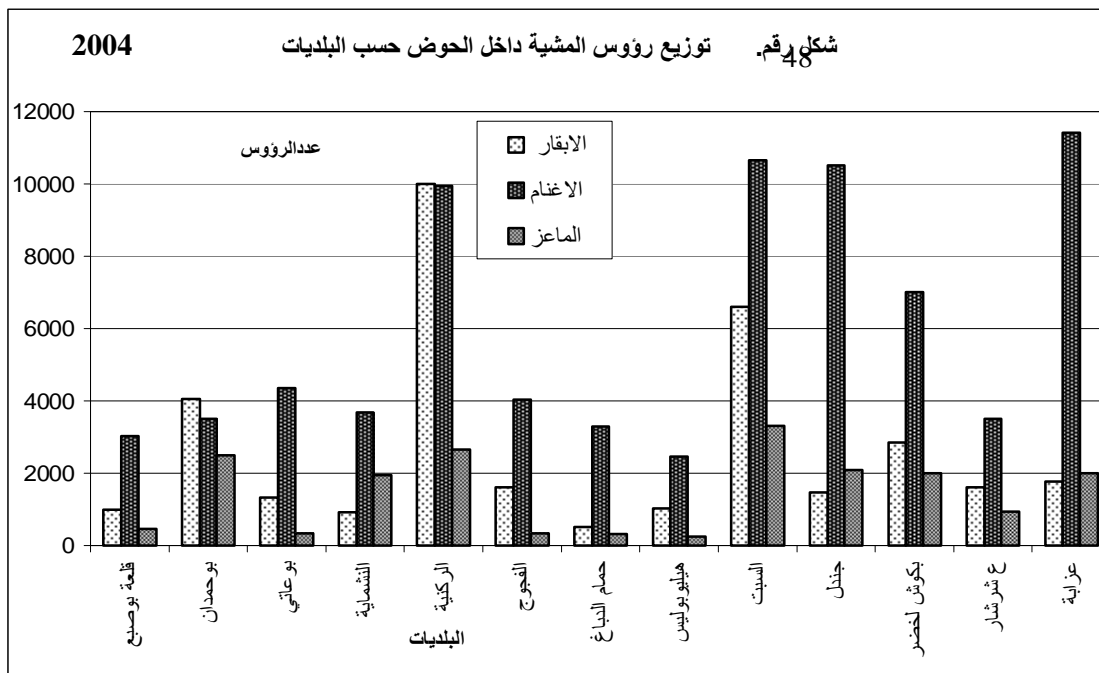
أما من الناحية النوعية لرؤوس الماشية يبقي الماعز والمقدر عدده بـ 19205 رأس بنسبة 14.65% من إجمالي عدد رؤوس الماشية بالحوض الأكثر خطورة على الغطاء النباتي وخاصة المستوى الشجيري حيث أن خطورة هذا الأخير تأتي على مستويين أولهما على المستوى النوعي وثانيهما على المستوى الزمني وكخلاصة لكل هذا يبقي الرعي المفرط من أهم الأسباب المؤثرة على الغطاء النباتي بالدرجة الأولى وعلى التعرية بدرجة ثانية ولذلك ينبغي التفكير في إعادة تنظيم هذا القطاع داخل الحوض وهذا اعتمادا على تهيئة فلاحية رعوية متكاملة بهدف الحد من تنقل الماشية وخاصة بالمناطق ذات التشكيلات النباتية المتدهورة وخاصة بالأحراش الواضحة والتي تعتبر الأكثر تظورا من الرعي المفرط داخل الحوض

جدول رقم 44 التوزيع المجالي للثروة الحيوانية داخل الحوض

2004

المجموع	الماعز	الاغنام	الابقار	البلدية
4468	455	3020	993	قلعة بوصبع
10046	2500	3500	4046	بوحمدان
6026	345	4355	1326	بوعاتي
6534	1940	3680	914	النشماية
22585	2650	9935	10000	الركنية
5983	345	4031	1607	الفجوج
4120	320	3290	510	حمام الدباغ
3734	250	2460	1024	هيليوبوليس
63396	8805	34271	20320	قالمة
20565	3305	10650	6610	السبت
14071	2100	10500	1471	جنل
11841	2000	7000	2841	بكوش لخضر
6071	950	3510	1611	ع شرشار
15170	2000	11400	1770	عزابة
67763	10400	43060	14303	سكيكدة
131159	19160	77331	34723	منطقة الدراسة
100	14,61	58,96	26,47	النسبة %

المصدر : مديرية الفلاحة سكيكدة و قالمة



4.9. طرق الحرث الغير مطابقة وتأثيره على التعرية:

تغطي الأراضي الفلاحية المخصصة لزراعة الحبوب و الخضروات مساحة قدرها 564 كم² أي ما يعادل 47% من المساحة الإجمالية للحوض و تدخل الإنسان على هذا الوسط الفلاحي لم يكن إيجابيا و هذا من خلال تهيئة هذه الأراضي للفلاحة عن طريق الحرث بحيث إتضحت لنا بعد المعاينة الميدانية لموسم الحرث أن مختلف الأراضي الفلاحية داخل الحوض إبتداء من المصاطب إلى غاية السفوح الجبلية بأعلى الحوض تحرث في الإتجاه القائم على خطوط التسوية أي بإتجاه الإنحدار الطوبغرافي لهذه الأراضي و تتضح إنعكاساتها هذا العامل في مختلف مظاهر التعرية الخطية إبتداء من السيلان المتقطع، السيلان المنشر، المسيلات و التخددات و تزداد حدة هذه الأشكال خاصة بالأراضي الفلاحية التي يتعدى إنحدارها 15% داخل الحوض. و تؤدي هذه الطرق ميدانيا إلى الزيادة في كمية و سرعة الجريان بحسب نسبة و طول إنحدار الأراضي الفلاحية داخل الحوض إضافة إلى تقليص نسبة النفاذية و هذا ما يؤدي إلى تشكيل مختلف مظاهر التعرية الخطية داخل هذه الأراضي.

الخلاصة

يتمثل الهدف الأساسي من دراسة وتحليل مختلف العوامل المتحكمة في التعرية بحوض واد الحمام في هذا الجزء من بحثنا في تحديد مدى تأثيرها على حساسية الحوض للتعرية ، حيث اتضح لنا من خلال دراسة مختلف هذه العوامل المتداخلة بأن سيادة التكوينات الهشة وخاصة التكوينات المارنية بالنسبة للتركيب الصخري للحوض إضافة إلى البنية المتناوبة (توضع الطبقات الصلبة فوق الهشة أو العكس) لمختلف هذه التكوينات السائدة وطريقة توزيعها والتي غالبا ما توافق طبوغرافية المنطقة (الإنحدارات) كل هذا أدى إلى الرفع من حساسية الحوض للتعرية من خلال تركيبته وبنيته الصخرية . عندئذ تزداد هذه الحساسية من خول طبوغرافية المنطقة وخاصة عند السفوح شديدة الإنحدار بالمناطق العلوية للحوض . إضافة إلى سفوح المناطق الوسطى التي تفصل الحوض الجزئي لواد المساكل عن الحوض الجزئي لواد الحمام . عند كل هذا فإن أغلبية انحدارات الحوض تقع ضمن فئة عتبة التعرية 12.5% (حيث تقدر المساحة التي تفوق هذه الفئة بـ 672 كم² أي ما يعادل 56% من المساحة الإجمالية للحوض). إذن كل هذا فيما يتعلق بالتركيب الصخري وطبوغرافية المنطقة ومدى تأثيرها على حساسية الحوض للتعرية ، لتضاعف هذه الدساسية بانخفاض مجالات (مناطق) التغطية النباتية الدائمة من خلال انحصار الغطاء الغابي ذو التغطية الدائمة في مناطق ضيقة مشته (على مساحة تقدر بـ 672 كم² : أي بنسبة 5.74% من المساحة الإجمالية للحوض). لتضاعف هذه الحساسية من خلال اتساع الأراضي الفلاحية على حساب الأراضي الغابية وخاصة على السفوح الجبلية بالحوض وطرق ونمط استغلالها الغير مطابقة إطلاقا لخصوصية المنطقة . عندئذ تزداد هذه الحساسية من جراء القطع والرعي المفرط داخل التشكيلات النباتية المتبقية (الأحرار) وخاصة بالمناطق الجنوبية والغربية للحوض.

عند كل هذا تزداد وتتشابك عوامل التعرية بالحوض من خلال تدخل العناصر الخارجية وأهمها التساقط حيث اتضحت لنا من خلال فترة الدراسة الممتدة من سنة 1970 إلى سنة 2001 بأن النظام المتذبذب والمتغير للتساقط وخاصة على المستوى الزمني انعكس

مباشرة على نظام الجريان للحوض (نظام غير منتظم من خلال مؤشر باردي لتصنيف نظام جريان الأحواض) وعلى آليات وديناميكية التعرية وخاصة على السفوح والأودية وظهور فترتين متباينتين للتعرية وهما فترة التعرية المركزة الذي يصل أقصى تساقطها السنوي 1050 مم وأقصى صبيبها 4.842 م³ /ثا ويصل أقصى تساقطها الشهري 94.8مم ويصل أقصى صبيبها الشهري 6.132 م³ /ثا وفترة التعرية الضعيفة الذي يصل أقصى تساقطها السنوي 640.3 مم وأقصى صبيبها 2.653 م³ /ثا ويصل أقصى تساقطها الشهري 41.2 مم ويصل أقصى صبيبها الشهري 1.867 م³ /ثا.

عندئذ كل هذه العوامل المتشابهة والمرتبطة فيما بينها انعكست سلبا على حساسية التعرية بالحوض سواء على المستوى المجالي أو الزمني.

المقدمة:

تمثل التعرية بمختلف أشكالها، أنواعها، آلياتها، أسبابها و انعكاساتها المحاور الأساسية الذي يتضمنها هذا الفصل من الدراسة وأمام انعدام جميع المعطيات والدراسات التي تخص هذا الجانب من بحثنا ارتأينا التنقل إلى الميدان في العديد من المرات وفي فترات مختلفة بهدف تحديد ودراسة أشكال وآليات وديناميكية وانعكاسات التعرية في الوقت الحالي ومن اجل هذا قمنا بثلاثة دراسات نوعية ميدانية:

- الأولى تخص تحديد أشكال التعرية وآلياتها.
 - الثانية تخص تحديد سرعة تطور أشد واطور أشكال التعرية في الوقت الحالي والمتمثلة في الانزلاقات.
 - الثالثة تخص تحديد الانعكاسات المباشرة للتعرية على مختلف المستويات داخل الحوض وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة الحوصلة العامة لهذه الانعكاسات والتي يمكن ان تحدد لنا اولويات التهيئة الخاصة بحماية مختلف الاوساط المكونة للحوض في المستقبل.
- أما الإشكالية التي تخص هذا الجانب من بحثنا تتمثل في التعميم المجالي لمختلف هذه الدراسات النوعية أي انه لا يصح تعميمها على مستوى مختلف الاوساط المكونة للحوض إضافة إلى أنها لا تعبر عن الحجم الحقيقي لأشكال وآليات وديناميكية التعرية بالحوض وهذا راجع لشساعة مجال دراستنا (1200 كم²).

1. أشكال التعرية بالحوض:

تتنوع أشكال التعرية داخل حوض واد الحمام بكثرة حيث يرتبط تنوعها بتنوع العوامل والآليات المتحكمة في هذه الأخيرة وتمس هذه الأشكال مختلف التكوينات (التكوينات الصخرية الصلبة، التكوينات الصخرية اللينة، التكوينات السطحية، التربة بمختلف أنواعها) و مختلف الوحدات الجيومورفولوجية للحوض (المصاطب السفوح...) ومختلف الاراضي (الاراضي الفلاحية، الاراضي الرعوية، و الاراضي الغابية) أما فيما يخص التصنيف فلقد صنفنا أشكال التعرية داخل الحوض إلى صنفين رئيسيين حيث يرتبط كل صنف بطبيعة العوامل والآليات المتحكمة في هذه الاشكال وهي كما يلي:

1.1. أشكال التعرية الموروثة عن الزمن الرابع (الفترة المطرة).

1.1.1. التوضعات المتواجدة على السفوح:

تتضح هذه التوضعات الموروثة عن الزمن الرابع خلال الفترة الباردة خاصة عند بعض التلال أو ما يسمى محليا بالكدية عند أسفل جبل بوتليس من الجهة الشمالية الغربية وعلى ارتفاع 630 م عن كدية الهذبة، حيث نجد هذه التوضعات فوق طبقات كلسية للصخر الأم وهي عبارة عن خليط بين الكلس المارني والحجر الرملي في شكل كونقلوميرا جد متماسكة وهذا يرجع إلى عدم التجانس في حجم الصخور والجلاميد والحصى المشكل لهذه التوضعات.

كما تعتبر هذه التوضعات من أهم أشكال الفترة الجليدية التي مرت على المنطقة وأهم مايتضح في هذه التوضعات ارتباطها المجالي بمخروط الأنقاض بالأسفل حيث يتراوح سمك هذا المخروط بين 5 و20م ويتكون هذا المخروط من دكات متباينة في السمك والمواد المكونة له حيث نجد تناوب بين دكات ذات مواد خشنة (حجارة و جلاميد) وأخرى من مواد دقيقة يتراوح سمكها 15سم.

إلا أن العديد من هذه الأشكال أي التوضعات الموروثة عن الفترة الباردة للزمن الرابع ترتبط مجاليا بأهم الأودية الرئيسية بالحوض وخاصة واد المشاكل وهذا راجع إلى التباين الواضح في الوحدات الفيزيائية والجيولوجية بين تلك التي تتصل بواد المشاكل والأخرى التي تتصل بواد الحمام وأهم المصاطب التي تتصل بالأودية السابقة ابتداء من المستوي الثالث إلى المستوي الأول.

2.1.1. المهيلات:

تتضح هذه المهيلات خاصة عند التصدعات والفوالق الموجودة بجبل طاية 1208 م كما نجدها أيضا بجبل بوعلوجة وجبل دبار بمنطقة بوعاتي وتمس بالدرجة الأولى تكوينات الكلس الكريناسي حيث تؤدي ظاهرة التصدع الجليدي إلى تفكيك الصخور ADRET.D إلى أجزاء صغيرة ونقلها عن طريق الجاذبية والجريان بمختلف أشكاله على السفوح.

اما المهيلات المتواجدة بتكوينات الحجر الرملي تعتبر أكثر سمك وهذا راجع إلى الارتفاع في حدة الآليات التي ترتبط بهذه الإنهياالات مما يؤدي إلى توسيع فواصل التطبيق

والإنكسارات والتشققات وهذا ما يؤدي إلى ظهور كتل صخرية حادة مقارنة بالإنهيات المتواجدة بالتكوينات الكلسية لكن أغلب هذه الأشكال المورثة عن الزمن الرابع تعتبر أكثر تماسك وحدة عند المنشأ ويقل تماسكها وحدة عند الأودية التي تتصل بها مجاليا.

2.1. اشكال التعرية الحالية.

تتمثل اشكال التعرية الحالية في مختلف الاشكال التي ترتبط بالحركات الخطية ، الكتلية او الحركات المزدوجة سواء تلك التي ترتبط أليتها بالتعرية الراسية او التراجعية او حتى الجوفية و بالتالي قمنا بتصنيف هذه الاشكال الى اربعة اشكال رئيسية كمايلي.

ü أشكال الحركات الانجذابية.

ü أشكال الحركات الرطبة.

ü أشكال الحركات المزدوجة (الرطبة والانجذابية).

ü أشكال الحفر الجانبي للمجري المائية والأودية.

1.2.1. أشكال الحركات الإنجذابية:

تتمثل أشكال الحركات الإنجذابية داخل الحوض في نوعين أساسيين من الانهيات وهما الانهيات المحدودة و الانهيات الكارثية.

1.1.2.1. الانهيات المحدودة:

ينتشر هذا النوع من المهيات بالأخص في الجزء العلوي من الحوض وخاصة عند السلاسل الصخرية المتكشفة ذات التكوينات الصلبة أو مايسمى محليا بالكاف ومن بينها كاف السراق كما تتحكم آلية التجوية في معظم هذه الأشكال إضافة إلى ارتفاع قيمة الانحدار بها وتصل في بعض الأشكال إلى نسبة 90% وكما تظهر المهيات المحدودة في نوعين رئيسيين وفقا للعلاقة بين الإنحدار الطبوغرافي والبنية الصخرية وهما الانهيات المخروطية و الانهيات الإنزلاقية.

∇ **الانهيات المخروطية** الناجمة عن عدم التوافق بين البنية والانحدار الطبوغرافي وتمتاز هذه المهيات بتوضعات من الكتل الركامية الكبيرة لكن المواد المكونة

لهذه التوضعات عيارتها صغيرة ويظهر هذا النوع من المهيلات خاصة بتكوينات الحجر الرملي والشيست بالحوض.

v الانهيلات الإنزلاقية الناجمة عن التوافق بين البنية والانحدار الطبوغرافي. أما فيما يخص التوضعات الناجمة عن هذه الانهيلات تمتاز بعيار كبير وسماك صغير وتظهر خاصة بتكوينات الفليش على مستوى الحوض. كما تتميز هذه الانهيلات بتعدد وتبعثر المواد المتفككة على السفوح BRUNET R أي أنها تمتاز بانقطاع في التفكك والتوضع على طول السفوح وضعف انحدار المواد المتوضعة عند قدم هذه الانهيلات كما تزداد كمية المواد المتوضعة خاصة خلال الأوبل الخريفية.

أما العلاقة بين الحجم والتدرج الحبيبي للانهيلات المحدودة تختلف باختلاف الآليات والعوامل المتحكمة في هذه الانهيلات وخاصة التركيب الصخري، التطبيق، الانحدار الطبوغرافي.

ولمعرفة هذه العلاقة أجرينا قياسات غرانومترية لمواد المتوضعة لنوعين من هذه الانهيلات والتي تعتبر أكثر ترددا بالحوض المدروس وهما:

- الأولى للانهيلات المخروطية المتكونة من الشيست ذات البنية الغير متوافقة مع الانحدار الطبوغرافي.
- الثانية للانهيلات الإنزلاقية المتكونة من الفليش ذات البنية المتوافقة مع الانحدار الطبوغرافي.

حيث توضح لنا هذه القياسات الغرانومترية أن المواد المتوضعة للانهيلات المخروطية (توضعات الفليش) أقل سمك مقارنة مع المواد المتوضعة للانهيلات الإنزلاقية (توضعات الشيست) وهذا راجع إلى تأثير عامل النفاذية بالنسبة للمهيلات الإنزلاقية لتكوينات الفليش وتأثير آلية الرص بالنسبة للمهيلات المخروطية لتكوينات الشيست.

2.1.2.1. الانهيلات الكارثية:

تختلف الانهيلات الكارثية عن الانهيلات المحدودة في الأبعاد والانعكاسات حيث أن أبعاد الانهيلات المحدودة عادة ما تكون مترية وانعكاساتها

عادة ما تكون على الوسط الفيزيائي أي أنها ذات انعكاسات محدودة مجاليا أما أبعاد الانهيلات الكارثية عادة ما تكون كيلومترية وانعكاساتها تؤثر على جميع المستويات (المستوى الفيزيائي، الفلاحي، العمراني و الهيدروجي) وهذا يرجع إلى طبيعة حجمها ومن أهم هذه الانهيلات داخل مجال الدراسة كتلك الموجودة بجبل الصافية بالقاعدة الكلسية القبائلية والتي يصل عرضها إلى حوالي 1.3 كلم وطولها إلى مايقارب 1.7 كلم حيث تتصل مجاليا بواد المشاكل.



صورة رقم: 01 الانهيلات المخروطية المتكونة من الحجر الرملي والشيبست بكاف الواشية بالقرب من جبل طاية.



صورة رقم: 02 الانهيلات الإنزلاقية المتكونة من الفلش

2.2.1. أشكال الحركات الرطبة.

تتمثل أشكال الحركات الرطبة داخل الحوض في مخطط أشكال التعرية المائية

الخطية و الكتلية.

1.2.2.1 أشكال التعرية المائية الخطية:

تنتشر أشكال التعرية المائية الخطية على مستوى كل الوحدات الجيولوجية والفيزيائية داخل الحوض حيث ترتبط هذه الأشكال بكمية وشدة التساقط وحالة السطح ورطوبة ونوع التكوينات وسرعة وقيمة الصبيب والتي تتعلق بدورها بقيمة الانحدار وبالتالي فلاشكال الناجمة عن هذه التعرية تتمثل في السيلان السطحي ، السيلان المنتشر ، المسيلات ، التخددات ، الأراضي الفاسدة.

1.1.2.2.1 أشكال السيلان السطحي والمنتشر :

تعتبر أشكال السيلان السطحي والمنتشر أولى أشكال التعرية المائية الخطية داخل الحوض حيث تتميز ميدانيا بتقطع في الانحدارات مفصولة بلبدات على المستوى السنتمتري حيث يتراوح عمق هذه الأشكال ميدانيا بين 5 و 10م وتبين لنا بعد الدراسة الميدانية لهذه الأشكال أنها لاتظهر مباشرة مع التساقط ولكنها تظهر بعد فترة زمنية وفقا لرطوبة التربة كما يلي:

• **بالنسبة للتربة الجافة :** تظهر أشكال السيلان السطحي و المنتشر بعد فترة تتراوح بين 9 و 20 دقيقة حسب شدة وكمية التساقط وبعد ملاً المسامات والتشققات الموجودة بالتربة.

• **بالنسبة للتربة الرطبة :** حيث تظهر أشكال السيلان السطحي و المنتشر بعد مدة زمنية تتراوح بين 2 و 10 د حسب نسبة رطوبة التربة CADEVILLE G. كما تؤثر أشكال السيلان السطحي على التكوينات المارنية بالأخص داخل الحوض من خلال آلية الصقل الناتجة عن انسداد المسامات الموجودة في هذه الترب بالتكوينات الدقيقة (الطين والغرين).

أما أشكال السيلان المنتشر تؤدي إلى تسوية الترب بالترب الدقيقة (الطين والغرين)وإلى ترصيف الترب في حالة التكوينات الخشنة (الحصى)، كما يوجد نوع آخر من السيلان وهو

السيلان الجوفي ويرتبط فقط بالترب الغنية بالمواد المعدنية والعضوية شديدة النفاذية والمسامية وهو محدود مجاليا على مستوى الحوض.

2.1.2.2.1 أشكال السيلان المركز

تتمثل اشكال السيلان المركزي ثلاثة أشكال للتعرية الخطية داخل الحوض والمتمثلة في: المسيلات، التخددات، الأراضي الفاسدة.

2.1.2.2.1.1 المسيلات

تعتبر المسيلات أولى أشكال السيلان المركز داخل مجال الدراسة وتظهر في شكل أخاديد أو خنادق ذات حواجز عمودية داخل التكوينات المنقولة بالأخص وتكون في شكل متوازي أو متشابك وعرضها يكون سنتيمتري أما طولها يكون من سنتيمتري إلى متري ويزداد عمقها (الحفر الرأسي) بازدياد كمية التساقط و الجريان.

أما توسيع عرضها يأتي في المرحلة الثانية بعد الحفر، وتؤثر قيمة الانحدار وطول الانحدار على تطور مختلف المسيلات CANARD M بشدة داخل التكوينات الشيستية داخل الحوض مقارنة بالتكوينات المارنية في الحوض.

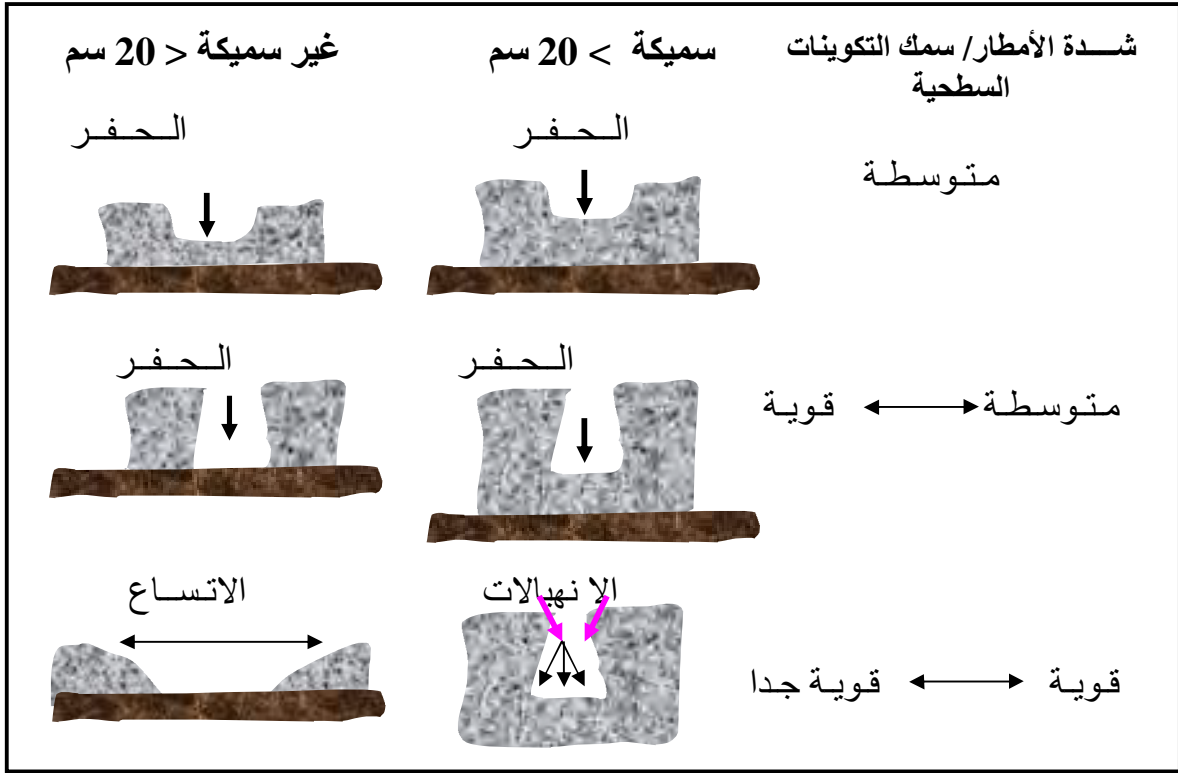
أما بالمناطق الفلاحية تعتبر المسيلات أكثر أشكال التعرية الخطية ترددا وأشد تطورا والسبب لا يعود إلى نوع التكوينات أو قيمة الانحدار وإنما يكمن في تدخل الإنسان عن طريق الحرث الغير موافق لخصائص الوسط وخاصة فيما يتعلق باتجاه خطوط الحرث. وتلعب الأمطار الوابلية دورا كبيرا في تقليص عدد المسيلات من خلال المواد المتقلبة والمترسبة بهذه المسيلات.



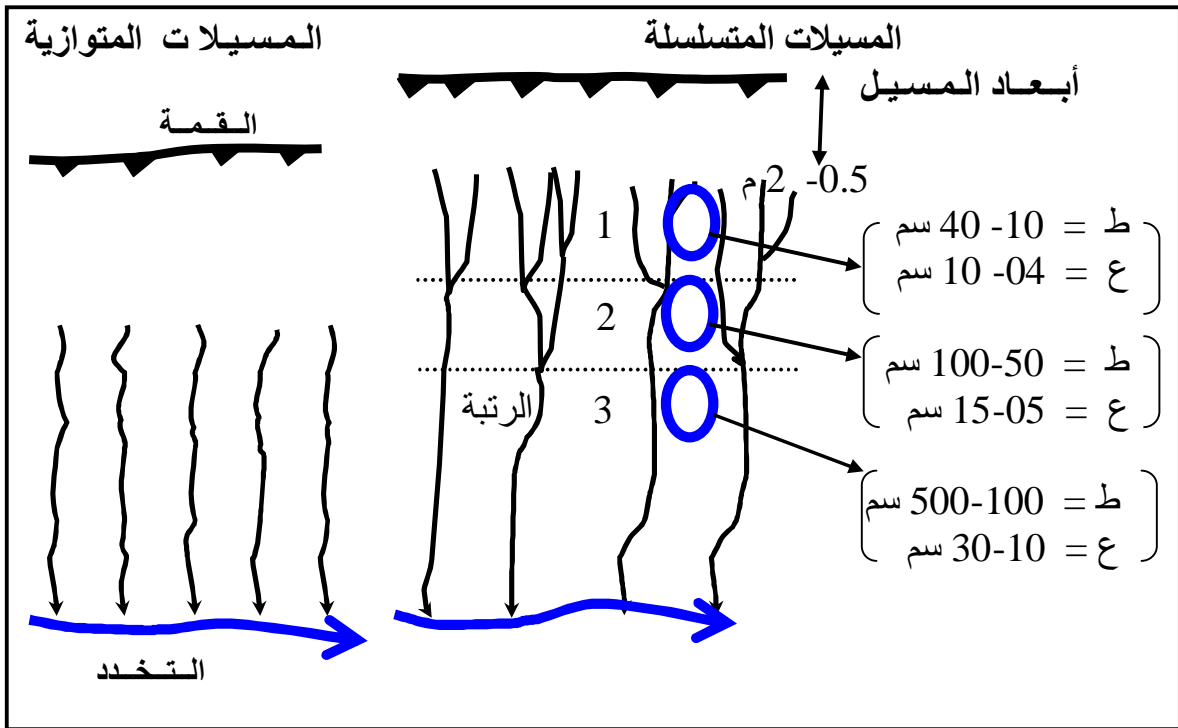
صورة رقم: 04 المسيلات المتوازية الناجمة عن تأثير الجريان و الانحدارات



صورة رقم: 03 السيلان السطحي عند قدم إحدى التلج بالحوض.



شكل رقم: 49 آليات تطور المسيلات حسب CHERY P



شكل رقم: 50 تصنيف المسيلات حسب JEAN JOIL GRIL ET BIRNAND DUVAUX

2.1.2.2.1. التخذدات

تعتبر التخذدات ثاني أشكال التعرية المائية الخطية وتختلف عن المسيلات في العمق والعرض والطول والشكل وكمية المواد المتصلة بها وتعتبر أهم أشكال التعرية التي تتعلق بها أعمال التهيئة. داخل الحوض في الوقت الحالي حيث يوجد نوعين من التخذدات داخل مجال الدراسة . التخذدات الشبه نشطة والتخذدات النشطة.

• التخذدات الشبه نشطة

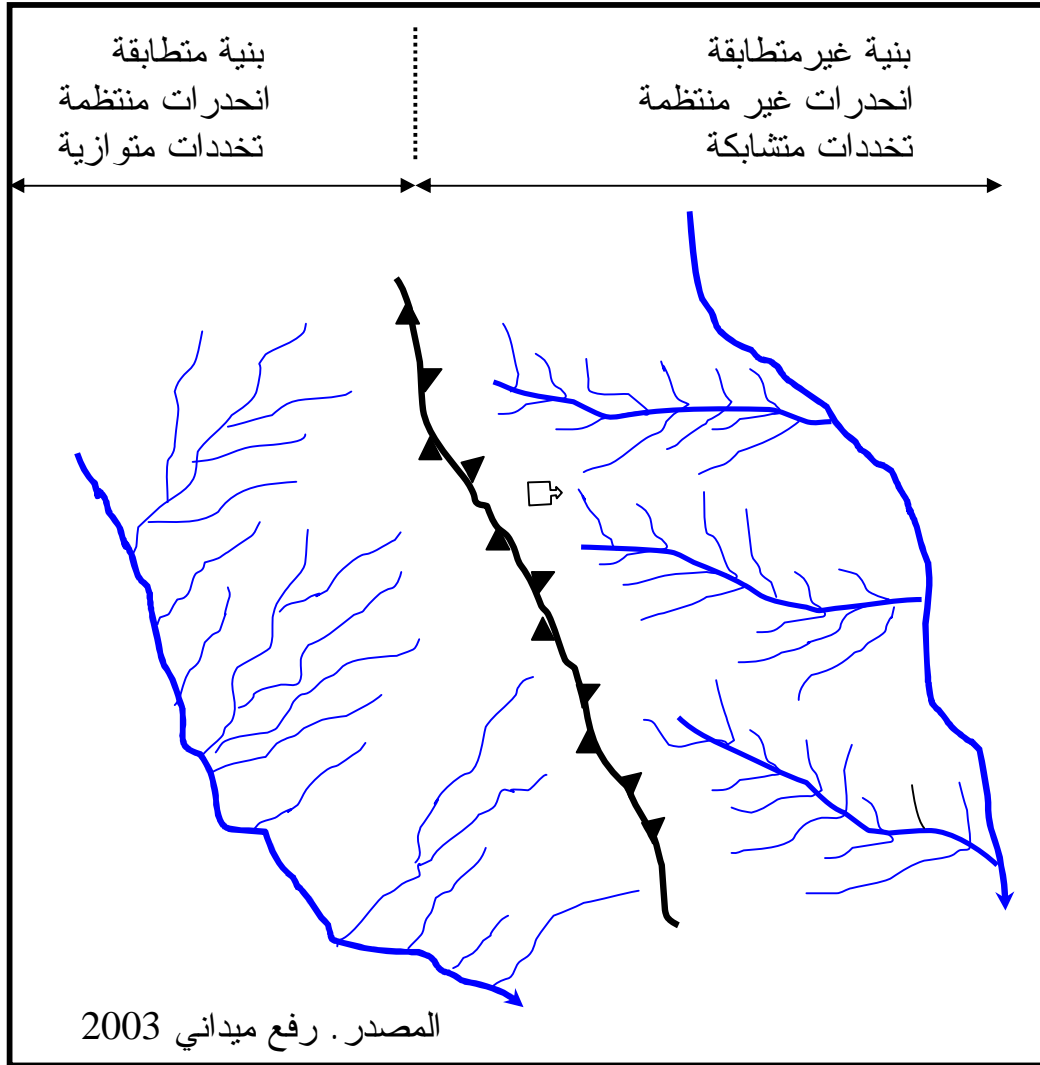
تنتشر هذه التخذدات على مستوى كل الحوض وهي تخددات مرتبطة بالفترة المطرة للزمن الرابع وتتميز باتساع سريرها وارتفاع درجة التغطية بها وضعف ديناميكيته، وكما تتميز بأسرة مصقولة بالحجارة الناجمة عن المواد المتقلة خلال الفترة المطرة للزمن الرابع، حيث تؤدي آلية الرص إلى إضعاف الحفر الرأسي والتعرية التراجعية الجانبية والطولية لهذه التخذدات مما يجعلها أشد استقرار مقارنة بالتخذدات النشطة.

• التخذدات النشطة

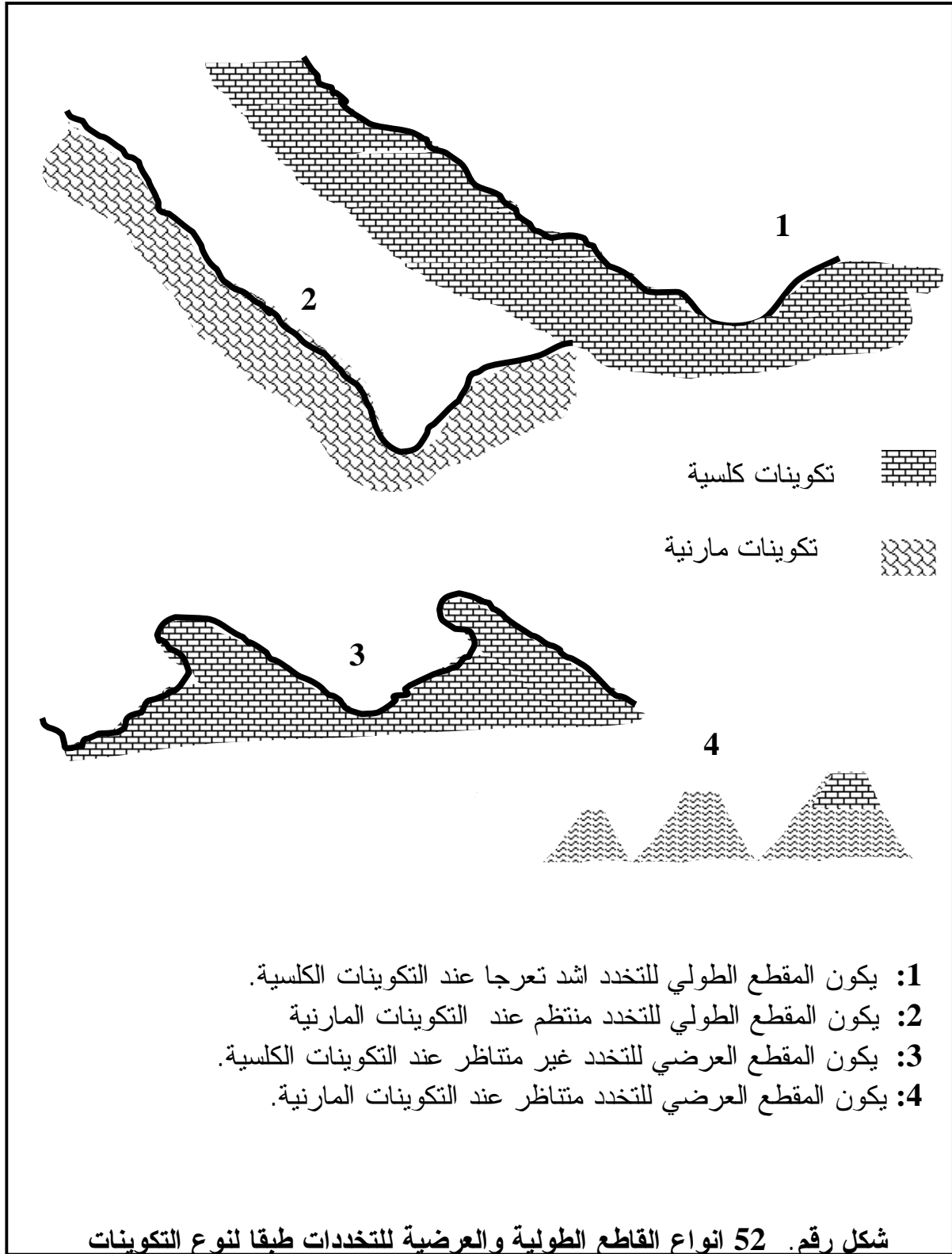
تعتبر التخذدات النشطة أكثر التخذدات تطورا وانتشارا على مستوى الحوض ويرتبط تطورها بالحفر الرأسي والتعرية التراجعية لأسرتها حيث تصل قيمة الحفر الرأسي إلى 3 م خلال السنة الواحدة لبعض هذه التخذدات. كما ويرتبط تطورها ميدانيا بتركيز مياه الجريان وطرق الحرث بالنسبة للمناطق الفلاحة ويكون شكلها ميدانيا في شكل (V) ولا يعتبر السيلان المركز الآلية الوحيدة التي تتحكم في تشكيل وتسوية وصقل هذا النوع من التخذدات داخل الحوض وإنما جميع أشكال التعرية (الإنهياالات ، التخويرات ، السيلان المنتشر ، الحركات الكتلية) هي التي تؤدي إلى تشكيل وتسوية وصقل التخذدات بمختلف أنواعها والأشكال رقم : 54.53.52 توضح ذلك.

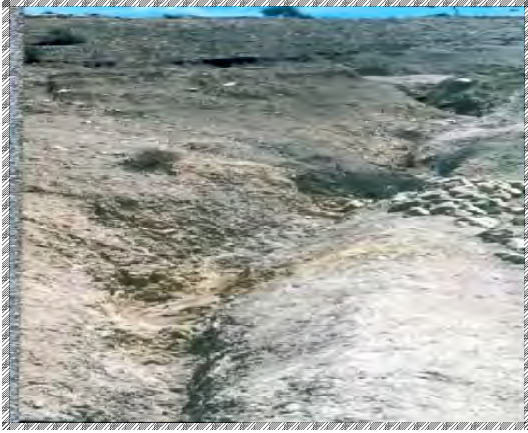
المسيلات	التخددات	الفترة الزمنية
مؤقت	دائم	المقطع الطولي
انحدار المسيلات موافقة لانحدار الوحدة الفيزيائية	انحدار التخددات موافقة و غير موافقة لانحدار الوحدة الفيزيائية	
U	V . U	المقطع العرضي
متري	متري إلى دي كمتري	الطول
ديسمتري	متري	العرض

جدول رقم: 45 العناصر المتحركة في تحديد التخددات و المسيلات حسب
.MATHISE NICOLLE



شكل رقم: 51 أنواع تطور التخددات وفقا للبنية و الطبوغرافيا داخل الحوض





صورة رقم : 06 التخذدات النشطة المرتبطة بتأثير الجريان على التكوينات الطينية ذات النفاذية الضعيفة وانعدام التغطية النباتية منطقة الركنية.



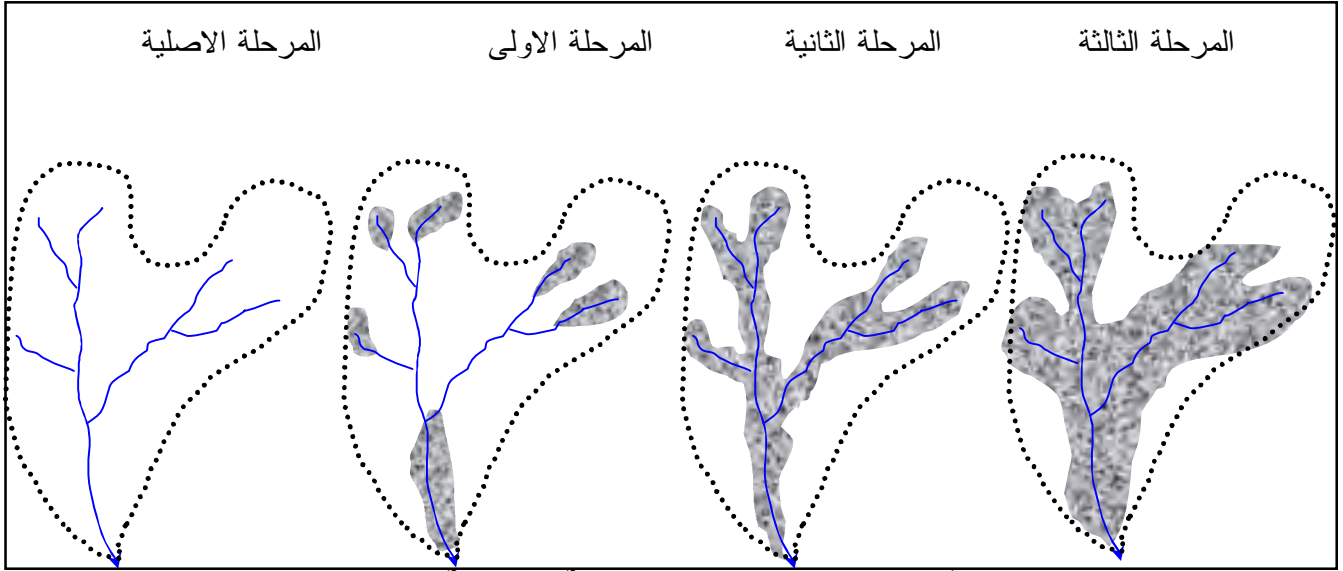
صورة رقم: 05 التخذدات النشطة المرتبطة بطرق الاستغلال الغير مطابقة لطبوغرافية الأراضي الفلاحية منطقة بو عاتي محمود.

3.2.1.2.2.1.2 الأراضي الفاسدة

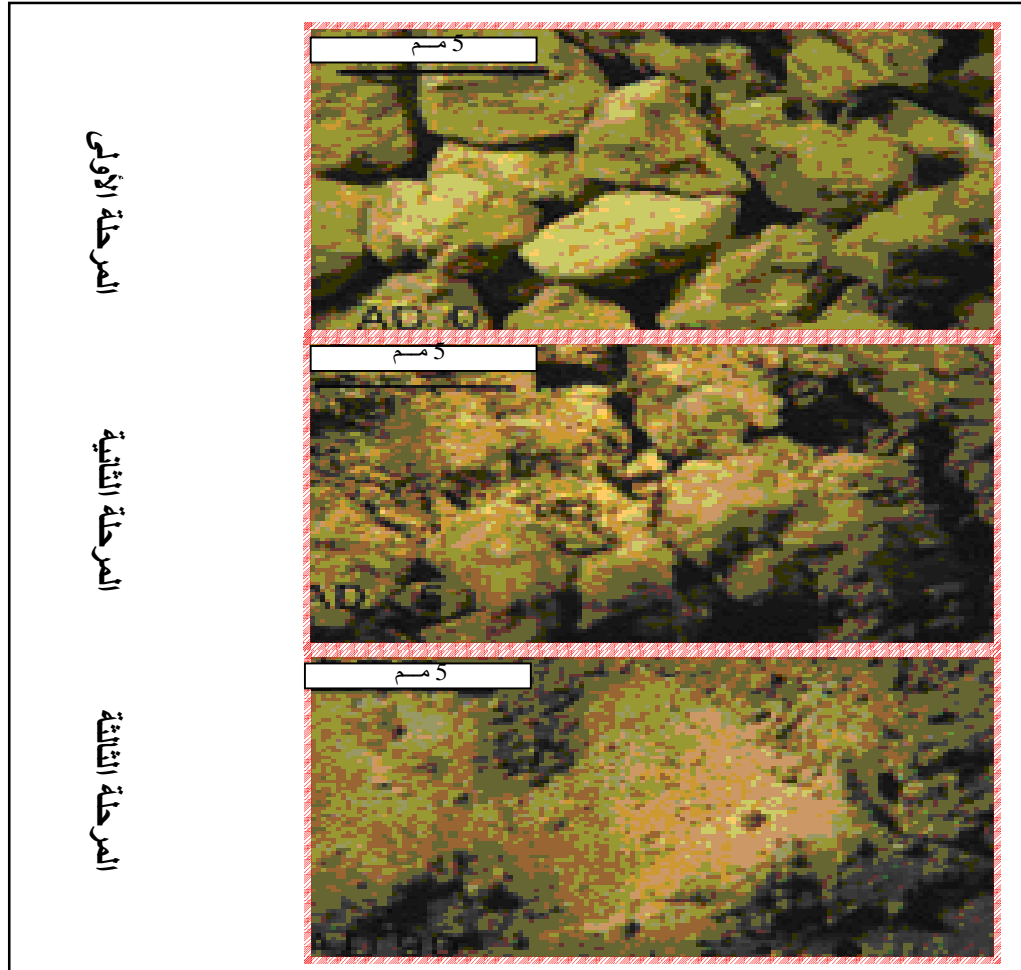
تعد الأراضي الفاسدة من بين الأشكال الاستثنائية مقارنة بأشكال التعرية الأخرى داخل مجال الدراسة وتنتشر خاصة بالتكوينات الهشة و بالأخص تكوينات المارن والتكوينات المتوسطة الحديثة للزمن الرابع بالحوض ذات التغطية النباتية الضعيفة وتتطور هذه الأشكال ميدانيا عند ارتفاع كمية الجريان التي تؤدي بعدم تحمل التخذدات لكمية الصبيب والمواد المتقلبة بمختلف عياراتها عندها تظهر أشكال متعددة للتخذدات في عدة اتجاهات أو ما يسمى بالأراضي الفاسدة .



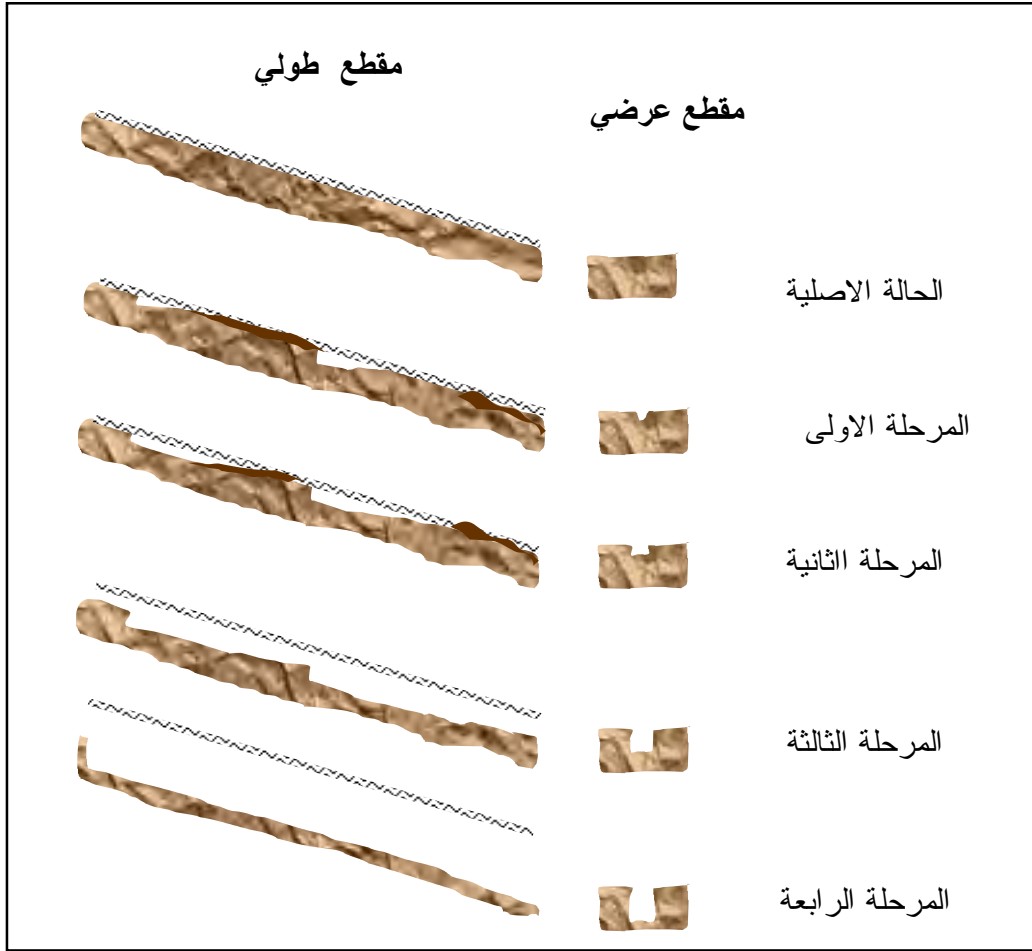
صورة رقم: 07 الأراضي الفاسدة المرتبطة بتأثير السيول وتفقر الغطاء النباتي من جراء التدخل الغير عقلاني للإنسان (الرعي والقطع) بالقرب من جبل بو عسلوجة.



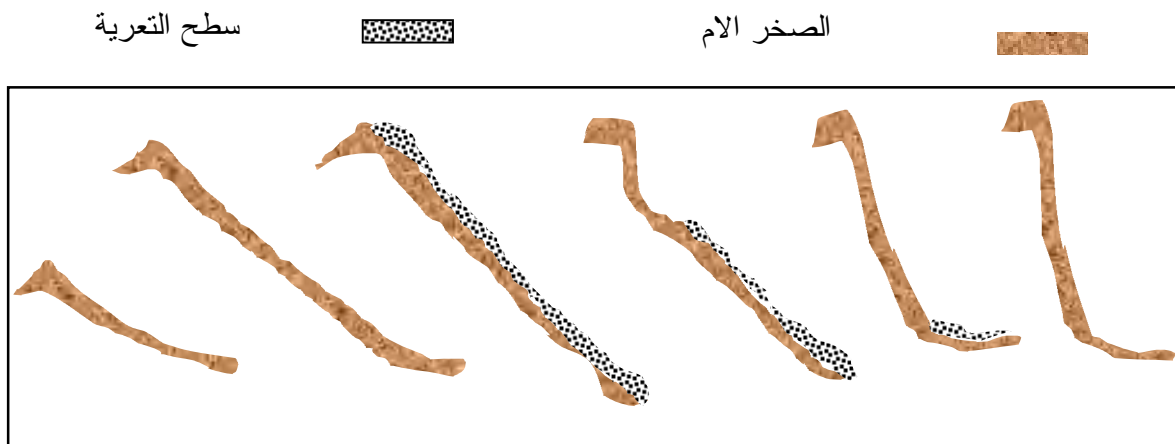
شكل رقم 53 مراحل تطور التعرية المسيلية M.J. SELBY



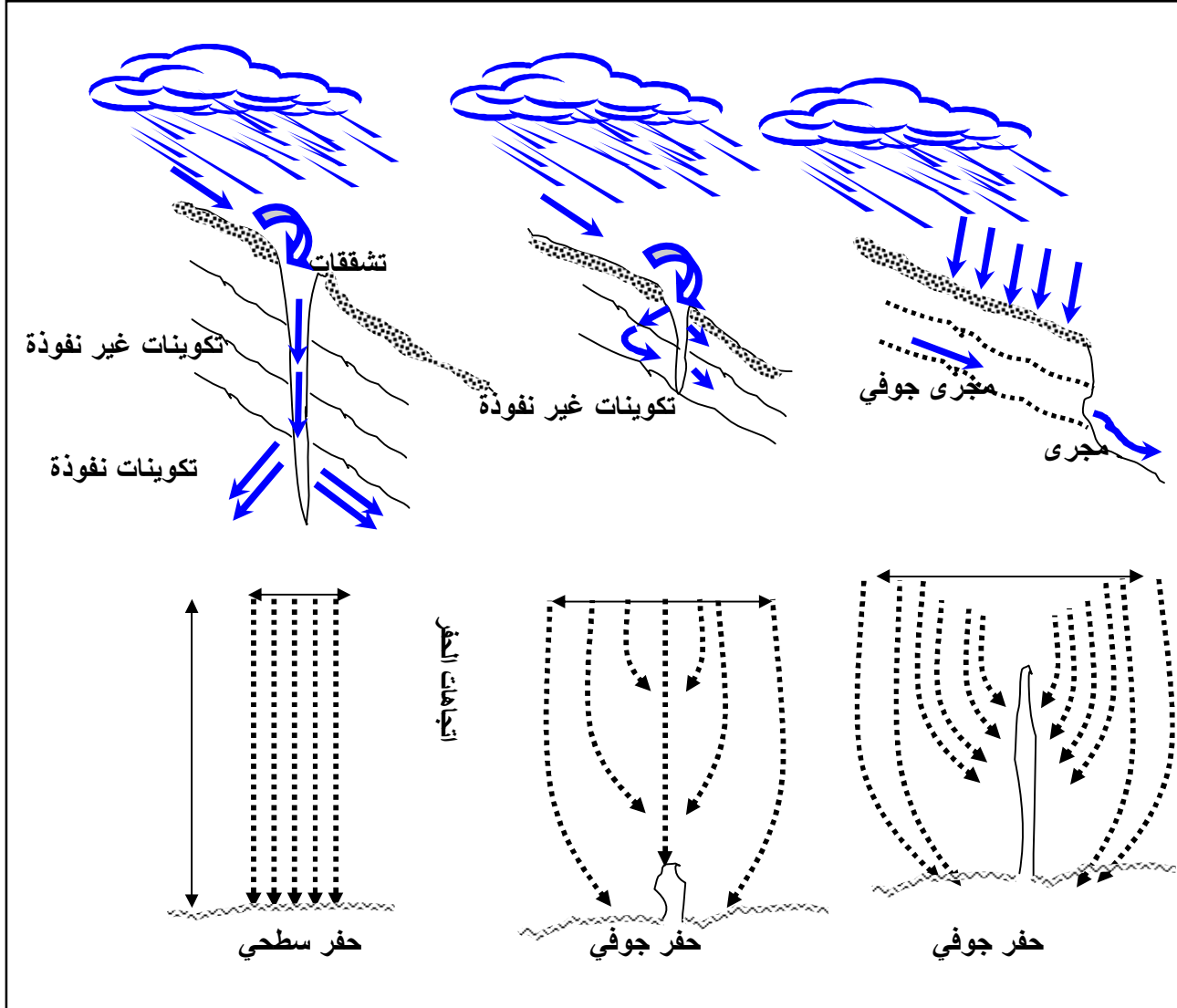
صورة رقم 08 مراحل التفكك المرتبطة باليات التطوير (حسب BALLIF J.L)



شكل رقم. 54 اليات تطور الحفر الراسي(حسب Selby)



شكل رقم. 55 مراحل تطور التعرية التراجعية (حسب Selby)



شكل رقم 56 تأثير التساقط، الجريان على التعرية الجوفية حسب نفاذية التكوينات حسب Selby

3.2.1. أشكال الحركات المزدوجة (المائية والإنجابية) :

تمثل اشكال الحركات المزدوجة داخل الحوض في كل أشكال الحركات الأرضية أو الحركات الكتلية التي تطور فوق فوق مختلف انواع الانحدارات ومختلف التكوينات وخاصة التكوينات التي تتميز بنفاذية متوسطة الى عالية مقارنة بأشكال الحركات الإنجابية. وتمثل أشكال الحركات المزدوجة كل الحركات التي يتدخل الماء والجاذبية (قيمة الإنحدار) في تطورها وتنتشر هذه الاشكال خاصة بالتكوينات المارنية داخل الحوض ولقد صنفنا هذه الأشكال كما يلي :

1.3.2.1. التخويرات السطحية :

تنقسم أشكال التخويرات السطحية داخل الحوض إلى قسمين :

ü الزواحف (La reptation):

تخص هذه الأشكال المواد المتجوية على السطح والتي لايتعدى عمقها بعض عشرات السنتيمترات وتخص خاصة المواد المتفككة للمارن والحجر الرملي.

ü التخويرات السحاتية: تمس هذه الأشكال التكوينات المتجانسة وخاصة المارن

المتورق بالحوض وتظهر في شكل صفائح منفذة منزلقة عمقها يصل إلى بعض العشرات من الديسمترات وتظهر على السطح في شكل تقبيبات أو تحديات طبوغرافية تؤدي في بعض الأحيان إلى انحاء جذوع الأشجار.

2.3.2.1. الإنزلاقات

تعتبر الإنزلاقات أكثر الأشكال ترددا بالحوض وأسرعها تطورا ولقد صنفنا الإنزلاقات إلى أربعة أنواع داخل مجال الدراسة كما يلي :

ü الإنزلاقات الدورانية

تظهر هذه الأشكال خاصة بالتكوينات المارنية الشيسيتية والتكوينات الطينية الغرينية التي تتراوح انحداراتها بين 25 و 45 ° لأهم هذه الأشكال بالحوض وأهم ما تتميز به هو مساحة الإنزلاق الدورانية ويرتبط تطورها ميدانيا بارتفاع رطوبة التكوينات.

ü الإنزلاقات المستوية :

تظهر هذه الأشكال خاصة بالتكوينات الصلبة وأهمها الكلس حيث يؤدي تسرب المياه داخل الصخور إلى تحرير كل المواد المتلفة لتتراكم أخيرا عند قدم السفوح.

ن الإنزلاقات المسكبية :

تظهر هذه الإنزلاقات خاصة بالتكوينات المارنية الكلسية داخل الحوض حيث تؤدي التشققات إلى تسريب المياه داخل هذه التكوينات مما يؤدي إلى تحرير الصخور الكلسية الموجودة فوق مستوى الإنزلاق ويساعدها في ذلك الفراغ الموجود عند لسان الإنزلاق.

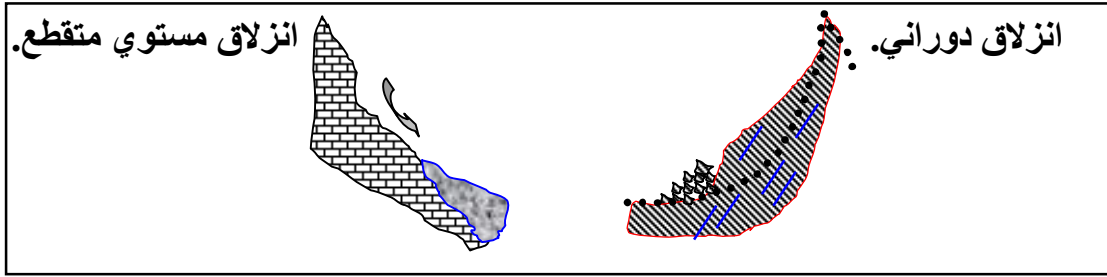
ن الإنزلاقات الصفيحية :

تظهر هذه الإنزلاقات بالتكوينات السطحية الغرينية التي تتوضع فوق التكوينات السطحية الطينية ، حيث تؤدي هذه الطبقات للتكوينات السطحية الغرينية فوق التكوينات السطحية الطينية إلى تشكيل مستوى الإنزلاق وفي حالة ارتفاع رطوبة التكوينات الناجمة عن تسرب مياه التساقط أو الجريان تؤدي إلى تحرير التكوينات الغرينية أو التكوينات الغرينية والطينية معا في حالة ارتفاع مؤشر اللدونة.

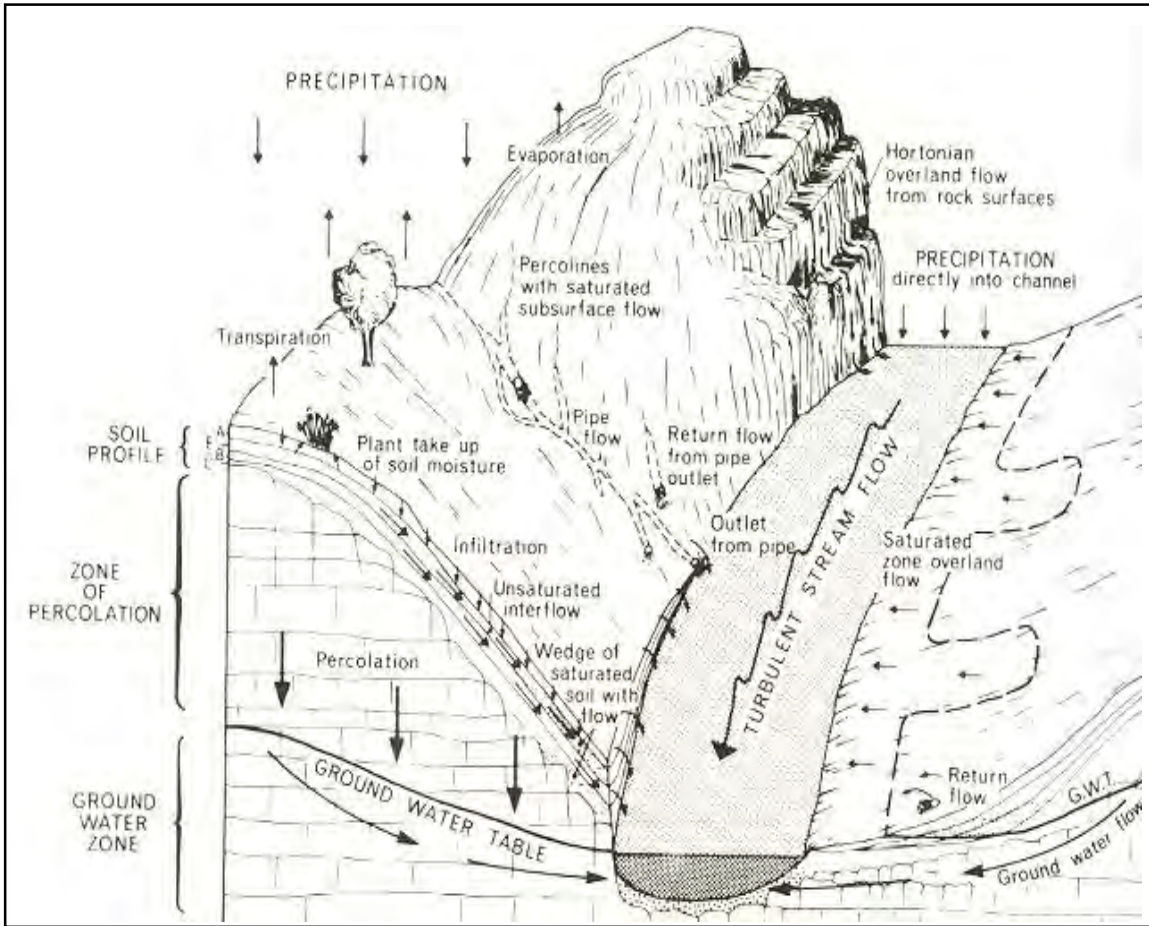
3.3.2.1. التدفقات الطينية : يوجد نوعين من التدفقات الطينية داخل الحوض (التدفقات الطينية الحديثة ، والتدفقات الطينية القديمة).

ن التدفقات الطينية القديمة : تظهر هذه التدفقات خاصة بوسط الحوض كتلك الموجودة بالسفح الجنوبي لواد موقر حيث يصل عرضها إلى حوالي 400 م وطولها إلى حوالي 650 م وتتصل طوليا بواد موقر وعادة ما تكون هذه التدفقات مصحوبة بانزلاقات دورانية ونجد بها مختلف التكوينات الصخرية المارن والمارن الكلسي إضافة إلى الحجر الرملي والكلس وتعتبر أقل تطورا مقارنة مع التدفقات الطينية الحديثة.

ن التدفقات الطينية الحديثة : تظهر هذه الأشكال خاصة بالحوض السفلي لواد الحمام وخاصة بالمناطق القريبة من سد زيت العنبة وأبعادها محدودة مقارنة بالتدفقات الطينية القديمة إذ تتراوح مساحتها بعض عشرات الأمتار في معظم الأشكال.



شكل رقم: 57 اهم اشكال الانزلاقات السائدة داخل الحوض.



شكل رقم. 58 اليات ومراحل التعرية المائية بالمنحدرات حسب Varnes

انواع الحركات

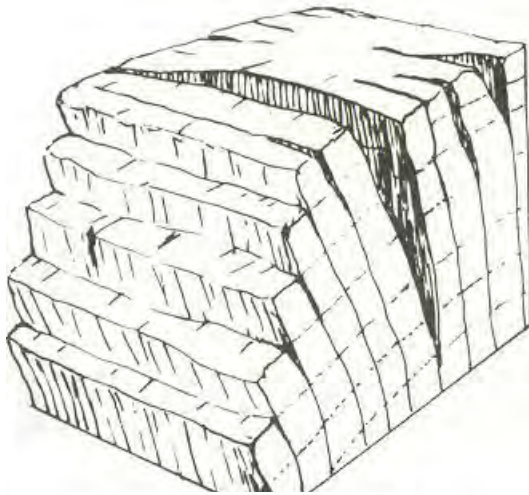


الانهيارات

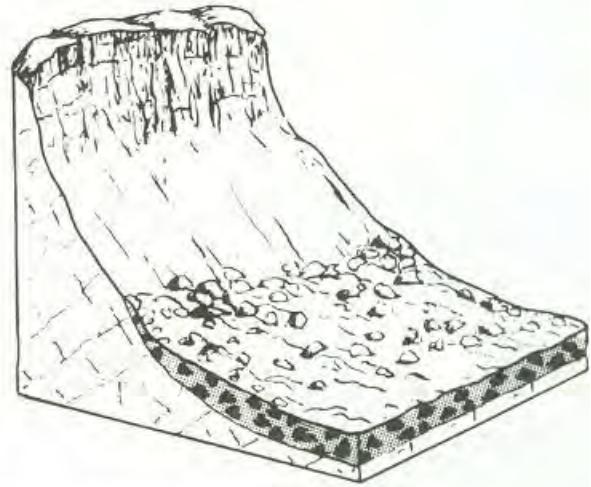


الانهيارات الشرائحية

الانهيارات الهزمية

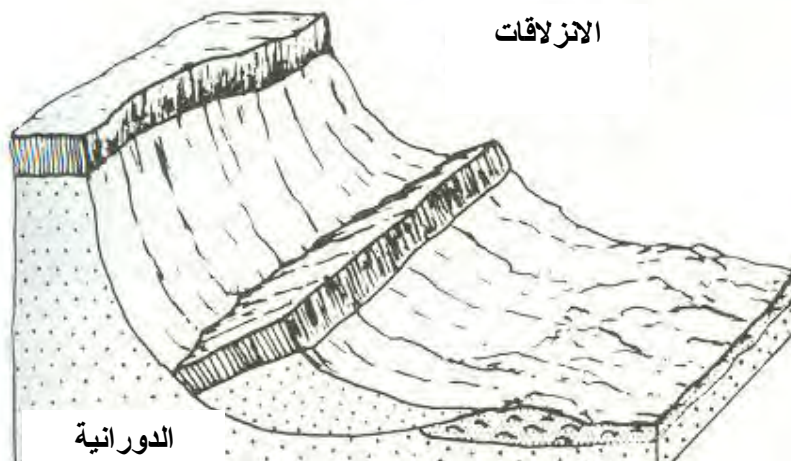


الانهيارات المتتابعة



الانهيارات المغمورة

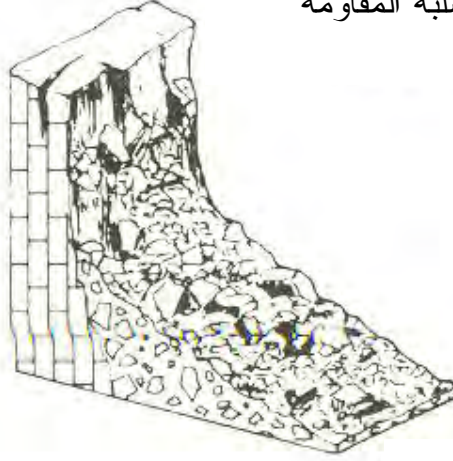
الانزلاقات



الدورانية

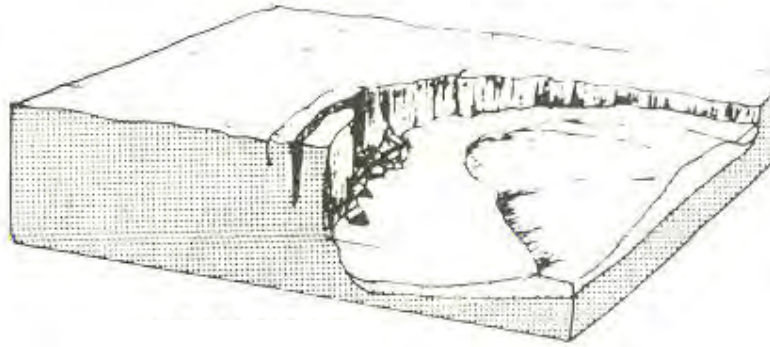
شكل رقم 59 تصنيف الحركات الكتلية حسب M.J. SELBY

انهيالات التكوينات الصلبة المقاومة



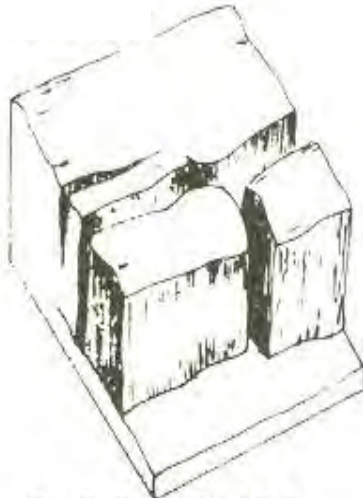
انهيالات

انهيالات التكوينات الهشة الغير مقاومة

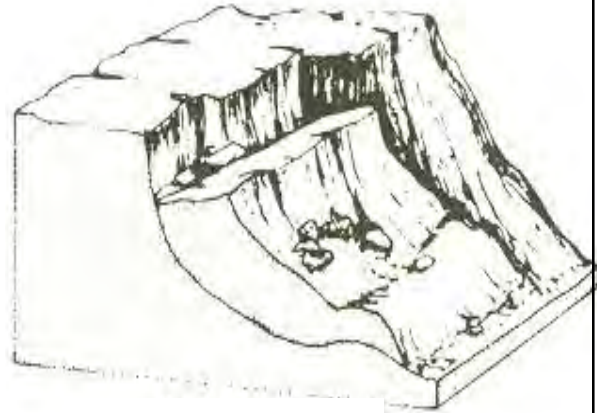


انزلاق مستوي

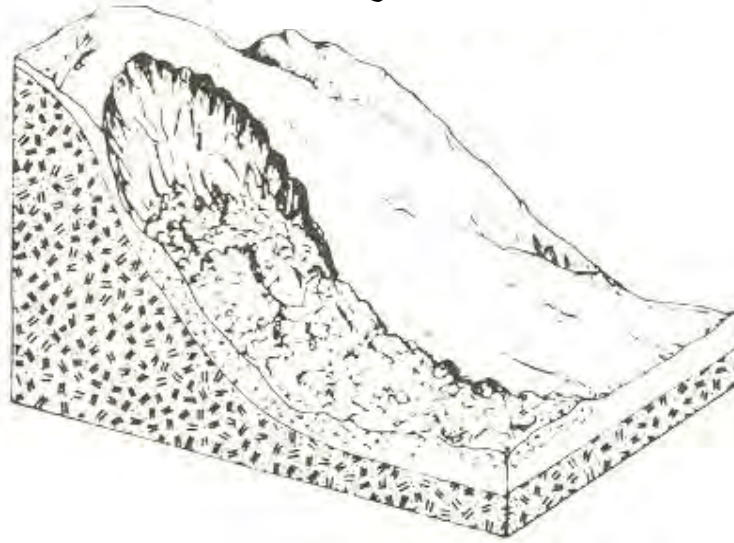
انزلاق دوراني



الانزلاقات

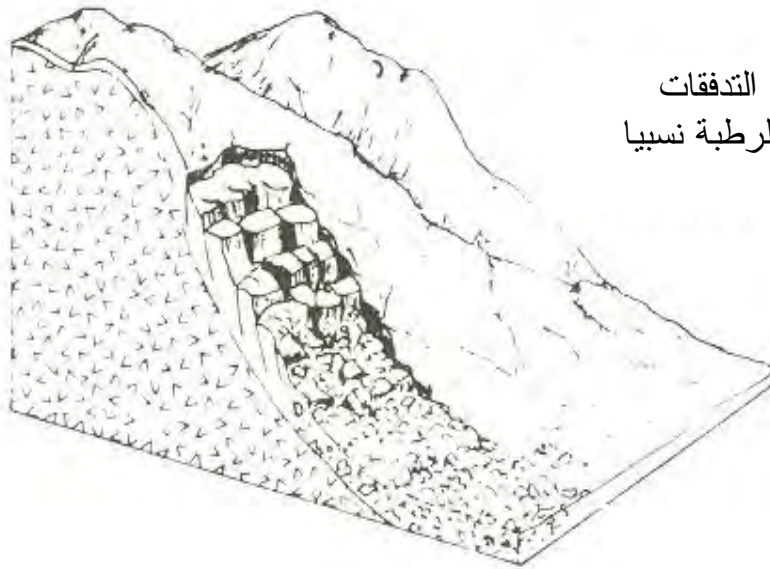


شكل رقم 60 تصنيف الحركات الكتلية حسب Varnes



انخفاض
مؤشر السيولة

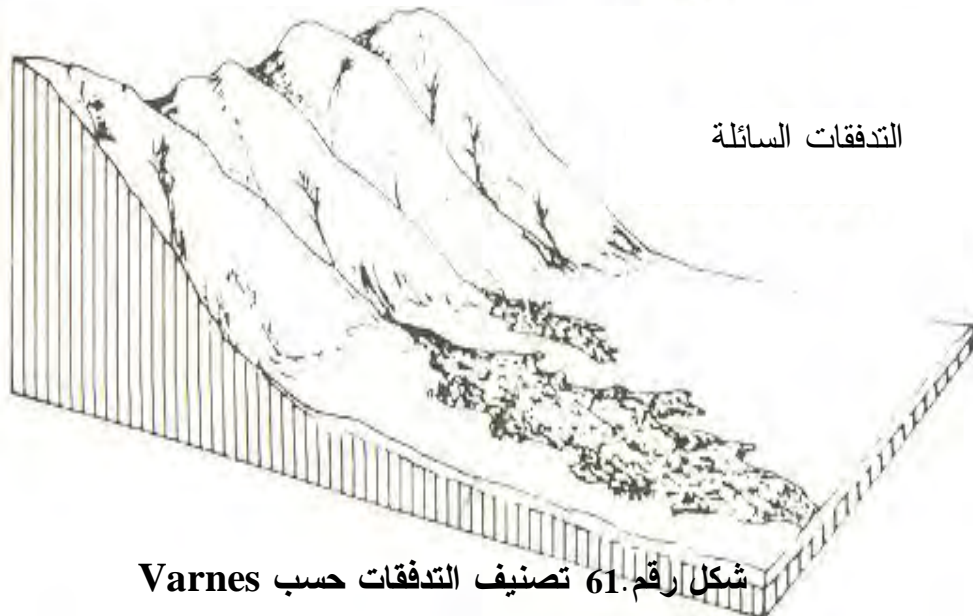
التدفقات
الرطوبة نسبية



مؤشر السيولة

التدفقات السائلة

ارتفاع
مؤشر السيولة



شكل رقم 61 تصنيف التدفقات حسب Varnes



صورة رقم: 10 انزلاق دوراني عند احد الروافد لواد موقر حيث تتحكم جيولوجيا البنية الصخرية والمتمثلة في التناوب بين التكوينات الطينية والتكوينات الجبسية في ديناميكيته إضافة الى التطابق بين الميل الجيولوجي والانحدار الطبوغرافي.



صورة رقم: 11 انزلاق مستوي متقطع لتكوينات الطين النوميدي باحد مصاطب المستوى الثالث بواد المشاكل ويعتبر المستوى الثاني للانزلاق أسرع ديناميكية من المستوى الأول.



صورة رقم: 09 التدفقات الطينية الحديثة عند كدية القابل بالقرب من حمام أولاد علي وتعتبر اليانبيع الثلاثة الموجودة بالاعلى العامل الرئيسي المتحكم في في الية وتسارع نشاط هذه التدفقات حيث ادت قطع الطريق المؤدي الى المركز.



صورة رقم: 10 انزلاق مسكبي للتكوينات المارنية باحد التلع المحاذية للطريق الوطني رقم 44 بالقرب من بكوش لخطر حيث يؤدي تسريب المياه المتتالي داخل هذه التكوينات إلى تحرير لسان الانزلاق.

4.2.1. أشكال الحفر الجانبي للمجري المائية والأودية :

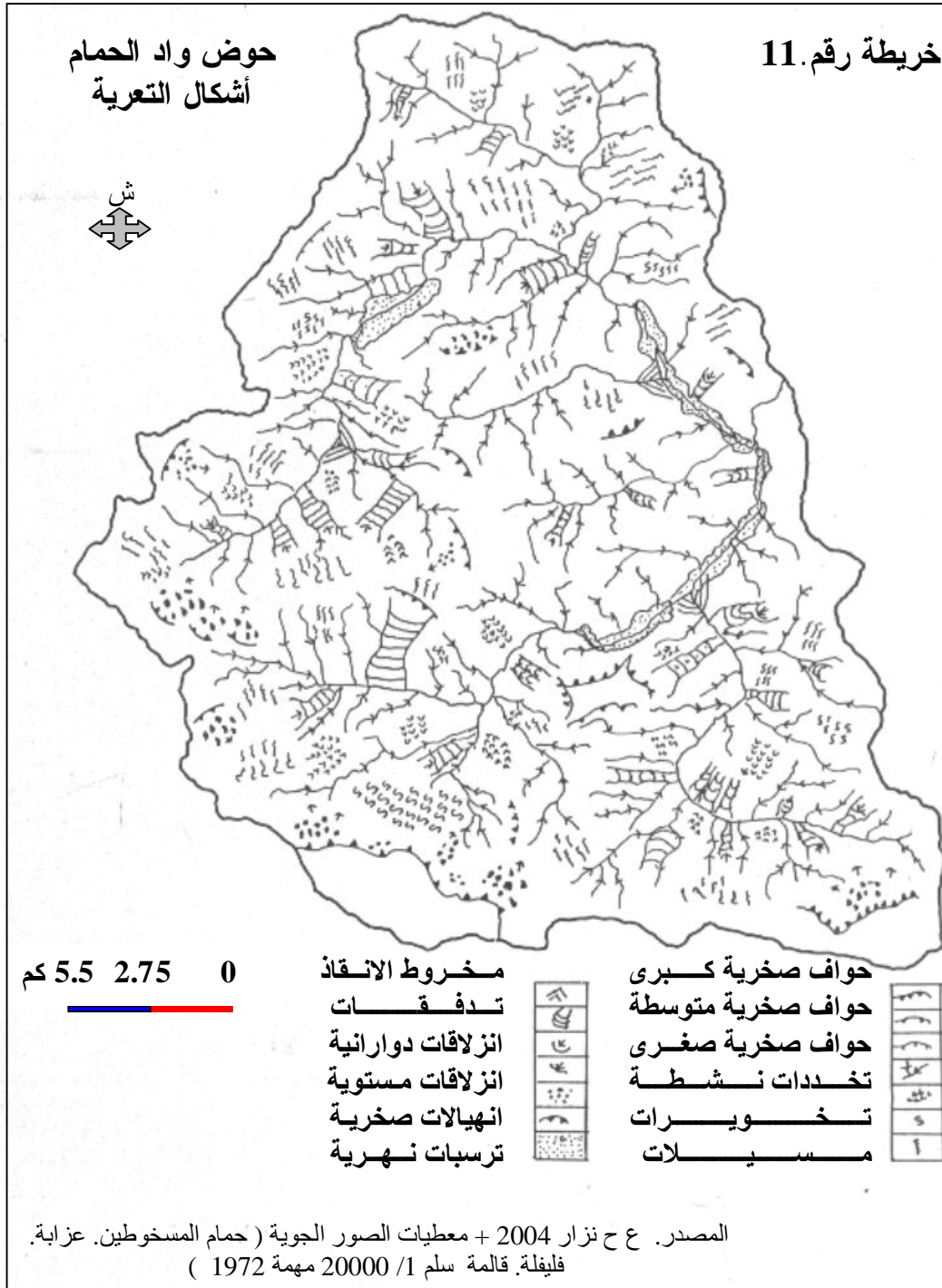
تنتشر هذه الأشكال بكثرة على مستوى المصاطب النهرية للزمن الرابع بواد الحمام وواد المشاكل وواد موقر وخاصة بالحوض السفلي لواد الحمام وتظهر هذه الأشكال خاصة بالتكوينات السطحية الغرينية الطينية للمصاطب إضافة إلى التكوينات المارنية لقدم السفوح التي تتصل بالأودية السابقة ، حيث تتجم هذه الأشكال عن التعرية (الحفر) التراجعية الجانبية للأودية مما يؤدي إلى توسيع أسرة الأودية وتقليص عرض المصاطب وتزداد حدة الحفر بها بعد كل وابل مطري ، كما تؤدي التعرية (الحفر) التراجعية الجانبية للأودية إلى تغيير مساراتها في الحالات الاستثنائية وخاصة عند الفيضانات القصوى. وتتحكم ثلاثة آليات في هذه الأشكال الحفر من الأسفل والإنهيار من الأعلى والنقل عن طريق مياه الأودية أو المجاري المائية فتؤدي هذه الأشكال إلى توسيع اسرة الاودية بالحوض و تقليص مساحة المصاطب النهرية وخاصة خلال الأوابل الخريفية أو الشتوية والتي كثيرا ما تتردد على مجال الدراسة.



صورة رقم : 14 احد أهم مظاهر الحفر الراسي و التراجعي للروافد المتصلة بواد موقر ويمثل حجم المواد المتقلبة بأسرة الرافد شدة الكفاءة النحتية لهذا النوع من التعرية.



صورة رقم : 13 احد أهم مظاهر التعرية التراجعية بواد الحمام بطول يقدر بحوالي 350 متتالية حيث ترتبط ديناميكيتها بالحفر الجانبي للواد ويزداد نشاطها بالاحص عند التسقطات الوابلية.



2.دراسة الديناميكية الحالية لبعض الحركات الكتلية داخل الحوض « حالة

الانزلاقات» :

يتمثل الهدف الرئيسي في اختيار هذا النوع من الحركات لعدة اعتبارات واهمها مايلي:

- تعتبر الانزلاقات اسرع الحركات تطورا في الفترة الحالية .
- تعتبر الانزلاقات اكثر الأشكال ترددا داخل مجال الدراسة .
- التأثيرات السلبية على جميع المستويات «المستوى الفيزيائي ، الفلاحي ، المنشآت القاعدية» على مستوى الحوض لهذا النوع من الحركات.

أما الهدف الرئيسي لدراسة هذا النوع من الحركات يتمثل في تقييم سرعة تطور هذه الحركات في الوقت الحالي وربطها بجميع العوامل «الطبوغرافيا ، الجيولوجيا ، الغطاء النباتي. الهيدرولوجيا» المتحكمة في التطور العام لهذه الحركات محليا .

1.2.دراسة حالة انزلاق بوعاتي محمود.

1.1.2.الموقع الجغرافي للانزلاق:

يقع الإنزلاق بالقرب من بوعاتي محمود على جانب الطريق الوطني الرابط بين قالمة و سكيكدة بالحوض الجزئي لواد الحمام وهو غير مصنف لدى مصالح الاشغال العمومية بقالمة.

2.1.2.الخصائص الجيولوجية للانزلاق:

يتطور الإنزلاق داخل التكوينات المارنية المتورقة التي تتوقع على طبقات من الكلس ذات ميل عام يقدر ب: 20 شمالا و بزاوية انحراف تقدر 30 جنوب شرق أي عكس الانحدار الطبوغرافي وتتميز البنية العامة للانزلاق بانكسارين يقع كليهما في نفس الإتجاه للحافة العلوية للانزلاق.

3.1.2.الخصائص المورفولوجية و الجيومورفولوجية للانزلاق

يتطور هذا الإنزلاق داخل حدود كبير ذات إنحدار متوسط يقدر بحوالي 40% متأثرا بالمقر ذات المهمازين على المستوى العرضي ذات الإنحدار الضعيف نسبيا و يتراوح بين 10 إلى 15% و يتطور هذا الأخير من الناحية الجيولوجية على تدفق جيولوجي قديم

يرجع إلى بداية الزمن الرابع و هو ما تفسره العدد الكبير للإنزلاقات على مستوى وسط و أعلى الحدود و العديد من التخددات في أسفل الحدود.

4.1.2. الخصائص الهيدرولوجية للإنزلاق

يتميز الإنزلات بالعديد من المنابع المائية و خاصة على الجهة العلوية لهذا الأخير و هذا ما يفسر وجود بعض الفوالق الجيولوجية الصغيرة المغمورة بتكوينات الزمن الرابع و خاصة التكوينات المارنية و تؤثر هذه المنابع بصفة مستمرة على تموين الصمات المائي للإنزلاق مما يؤدي إلى تطور ديناميكية هذا الأخير.

5.1.2. مراقبة الانزلاق

يتمثل الهدف الأساسي في مراقبة الانزلاق في معرفة تطور ديناميكية هذه الحركات من الناحية الداخلية والخارجية والتي تعتبر من من أهم أشكال التعرية داخل مجال الدراسة بحيث تمت هذه المراقبة ابتداء من تاريخ 19 ديسمبر 2002 إلى غاية 20 ماي 2003 ونعتبرها غير كافية من الناحية الزمنية لمعرفة الصورة الحقيقية لتطور هذه الحركات والأخطار الناجمة عنها.

ü المتابعة الطبوغرافية

بعد المعاينة الميدانية للإنزلاق بتاريخ 2002/12/19 تم تثبيت سبعة شواخص داخل الإنزلاق . بهدف معرفة الديناميكية الحالية من خلال سرعة التنقل للإنزلاق وهذا عن طريق أخذ سبعة قياسات في فترات مختلفة إضافة إلى زيادة أربعة شواخص بالأسفل وهذا رجع إلى اندماج أحد التخددات بأصل الإنزلاق بتاريخ 2003/02/03 وتهدف هذه المتابعة الطبوغرافية لتحديد مسافة الانتقال الخاصة بالشواخص لمعرفة سرعة الانتقال وتقييم الأخطار الكامنة لهذا الإنزلاق.

ü التطور العام للإنزلاق

تميز الإنزلاق بسرعة انتقال قوية خلال الثلاثة أشهر الأولى من المراقبة حيث وصلت سرعة الانتقال أقصاها بتاريخ: 2003/02/03 بمتوسط 0.9 م /يوم و بتاريخ 2003 /02/09 تغيرت طبيعة الحركة وهذا راجع لاندماج الإنزلاق مع أحد التخددات في

الأسفل مما أدى إلى تعقيد الديناميكية العامة لهذا الانزلاق وأصبحت ذات ثلاثة اتجاهات رأسية تراجعية ، جانبية .

٧ مراحل تطور للانزلاق :

تتميز الانزلاق بأربعة مراحل من الديناميكية من الداخل.

المرحلة الأولى :

تمثل مرحلة الانتقال السريع ابتداء من تاريخ 19-12-2002 الى غاية شهر جانفي بمتوسط سرعة انتقال بـ : 0.6 م/يوم وتختص هذه المرحلة بسرعة الانتقال للجزء الاعلى الانزلاق.

المرحلة الثانية :

تمثل مرحلة الانتفاخ لجبهة الانزلاق بالاسفل مما تترجمه بتباطئ سرعة الانزلاق.

المرحلة الثالثة :

تمثل مرحلة الليونة للتكوينات المنتخفة والطمر من طرف تكوينات التخذد.

المرحلة الرابعة :

تمثل مرحلة التباطؤ في سرعة الانزلاق والذي يرجع الى النقل التدريجي لكمية التساقط و الجريان.

٧ مراقبة تطور الإنزلاق داخل التخذد

التطور السريع للإنزلاق ووصوله إلى أعلى التخذد بتاريخ 03/02/2003 أدى إلى إدماج هذا الأخير في التخذد وأصبحت الحركة في شكل تدفقات طينية بين الإنزلاق و التخذد حيث أصبحت جبهة الإنزلاق على بعد 27 م ابتداء من تاريخ الإندماج لفترة زمنية تقدر ب: 107 يوم.

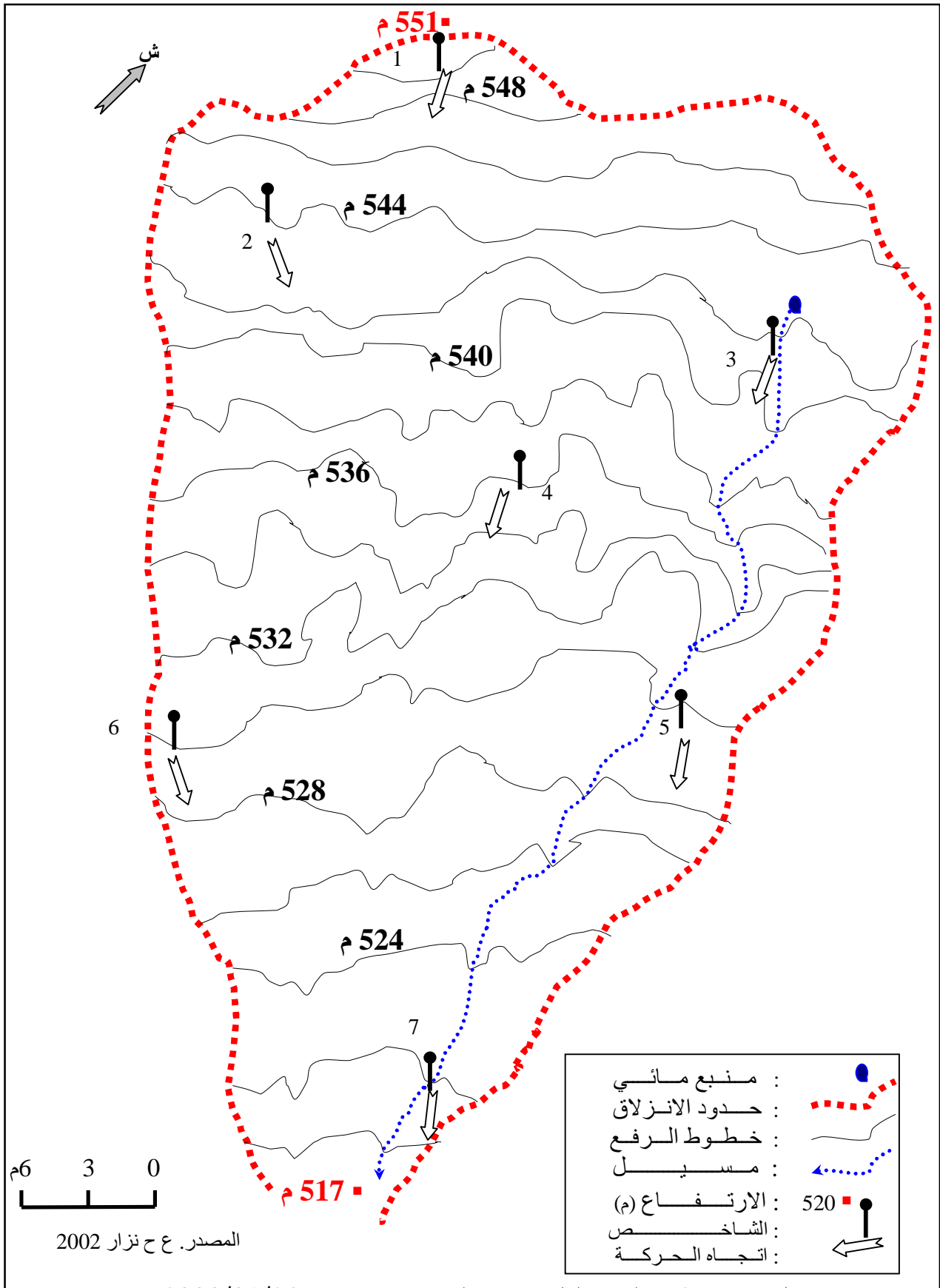
6.1.2. التأثيرات الجانبية للانزلاق:

تتمثل التأثيرات الجانبية للانزلاق في عدة انعكاسات سلبية وخاصة على مستوى الطريق الوطني الرابط بين ولاية قالمة وسكيكدة بحيث انه اصبح يهدد قطع الطريق في حالة حدوث أي تساقط وابلج بالمنطقة.

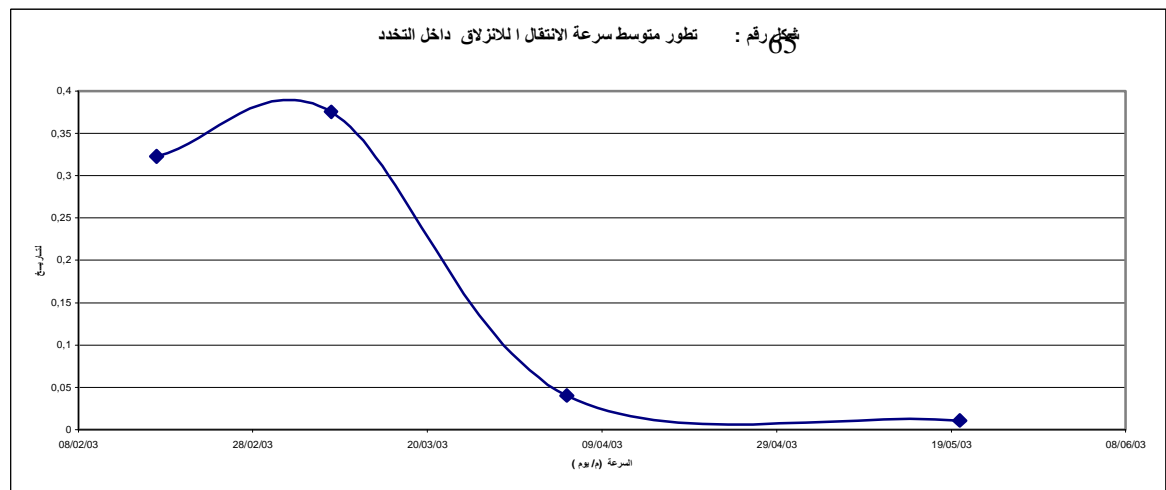
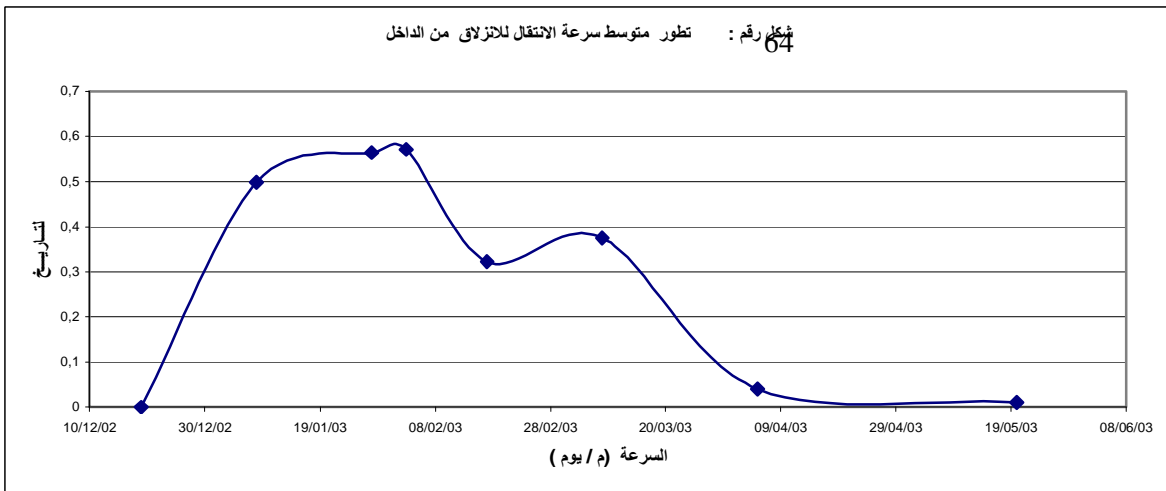
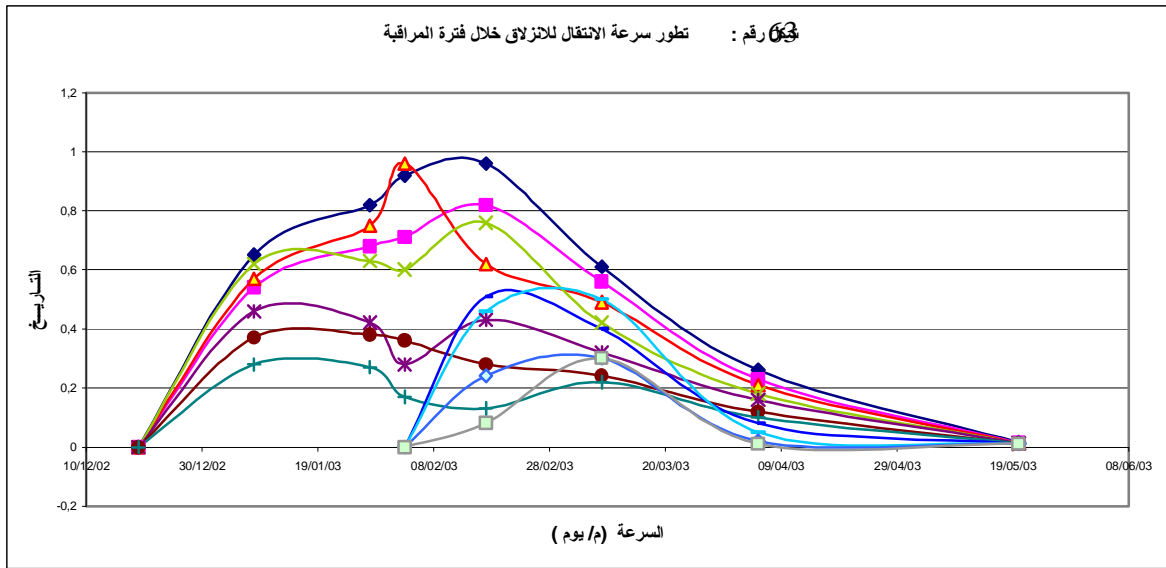
جدول رقم: 46 تطور سرعة الانتقال (م/يوم) للانزلاق

رقم الشاخص _____

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	التاريخ
				0	0	0	0	0	0	0	19/12/02
				0,28	0,37	0,46	0,62	0,57	0,54	0,7	08/01/03
				0,27	0,38	0,42	0,63	0,75	0,68	0,82	28/01/03
0	0	0	0	0,17	0,36	0,28	0,6	0,96	0,71	0,92	03/02/03
0,08	0,24	0,46	0,51	0,13	0,28	0,43	0,76	0,62	0,82	0,96	17/02/03
0,3	0,3	0,5	0,4	0,22	0,24	0,32	0,42	0,49	0,56	0,61	09/03/03
0,01	0,02	0,05	0,08	0,1	0,12	0,16	0,18	0,21	0,23	0,26	05/04/03
0,01	0,01	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014	0,015	20/05/03



شكل رقم. 62 الرفع الطبوغرافي للانزلاق بتاريخ 2003/01/28



3. انعكاسات التعرية

1.3. انعكاسات التعرية على المستوى الفلاحي

تعتبر الأراضي الفلاحية والتي تقدر مساحتها بـ: 564 كلم² أي ما يعادل 47 % من المساحة الإجمالية للحوض الأكثر عرضة لانعكاسات التعرية بمختلف عواملها وآلياتها وأشكالها. حيث تزداد هذه الانعكاسات بتدخلات الإنسان الغير ملائمة على هذا الوسط الفلاحي بالحوض من جراء العوامل التي ذكرناها من قبل وأهمها طرق الحرث الغير مطابقة (في اتجاه الانحدار الطبوغرافي) واتساع الأراضي الفلاحية على حساب الأراضي الغابية بالمناطق العلوية للحوض. إضافة إلى اتساع الزراعات المسقية على السفوح وخاصة بالقرب من سد زيت العنبة .

أما ميدانيا يتطلب تقييم انعكاسات التعرية على الوسط الفلاحي بالحوض دراسة أدق وإنما نكتفي بتوضيح هذه الانعكاسات بصفة إجمالية على مستوى الحوض وتتمثل تأثيرات التعرية على الأراضي الفلاحية أساسا فيما يلي :

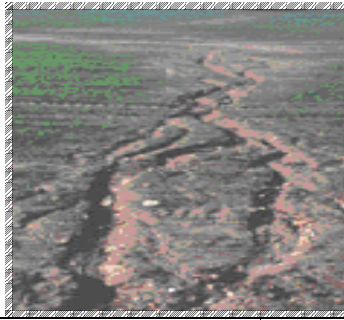
أما بالنسبة للأراضي الفلاحية الموجودة على الإنحدارات التي تفوق 5% بالحوض تؤدي التعرية إلى تقليص سمك القشرة الزراعية حيث لا يتعدى سمكها 20سم في أغلب الأراضي الفلاحية التي يتعدى إنحدارها عن 10% بالحوض إضافة إلى تقليص نسبة العناصر المعدنية و المواد العضوية لهذه الأراضي من جراء تنقل العناصر الدقيقة المكونة للتربة و المتمثلة أساسا في الطين و الغرين و بالتالي تؤدي التعرية إلى تغيير الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الميكانيكية لتجعلها أكثر هشاشة و أقل تماسك و هذا ما يؤدي إلى تقليص خصوبة التربة و إنخفاض مردود الأراضي بهذه المناطق ، و نقل نسبة الإنخفاض إلى 10% كحد أدنى كما هو ملاحظ ميدانيا .

أما بالنسبة للأراضي الفلاحية الموجودة على المصاطب و أهمها المصاطب النهرية للأودية الرئيسية بالحوض << واد الحمام، واد المشاكل ،واد موقر >> تؤدي التعرية التراجعية للأودية السابقة إلى تقليص مساحة هذه المصاطب بصفة مستمرة و خاصة خلال الفترات الرطبة و الفيضانات من جراء الحفر و تزداد حدة هذه الإنعكاسات خاصة بمصاطب المستوى الأول القريب من سد زيت العنبة عند إلتقاء واد الحمام بواد المشاكل بالجزء السفلي.

صورة رقم 17
التعرية التخديدية



صورة رقم 16:
التعرية المسيلية



صورة رقم: 15
التعرية السطحية



أنواع التعرية	التعرية السطحية	التعرية المسيلية (ع > 15 سم)	التعرية التخديدية (ع < 15 سم)
الانعكاسات	تقليل خصوبة ومردود التربة من جراء التعرية المرتبطة بالسيلان المتفرق	تقليل خصوبة ومردود التربة من جراء التعرية المرتبطة بمسيلات	تقليل خصوبة ومردود التربة من جراء التعرية المرتبطة بالتخديدات
الخصائص	تفكك القشرة السطحية - التعرية تنجم عن التطاير - نقل و ترسيب العناصر الدقيقة في وقت واحد - تتطابق هذه الظاهرة مع إتجاه الإنحدارات أو إتجاه خطوط الحرث - لا تتعدى مساحة هذه الظاهرة حدود القطعة الفلاحية - ترتبط هذه الظاهرة بالقطع الفلاحية الجرداء أو ضعيفة التغطية	- شكل المسيلات يتغير باستمرار - تزداد هذه الظاهرة بحدة عند الدروب الموجودة بالقطع الفلاحية - المسافة الفاصلة بين المسيلات تصل بعض إلى الأمتار - تخص هذه الظاهرة بعض القطع دون غيرها - تنجم هذه التعرية عن الاستغلال المكثف للقطع الفلاحية	- تصل أبعاد التعرية إلى بعض مئات الأمتار - تتجاوز هذه الظاهرة مساحة القطع الفلاحية الأصلية (التي بدأت منها التعرية) - ترتبط هذه الظاهرة بمختلف أنواع الزراعات داخل الحوض وخاصة زراعة << الحبوب، الخضر >>
مكان التعرية	بداية التعرية تتم داخل القطعة الفلاحية و من الصعب مشاهدتها ويستحيل تقييمها	بداية التعرية تتم داخل القطع واحيانا تتطلق من السفوح بالأعلى.	
الترسبات	غالبا ما تكون غير واضحة و غير متماثلة	في الأغلب مكشوفة و نادرا ما تكون بشدة قوية على مستوى نفس القطعة الفلاحية	غالبا ما تكون واضحة و يصعب تحديدها
الحوصلة	ضعيفة في الأغلب باستثناء فترة الأوابل خلال فصل الخريف	متوسطة إلى قوية	متوسطة مقارنة مع مساحة القطع الفلاحية لكن نتائجها خطيرة - ازدياد كمية التربة الطائعة خلال فصل الشتاء و الربيع

جدول رقم 47. انعكاسات التعرية السطحية و الخطية على المستوى الفلاحي داخل الحوض.

للحوض و تؤثر أيضا التعرية على تقليص نفاذية التربة الموجودة بهذه المصاطب من خلال ترسب المواد الدقيقة << الطين، الغرين >> بصفة مستمرة من جراء المواد المتقلبة عن طريق الجريان بالسفوح أو عن طريق فيضان الأودية السابقة خلال الأمطار الوابلية و الصببيات القصوى ، فتؤدي هذه الإنعكاسات إلى تقليص مردود هذه الأراضي و خاصة خلال الفترات الرطبة.

2.3. انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية بالحوض :

تتجلى انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية بالحوض في قطع وتوحد الطرق بصفة مستمرة وخاصة تلك المؤدية إلى المشاتي سواء من جراء التعرية التراجعية للتخددات أو الانزلاقات وهذا ما يؤدي إلى زيادة المصاريف الخاصة بصيانة هذه المنشآت والتي لا يمكن تحملها ماليا من طرف البلديات النائية بالحوض كما تتجلى انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية في ارتفاع نسبة التوحد بالسدود الترابية داخل الحوض وكذلك سد زيت العنبة حديث الخدمة وهذا حسب مصالح الري لولاية سكيكدة ولا توجد أرقام رسمية تخص نسبة التوحد بهذه السدود.



صورة رقم: 18 انعكاسات التعرية على مستوى المنشآت القاعدية حيث أدت التعرية التراجعية بأحد التخددات الى فصل مجري المياه (Dalot) عن احد الطرق الثانوية ببلدية الركنية

3.3.2. إنعكاسات التعرية على المستوى الفيزيائي بالحوض:

تتجلى انعكاسات التعرية على الوسط الفيزيائي بالحوض في تغيير مظاهر السطح لمختلف الوحدات الفيزيائية بالحوض. ميدانيا نلاحظ ازدياد عدد المجاري المائية مقارنة بالفترات السابقة من جراء التعرية الخطية وخاصة على السفوح شديدة الانحدار بمختلف الأجزاء العلوية للحوض وازدادت حدتها ببعض المناطق ذات التكوينات الهشة « المارن» لتقترب من خطوط تقسيم المياه الرئيسية للحوض إضافة إلى تغيير مسارات وشكل وأبعاد المجاري المائية ضعيفة التغطية النباتية بصفة مستمرة داخل هذه المناطق من جراء ديناميكية التعرية في الوقت الحالي ، أما على مستوى السفوح الموجودة بوسط الحوض تؤدي التعرية الخطية إلى تقسيم هذه السفوح إلى قطع بدل من وحدات متجانسة بصفة مستمرة وكثيرا ما يكون الإنسان السبب المباشر لهذه لهذه الانعكاسات من جراء التدخل السلبي على هذه الأوساط ، أما بأسفل الحوض تؤدي التعرية التراجعية للأودية الرئيسية بالحوض « واد الحمام ، واد موقر ، واد المشاكل» إلى تقليص مساحة المصاطب النهرية للمستوى الحديث تحت تأثير الديناميكية الحالية والحفر التراجعي الجانبي وخاصة خلال الصيبيات الاستثنائية.

4.3. انعكاسات التعرية على المستوى البيئي بالحوض :

مبدئيا لاتوجد أية دراسة تخص هذا الجانب ، لكن هذه الانعكاسات موجودة ميدانيا وخاصة على مستوى الغطاء النباتي و على المستوى الهيدرولوجي . فتؤدي التعرية إلى تقليص الأصناف النباتية من جراء انخفاض العمق اللازم لنمو جذور النباتات ، انخفاض كمية المواد المعدنية ، انخفاض كمية احتجاز المياه هذا على المستوى القريب أما على المستوى البعيد تؤدي التعرية إلى التقليص في المقطع البيدواجي وخاصة بالتراب الموجودة على السفوح وهذا ما يؤدي إلى إضعاف عملية الغسيل وبالتالي تنقل المواد المعدنية الثقيلة وخاصة الفوسفور الذي يضاف لتخصيب التربة سواء عن طريق المجاري المائية أو المواد الدقيقة التي تنقل إلى الأسفل وهذا ما يؤدي إلى تلوث الأسمطة والحواجز المائية وخاصة تلك الموجودة بأسفل الحوض.

4.تقييم التعرية

يعتبر تقييم التعرية أو تكميمها من اهم النقاىص التي تخص حوصلة التعرية سواء على مستوى مجال دراستنا أو على مستوى الأحواض المجاورة التي تزداد بها حدة وديناميكية التعرية وخاصة في الفترة الحالية وتتمثل هذه النقاىص في قلة الدراسات والمعطيات والخرائط على مستوى السلم الكبير وخاصة الصور الجوية سلم 1/1000 و 1/2000 والتي تعطينا أدق المعلومات عن ديناميكية التعرية على مختلف المستويات (القطع الشاهدة ، السفوح ، الأودية ، الأحواض الجزئية ، الحوض الجزئي) وكل هذا على المستوى الديناميكي أما على مستوى التقييم فتعتبر تقنية تثبيت أجهزة التوبوميكروماتر (الملحق) على مستوى كل الأحواض الجزئية بمجال الدراسة من أنجع وأدق الطرق بصفة مطلقة التي تعطينا الحوصلة الحقيقية للتعرية سواء على مستوى الزمني أو المجالي ، إلا أن هذه التقنية غير متوفرة سواء على المستوى المحلي لمجال دراستنا أو خارجه.

4.1.1. اقترابات تقييم التعرية

يتم تقييم التعرية عن طريق ثلاثة اقترابات أساسية و تختلف كل الاختلاف عن بعضها وتتمثل فيما يلي :

ن الاقتراب الاول (الخرائط)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق خرائط الاخطار وهو اقتراب نوعي جيومورفولوجي و ليس كمي بالدرجة الاولى و يعتمد على الخرائط الجيومورفولوجية و الصور الجوية سلم 1/2000 الى غاية سلم 1/10000 كاقصى حد ويعتبر من الناحية العملية أنجع طريقة لتقييم التعرية من الناحية النوعية ولكن لم نأخذها بعين الاعتبار نظرا للإمكانات المتاحة.

ن الاقتراب الثاني (القياس)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق أخذ القياسات لنسبة التعكر المتواجدة على مستوى المحطات الهيدرومترية للاودية عند الاحواض الجزئية او الحوض الاجمالي

و تزداد مصداقية هذا الاقتراب بازدياد المحطات الهيدرومترية. كما يتم تقييم التعرية عن طريق القياس المباشر لنسبة التحول الموجودة بالسدود ولم تأخذ بعين الاعتبار الطريقة الثانية لعدم وجود المعطيات على مستوى سد زيت العنبة حديث الخدمة .

٣ الاقتراب الثالث (المعادلات النظرية)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق المعادلات النظرية التي جربت بطريقة دورية لعدد من الأحواض تتشابه في الخصائص مع الحوض المدروس.

2.4. إشكالية التقييم

تكمن إشكالية التقييم في النقاط التالية :

○ نقص المحطات الهيدرومترية حيث أنه لا تغطي الحوض الإجمالي سوى محطة واحدة وهي محطة عين شرشار التي توجد على أسفل الحوض ، أما على مستوى الأحواض الجزئية لا توجد سوى محطة واحدة وهي محطة بكوش لخضر لكنها متوقفة عن العمل منذ البدء في أشغال سد زيت العنبة في نهاية التسعينات ولذا لم نأخذها بعين الاعتبار في الدراسة.

○ نقص المعطيات الخاصة بالحمولة العالقة بمحطة عين شرشار لذا اكتفينا فقط بالفترة الأكثر تجانسا في المعطيات وتمتد من شهر سبتمبر 1990 إلى غاية شهر أوت 2001.

إذن كل هذه النقاط ستؤثر على المستوى الزمني أو المجالي هذا كله فيما يخص إشكالية تقييم التعرية من خلال قيم الحمولة العالقة . أما فيما يخص تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية تعتبر غير كافية مهما كانت درجة نتائجها لأن الإشكالية في هذه المعادلات أنها لم تأخذ جميع العناصر التي تتحكم في التعرية وإنما تركز فقط على عاملي التساقط والجريان لذا فنتائجها من الناحية العملية تعتبر جد محدودة.

○ النقص الثالث فيتمثل في عدم تقييم التعرية بالحوض من الناحية النوعية وهذا راجع لعدم توفر المعطيات التي تخص الخصائص الميكانيكية ، المعدنية ، الكيميائية

للمواد العالقة على مستوى الوكالة الوطنية للموارد المائية حيث تعطينا هذه الخصائص أدق المعلومات عن أصل ومكان المواد المتقلة الناجمة عن التعرية.

3.4. طرق تقييم التعرية بالحوض

اعتمدنا في تقييم التعرية بالحوض التجميعي لواد الحمام على طريقتين :

- تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة.
- تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية التي جربت في كثير من الأحواض التي تتشابه في الخصائص مع الحوض المدروس.

3.4.1. تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة

قبل البدء في تقييم التعرية يجب معرفة بعض المفاهيم التي تخص الحمولة الصلبة العالقة وطرق قياسها ، الحمولة الصلبة المتقلة ، الحمولة الصلبة النوعية.

ن الحمولة العالقة وطرق قياسها

تقاس الحمولة الصلبة العالقة بأخذ 1ل من المياه الجارية السطحية عن طريق الأودية بالمحطة الهيدرومترية في اليوم ومن الأفضل خلال الظهيرة حيث يتم وزنها قبل تصفيتها من الشوائب ، بعدها تجفف العينة في درجة حرارة 105° م ووزنها ثم تصفيتها ووزنها مرة أخرى والفرق بين الوزنين هو مطروح منه وزن المواد العضوية يمثل وزن المواد الصخرية الصلبة العالقة أو ما يسمى بنسبة التعكر . مع العلم أن عدد العينات يختلف باختلاف طبيعة الجريان وسرعته ففي حالة الفيضانات التي تزيد مدتها عن ساعة فتؤخذ عينة كل ساعة إلى غاية وصول الفيضانات إلى أقصاها ومع بداية النزول تؤخذ عينة كل ساعتين حتى يعود الصبيب إلى مستواه الطبيعي. وتقاس الحمولة العالقة (C) بـ (غ/ل).

ن الحمولة الصلبة المتقلة

تمثل الحمولة الصلبة المتقلة مجموع المواد المتقلة الناجمة عن التعرية سواء على السفوح أو عبر أسرة المجاري المائية وتتكون هذه المواد سواء من الحصى ،

الجلاميد ، الحجارة ، الكتل الصخرية . وكل هذه المواد غير مأخوذة في تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة لكنها تقدر حسب الكثير من الدراسات بـ : 30%. من قيم التعرية خلال الفترة الجافة و 60% من قيم التعرية خلال الفترة الرطبة ومهما كانت صحة هذه الدراسات فتبقى مجرد تقديرات.

ن الحمولة الصلبة النوعية (TSS)

تعتبر الحمولة الصلبة النوعية أهم الطرق لتقييم الحمولة الصلبة التهرية وتخص فقط المواد المتنقلة العالقة الناجمة عن التعرية داخل الحوض والتي تنقل عن طريق الجريان بالأودية (الطين ، الرمل ، الغرين) . إلا أنها تخص أيضا فقط المواد العالقة التي تصل إلى المحطة الهيدرومترية وبالتالي مهما كانت درجة نتائجها فهي لاتعبر حقيقة عن قيم الحمولة الصلبة النهرية أو كمية التعرية الحقيقية ، وتقاس الحمولة الصلبة النوعية بـ (طن / كلم² / سنة) وتقدر عن طريق المعادلة التالية :

$$S / 3^{-10} \times T \times C \times Q = TSS \text{ حيث:}$$

Q : يمثل الصبيب المتوسط ويقاس بـ : م³ / ثا

C : يمثل نسبة الحمولة الصلبة العالقة (نسبة التعكر) وتقاس (غ/ل)

S : مساحة الحوض = 1200 كلم²

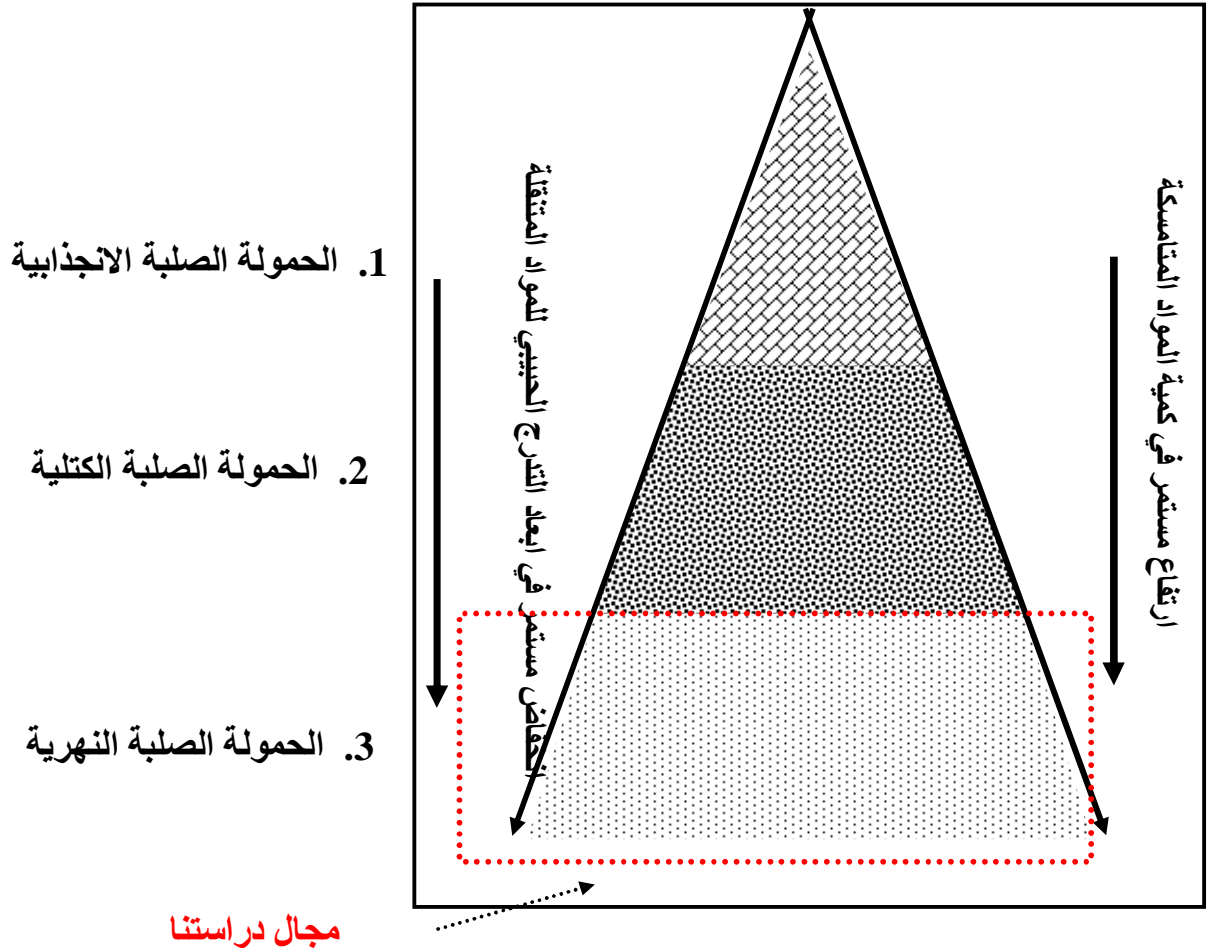
T الزمن ويقاس بـ : الثانية.

ن كمية التعرية

تمثل كمية التعرية مختلف المواد المنزوعة عن السطح ومن الناحية العملية تمثل النسبة الحقيقية للتعرية وتقاس بـ : (م/م) ويمكن المرور إليها من خلال قيم الحمولة الصلبة النوعية (TSS) وذلك عن طريق المعادلة التالية :

$$\text{كمية التعرية (م/م سنة)} = TSS \text{ (طن / كلم}^2 \text{ / سنة)} \times 10^{-3} \times S \text{ (كلم}^2 \text{)}.$$

ويبقى تقييمها عن طريق أجهزة التوبوميكرومتر (الملحق) من أدق الطرق سواء على المستوى المجالي أو الزمني.



شكل رقم : 66 اصناف الحمولة الصلبة حسب انواع التعرية والمجالات

الهيدرولوجية حسب تصنيف (Bingham et Bagnold)

1. الحمولة الصلبة الانجذابية:

تمثل الحمولة الصلبة الانجذابية مختلف مواد التعرية الصلبة الناجمة عن الانهيارات الضخمية التي لا تصل الى مختلف المجاري المائية واهم ما يميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في ارتفاع معامل التماسك بتكويناتها اضافة الى التغير التي يخص ابعاد المواد المكونة لهذه الحمولة.

2. الحمولة الصلبة الكتلية:

تمثل الحمولة الصلبة الكتلية مختلف مواد التعرية الصلبة الناجمة عن الحركات الكتلية الرطبة والجافة التي يصل بعضها الى مختلف المجاري المائية ام الجزء المتبقي لا يصل الى هذه المجاري واهم مايميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في انخفاض معامل التماسك بتكويناتها والارتفاع النسبي لمؤشر السيولة بها على عكس المواد المكونة للحمولة الصلبة الانجذابية اضافة الى التغير التي يخص ابعاد المواد المكونة لها.

3. الحمولة الصلبة النهريّة:

تمثل الحمولة الصلبة النهريّة مختلف مواد التعرية الناجمة عن مختلف اشكال التعرية سواء على السفوح او بالمجاري المائية بمختلف رتبتهما والتي تصل الى مختلف مجاري التصريف الداخلية او الخارجية او تنقل عن طريقها بحسب كفاءة النقل لهذه المجاري واهم مايميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في إمكانية تقييمها سواء عن طريق الحمولة العالقة او المعادلات النظرية.

4.1.1.3.4. التغيرات الزمنية للحمولة الصلبة النوعية وعلاقتها بالتساقط والجريان .

تتركز الحمولة الصلبة النوعية داخل الحوض في فترات معينة سواء على المستوى السنوي ، الفصلي ، أو الشهري ويرجع هذا التركيز إلى طبيعة التساقط والجريان الذي يتحكم في هذه الأخيرة فالذي يتعلق على مستوى واسع بالمناخ الهجومي لمجال الدراسة والذي يتسم بالتذبذب من سنة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر ومن شهر إلى آخر إذن كما هذه التغيرات تتحكم بصفة مطلقة في نتائج الحمولة الصلبة النوعية .

4.1.1.1.4. على المستوى السنوي .

بالرغم من أن السلسلة الزمنية لفترة الدراسة والمقدرة بعشرة سنوات (91/90 - 01/00) تعتبر قصيرة لدراسة تغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي إضافة إلا أنها فترة تعتبر جافة نسبيا مقارنة مع فترة السبعينيات والثمانينات إلا أن التباين جد واضح في تغييرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي وهذا من خلال قيمة الحمولة الصلبة النوعية لسنة 97/96 والمقدرة بـ : 190.5 طن /كلم² / سنة

وبتساقط قدره 903.2 ملم وجريان يقدر بـ : 88.1 ملم وتعتبر هذه السنة استثنائية بالنسبة للتعرية في المقابل تنخفض كمية الحمولة الصلبة النوعية إلى 17.طن/كلم²/سنة بالنسبة لسنة 92/91 وينخفض معها التساقط إلى 402.1 ملم والجريان إلى 38.2 ملم. أما على مستوى شامل لتغيرات الحمولة الصلبة النوعية خلال الفترة الرطبة والفترة الجافة للسلسلة الزمنية لفترة الدراسة تعتبر جد متباينة وهذا من خلال قيمة الفترة الرطبة التي تصل إلى 136.4 طن/كلم²/ سنة وقيمة الفترة الجافة التي تصل إلى 42.9 طن/كلم²/ سنة إذن كل هذه التباينات في تغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي لا ترتبط فقط بكمية الجريان والتساقط على المستوى السنوي وإنما تتعلق أيضا بعدة عوامل أخرى أهمها شدة التساقط وسرعة الجريان والتي يرتبط فيها هذا الأخير بمؤشر الوابلية وكثافة التعريف الإجمالية العالية بحوض واد الحمام .

إذن مختلف التغيرات البين سنوية للحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط توضح لنا وجود مظهرين أساسيين لهيدرولوجية الحوض وهما :

U مظهر عدم الانسجام بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط والذي يتمثل في السنة الهيدرولوجية 2000/1999. وتفسر مؤشرات نسبة الحمولة الصلبة النوعية (RTSS) السنوية ومؤشر وفرة التساقط (CPV) ومؤشر نسبة الصبوبات (CMD) من خلال القيم التالية (1.32/1.18/2.02).

نستطيع أن نستقرأ من هذه السنة أن الحمولة الصلبة النوعية لا ترتبط فقط بكمية التساقط والجريان خلال نفس السنة وإنما يتعدى هذا الارتباط إلى نوعية التوزيع الزمني لكمية التساقط والجريان لنفس السنة أي الشدة والسرعة . كما تتحكم في هذا الارتباط عوامل خارجية وأهمها حالة السطح خلال نفس السنة أي طبيعة استغلال الأراضي ودرجة التغطية.

O مظهر التركيز في الزمن بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط والذي يتمثل خاصة في السنة الهيدرولوجية 1993/1992 وتفسر مؤشرات نسبة الحمولة

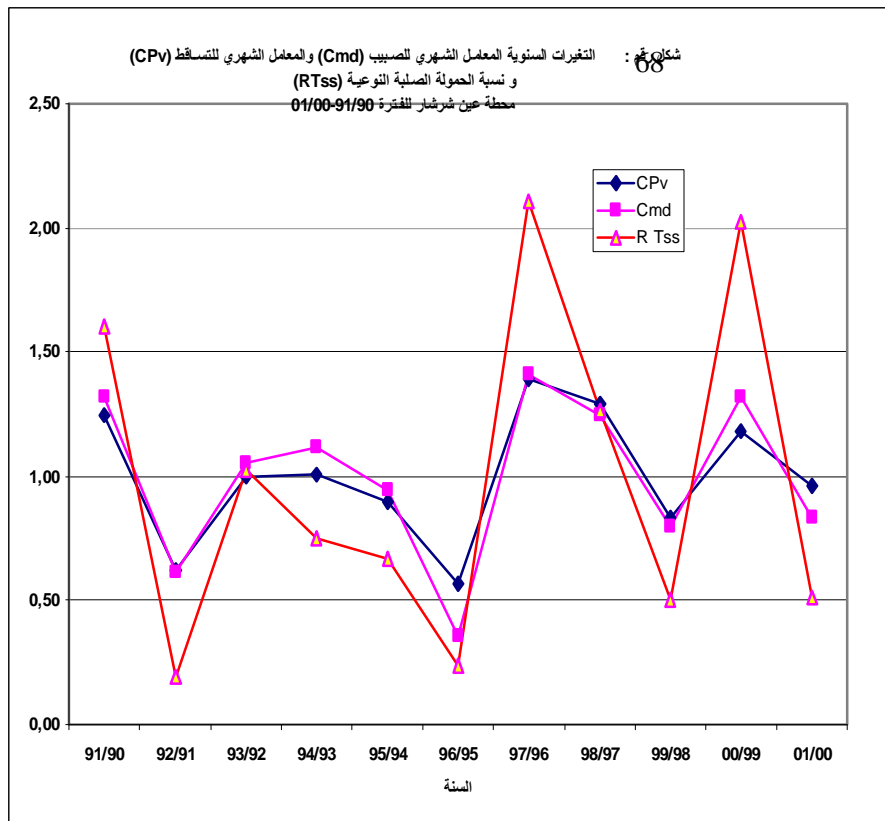
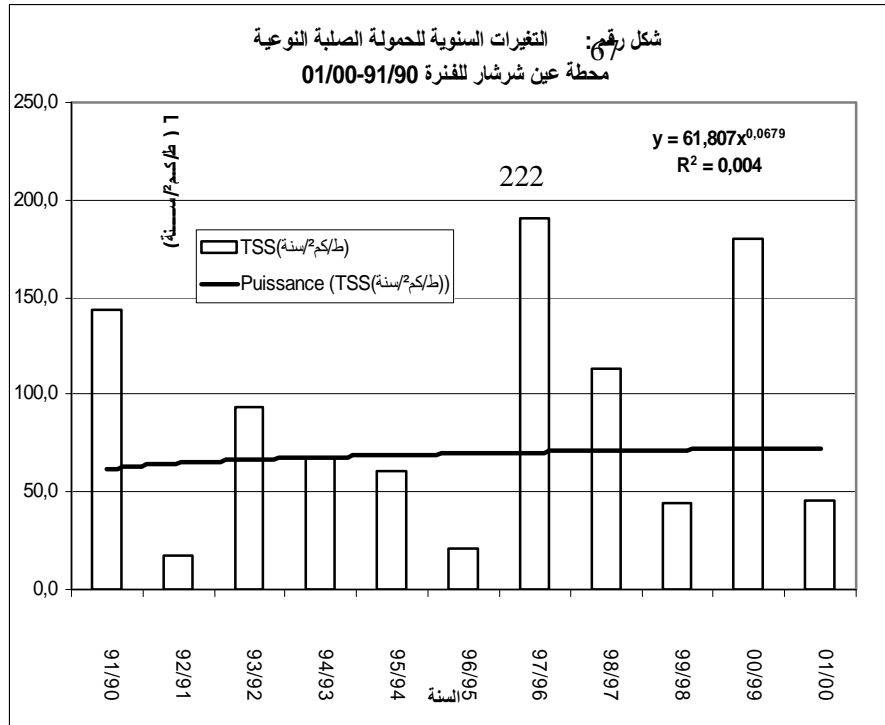
الصلابة النوعية (RTSS) السنوية ومؤشر وفرة التساقط (CPV) ومؤشر نسبة الصبوبات (CMD) من خلال القيم التالية (1.05/1.00/1.03)
 أما على المستوى السنوي فإن الارتباطات بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان تعتبر جد مقبولة وهو ما تفسره معاملات الارتباط (R^2) بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والذي يقدر بـ : 0.79 ومعامل الارتباط بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والذي يقدر بـ : 0.80.

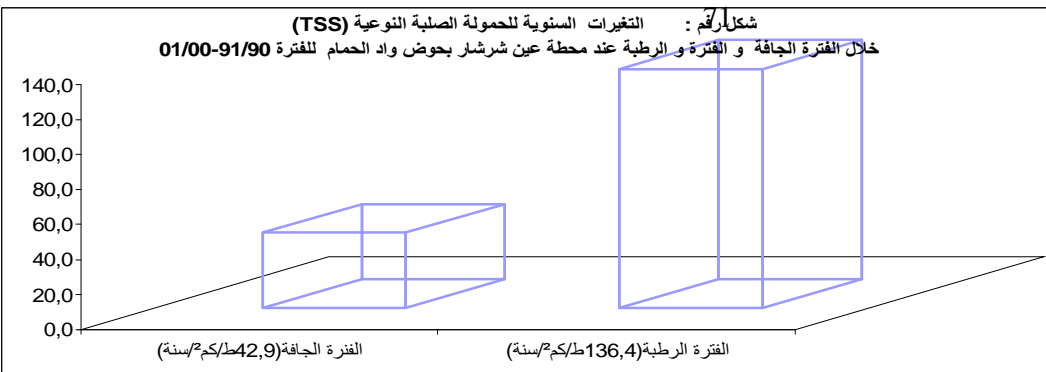
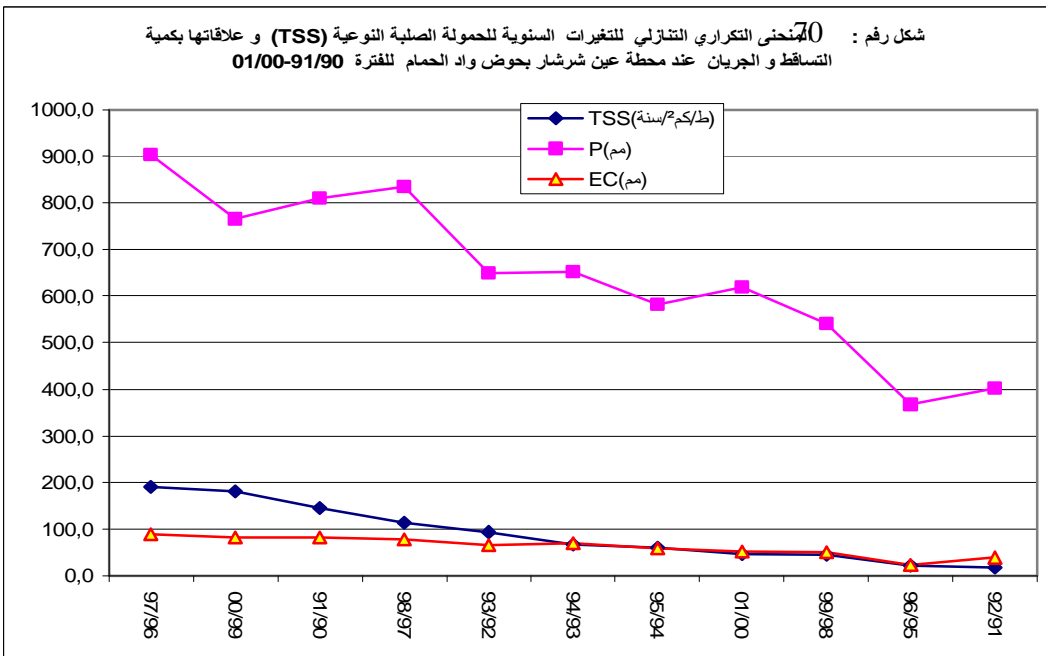
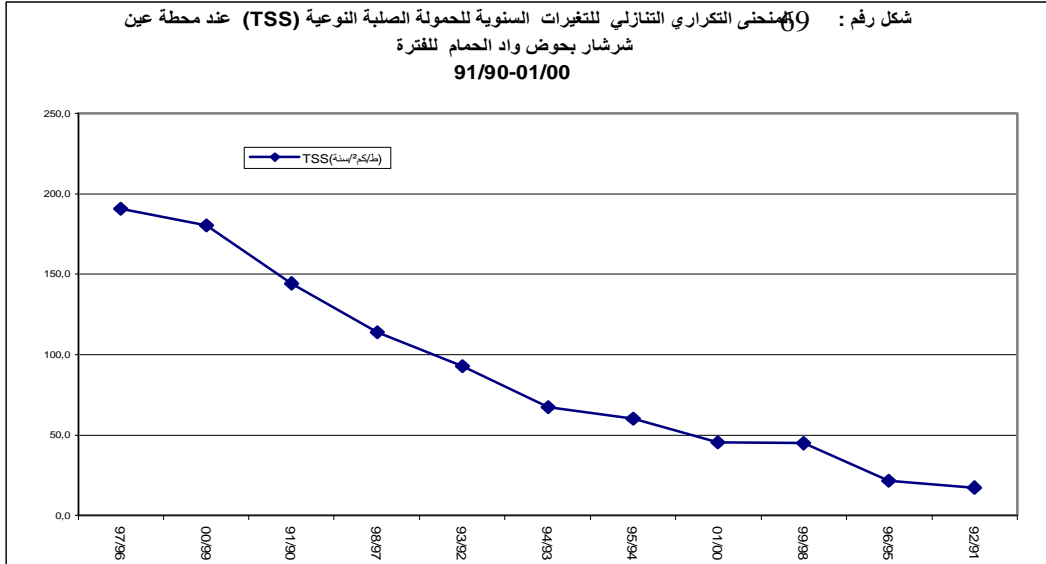
عند كل هذا فإن الحوصلة العامة لتغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي تعتبر غير متجاسة وغير منتظمة وكل هذا يتعلق بشروط التساقط والجريان داخل الحوض. إضافة إلى العوامل الخارجية وأهمها طبيعة وشدة وطرق الاستغلال الفلاحي لكل سنة داخل الحوض لأن المساحة الفلاحية تمثل ما يقدر بـ : 56400 هكتار أي 47% من المساحة الإجمالية للحوض.

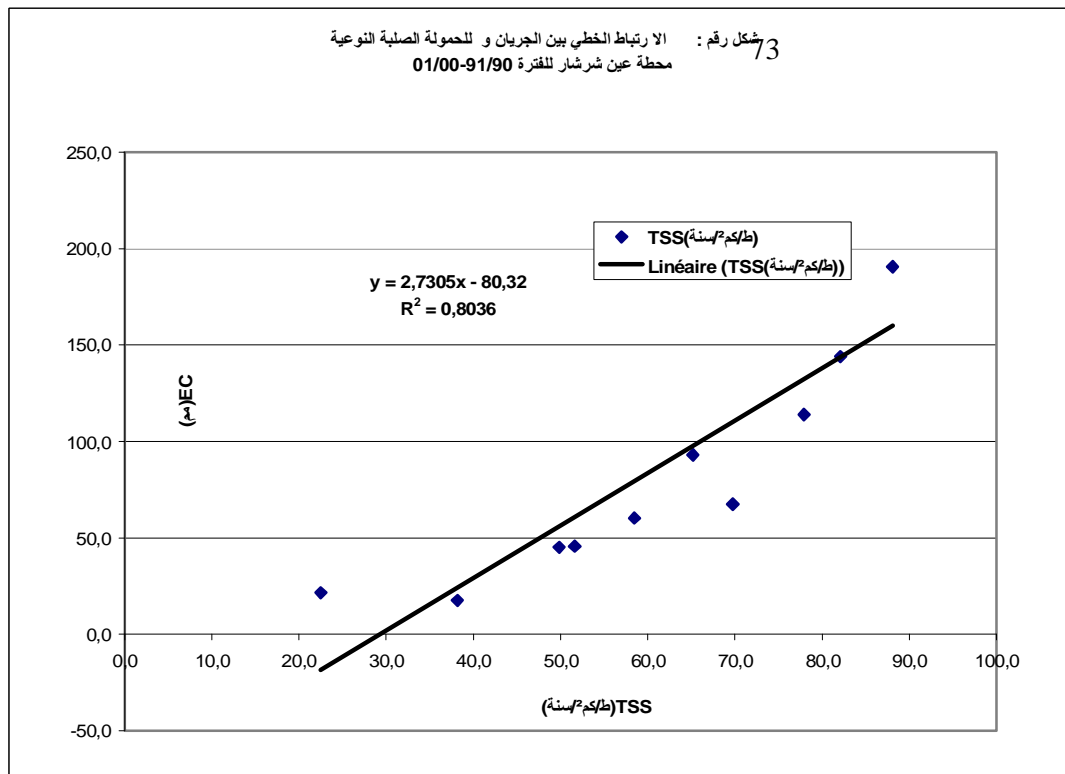
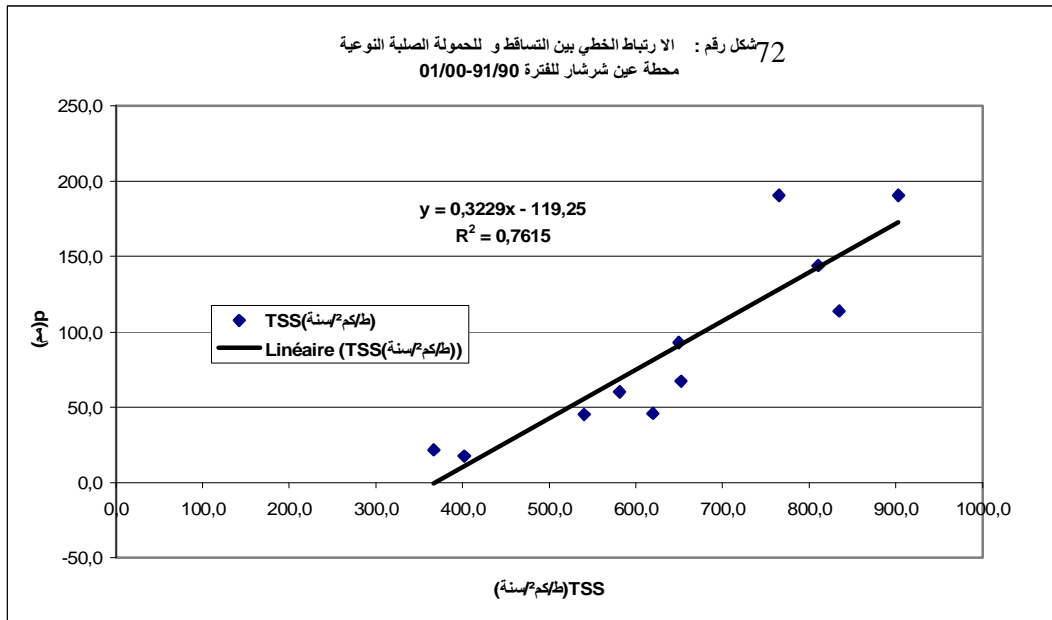
المتغيرة x	المتغيرة Y	معامل الارتباط (R^2)	المعادلة $Y = a X + b$
التساقط	الحمولة الصلبة النوعية (طن/كم ² /سنة)	0.76	$Y = 0.32X - 119.25$
الجريان	الحمولة الصلبة النوعية ² (طن/كم ² /سنة)	0.80	$Y = 2.73X - 80.32$

جدول رقم: 48 العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية . التساقط و الجريان على المستوى السنوي للفترة 01/00-91/90 عند محطة عين شرشار.

جدول رقم : 49 التغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90								
Cmd	R Tss	CPv	TS(ط/كم ² /سن	C(غ/ل)	Q(م ³ /ت)	EC(مم)	P(مم)	السنة
1,32	1,60	1,25	144,2	1,753	3,125	82,1	810,3	91/90
0,61	0,19	0,62	17,5	0,458	1,452	38,2	402,2	92/91
1,05	1,03	1,00	93,1	1,426	2,481	65,2	649,4	93/92
1,12	0,75	1,01	67,3	0,965	2,653	69,7	652,3	94/93
0,94	0,67	0,90	60,2	1,030	2,225	58,5	581,6	95/94
0,36	0,24	0,57	21,6	0,958	0,857	22,5	366,8	96/95
1,41	2,11	1,39	190,5	2,163	3,351	88,1	903,3	97/96
1,25	1,26	1,29	113,9	1,462	2,965	77,9	834,8	98/97
0,80	0,50	0,83	44,9	0,902	1,895	49,8	540,4	99/98
1,32	2,02	1,18	180,4	2,320	3,125	82,1	765,1	00/99
0,83	0,51	0,96	45,7	0,885	1,965	51,6	619,8	01/00
1,00	1,00	1,00	90,1	1,032	2,372	62,4	647,8	المتوسط







2.1.1.1.4. على المستوى الشهري

تتحكم التغيرات الزمنية للتساقط والجريان على المستوى الشهري في قيم الحمولة الصلبة النوعية مباشرة وهذا من خلال وجود فترتين التعرية تختلف كل الاختلاف عن بعضهما البعض وهما فترة التعرية القصوى وفترة التعرية الدنيا :

§ فترة التعرية القصوى

تمتاز هذه الفترة بالقيم القصوى للحمولة الصلبة النوعية ، الجريان ، والتساقط والممثلة في ستة أشهر والتي تمتد من شهر نوفمبر إلى شهر أبريل بالحوض حيث تقدر كمية الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة بـ : 82.52 طن/كلم/ سنة أي بنسبة 91% من الكمية السنوية للحمولة الصلبة النوعية والمقدرة بـ : 90.1 طن/كلم/ سنة وبالمقابل يقدر جريان فترة التعرية القصوى بـ : 54.2 ملم/ سنة لأي بنسبة 87% من كمية الجريان السنوية والمقدرة بـ : 62 ملم / سنة وبالمقابل يقدر تساقط هذه الفترة بـ : 499.6 ملم / سنة أي بنسبة 77% من كمية التساقط السنوية والمقدرة بـ : 647.8 ملم / سنة كما تصل أقصى قيمة للتعرية خلال هذه الفترة إلى 20.73 طن / كلم² / سنة خلال شهر ديسمبر أي بنسبة 23% من الحولة الصلبة النوعية السنوية تتركز في هذا الشهر. هذا كله من الجانب الإحصائي لقيم التعرية القصوى ، أما من ناحية العوامل والآليات التي تؤدي إلى تركيز التعرية في هذه الفترة تتمثل التساقطات الوابلية والصبيبات القصوى الاستثنائية التي تختص بها هذه الفترة حيث تؤدي التساقطات الوابلية إلى صقل وتفكيك واجتثاث التربة والتكوينات السطحية التي تغطي معظم مساحة الحوض ويزداد تأثيرها خاصة على السفوح من خلال عامل الانحدار وبالتالي تؤدي هذه التساقطات الوابلية لهذه الفترة إلى الزيادة في سرعة الجريان وكمية الصبيبات مما يؤدي إلى تسارع آلية الحفر وخاصة على السفوح شديدة الانحدار بالحوض .

إذن هذه الشروط المورفومناخية والمورفوهيدرولوجية تؤدي إلى الرفع من كمية المواد المتحركة الناجمة عن التعرية بمختلف أشكالها خلال هذه الفترة إضافة إلى كل هذا فإن درجة التغطية النباتية الضعيفة للأراضي الفلاحية والمراعي التي تقدر مساحتها بـ :

636 كجم² أي بنسبة 53% من مساحة الحوض خلال هذه الفترة تساعد في تسارع ديناميكية التعرية من خلال آليات التهشيم ، التفكيك ، الحفر ، النقل لمختلف التكوينات السطحية والتربة العارية خلال هذه الفترة وهو ما يؤدي إلى الزيادة في كمية التعرية من خلال نتائج الحمولة الصلبة النوعية القصوى لهذه الفترة والتي نعتبرها حرجة بالنسبة للتعرية على مستوى كل الحوض .

§ فترة التعرية الدنيا : تمتاز هذه الفترة بانخفاض في كل من قيم الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان وتمتد هذه الفترة من شهر ماي إلى غاية شهر سبتمبر حيث تقدر قيمة الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة بـ : 7.65 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 8% من القيمة الإجمالية للحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 148.2 ملم / سنة أي بنسبة 22% من كمية التساقط السنوية والجريان يقدر بـ : 8.15 ملم / سنة أي بنسبة 13% من كمية الجريان السنوية . عند كل هذا فإن انخفاض كمية التعرية خلال هذه الفترة لا يرتبط فقط بانخفاض كمية التساقط والجريان لنفس الفترة بالحوض وإنما يرجع أيضا إلى ارتفاع درجة التغطية النباتية على مستوى كل الأراضي سواء للأراضي الفلاحية ، المراعي ، أراضي الأحراج وبالتالي تكون مختلف التكوينات المكونة للسطح بالحوض محمية جدا خلال الثلاثة أشهر الأولى لهذه الفترة (ماي ، جوان ، جويلية) ومحمية نسبيا خلال الثلاثة أشهر المتبقية لنفس الفترة (أوت ، سبتمبر ، أكتوبر)

عند كل هذه الشروط المورفومناخية والمورفولوجية فإن تأثير عوامل وآليات التعرية يتقلص وهو ما يؤدي إلى انخفاض كمية التعرية والتي تؤكد نتائج انخفاض كمية الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة .

أما فيما يخص العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان تعتبر جد مقبولة وهذا ما يؤكدها معامل الارتباط (R^2) والذي يقدر بـ : 0.80 بالنسبة للعلاقة بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط و 0.79 بالنسبة للعلاقة بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان على المستوى الشهري لفترة الدراسة.

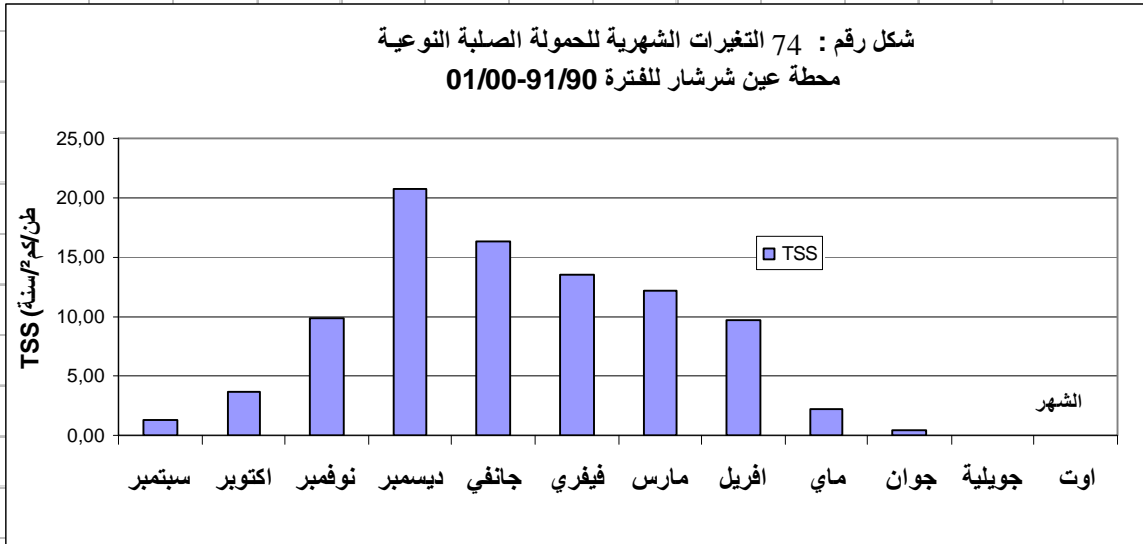
جدول رقم: 50 العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية . التساقط و الجريان على المستوى الشهري للفترة 01/00-91/90 عند محطة عين شرشار.

المتغيرة x	المتغيرة Y	معامل الارتباط (R ²)	المعادلة Y= a X + b
التساقط	الحمولة الصلبة النوعية (طن /كم ² /سنة)	0.82	Y=4.51X+20.03
الجريان	الحمولة الصلبة النوعية (طن /كم ² /سنة)	0.87	Y=0.47X+1.6

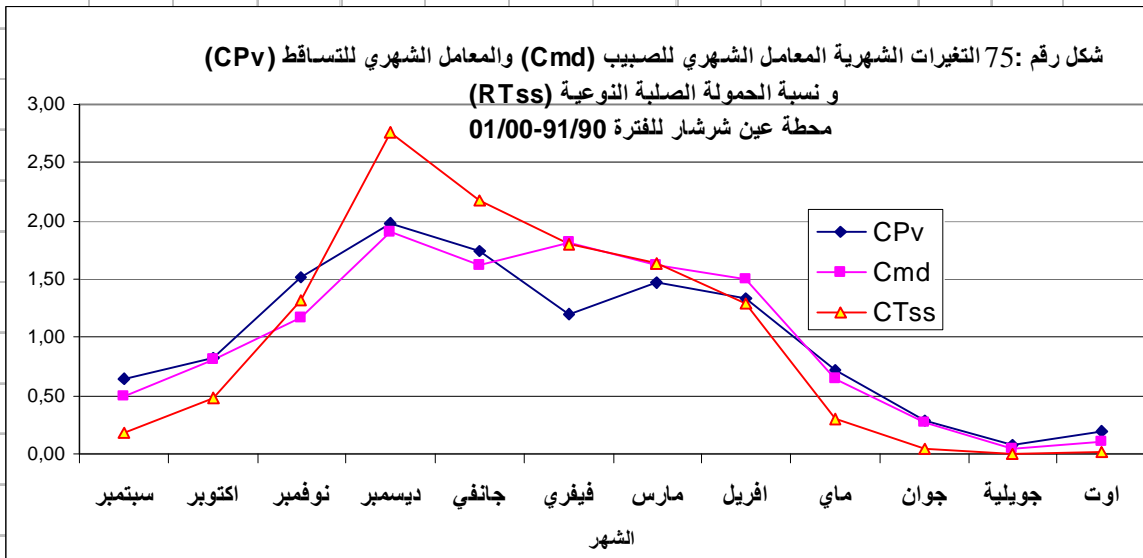
جدول رقم : 51 التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90

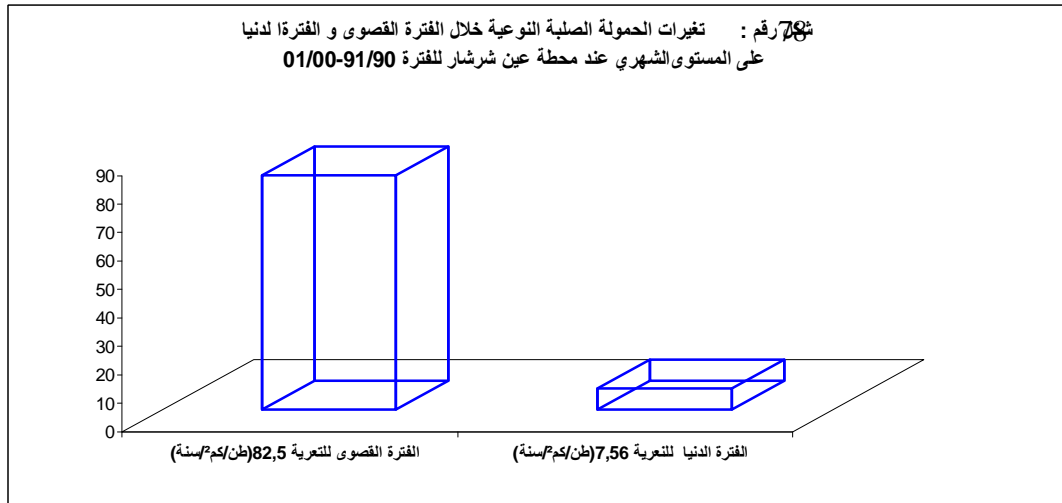
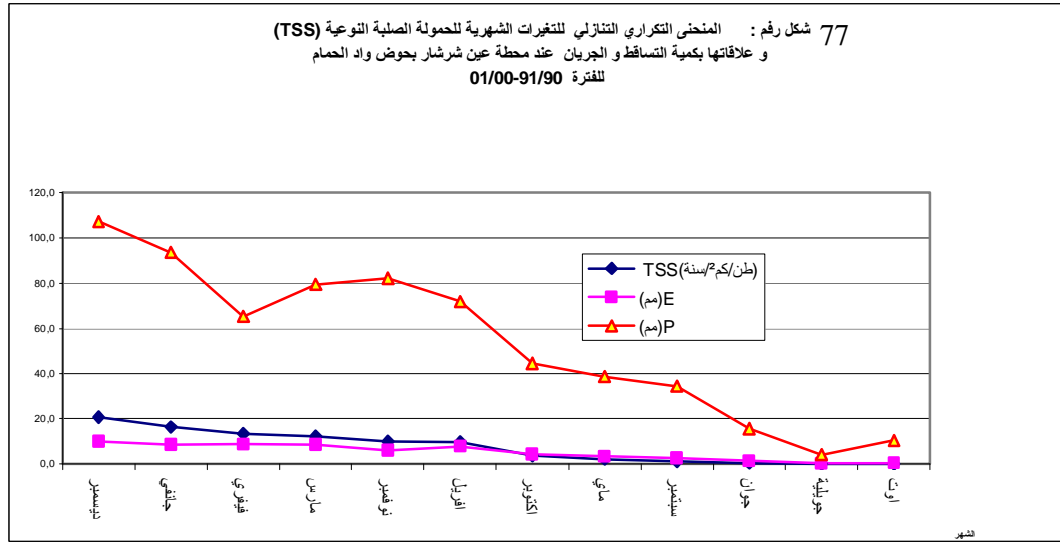
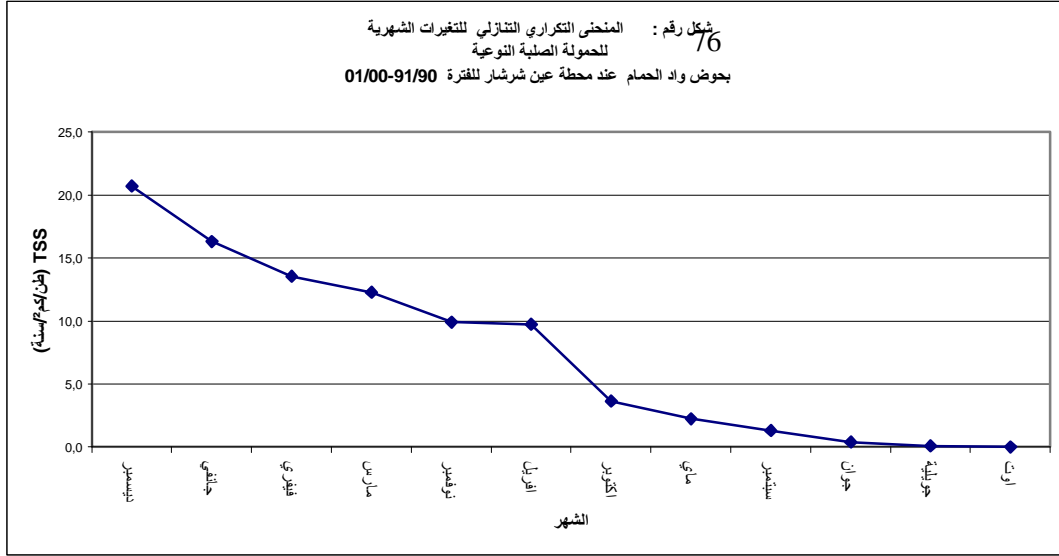
ش/م	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جون	جويلية	اوت	المتوسط
P(مم)	34,5	44,6	82,2	107,3	93,6	65,2	79,5	71,8	38,7	15,6	4,2	10,6	54,0
E(مم)	2,6	4,3	6,0	10,1	8,6	8,7	8,6	7,7	3,4	1,4	0,2	0,6	5,2
Q(م3/ت)	1,194	1,921	2,776	4,53	3,862	4,325	3,853	3,562	1,526	0,638	0,105	0,248	2,38
C(غ/ل)	0,511	0,85	1,652	2,05	1,8956	1,5563	1,4256	1,2635	0,654	0,275	0,086	0,115	1,03
TSS	1,33	3,66	9,91	20,71	16,30	13,54	12,26	9,73	2,22	0,39	0,02	0,07	7,51
CPv	0,64	0,83	1,52	1,99	1,73	1,21	1,47	1,33	0,72	0,29	0,08	0,20	1,00
Cmd	0,50	0,81	1,17	1,90	1,62	1,82	1,62	1,50	0,64	0,27	0,04	0,10	1,00
CTss	0,18	0,49	1,32	2,76	2,17	1,80	1,63	1,30	0,30	0,05	0,00	0,01	1,00

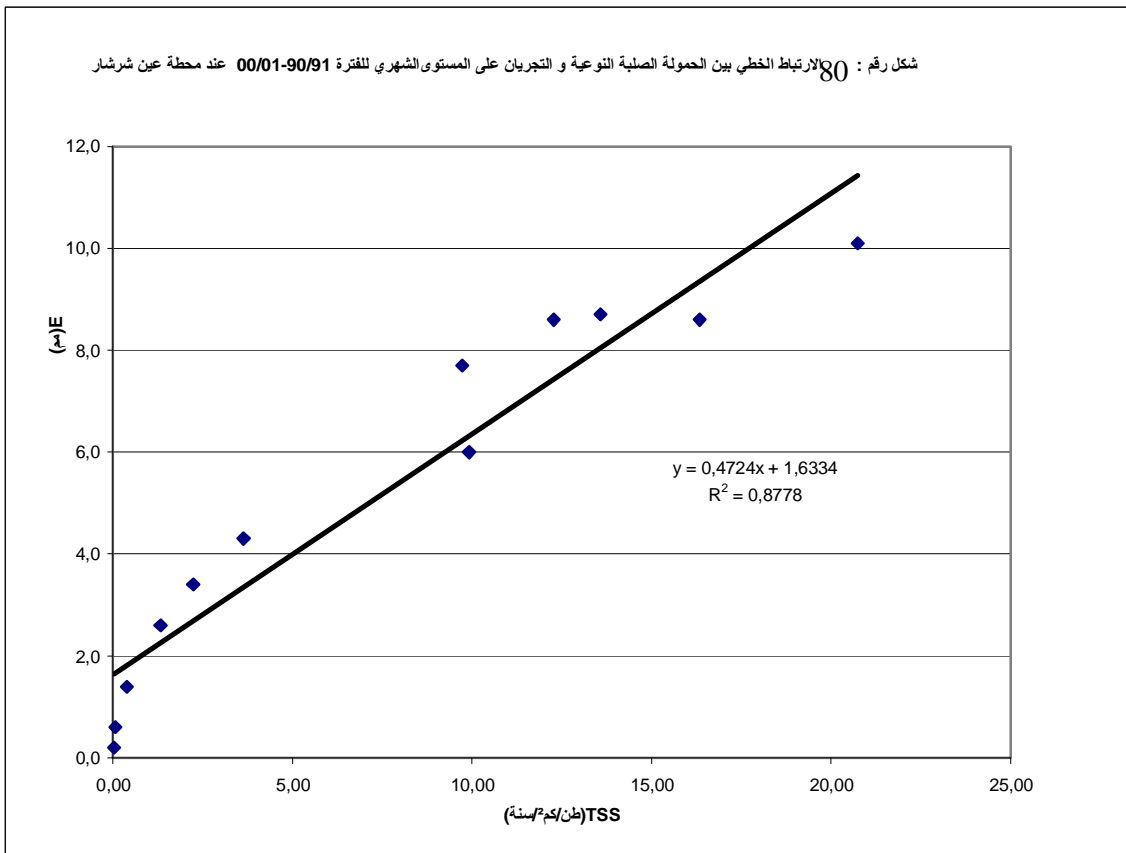
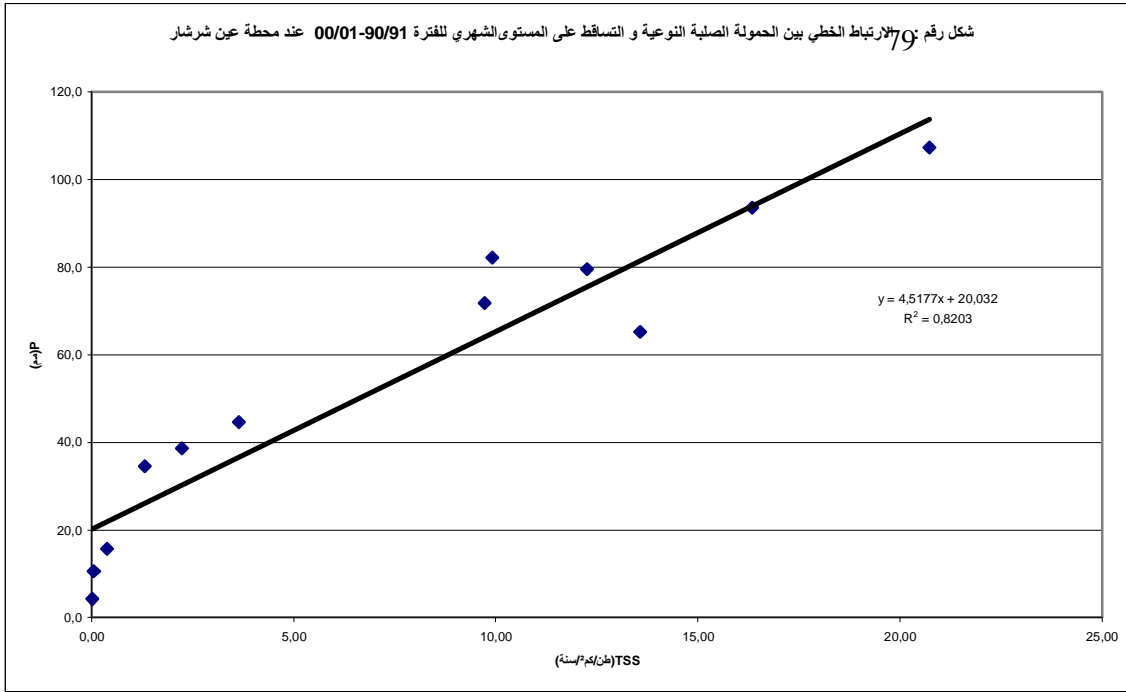
شكل رقم : 74 التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90



شكل رقم : 75 التغيرات الشهرية المعامل الشهري للصبيب (Cmd) والمعامل الشهري للتساقط (CPv) ونسبة الحمولة الصلبة النوعية (RTss) لمحطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90







3.1.1.4. المستوى الفصلي

تؤثر التغيرات الفصلية للتساقط والجريان داخل الحوض على قيم الحمولة الصلبة النوعية وتتضح هذه التغيرات في وجود فترتين للتعرية تختلفان كل الاختلاف عن بعضهما وهما :

فترة التعرية القوية

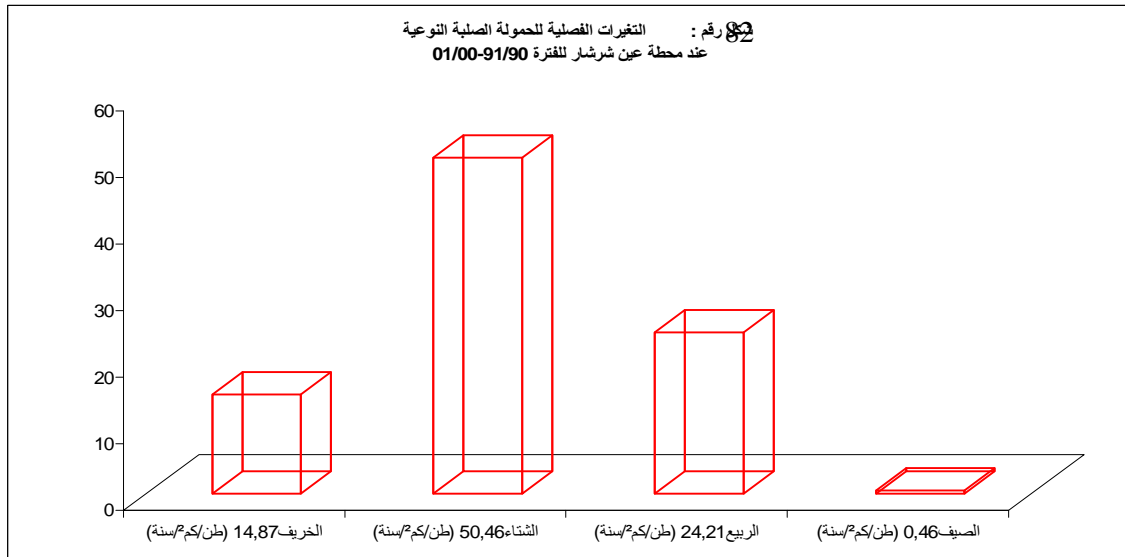
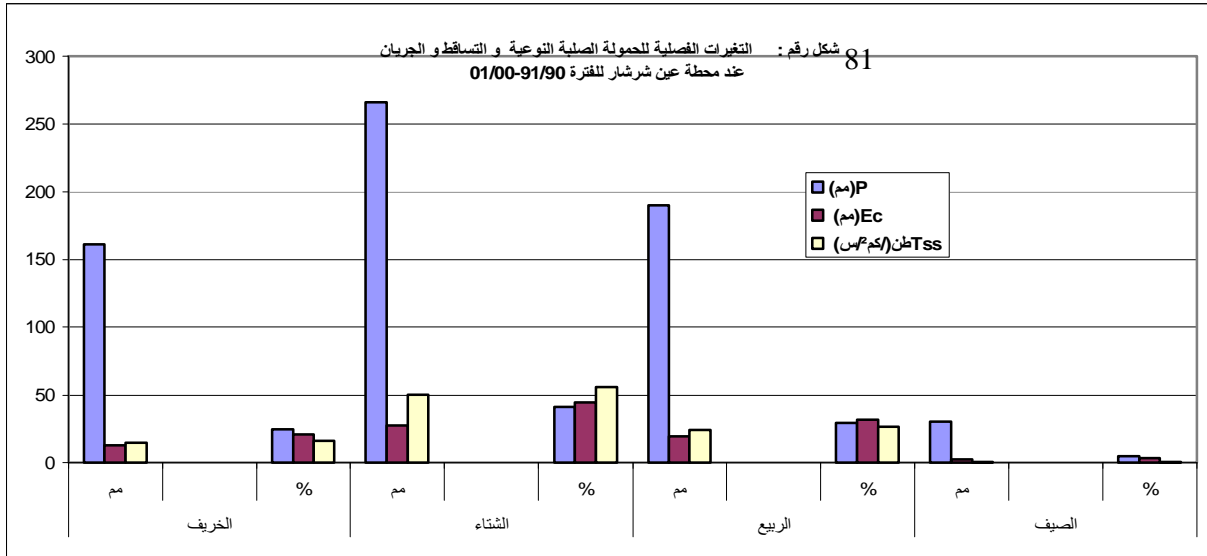
تمثل هذه الفترة ثلاثة فصول متتالية الخريف ، الشتاء ، الربيع حيث تصل أقصى فترة للتعرية خلال فصل الشتاء بحمولة صلبة نوعية تقدر بـ : 50.64 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 56 % من إجمالي الحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 266.1 ملم / سنة أي بنسبة 41% من إجمالي كمية التساقط السنوية وبجريان يقدر بـ : 19.7 ملم/ سنة أي بنسبة 31% من إجمالي كمية الجريان السنوية. ويرجع تركيز التعرية على هذه الفترة أيضا إلى ارتفاع نسبة الرطوبة للتكوينات السطحية والتربة ونسبة التغطية النباتية الضعيفة وخاصة خلال فصل الخريف والشتاء . عندئذ كل هذه التدخلات تؤدي إلى تسريع ديناميكية التعرية حيث تزداد حدة التعرية السطحية والخطية على السفوح والتعرية التراجعية للأودية وهذا يؤدي إلى تركيز التعرية على هذه الفترة.

فترة التعرية الضعيفة

تمثل هذه الفترة فصل الصيف حيث تمتاز هذه الفترة بانخفاض حاد في كمية التساقط والجريان وهو ما ينعكس مباشرة على قيمة الحمولة الصلبة النوعية لهذا الفصل والتي يقدر بـ : 0.46 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 0.5% من القيمة الإجمالية للحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 20.4 ملم /سنة أي بنسبة 0.3% من إجمالي التساقط السنوي وبجريان يقدر بـ : 2.2ملم /سنة أي بنسبة 3.5% من إجمالي كمية الجريان . عندئذ نستقرأ منة هذه الفترة بأن العوامل الهيدروديناميكية هي التي تتحكم في كمية وديناميكية التعرية المائية بصفة مطلقة.

جدول رقم : 52 التغيرات الفصلية للحمولة الصلبة النوعية و التساقط و الجريان عند محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90

الصيف		الربيع		الشتاء		الخريف		
الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	
30,4	4,7	190,0	29,3	266,1	41,1	161,3	24,9	P(مم)
2,2	3,5	19,7	31,7	27,5	44,3	12,9	20,8	Ec(مم)
0,460	0,51	24,210	26,87	50,460	56,00	14,870	16,50	Tss(طن/كم ² /س)



4.1.1.1.4. عند الفيضانات

تعتبر فيضانات الربيع التي كثيرا ما تتردد على مجال الدراسة والتي تتميز بإرتفاع كبير في كمية و شدة التساقطات وخاصة تلك التي تفوق (30ملم) أهم الحالات القصوى و الإستثنائية للتعرية حيث تنعكس هذه التساقطات مباشرة على الزيادة في كمية و سرعة الجريان مما يؤدي إلى تسريع ديناميكية التعرية على السفوح او بالأودية من خلال مختلف الأليات التي ترتبط بالتساقط و الجريان (التطاير ،الحفر ،والنقل) و هذا ما يؤدي إلى الرفع من كمية المواد المتنتقلة الناجمة عن التعرية بمختلف أشكالها كل هذا تؤكد قيم الحمولة الصلبة النوعية خلال فترة الفيضانات و لهذا اخترنا عينة عن هذه الفيضانات وهي فيضان 1972/03/27 بواد الحمام عند محطة بكوش لخضر .

التغيرات اليومية للصبيب و الحمولة الصلبة النوعية المرتبط بفيضان 27 مارس 1972 بحوض واد الحمام و تأثيرها على التعرية

-بلغ الصبيب الأقصى للفيضان 276.08 م² /ثا في 03/27 أي بضعف 87 مرة عن متوسط الصبيب الشهري لشهر مارس خلال نفس السنة (3.17 م³/ثا).

-بلغت الحمولة الصلبة العالقة 6.74 غال في 27 مارس أي بضعف 3.92 مرة عن متوسط الحمولة الصلبة العالقة الشهرية لشهر مارس خلال نفس السنة (71 غ/ل).

-بلغت الحمولة الصلبة النوعية 340.6 طن كم² في 27 مارس أي بضعف 9.32 مرة عن متوسط الحمولة الصلبة النوعية الشهرية لشهر مارس خلال نفس السنة (36.5 طن /كم² سنة).

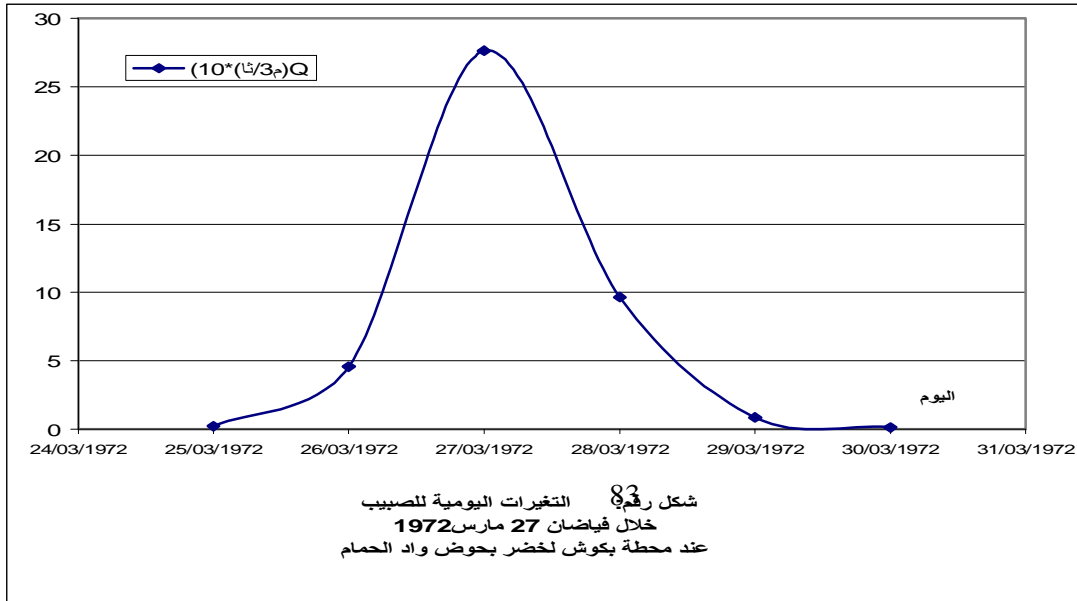
نستطيع أن نستقرأ من خلال فيضان 27 مارس 1972 بحوض واد الحمام ومن خلال مختلف التغيرات القصوى للصبيب والحمولة الصلبة النوعية التي ترتبط بهذا الفيضان ما يلي :

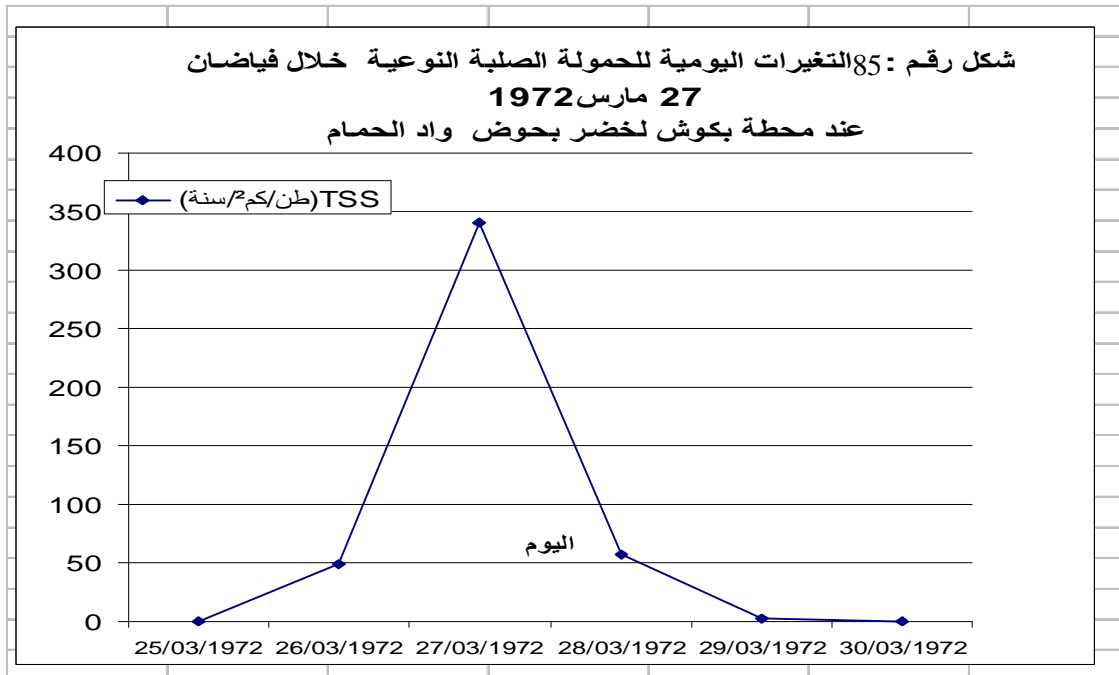
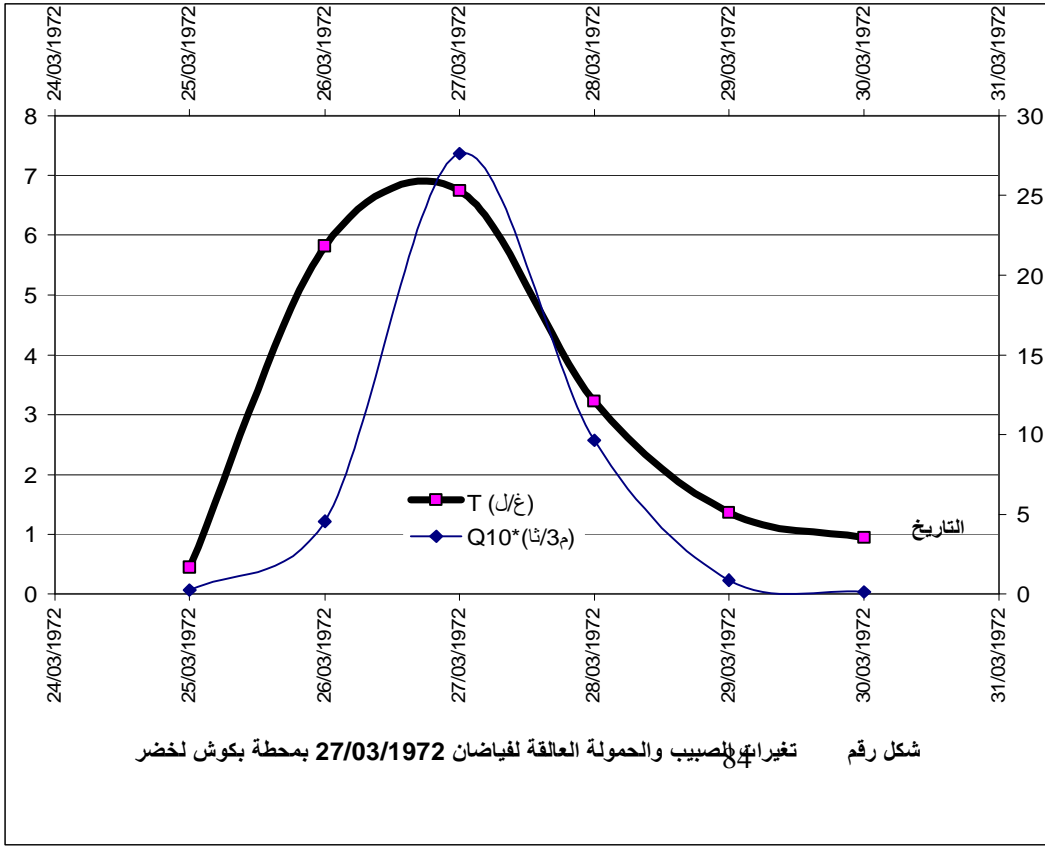
الإرتباط الكبير بين القيم القصوى للصبيب و الحمولة العالقة من جهة و الحمولة الصلبة النوعية من جهة أخرى حيث أن هذا الإرتباط يثقل بطبيعة و أليات التعرية ميدانيا من خلال التسارع الحاد في ديناميكية التعرية وخاصة التعرية التراجعية للأودية التي تؤدي إلى إتلاف مساحات شاسعة من المصاطب النهرية من جراء الحفر التراجعي الجانبي الناجب عن ارتفاع كمية وسرعة الصبيب عند هذه الحالات القصوى إضافة إلى كل هذا ارتفاع كفاءة النقل للمواد المتفتتة وهو ما تؤكد قيم الحمولة الصلبة العالقة التي ترتبط بهذا الفيضان .

التباين الكبير بين القيم القصوى للصبيب الحمولة الصلبة العالقة و الحمولة الصلبة النوعية عند فيضان 1972/03/27 و المتوسطات الشهرية لنفس المتغيرات لشهر مارس و التي نستقرأ من خلاله بأن التعرية التي ترتبط بالفيضانات أشد و أحد ديناميكية و أخطرها إنعكاسا على جميع المستويات عند هذه الحالات القصوى مقارنة بالفترات الأخرى و بالتالي فالحوصلة الصلبة للتعرية عند الفيضانات تعتبر الأشد كمية و الأكثر دمارا.

المتغيرة	القيمة
الصبيب الاقصى (م ³ /ثا)	276.08
الصبيب المتوسط (م ³ /ثا)	71.84
الحمولة الصلبة النوعية القصوى (طن /كم ² /سنة)	340.61
الحمولة الصلبة النوعية المتوسطة (طن /كم ² /سنة)	74.845
الحمولة الصلبة العالقة القصوى (غ/ل)	6.74
الحمولة الصلبة العالقة المتوسطة (غ/ل)	3.09

جدول رقم: 53 التغيرات اليومية القصوى و المتوسطة للصبيب ،
الحمولة الصلبة العالقة و الحمولة الصلبة النوعية خلال فياضان
27 مارس 1972 عند محطة بكوش لخضر بحوض واد الحمام.





2.3.4 تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية

اللجوء إلى استعمال المعادلات النظرية التي جربت في كثير من الأحواض التي تتشابه في الخصائص مع مجال دراستنا يعتبر حتمية مفروضة لإتمام هذا البحث و هذا راجع للفروق العامة للبحث ومنها انعدام المحطات الهيدرومترية بالحوض باستثناء محطة عين شرشار وبالتالي لم نتمكن من دراسة وتقييم تغيرات التعرية على المستوى المجالي والزمني بدقة كاملة ولأن هذه المعادلات تعتمد على متغيرات محدودة وأهمها التساقط والجريان ولا تأخذ في الحسبان العوامل الأخرى التي تتحكم في التعرية وأهمها طبيعة التكوينات الصخرية ودرجة التغطية النباتية وبالتالي مهما كانت دقة نتائجها فتبقى مجرد نتائج من الناحية العلمية والتقنية للبحث.

1.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة فورنيي (Fournier)

يعتمد تقييم الحمولة الصلبة النوعية في هذه المعادلة عن طريق مؤشرين وهما :

○ مؤشر وفرة الأمطار (P/p) حيث :

p : متوسط التساقط الشهري للشهر الأكثر تساقط خلال السنة.

P : متوسط التساقط السنوي.

○ مؤشر الكتلية $Tg a = Hmoy / S$ حيث:

H moy : الارتفاع المتوسط للحوض

أما معادلة التقييم فهي كما يلي :

$$\text{Log(TSS)} = 2.65\text{Log } p^2/P + 0.64 \text{ Log } Hmoy * Tg\alpha - 1.56.$$

$$Tg\alpha = Hmoy/S.$$

$$107.3 = p$$

$$647.8 = P$$

$$1200 = S$$

$$627 = Hmoy$$

$$\text{عندئذ : } TSS = 2162.7 \text{ طن/كم}^2\text{/سنة}$$

2.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة تيكسيرون (TIXERON)

جربت هذه المعادلة على 41 حوض (32 بالجزائر، 09 بتونس) تتراوح مساحتها بين 90 و 22300 كلم² لسلسلة تتراوح بين 2 و 22 سنة لكن الإشكالية في هذه المعادلة أنها تعتمد فقط على الجريان أما معادلة التقييم فهي كما يلي :

$$1. \text{ بالنسبة للأحواض الشمالية التونسية } TSS = 354 E^{0.15}$$

$$2. \text{ بالنسبة للأحواض الوسطى الجزائرية } TSS = 200 E^{0.21}$$

$$3. \text{ بالنسبة للأحواض الشرقية الجزائرية (مجال الدراسة) } TSS = 92 E^{0.21}$$

عندئذ : $TSS = 238$ طن/كم²/سنة

3.2.3.4. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة (S.O.G.R.E.A.H.

يعتمد في تقييم الحمولة الصلبة النوعية لهذه المعادلة على ثلاثة متغيرات :

E : كمية الجريان وتساوي.

a : درجة النفاذية للتكوينات السائدة بالحوض.

أما معادلة التقييم فهي كما يلي : $TSS = \alpha E^{0.15}$

درجة النفاذية	النفاذية
$\alpha = 0.80$	قوية
$\alpha = 75$	متوسطة قوية
$\alpha = 350$	متوسطة ضعيفة
$\alpha = 1400$	ضعيفة
$\alpha = 3200$	ضعيفة جدا

جدول رقم: 54 تصنيف درجة النفاذية حسب (O.R.S.T.O.M)

وبمان التشكيلات الهشة (الطين . المارن . الحجر الرملي) تسيطر على على مجمل مساحة

الحوض فائن الحالة الثالثة من الجدول هي التي تتماشى مع مجال دراستنا $\alpha = 350$

وبالتالي فالحمولة الصلبة النوعية لواد الحمام تقدر بـ :

$$TSS = 139.42 \text{ طن/كم}^2\text{/سنة}$$

نظرا للتداخل الشديد بين مختلف العوامل المتحكمة في مختلف أنواع وأشكال التعرية بالحوض وأهمها التركيب الصخري من خلال حساسية مختلف أنواع الصخور للتعرية طبقا لطريقة توضعها ، بنيتها ودرجة مقاومتها والتساقط الذي يتسم بالتذبذب والتغير الحاد على مختلف المستويات الزمنية وقلّة مساحات التغطية الدائمة الناجمة عن التدهور الحاد للغطاء النباتي الغابي وانحصار مساحته في مناطق ضيقة ومشتة لتتشابك هذه العوامل بالتدخل السلبي للإنسان على جميع الأوساط بالحوض من خلال طرق الاستغلال المكثفة والغير مطابقة . عندئذ كل هذه العوامل أدت إلى التشابك والتنوع في مختلف أشكال التعرية وإلى التسارع في ديناميكيتها حيث نجد أن أشكال التعرية الخطية هي أهم الأشكال السائدة وخاصة التخددات، الجزء الكبير منها لا يرتبط بالعوامل الطبيعية كما هو مشاع وإنما يرتبط مباشرة بتدخل الإنسان سواء من حيث النشأة أو التطور من جراء طرق الحرث الجائرة والغير مطابقة.

كما نجد مختلف أشكال التعرية الكتلية حيث تعتبر الانزلاقات هي أهم وأشد وأسرع أنواع هذه الأشكال وأخطرها انعكاسا على مختلف المستويات حيث تتحكم البنية (توضع الطبقات الصلبة فوق الههشة أو العكس وخاصة تلك التي تتوضع باتجاه الانحدار الطبوغرافي) والتساقط (من خلال درجة تشبع التكوينات وخاصة خلال الفترة الرطبة من السنة) وقلّة التغطية الدائمة (من جراء الرعي المفرط خلال الفترة الرطبة وخاصة تلك الموجودة على سفوح الشعاب والأودية) في مختلف اشكالها وآلياتها وديناميكيتها.

كما نجد مختلف أشكال الحركات الانجذابية حيث تعتبر الإنهيايات أهم وأشد أشكال هذه الحركات، حيث يتحكم التوافق الكبير بين البنية والانحدار الطبوغرافي في أهم أشكالها وآلياتها وخاصة تلك التي تتصل مباشرة مع المجاري المائية الرئيسية.

عندئذ هذا التنوع والتشابك في مختلف أشكال وآليات التعرية بالحوض انعكس سلبا على مختلف الأوساط. حيث أدى هذا التقهقر إلى فقدان التوازن بين الوسط الطبيعي ومكوناته. حيث نجد أن أخطر هذه الانعكاسات كانت على المستوى الفلاحي بالحوض من جراء فقدان الترب بصفة مستمرة الناجمة عن مختلف أشكال التعرية الخطية والسطحية وخاصة بالأراضي الفلاحية الموجودة على الإنحدارات المتوسطة والقوية حيث أدى هذا التقهقر إلى التقلص الحاد في خصوبة ومردود مختلف الأراضي الفلاحية المتواجدة على السفوح بالحوض، لتزداد حدة

هذه الانعكاسات على المستوى الفلاحي من جراء التقلص السريع لمساحة المصاطب النهرية بأسفل الحوض وخاصة تلك القريبة من سد زيت العنبة من جراء أشكال التعرية التراجعية الجانبية المرتبطة بالتسارع الحاد لديناميكية الأودية (واد الحمام، واد المشاكل، واد موقر) وخاصة بالجزء السفلي للحوض في الوقت الحالي. إذن كل هذه الانعكاسات ستؤثر سلبا على توحد أهم مورد مائي بالمنطقة وهو سد زيت العنبة.....

اما فيما يخص تقييم التعرية من خلال قيم الحمولة العالقة و تغيراتها الزمنية وعلاقتها بالعوامل الهيدروديناميكية « التساقط ، الجريان ، الصبيب » يتضح لنا بأن كمية التعرية تتركز بصفة قصوى في فترات معينة وهذا على مختلف المستويات الزمنية وكما تتميز ايضا بمايلي:

-الانقطاع الحاد بين القيم القصوى ، الدنيا و المتوسطة على مختلف المستويات الزمنية.

-الارتباط الجيد بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان من جهة والحمولة الصلبة النوعية والتساقط من جهة أخرى والذي يؤكد لنا بأن العوامل الهيدروديناميكية تبقى المتحكم الرئيسي في التعرية وخاصة التعرية المائية داخل الحوض .

-التباين الكبير في كمية الحمولة الصلبة النوعية على مختلف المستويات الزمنية من خلال وجود فترتين للتعرية وهما فترة التعرية القوية والتي توافق الارتفاع التدريجي والمفاجئ أحيانا لكمية التساقط والصبيبات مما يؤدي إلى الرفع من نسبة رطوبة التربة والتكوينات السطحية وهذا ما ينعكس مباشرة على تسريع ديناميكية التعرية وخاصة التعرية السطحية ، الخطية والكتلية على السفوح بالحوض والتعرية التراجعية المرتبطة بالحفر الجانبي للأودية والمجاري المائية من جراء ارتفاع شدة التساقط وسرعة الجريان وكمية الصبيب خلال هذه الفترة والتي نعتبرها حرجة بالنسبة للتعرية وفترة التعرية الضعيفة التي تمتاز بالتقلص الحاد للتعرية وهذا يرجع الى العجز في الحوصلة الهيدروديناميكية الي تميز هذه الفترة، اما بالحالات الاستثنائية" الفيضانات" فائن تردد التساقطت الوابلية من فترة إلى اخرى ادى إلى التسارع الحاد في مختلف آليات التعرية وخاصة الحفر الرأسي والحفر التراجعي لمختلف المجاري المائية بما لا يتناسب مع طاقة تصريفها من جراء ارتفاع كمية الجريان والصبيبات في فترة زمنية قصيرة وحرجة عند هذه الحالات.

المقدمة

يعتبر تقييم التعرية أو تكميمها من اهم النقاىص التي تخص حوصلة التعرية سواء على مستوى مجال دراستنا أو على مستوى الأحواض المجاورة التي تزداد بها حدة وديناميكية التعرية وخاصة في الفترة الحالية وتتمثل هذه النقاىص في قلة الدراسات والمعطيات والخرائط على مستوى السلم الكبير وخاصة الصور الجوية سلم 1/1000 و 1/2000 والتي تعطينا أدق المعلومات عن ديناميكية التعرية على مختلف المستويات (القطع الشاهدة ، السفوح ، الأودية ، الأحواض الجزئية ، الحوض الجزئي) وكل هذا على المستوى الديناميكي أما على مستوى التقييم فتعتبر تقنية تثبيت أجهزة التوبوميكروماتر (الملحق) على مستوى كل الأحواض الجزئية بمجال الدراسة من أنجع وأدق الطرق بصفة مطلقة التي تعطينا الحوصلة الحقيقية للتعرية سواء على مستوى الزمني أو المجالي ، إلا أن هذه التقنية غير متوفرة سواء على المستوى المحلي لمجال دراستنا أو خارجه.

1.3. اقترابات تقييم التعرية

يتم تقييم التعرية عن طريق ثلاثة اقترابات أساسية و تختلف كل الاختلاف عن بعضها وتتمثل فيما يلي :

ن الاقتراب الاول (الخرائط)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق خرائط الاخطار وهو اقتراب نوعي جيومورفولوجي و ليس كمي بالدرجة الاولى و يعتمد على الخرائط الجيومورفولوجية و الصور الجوية سلم 1/2000 الى غاية سلم 1/10000 كاقصى حد و يعتبر من الناحية العملية أنجع طريقة لتقييم التعرية من الناحية النوعية ولكن لم نأخذها بعين الاعتبار نظرا للإمكانات المتاحة.

ن الاقتراب الثاني (القياس)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق أخذ القياسات لنسبة التعكر المتواجدة على مستوى المحطات الهيدرومترية للاودية عند الاحواض الجزئية او الحوض الاجمالي

و تزداد مصداقية هذا الاقتراب بازدياد المحطات الهيدرومترية. كما يتم تقييم التعرية عن طريق القياس المباشر لنسبة التحول الموجودة بالسدود ولم تأخذ بعين الاعتبار الطريقة الثانية لعدم وجود المعطيات على مستوى سد زيت العنبة حديث الخدمة .

٣.٣ الاقتراب الثالث (المعادلات النظرية)

يتم تقييم التعرية في هذا الاقتراب عن طريق المعادلات النظرية التي جربت بطريقة دورية لعدد من الأحواض تتشابه في الخصائص مع الحوض المدروس.

2.3. إشكالية التقييم

تكمن إشكالية التقييم في النقائص التالية :

○ نقص المحطات الهيدرومترية حيث أنه لا تغطي الحوض الإجمالي سوى محطة واحدة وهي محطة عين شرشار التي توجد على أسفل الحوض ، أما على مستوى الأحواض الجزئية لا توجد سوى محطة واحدة وهي محطة بكوش لخضر لكنها متوقفة عن العمل منذ البدء في أشغال سد زيت العنبة في نهاية التسعينات ولذا لم نأخذها بعين الاعتبار في الدراسة.

○ نقص المعطيات الخاصة بالحمولة العالقة بمحطة عين شرشار لذا اكتفينا فقط بالفترة الأكثر تجانسا في المعطيات وتمتد من شهر سبتمبر 1990 إلى غاية شهر أوت 2001.

إن كل هذه النقائص ستؤثر على المستوى الزمني أو المجالي هذا كله فيما يخص إشكالية تقييم التعرية من خلال قيم الحمولة العالقة . أما فيما يخص تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية تعتبر غير كافية مهما كانت درجة نتائجها لأن الإشكالية في هذه المعادلات أنها لم تأخذ جميع العناصر التي تتحكم في التعرية وإنما تركز فقط على عاملي التساقط والجريان لذا فنتائجها من الناحية العملية تعتبر جد محدودة.

○ النقص الثالث فيتمثل في عدم تقييم التعرية بالحوض من الناحية النوعية وهذا راجع لعدم توفر المعطيات التي تخص الخصائص الميكانيكية ، المعدنية ، الكيميائية

للمواد العالقة على مستوى الوكالة الوطنية للموارد المائية حيث تعطينا هذه الخصائص أدق المعلومات عن أصل ومكان المواد المتقلة الناجمة عن التعرية.

3.3. تقييم التعرية بالحوض

اعتمدنا في تقييم التعرية بالحوض التجميعي لواد الحمام على طريقتين :

- تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة.
- تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية التي جربت في كثير من الأحواض التي تتشابه في الخصائص مع الحوض المدروس.

3.3.1. تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة

قبل البدء في تقييم التعرية يجب معرفة بعض المفاهيم التي تخص الحمولة الصلبة العالقة وطرق قياسها ، الحمولة الصلبة المتقلة ، الحمولة الصلبة النوعية.

ن الحمولة العالقة وطرق قياسها

تقاس الحمولة الصلبة العالقة بأخذ 1ل من المياه الجارية السطحية عن طريق الأودية بالمحطة الهيدرومترية في اليوم ومن الأفضل خلال الظهيرة حيث يتم وزنها قبل تصفيتها من الشوائب ، بعدها تجفف العينة في درجة حرارة 105° م ووزنها ثم تصفيتها ووزنها مرة أخرى والفرق بين الوزنين هو مطروح منه وزن المواد العضوية يمثل وزن المواد الصخرية الصلبة العالقة أو ما يسمى بنسبة التعكر . مع العلم أن عدد العينات يختلف باختلاف طبيعة الجريان وسرعته ففي حالة الفيضانات التي تزيد مدتها عن ساعة فتؤخذ عينة كل ساعة إلى غاية وصول الفيضانات إلى أقصاها ومع بداية النزول تؤخذ عينة كل ساعتين حتى يعود الصبيب إلى مستواه الطبيعي. وتقاس الحمولة العالقة (C) بـ (غ/ل).

ن الحمولة الصلبة المتقلة

تمثل الحمولة الصلبة المتقلة مجموع المواد المتقلة الناجمة عن التعرية سواء على السفوح أو عبر أسرة المجاري المائية وتتكون هذه المواد سواء من الحصى ،

الجلاميد ، الحجارة ، الكتل الصخرية . وكل هذه المواد غير مأخوذة في تقييم التعرية عن طريق الحمولة العالقة لكنها تقدر حسب الكثير من الدراسات بـ : 30%. من قيم التعرية خلال الفترة الجافة و 60% من قيم التعرية خلال الفترة الرطبة ومهما كانت صحة هذه الدراسات فتبقى مجرد تقديرات.

ن الحمولة الصلبة النوعية (TSS)

تعتبر الحمولة الصلبة النوعية أهم الطرق لتقييم الحمولة الصلبة التهرية وتخص فقط المواد المتنقلة العالقة الناجمة عن التعرية داخل الحوض والتي تنقل عن طريق الجريان بالأودية (الطين ، الرمل ، الغرين) . إلا أنها تخص أيضا فقط المواد العالقة التي تصل إلى المحطة الهيدرومترية وبالتالي مهما كانت درجة نتائجها فهي لاتعبر حقيقة عن قيم الحمولة الصلبة النهرية أو كمية التعرية الحقيقية ، وتقاس الحمولة الصلبة النوعية بـ (طن / كلم² / سنة) وتقدر عن طريق المعادلة التالية :

$$S / 3^{-10} \times T \times C \times Q = TSS \text{ حيث:}$$

Q : يمثل الصبيب المتوسط ويقاس بـ : م³ / ثا

C : يمثل نسبة الحمولة الصلبة العالقة (نسبة التعكر) وتقاس (غ/ل)

S : مساحة الحوض = 1200 كلم²

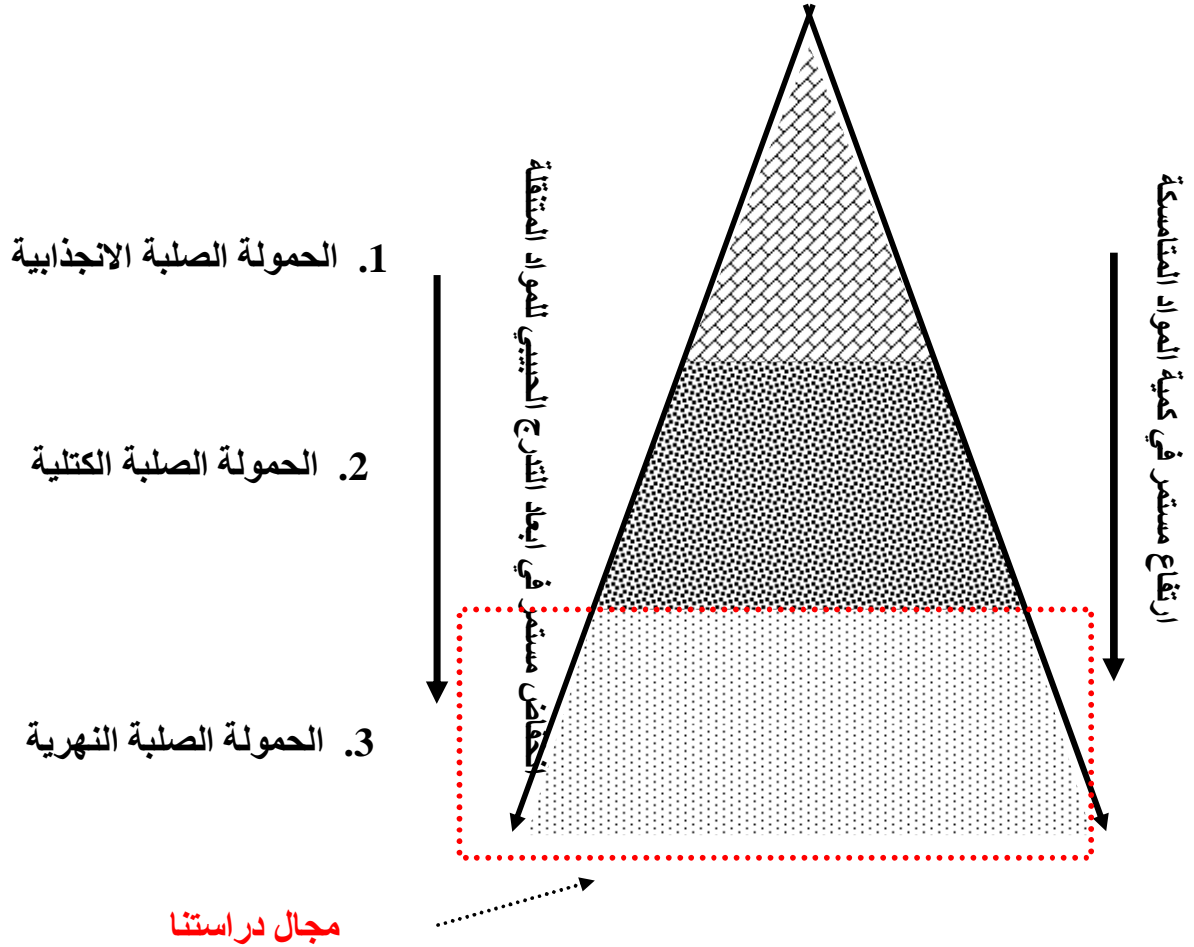
T الزمن ويقاس بـ : الثانية.

ن كمية التعرية

تمثل كمية التعرية مختلف المواد المنزوعة عن السطح ومن الناحية العملية تمثل النسبة الحقيقية للتعرية وتقاس بـ : (م/م) ويمكن المرور إليها من خلال قيم الحمولة الصلبة النوعية (TSS) وذلك عن طريق المعادلة التالية :

$$\text{كمية التعرية (م/م سنة)} = TSS \text{ (طن / كلم}^2 \text{ / سنة)} \times 10^{-3} \times S \text{ (كلم}^2 \text{)}.$$

ويبقى تقييمها عن طريق أجهزة التوبوميكرومتر (شكل رقم : الموجود بالملحق) من أدق الطرق سواء على المستوى المجالي أو الزمني.



شكل رقم : 63 اصناف الحمولة الصلبة حسب انواع التعرية والمجالات

الهيدرولوجية حسب تصنيف (Bingham et Bagnold)

1. الحمولة الصلبة الانجذابية:

تمثل الحمولة الصلبة الانجذابية مختلف مواد التعرية الصلبة الناجمة عن الانهيارات الضخمية التي لا تصل الى مختلف المجاري المائية واهم ما يميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في ارتفاع معامل التماسك بتكويناتها اضافة الى التغير التي يخص ابعاد المواد المكونة لهذه الحمولة.

2. الحمولة الصلبة الكتلية:

تمثل الحمولة الصلبة الكتلية مختلف مواد التعرية الصلبة الناجمة عن الحركات الكتلية الرطبة والجافة التي يصل بعضها الى مختلف المجاري المائية ام الجزء المتبقي لا يصل الى هذه المجاري واهم ما يميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في انخفاض معامل التماسك بتكويناتها والارتفاع النسبي لمؤشر السيولة بها على عكس المواد المكونة للحمولة الصلبة الانجذابية اضافة الى التغير التي يخص ابعاد المواد المكونة لها.

3. الحمولة الصلبة النهريّة:

تمثل الحمولة الصلبة النهريّة مختلف مواد التعرية الناجمة عن مختلف اشكال التعرية سواء على السفوح او بالمجاري المائية بمختلف رتبتهما والتي تصل الى مختلف مجاري التصريف الداخلية او الخارجية او تنقل عن طريقها بحسب كفاءة النقل لهذه المجاري واهم ما يميز هذا النوع من الحمولة الصلبة يتمثل في إمكانية تقييمها سواء عن طريق الحمولة العالقة او المعادلات النظرية.

3.3.1.1.3. التغيرات الزمنية للحمولة الصلبة النوعية وعلاقتها بالتساقط والجريان.

تتركز الحمولة الصلبة النوعية داخل الحوض في فترات معينة سواء على المستوى السنوي ، الفصلي ، أو الشهري ويرجع هذا التركيز إلى طبيعة التساقط والجريان الذي يتحكم في هذه الأخيرة فالذي يتعلق على مستوى واسع بالمناخ الهجومي لمجال الدراسة والذي يتسم بالتذبذب من سنة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر ومن شهر إلى آخر إذن كما هذه التغيرات تتحكم بصفة مطلقة في نتائج الحمولة الصلبة النوعية .

3.3.1.1.1.3. على المستوى السنوي .

بالرغم من أن السلسلة الزمنية لفترة الدراسة والمقدرة بعشرة سنوات (91/90 - 01/00) تعتبر قصيرة لدراسة تغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي إضافة إلا أنها فترة تعتبر جافة نسبيا مقارنة مع فترة السبعينيات والثمانينات إلا أن التباين جد واضح في تغييرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي وهذا من خلال قيمة الحمولة الصلبة النوعية لسنة 97/96 والمقدرة بـ : 190.5 طن / كلم² / سنة

وبتساقط قدره 903.2 ملم وجريان يقدر بـ : 88.1 ملم وتعتبر هذه السنة استثنائية بالنسبة للتعرية في المقابل تنخفض كمية الحمولة الصلبة النوعية إلى 17 طن/كلم²/سنة بالنسبة لسنة 92/91 وينخفض معها التساقط إلى 402.1 ملم والجريان إلى 38.2 ملم. أما على مستوى شامل لتغيرات الحمولة الصلبة النوعية خلال الفترة الرطبة والفترة الجافة للسلسلة الزمنية لفترة الدراسة تعتبر جد متباينة وهذا من خلال قيمة الفترة الرطبة التي تصل إلى 136.4 طن/كلم²/سنة وقيمة الفترة الجافة التي تصل إلى 42.9 طن/كلم²/سنة إذن كل هذه التباينات في تغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي لا ترتبط فقط بكمية الجريان والتساقط على المستوى السنوي وإنما تتعلق أيضا بعدة عوامل أخرى أهمها شدة التساقط وسرعة الجريان والتي يرتبط فيها هذا الأخير بمؤشر الوابلية وكثافة التعريف الإجمالية العالية بحوض واد الحمام .

إذن مختلف التغيرات البين سنوية للحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط توضح لنا وجود مظهرين أساسيين لهيدرولوجية الحوض وهما :

U مظهر عدم الانسجام بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط والذي يتمثل في السنة الهيدرولوجية 2000/1999. وتفسر مؤشرات نسبة الحمولة الصلبة النوعية (RTSS) السنوية ومؤشر وفرة التساقط (CPV) ومؤشر نسبة الصبوبات (CMD) من خلال القيم التالية (1.32/1.18/2.02).

نستطيع أن نستقرأ من هذه السنة أن الحمولة الصلبة النوعية لا ترتبط فقط بكمية التساقط والجريان خلال نفس السنة وإنما يتعدى هذا الارتباط إلى نوعية التوزيع الزمني لكمية التساقط والجريان لنفس السنة أي الشدة والسرعة . كما تتحكم في هذا الارتباط عوامل خارجية وأهمها حالة السطح خلال نفس السنة أي طبيعة استغلال الأراضي ودرجة التغطية.

O مظهر التركيز في الزمن بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والتساقط والذي يتمثل خاصة في السنة الهيدرولوجية 1993/1992 وتفسر مؤشرات نسبة الحمولة

الصلبة النوعية (RTSS) السنوية ومؤشر وفرة التساقط (CPV) ومؤشر نسبة الصبيبات (CMD) من خلال القيم التالية (1.05/1.00/1.03)

أما على المستوى السنوي فإن الارتباطات بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان تعتبر جد مقبولة وهو ما تفسره معاملات الارتباط (R^2) بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والذي يقدر بـ : 0.79 ومعامل الارتباط بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان والذي يقدر بـ : 0.80.

عند كل هذا فإن الحوصلة العامة لتغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى السنوي تعتبر غير متجاسة وغير منتظمة وكل هذا يتعلق بشروط التساقط والجريان داخل الحوض. إضافة إلى العوامل الخارجية وأهمها طبيعة وشدة وطرق الاستغلال الفلاحي لكل سنة داخل الحوض لأن المساحة الفلاحية تمثل ما يقدر بـ : 56400 هكتار أي 47% من المساحة الإجمالية للحوض.

المتغيرة x	المتغيرة Y	معامل الارتباط (R^2)	المعادلة $Y = a X + b$
التساقط	الحمولة الصلبة النوعية (طن/كم ² /سنة)	0.76	$Y = 0.32X - 119.25$
الجريان	الحمولة الصلبة /سنة ² (النوعية/طن/كم ²)	0.80	$Y = 2.73X - 80.32$

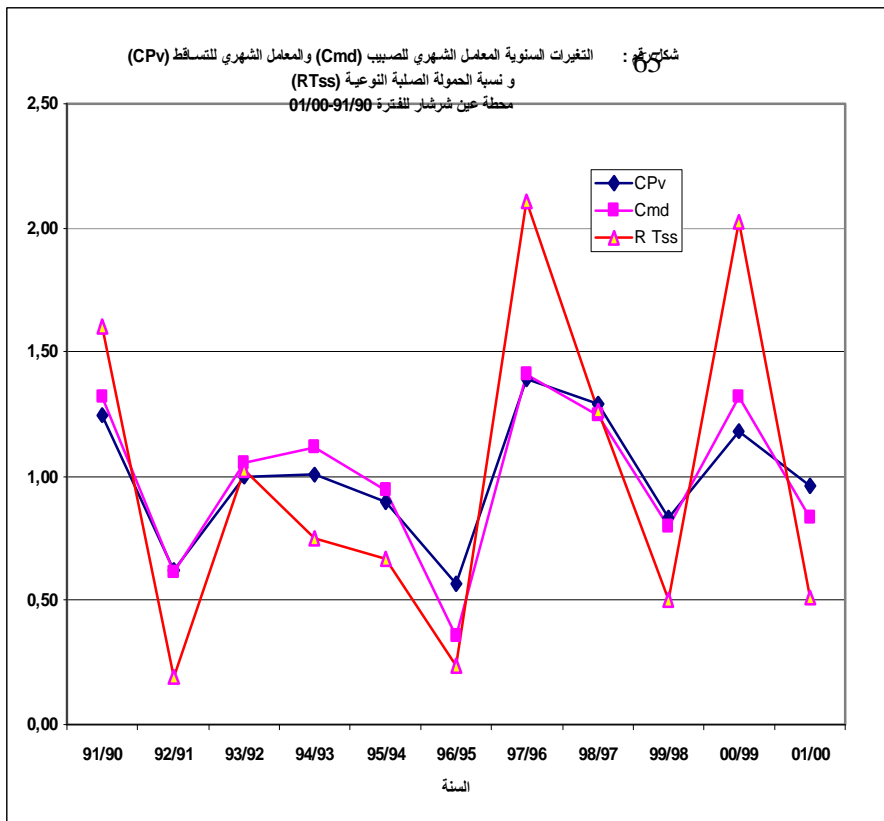
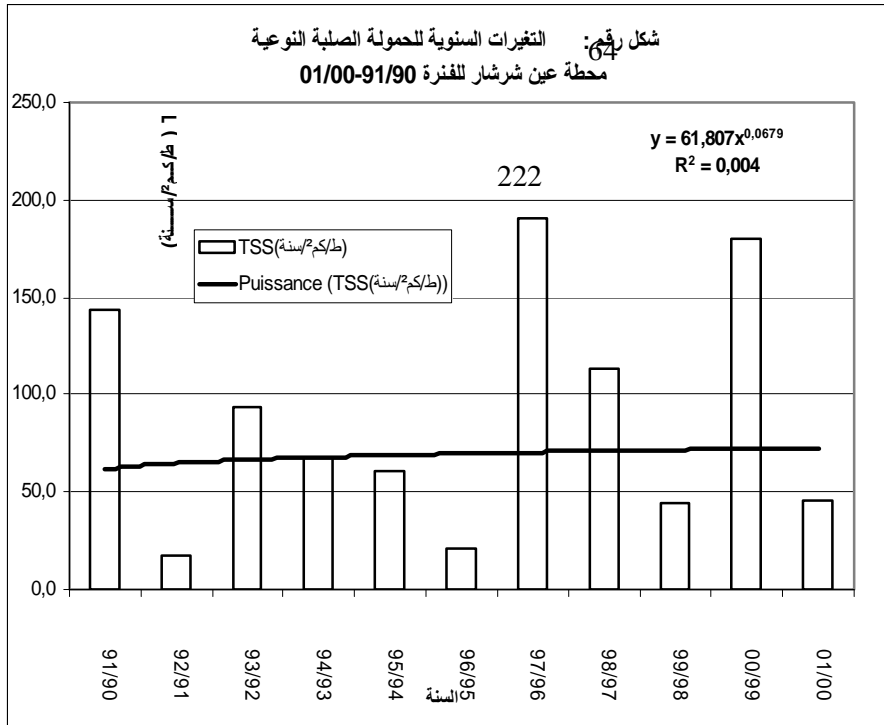
جدول رقم: 48 العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية . التساقط و الجريان على المستوى السنوي للفترة 01/00-91/90 عند محطة عين شرشار.

الفصل الثالث: تقييم التعرية

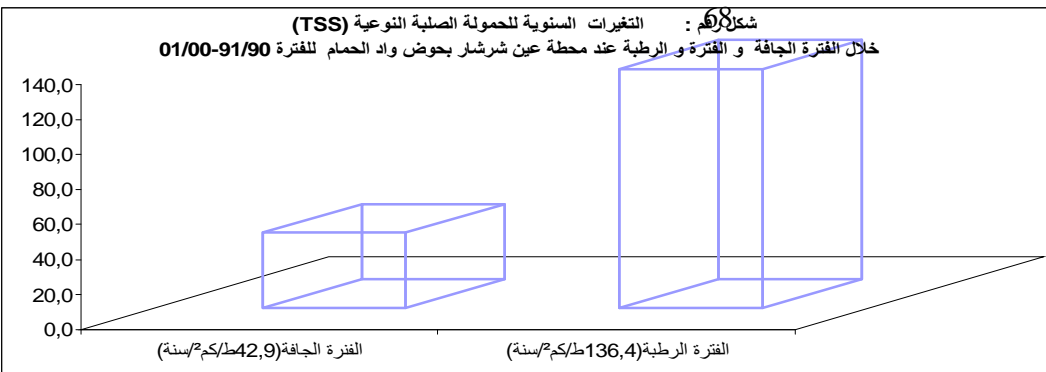
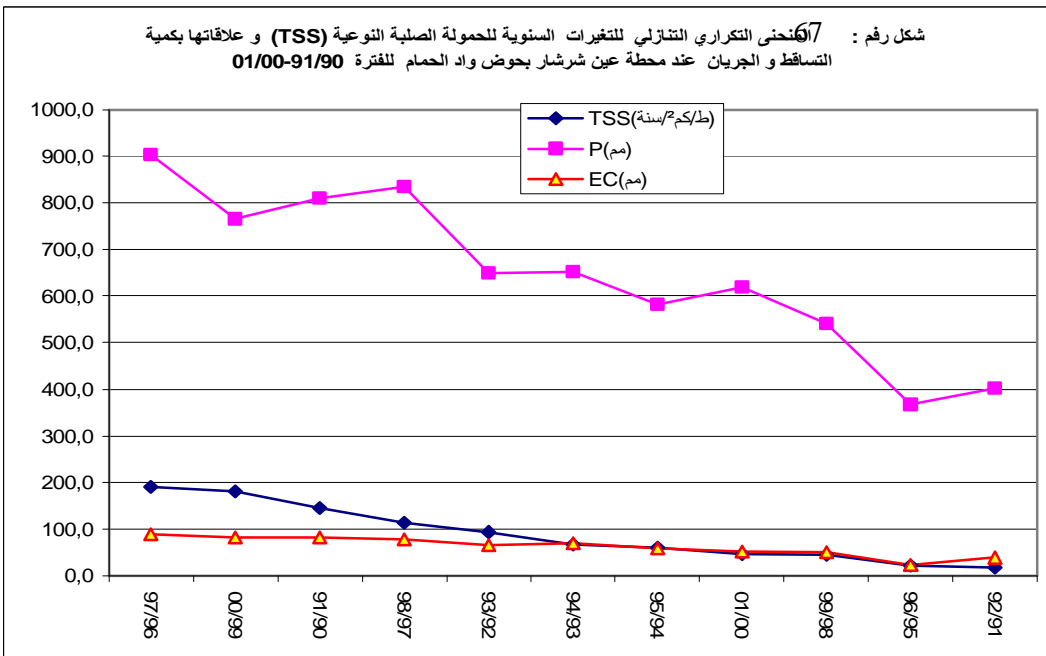
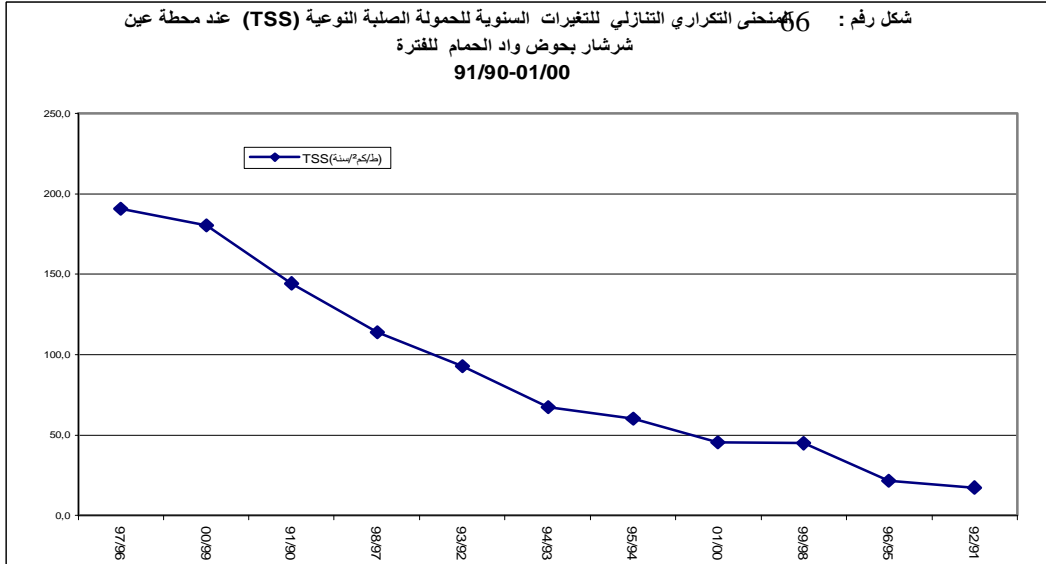
جدول رقم :49 التغيرات السنوية للحمولة الصلبة النوعية
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90

السنة	P(مم)	EC(مم)	Q(م3/ت)	C(غ/ل)	TS(ط/كم ² /سنة)	CPv	R Tss	Cmd
91/90	810,3	82,1	3,125	1,753	144,2	1,25	1,60	1,32
92/91	402,2	38,2	1,452	0,458	17,5	0,62	0,19	0,61
93/92	649,4	65,2	2,481	1,426	93,1	1,00	1,03	1,05
94/93	652,3	69,7	2,653	0,965	67,3	1,01	0,75	1,12
95/94	581,6	58,5	2,225	1,030	60,2	0,90	0,67	0,94
96/95	366,8	22,5	0,857	0,958	21,6	0,57	0,24	0,36
97/96	903,3	88,1	3,351	2,163	190,5	1,39	2,11	1,41
98/97	834,8	77,9	2,965	1,462	113,9	1,29	1,26	1,25
99/98	540,4	49,8	1,895	0,902	44,9	0,83	0,50	0,80
00/99	765,1	82,1	3,125	2,320	180,4	1,18	2,02	1,32
01/00	619,8	51,6	1,965	0,885	45,7	0,96	0,51	0,83
المتوسط	647,8	62,4	2,372	1,032	90,1	1,00	1,00	1,00

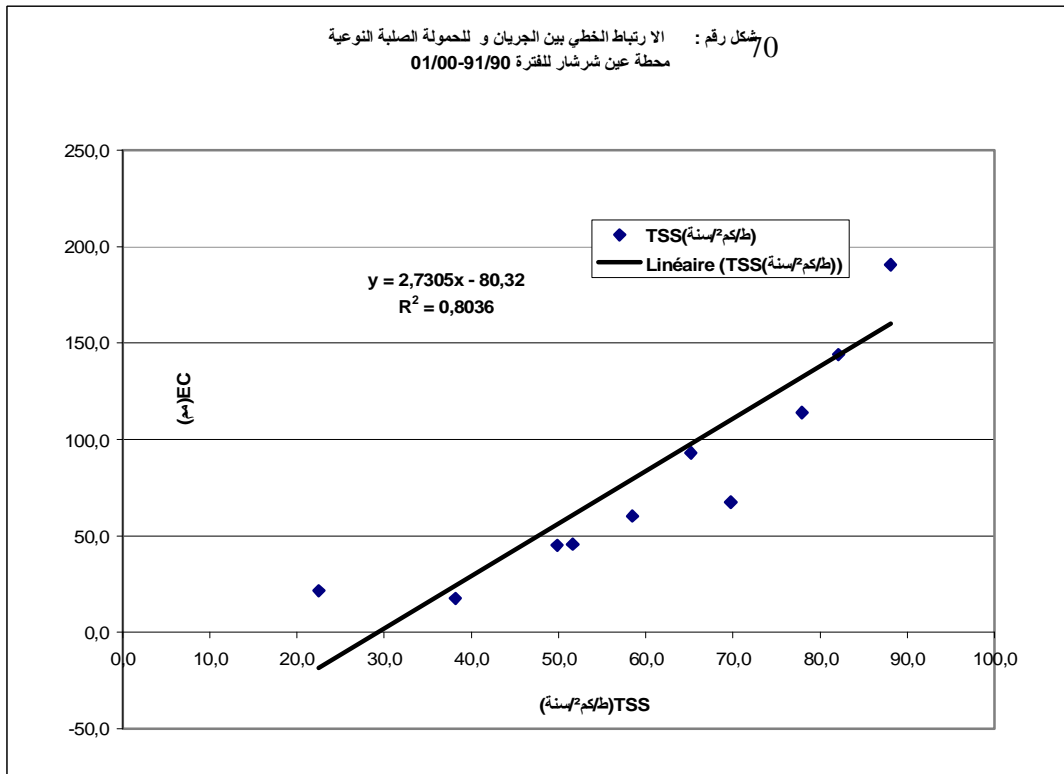
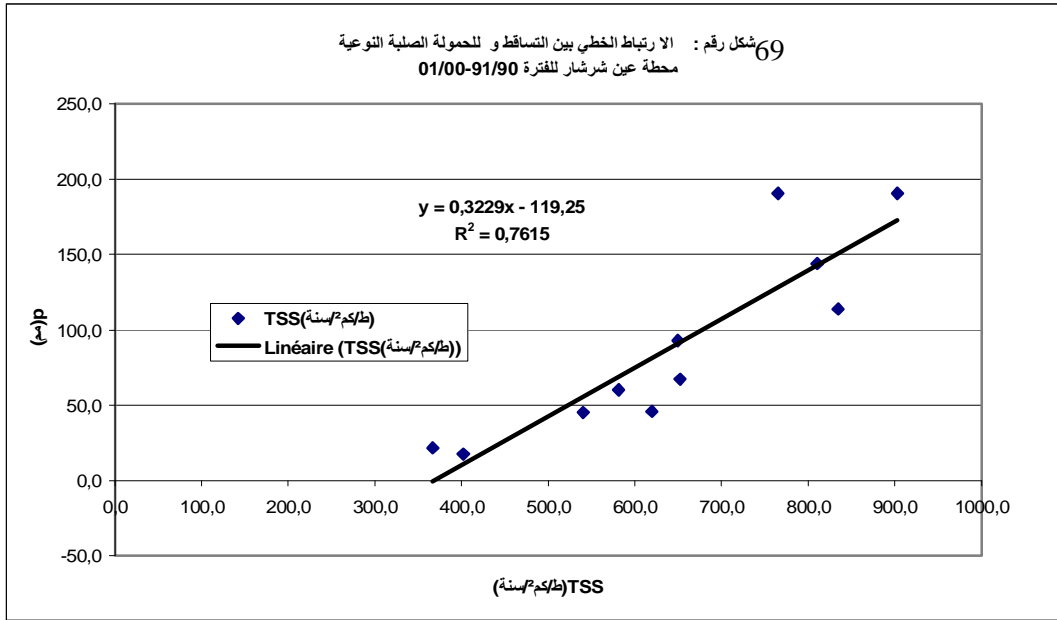
الفصل الثالث: تقييم التعرية



الفصل الثالث: تقييم التعرية



الفصل الثالث: تقييم التعرية



2.1.1.1.3. على المستوى الشهري

تتحكم التغيرات الزمنية للتساقط والجريان على المستوى الشهري في قيم الحمولة الصلبة النوعية مباشرة وهذا من خلال وجود فترتين التعرية تختلف كل الاختلاف عن بعضهما البعض وهما فترة التعرية القصوى وفترة التعرية الدنيا :

§ فترة التعرية القصوى

تمتاز هذه الفترة بالقيم القصوى للحمولة الصلبة النوعية ، الجريان ، والتساقط والممثلة في ستة أشهر والتي تمتد من شهر نوفمبر إلى شهر أبريل بالحوض حيث تقدر كمية الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة بـ : 82.52 طن/كلم/ سنة أي بنسبة 91% من الكمية السنوية للحمولة الصلبة النوعية والمقدرة بـ : 90.1 طن/كلم/ سنة وبالمقابل يقدر جريان فترة التعرية القصوى بـ : 54.2 ملم/ سنة لأي بنسبة 87% من كمية الجريان السنوية والمقدرة بـ : 62 ملم / سنة وبالمقابل يقدر تساقط هذه الفترة بـ : 499.6 ملم / سنة أي بنسبة 77% من كمية التساقط السنوية والمقدرة بـ : 647.8 ملم / سنة كما تصل أقصى قيمة للتعرية خلال هذه الفترة إلى 20.73 طن / كلم² / سنة خلال شهر ديسمبر أي بنسبة 23% من الحولة الصلبة النوعية السنوية تتركز في هذا الشهر. هذا كله من الجانب الإحصائي لقيم التعرية القصوى ، أما من ناحية العوامل والآليات التي تؤدي إلى تركيز التعرية في هذه الفترة تتمثل التساقطات الوابلية والصبيبات القصوى الاستثنائية التي تختص بها هذه الفترة حيث تؤدي التساقطات الوابلية إلى صقل وتفكيك واجتثاث التربة والتكوينات السطحية التي تغطي معظم مساحة الحوض ويزداد تأثيرها خاصة على السفوح من خلال عامل الانحدار وبالتالي تؤدي هذه التساقطات الوابلية لهذه الفترة إلى الزيادة في سرعة الجريان وكمية الصبيبات مما يؤدي إلى تسارع آلية الحفر وخاصة على السفوح شديدة الانحدار بالحوض .

إن هذه الشروط المورفومناخية والمورفوهيدرولوجية تؤدي إلى الرفع من كمية المواد المتحركة الناجمة عن التعرية بمختلف أشكالها خلال هذه الفترة إضافة إلى كل هذا فإن درجة التغطية النباتية الضعيفة للأراضي الفلاحية والمراعي التي تقدر مساحتها بـ :

636 كغم² أي بنسبة 53% من مساحة الحوض خلال هذه الفترة تساعد في تسارع ديناميكية التعرية من خلال آليات التهشيم ، التفكيك ، الحفر ، النقل لمختلف التكوينات السطحية والتربة العارية خلال هذه الفترة وهو ما يؤدي إلى الزيادة في كمية التعرية من خلال نتائج الحمولة الصلبة النوعية القصوى لهذه الفترة والتي نعتبرها حرجة بالنسبة للتعرية على مستوى كل الحوض .

§ فترة التعرية الدنيا : تمتاز هذه الفترة بانخفاض في كل من قيم الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان وتمتد هذه الفترة من شهر ماي إلى غاية شهر سبتمبر حيث تقدر قيمة الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة بـ : 7.65 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 8% من القيمة الإجمالية للحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 148.2 ملم / سنة أي بنسبة 22% من كمية التساقط السنوية والجريان يقدر بـ : 8.15 ملم / سنة أي بنسبة 13% من كمية الجريان السنوية . عند كل هذا فإن انخفاض كمية التعرية خلال هذه الفترة لا يرتبط فقط بانخفاض كمية التساقط والجريان لنفس الفترة بالحوض وإنما يرجع أيضا إلى ارتفاع درجة التغطية النباتية على مستوى كل الأراضي سواء للأراضي الفلاحية ، المراعي ، أراضي الأحراج وبالتالي تكون مختلف التكوينات المكونة للسطح بالحوض محمية جدا خلال الثلاثة أشهر الأولى لهذه الفترة (ماي ، جوان ، جويلية) ومحمية نسبيا خلال الثلاثة أشهر المتبقية لنفس الفترة (أوت ، سبتمبر ، أكتوبر)

عند كل هذه الشروط المورفومناخية والمورفولوجية فإن تأثير عوامل وآليات التعرية يتقلص وهو ما يؤدي إلى انخفاض كمية التعرية والتي تؤكد نتائج انخفاض كمية الحمولة الصلبة النوعية لهذه الفترة .

أما فيما يخص العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط والجريان تعتبر جد مقبولة وهذا ما يؤكد معامل الارتباط (R^2) والذي يقدر بـ : 0.80 بالنسبة للعلاقة بين الحمولة الصلبة النوعية والتساقط و 0.79 بالنسبة للعلاقة بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان على المستوى الشهري لفترة الدراسة.

الفصل الثالث: تقييم التعرية

جدول رقم: العلاقة الارتباطية بين الحمولة الصلبة النوعية . التساقط و الجريان على المستوى الشهري للفترة 01/00-91/90 عند محطة عين شرشار.

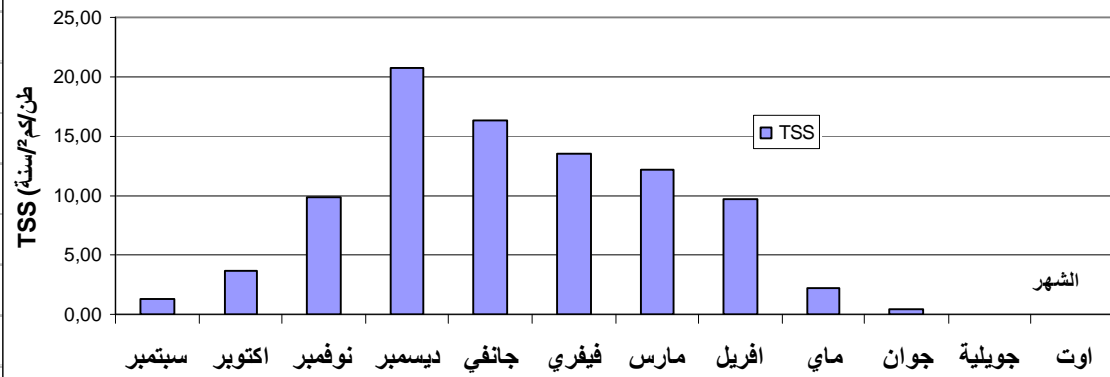
المتغيرة x	المتغيرة Y	معامل الارتباط (R ²)	المعادلة Y= a X + b
التساقط	الحمولة الصلبة النوعية (طن/كم ² /سنة)	0.82	Y=4.51X+20.03
الجريان	الحمولة الصلبة النوعية (طن/كم ² /سنة)	0.87	Y=0.47X+1.6

الفصل الثالث: تقييم التعرية

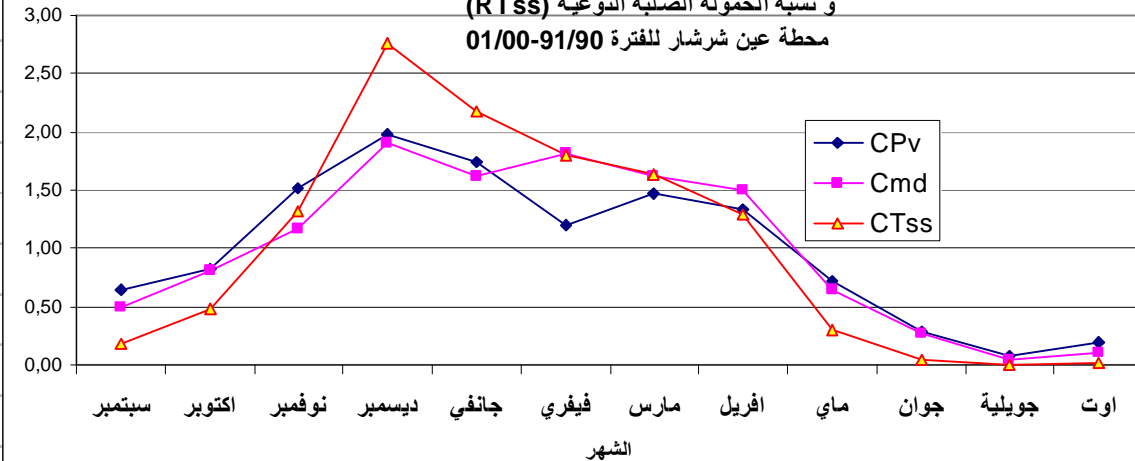
جدول رقم : 51 التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90

ش/م	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المتوسط
P(مم)	34,5	44,6	82,2	107,3	93,6	65,2	79,5	71,8	38,7	15,6	4,2	10,6	54,0
E(مم)	2,6	4,3	6,0	10,1	8,6	8,7	8,6	7,7	3,4	1,4	0,2	0,6	5,2
Q(م3/ت)	1,194	1,921	2,776	4,53	3,862	4,325	3,853	3,562	1,526	0,638	0,105	0,248	2,38
C(غ/ل)	0,511	0,85	1,652	2,05	1,8956	1,5563	1,4256	1,2635	0,654	0,275	0,086	0,115	1,03
TSS	1,33	3,66	9,91	20,71	16,30	13,54	12,26	9,73	2,22	0,39	0,02	0,07	7,51
CPv	0,64	0,83	1,52	1,99	1,73	1,21	1,47	1,33	0,72	0,29	0,08	0,20	1,00
Cmd	0,50	0,81	1,17	1,90	1,62	1,82	1,62	1,50	0,64	0,27	0,04	0,10	1,00
CTss	0,18	0,49	1,32	2,76	2,17	1,80	1,63	1,30	0,30	0,05	0,00	0,01	1,00

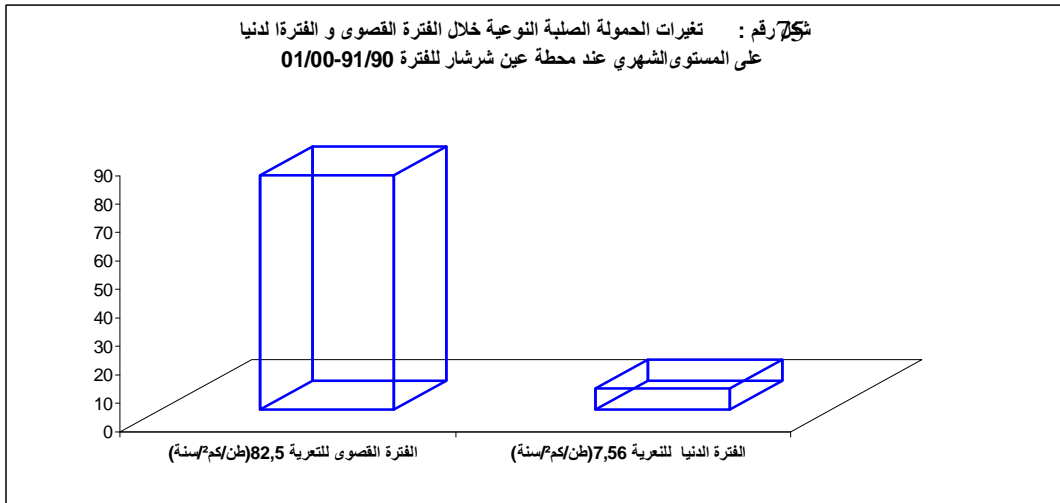
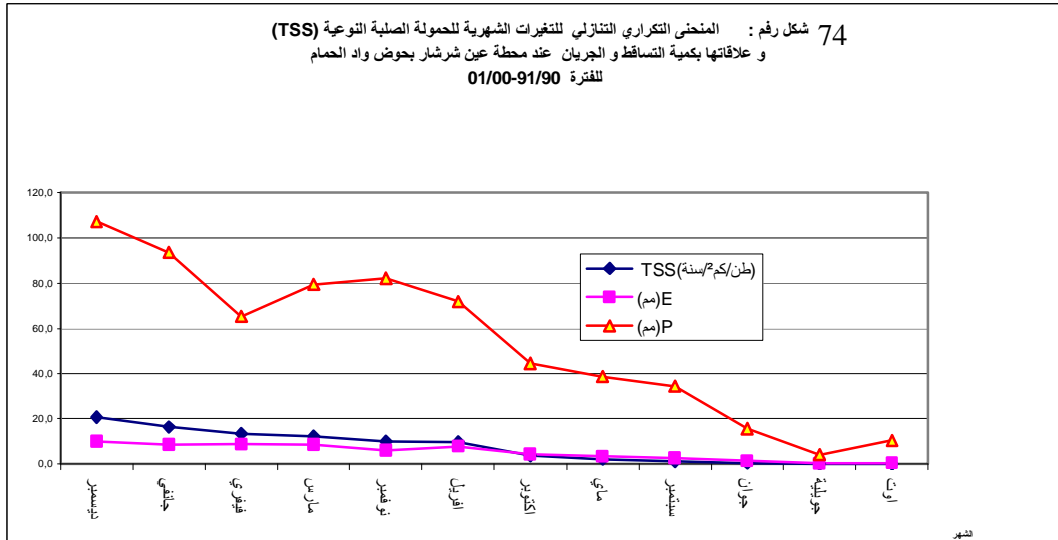
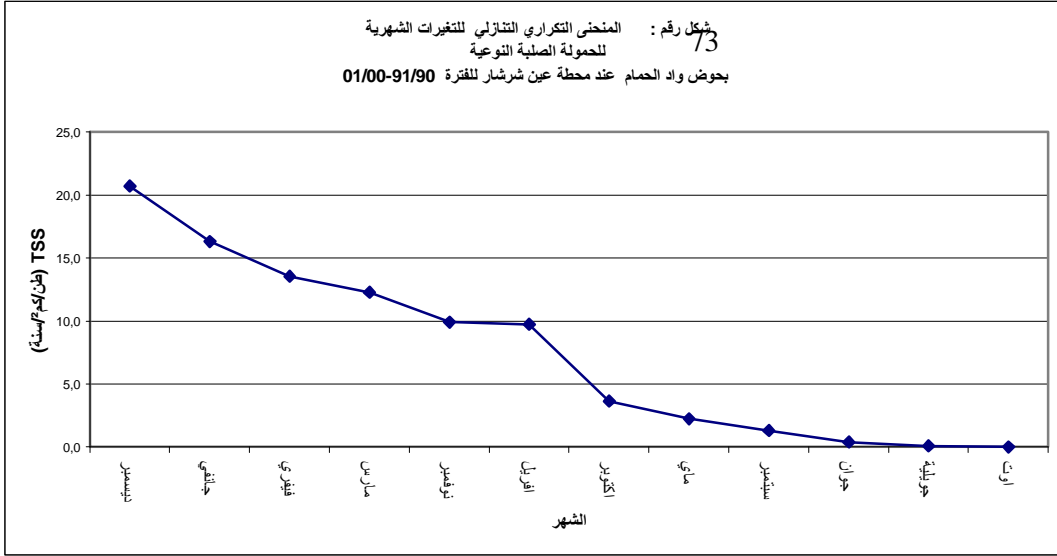
شكل رقم : 71 التغيرات الشهرية للحمولة الصلبة النوعية
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90



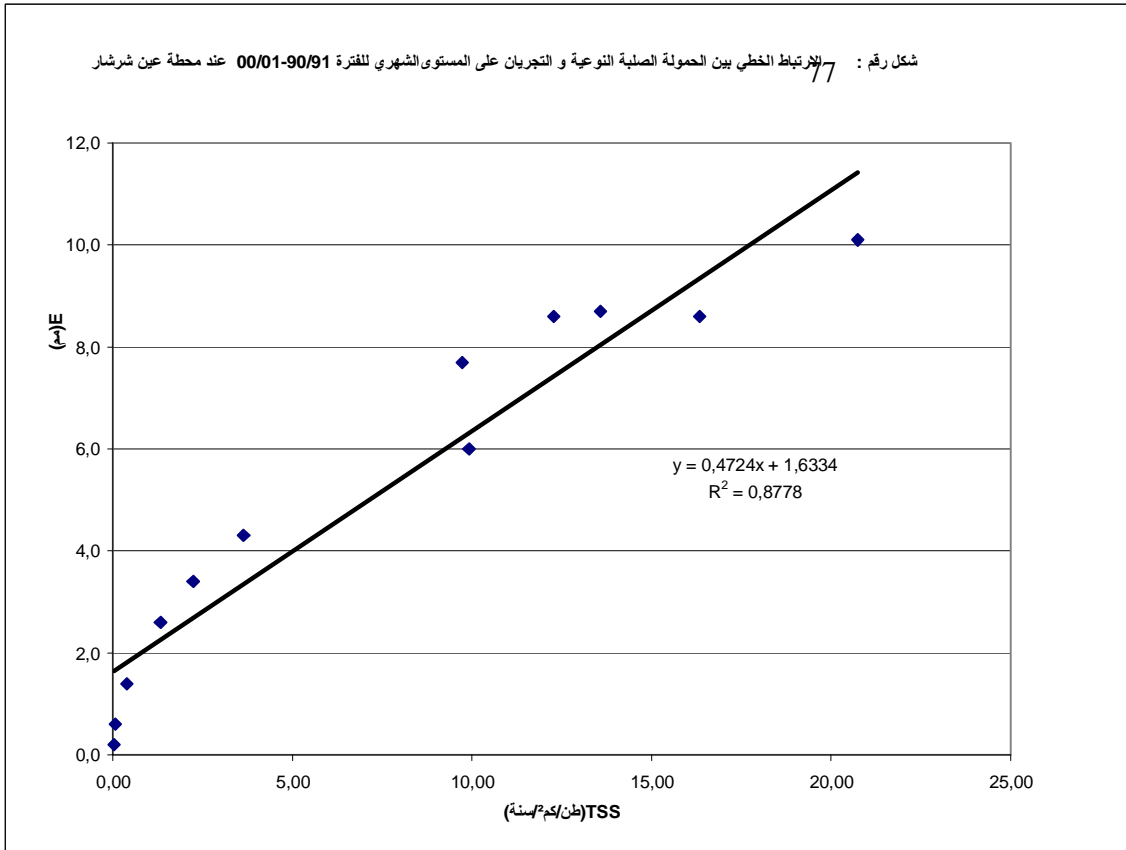
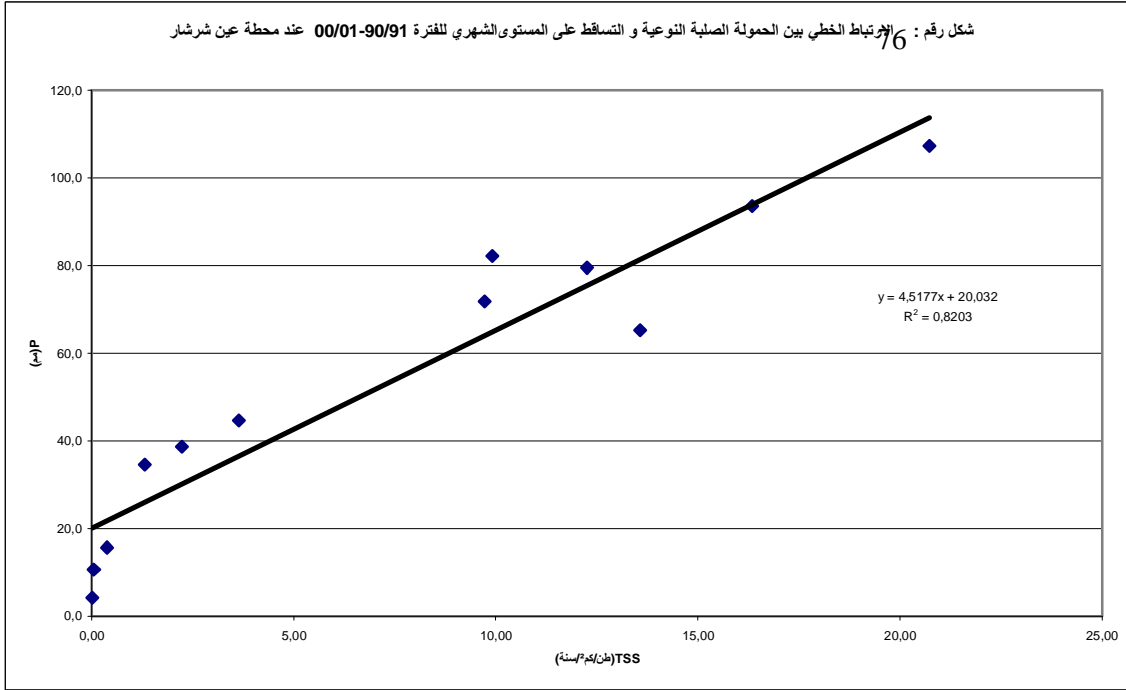
شكل رقم : 72 التغيرات الشهرية المعامل الشهري للصبيب (Cmd) والمعامل الشهري للتساقط (CPv) ونسبة الحمولة الصلبة النوعية (RTss)
محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90



الفصل الثالث: تقييم التعرية



الفصل الثالث: تقييم التعرية



3.1.1.1.3. المستوى الفصلي

تؤثر التغيرات الفصلية للتساقط والجريان داخل الحوض على قيم الحمولة الصلبة النوعية وتتضح هذه التغيرات في وجود فترتين للتعرية تختلفان كل الاختلاف عن بعضهما وهما :

فترة التعرية القوية

تمثل هذه الفترة ثلاثة فصول متتالية الخريف ، الشتاء ، الربيع حيث تصل أقصى فترة للتعرية خلال فصل الشتاء بحمولة صلبة نوعية تقدر بـ : 50.64 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 56 % من إجمالي الحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 266.1 ملم / سنة أي بنسبة 41% من إجمالي كمية التساقط السنوية وبجريان يقدر بـ : 19.7 ملم/ سنة أي بنسبة 31% من إجمالي كمية الجريان السنوية. ويرجع تركيز التعرية على هذه الفترة أيضا إلى ارتفاع نسبة الرطوبة للتكوينات السطحية والتربة ونسبة التغطية النباتية الضعيفة وخاصة خلال فصل الخريف والشتاء . عندئذ كل هذه التدخلات تؤدي إلى تسريع ديناميكية التعرية حيث تزداد حدة التعرية السطحية والخطية على السفوح والتعرية التراجعية للأودية وهذا يؤدي إلى تركيز التعرية على هذه الفترة.

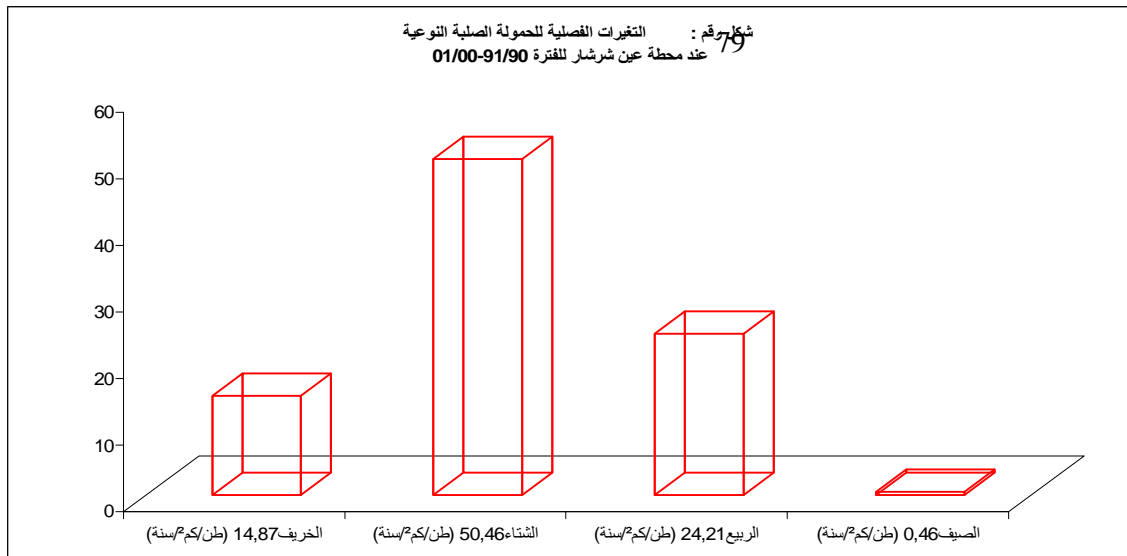
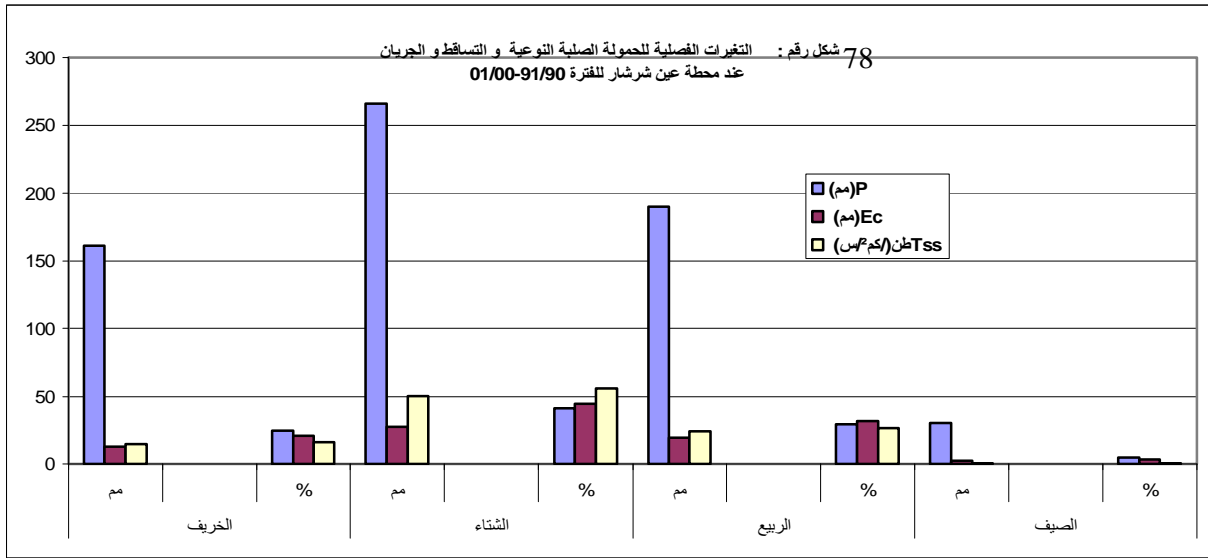
فترة التعرية الضعيفة

تمثل هذه الفترة فصل الصيف حيث تمتاز هذه الفترة بانخفاض حاد في كمية التساقط والجريان وهو ما ينعكس مباشرة على قيمة الحمولة الصلبة النوعية لهذا الفصل والتي يقدر بـ : 0.46 طن / كلم² / سنة أي بنسبة 0.5% من القيمة الإجمالية للحمولة الصلبة النوعية خلال كل السنة ويتساقط يقدر بـ : 20.4 ملم /سنة أي بنسبة 0.3% من إجمالي التساقط السنوي وبجريان يقدر بـ : 2.2ملم /سنة أي بنسبة 3.5% من إجمالي كمية الجريان . عندئذ نستقرأ منة هذه الفترة بأن العوامل الهيدرولوغيا هي التي تتحكم في كمية وديناميكية التعرية المائية بصفة مطلقة.

الفصل الثالث: تقييم التعرية

جدول رقم : 52 التغيرات الفصلية للحمولة الصلبة النوعية و التساقط و الجريان عند محطة عين شرشار للفترة 01/00-91/90

الصيف		الربيع		الشتاء		الخريف		
الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	
30,4	4,7	190,0	29,3	266,1	41,1	161,3	24,9	P(مم)
2,2	3,5	19,7	31,7	27,5	44,3	12,9	20,8	Ec(مم)
0,460	0,51	24,210	26,87	50,460	56,00	14,870	16,50	Tss(طن/كم ² /س)



4.1.1.1.3. عند الفيضانات

تعتبر فيضانات الربيع التي كثيرا ما تتردد على مجال الدراسة والتي تتميز بارتفاع كبير في كمية و شدة التساقطات وخاصة تلك التي تفوق (30ملم) أهم الحالات القصوى و الإستثنائية للتعرية حيث تنعكس هذه التساقطات مباشرة على الزيادة في كمية و سرعة الجريان مما يؤدي إلى تسريع ديناميكية التعرية على السفوح او بالأودية من خلال مختلف الآليات التي ترتبط بالتساقط و الجريان (التطير ، الحفر ، والنقل) و هذا ما يؤدي إلى الرفع من كمية المواد المنتقلة الناجمة عن التعرية بمختلف أشكالها كل هذا تؤكد قيم الحمولة الصلبة النوعية خلال فترة الفيضانات و لهذا اخترنا عينة عن هذه الفيضانات وهي فيضان 1972/03/27 بواد الحمام عند محطة بكوش لخضر.

التغيرات اليومية للصيب و الحمولة الصلبة النوعية المرتبط بفيضان 27 مارس 1972 بحوض واد الحمام و تأثيرها على التعرية

-بلغ الصيب الأقصى للفيضان 276.08 م² /ثا في 03/27 أي بضعف 87 مرة عن متوسط الصيب الشهري لشهر مارس خلال نفس السنة (3.17 م³/ثا).

-بلغت الحمولة الصلبة العالقة 6.74 غال في 27 مارس أي بضعف 3.92 مرة عن متوسط الحمولة الصلبة العالقة الشهرية لشهر مارس خلال نفس السنة (71 غ/ل).

-بلغت الحمولة الصلبة النوعية 340.6 طن كم² في 27 مارس أي بضعف 9.32 مرة عن متوسط الحمولة الصلبة النوعية الشهرية لشهر مارس خلال نفس السنة (36.5 طن /كم² سنة).

نستطيع أن نستقرأ من خلال فيضان 27 مارس 1972 بحوض واد الحمام ومن خلال مختلف التغيرات القصوى للصبيب والحمولة الصلبة النوعية التي ترتبط بهذا الفيضان ما يلي :

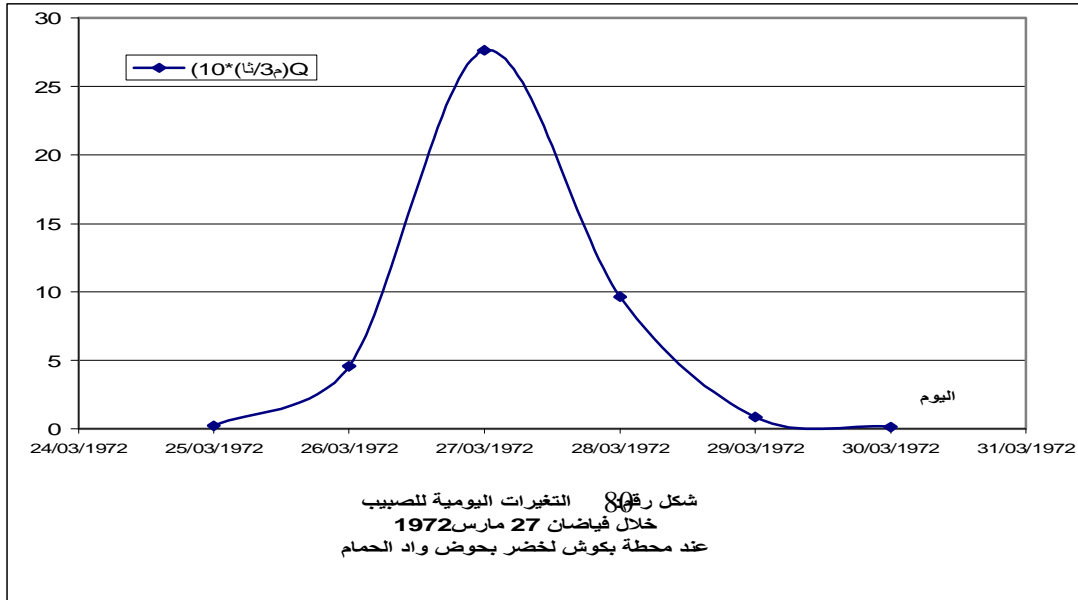
الإرتباط الكبير بين القيم القصوى للصبيب و الحمولة العالقة من جهة و الحمولة الصلبة النوعية من جهة أخرى حيث أن هذا الإرتباط يتقل بطبيعة و أليات التعرية ميدانيا من خلال التسارع الحاد في ديناميكية التعرية وخاصة التعرية التراجعية للأودية التي تؤدي إلى إتلاف مساحات شاسعة من المصاطب النهرية من جراء الحفر التراجعي الجانبي الناجب عن ارتفاع كمية وسرعة الصبيب عند هذه الحالات القصوى إضافة إلى كل هذا ارتفاع كفاءة النقل للمواد المتفتتة وهو ما تؤكد قيم الحمولة الصلبة العالقة التي ترتبط بهذا الفيضان .

التباين الكبير بين القيم القصوى للصبيب الحمولة الصلبة العالقة و الحمولة الصلبة النوعية عند فيضان 1972/03/27 و المتوسطات الشهرية لنفس المتغيرات لشهر مارس و التي نستقرأ من خلاله بأن التعرية التي ترتبط بالفيضانات أشد و أحد ديناميكية و أخطرها إنعكاسا على جميع المستويات عند هذه الحالات القصوى مقارنة بالفترات الأخرى و بالتالي فالحوصلة الصلبة للتعرية عند الفيضانات تعتبر الأشد كمية و الأكثر دمارا .

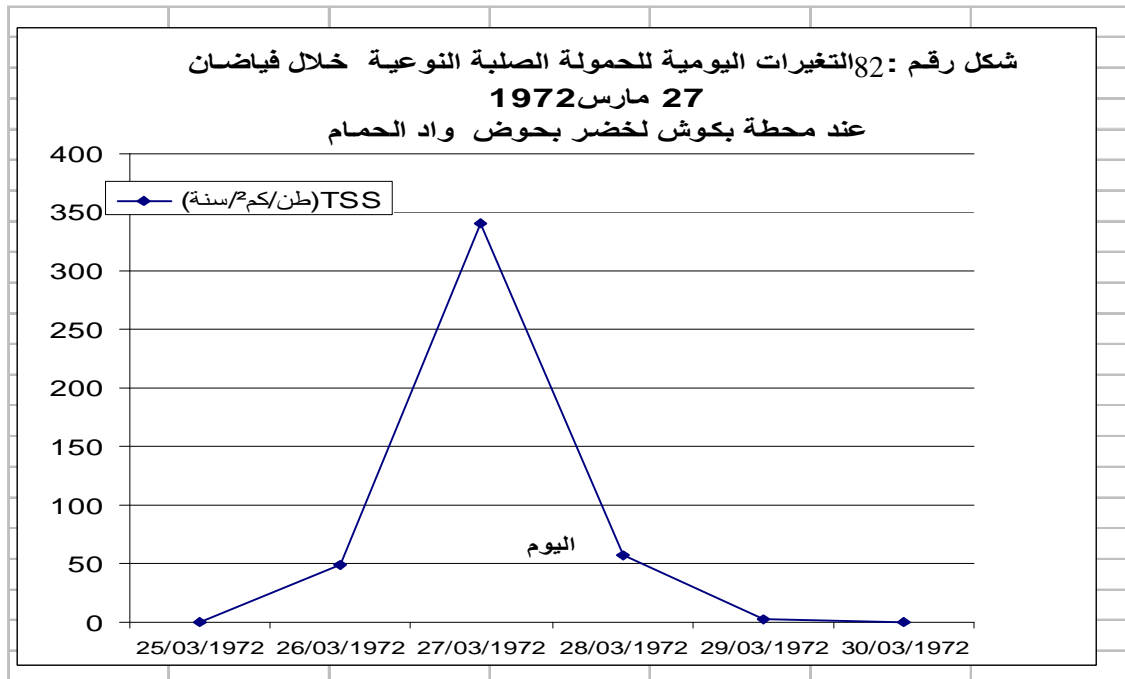
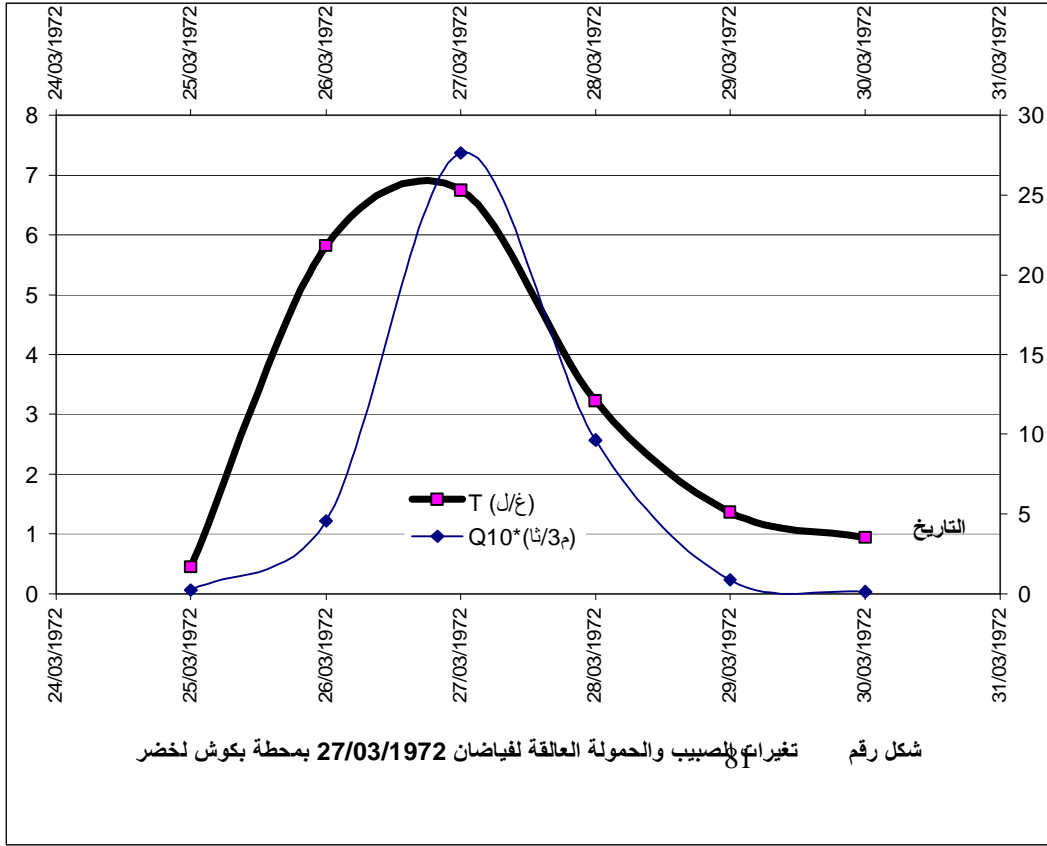
الفصل الثالث: تقييم التعرية

المتغيرة	القيمة
الصبيب الاقصى (م/3/ثا)	276.08
الصبيب المتوسط (م/3/ثا)	71.84
الحمولة الصلبة النوعية القصوى (طن /كم/2/سنة)	340.61
الحمولة الصلبة النوعية المتوسطة (طن /كم/2/سنة)	74.845
الحمولة الصلبة العالقة القصوى (غ/ل)	6.74
الحمولة الصلبة العالقة المتوسطة (غ/ل)	3.09

جدول رقم: 53 التغيرات اليومية القصوى و المتوسطة للصبيب ،
الحمولة الصلبة العالقة و الحمولة الصلبة النوعية خلال فياضان
27 مارس 1972 عند محطة بكوش لخضر بحوض واد الحمام.



الفصل الثالث: تقييم التعرية



2.1.3. تقييم التعرية عن طريق المعادلات النظرية

اللجوء إلى استعمال المعادلات النظرية التي جربت في كثير من الأحواض التي تتشابه في الخصائص مع مجال دراستنا يعتبر حتمية مفروضة لإتمام هذا البحث و هذا راجع للفروق العامة للبحث ومنها انعدام المحطات الهيدرومترية بالحوض باستثناء محطة عين شرشار وبالتالي لم نتمكن من دراسة وتقييم تغيرات التعرية على المستوى المجالي والزمني بدقة كاملة ولأن هذه المعادلات تعتمد على متغيرات محدودة وأهمها التساقط والجريان ولا تأخذ في الحسبان العوامل الأخرى التي تتحكم في التعرية وأهمها طبيعة التكوينات الصخرية ودرجة التغطية النباتية وبالتالي مهما كانت دقة نتائجها فتبقى مجرد نتائج من الناحية العلمية والتقنية للبحث.

1.2.1.3. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة فورنيي (Fournier)

يعتمد تقييم الحمولة الصلبة النوعية في هذه المعادلة عن طريق مؤشرين وهما :

○ مؤشر وفرة الأمطار (P/p) حيث :

p : متوسط التساقط الشهري للشهر الأكثر تساقط خلال السنة.

P : متوسط التساقط السنوي.

○ مؤشر الكتلية $Tg \alpha = Hmoy / S$ حيث:

H moy : الارتفاع المتوسط للحوض

أما معادلة التقييم فهي كما يلي :

$$\text{Log(TSS)} = 2.65\text{Log } p^2/P + 0.64 \text{Log } Hmoy * Tg\alpha - 1.56.$$

$$Tg\alpha = Hmoy/S.$$

$$p = 107.3 \text{ مم.}$$

$$P = 647.8 \text{ مم.}$$

$$S = 1200 \text{ كم}^2.$$

$$Hmoy = 627 \text{ م.}$$

$$\text{عندئذ : } TSS = 2162.7 \text{ طن/كم}^2 \text{ سنة}$$

2.2.1.3. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة تيكسيرون (TIXERON)

جربت هذه المعادلة على 41 حوض (32 بالجزائر، 09 بتونس) تتراوح مساحتها بين 90 و 22300 كلم² لسلسلة تتراوح بين 2 و 22 سنة لكن الإشكالية في هذه المعادلة أنها تعتمد فقط على الجريان أما معادلة التقييم فهي كما يلي :

$$1. \text{ بالنسبة للأحواض الشمالية التونسية } TSS = 354 E^{0.15}$$

$$2. \text{ بالنسبة للأحواض الوسطى الجزائرية } TSS = 200 E^{0.21}$$

$$3. \text{ بالنسبة للأحواض الشرقية الجزائرية (مجال الدراسة) } TSS = 92 E^{0.21}$$

عندئذ : $TSS = 238 \text{ طن/كم}^2/\text{سنة}$

3.2.1.3. تقييم الحمولة الصلبة النوعية عن طريق معادلة سوقريا (S.O.G.E.A.H.)

يعتمد في تقييم الحمولة الصلبة النوعية لهذه المعادلة على ثلاثة متغيرات :

E : كمية الجريان وتساوي.

a : درجة النفاذية للتكوينات السائدة بالحوض.

أما معادلة التقييم فهي كما يلي: $TSS = \alpha E^{0.15}$

درجة النفاذية	النفاذية
$\alpha = 0.80$	قوية
$\alpha = 75$	متوسطة قوية
$\alpha = 350$	متوسطة ضعيفة
$\alpha = 1400$	ضعيفة
$\alpha = 3200$	ضعيفة جدا

جدول رقم: 54 تصنيف درجة النفاذية حسب (O.R.O.S.T.O.M)

وبمان التشكيلات الهشة (الطين . المارن . الحجر الرملي) تسيطر على على مجمل مساحة الحوض فائق الحالة الثالثة من الجدول هي التي تتماشى مع مجال دراستنا $\alpha = 350$ وبالتالي فالحمولة الصلبة النوعية لواد الحمام تقدر بـ :

$$TSS = 139.42 \text{ طن/كم}^2/\text{سنة}$$

خلاصة

انطلاقاً من دراسة تقييم التعرية في هذا الفصل خلال الحمولة الصلبة العالقة على مستوى المحطة الهيدرومترية لعين شرشار ودراسة مختلف تغيراتها الزمنية وعلاقتها بأهم العوامل المتحكمة في هذه الظاهرة والمتمثلة في العوامل الهيدرومناخية « التساقط ، الجريان ، الصبيب » يتضح لنا بأن التعرية تتركز بصفة قصوى في فترات معينة على السلم الزمني كما يلي :

على المستوى السنوي :

يتضح لنل من خلال قيم الحمولة الصلبة النوعية لفترة الدراسة الممتدة من سبتمبر 1990 إلى غاية أوت 2001 والتي نعتبرها شبه جافة مقارنة مع الفترات السابقة التباين الكبير في قيم هذه الأخيرة من سنة إلى أخرى الانقطاع الحاد بين القيم القصوى السنوية للحمولة الصلبة النوعية والقيم الدنيا والقيم المتوسطة .

-الارتباط الجيد بين الحمولة الصلبة النوعية والجريان من جهة والحمولة الصلبة النوعية والتساقط من جهة أخرى والذي يؤكد لنا من خلاله بأن العوامل الهيدرومناخية تبقى المتحكم الرئيسي في التعرية وخاصة التعرية المائية داخل الحوض .
-التباين الكبير في كمية الحمولة الصلبة النوعية بين سنوات الفترة الرطبة وسنوات الفترة الجافة.

على المستوى الفصلي :

يتضح لنا من خلال دراسة الحمولة الصلبة النوعية على المستوى الفصلي داخل الحوض وجود فترتين للتعرية متباينة فيما بينها : ثلاثة فصول .

فترة التعرية القوية :

تتركز التعرية في هذه الفترة على الشتاء والربيع وتصل أقصاها خلال فصل الشتاء والربيع وتصل أقصاها خلال فصل الشتاء ويرجع تركيز التعرية على هذه الفترة إلى

الارتفاع التدريجي والمفاجئ أحيانا لكمية التساقط والصبيبات مما يؤدي إلى الرفع من نسبة رطوبة التربة والتكوينات السطحية. وهذا ما ينعكس مباشرة على تسريع ديناميكية التعرية وخاصة التعرية السطحية ، الخطية والكتلية على السفوح بالحوض والتعرية التراجعية المرتبطة بالحفر الجانبي للأودية والمجاري المائية من جراء ارتفاع شدة التساقط وسرعة الجريان وكمية الصبيب خلال هذه الفترة والتي نعتبرها حرجة بالنسبة للتعرية .

فترة التعرية الضعيفة :

تمتاز هذه الفترة بالنقل الحاد للتعرية خلال فصل الصيف الذي يمتد من جواد إلى أوت أما أسباب انخفاض التعرية خلال هذه الفترة ترجع العجز في الحوصلة الهيدرومناخية من خلال :

- الانخفاض الحاد في كمية التساقط .
- الانخفاض الحاد في كمية الجريان والصبيب .
- الانخفاض الحاد في نسبة الرطوبة للتربة والتكوينات السطحية إضافة إلى هذا فإن هذه الفترة تقابل فترة الشح وخاصة بالمجاري والروافد التي تتصل بالأودية الرئيسية بالحوض وهذا ما ينعكس مباشرة على تقليص ديناميكية التعرية بمختلف أشكالها وهذا ما ينعكس إيجابيا على الحوصلة العامة للتعرية بعدا الفصل .

على المستوى الشهري :

يتضح لنا من خلال دراسة تغيرات الحمولة الصلبة النوعية على المستوى الشهري وجود فترتين للتعرية وهما فترة التعرية القصوى وفترة التعرية الدنيا .

§ فترة التعرية القصوى : تمتد هذه الفترة من شهر نوفمبر إلى غاية شهر أفريل وتتجاوز كمية الحمولة الصلبة النوعية خلال هذه الفترة المتوسط الشهري للفترة البين سنوية وهو ما تؤكد مؤشرات التساقط والجريان ونسبة الحمولة الصلبة النوعية التي تفوق الواحد ، ويرجع ارتفاع كمية التعرية خلال هذه الفترة إلى الارتفاع التدريجي في كمية التساقطات ، الجريان والصبيبات وهذا ما يؤدي ميدانيا إلى رفع نسبة الصمات المائي السطحي داخل مختلف التكوينات بالحوض وهذا ما يؤدي إلى الزيادة التدريجية في

نسبة الرطوبة والانتقال من حالة اللدونة إلى حالة السيولة وهذا ما ينعكس مباشرة على تسريع ديناميكية التعرية وخاصة للحركات الكتلية إضافة إلى انخفاض نسبة التغطية النباتية خلال هذه الفترة للأراضي الفلاحية التي تشكل أغلب مساحة الحوض ، كل هذا يرفع من مختلف آليات التعرية « التطاير، التهشيم ، التفكك ، التحلل » وخاصة لمختلف التكوينات الهشة السائدة بالحوض لتزداد حدتها بارتفاع كفاءة النقل للمجري المائية والأودية بالحوض . إذن كل هذا يؤدي إلى تركيز التعرية خلال هذه الفترة.

§ فترة التعرية الدنيا : تمتد هذه الفترة من شهر ماي إلى شهر أكتوبر ويرجع انخفاض التعرية خلال هذه الفترة إلى أربعة عوامل أساسية :

- الانخفاض الحاد في كمية التساقطات ، الجريان ، الصببيات مقارنة مع فترة التعرية القصوى .

- انخفاض مستوى الأصمطة المائية داخل الحوض .

-انخفاض نسبة الرطوبة لمختلف التكوينات بالحوض .

-ارتفاع نسبة التغطية النباتية داخل الحوض خلال هذه الفترة مقارنة بفترة التعرية القصوى كل هذا يؤدي إلى تقليص ديناميكية التعرية على مختلف المستويات وبالتالي ينعكس هذا على تقليص كمية التعرية خلال هذه الفترة من السنة.

ن عند الحالات الاستثنائية (الفيضانات):

يعتبر الطابع الهجومي للمناخ المحلي بمنطقة الدراسة والذي يمتاز بتعدد التساقطات الوابلية ($P < 30$ ملم / سا) من فترة إلى أخرى إضافة إلى العوامل الفيزيائية لمجال الدراسة وخاصة الخصائص المورفومترية والطبوغرافية الحادة للحوض وقلة التغطية النباتية الدائمة (الغابات) على مستوى الحوض ، عندئذ كل هذه العوامل المتداخلة تساعد في تردد الفيضانات وانعكاساتها الحادة على التعرية ومن بين هذه الفيضانات فيضان 27 مارس 1972 الذي نعتبره أقصى الحالات القصوى للتعرية من خلال الارتفاع الحاد للحمولة الصلبة النوعية التي قدرت بـ : 340.6 طن / كلم² / سنة عند أقصى الصبيب

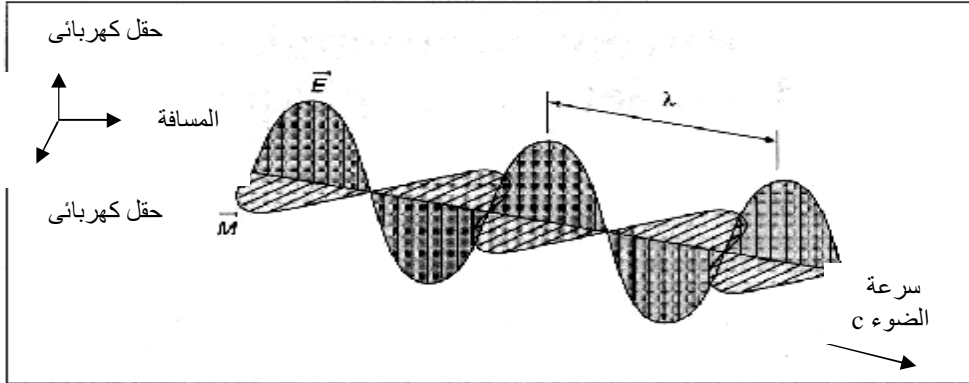
المقدر بـ : 276 م³/ثا والذي يقدر بضعف 87 مرة مقارنة بالمتوسط الشهري لنفس السنة.

كل هذا على المستوى الكمي للتعرية ، أما على المستوى الديناميكي للتعرية فإن هذه الفيضانات تؤدي إلى التسارع الحاد في مختلف آليات التعرية وخاصة الحفر الرأسي والحفر التراجعي لمختلف المجاري المائية بما لا يتناسب مع طاقة تصريفها من جراء ارتفاع كمية الجريان والصبيبات في فترة زمنية قصيرة وحرارة كما يوضحه منحني تغيرات الصبيب لفيضان 27 مارس 1972.

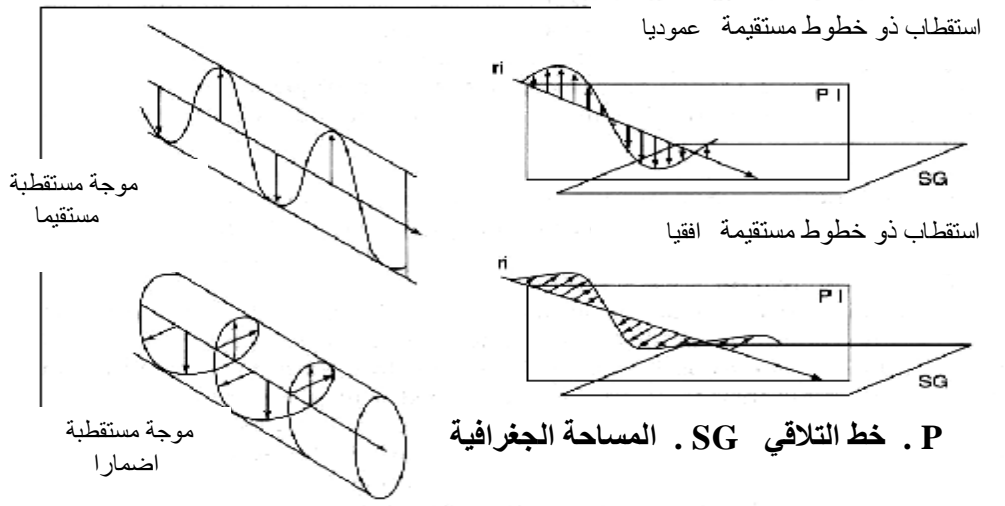
كل هذا يرفع من الكفاءة القصوى للحت الرأسي والجانبي والنقل للمواد المتفككة الناجمة عن التعرية عند هذه الفيضانات وهذا ما تؤكد قيم الحمولة الصلبة النوعية عند هذه الحالات الاستثنائية والأخطر على التعرية ومن أهمها فيضان 27 مارس 1972 بحوض واد الحمام.

كل هذا يخص فقط تقييم تغيرات التعرية على السلم الزمني بالحوض أما على المستوى المجالي فإننا لم نستطيع دراسة هذا التقييم وهذا راجع لوجود محطة هيدرومترية واحدة بالحوض.

السلم				المنطقة
250000/1	100000/1	50000/1	25000/1	
86.6	19.5	34.5	2.5	افريقيا
13.2	0	0	0	القطب الجنوبي
83.5	62.1	69.2	12.8	اسيا باستثناء روسيا والجمهوريات المستقلة
90.9	78.5	96.2	83.4	الاتحاد الاوربي
99.2	37.1	71.7	36.9	امريكا الوسطى والشمالية
82.9	54.4	22.8	18.3	استراليا والمحيط الاطلسي
77.6	53.4	29.8	6.7	امريكا الجنوبية
100	100	100	100	الفيدرالية الروسية
80	42	42	13	العالم 1980
90.2	58.9	56.4	17.3	العالم 1987
1.5	2.4	2.1	0.6	نسبة الزيادة 1987/1980
3.6	2.7	1.8	3.2	نسبة المراجعة السنوية "1980/1974"
3.4	0.7	2.3	4.9	نسبة المراجعة السنوية "1987/1980"
7	17	21	135	المدة المفترضة للتغطية الاجمالية "سنة"
جدول رقم . نسبة التغطية للمسح الطبوغرافي الارضي				



شكل رقم .



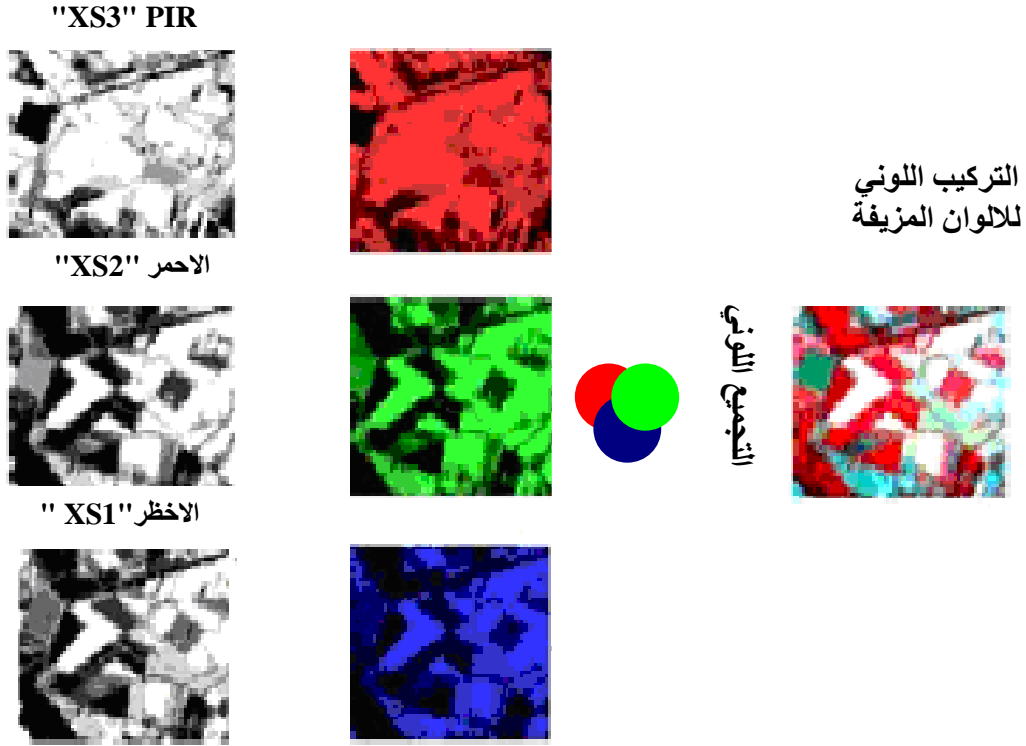
شكل رقم . انواع الاستقطاب للموجة الالكترومغناطيسية

الاجسام	اللون الحاصل	الاحمر	الاخضر	الازرق
المحيطات	ازرق-اسود	6	14	39
المحيطات العكرة	ازرق غامق	11	25	54
حوض محار Vasière	Beige	40	48	65
شاطئ	مائل الى الابيض blanchâtre	81	104	120
عمران	مائل الى الرمادي Grisâtre	65	67	77
صنوبر بحري	Bordeaux	46	26	43
Prés	احمر	103	24	43
طحالب	مائل الى الاحمر rougeâtre	61	31	44

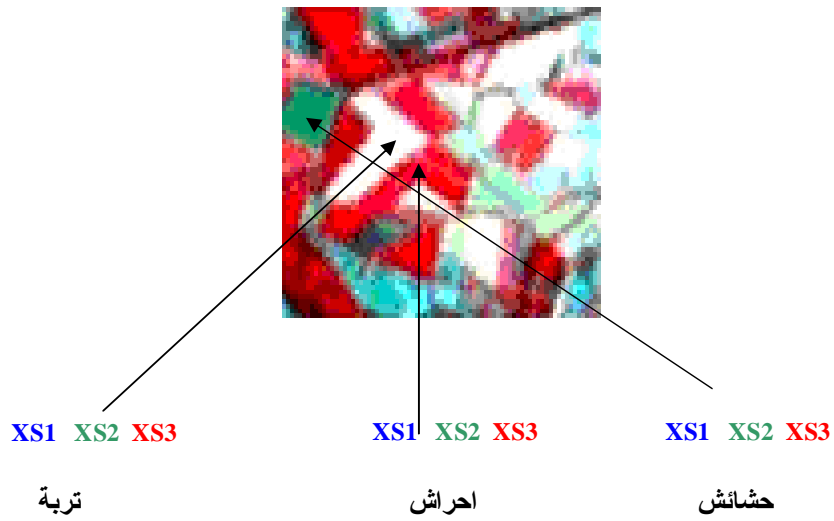
جدول رقم. القيم الطيفية للاجسام المركبة من ثلاثة قيم راديومترية ضمن ثلاثة اشربة طيفية حيث يمثل الازرق في القناة XS1 الاحمر و يمثل الاخضر في القناة 2XS الاحمر يمثل الاحمر في القناة XS3 القريب من تحت الحمراء الاحمر ويظهر الاحمر والقريب من تحت الحمراء على التوالي على الشاشة بالازرق ، الاخضر والاحمر " في حالة التركيب اللوني "

2		1	
الارسال	طول الموجة "ميكرومتر"	القيمة النموجية للارسال	الجسم
0.72	8	0.94-0.88	تربة جافة رملية
0.63	9	0.92	سماد خليط رطب
0.91	10	0.95-0.94	تربة رطبة
0.95	11	0.96-0.95	رمل
0.96	12	0.98	Tourbe
0.90	13	0.90	الغرانيت

جدول رقم. 1. القيم المرسله من التربة بين 10 12 ميكرومتر
2. الطيف المرسل من الرمل بين 8-13 ميكرومتر



شكل رقم. الصورة المستخرجة من التركيب اللوني والألوان المزيفة



XS3 . احمر

XS2 . اخضر

XS1 . ازرق

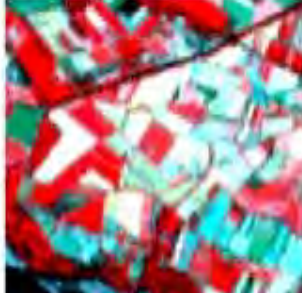
شكل رقم. تنطبق الصورة طبقا لقيم الطيف والترميز بين القناة واللون

الصورة المعالجة

التصنيف التدريجي
05 اقسام

المزج اللوني

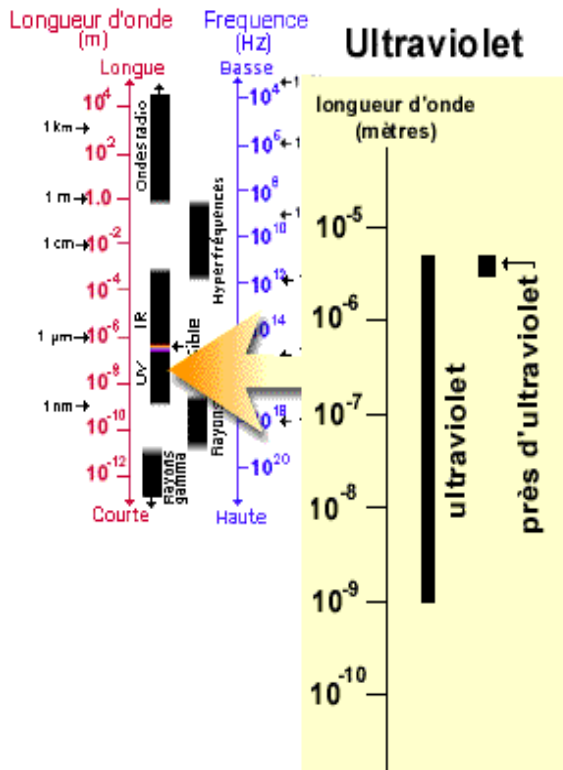
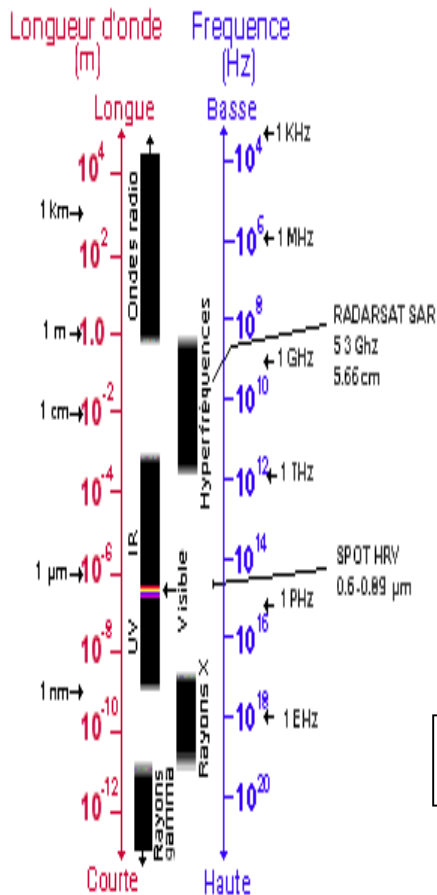
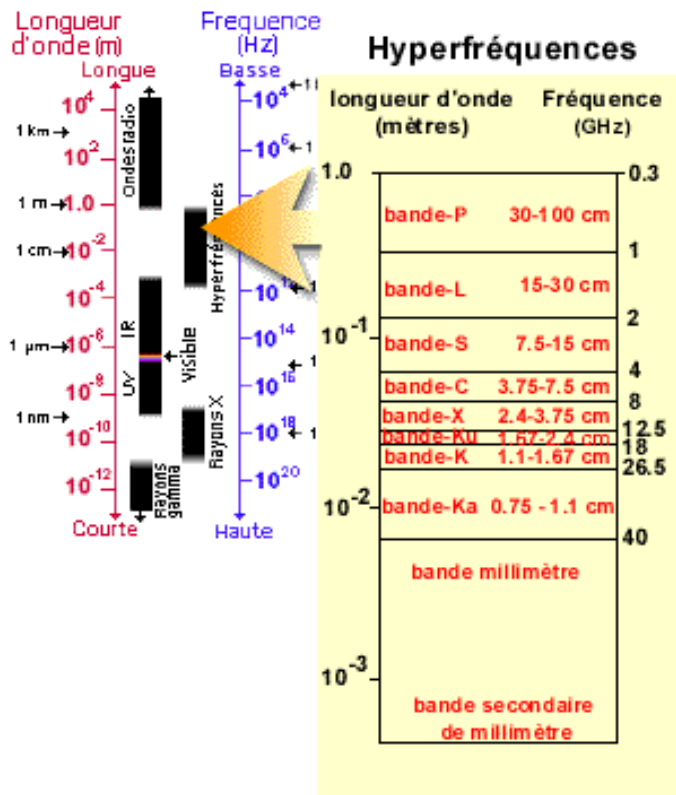
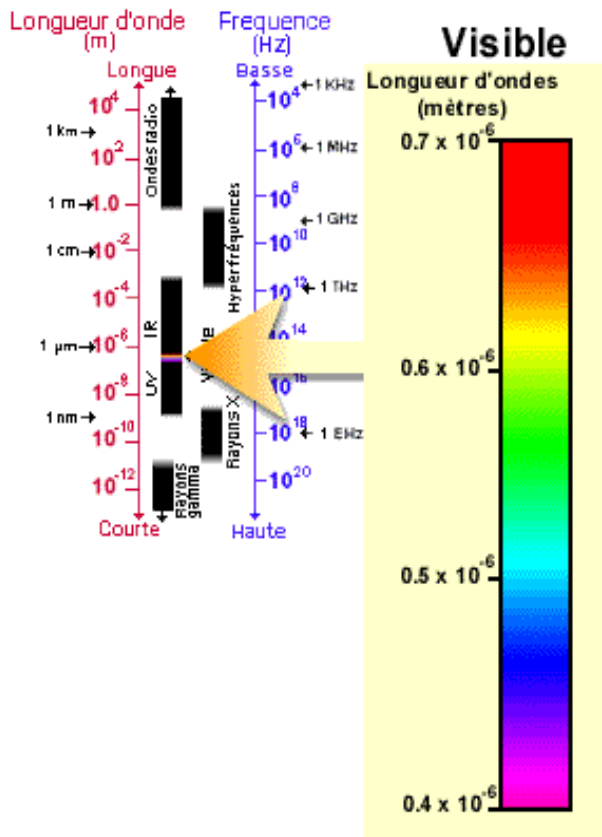
XS3 XS2 XS1
الاحمر الاخضر الازرق



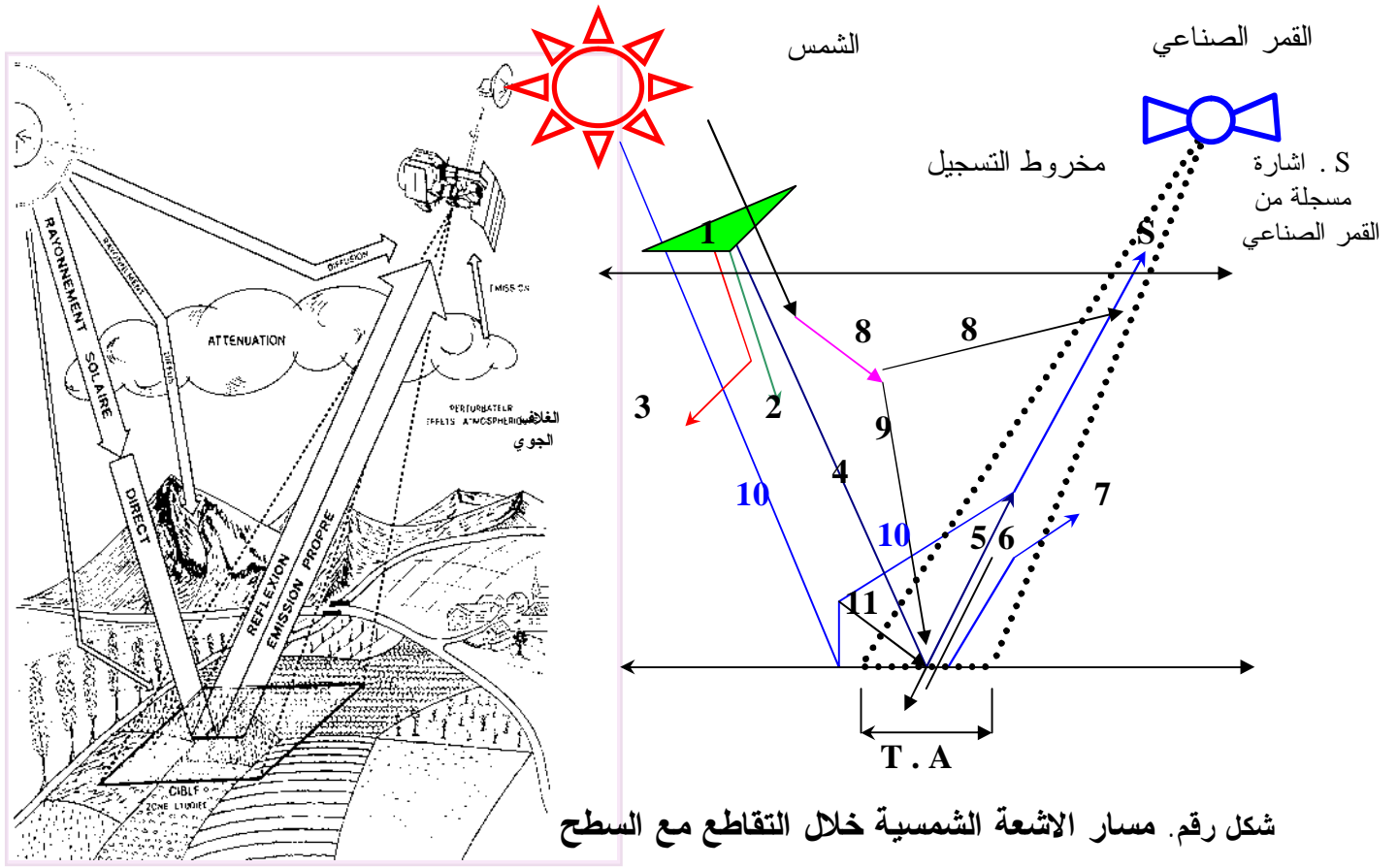
شكل رقم. اليات استخراج الصورة لاستغلالها في تحديد شغل الاراضي

049-261	رقم الصورة
1999/06/18	تاريخ الالتقاط
Spot4	القمر الصناعي
Xi	الطراز
4	عدد القنوات
HRV 2	اللاقط
2a	مستوى التصحيح
20م	التحليل
.bil	الامتداد
3470x3336	الحجم (l x c)

جدول رقم. مرجع الصورة المستعملة



شكل رقم. إجمالي موجات الطيف الكهرومغناطيسي



شكل رقم. مسار الأشعة الشمسية خلال التقاطع مع السطح

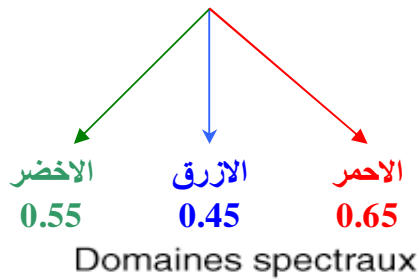
E: عنصر من السطح مستشعر S: أشعة منعكسة ، A: أشعة ممتصة ، T: أشعة مرسلية ،
 1 أشعة شمسية ، 2: أشعة ممتصة من طرف الغلاف الجوي ، 3: أشعة موزعة عن طريق
 الغلاف الجوي ، 4: الأشعة الشمسية التي تضئ السطح المنعكس ، 5: أشعة منعكسة من
 السطح باتجاه اللاقط ، 6: أشعة منعكسة من طرف E و ممتصة من طرف الغلاف الجوي
 7: أشعة المنعكسة من طرف E و موزعة عن طريق الغلاف الجوي ، 8: الأشعة الشمسية
 الموزعة عن طريق الغلاف الجوي و مسترجعة باتجاه اللاقط أو ما يسمى بالسطوع الجوي
 9: أشعة شمسية موزعة عن طريق الغلاف الجوي باتجاه E و التي يمكن أن تنعكس حول
 اللاقط ، 10: أشعة شمسية تضئ سطح آخر عوض E و منعكسة باتجاه الغلاف الجوي
 لتتوزع باتجاه اللاقط ، 11: الأشعة المستخلصة من الأشعة رقم 10 و الموزعة عن طريق
 الغلاف الجوي باتجاه السطح E .

A: القسم المرسل مباشرة من طرف السطح و يسمى القسم النافع

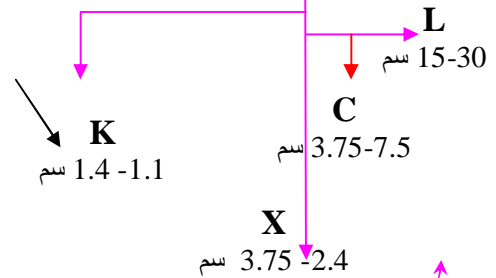
B: القسم المرسل من طرف الغلاف الجوي باتجاه اللاقط

C: القسم المرسل من طرف الغلاف الجوي باتجاه السطح و ينعكس باتجاه اللاقط و هذا بعد
 تظيفه من طرف الغلاف الجوي عند الانعكاس .

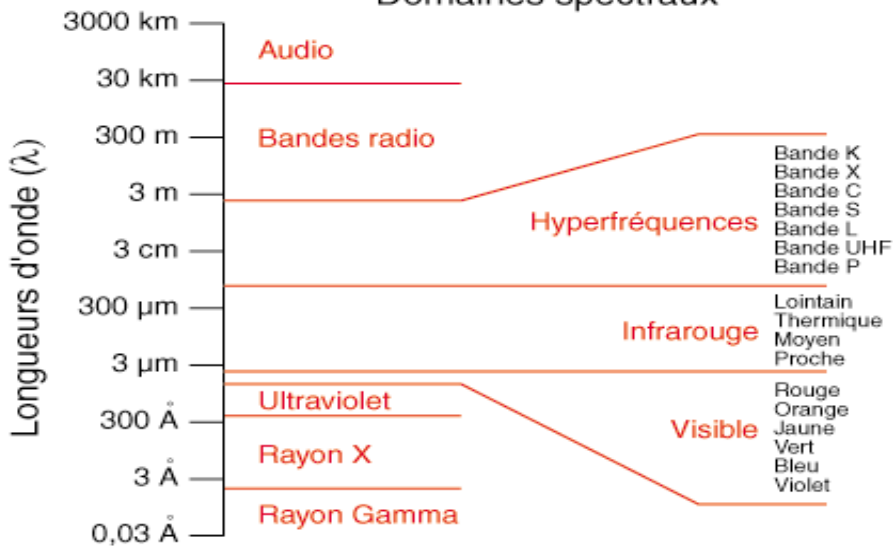
طول الموجة " μ " " λ "	0.001 < nm	0.01-1 nm	1-0.38 μ m	0.38- 0.78 μ m	0.78-3 μ m	3-8 μ m	8-15 μ m	15 μ m -1nm	1nm- 1m	>1m
"التردد" " hz^{-1} "	$10^{19} * 3$	$10^{17} * 3$	$10^{14} * 7.9$	$10^{14} * 3.8$	10^{13}	10^{12}	10^{11}	$10^{11} * 3$	$10^8 * 3$	
عدد الموجات " m^{-1} "	10^{11}	10^9	$10^6 * 2.6$	$10^6 * 1.2$	$10^5 * 3.3$	$10^5 * 1.2$	$10^4 * 6.6$	10^3	1	
طاقة الفوتون		قوية	متوسطة	ضعيفة					ضعيفة جدا	
الاسم	R Y	R X	UV	V	P	M	TH	LO	HF	RADIO
	الاستشعار عن بعد السلبي				الاستشعار عن بعد الفعال					
	الموجات المنعكسة					الموجات المرسلية				



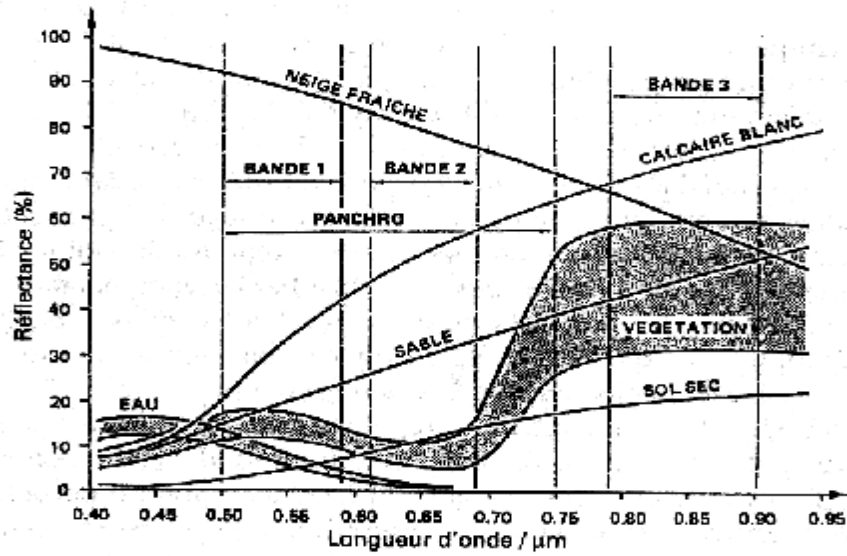
الشريط



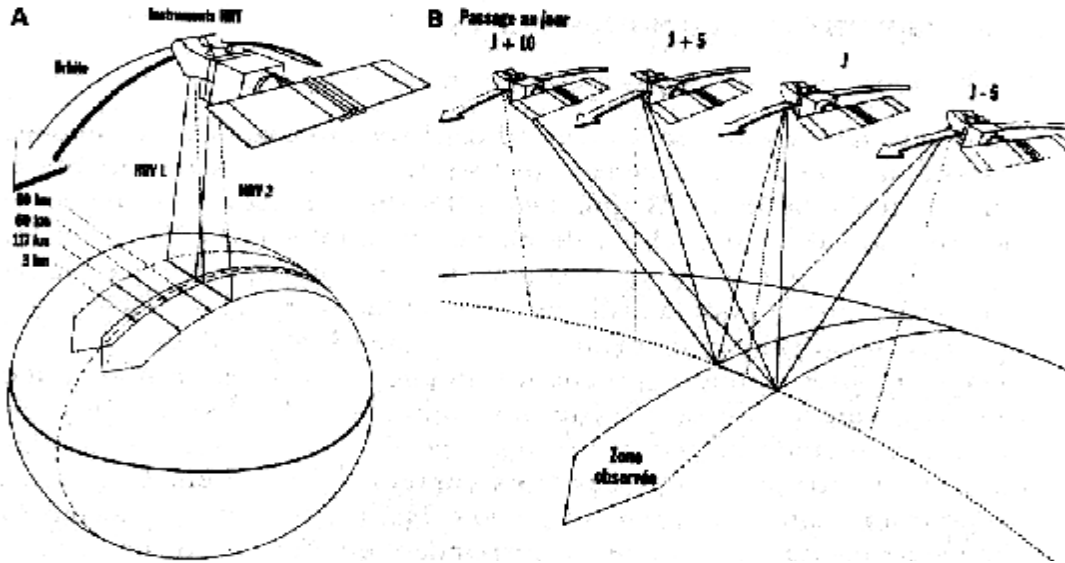
الاستشعار عن بعد الفعال



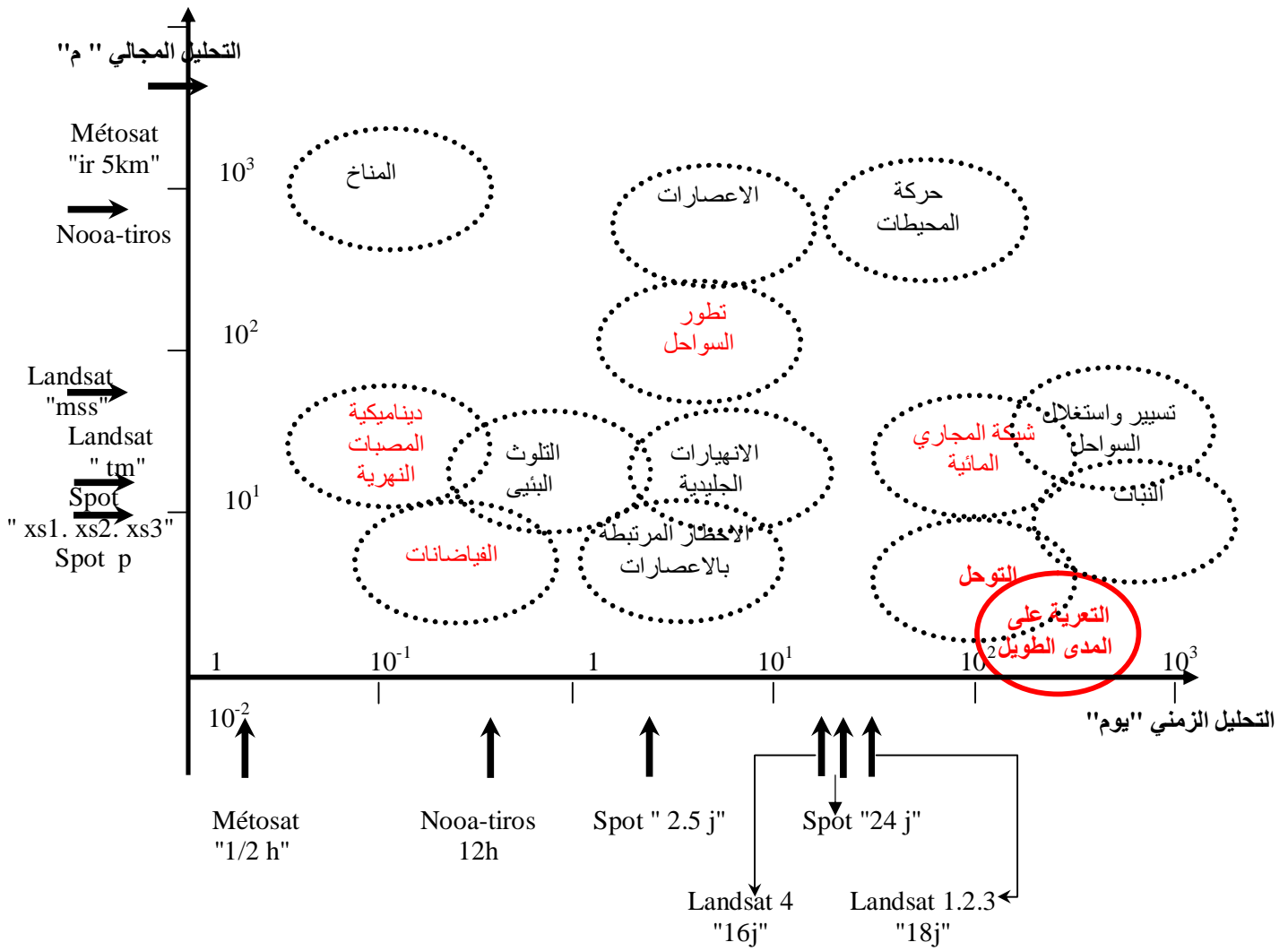
شكل رقم. إجمالي موجات الطيف الالكترومغناطيسي



شكل رقم. بعض منحنيات الطيف لعناصر السطح في القسم المرئي والقريب من تحت الحمراء ضمن اربعة اشربة طيفية ذات التحليل العالي HRV حسب دليل الاستعمال Spot

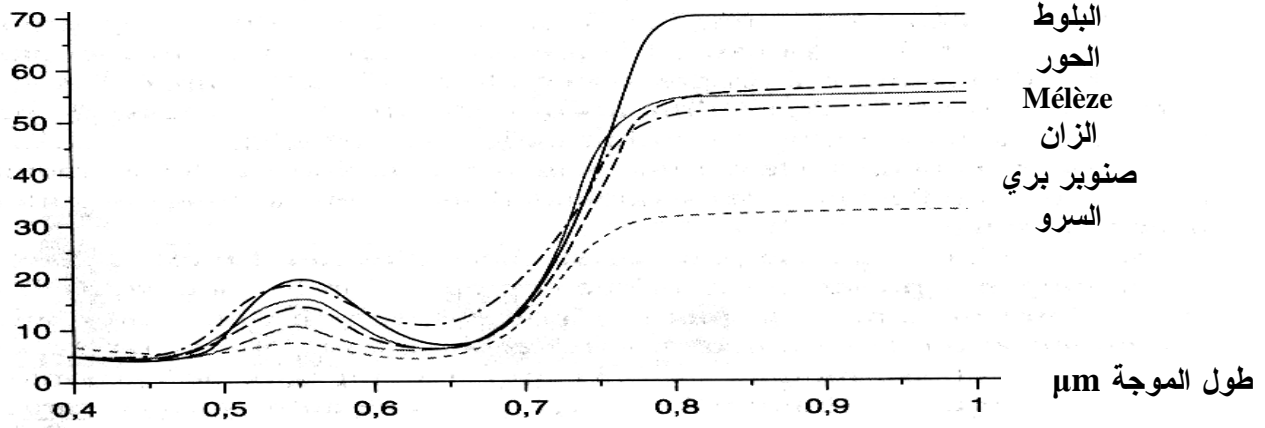


شكل رقم. منظر علوي لحقل الملاحظات لتجهيزات HRV حيث يبلغ عرض الحقل للعدسة الواحدة خلال المسح 60 كم ومجال تداخل 3 كم ومسح كلي خلال 26 يوم لسطح الارض ومجال تداخل يتراوح بين 2 - 3 ايام اضافة الى المسح الجانبي الذي يمكننا من مسح المجال قبل وبعد مرور القمر الصناعي على أي منطقة مما يضاعف احتمالات اخذ صور لاي ضاهرة مفاجئة كالفياضانات، الزلازل، الاعاصير.. وهذا مما يرفع درجة التاهب لمختلف المصالح المكلفة بتسيير الاخطار الطبيعية على الارض.

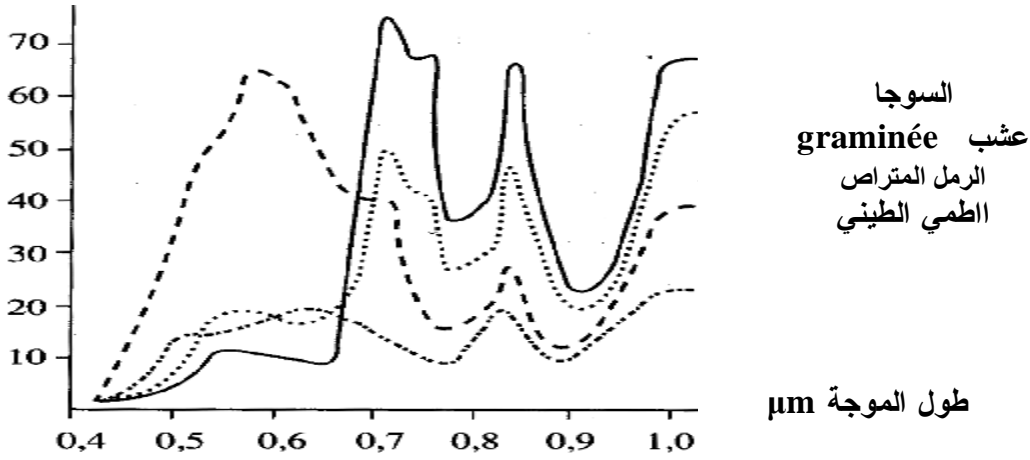


شكل رقم. العلاقة بين موضوع الدراسة والتحليل المناسب في الاستشعار عن بعد

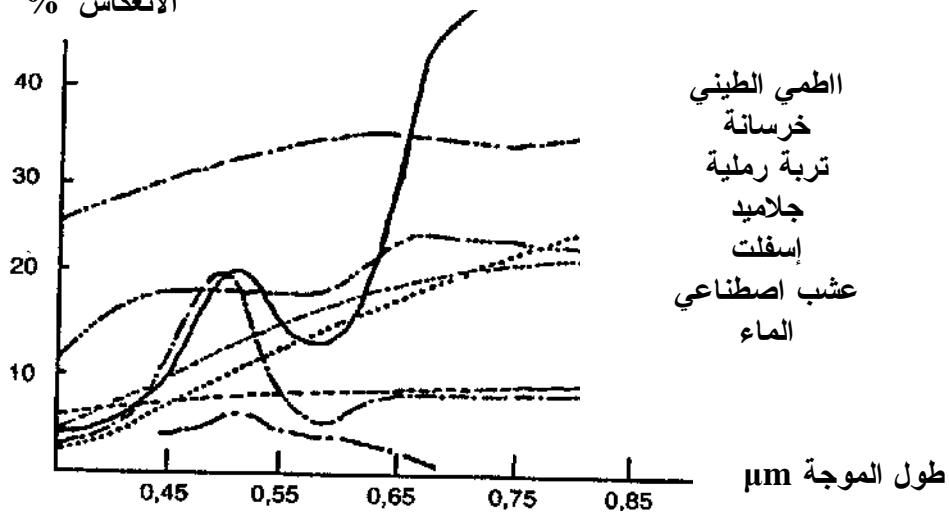
الانعكاس " % "



الانعكاس " % "



الانعكاس " % "



شكل رقم. قيم الانعكاس لبعض الاصناف النباتية والاجسام عل سطح الارض طبقا لعرض الموجة حسب Roussetti et al والتي يمكن استخراجها من صور الاقمار الصناعية

شغل الاراضي عن طريق تقنية الاستشعار عن بعد.

يمثل الاستشعار عن بعد احدث التقنيات في الوقت الحالي التي تعطينا ادق المعلومات الخاصة بشغل الاراضي سواء على المستوى المجالي او الزمني وعلى عدة مستويات أي قيمة التحليل (Résolution) وباقل تكلفة مقارنة مع الطرق القديمة (الصور الجوية، الرفع الميداني او الرفع الطبوغرافي)، عند كل هذا جاء اختيارنا لهذة التقنية بهدف تطبيقها على مجال الدراسة.

اما الاشكالية التي تكمن في هذة التقنية ترتبط بالمساحة المدروسة هذا على المستوى المجالي أي قيمة التحليل بالنسبة لتقنية الاستشعار عن بعد، اي انه يمكننا الرفع من قيمة التحليل كلما قلت المساحة المدروسة، عند هذا يمكننا رؤية مختلف الاشياء او المواد التي

تتعدى مساحتها **30/30** سم بالنسبة للصور الملتقطة من القمر الصناعي (**Spot4**)، اما بالنسبة بالنسبة بالنسبة للصور الملتقطة من القمر الصناعي (**Landsat tm**) الخاصة بمجال دراستنا يمكننا رؤية الاشياء او المواد التي تتعدى مساحتها **30/30** م أي انه قيمة المعلومة تزداد بارتفاع قيمة التحليل وهذا ما يختلف من قمر صناعي الى اخر ولا يمكننا تحقيق ذلك الا بتقليص مساحة النسخة (**Extrait**) التي نستخرجها من الصورة الاساسية (**Scène**).
 اما مبدا تقنية الاستشعار عن بعد تعتبر سهلة من الناحية الفيزيائية أي انها تعتمد على رد فعل الاشياء او المواد المعرضة للاشعة بمختلف انواعها وبالاخص الاشعة الشمسية والتي تقسم الى ثلاثة اقسام على النحو التالي.

$$I = A + T + R$$

I : مجموع الاشعة الشمسية. A : الاشعة الممتصة.

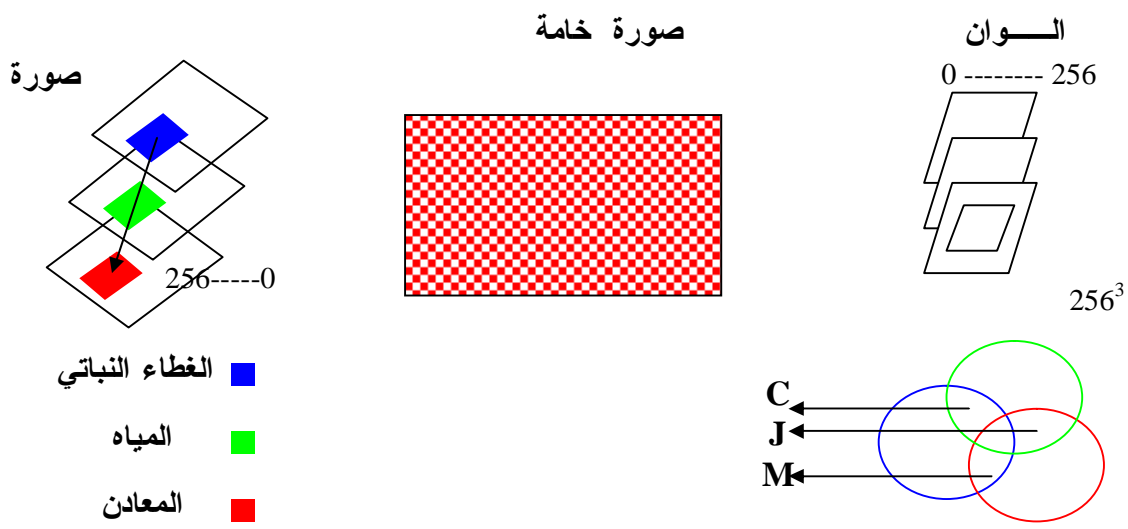
T : الاشعة النافذة. R : الاشعة المنعكسة.

اما من الناحية الفيزيائية فائن لكل مادة رد فعل يختلف عن الاخر وهذا بحسب كمية الرطوبة التي تحتوي عليها، كل هذ فيما يخص الحصول على صورة خامة من طرف القمر الصناعي لتعالج فيما بعد بالعديد من البرامج المعلوماتية بحيث استعملنا في بحثنا هذا برنامج **ENVI 4.0** الذي يسمح بمعالجة الصور الخامة عن طريق العديد من المؤشرات (ACP123. ACP312. ACP213. ACP321. VC123. VC312. VC213.) وعلى العديد من الاشعة (، الاشعة ماتحت الحمراء او الاشعة مافوق البنفسجية) أي ان الاختلاف هنا يكمن في طول الموجة. اما الهدف الاساسي من هذا التنوع في اختيار المؤشرات يكمن في ابراز ظاهرة معينة مقارنة بظواهر اخرى، فمثلا تستعمل الاشعة ماتحت الحمراء (**Infra Rouge**) الذي يتراوح طول موجتها من 700-1000 ميكرومتر او الاشعة القريبة من الاشعة ماتحت الحمراء (**Proche Infra Rouge**) الى اظهار الغطاء النباتي بمختلف تشكيلاته لان النبات هنا لا يمتص هذه الاشعة وبالتالي يعكسها وتظهر باللون الاحمر بمختلف تدرجاته بحسب درجة التغطية على المستوى الافقي وحجم الاوراق المكونة لكل نبات وبصفة عامة نسبة الرطوبة التي عليها كل صنف من النباتات كما تظهر في هذه الموجة أي الاشعة

ماتحت الحمراء او الاشعة القريبة من الاشعة ماتحت الحمراء مختلف التكتشفات الصخرية او التجمعات العمرانية باللون الازرق بمختلف تدرجاته.

اما فيما يخص المؤشرات فائن لكل مؤشر دور اساسي في ابراز ظاهرة معينة مقارنة بظواهر اخرى فمثلا مؤشر IRC457 يعطينا ادق المعلومات عن المسطحات المائية اما فيما يخص مؤشرات IB_IVS_IVN تعطينا ادق المعلومات عن الغطاء النباتي، اما فيما يخص مؤشرات VC321 تعطينا ادق المعلومات عن الاشياء المعدنية ممثلة في التكتشفات الصخرية والمناطق العمرانية. وكما تعطينا ايضا مؤشرات ACP123. ACP312. ACP213. ACP321 معلومات دقيقة لمختلف انواع شغل الاراضي.

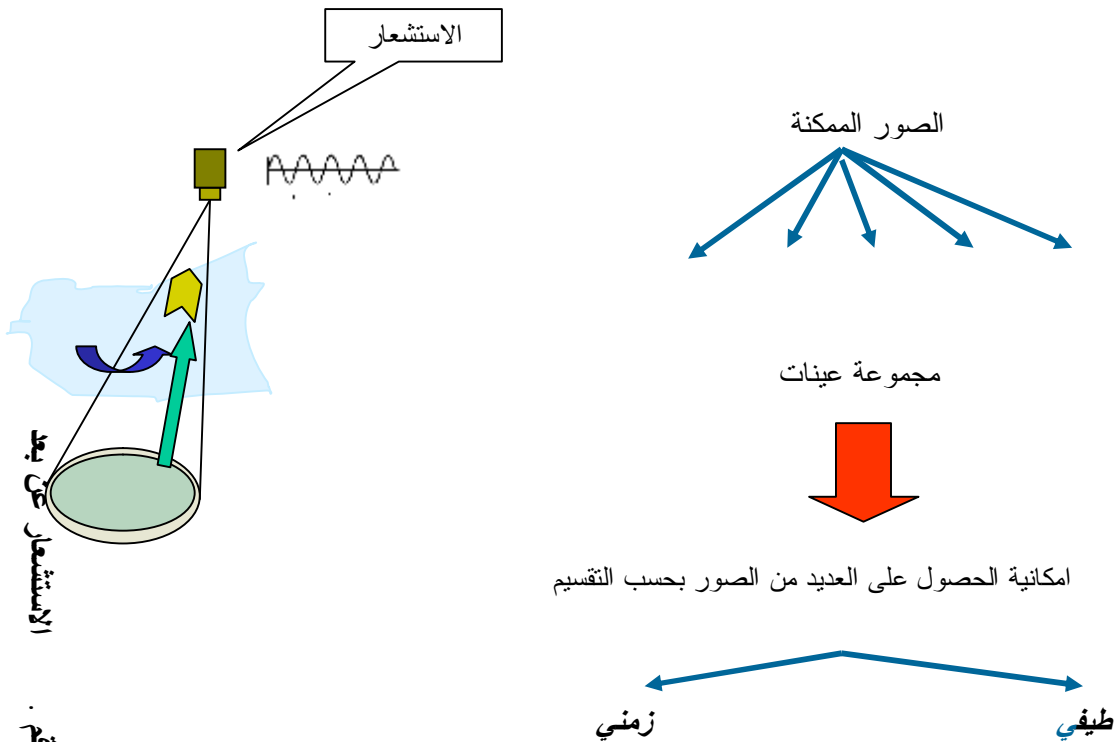
عند كل هذا فائن الالوان تختلف من مؤشر الى اخر لنفس الظاهرة أي لنفس صنف معين من اصناف شغل الاراضي فمثلا لون المياه عند مؤشر IRC457 تكون باللون الازرق الداكن وتكون بالاسود الداكن في مختلف مؤشرات ACP وكما تظهر المواد المعدنية (التكتشفات الصخرية والمناطق العمرانية) في مؤشر VC باللون الابيض وتظهر بالاحمر في مؤشرات IB_IVS_IVN.

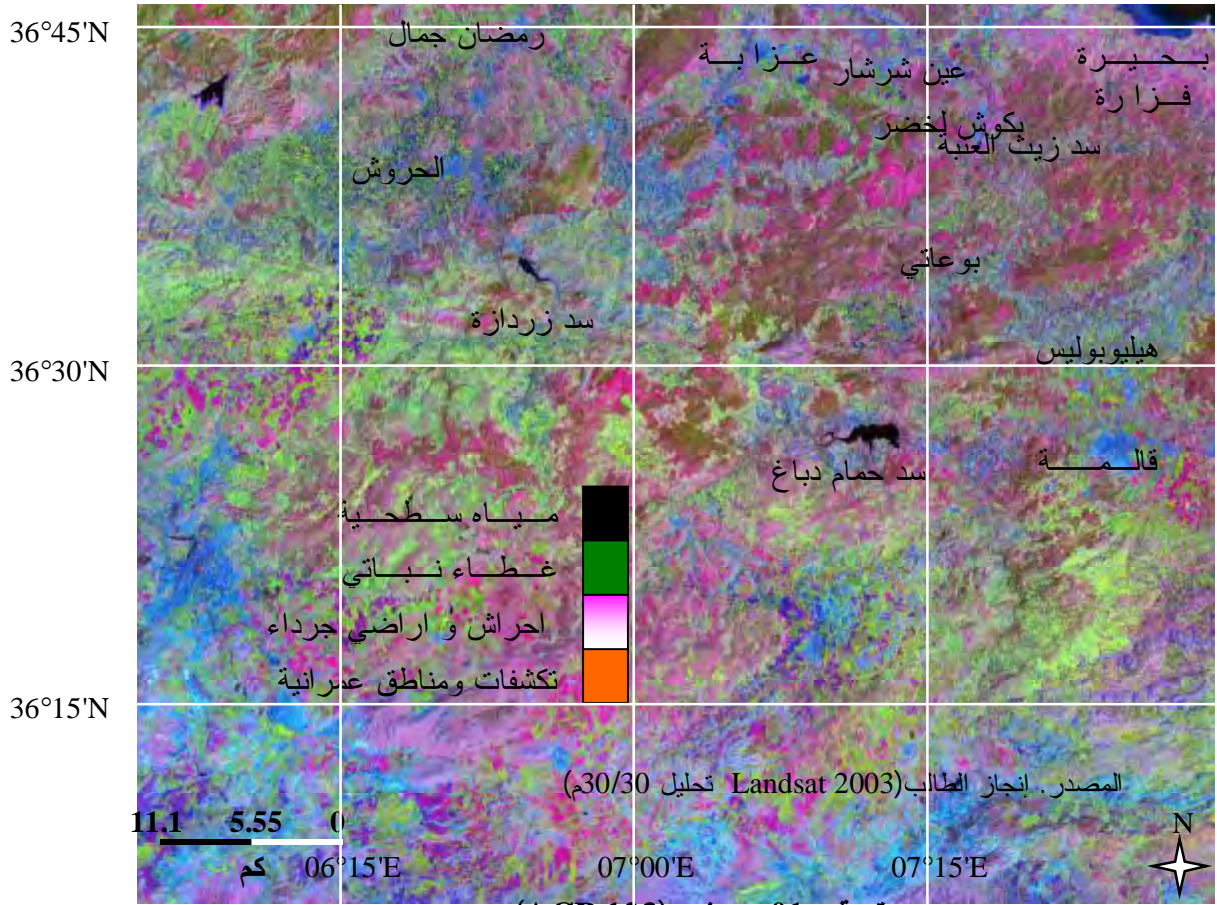


شكل رقم . استخراج الصور عن طريق تقنية الاستشعار عن بعد

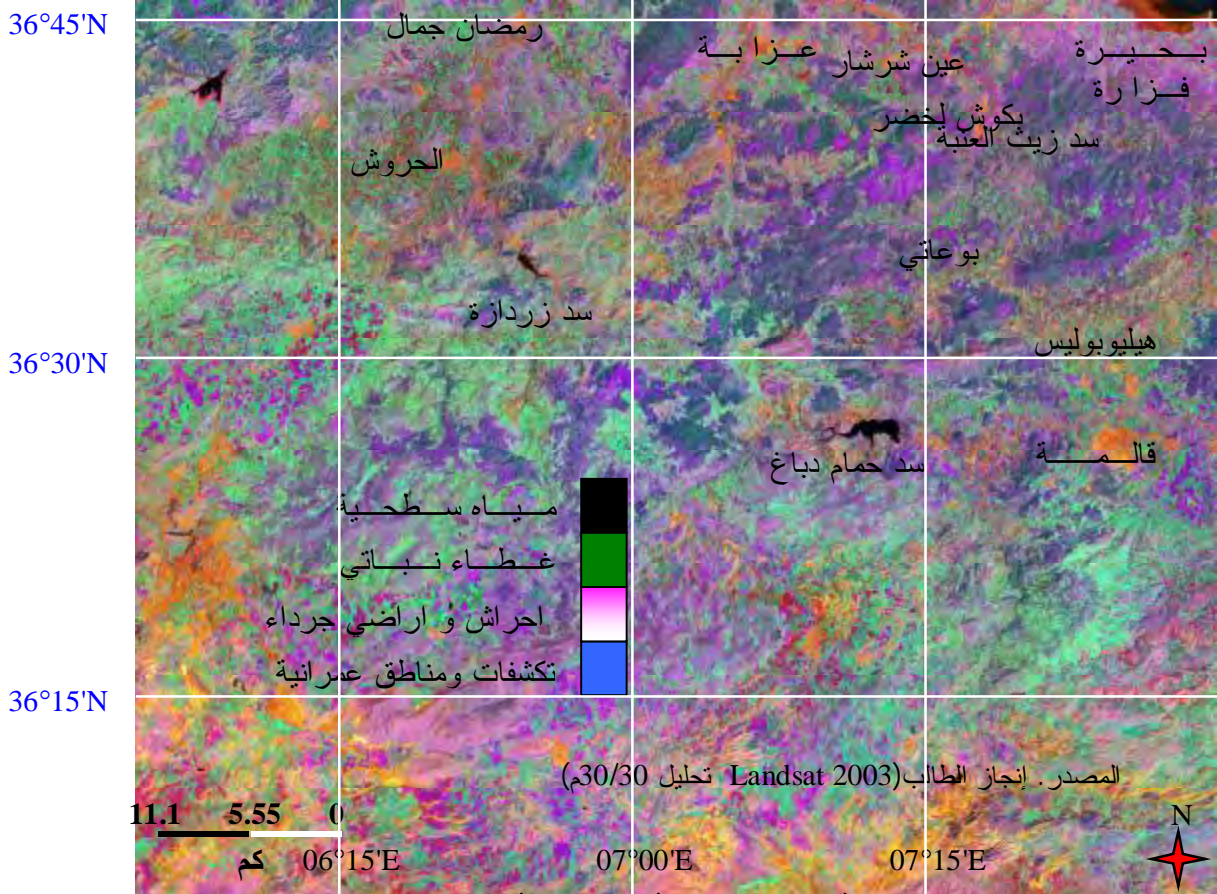


شكل رقم . انواع الاقمار الصناعية

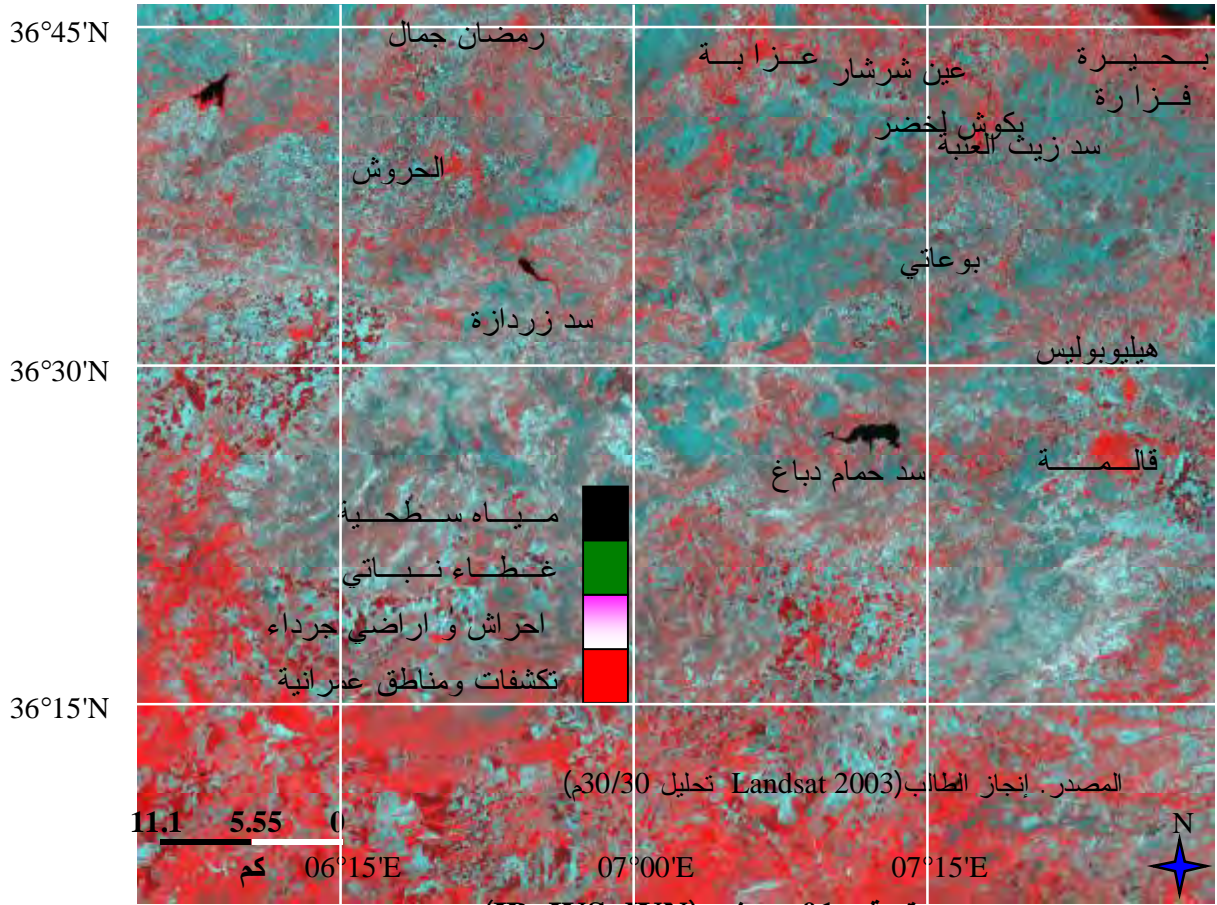




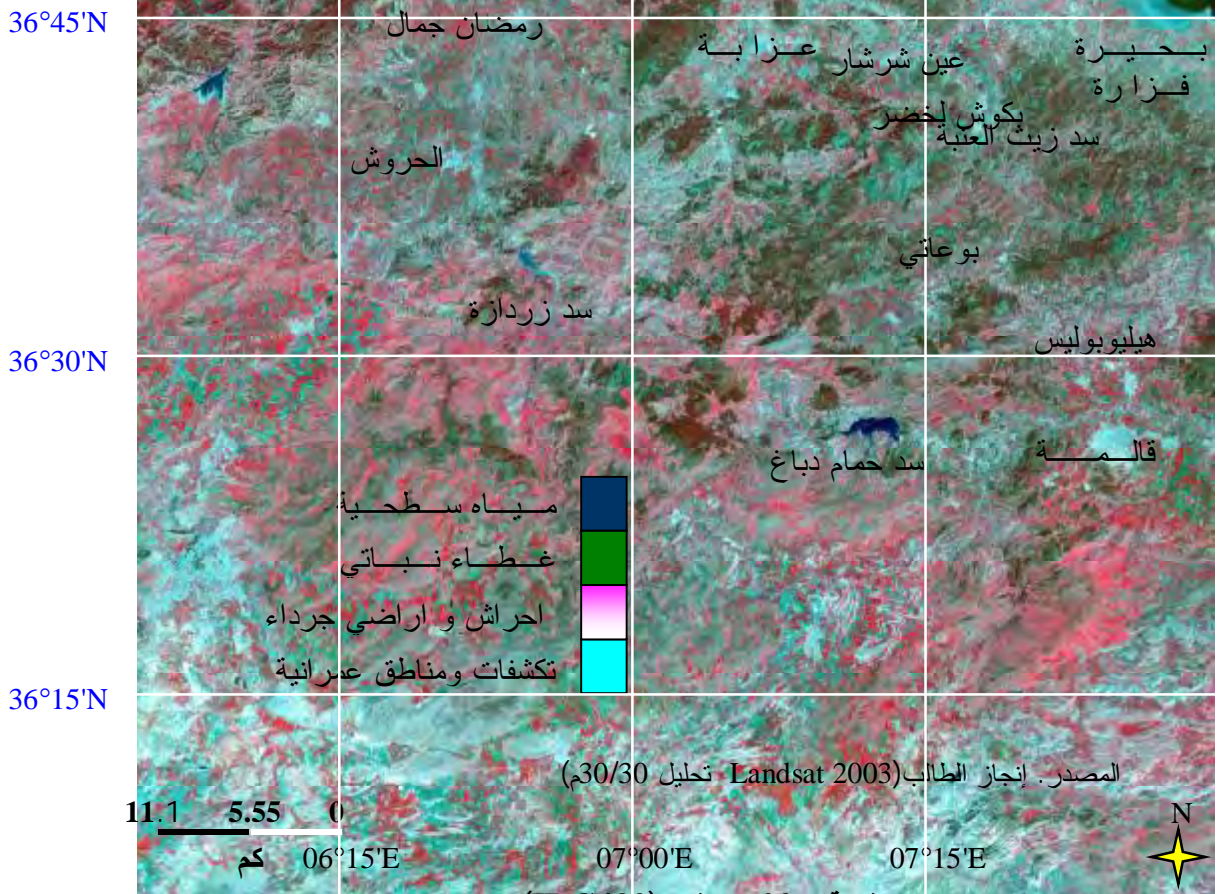
صورة رقم. 01 مؤشر (ACP 123)



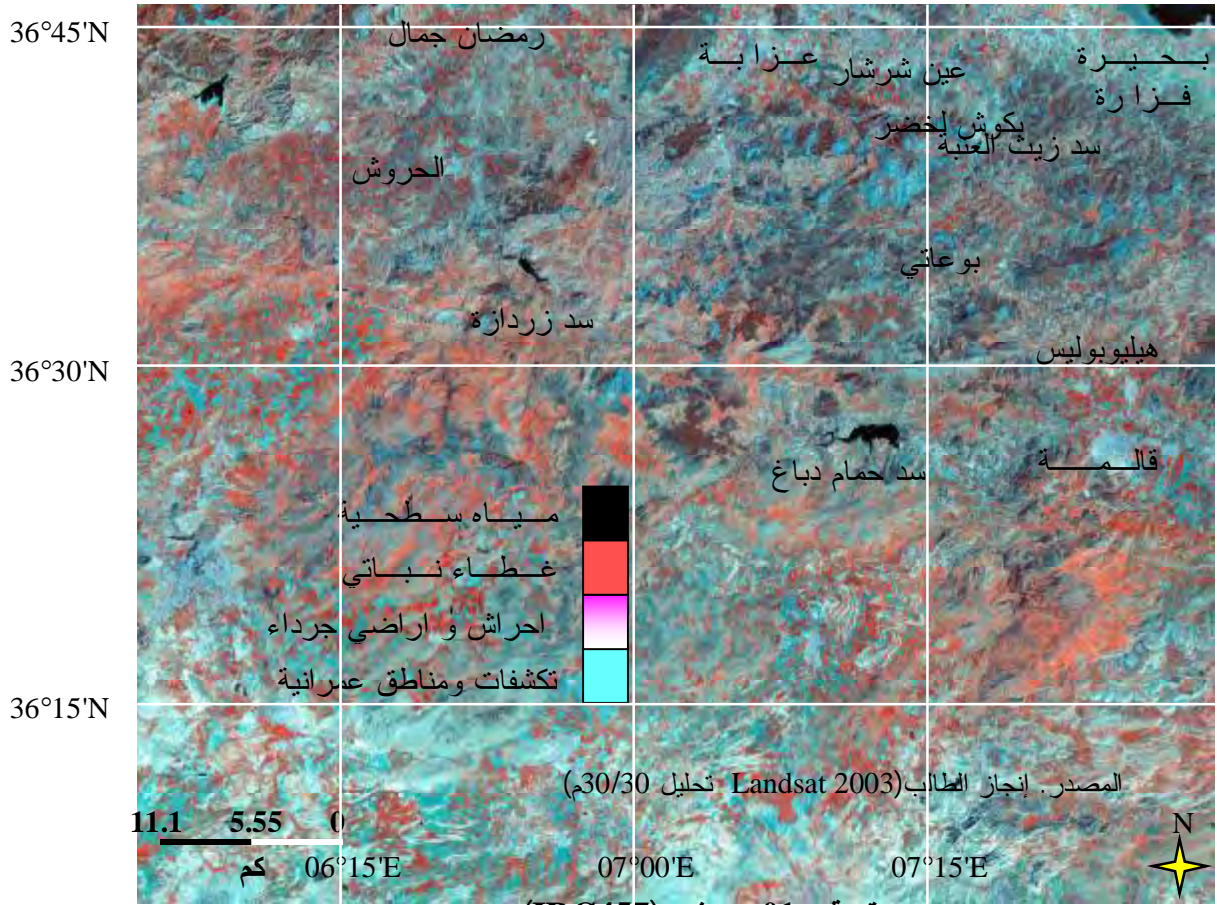
صورة رقم. 02 مؤشر (ACP 321)



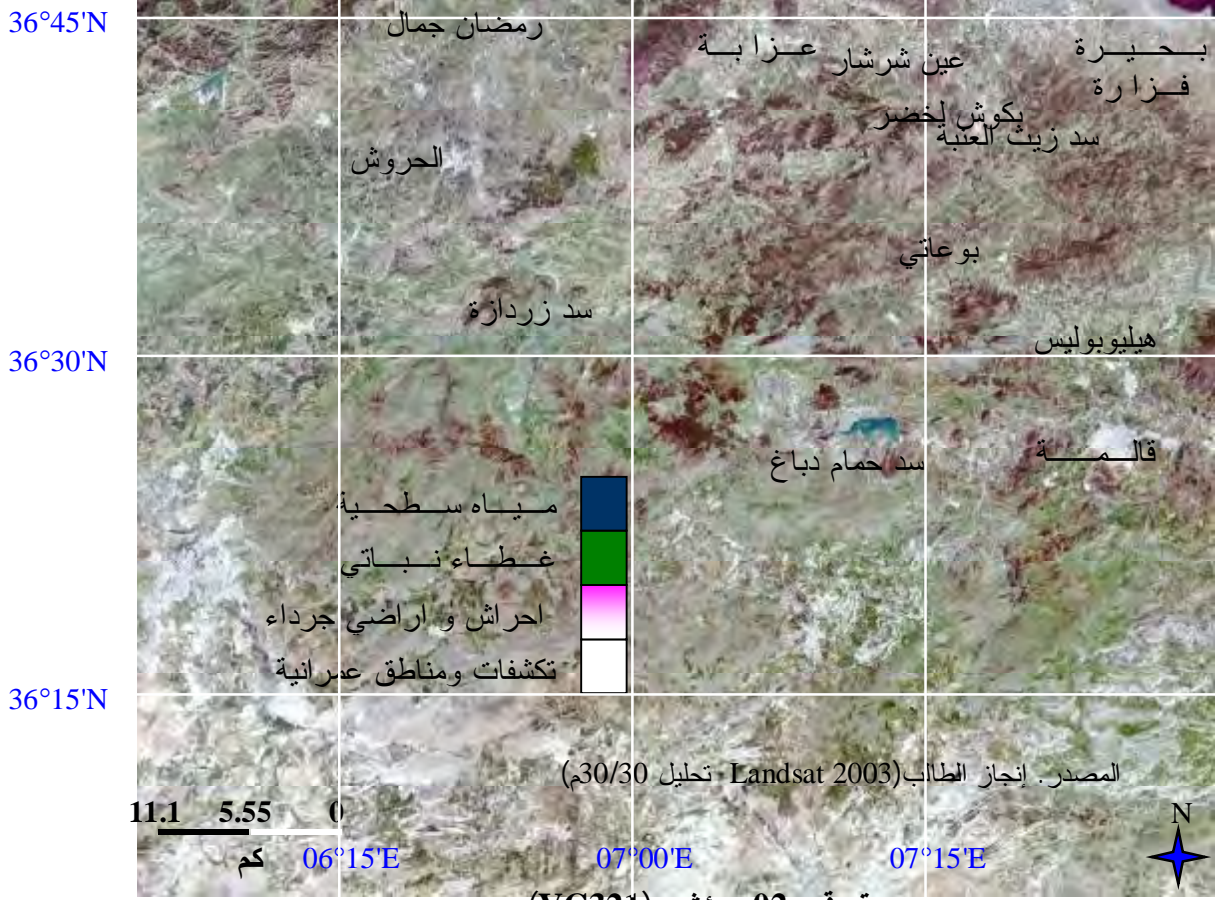
صورة رقم. 01 مؤشر (IB_IVS_IVN)



صورة رقم. 02 مؤشر (IRC432)



صورة رقم. 01 مؤشر (IRC457)



صورة رقم. 02 مؤشر (VC321)

المقدمة:

يعتبر الاستشعار عن بعد اهم التقنيات أو الأدوات وأسرعها في دراسة مختلف التطورات، الظواهر، المظاهر وهذا بحسب المستوى الزمني او المجالي الذي نريده وبصفة اشمل فان الاستشعار عن بعد يهدف الى توفير مختلف المعلومات او المعطيات التي تخص المظهر (Marc Robin) والتي يعتبر اهم عنصر على المستوى الجغرافي بصفة عامة في شكل معطيات رقمية "صورة" وهذا اعتمادا على الاشعاع الاكثرومغناطيسي الذي نعتبره الناقل لهذه المعطيات ولان المظهر يعتبر خليط معقد بين الغلاف الجوي، الغلاف الحيوي والمجتمع اذا فان جمع وتركيب مختلف هذه العناصر التي تحدد المظهر يسمى نظام حسب (Dekeersmaecker et Lambin) عندئذ فان الصورة ضرورية لمراقبة ومتابعة مختلف المظاهر في المناطق الممسوحة خرائطيا او تمكنا من المسح الاولي للمناطق الغير ممسوحة خرائطيا ولان نسبة التغطية الخرائطية عالميا لا تتعدى 20 % في اقصى الاحوال بالنسبة للخرائط الطبوغرافية سلم 1: 25000 و 5% بالنسبة للخرائط التفصيلية اضافة الى كل هذا فائز نسبة المراجعة لا تتعدى 3% بالنسبة لمختلف الخرائط الطبوغرافية (جدول رقم.55) وكل هذا ينطبق ايضا على مختلف الصور الجوية لذلك فان الاستشعار عن بعد يمكننا من تغطية هذا العجز "المسح الخرائطي" في دراسة مختلف المظاهر او الظواهر التي نريدها وهذا بحسب المستوى المجالي او الزماني الذي نريده اضافة الى النوعية التي نريدها وهذا باقل تكلفة واقصر مدة، اما في ما يخص نوع ونوعية مختلف الصور الملتقطة لمختلف المظاهر الذي نريدها ترتبط بنوع اللاقط المستعمل في تحديد هذه الصور (Abdellaoui A) عندئذ فان المعلومة الجغرافية "S" التي تخص اهتمامنا فانها ترتبط بالمعلومة المتحصل عليها من اللاقط "I" والمعلومة الصادرة عن المظهر "E" أي ان $S=F(I,E)$ اما المعلومة I فانها ترتبط ايضا بالتحليل الطيفي (RS) والتحليل الراديو متري (RR) والتحليل الفضائي (SR) التحليل الزمني (RT) والعديد من القنوات (C) أي ان $I=F(RS,RR,SR,RT,C)$ اما المعلومة "E" الصادرة عن المظهر فانها ترتبط بالعديد من اصناف المظهر واستعمال التربة (CP)، شكل وترتيب هذه الاصناف في مجال معين (البنية، النسيج "V")، عوائق الغلاف الجوي (A) والعديد من

العناصر التي ترتبط باصل اي مظهر بالنسبة الى اخر(O) اذا فان (E) يعتبر تابع $E=F(CP,T,V,A,O)$. (شكل رقم.86،85،84،83) اذا فان استعمال تقنية الاستشعار عن بعد وبالاخص في أي دراسة لمختلف مظاهر السطح وهذا عند مختلف المجالات تعتبر ضرورية في الوقت الحالي وهذا راجع لكمية ونوعية المعلومات التي توفرها هذه التقنية مقارنة بمختلف التقنيات والوسائل التقليدية " خرائط، صوجوية ...". اضافة الى توفير العديد من المستويات الزمنية في متابعة ومراقبة هذه الظواهر او المظاهر التي نريدها في ظل العجز المسجل في ميدان المسح الخرائطي لبلد كالجزائر سواء على المستوى المجالي او الزماني، اما الاشكالية التي تكمن في استعمال هذه التقنية تكمن في نوعية المعالجة المختارة اضافة الى اهم عنصر يخص هذه التقنية والمتمثل في التكلفة سواء تلك المتعلقة بانجاز او استغلال مختلف الصور، اما قبل استغلالنا لهذه التقنية فيجب معرفة اهم العناصر والمفاهيم التي ترتبط بالاستشعار عن بعد لأنها جد ضرورية قبل البدء في تحليل ومعالجة مختلف الصور التي تخص مجال دراستنا.

250000/1	100000/1	50000/1	25000/1	المنطقة/ السلم
86.6	19.5	34.5	2.5	افريقيا
13.2	0	0	0	القطب الجنوبي
83.5	62.1	69.2	12.8	اسيا باستثناء روسيا والجمهوريات المستقلة
90.9	78.5	96.2	83.4	الاتحاد الاوربي
99.2	37.1	71.7	36.9	امريكا الوسطى والشمالية
82.9	54.4	22.8	18.3	استراليا والمحيط الاطلسي
77.6	53.4	29.8	6.7	امريكا الجنوبية
100	100	100	100	الفيدرالية الروسية
80	42	42	13	العالم 1980
90.2	58.9	56.4	17.3	العالم 1987
1.5	2.4	2.1	0.6	نسبة الزيادة 1987/1980
3.6	2.7	1.8	3.2	نسبة المراجعة السنوية "1980/1974"
3.4	0.7	2.3	4.9	نسبة المراجعة السنوية "1987/1980"
7	17	21	135	المدة المفترضة للتغطية الاجمالية "سنة"

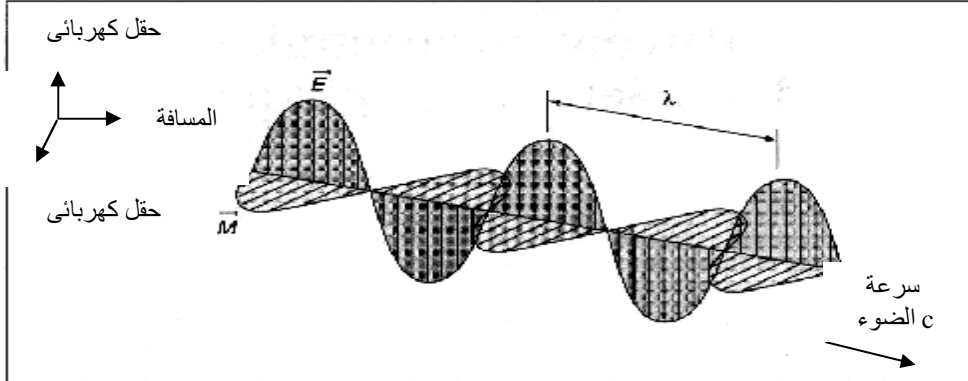
جدول رقم. 55 نسبة التغطية للمسح الطبوغرافي الارضي

1. الادراك الطيفي للمنظور الجغرافي :

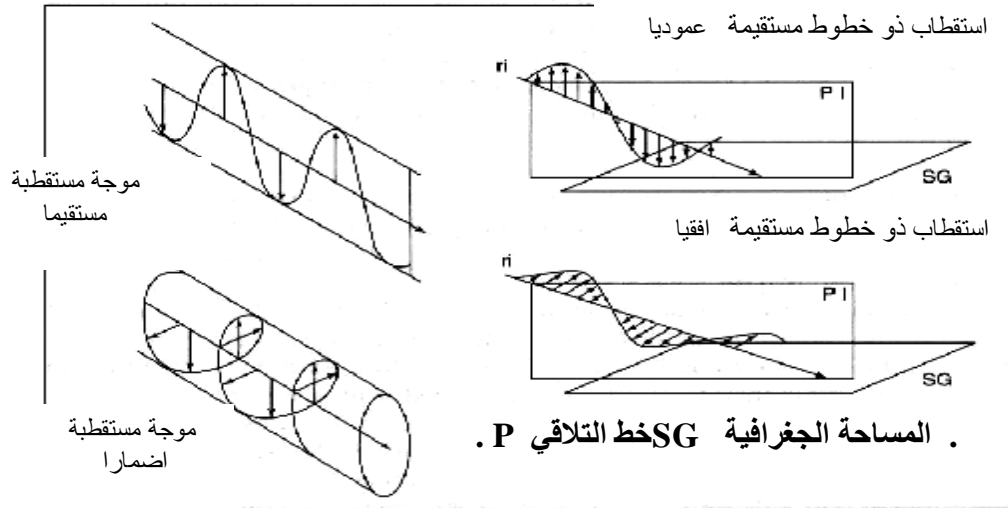
1.1. الاشعاع المغناطيسي.

1.1.1. التعريف الموجي والجزئي للإشعاع المغناطيسي.

تتألف الموجات المغناطيسية من حقلين (مغناطيسي M وكهربائي E) ينتقلان في الفراغ بسرعة الضوء 299 793 كم/ثا وتتميز هذه الموجات بالسرعة " c " وثلاثة عناصر طول الموجة " λ " التوتر " ν " والاستقطاب " P " وتقدر سرعة الموجة بالعلاقة التالية $c = \lambda * \nu$. (شكل رقم .86 .87 .89)



شكل رقم 86 مكونات الموجة الالكترو مغناطيسية E: الحقل الكهربائي M: الحقل المغناطيسي، c: سرعة الضوء ، λ: عرض الموجة وتقاس بالمكرو متر ، U: التردد و يقاس بالهرتز حسب (Marc Robin)



شكل رقم 87 انواع الاستقطاب للموجة الالكترو مغناطيسية حسب (Marc Robin)

2.1.1. الطيف المغناطيسي.

يمثل الطيف المغناطيسي مختلف انواع الموجات اما اهم الموجات المستعملة في الاستشعار عن بعد فهي كما يلي:

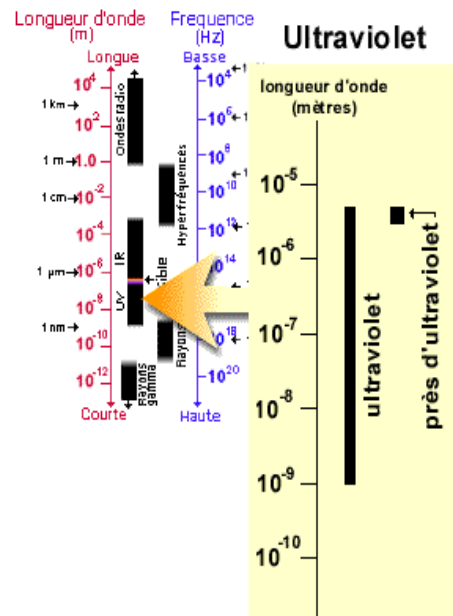
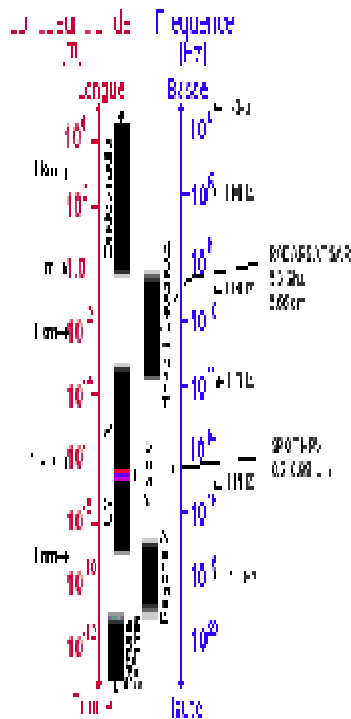
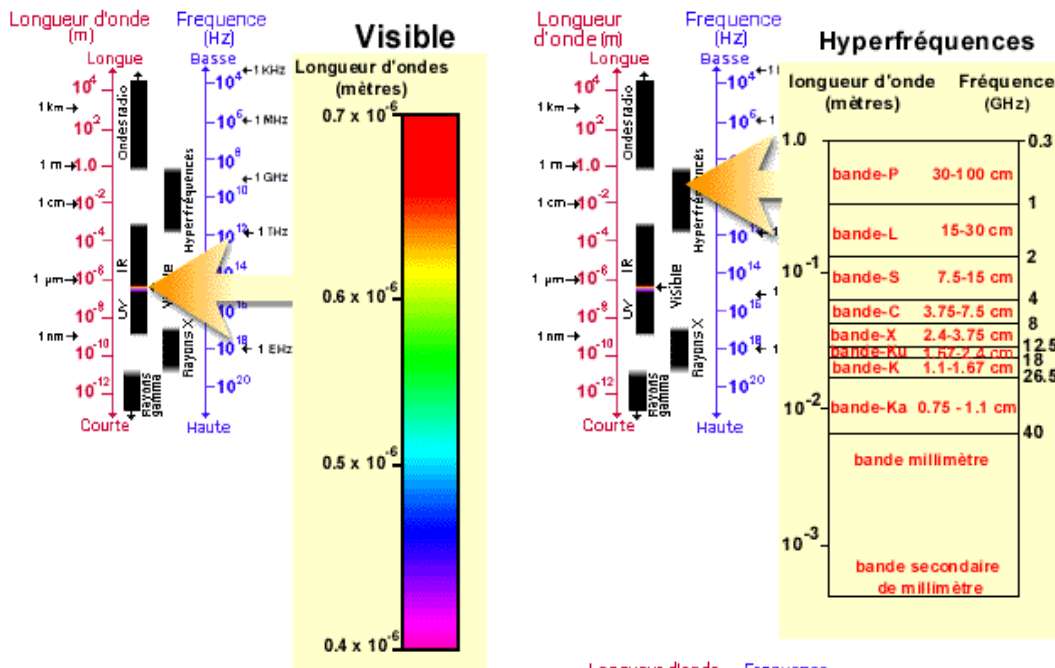
ن المرئية (0.38-0.78 ميكرومتر) والتي تمثل مختلف الاشعة الشمسية المنعكسة من سطح الارض و لمختلف الاقمار الصناعية لواقط تسجل هذا النوع من الموجات وتعتبر الصور الملتقطة في هذا الطيف جلية للعين وحساسة لهذا الطيف.

ن القريبة من تحت الحمراء و التي تمثل ايضا مختلف الاشعة الشمسية المنعكسة من سطح الارض والتي تتركز حول 0.9 ميكرو متر بحيث تستعمل هذه الموجات في الاغلب في دراسة الغطاء النباتي والهيدرولوجيا.

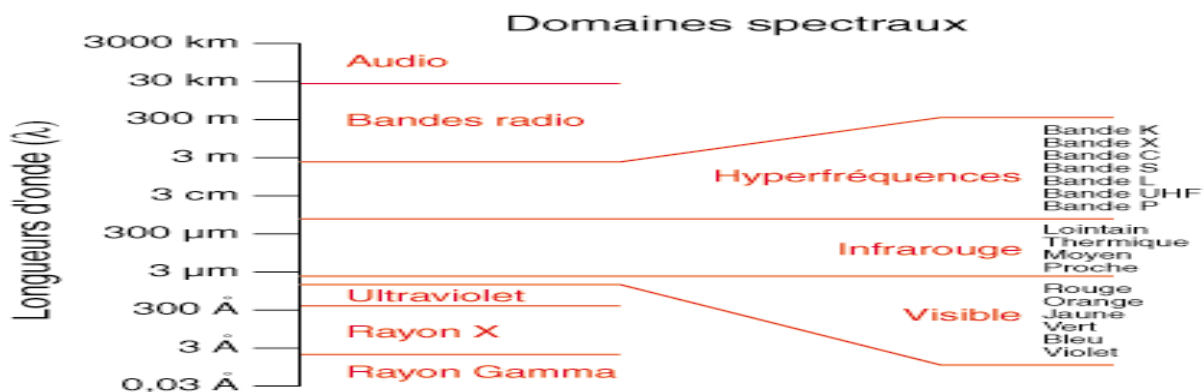
ن ماتحت الحمراء المتوسطة والتي تمثل مختلف الاشعة المنعكسة والمرسلة من سطح الارض والتي تتركز حول 0.3 ميكرو متر وتستعمل اكثر في استشعار الرطوبة داخل النبات او التربة او الاستشعار الثلج والجليد.

ن ما تحت الحمراء الحرارية والتي تمثل مختلف الاشعة المرسلة من سطح الارض بين 8 و 12 ميكرو متر وتستعمل اكثر في الرصد الجوي والمناخ.

ن الترددات الفائقة والتي تمثل مختلف الاشعة المرسلة عن طريق الدقل والمنعكسة من سطح الارض والتي يتراوح طول موجتها بين 2 و 30 سم وتستعمل اكثر في استشعار المحيطات والفلاحة (شكل رقم. 88).



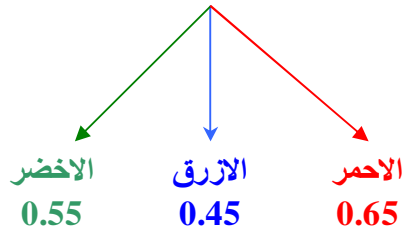
شكل رقم 88 اجمالي موجات الطيف الالكترومغناطيسي حسب (Abdellaoui A)



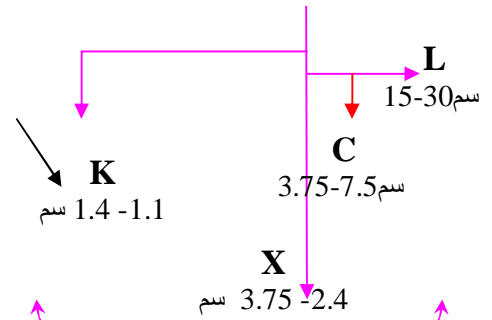
3.1.1. ارسال الاشعة الاكترومغناطيسية.

- يوجد اربعة انواع للاشعاع بالنسبة لسطح الارض.
- الاشعاع ذو الاصل الطبيعي(الشمس) المنعكس من السطح(الاستشعار السلبي) والذي تمثله الاشعة المرئية والقريبة من تحت الحمراء.
 - الاشعاع المرسل والمنعكس من السطح والذي تمثله الاشعة ما تحت الحمراء المتوسطة.
 - الاشعاع المرسل من السطح الطاقوي والتي يلتقط(الاستشعار السلبي) والذي تمثله ثلاثة موجات من تحت الحمراء المتوسطة ما تحت الحمراء الحرارية والترددات الفائقة السلبية.
 - الاشعاع الاصطناعي (LASAR , RADAR) المنعكس من السطح والذي يمثل الاستشعار النشط (جدول رقم.56).
- اما بالنسبة للطاقة المرسله من الاجسام السوداء = 1.الغطاء النباتي = 0.98 و التربة الجافة = 0.92 على سبيل المثال.

طول الموجة μ " λ "	0.001 < nm	0.01-1 nm	1-0.38 μm	0.38- 0.78 μm	0.78-3 μm	3-8 μm	8-15 μm	15 μm -1nm	1nm- 1m	>1m
التردد " ν " " hz ⁻¹ "		¹⁹ 10*3	¹⁷ 10*3	¹⁴ 10*7.9	¹⁴ 10*3.8	¹³ 10	¹² 10	¹¹ 10	¹¹ 10*3	⁰⁸ 10*3
عدد الموجات " m ⁻¹ "		¹¹ 10	⁹ 10	⁶ 10*2.6	⁹ 10*1.2	⁵ 10*3.3	⁵ 10*1.2	⁴ 10*6.6	³ 10	1
طاقة الفوتون			قوية	متوسطة	ضعيفة					ضعيفة جدا
الاسم	R Y	R X	UV	V	P	M	TH	LO	H F	RADIO
			الاستشعار عن بعد السلبي			الاستشعار عن بعد الفعال				
			الموجات المنعكسة			الموجات المرسلّة				



الشريط



جدول رقم 56 إجمالي موجات الطيف الالكترومغناطيسي حسب (Abdellaoui A)

4.1.1. الأثر المتبادل للإشعاع .

∇ الأثر المتبادل بين الإشعاع و المادة.

يتأثر الإشعاع الإلكتروني ومغناطيسي بالغلاف الجوي ومختلف عناصر السطح وهذا ما يؤثر على نوعية المعلومة أو المعطيات الجغرافية التي نريدها.

∇ الأثر المتبادل بين الإشعاع والغلاف الجوي.

يمتص الغلاف الجوي حوالي 20% من الأشعة المنعكسة أو المرسلّة من السطح الذي تصل إلى اللاقط للأشعة القريبة من تحت الحمراء و 50% من الأشعة ولهذا يجب تصحيح هذه الأشعة عن طريق العديد من المعادلات النظرية للرفع من نوعية المعلومة الجغرافية.

∇ الأثر المتبادل بين الإشعاع والمواد الكثيفة (الغلاف المائي الصخري والحيوي).

عندما يصل الإشعاع إلى سطح الأرض فإنه إما يمتص أو ينعكس أو يتحول وهذا بحسب شكل السطح.

5.1.1. التمثيل الطيفي والألوان.

تمثل كل الأشياء الموجودة على السطح عن طريق إشارة طيفية (Bonn Ferdinand) وتترجم في معلم الألوان (RVB) والتي تسجل لدى كل لاقط من الأقمار الصناعية ويمثل هذا الاقتراب القاعدة الأساسية لمعالجة أي صورة ويترجم كل لون إلى شيء معين على السطح بحسب القناة المستعملة والشريط الطيفي لكل قمر صناعي.

$$255R+0V+0B = (R) \text{ اللون الاحمر}$$

$$255R+255V+255B = (B) \text{ اللون الابيض}$$

$$0R+255V+255B = (N) \text{ اللون الاسود}$$

وبالتالي فالألوان تعتبر العنصر الأساسي لتحليل أي صورة وهذا بحسب الموجات واللاقط المستعمل لدى كل قمر صناعي (جدول رقم. 57،58).

1.5.1.1. التمثيل الطيفي للمظاهر الجغرافية التي تخص الجغرافيا الفيزيائية.

∇ الهيدروlogيا (الادراك الطيفي للمياه).

ينعكس فقط جزء قليل من الضوء الذي يصل إلى المياه في الأشعة المرئية والقريبة من تحت الحمراء بحيث تزيد قيمة الانعكاس في الأزرق بالنسبة للمياه النقية

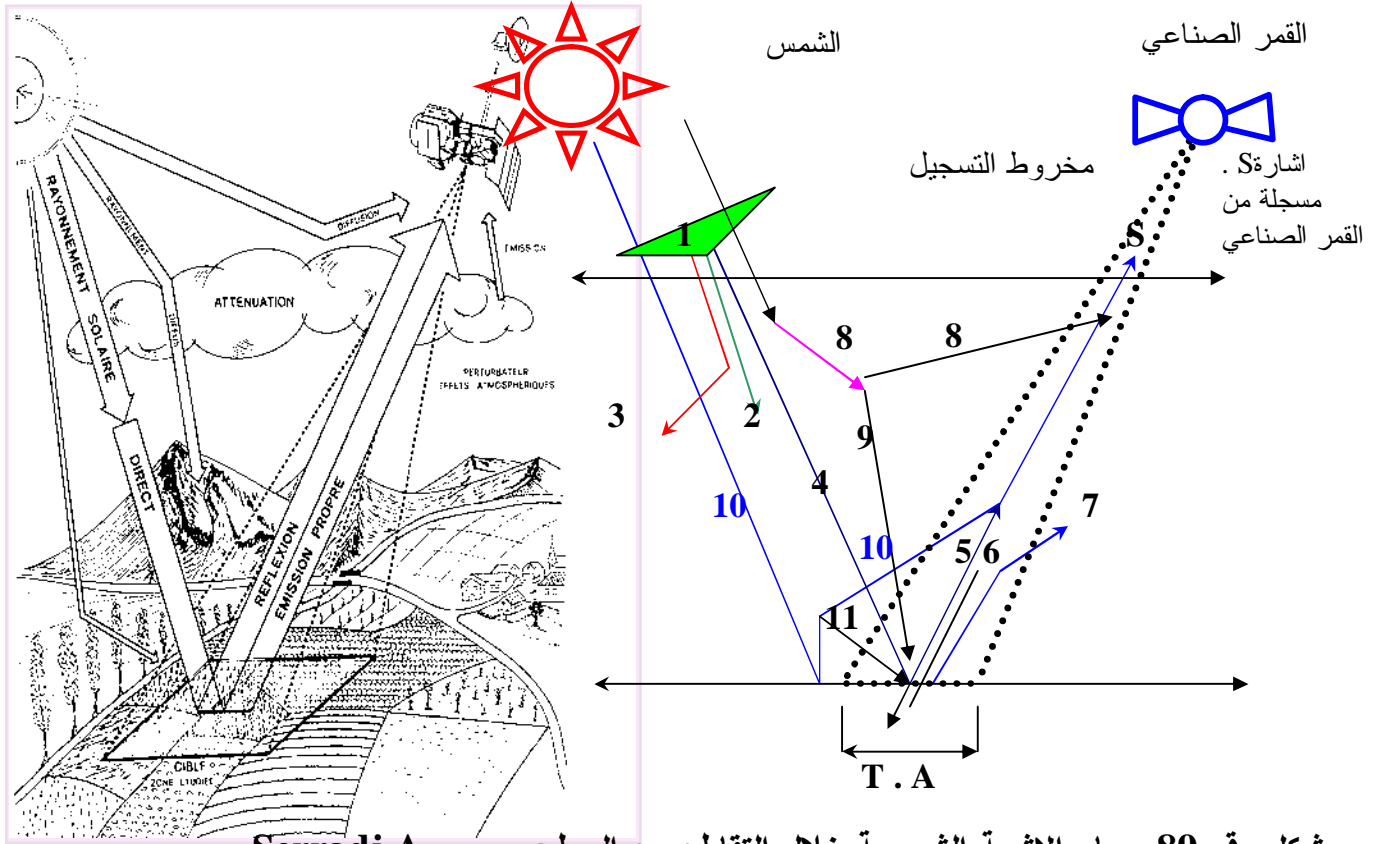
الاجسم	اللون الحاصل	الاحمر	الاخضر	الازرق
المحيطات	ازرق-اسود	6	14	39
المحيطات العكرة	ازرق غامق	11	25	54
حوض محار Vasière	Beige	40	48	65
شاطئ	مائل الى الابيض blanchâtre	81	104	120
عمران	مائل الى الرمادي Grisâtre	65	67	77
صنوبر بحري	Bordeaux	46	26	43
Prés	احمر	103	24	43
طحالب	مائل الى الاحمر rougeâtre	61	31	44

جدول رقم 57 القيم الطيفية للاجسام المركبة من ثلاثة قيم راديومترية ضمن ثلاثة اشربة طيفية حيث يمثل الازرق في القناة XS1 الاحمر ويمثل الاخضر في القناة 2XS الاحمر يمثل الاحمر في القناة XS3 القريب من تحت الحمراء الاحمر ويظهر الاحمر والقريب من تحت الحمراء على التوالي على الشاشة بالازرق ، الاخضر والاحمر " في حالة التركيب اللوني "

2		1	
الارسال	طول الموجة "ميكرومتر"	القيمة النموجية للارسال	الجسم
0.72	8	0.94-0.88	تربة جافة رملية
0.63	9	0.92	سماد خليط رطب
0.91	10	0.95-0.94	تربة رطبة
0.95	11	0.96-0.95	رمل
0.96	12	0.98	Tourbe
0.90	13	0.90	الغرانيت

جدول رقم 58 قيم الطيف المرسل من التربة والرمل

- القيم المرسل من التربة بين 10 12 ميكرومتر
- القيم المرسل من الرمل بين 8-13 ميكرومتر



شكل رقم 89 مسار الاشعة الشمسية خلال التقاطع مع السطح حسب Serradj A

E: عنصر من السطح مستشعر S: أشعة منعكسة ، A: اشعة ممتصة ، T: أشعة مرسل ،
 1 أشعة شمسية ، 2: أشعة ممتصة من طرف الغلاف الجوي ، 3: اشعة موزعة عن طريق
 الغلاف الجوي ، 4: الأشعة الشمسية التي تضئ السطح المنعكس ، 5: أشعة منعكسة من
 السطح باتجاه اللاقط ، 6: أشعة منعكسة من طرف E و ممتصة من طرف الغلاف الجوي
 ، 7: أشعة المنعكسة من طرف E و موزعة عن طريق الغلاف الجوي ، 8: الاشعة الشمسية
 الموزعة عن طريق الغلاف الجوي و مسترجعة باتجاه اللاقط أو ما يسمى بالسطوع الجوي
 ، 9: أشعة شمسية موزعة عن طريق الغلاف الجوي باتجاه E و التي يمكن أن تنعكس حول
 اللاقط ، 10: أشعة شمسية تضئ سطح آخر عوض E و منعكسة باتجاه الغلاف الجوي
 لتتوزع باتجاه اللاقط ، 11: الاشعة المستخلصة من الاشعة رقم 10 و الموزعة عن طريق
 الغلاف الجوي باتجاه السطح E .

A: القسم المرسل مباشرة من طرف السطح و يسمى القسم النافع

B: القسم المرسل من طرف الغلاف الجوي باتجاه اللاقط

C: القسم المرسل من طرف الغلاف الجوي باتجاه السطح و ينعكس باتجاه اللاقط و هذا بعد
 تطيفه من طرف الغلاف الجوي عند الانعكاس.

وتقل في الاخضر وتتعدم في الاشعة القريبة من تحت الحمراء بينما يكون الانعكاس قوي في الاشعة المرئية (طاقة الامتصاص لا تتعدى 3%) بالنسبة للحالة الصلبة للمياه (الثلج و الجليد) ليصل هذا الانعكاس في الاشعة القريبة من تحت الحمراء ، لكن في الاشعة تحت الحمراء الحرارية يمتص الماء مختلف الاشعة التي تصل اليه و يظهر باللون الاسود و بالتالي فادراكنا مختلف انواع الطيف والالوان يمكننا من تقييم الحمولة العالقة سواء بالسدود أو على طول السواحل، اضافة الى عمق و طول مختلف انواع الترسبات و بالتالي يمكننا مقارنة هذه النتائج المتحصل عليها من الصورة بتلك الماخوذة من القياس وذلك من اجل معرفة مصداقية هذا التحليل ، كما اعطت هذه التقنية نتائج جد مرتبطة بالنسبة للعديد من القياسات بالسواحل و السدود التي جربت عليها هذه المقاربة و بالتالي يمكننا الاعتماد عليها في تقييم الحمولة العالقة الي تصل الى مختلف السدود و السواحل بالجزائر التي تعرف عجز سواء فيما يخص شبكة المحطات الخاصة بتقييم هذه الحمولة او كذلك الانقطاعات الزمنية الخاصة بالمراقبة و اخذ العينات و بالتالي يمكننا من تحسين المعطيات و الاحتياطات الخاصة بهذا الجانب.

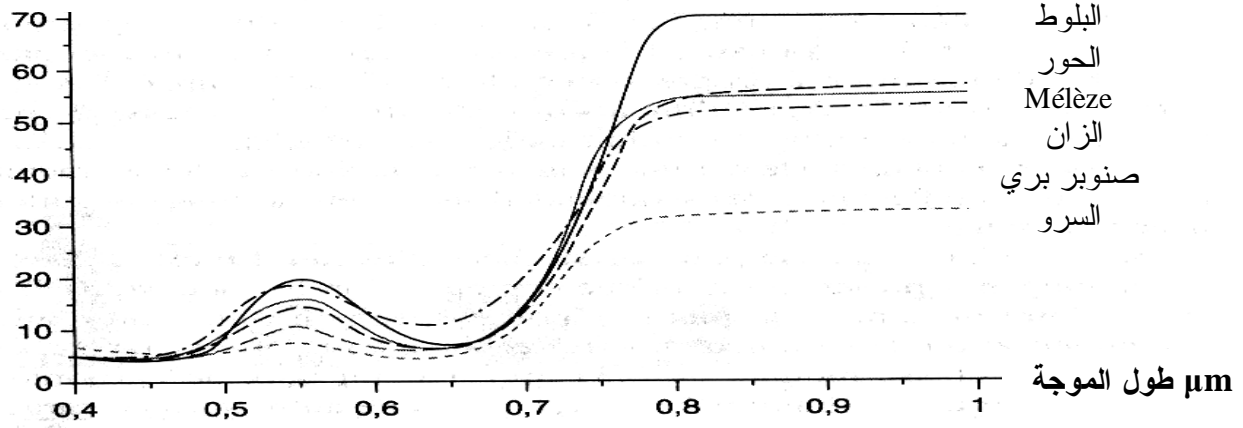
٧ التكتشفات الصخرية و التربة:

عادة ما تظهر التكتشفات الصخرية على ثلاثة حالات رئيسية "الصحاري القاحلة ،الصحاري الجليدية ،القمم" عندئذ تزداد قيمة الانعكاس في الأزرق في الأشعة المرئية (10%-20%) و تزداد أكثر عند الأشعة القريبة من تحت الحمراء (40%-50%) و تقدر قيمة الاشعاع المنعكس في هذه الموجة بالعلاقة التالية $PIR = 1.176 R + 3.37$ حسب Guot، اما في الاشعة الحرارية فالاشعة المرسله من مختلف الترب ترتبط بنوعية التركيب المعدني و عادة ماتزداد قيمة الاشعاعات بزيادة نسبة الرطوبة في التربة، اما في الترددات النشطة فان الاشعة المنعكسة ترتبط اكثر بمقاومة الصخور كلما ارتفعت مقاومة الصخور كلما ارتفعت معها قيمة الاشعة المرسله من هذه الصخور.

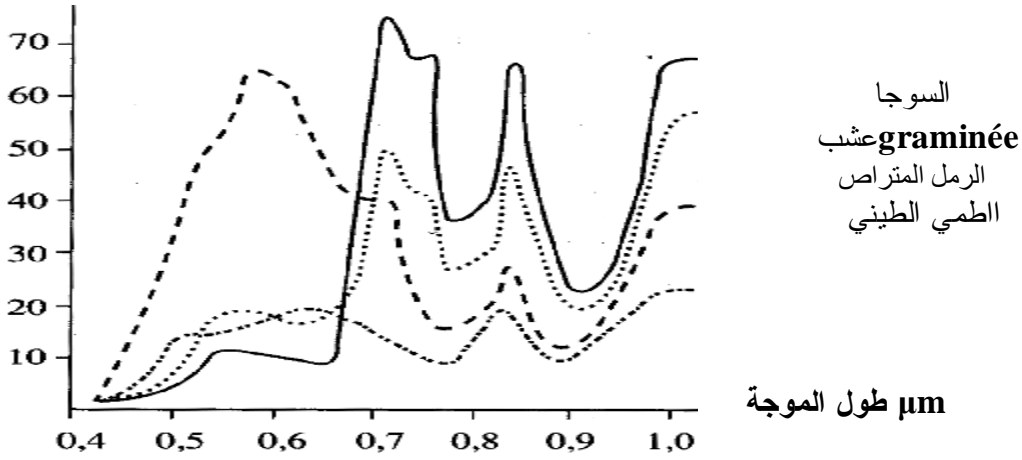
V الغطاء النباتي .

يتغير السلوك الطيفي عند الأشعة المرئية والقريبة من تحت الحمراء بحيث تزداد قيمة الانعكاس عند اللون الأخضر وتقل عند اللون الأزرق والأحمر بينما في الأشعة ما تحت الحمراء يمكننا التفريق بين آلاف الأصناف النباتية (Serradj A) وهذا خلال كل فصول السنة وهذا راجع الى تنوع الأشعة التي ترسل او تنعكس من كل صنف نباتي وتقدر نسبة الارتباط ب:0.89 بين المؤشر النباتي (x) ونسبة التغطية (y) في الصور الملتقطة من NOAA-AVHRR بينما ترتفع نوعية الدراسة البيوجغرافية بارتفاع قيمة التحليل و يعتبر تحليل 20/20م أو 30/30م الحد الأدنى لاي دراسة دقيقة في هذا المجال سواء للصور الملتقطة من SPOT أو LANDSAT و تبقى الأشعة الحرارية " ما تحت الحمراء " أحسن الأشعة لدراسة الغطاء النباتي و ترتفع قيمة الارسال لمختلف أنواع التطبيق " أشجار،شجيرات ،حشائش ،أعشاب" بين 0.96/0.99 و هذه الموجة تقدر بـ 10 ميكرو متر داخل هذا الطيف .

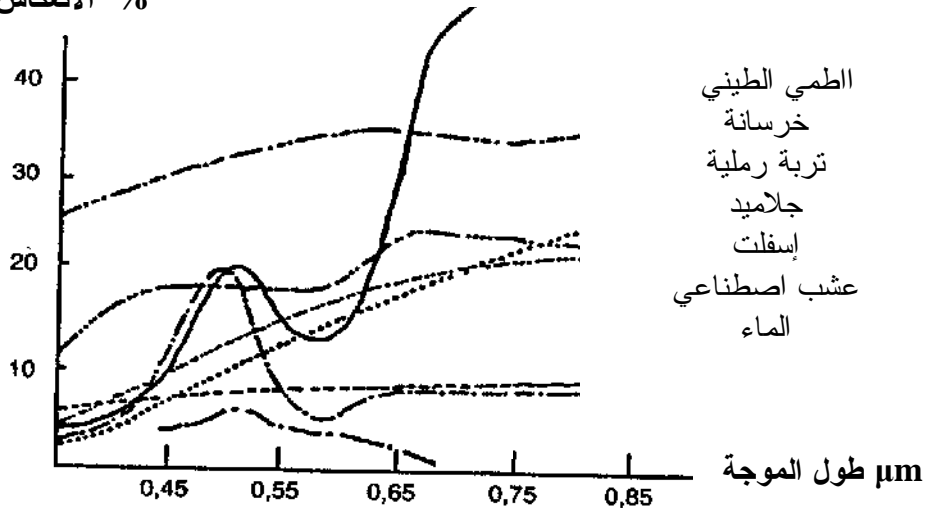
"% الانعكاس"



"% الانعكاس"



"% الانعكاس"



شكل رقم 90 قيم الانعكاس لبعض الاصناف النباتية والاجسام على سطح الارض طبقا لعرض الموجة والتي يمكن استخراجها من صور الاقمار الصناعية حسب Roussetti et Al

2. الإدراك الحسي للمنظور الجغرافي.

يعرف المنظور الجغرافي في المظهر بالعناصر المتداخلة بين الغلاف الجوي، الغلاف الهيدرولوجي، الغلاف الصخري، الغلاف الجوي و تعرف هذه العناصر سواء بقطعة فلاحية، منطقة عمرانية، غابة ... و لهذا فان تحليل مختلف هذه العناصر و فق سلم صغير لا يكون واضح فلهذا يجب تحديد هذا السلم و فق مانريده من الصورة الملتقطة و تعتبر البيكسال (pixel) العنصر الاساسي الذي يفرق بين مختلف العناصر على السطح.

1.2. انماط البنية وعناصر التحليل في صور الأقمار الصناعية.

1.1.2. الانماط وعناصر التحليل.

يوجد نمطين رئيسيين للتمثيل المجالي في صور الاقمار الصناعية أولهما الصورة أو ما يسمى بنمط المصفوفة ويعتمد هذا النمط في تركيبته على البيكسال أما النمط الثاني يسمى بالنمط الشعاعي وهذا خارج مجال دراستنا.

✓ تعريف البيكسال (pixel) : البيكسال تسمى السبعة العنصرية أو عنصر الصورة بحسب المرسوم 1984/09/25 الخاص بمصطلحات الاستشعار عن بعد وتسمى كذلك أصغر عنصر متجانس الذي تتركب منه الصور المسجلة. أما من الناحية الرقمية تمثل الوحدة الاساسية لتحليل الصورة الرقمية و يقدر طولها مثلا في القمر الصناعي (Spot) بـ: 20 م خلال 0.0030075 ثا.

✓ ابعاد البيكسال : تختلف أبعاد البيكسال في صور الاقمار الصناعية بحسب الغاية لهذه الاخير فمثلا في القمر الصناعي Spot تقدر ابعاد البيكسال بـ 10/10 م و 5/5 كم بالنسبة للقمر الصناعي (METOSAT) و 30/30 م بالنسبة للقمر الصناعي (LANDSAT) و 1100 م بالنسبة للقمر الصناعي (NOAA-AVHRR)، اما حاليا فتقدر اصغر ابعادها بـ 30/30 سم بالنسبة للقمر الصناعي (Spot) وتعتبر هذه القيمة الاقرب الى غاية 1995 بالنسبة الى الاستعمالات المدنية.

✓ خاصية البيكسال : يمثل كل بيكسال من الناحية الرقمية قيمة معينة والتي لها عدة مفاهيم او معانى بحيث تمثل قيمة للعديد من المستويات السنجابية (الراديو مترية) كما هو الحال

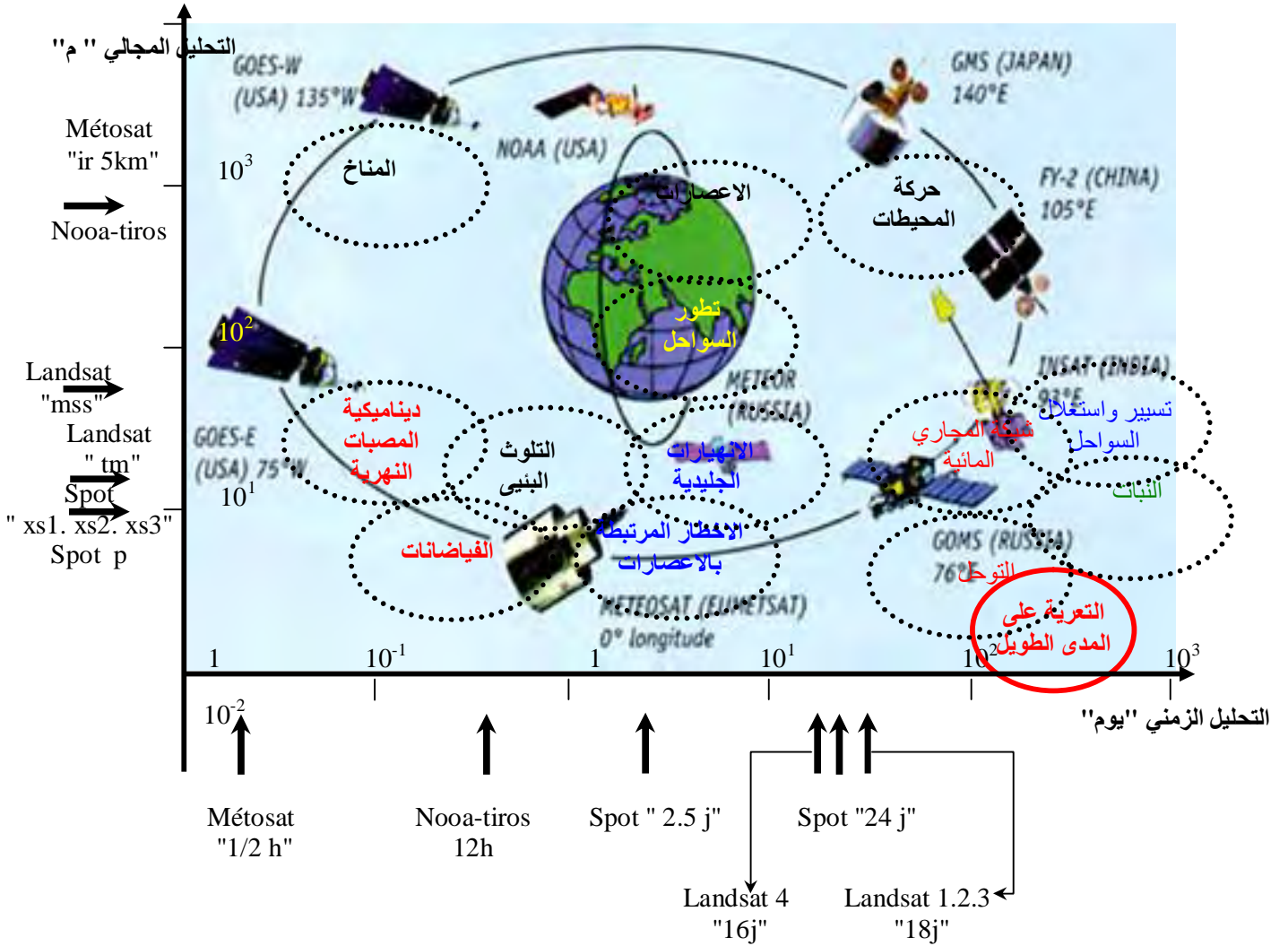
في الصور الجوية الرقمية اوصور الاقمار الصناعية وتمثل كل قيمة مستوى سنجابي مرقم طاقة معينة مرسله او منعكسة من سطح الارض باتجاه اللاقط للقمر الصناعي وهذا ما يسمى بالسطوع وبعد ترقيمه يصبح قيمة رادومترية وهذا بعد ترميزه سواء عن طريق النظام الثماني (256 مستوى) او النظام العشري (1024 مستوى) او النظام السادس عشر (65536 مستوى) وهذا بالنسبة لصور الردار او الصور الحرارية الملتقطة من الاقمار الصناعية كما يمكن ان يمثل البيكسل قيمة لارتفاع ما في النموذج الرقمي للسطح (MNT) بحيث تكون هذه القيمة اصلية اذا كانت مسندة الى الصفر الطبوغرافي (NGF) او الصفر الهيدروغرافي (صفر الخرئط البحرية) كما يمثل البيكسل قيمة موضوعية او صنف من اصناف تصنيف الصورة في المستويات السنجابية لكي يقلص المعلومة الموضوعية المستخلفة من المعلومة الراديو مترية وهذا من خلال تحويل المعطيات ذات النمط الشعاعي الى معطيات الصورة و بالتالي القيمة 1 تكون خاصة بمجال عمراني والقيمة 2 تكون خاصة بالمجال الغابي والقيمة 3 تكون خاصة بالمياه مثلا.

2.1.2. البنية والتحليل في صورة الاقمار الصناعية.

تتألف صورة القمر الصناعي من مصفوفة من البيكسل وادق من ذلك تعرف على انها اشارة في القضاء ذات بعدين او انها مجال من البيكسل، لكل بيكسل معيار فيزيائي.

٧ التحليل الفضائي والهندسي لصورة القمر الصناعي.

يعتبر التحليل الفضائي لصورة القمر الصناعي جد مهم بالنسبة لجميع الاستعمالات سواء في مختلف مجالات الجغرافيا او التهيئة وعموما مايرتبط نوع الصورة بقيمة تحليلها الفضائي. فمثلا صورة (Spot HRV) يقدر تحليلها الفضائي ب100 م² وصور (LANDSAT) ب900 م² ، اما التحليل فيقصد به الارتفاع والجوانب الذين تلتقط منهما الصور فمثلا القمر الصناعي (Spot HRV) تقدر قيمة الجانب التي تؤخذ منه الصور ب: 10 الى 20 م لكل بيكسل وهذا لحقل جانبي يقدر ب: 60 كم لترتفع هذه القيمة بالقمر الصناعي (LANDSAT) الي 79/30 م لكل بيكسل و هذا الحقل جانبي يقدر بـ 185 كلم لترتفع



شكل رقم. 91 العلاقة بين مواضيع البحث والتحليل المناسب في الاستشعار عن بعد حسب (Abdellaoui A)

أكثر هذه القيمة بالقمرة الصناعي (NOAA) الي 1100 م لكل بيكسل و هذا الحقل جانبي يقدر بـ 2700 كلم أما أقصى زاوية تؤخذ منها مختلف صور الاقمار الصناعية تتراوح بين 0 و 27° درجة و هذا يحسب ارتفاع كل قمر صناعي و الهدف الذي أنشأ من أجله أي حسب الاحتياجات التي نريدها في مجال الجغرافيا أو التهيئة .

v النوعية الطيفية للاقط: يقصد بالنوعية الطيفية للاقط القيمة الدنيا او القيمة المسموح بها لتسجيل مختلف الأشياء عن السطح والتي لا يتعدى نسبة الخطأ فيها 5% بين القياس الطيفي للاقط و القيمة الحقيقية للأشياء على سطح الارض.

V السلم البياني و الموضوعي للصورة: يرتبط السلم البياني للصورة بقيم التحليل للصورة والظاهرة المراد دراستها بحيث لا بد ان تكون عتبة 2م على الصورة الحد الأدنى لاي ظاهرة او شئي على السطح نريد دراسته، اما فيما يخص السلم الموضوعي فانه يرتبط بالسلم البياني لتمثيل أي ظاهرة ملتقطة على السطح ويقصد به درجة التراص او التراكم لمختلف المعطيات لكل واحد بيكسل

V محتوى البيكسل: تمثل كل الاشياء على السطح عن طريق بيانات مرمزة سواء في الصورة الجوية .الخرائط. صور الاقمار الصناعية فمثلا عرض طريق 8 م على السطح بمثل بخط عرفه يقدر 1.6م على صورة جوية سلم 5000/1 و 0.32 ملم على خريطة طبوغرافية سلم 25000/1 وكل هذا يقلل من حجم الاشياء على السطح الممثلة بيانيا هذا كلما قل سلم الصورة او الخريطة وهذا يرجع الى انخفاض قيمة التركيز مقارنة بمختلف الاشياء الموجودة بالسطح والممثلة على الخريطة او الصورة وبالتالي في صور الاقمار الصناعية كل الاشياء على السطح ترتبط بمحتوى وحجم البيكسل وبالتالي فكل الاشياء ذات الحجم الصغير بما في ذلك عرض الطريق السابق ذكره مثلا يستشعر في صور الاقمار الصناعية ذات التحليل الجانبي 20م، وبالتالي تبقى صور القمر الصناعي SPOT بالنسبة اليها كجغرافيين او مهنيين احسن الصور وادقها لمختلف الاستعمالات التي تريد دراستها او متابعتها وهذا يرجع الى قيمة التحليل العالية التي تمتاز بها هذه الصورة مقارنة مع مختلف الصور الملتقة من طرف الاقمار الصناعية الاخرى بالتالي فمحتوى البيكسل يلعب دور اساسي في دراسة أي ظاهرة نريدها. عندئذ فان الانحراف المعباري لكل وحدة بيكسل ذات تحليل جانبي يقدر ب: 120م مثلا يصل الى 0.057 بالنسبة لعناصر السطح المتجانسة كالمياه لترتفع هذه القيمة الى 1.38 لنفس وحدة البيكسل بالنسبة لمختلف عناصر السطح الغير متجانسة كالقطع الفلاحية المختلطة الاستغلال اضافة الى هذا فان المقارنة بين متوسط وحدة البيكسل الصغيرة والكبيرة تقودنا الى نتائج متماثلة وبالتالي يبقى تمثيل مختلف عناصر السطح الحرارية عن طريق البيكسل ذات الحجم الكبير جد مهم في أي دراسة لان اغلب الاشرطة الضيقة المستشعرة في البيكسل الصغير تختفي.

3. الادراك الزمني لمظاهر السطح في صور الاقمار الصناعية :

كل ماهية جغرافية سواء كانت قطعة فلاحية، غابة، مدينة... تتغير مع الزمن أي تغير المظهر او المنظر لعناصر السطح على المستوى الزمني سواء بالتطور او التقهقر لذلك لا يمكننا معرفة هذا التطور او التقهقر الا عن طريق العديد من الصور الملتقطة في فترات زمنية متتالية وذلك على مختلف المستويات الزمنية.

1.3. مفهوم التغير الزمني في صورة الاقمار الصناعية.

يمكننا التحليل الزمني لمختلف اللواقط الخاصة بالاقمار الصناعية من توفير ادق المعلومات المجالية على المستوى الزمني لتغيرات مختلف عناصر السطح وكلما كان هذا التحليل اطول كلما ادركنا طبيعة التغير بدقة وبالتالي يعرف التغير الزمني عن طريق ثلاثة ظواهر وهي الطبيعة. الادراك. الحركية وهذا قبل معرفة العوائق الخاصة بالتغير الزمني للاستشعار عن بعد.

2.3. طبيعة التغير الزمني في صور الاقمار الصناعية.

تختص صور الاقمار الصناعية بعنصرين اساسيين وهما الشارة الطيفية والشارة المجالية ويقاس هذا التغير على المستوى الزمني بالشارة الطيفية لكل جسم على السطح ومثال على ذلك التطور النباتي داخل قطعة فلاحية عندئذ فان حدود القطعة لا تتغير و انما الذي يتغير هنا طبيعة الغطاء النباتي ولا نستطيع ادراك هذا التغير في صورة و احدة أو في غير فترة زمنية واحدة وانما يجب متابعة الطبيعة التغير عبر العديد من الصور و في فترات مختلفة.

3.3. ادراك التغير: يتطلب التغير الزمني لمختلف عناصر السطح في صور الاقمار الصناعية العديد من الملاحظات وكلما قلت المدة الزمنية لعدد هذه الملاحظات زادت دقة هذا الادراك.

4.3. حركية التغير: تتميز حركية التغير لمختلف عناصر السطح اما بحركية منتظمة او غير منتظمة او مختلطة ولا يمكننا معرفة هذه الحركية في صور الاقمار الصناعية الا بالدراسة الطيفية لكل مظهر وهذه الفترة الزمنية معينة وعادة ما تكون هذه الحركية منتظمة داخل قطعة فلاحية مثلا سواء كانت مزروعة بالحبوب او قطعة غابية لان الدورة النباتية

تكون في الحالة الطبيعية وتكون هذه الحركية غير منتظمة مثلا في الحرائق ، الجفاف الفيضانات.

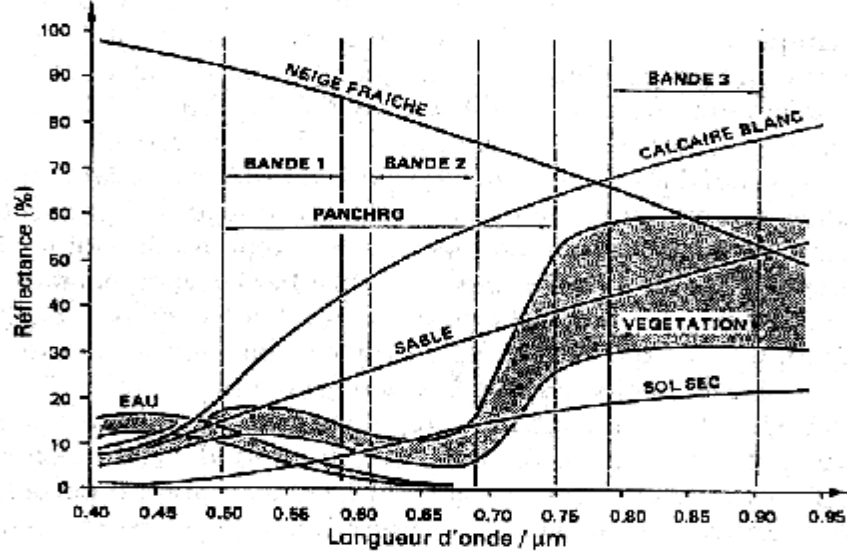
4. معطيات الصورة في الاستشعار عن بعد.

لم تكتمل معطيات الصورة في الاستشعار عن بعد سواء من ناحية التحليل الطيفي او المجالي وهذا من المهمة الاولى الاقمار الصناعية سنة 1972 (LANSAT 1-ERTS1) بحيث شهدت تحسنات مقبولة ابتداء من سنة 1978 عندما وضع اول ردار على المدار ذو الفتحة الشاملة (ROS-SAR-SEASAT) سنة 1982 لتحسن هذه النوعية اكثر سنة 1986 وسنة 1991 عندما ارسل الجيل الثاني من الاقمار الصناعية ذات التحليل العالي (Spot1 et Landsat Tm) وبعد ذلك عرفت الصورة تحسنات جيدة سواء على المستوى الطيفي او المجالي وهذا سنة 1996 مع (SPOT6-ERS-GERS).

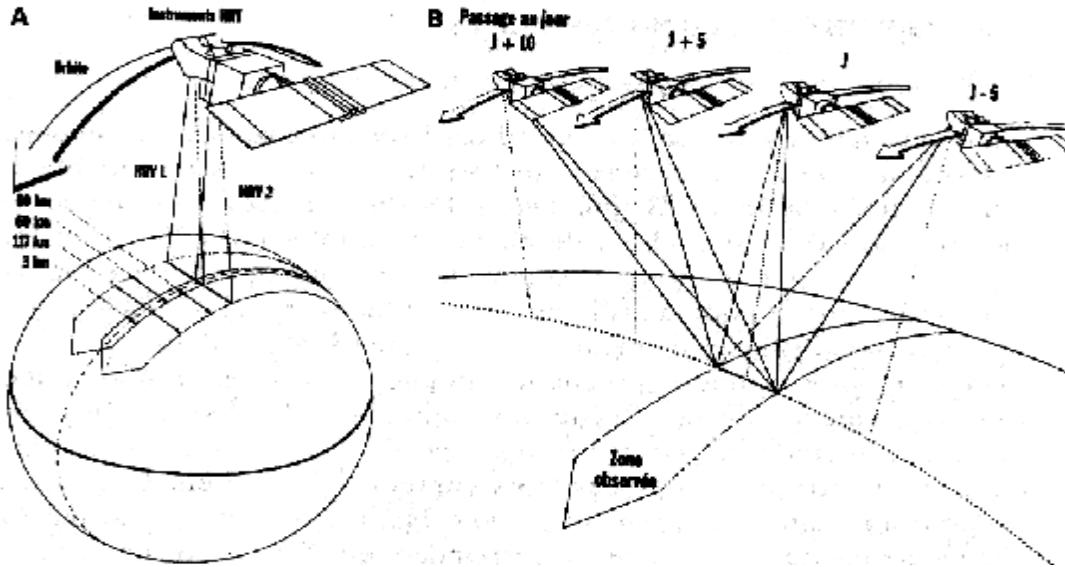
1.4. مصدر معطيات الصورة.

v المرجع والحركة المدارية: كل حركة الاقمار الصناعية في الفضاء تفسر عن طريق القوانين الفيزيائية لكل من (Newton-Kepler-Cassanet) بحيث كل الاقمار الصناعية توضع في مدارات مختلفة وهذا عن طريق المطلقات وتختلف سرعة وارتفاع وزاوية انحراف كل قمر صناعي بحسب المهمة التي إنشاء من اجلها، فمثلا القمر الصناعي SPOT يدور حول الأرض في مسار يقدر بـ 110 دقيقة ويمر فوق شمال الجزائر علي الساعة العاشرة صباحا بحيث يمسح كل الأرض خلال 370 دورة أي 26 يوم و بذلك يمر على نفس المنطقة من شمال الجزائر خلال 26 يوم و هذا فقط خاص بالقمر الصناعي SPOT و لدراسة أي ظاهرة على السطح لابد أن تخضع للتوقيت أي الساعة التي يمر بها أي قمر صناعي على نفس المنطقة التي نريد دراستها فمثلا عندما نريد دراسة ظاهرة المد والجزر فان صور القمر الصناعي SPOT لا تساعدنا في ذلك و هذا ربع للتوقيت الخاص بهذه الظاهرة فعادة ماتكون بعد منتصف النهار حيث تكون صور القمر الصناعي SPOT غير متزامنة مع هذه الظاهرة في البحر المتوسط مثلا

وهنا يجب مراعاة حركة الاقمار الصناعية عند شراء الصور لاستغلالها في مختلف الميادين وذلك بمعرفة التوقيت التوقيت الزمني لهذه الصور .

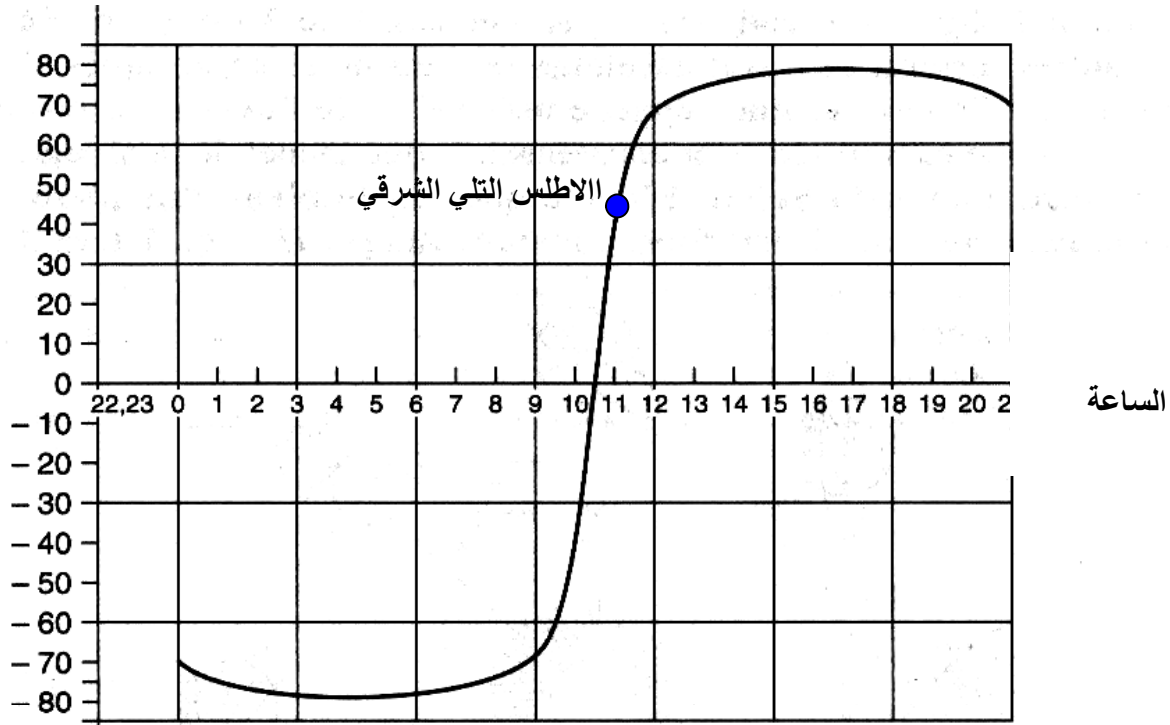


شكل رقم 92 بعض منحنيات الطيف لعناصر السطح في القسم المرئي والقريب من تحت الحمراء ضمن اربعة اشربة طيفية ذات التحليل العالي HRV حسب دليل الاستعمال Spot

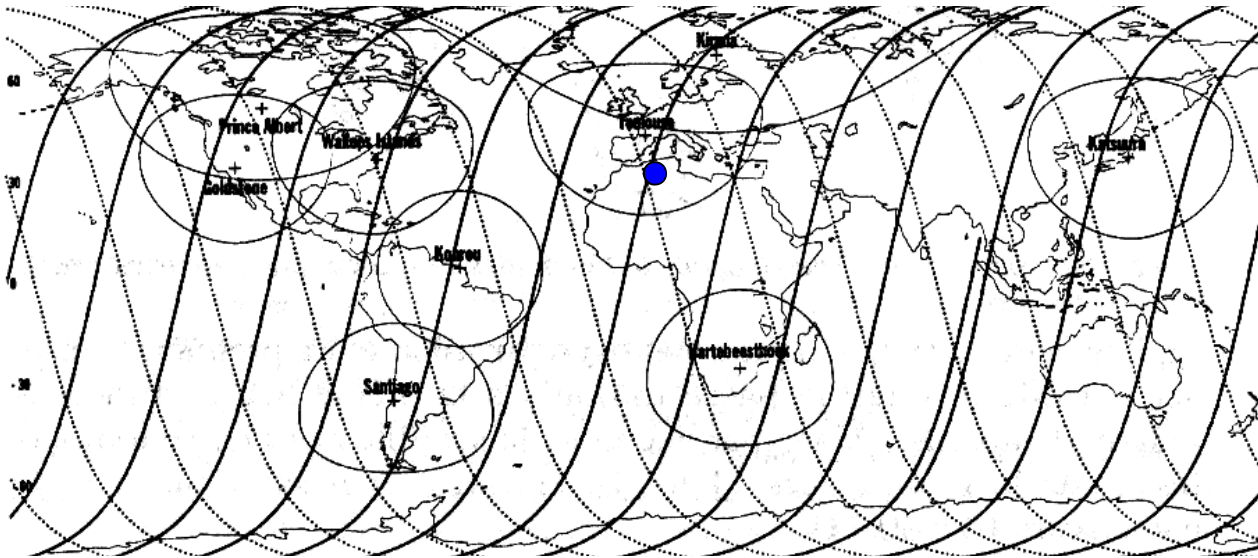


شكل رقم 93 منظر علوي لحقل الملاحظات لتجهيزات HRV حيث يبلغ عرض الحقل للعدسة الواحدة خلال المسح 60 كم ومجال تداخل 3 كم ومسح كلي خلال 26 يوم لسطح الارض ومجال تداخل يتراوح بين 2 - 3 ايام اضافة الى المسح الجانبي الذي يمكننا من مسح المجال قبل وبعد مرور القمر الصناعي على أي منطقة مما يضاعف احتمالات اخذ صور لاي ضاهرة مفاجئة كالفيضانات، الزلازل، الاعاصير.. وهذا مما يرفع درجة التاهب لمختلف المصالح المكلفة بتسيير الاخطار الطبيعية على الارض. حسب

العرض الجغرافي "د"



شكل رقم. 94 التوقيت الخاص بمسح الارض للقمر الصناعي Spot ويعتبر تحديد التوقيت الخاص بمرور أي قمر صناعي فوق أي مجال معني باي دراسة ضروري قبل شراء الصور لاستعمالها في مختلف الاغراض وهذا حسب نوع الموضوع الذي يتناسب مع التوقيت



شكل رقم. 95 شبكة مسح الارض للقمر الصناعي Spot 02 ومحطات الاستقبال والمعالجة ويقدر طول شريط المسح الواحد ب 2818 كم في ضرف 101 دقيقة أي ان كل بقعة فوق الارض يتم اعادة مسحها في مدة 26 يوم وهذا خاص بالقمر الصناعي SPOT وتختلف هذه المدة المتعلقة بالمسح او اعادة المسح من قمر الى اخر طبقا لارتفاع ومهمة كل قمر تابع

v الأشعة : يعني بالأشعة دعمات اللواقط طبقا لارتفاع ما عند أخذ صورة سواء عند الارتفاعات الشاهقة (الاقمار الصناعية) أو الارتفاعات الدنيا (الطائرات) ونكتفي فقط بالحالة الاولى بحيث يوجد نوعين رئيسيين من الاقمار الصناعية الخاصة بالملاحظة و هي الاقمار الصناعية المتواجدة علي ارتفاع 36000 كلم من سطح الارض و التي تسمى الاقمار الجيو مستقرة والتي لها نفس سرعة زاوية الارض التي تظهر مستقرة في السماء و الاقمار الصناعية المتتابعة و التي توجد علي ارتفاعات منخفضة 700-800 كم... وتظهر متحركة من سطح الارض و تعتبر صور الاقمار المتتابعة أهم الصور المستعملة في مختلف الميادين الجغرافية و هذا راجع الي ارتفاع قيمة التحليل و قصر فترة العودة بها.

v اللواقط و معطيات الصورة : يرتبط اختيار الشريط الطيفي بالشروط التقنية والموضوعية لمختلف الصور التي نستعملها في أي دراسة لعناصر السطح او الظواهر التي نريد ابرازها وبالتالي فنجاعة أي دراسة ترتبط بنوع الشريط الطيفي التي نختاره Serradj A فمثلا في الشريط الثالث (XS3 القريب من تحت الحمراء) تعطينا احسن النتائج في دراسة الغطاء النباتي وبصفة عامة فان اختيار أي صورة لدراسة ظاهرة معينة يرتبط باختيار اللواقط التي اخذت عن طريقها هذه الصورة (Serradj A) اضافة الى عدد الاشرطة الطيفية التي تتراوح بين 1 و 233 شريط طيفي وهذا لتسجيل واحد فقط، اضافة الى كل هذا يجب ان نراعي مجال التقاطع بين الصور سواء على المستوى العرضي او الطولي اضافة الى زاوية الانحراف التي تخص كل لاقط عند اخذ الصورة فمثلا في القمر الصناعي SPOT تقدر مسافة تقاطع الصور: 117/3 كم ومن يومين الى ثلاثة ايام لكل صورة وهذا على مستوى التغطية الاجمالية لسطح الارض والمقدرة ب 26 يوم.

v اختيار المعلم في صور الاقمار الصناعية : يرتبط اختيار المعلم في صور الاقمار الصناعية بنوع الدراسة المراد اليها ويوجد في هذا الميدان العديد من البرامج الخاصة بالجانب الخرائطي واهمها (IMAGENIE D'ERDAS) والذي يحتوي على 22 اسقاط وفي هذا الجانب يجب اسناد مختلف الدراسات التي تخص الوسط الريفي او

العمراني الى مسقط لامبيرر اما الدراسة التي تخص الجغرافية الحيوية يجب ان تسند الى مسقط الشبكة العالمية (UTM) وكل هذا مدرج ضمن تحسين معطيات الصورة.

5. استخراج المعلومات من الصورة.

تحتوي الصورة الخامة للأقمار الصناعية بمختلف أنواعها سواء فيما يخص قيمة التحليل، نوع اللواقط، عرض الشريط الطيفي على العديد من المعلومات التي نريدها في مختلف الميادين و الاستعمالات، سواء في ميدان الجغرافيا أو التهيئة و هذا حسب متطلبات البحث لمختلف المواضيع (Abdellaoui A) وبالتالي استخراج المعلومات من صور الاقمار الصناعية بمختلف أنواعها يتم عن طريقتين أساسيتين و الاختلاف بينهما يكمن في نوعية المعلومات التي نريدها فالنسبة للطريقة الاولى يتم استخراج المعلومات بطريقة مباشرة من الصورة الخامة و هذا عن طريق تقنية التكبير لان بعض المعلومات و خاصة المعلومات العامة التي تخصنا كجغرافيين ابتداء من توطين الوحدات الفيزيائية المنشآت القاعدية الكبرى مثلا كلها لا تحتاج الي معالجة فيمكن استخراجها من الصورة الخامة مباشرة دون المرور الى المعالجة الاولى أما فيما يخص الطريقة الثانية لاستخراج المعلومات تتم عن طريق المعالجة الاتوماتيكية للصورة الخامة وهذا عبر العديد من البرامج المخصصة لذلك و يعتبر برنامج ENVI أهم البرامج الموجودة في الوقت الحالي التي تخص المعالجة اضافة الي العديد من البرامج الاخرى و هذا حسب احتياجات كل اختصاص بحيث تخص هذه المعالجة مثلا تقدير الثلوج ، تقدير نسبة التوحل في السدود والبحار ، تقدير مختلف انواع التغطية النباتية ، تقدير استغلال الاراضي سواء بالوسط الريفي أو العمراني، تحديد الثروات المعدنية اضافة الي الاستعمال الخرائطي لمختلف المجالات سواء في الجغرافيا التهيئة و هذا بمختلف فروعها.

اذن فاستخراج المعلومات من الصورة لابد ان يكون محددًا أولاً و هذا قبل المعالجة لان تقنية استخراج المعلومات من الصورة تختلف حسب طبيعة المعلومات التي نريدها وبالتالي استخراج هذه المعلومات لا يتم إلا عن طريق إدخال تحسينات سواء على مستوى الرؤية أو المعالم أو الألوان لكل صورة أو نسخة محل الدراسة التي نريدها.

1.5. التحسينات الرؤوية :

v بسط الحركية : تتم المعالجة الأولية لمختلف الصور بهدف تحسين الرؤية لمختلف العناصر أو المعطيات الموجودة بداخلها عن طريق حركية القيم الراديوميترية وتتم هذه المعالجة إما يدويا أو رقميا أو على الشاشة وهذا عن طريق بسط حركية الصورة المرمزة ب 08 بايت أي 256 مستوى سنجباني وتعتبر القيم 9 و 115 الحدود الدنيا والقصى للقيم الراديوميترية التي توافقها القيم 0 و 9 الخاصة بالإظهار لأنه مثلا كل المعطيات الخاصة بالمياه أو الهيدروجيا لا تظهر إلا بين القيم الراديوميترية 9 و 25 ، أما المعالجة الثانية تخص التصفية أي إظهار حدود الأشياء التي نريدها واتجاهاتها تتم حسب طبعا لمختلف الترددات الخاصة بكل صورة وهذا ما لا يمكن تطبيقه من قبل إنطلاقا من الصورة الجوية أو الصورة الجوية الرقمية أما الإشكالية الكبيرة في هذه المعالجة تتمثل في ارتفاع تكلفة المعالجة من طرف جميع الهيئات أو المكاتب المعنية.

v التحسين عن طريق تغيير المعالم : تعتبر الصورة في الإستشعار عن بعد تمثيل مجالي راديوميترى وهذا التمثيل يمكن إنجازه في نوعين من المجالات وهما المجال الراديوميترى ومجال الترددات ويرتكز التمثيل في النوع الأول على المجال اللوني (RVB) بحيث تمثل كل بيكسل ذات الثلاث أشرطة طيفية في هذا المجال عن طريق ثلاث معالم (RVB) وتسمح هذه الطريقة بتغيير نظام التمثيل (Marc Robin) .

v تحويل ITS-RVB : تهدف هذه الطريقة إلى تحويل معالم الألوان RVB إلى معالم ITS أي التحول من مجال RVB إلى مجال ITS وهذا راجع لعدم مقدرة العين في تحديد الألوان وتركيبها وبالمقابل يمكننا معرفة الألوان السائدة (مفهوم المشجة) كما يمكننا تقييم درجة الموضوع لكل لون وكما يمكننا تقييم درجة الفضاء (مفهوم التعارض) وكل هذه على مستوى اللون بالصورة حيث تمكننا الشدة في الصورة من إدراك مورفولوجية نسيج المظهر أما فيما يخص التشبع يمكننا من الإظهار السطحي المعدني سواء كان تكشفات صخرية ، مجال عمراني ، طرقات ، وبالتالي تزداد النسبة المئوية للإنعكاس داخل الصورة لإبراز العناصر التي نريد إخراجها من صور الأقمار الصناعية بمختلف أنواعها أما من الناحية التحليلية ترتفع نسبة الإنعكاس لعناصر السطح المعدنية في اللون

الأزرق وهذا بالنسبة للأشعة القريبة من تحت الحمراء مقارنة بالشريط المرئي أما طريقة تحويل **ITS - RVB** فهي متوفرة في كل البرامج الخاصة بالاستشعار عن بعد.

v التحليل في المكونات الأساسية ACP : يتم التحليل في المكونات الأساسية عن طريق التحويلات المستقيمة بحيث يعتمد مبدأ هذا التحويل على تطوير الإشارة صورة اعتماداً على المعدلات المستقيمة بينهما (Joly 1986) وهذا عن طريق البحث في المجال الراديومتري على المحاور الأكثر تغيير بحيث يعتبر هذين المحورين متعامدين فيما بينهما يحملان معلومات غير مرتبطة بمحور بالنسبة إلى آخر وعموما ما يحتوي ما يحمل المحور الأول أقصى المعطيات المتغيرة 90/80% والمحور الثاني يحتوي على المعلومات المتبقية من 20/10% (Forester 1985) وبالتالي يسمح لنا التحليل في المكونات الأساسية من رص المعطيات في صورة متعددة الأطياف LANDSAT TM مثلا و كما يمكننا من جهة ثانية من البحث عن المعلومات الملائمة عند تفكيك الارتباط للقنوة وبالتالي تسمح لنا بتحسين التمييز بين مختلف شغل الأراضي لمنطقة ما وهذا عن طريق إبراز مختلف عناصر السطح لمجال ما.

v التركيب الطيفي (Les ratios).

عند التأمل في أي دراسة متعددة الأزمنة ندرك أن التركيب الطيفي جد مستعمل ولأنه يسمح بتحرير مختلف نشاط الغلاف الجوي و سطوع الشمس عند أخذ الصورة (التركيب الطيفي يحفظ مختلف الأشياء الموجودة على السطح المضائة) وهذا ما يؤدي إلى تحسين عالي لمختلف المواضيع المراد دراستها وبالتالي مفهوم الانعكاس يهمل و لا يمكن الحصول على نفس الانعكاس لشئيين متطابقين في التركيب الطيفي عند كل هذا يعتبر المؤشر النباتي IVN (NDVI) الأكثر إستعمالا في مختلف الدراسات التي تخص الغطاء النباتي (SERRADJ A) ، التربة ، العمران بحيث يعتمد مبدأ هذا المؤشر على الشريط الأحمر (R) وينعكس كثيرا في الشريط القريب من تحت الحمراء PIR ويقدر التركيب الطيفي للمؤشر النباتي وفقا لمصدر كل صورة أي نوع كل قمر صناعي وبحسب بالعلاقة التالية :

$$IVN = (XS3 - XS2) / (XS3 + XS2) \quad : \text{صورة القمر الصناعي SPOT}$$

صورة القمر الصناعي LANDSAT : $IVN = (TM4 - TM3) (TM4 + TM3)$

صورة القمر الصناعي NOAA-AVARR : $IVN = (C2 - C1) (C2 + C1)$

وكما تم تطوير العديد من المؤشرات ومن بينها مؤشر السقي الذي يقدر بالعلاقة التالية :

$V - R = (B^2 + V^2 + R^2 + PIR^2)^{1/2}$. ومؤشر اللون النباتي الذي يقدر بالعلاقة التالية :

ومؤشر $GVI = CVI = -0.290B - 0.56V + 0.60R + 0.491PIR$.

لكن الإشكالية في هذه المؤشرات تؤخذ بحذر في مختلف الصور غير المصححة من التأثيرات الجوية ومختلف التأثيرات المتعلقة بالزاوية الشمسية ، السمات ، زاوية أخذ الصورة (Serradj A) وكما أدخلت في هذا الميدان العديد من المؤشرات الخاصة بتخفيض كل المؤثرات السابقة وأهما مؤشر PVI لـ Richardson et Weigand :

أما فيما يخص معرفة خصائص ومركبات التربة فقد استخلصت العديد من المؤشرات وأهمها مؤشر السطوع الذي يقدر بالعلاقة التالية : $IB = (R^2 + PIR^2)^{1/2}$

ومؤشر إحمراز التربة الذي يقدر بالعلاقة التالية : $IR = (R^2 / B * V^3)$ (يمكن رفع الأزرق إذا كانت القناة غير ممثلة بالأزرق) ومؤشر لون التربة الذي يقدر بالعلاقة التالية $IC = (R - V) (R + V)$

أما فيما يخص معرفة خصائص الوسط الحضري فقد تم استخلاص العديد من المؤشرات لمختلف المواضيع التي تربط بين الإنسان والمجال الحضري وأولها مؤشر التغيرات الاجتماعية والإقتصادية الديمغرافية ومؤشر الفقر لـ Gren et AL والمؤشر النباتي داخل الأحياء الحضرية لـ Henderson ومؤشر الكثافة السكانية ومؤشر النوعية السكنية ، أما الارتباط الخاص بين هذه المؤشرات والمعطيات الميدانية قارب 85% لدى في اغلب الدراسات الخاصة بهذا الجانب.

أما فيما يخص الجغرافيا الساحلية فقد استخلص كذلك العديد من المؤشرات من الصورة ، ففي بريطانيا مثلا تم إحصاء 800 صنف من الطحالب لأحد السواحل من طرف Gasperie, Lavoie et Al وهذا لعمق قدر بـ : 08 م ، إضافة إلى كل هذا فقد تم إنجاز

العديد من الخرائط البحرية إنطلاقاً من صور الأقمار الصناعية لمختلف سواحل أوروبا الغربية وهذا في مدة قياسية مقارنة بالصور الجوية.

6. دراسة بعض المؤشرات لتقنية الاستشعار عن بعد بمجال الدراسة.

يمثل الاستشعار عن بعد أحدث التقنيات في الوقت الحالي التي تعطينا ادق المعلومات الخاصة بشغل الاراضي سواء على المستوى المجالي او الزمني وعلى عدة مستويات أي قيمة التحليل (Résolution) وباقل تكلفة مقارنة مع الطرق القديمة (الصور الجوية، الرفع الميداني او الرفع الطبوغرافي)، عند كل هذا جاء اختيارنا لهذه التقنية بهدف تطبيقها على مجال الدراسة.

اما الاشكالية التي تكمن في هذه التقنية ترتبط بالمساحة المدروسة هذا على المستوى المجالي أي قيمة التحليل بالنسبة لتقنية الاستشعار عن بعد، اي انه يمكننا الرفع من قيمة التحليل كلما قلت المساحة المدروسة، عند هذا يمكننا رؤية مختلف الاشياء او المواد التي تتعدى مساحتها 30/30 سم بالنسبة للصور الملتقطة من القمر الصناعي (Spot4)، اما بالنسبة بالنسبة للصور الملتقطة من القمر الصناعي (Landsat tm) الخاصة بمجال دراستنا يمكننا رؤية الاشياء او المواد التي تتعدى مساحتها 30/30 م أي انه قيمة المعلومة تزداد بارتفاع قيمة التحليل وهذا ما يختلف من قمر صناعي الى اخر ولا يمكننا تحقيق ذلك الا بتقليص مساحة النسخة (Extrait) التي نستخرجها من الصورة الاساسية (Scène).

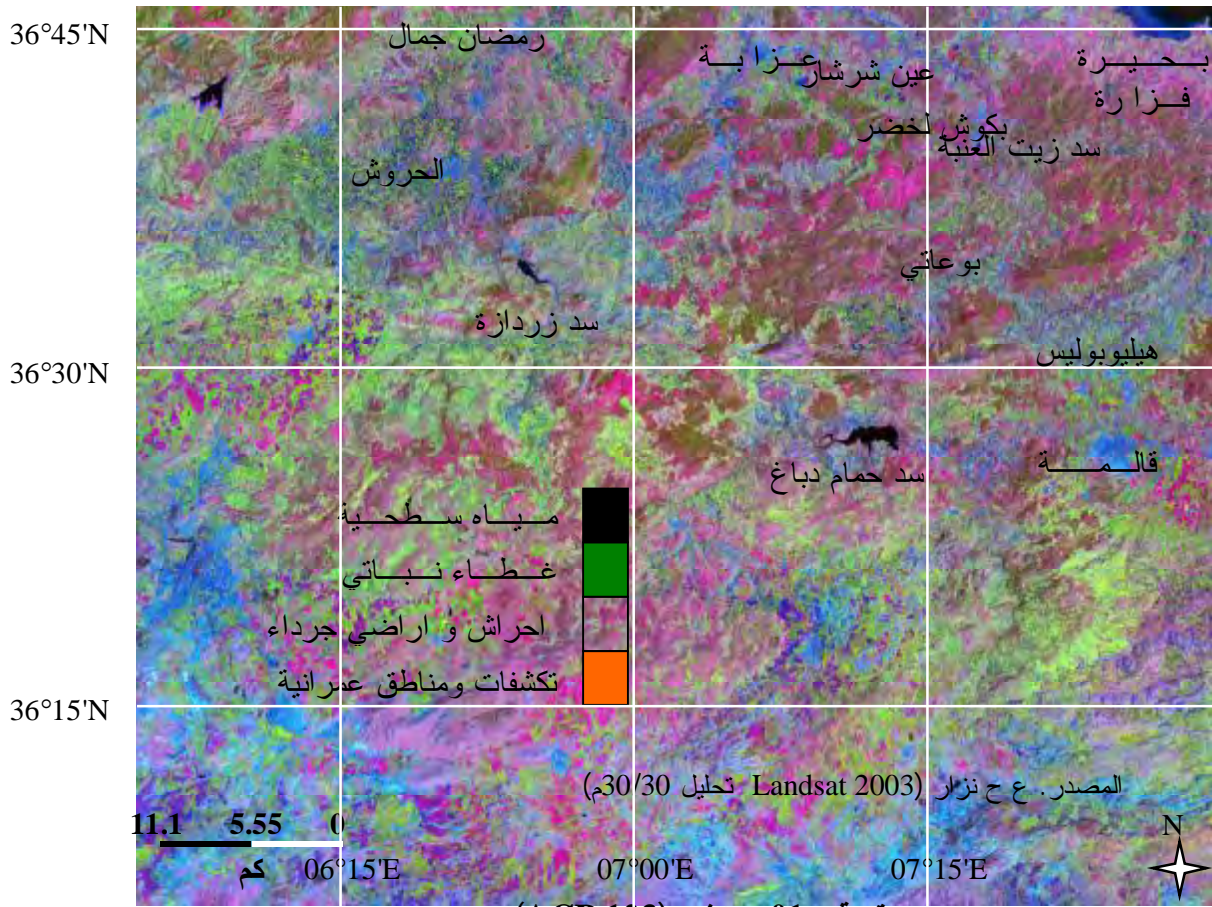
اما مبدا تقنية الاستشعار عن بعد تعتبر سهلة من الناحية الفيزيائية أي انها تعتمد على رد فعل الاشياء او المواد المعرضة للاشعة بمختلف انواعها وبالاخص الاشعة الشمسية وقد سبق تحليل مختلف العناصر العامة التي ترتبط بهذه التقنية في هذا الفصل .

اما من الناحية الفيزيائية فائناً لكل مادة رد فعل يختلف عن الاخر وهذا بحسب كمية الرطوبة التي تحتوي عليها، كل هذ فيما يخص الحصول على صورة خامة من طرف القمر الصناعي لتعالج فيما بعد بالعديد من البرامج المعلوماتية بحيث استعملنا في بحثنا هذا برنامج ENVI 4.0 الذي يسمح بمعالجة الصور الخامة عن طريق العديد من المؤشرات (ACP123. ACP312. ACP213. ACP321. VC123. VC312. VC213.)

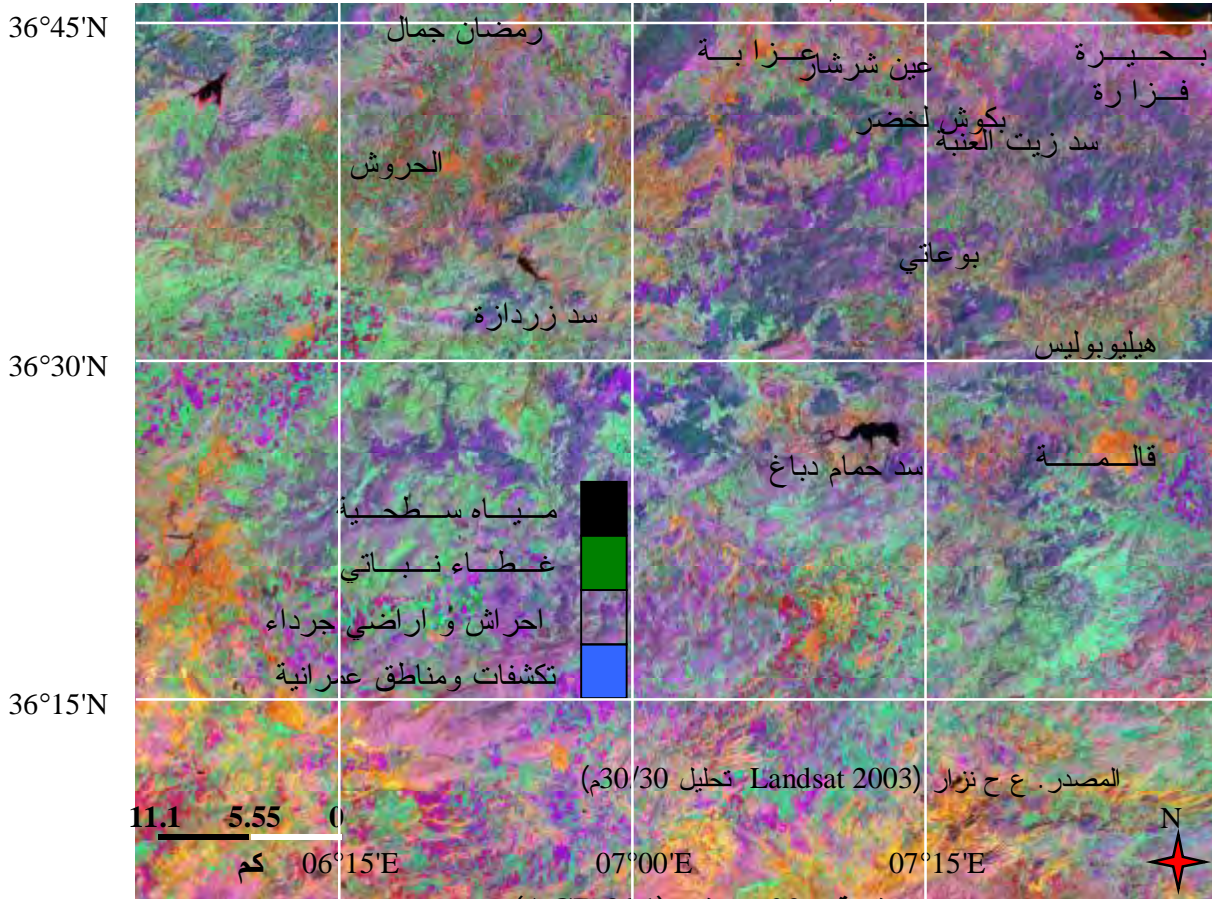
VC321. IRC432. IRC457. IB_IVS_IVN) وعلى العديد من الأشعة (، الأشعة المرئية، ماتحت الحمراء) أي ان الاختلاف هنا يكمن في طول الموجة. اما الهدف الاساسي من هذا التنوع في اختيار هذه المؤشرات يكمن في ابراز ظاهرة معينة مقارنة بظواهر اخرى (صورة رقم. 01.02.03.04.05.06) فمثلا تستعمل الأشعة ماتحت الحمراء (Infra Rouge) الذي يتراوح طول موجتها من 1000-700 ميكرومتر او الأشعة القريبة من الأشعة ماتحت الحمراء (Proche Infra Rouge) الى اظهار الغطاء النباتي بمختلف تشكيلاته لان النبات هنا لايمتص هذه الأشعة وبالتالي يعكسها وتظهر باللون الاحمر بمختلف تدرجاته بحسب درجة التغطية على المستوى الافقي وحجم الاوراق المكونة لكل نبات وبصفة عامة نسبة الرطوبة التي عليها كل صنف من النباتات كما تظهر في هذه الموجة أي الأشعة ماتحت الحمراء او الأشعة القريبة من الأشعة ماتحت الحمراء مختلف التكتشفات الصخرية او التجمعات العمرانية باللون الازرق بمختلف تدرجاته.

اما فيما يخص المؤشرات فائن لكل مؤشر دور اساسي في ابراز ظاهرة معينة مقارنة بظواهر اخرى فمثلا مؤشر IRC457 يعطينا ادق المعلومات عن المسطحات المائية اما فيما يخص مؤشرات IB_IVS_IVN تعطينا ادق المعلومات عن الغطاء النباتي، اما فيما يخص مؤشرات VC321 تعطينا ادق المعلومات عن الاشياء المعدنية ممثلة في التكتشفات الصخرية والمناطق العمرانية. وكما تعطينا ايضا مؤشرات ACP123. ACP312. ACP213. ACP321 معلومات دقيقة لمختلف انواع شغل الاراضي.

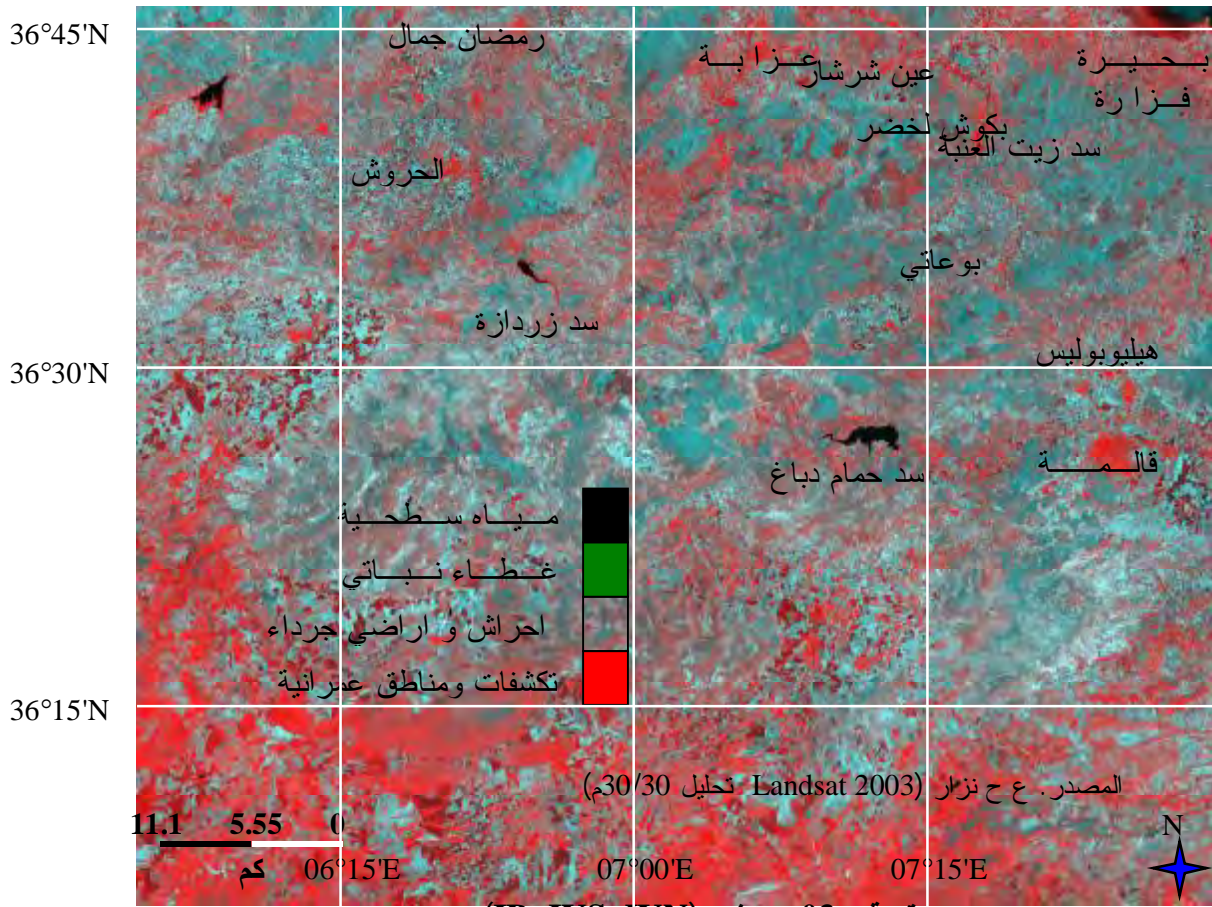
عند كل هذا فائن الالوان تختلف من مؤشر الى اخر لنفس الظاهرة أي لنفس صنف معين من اصناف شغل الاراضي فمثلا لون المياه عند مؤشر IRC457 تكون باللون الازرق الداكن وتكون بالاسود الداكن في مختلف مؤشرات ACP وكما تظهر المواد المعدنية (التكتشفات الصخرية والمناطق العمرانية) في مؤشر VC باللون الابيض وتظهر بالاحمر في مؤشرات IB_IVS_IVN.



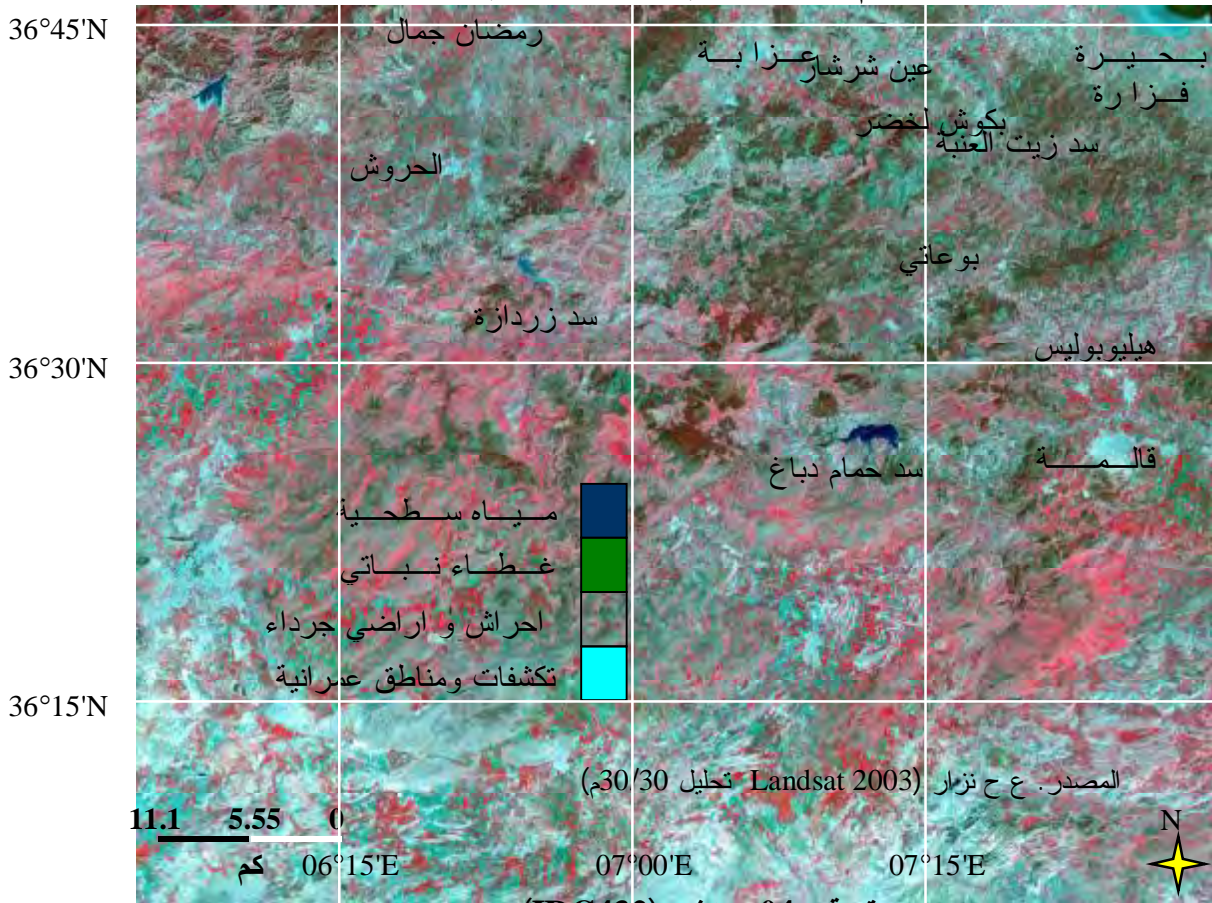
صورة رقم. 01 مؤشر (ACP 123)



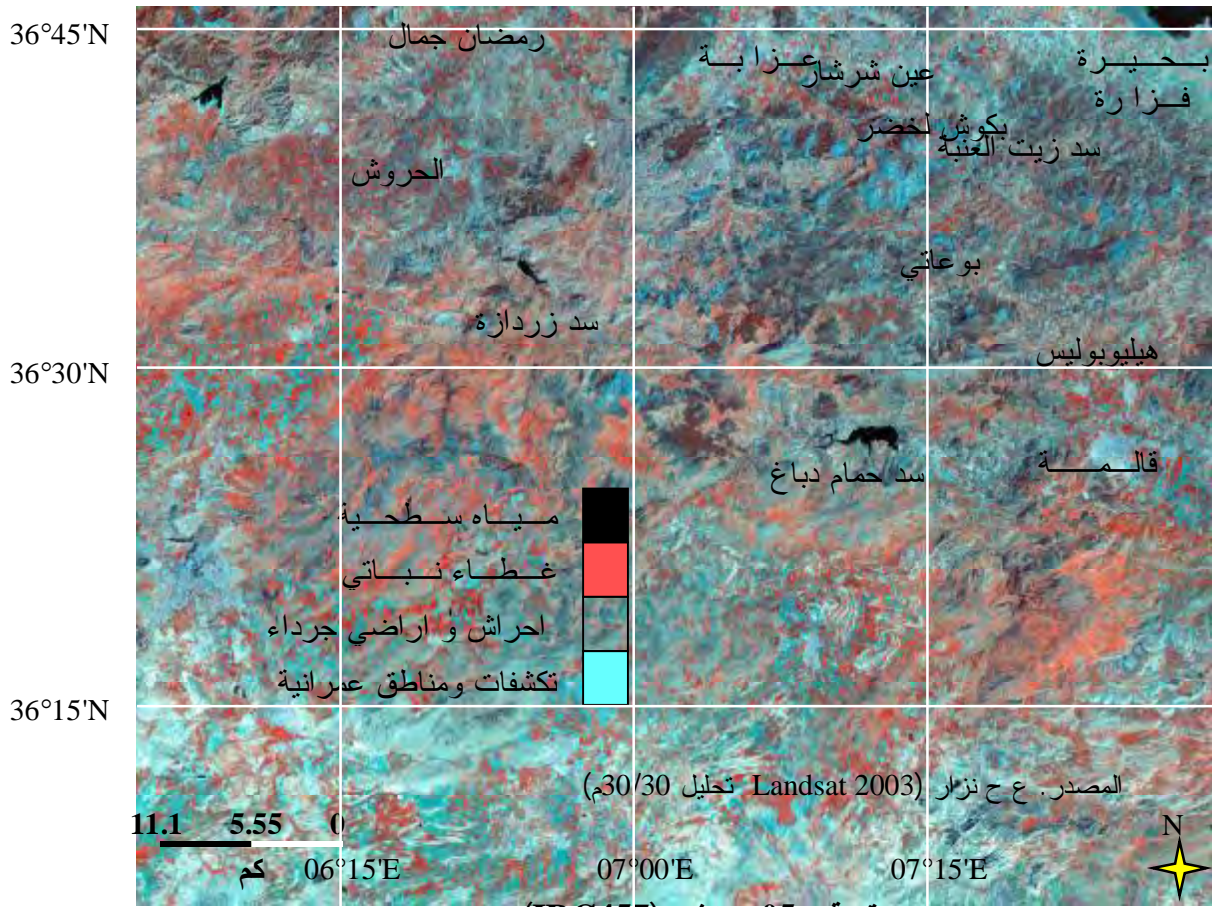
صورة رقم. 02 مؤشر (ACP 321)



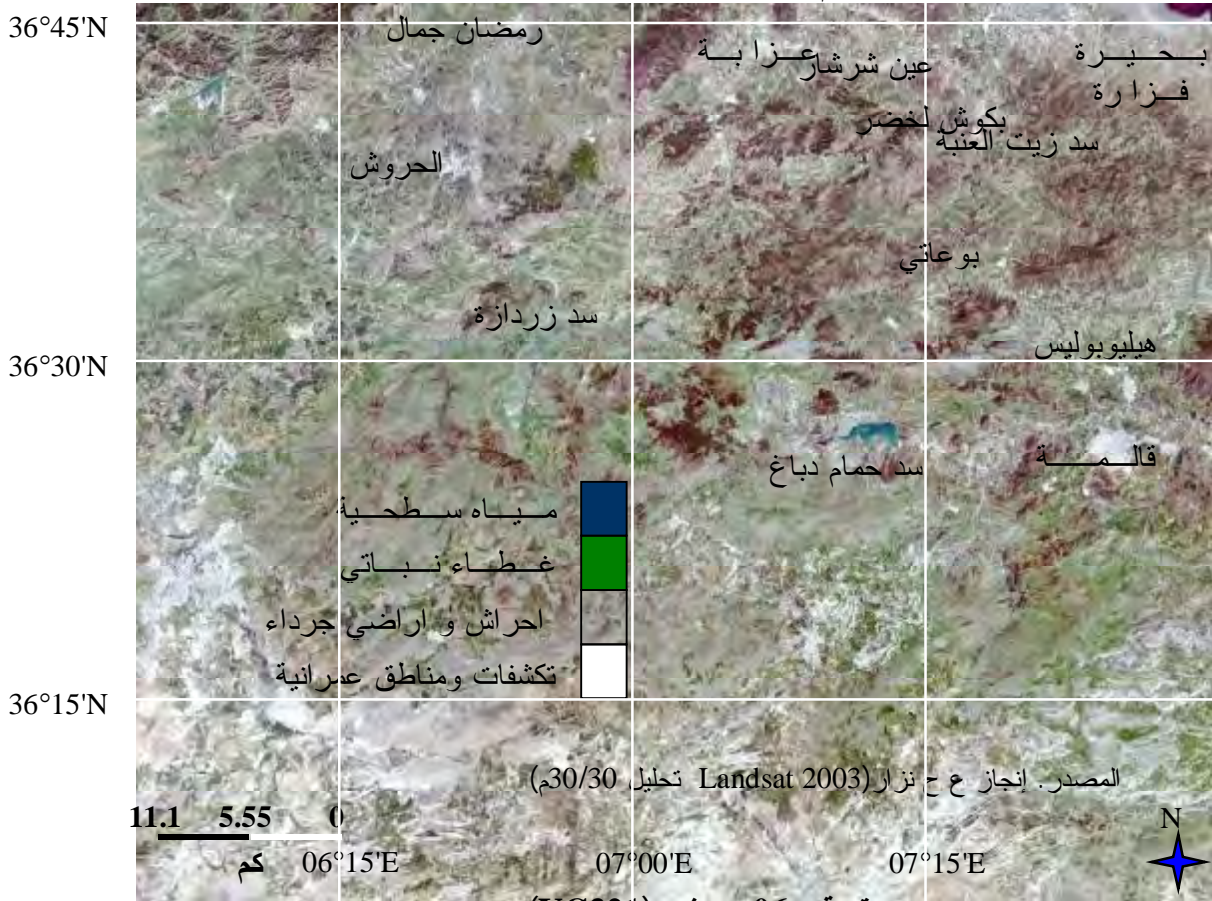
صورة رقم. 03 مؤشر (IB_IVS_IVN)



صورة رقم. 04 مؤشر (IRC432)



صورة رقم. 05 مؤشر (IRC457)



صورة رقم. 06 مؤشر (VC321)

الخلاصة :

تمثل الصورة في الاستشعار عن بعد أهم مورد لمختلف المعطيات الخاصة بنا كجغرافيين أو مهيئين وهذا لمختلف المواضيع أو الظواهر التي نريد دراستها ونظرا لقلّة المعطيات الخرائطية لبلد كالجزائر سواء على المستوى المجالي أو الزمني تبقى صور الاقمار الصناعية أهم مورد لدراسة مختلف التطورات الزمنية أو المجلية و هذا لمختلف عناصر السطح الخاصة لكل موضوع علي حدى اضافة الي هذا فانها تساعد في تقليص الفترة الزمنية لكل موضوع مقارنة بالصور الجوية و الخرائط ، لكن الاشكالية الكبيرة بالنسبة الينا كمهيئين تبقى في قلة معرفتنا لمختلف العناصر التي ترتبط بالصورة و هذا قبل استعمالها ابتداء من التحليل الطيفي ، اللواقط ، نوع الصور ، التصحيح الطيفي ، التصحيح الهندسي ،التصحيح الراديومترى ، التصحيح الجوي ، التصحيح التضاريسي ، التحليل ، زمن المرور ،نوع العدسات ،عدد الاشرطة ...، لذلك ترتبط نجاعة استعمال هذه التقنية بالتعرف علي مختلف العناصر المتحكمة فيها وهذا قبل البدء في استعمالها لمختلف الأغراض الخاصة بمختلف المظاهر التي نريد دراستها وبالتالي يبقى البحث في ميدان الاستشعار يتطور من يوم الي آخر سواء فيما يخص التقنيات ،برامج المعالجة ،نوعية الصورة قيمة التحليل بما لا يتناسب مع قدرة الاستغلال مختلف الصور المأخوذة وبالتالي تكمن الصعوبات الاساسية باستعمال هذه التقنية في عنصرين أساسيين أولهما التكلفة العالية الخاصة بشراء هذه الصور أما العنصر الثاني يكمن في التآطير و الاستغلال الخاص بهذه التقنية بالنسبة الينا كمهيئين او جغرافيين.

اقتراحات التهيئية:

نظرا للحوصلة السلبية للتعرية داخل الحوض من خلال مختلف العوامل والآليات المتحكمة في التعرية والتي تم التطرق إليها في مختلف فصول هذا البحث فإن اقتراحات التدخل والتهيئية إلزامية على مختلف الأوساط المكونة للحوض من أجل تغيير الميكانيزمات الموجودة أو تعويضها بميكانيزمات أخرى أقل حدة قصد المحافظة على استقرار مختلف الأوساط المكونة للحوض من مشكلة التعرية ولإدراك هذا التغيير يجب التدخل على مختلف المستويات انطلاقا من تشخيص مختلف أشكال التعرية كل على حدى وهذا بالبحث عن كل أسبابها وآلياتها ودرجة خطورتها ميدانيا لأن مختلف الدراسات والوثائق والصور والخرائط المتاحة لدينا إضافة إلى سلم الدراسة لاتعطينا الحقيقة الكاملة عن مشكلة التعرية بالحوض عندئذ كل الاقتراحات التي نتقدم بها يجب أن تراعي خصوصيات أهالي المنطقة وهذا عن طريق توعيتهم والتشاور معهم بهدف إقناعهم للمشاركة في كل عملية تهيئية تهدف للحفاظ على مختلف الأوساط بالحوض من مشكلة التعرية. أما التدخل الميداني يجب أن يكون على المستويات التالية :

- التصحيح السيلي
- تهيئية الحركات الكتلية و الخطية.
- التحكم في المياه الجارية.
- اقتراحات التهيئية الخاصة بتصريف مياه الأمطار داخل القطع الفلاحية.
- احياء القطاع الغابي
- اقتراحات التهيئية على المستوى الفلاحي .

1. التصحيح السيلي :

يهدف التصحيح السيلي إلى تغيير نظام الجريان لمختلف أشكال التعرية الخطية للحد من خطورة العمل الحثي (الحفر) للمياه الجارية سواء في المسيلات ، التخذات، الشعاب .

1.1. التصحيح السيلي للمسيلات :

ن التصحيح السيلي للمسيلات ظعيفة الانحدار :

يتم التدخل عن طريق الحرث الموازي لخطوط التسوية وبصفة متشابكة ودورا نية أو إنشاء حواجز حجرية عند الضرورة بهدف تغيير مسار الجريان وتخفيض سرعته وتعتبر الطريقة الأقل تكلفة بالنسبة للأهالي لأن هذه الأشكال عادة ما تكون بالأراضي الفلاحية بالحوض حيث يهدف تصحيح أشكال هذه التعرية إلى الحد من العمل حتي للجريان من جهة وإلى الزيادة في كمية التسربات إلى التربة وبالتالي إلى الزيادة في خصوبة ومردود التربة.

ن التصحيح السيلي للمسيلات متوسطة إلى شديدة الانحدار :

يقترح إنجاز شبكة من المدرجات والمصاطب على عرض السفوح المهددة بالمسيلات أما أبعاد هذه المدرجات والمصاطب فيجب أن ترتبط بكثافة وعمق المسيلات المتواجدة على هذه الانحدارات ومن الأفضل أن تزود هذه المدرجات أو المصاطب بشريط من الغطاء النباتي سريع النمو وخاصة (Eucalyptus) ومن الجهة السفلية والعلوية لهذه المصاطب عندها تؤدي هذه المصاطب دورها الكامل في المحافظة على استقرار السفوح وتكون هذه التقنية حتمية بالنسبة للسفوح التي يتراوح انحدارها بين 20 - 30% وضرورية للسفوح التي يتراوح انحدارها بين 30- 50% وإلزامية بالنسبة للسفوح التي يفوق انحدارها 50% وخاصة بالمناطق العلوية التي تقترب من خطوط تقسيم المياه الرئيسية بالحوض .

2.1. التصحيح السيلي للشعاب :

تعتبر الشعاب (الاسم المحلي) والمتمثلة في الروافد الرئيسية للأودية الثلاثة بالحوض (واد المشاكل ، واد الحمام ، واد موقر) أشد أشكال التعرية ديناميكية في الوقت الحالي بمنطقة الدراسة وهو من خلال شكلها (V) وارتفاع نسبة الانحدار على سفحها والتي يفوق 20% في أغلبها على طول المقطع الطولي إضافة إلى شدة الحركات الكتلية على جانبيها وارتفاع عمق الحفر الرأسي على طول أسرتها بالحوض دون أن نهمل تدخل الأهالي عليها من خلال الرعي المفرط وخاصة خلال فترة الخريف والربيع أين تكون أغلبية الأراضي مستغلة فلاحيا . إذن لكل هذه العوامل التي تتحكم في ديناميكية التعرية

بالشعاب في الوقت الحالي فإن ضرورة التصحيح السيلي بها يعتبر من أولويات التدخل للحفاظ على الوسط الطبيعي بالحوض وهذا من خلال غرس نباتات سريعة النمو على طول المقطع الطواري لهذه الشعاب وبالأخص على ضفتيها مثل : الدردار ، الدفلة ، الكافور ، التين وتعتبر هذه الأصناف النباتية من أشد النباتات تأقلماً مع الخصائص البيولوجية والمناخية بالحوض إضافة إلى سرعة نموها ويعتبر التصحيح السيلي لهذه الأنواع من أشكال التعرية من أنجع الطرق التي تؤدي إلى التقليل من نسبة توحد السدود من بينها سد زيت العنبة حديث الخدمة بالحوض إضافة إلى السدود الترابية المتواجدة على مجمل الحوض.

3.1. التصحيح السيلي للأودية :

يهدف التصحيح السيلي للأودية إلى الحد من ديناميكية الأودية الرئيسية بالحوض والتي تتضح ميدانيا في تعدد الأسرة وخاصة عند أسفل الحوض أين تتشابك هذه الأسرة بقوة إضافة إلى انعكاساتها الخطيرة والتي أشرنا إليها في هذا البحث وخاصة التعرية التراجعية الجانبية التي أدت إلى تقليص عرض المصاطب السفلي والتي تعتبر أهم مورد فلاحى على الإطلاق سواء من ناحية خصوبة التربة أو كمية المردود الهائل التي تدره هذه المصاطب سواء على المستوى المحلي أو الجهوي للفلاحين بالحوض . إذن تصحيح هذه الأودية يعتبر من أولويات أعمال التهيئية بالحوض ، أما تصحيحها يتم عن طريق وضع حواجز حجرية ورسها قدر الإمكان حسب الإمكانيات المتاحة محليا وهذا من بداية المنعرجات إلى نهايتها شرط أن لا يتعدى طول هذه الحواجز الحجرية 4/1 عرض أسرة الأودية عند أماكن هذه المنعرجات.

2.تهيئة الحركات الكتلية و الخطية.

1.2. تهيئة التخذدات

تعتمد تهيئة التخذدات على إنجاز حواجز حجرية أو حواجز تصفية باتجاه خطوط التسوية على طول التخذدات بعمق من 1 إلى 2 م وعرض من 4 إلى 10 م طبقا لخصوصيات هذه الأخيرة وتبقى هذه التقنية خاصة بالتخذدات الطويلة أما التخذدات

القصيرة يمكن معالجتها عن طريق رص الحجارة الكبيرة في التربة اضافة الى التشجير وذلك عن طريق غرس صفين إلى ثلاث صفوف من الأشجار سريعة النمو وخاصة (Tamarix) او (Eucalyptus) على طول هذه التخذدات وحيث تعمل هذه الأخيرة على تثبيت التربة والحد من التوسع الأفقي لهذه التخذدات.

2.2. تهيئة الأراضي الفاسدة

تعتمد طريقة تهيئة الأراضي الفاسدة على التشجير بمختلف مستوياته وخاصة النباتات التالية (Genévriers de Phonice - Forterustique) وتزداد نجاعة تهيئة الأراضي الفاسدة بازدياد كثافة وكيفية التشجير حيث يعتمد في ذلك على انجاز شريط من النباتات العشبية وشريط من الأشجار وخاصة الصنوبر الألبى طبقا لخطوط التسوية بعرض لا يتعدى ثلاثة أمتار .

3.2. تهيئة الانزلاقات والتخويرات

تعتمد تهيئة الانزلاقات وجميع الحركات الكتلية الرطبة على مايلي :

✓ إنشاء شبكة تصريف داخلية وخارجية لهذه الحركات والهدف منها هو تغيير نظام الجريان داخل هذه الحركات ، حيث تعتمد هذه التقنية إنشاء شبكة تصريف شبه مقوسة تهدف إلى إنقاص سرعة الجريان وإبعاد الماء خارج هذه الحركات قدر الإمكان إضافة إلى إنشاء شبكة تصريف شبه عمودية داخل هذه الحركات والهدف منها هو تجفيف الصمات الشبه سطحي وتصريف المياه الزائدة وبالتالي نتمكن من تغيير الخصائص الميكانيكية والفيزيائية والكيميائية للمواد المكونة لمنطقة هذه الحركات.

✓ إنشاء خزانات صغيرة لمنابع المياه أعلى هذه الحركات والهدف من ذلك هو مسك المياه عن بعد وتحويلها لأغراض محلية أو تصريفها خارجيا وتبقى هذه الطريقة فعالة في تقليص كمية الرطوبة للمواد المكونة لهذه الحركات.

✓ إنشاء حواجز مصفية أسفل هذه الحركات وأبعادها متعلقة بحجم هذه الأخيرة والهدف منها هو إيقاف أو ديناميكية هذه الحركات وتصريف المياه لإضعاف

الضغط عن هذه الحواجز وإضافة إلى إنشاء شبكة تصريف أسفل هذه الحواجز للحفاظ على مدة بقائها قدر الإمكان.

✓ تشجير هذه الحركات بالاعتماد على نباتات تتلائم مع الخصائص البيدولوجية لكل منطقة و يبقى (Eucalyptus) أحسن هذه الأصناف التي تخص الحركات الموجودة بمنطقة الدراسة و يتميز بالخصائص التالية (سرعة نموه: يحتجز أكبر كمية من المياه مقارنة بالنباتات الأخرى و هذا يرجع لحجمه : يعمل على أكبر زيادة في التبخر ، النتح : طول جذوره تصل إلى 1.5 من ارتفاعه و بالتالي يعتبر الأنجع في مسك التربة و زيادة النفاذية و تسريب المياه إلى العمق) إضافة إلى ذلك يجب غرس النباتات العشبية بهدف مسك التربة لهذه الحركات على المستوى الأفقي و إخماد الطاقة الحركية للأمطار لأنها تعتبر الأنجع في نشر الجذور على المستوى الأفقي و خاصة في المرحلة الأولى لمعالجة هذه الحركات.

3. التحكم في المياه الجارية.

التحكم في المياه الجارية بالحوض يهدف الى :

- تقليص آلية الحفر على المستوى العمودي و الجانبي لمختلف أشكال التعرية الخطية و مختلف المجاري المائية بالحوض
- تقليص كمية المواد المتحركة و خاصة الحمولة العالقة الناجمة عن التعرية بالمجاري المائية .
- تقليص التعرية التراجعية التي تهدد المصاطب النهرية و خاصة عند أسفل الأودية الرئيسية و خاصة خلال فترة الأمطار الوابلية و الفيضانات و التي كثيرا ما تتردد على الحوض من شهر إلى آخر و من سنة إلى أخرى.
- الزيادة في كمية المياه المتسربة إلى التربة و الأصمطة المائية بالحوض .
- الإستفادة من المياه المخزنة في ري الأراضي الزراعية أو استعمالها في مجال الشرب و ميادين أخرى كالصناعة و أن المنطقة تحتوي على عدة مراكز عمرانية

تعاني عجز كبير في المياه و خاصة تلك التي تقع بأعالي الحوض و أهمها الركنية و بوسط الحوض و أهمها عزابة . و في هذا الصدد تبيننا المقترحات التالية :

- إنشاء سد رئيسي عند واد المشاكل و التي يتراوح طوله 57كلم و الذي يعتبر أطول مجرى بالحوض إلا أن مياهه غير مستغلة و تؤول إلى خارج الحوض.
- انشاء سلسلة من البرك التي لا تتعدى سعتها مئات الأمتار المكعبة وعمقها لا يقل عن متر واحد وهدفها هو تعديل صبيب الفيضانات على مستوى الروافد و الزيادة في نسبة تسرب المياه و حجر الموارد المتنقلة . إضافة إلى كونها سهلة الإنجاز و الصيانة إضافة إلى استعمالها في السقي.
- إنشاء شبكة من السدود الترابية بحسب صبيبات المجاري المائية و الاحتياجات المحلية لكل منطقة داخل الحوض على مستوى روافد الأودية الرئيسية بالحوض و خاصة واد عند الروافد التي تتصل بواد المشاكل إضافة إلى هذا فإن هذه السدود لا تتطلب إعتمادات مالية كبيرة و يتم إنجازها في فترة قصيرة كما أن تسييرها و استغلالها بسيط و لها عدة أهداف متعددة إضافة إلى دورها في الحد من التعرية و من أهمها ما يلي:

✓ تعديل صبيب الأودية الرئيسية بالحوض و بالتالي تنعكس إيجابيا على تقليص كمية المواد المتنقلة عبر الأودية و خاصة الحمولة العالقة التي تصل إلى السد الرئيسي بالحوض << سد زيت العنبة>> إضافة على هذا فهي تعمل على تقليص كفاءة النقل للحجارة و الجلاميد الناجمة عن التعرية بالسفوح و التي تنقل عبر المجاري الرئيسية و كما تنعكس إيجابيا على تقليص الحفر الرأسي و التراجعي و إيجابي للمجاري الرئيسية التي توجد أسفل هذه السدود الترابية.

✓ تعمل هذه السدود أيضا على تخزين مياه الفترة الرطبة سواء على المستوى الفصلي أو السنوي لإستعمالها في الفترة الجافة سواء في السقي الزراعي ، حاجيات الماشية أو كاحتياجات مائية للحماية من الحرائق و تدعيم صبيبات المجاري المائية و الأصمطة المائية السطحية و الباطنية خلال فترات النتح و هذا

راجع إلى خصوصيات التساقط بالمنطقة و الذي يمتاز بالتذبذب من سنة إلى أخرى و من فعل إلى آخر إضافة إلى الطابع الوابلي كما رأينا في الخصائص المناخية للحوض .

✓ تعمل هذه السدود على تلطيف الجو من خلال الرطوبة التي توفرها خلال الفترات الحارة و بالتالي تنعكس إيجابيا على التعرية من خلال التقليل في كمية التبخر النتح و تجفيف الترب.

- إقامة شبكة من الحواجز الصخرية باتجاه خطوط التسوية على طول المجاري المائية الثانوية و خاصة بالمقاطع التي ترتفع بها ديناميكية التعرية.
- إقامة شبكة من غشاء الحواجز الحجرية المتوازية و يكمن الهدف من هذه التقنية في تخزين المياه بالتربة أو الأصمطة السطحية من جهة و تعديل سرعة الجريان من جهة أخرى و الزيادة في نسبة النفاذية و بالتالي هذه التقنية تؤدي حتما إلى الحد من التعرية ، حيث تستعمل هذه الطريقة بالدرجة الأولى على الانحدارات من 5 إلى 15 % للمناطق التي تطور بها شبكة من التخذدات . و تتكون هذه الحواجز الحجرية من مختلف الحجارة الموجودة ميدانيا لدى الأهالي و توضع في شكل أشرطة متوازية طبقا لخطوط التسوية و تفصل بينها مسافة 30 إلى 50 م وفقا لدرجة الانحدار حيث تؤدي هذه التقنية إلى توزيع الجريان على مساحة أكبر و بالتالي تحد من الحفر الرأسي و تركيز الجريان، حيث أثبتت هذه التقنية تخفيض نسبة التعرية من 35 إلى 70 % في قطع أرضية مقارنة بين قطعتين تجريبيتين .
- إنشاء مروج دائمة أسفل المجاري المائية عن طريق أشرطة عشبية و هذه التقنية سهلة بالنسبة لكل فرد و دون تكلفة .

4. لمنشآت الخاصة بتصريف مياه الأمطار داخل القطع الفلاحية :

✓ **المهواة (les fosses)** : تسمح المهواة بتوجيه الجريان و تخزينه و لا بعض الانعكاسات و المتمثلة في زيادة سرعة الجريان و كما تعتبر حاجز لمرور الآليات

على عكس الأشرطة العشبية وتبقى هذه التقنية ذات فعالية إذا زودت بممرات لعبور الآليات (BARTHES B., DE NONI G., GUILLERM C).

✓ **الممرات الانبوبية (Les passage busés)** : تسمح هذه التقنية بالمرور السهل إلى إلى الطرقات أو المسالك وتكون مكملة لهذه الأخيرة وتتنجز في الجهة العلوية والسفلية للطرقات وتزداد فعاليتها إذا زودت بأشرطة عشبية لتجنب التخددات.

✓ **مجمعات الضم (Les collecteur sentrés)** : تستعمل هذه التقنية للإنحدارات الأقل من 3% مع الأخذ بعين الاعتبار قطر القنوات الضروري لتصريف المياه وإنجاز حواجز حجرية أعلاها . وتعتبر أكثر تكلفة من الهواة لكن لا تمثل عائق أمام مرور الآليات . ولكن خطرها يكون من الجهة السفلى .

✓ **البلوعات** : تستعمل بطريقة عرضية على مستوى المسالك داخل القطع الفلاحية ولا بد من صيانتها دوريا.

✓ **القنوات المفتوحة** : تعتبر الطريقة الأنجع لتصريف مياه الأمطار من الناحية العملية إضافة إلى سهولة صيانتها وأقل تكلفة .

✓ **القنوات المهيئية** : تستعمل لتصريف المياه وتكون مسطحة \ / أو ذات انحدار معاكس \ / وتكون مقبولة عند تهيئة المجاري المائية التي تصب فيها لأنها تعمل على الزيادة في الجريان وترفع من أخطار الفيضانات بالأسفل .

5. احياء القطاع الغابي:

نظرا للارتباط الكبير بين التعرية و الغطاء النباتي و خاصة الغطاء الغابي ذو التغطية الدائمة و التي تتحصر مساحته بالحوض حيث تقدر هذه المساحة بـ : 6396 هكتار أي بنسبة 5,33% من المساحة الإجمالية للحوض ، فإن حتمية التدخل على هذا المستوى بالحوض من أجل تحسين و زيادة مساحة الغطاء الغابي تعتبر جد ملحة و ضرورية و كل هذا من أجل التقليل من ديناميكية التعرية خاصة بالأراضي الجرداء على السفوح شديدة الانحدار بالمناطق العلوية للحوض و حتى بالمناطق التي تعتبر محمية أو شبه محمية بالحوض و لا يمكن تحقيق هذا الهدف سواء على المستوى القريب أو البعيد إلا

من خلال التحكم في مختلف العناصر التي تؤدي إلى التحسين والزيادة في مجالات التغطية الدائمة بالحوض ولا يتسنى لنا ذلك إلا بإحياء القطاع الغابي من إعادة التوازن الطبيعي للوسط داخل الحوض وخاصة على المدى البعيد وهذا لا يتحقق إلا بتهيئة الظروف الموضوعية التي تخص كل الشروط التي ترتبط بتنمية هذا القطاع سواء من ناحية التنظيم ، التسيير التحسيس ، الإعلام ، التنمية . والأکید في كل هذا أن إحياء هذا القطاع سواء على المستوى القريب ، المتوسط ، البعيد لن ولم يتحقق إلا بإشراك الأهالي في أية عملية تنمية تخص هذا القطاع داخل الحوض وذلك عن طريق توفير مناصب عمل للسكان المحليين مع العلم بعدم توفر مجالات أخرى للعمل بالمناطق الجبلية . عندئذ فالحل الصحيح يكمن في الانطلاق من الإمكانيات المحلية التي يمكن للأهالي التحكم فيها وذلك بإشراكهم في سياسة إصلاح المرتفعات الجبلية ووقاية أراضيهم من خطر مختلف أشكال التعرية إضافة إلى ذلك يجب تحسيس الأهالي وتوعيتهم قدر الإمكان وإشراكهم في كل عملية استصلاح بالمنطقة وإشراكهم في مختلف الأرباح التي تأتي من الاستغلال الغابي بالمنطقة .

6. اقتراحات التهيئية على المستوى الفلاحي :

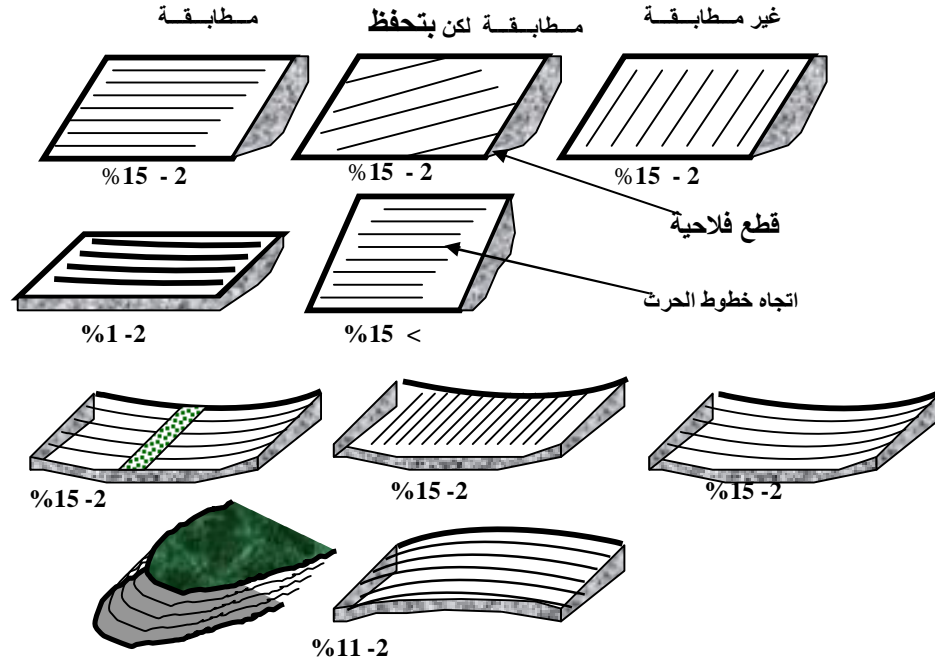
تبلغ مساحة الأراضي الفلاحية والمستغلة فعليا حوالي 564 كم² أي ما يقدر بـ : 47% من المساحة الإجمالية للحوض إضافة إلى هذا فإن تدخل الإنسان بالحوض على هذه المساحة الشاسعة يعتبر سلبي إلى أقصى الأحوال وهذا من خلال طرق الاستغلال وطرق الحرث التي أدت إلى ظهور العديد من أشكال التعرية الخطية خاصة. حيث تعتبر هذه الأراضي من الناحية الفيزيائية أكبر مساهم في كمية التدهور النوعي الفعلي التي ينتقل عبر المجاري المائية سواء نحو سد زيت العنبة في الحوض الجزئي لواد الحمام أو خارج الحوض عند الحوض الجزئي لواد المشاكل . عندئذ حتمية التدخل على الوسط الفلاحي تعتبر حتمية على الإطلاق وهذا بالتغيير الجذري لطرق الحرث والاستغلال وخاصة عند الأراضي الفلاحية التي تتواجد على السفوح التي يفوق انحدارها 10% والتي نراها في توسع مستمر وخاصة بعد انطلاق الخدمة لسد زيت العنبة . عند كل هذا

يجب اتباع الاقتراحات التالية والتي من شأنها التقليل من كمية التعرية والتقليل من ديناميكيته وخاصة بالأراضي الفلاحية التي ترتفع بها حساسية التعرية وذلك باتباع الطرق التالية :

- الحرث المناسب وفق خطوط التسوية للتقليل من المواد المتحركة .
- عدم التعمق في الحرث وخاصة بالأراضي الفلاحية التي يتعدى انحدارها 15%.
- تجنب الحرث في الفترة الرطبة للتقليل من آلية الرص والتي تعتبر أحد أهم عوامل التعرية الخطية بالأراضي الفلاحية.
- استعمال المعدات الفلاحية الملائمة ومن بينها الجرارات الخفيفة الوزن لحرث الأراضي التي يفوق انحدارها 12% .
- تطبيق تقنية التناوب الزراعي (حبوب ، بقول) أو (الحبوب ، بقول ، علف) حتى لا تبقى التربة عارية في فترة الأمطار الوابلية وخاصة خلال فصل الخريف والشتاء.
- الزراعة وفق أشربة متناوبة عندما تكون عملية الحرث وفق خطوط التسوية غير كافية لإيقاف عملية الحفر الخفي الناجمة عن التعرية وخاصة بالأراضي الفلاحية التي يتعدى انحدارها 14% كما يجب أن ترتبط الزراعة وفق أشربة متناوبة بالدورة الزراعية على هذه الأشربة حتى تضمن حماية هذه الأراضي بشكل دائم من أخطار التعرية .
- الإبقاء على زراعة العلف والحبوب (قمح ، شعير) في هذه المناطق لكن بمساحات صغيرة تراعى فيها احتياجات الفلاحين بهذه المناطق.
- منع الزراعات التي تساعد في الحركات الكتلية وتستهلك كميات معتبرة من المياه وخاصة البطاطا في السفوح المقابلة لسد زيت العنبة والتي نعتبر تأثيراتها كارثية على توحد السد قبل انتهاء فترة الخدمة المفترضة له.

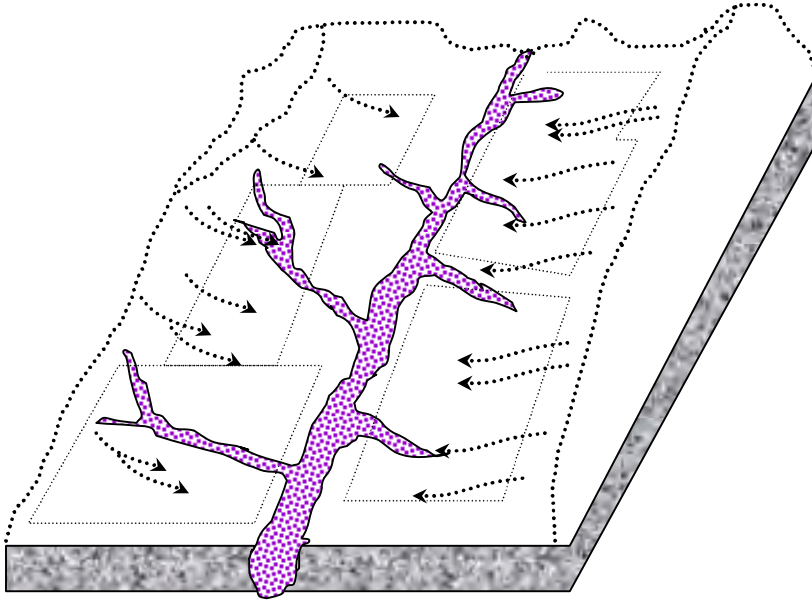
الطول الاقصى للقطع الفلاحية (م) حسب نسبة الانحدار	نسبة الانحدار (%)
130	2-1
100	5-3
70	6-8
40	12-9
30	16-13
20	20-17
17	25-21

جدول رقم: 59 فعالية القطع الفلاحية تبعا لطول و نسبة الانحدار حسب MARTIN P.

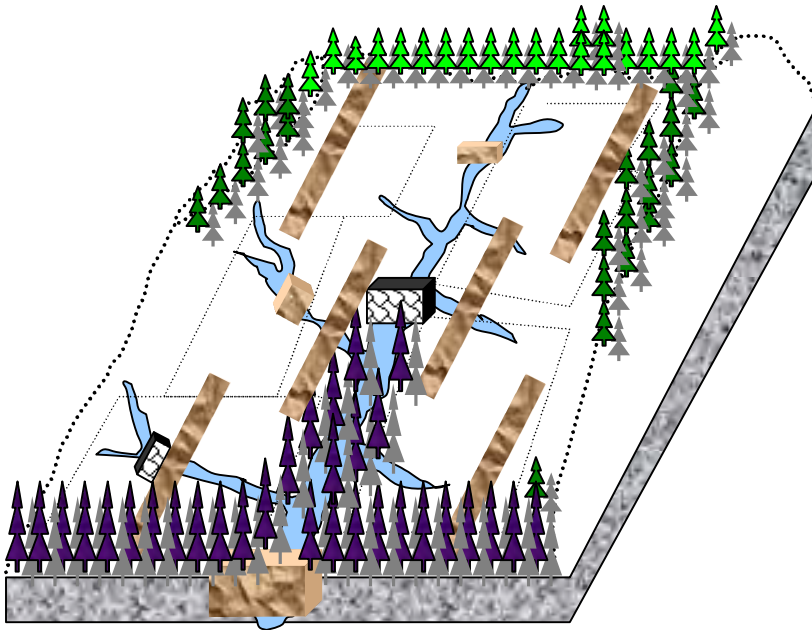


شكل رقم: 96 الاقتراحات الخاصة بطرق الحرث في السفوح حسب HYGO K., 1998

شكل رقم: 97 نموذج للتهئية المتكاملة داخل الاحواض الجزئية حسب CANARD M. قبل التهئية



بعد التهئية



*تخصيص المجالات العلوية باعلى الحوض للتجديد الطبيعي للغطاء النباتي بمخلف تشكيلاته.
*انشاء شبكة من الحواجز الحجرية على طول التخددات النشطة.

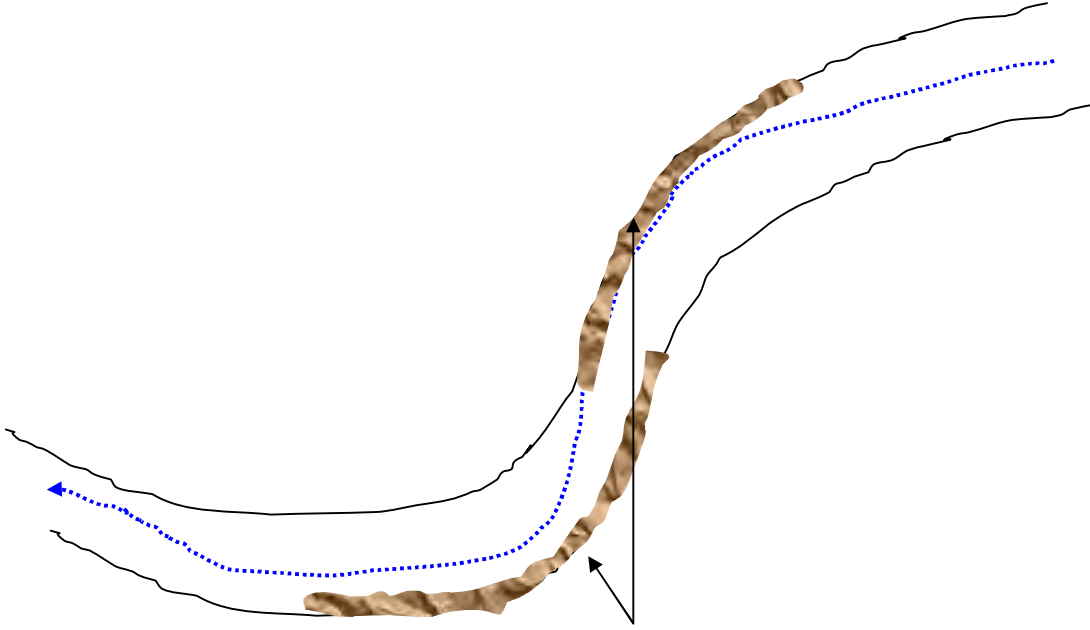


*انشاء شبكة من الحواجز الحجرية المصفية (الحجارة المستخرجة من القطع الفلاحية) على حدود القطع الفلاحية بالسفوح بهدف مسك المواد المتقلبة الناجمة عن التعرية والزيادة في كمية التسربات الى التربة على طول السفوح.

*انشاء شريط من الاشجار سريعة النمو عند اسفل السفوح أي على ضفاف المجاري المائية بهدف إيقاف ديناميكية التعرية عند قدم السفوح والادوية.

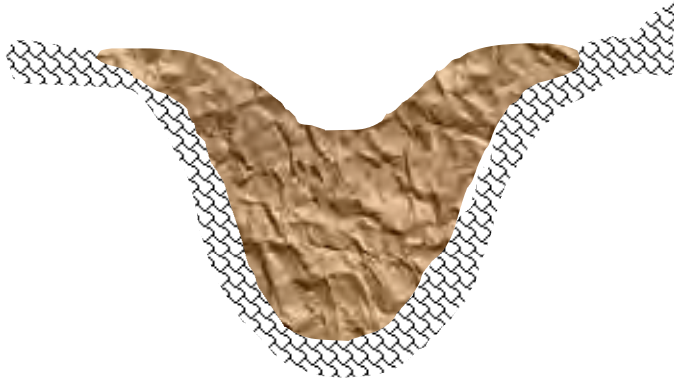


شكل رقم 98: التصحيح السيلى بالاوودية



انشاء حاجز من الحجارة الكبيرة المتراسة على الضفة المهدة بالتعرية النراجعية

شكل رقم 99: التصحيح السيلى بالتخددات

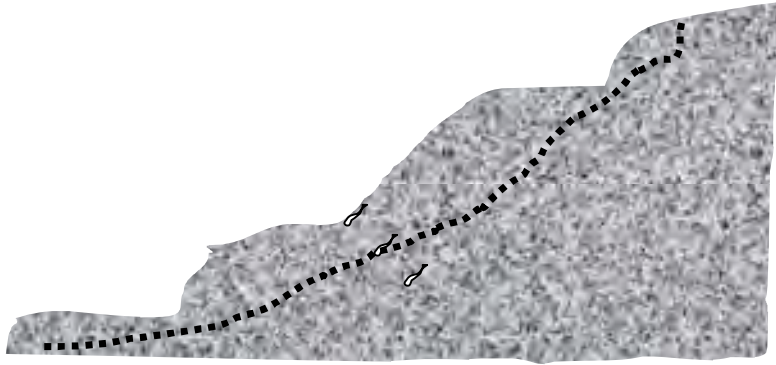


انشاء حاجز من الحجارة الكبيرة المتراسة عند اسفل التخدد المهدد بالحفر الراسي .

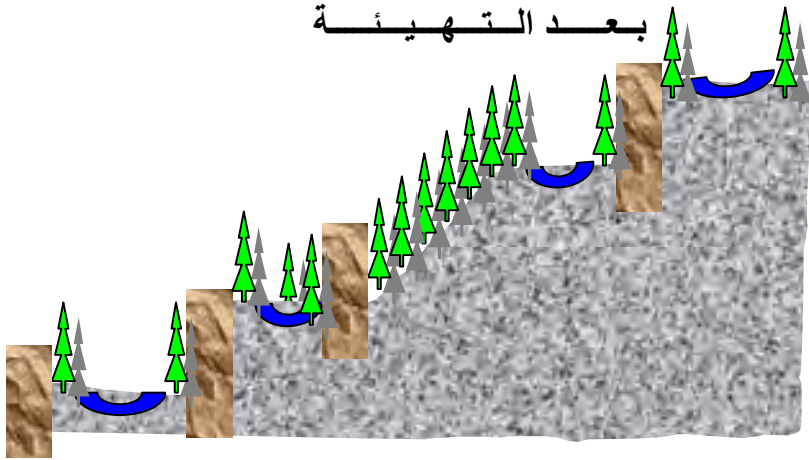
انشاء حاجز من الحجارة المتوسطة المتراسة والتي لها قابلية للتصفية

شكل رقم 100 : نموذج لتهيئة الانزلاقات المدرجة ذات التردد الكثير
حسب KING D., HARDY M

قبل التهيئة



بعد التهيئة



انشاء حاجز من الحجارة الكبيرة المتراسة عند مستوى الانقطاع بالاتجاه العمودي.



انشاء شبكة لتصريف المياه باتجاه خطوط التسوية.

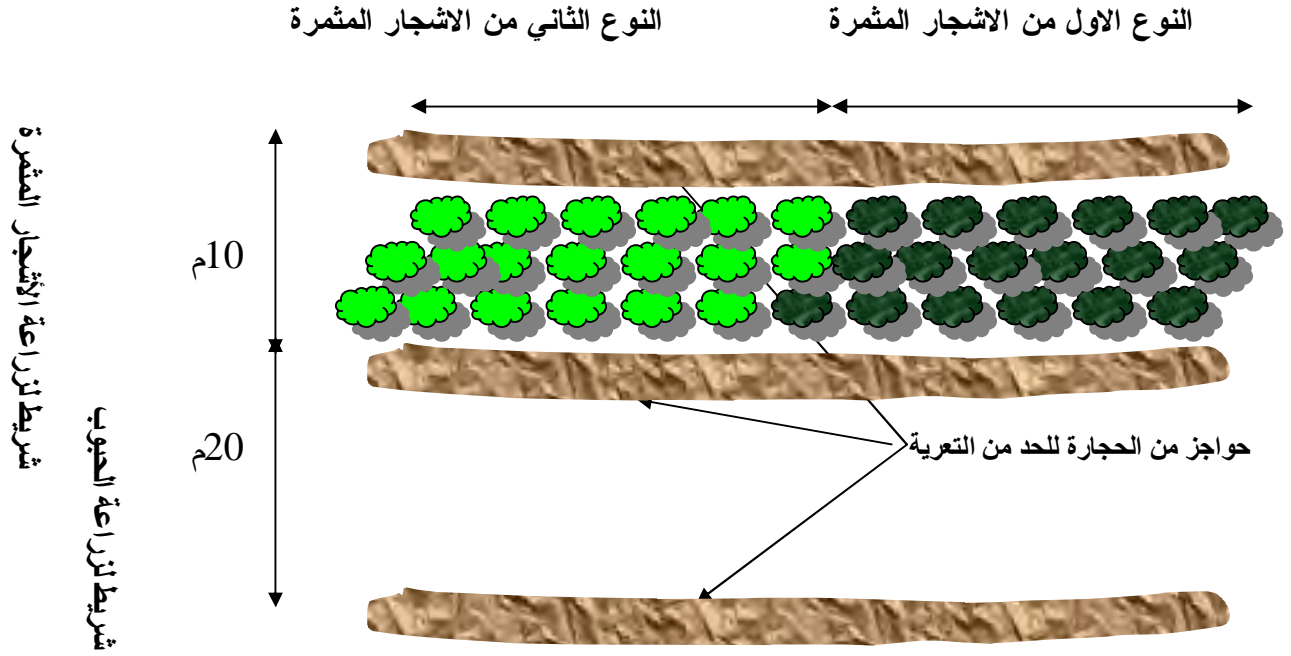


تشجير ضفتي شبكة تصريف المياه والمناطق المتواجدة بين مستويات التقطعات.

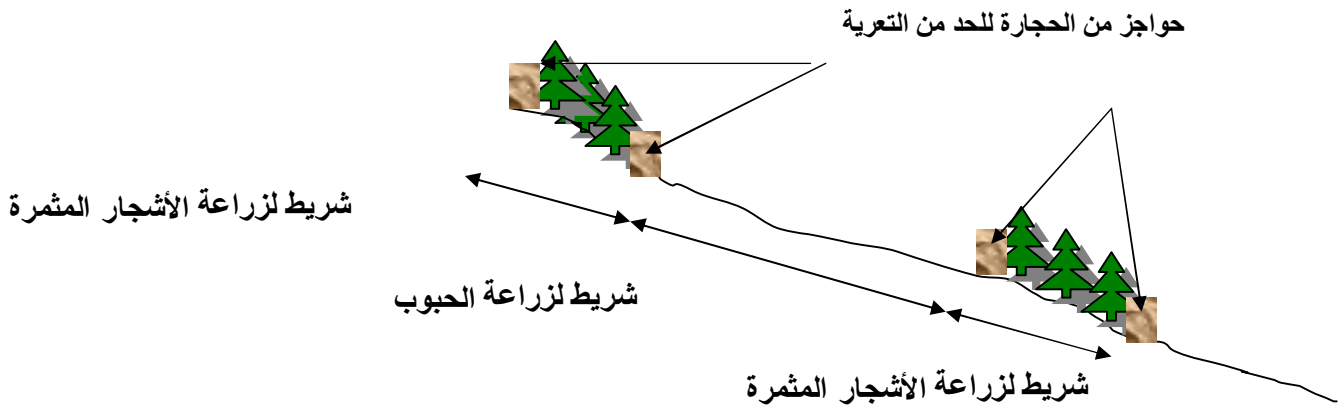


شكل رقم 101 مخطط نمودجي للزراعة الشريطية على السفوح
حسب GUENNELON M

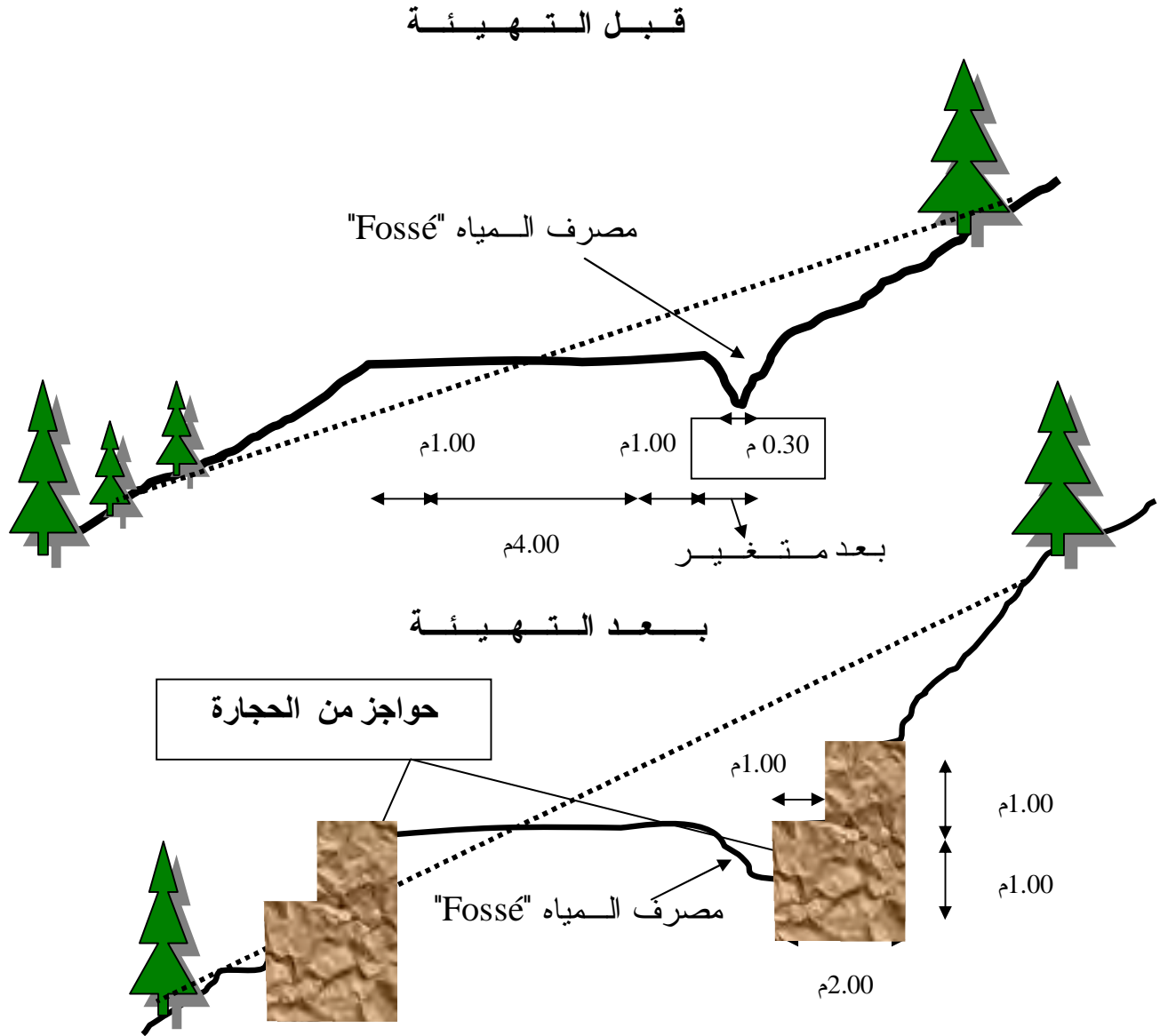
مخطط سطحي



مقطع جانبي

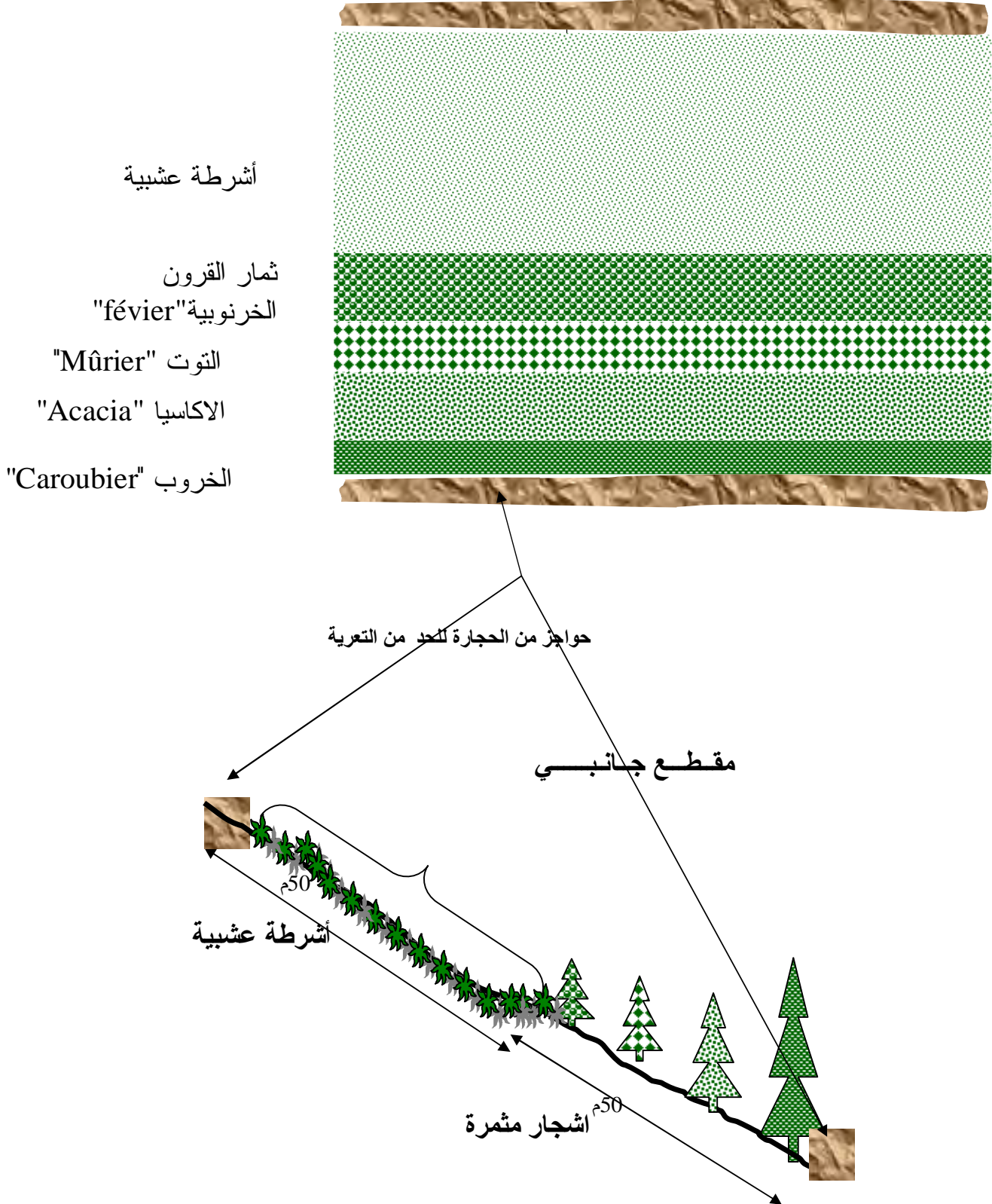


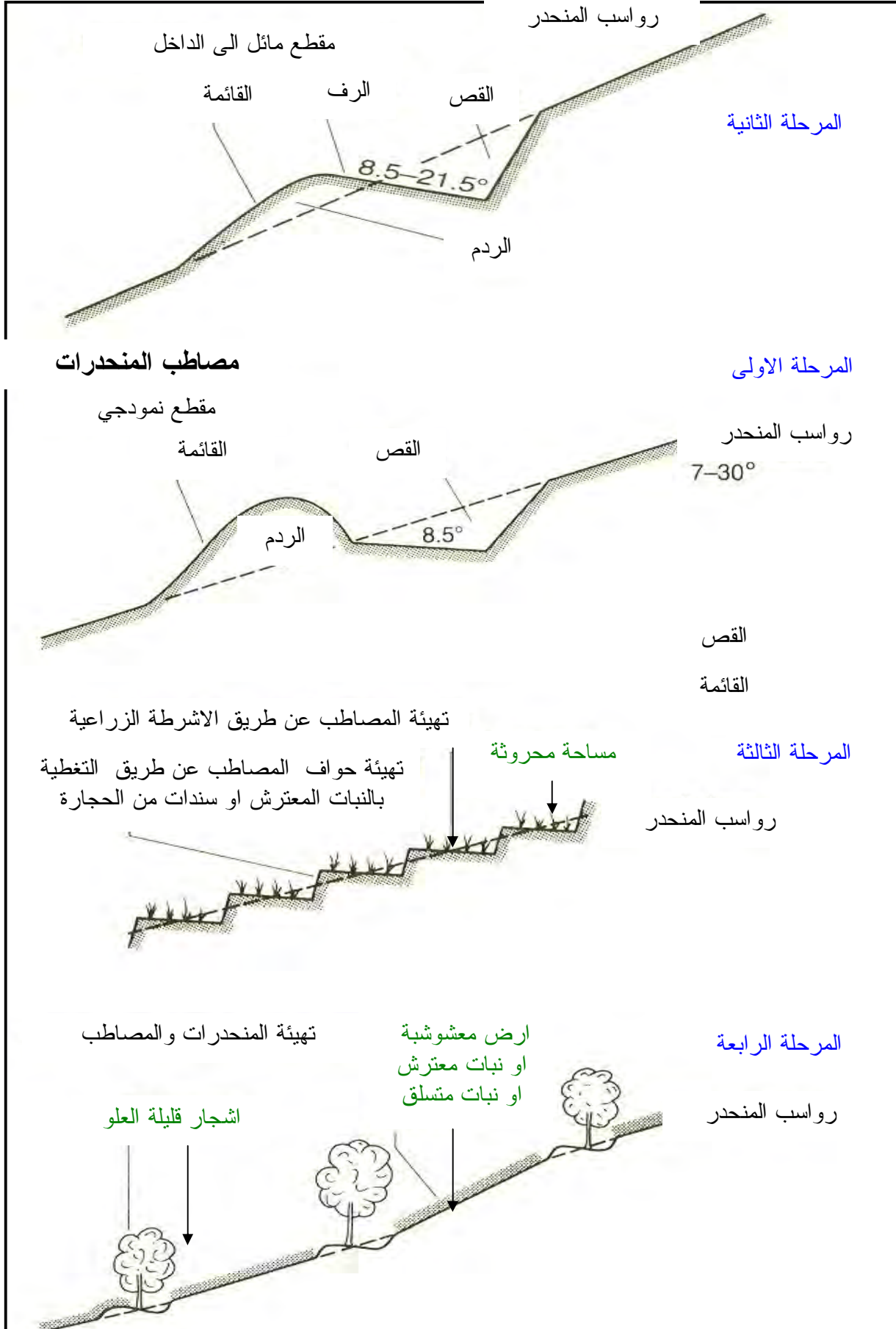
شكل رقم 102. مخطط نموذجي لتصحيح السيولي على السفوح
حسب GUENNELON M



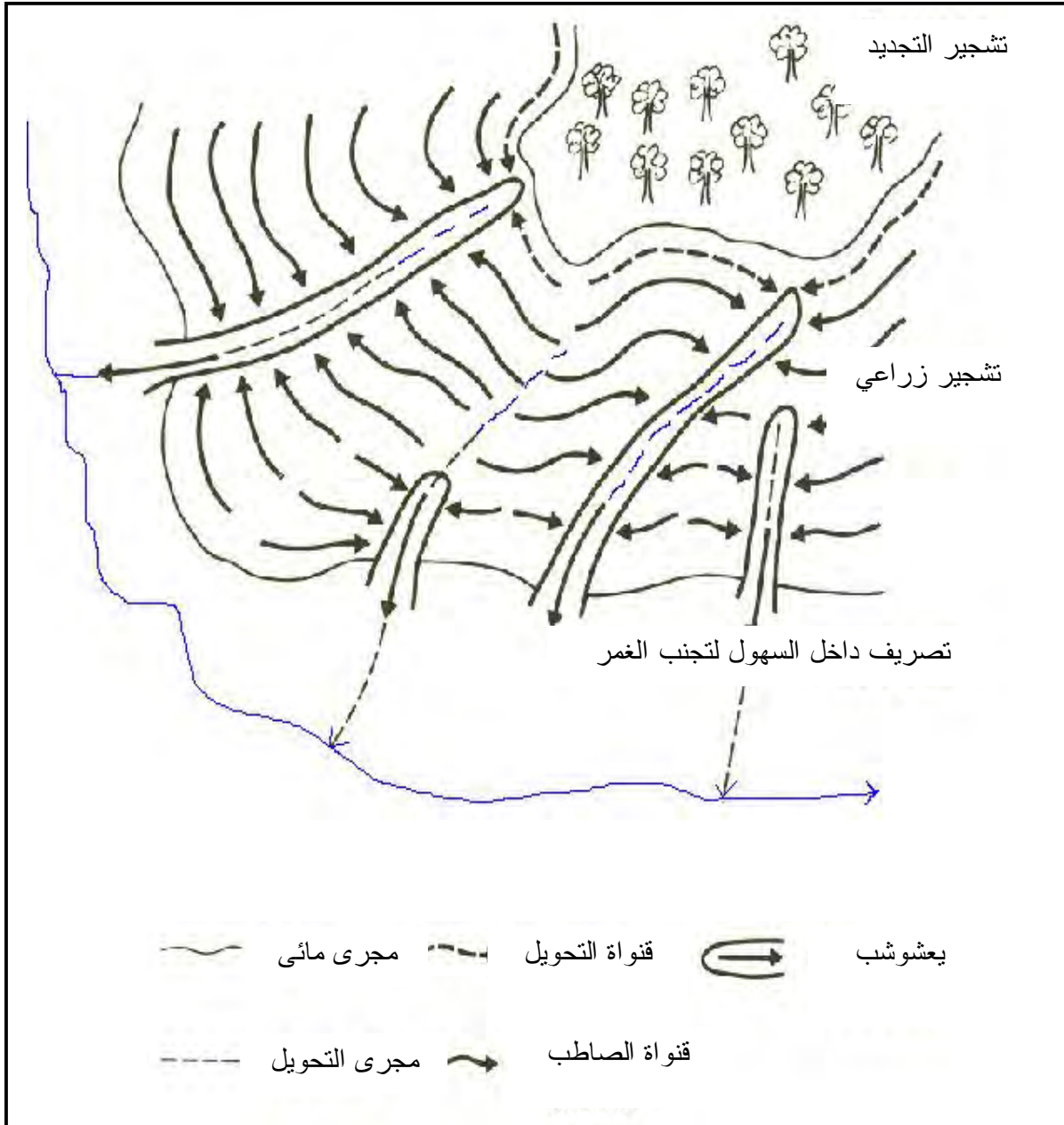
شكل رقم 103 مخطط نمودجي للتهئة الرعوية على السفوح.

مخطط سطحي

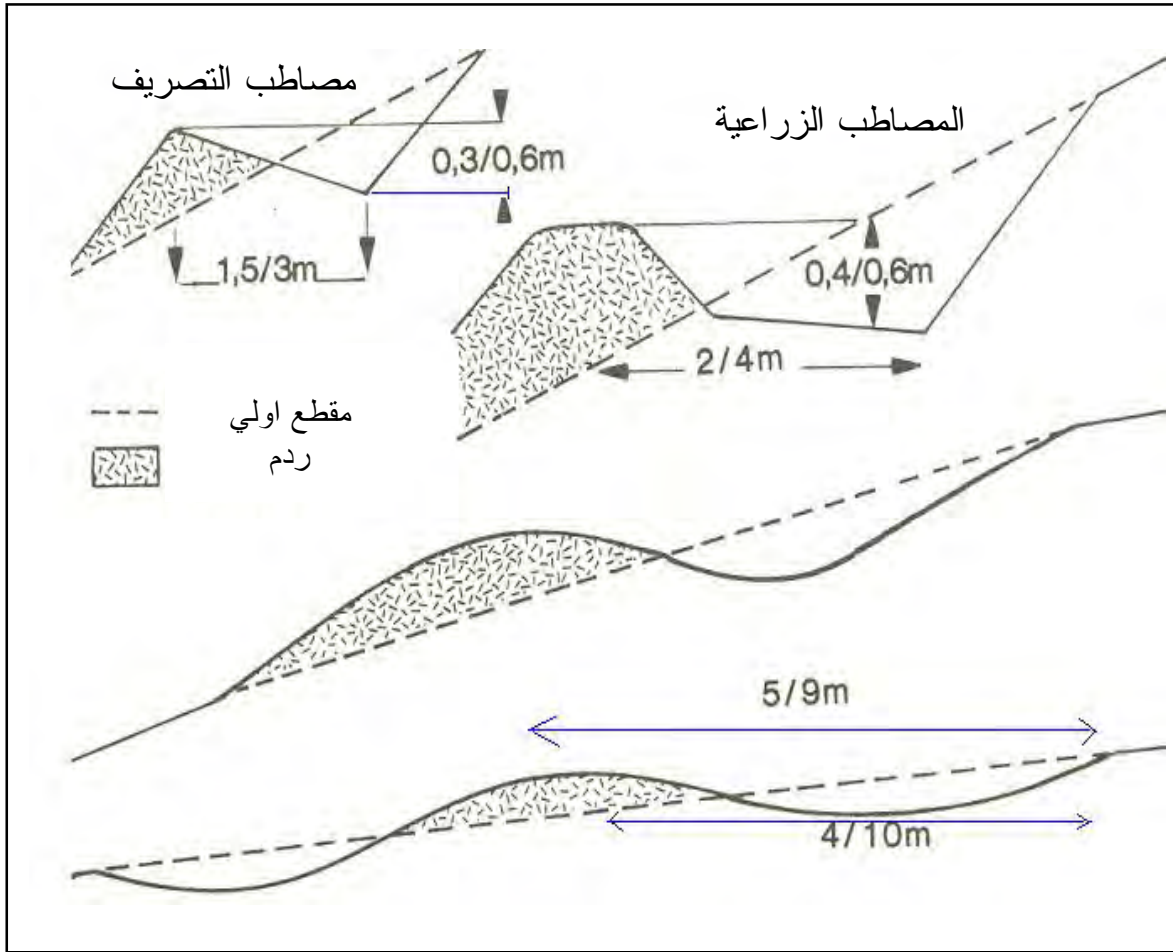




شكل رقم 104 طرق تهيئة المصاطب و السفوح حسب R.P.C.MORGAN



شكل رقم 105 طرق التهئة الخاصة بالتصريف في المصاطب حسب RENE NEBOIT



شكل رقم 106 طرق انجاز المصاطب حسب طبيعة التهيئة حسب . POMMIER O

نوع التهيئة	الانحدار %
عدم القيام باى تهيئة	اقل من 5
مصاطب الزراعات الواسعة	5-12
مصاطب الاراضي المحروثة و مصاطب الاشجار المثمرة	12-25
تشجير	اكثر من 25

جدول رقم 60 انواع التهيئة والاستغلال طبقا لطرق التهيئة عل السفوح

حسب ARRABI MOURAD

الخلاصة العامة

انطلاقاً من دراسة التعرية بمختلف عواملها، أشكالها، انعكاساتها والحوصلة العامة لها بحوض واد الحمام بهدف تحديد حساسية هذا الحوض للتعرية، يتضح لنا أن مختلف هذه العناصر المتعلقة بإشكالية التعرية متصلة ومتشابكة، متأثرة ومؤثرة على مختلف المجالات والمستويات بالحوض، بحيث تبقى العوامل الطبيعية المتحركة في التعرية داخل الحوض وبالأخص جيولوجية المنطقة "التكوينات الصخرية، البنية، التكوينات السطحية، التكتونيك..." والمتمثلة في سيادة التكوينات الهشة وبالأخص التكوينات المارنية بالنسبة للتركيب الصخري بالحوض إضافة إلى البنية المتناوبة (توضع الطبقات الصلبة فوق الهشة أو العكس)، إضافة توضع جل التكوينات بالحوض والتي كثيراً ما توافق طبوغرافية المنطقة وخاصة عند السفوح العلوية أو تلك التي تفصل الأحواض الجزئية الثلاثة للحوض، كل هذا فيما يتعلق بخصائص التركيبية الصخرية وبنية الحوض والتي تعقد من حساسية الحوض للتعرية، لتتضاعف هذه الحساسية بارتفاع مجال الانحدارات الذي يقع ضمن فئة عتبة التعرية (12,5 % وما فوق) حيث تقدر مساحة هذه الفئة بـ: 672 كم² أي ما يعادل (56 %) من المساحة الاجمالية للحوض، إضافة إلى انحصار وتشتت مساحة التغطية النباتية الدائمة والمقدرة بـ: 68,8 كم² أي ما يعادل 5,74 % من المساحة الاجمالية للحوض، لتتضاعف هذه الحساسية من خلال اتساع الأراضي الفلاحية والرعوية على حساب الأراضي المحمية وخاصة عند السفوح الجنوبية والغربية للحوض، إضافة إلى طرق ونمط استغلالها الغير مطابقة اطلاقاً لخصوصية المنطقة. عندئذ تزداد هذه الحساسية من جراء القطع المحظور والرعي المفرط داخل التشكيلات النباتية المتبقية وخاصة بالمناطق الجنوبية والغربية للحوض، عند كل هذا فان تدخل الانسان على مختلف المجالات بالحوض سواء فيما يتعلق بتوزيعه، أو مختلف نشاطاته لم تكن متزنة مع خصوصيات مختلف الاوساط والتي أكثر ما تكون مركزة وغير مطابقة. عندئذ تزداد وتتشابك عوامل التعرية بالحوض من خلال تأثير العناصر الخارجية وأهمها التساقط، حيث اتضحت لنا من خلال فترة الدراسة (71/70 - 01/00) بأن النظام المتذبذب والمتغير للتساقط سواء على المستوى المجالي أو الزمني والذي انعكس على نظام الجريان للحوض (نظام غير منتظم من خلال مؤشر باردي

لتصنيف نظام جريان الأحواض) وعلى أليات وديناميكية التعرية وخاصة على السفوح والأودية وظهور فترتين للتعرية وهما فترة التعرية المركزة وفترة التعرية الضعيفة عندئذ فان تشابك عوامل التعرية لمختلف الوحدات الفيزيائية بالحوض انعكس على أشكالها ، بحيث تبقى أشكال التعرية المائية الخطية هي السائدة سواء بالجبال ، السهول أو المصاطب ، أما بالنسبة للأشكال الأخرى تبقى الحركات الكتلية وبالأخص الانزلاقات بمختلف أنواعها خطرا حقيقيا على مختلف الأوساط والمنشآت القاعدية بالحوض. أما فيما يخص أشكال الحركات الانجذابية تعتبر الانهيارات الانزلاقية أهم وأشد هذه الحركات ، حيث يتحكم التوافق الكبير بين البنية والانحدار في ألياتها وديناميكيته وخاصة تلك التي تتصل بالمجري الرئيسية للحوض.

عندئذ هذا التنوع والتشابك في مختلف أشكال وأليات التعرية بالحوض انعكس سلبا على مختلف الأوساط. حيث أدى هذا التقهقر إلى فقدان التوازن بين الوسط الطبيعي ومكوناته، حيث نجد أن أخطر هذه الانعكاسات كانت على المستوى الفلاحي بالحوض من جراء فقدان الترب بصفة مستمرة الناجمة عن مختلف أشكال التعرية الخطية والسطحية وخاصة بالأراضي الفلاحية الموجودة على الإنحدارات المتوسطة والقوية حيث أدى هذا التقهقر إلى التقلص الحاد في خصوبة ومردود مختلف الأراضي الفلاحية المتواجدة على السفوح بالحوض، لتزداد حدة هذه الانعكاسات من جراء التقلص السريع لمساحة المصاطب النهرية بأسفل الحوض وخاصة تلك القريبة من سد زيت العنبة من جراء أشكال التعرية التراجعية الجانبية المرتبطة بالتسارع الحاد لديناميكية الأودية (واد الحمام، واد المشاكل، واد موقر) وخاصة بالجزء السفلي للحوض في الوقت الحالي. إذن كل هذه الانعكاسات ستؤثر سلبا على توحل أهم مورد مائي بالمنطقة وهو سد زيت العنبة في الأجل الغير محددة لذلك.

أما أخيرا فان استقرار الإنسان داخل الحوض لابد أن يرتبط باستقرار مختلف الأوساط لا بتقهقرها، لذا ينبغي علينا جميعا أن نفكر في المحافظة على هذه الأوساط من خلال وضع برامج للتنمية المستدامة والمتكاملة وبالأخص داخل الوسط الريفي تراعي بين حاجيات الإنسان وخصوصيات الوسط.

الملحق رقم: 01
التغيرات السنوية للتساقط بعد التعديل

لمحطة عزابة للفترة 01/00-71/70

س/ش	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	م
71/70	0,00	106	1,80	53,0	78,8	77,4	105	44,6	22,7	3,60	0,40	0,00	493,3
72/71	44,7	113	53,9	28,9	178	68,8	89,0	109	48,6	17,4	0,10	6,30	757,7
73/72	38,6	67,9	2,40	138	211	119	142	23,2	0,00	28,9	0,00	3,00	774
74/73	52,6	43,9	16,8	74,7	32,4	89,9	32,2	83,4	25,5	0,00	0,5	0,00	451,9
75/74	39,6	90,6	102	45,1	22,4	75,9	82,9	2,60	74,8	1,6	0,00	19,4	556,9
76/75	17,9	26	135	113	90,2	159	105	45,6	38,3	1,8	2,6	7,90	742,3
77/76	45,2	20,7	193	9,10	57,2	10,1	5,6	40,3	45,9	16,8	0,40	3,30	447,6
78/77	3,10	27,3	155	7,50	77,2	95,4	59,2	124	62,4	0,00	0,00	4,50	615,6
79/78	1,90	49,1	84,9	60,1	29,3	174	75,1	184	12,4	15,5	1,10	1,20	688,6
80/79	36,4	23,7	122	17,6	38	10,3	104	65,2	32,4	2,2	0,00	0,20	452
81/80	32,2	40,1	141	63,3	67,4	65,2	21,4	16,9	12,4	11,5	0,30	2,20	473,9
82/81	3,2	36,3	40,4	145	118	111	113	65,2	27,7	0,00	0,60	7,70	668,1
83/82	1,50	148	206	120	26,3	19,4	104	20,4	13,6	1,10	1,30	0,00	661,6
84/83	23,3	243	213	64,2	174	226	35,2	38,1	16,0	5,70	0,00	0,40	1039
85/84	26,9	147	3,6	280	128	66,3	160	38,3	34,8	0,00	0,00	1,20	886,1
86/85	44,7	14,9	40,0	35,0	147	56,8	90,3	33,5	1,30	7,40	1,30	0,00	472,2
87/86	22,6	83,4	122	175,6	106	264	101	40	60,5	0,00	0,00	0,00	975,1
88/87	23,2	38,7	85,7	24,3	75,7	76,3	65,0	7,8	18,8	29,3	0,00	0,00	444,8
89/88	44,9	0,00	32,6	190,7	46,1	60,9	50	71,2	1,40	1,50	3,20	0,30	502,8
90/89	9,90	74,6	52,9	53,1	143	0,00	30,8	49,3	26,1	27,9	0,00	26,2	493,8
91/90	0,00	42,3	150	30,2	92,5	80,7	68,6	24,5	30,5	28,6	2,10	6,20	556,2
92/91	41,4	9,80	48,5	45,3	32,5	80,9	6,30	28,2	1,60	0,00	2,90	16,9	314,3
93/92	48,2	20,7	180	9,10	58,2	10,1	5,80	40,3	48,2	16,8	1,20	4,20	442,8
94/93	35,3	40,1	141	15,2	67,4	65,2	25,2	16,9	14,2	11,5	1,20	1,60	434,8
95/94	5,40	36,3	39,5	145	118	116	113	68,5	27,7	1,50	0,60	9,40	680,9
96/95	2,60	49,1	84,9	59,3	29,3	168	75,1	178	12,4	16,2	1,10	3,10	679,1
97/96	37,3	6,1	13,6	96,4	64,8	25,7	18,7	19,8	0,30	0,00	4,90	6,70	294
98/97	15,7	95,3	200	149	72,3	120	94	57,2	100	5,3	0,00	2,10	911
99/98	41,1	26,6	172,2	85,4	115,4	60,7	61,4	40,7	0,00	5,8	0,00	0,40	610
99/00	2,70	22,5	79,3	125	68,3	16,9	8,4	6,00	86,9	3,10	0,00	2,30	421
01/00	0,00	47,6	27,3	84,6	170	102	17,4	44,6	11,9	0,00	0,00	0,00	505
م	23,9	57,76	94,8	82,0	88,22	86,19	67	52,49	29,33	8,42	0,83	4,41	595

الملحق رقم: 02
التغيرات السنوية للتساقط بعد التعديل

لمحطة بكوش لخضر للفترة 01/00-71/70

س/ش	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	م
71/70	2	1,8	1,8	55	78,8	76,4	105	45,2	22,7	3,8	0,4	0,5	393,4
72/71	43,2	113	52,6	28,9	177,2	68,8	87	109	48,6	16,5	0,1	6,7	751,6
73/72	39	67,9	2,4	138	211	119	142	23,2	2,1	28,9	0,2	3,5	777,2
74/73	55	43,9	16,8	74,7	32,5	89,9	32,2	83,4	25,8	0,4	0,5	0,7	455,8
75/74	39,7	90,6	102	44,2	22,4	75,9	82,9	2,6	75	1,6	0	13	549,9
76/75	16	26	135	113	90,2	160	105	45,6	38,3	3,2	2,6	5,4	740,3
77/76	50	20,7	190	9,1	57,2	10,1	4	40,3	45,9	16,8	0,4	0,4	444,9
78/77	4,2	27,3	155	7,5	78,2	95,4	59,2	124	63,1	2	1,2	4,4	621,5
79/78	5,1	49,1	84,9	56,2	29,3	177	75,1	184	12,4	15,5	1,1	9	698,7
80/79	38	23,7	122	17,6	38	11	104	65,2	33	2,2	0,5	3,3	458,5
81/80	35	40,1	144	63,3	67,4	66	21,4	16,9	12,4	11,5	0,3	1,5	479,8
82/81	4,2	36,3	40,4	145	118	111	117	65,2	27,7	0	0,6	6,4	671,8
83/82	2,5	148	206	120	28	19,4	104	20,4	14,2	1,1	1,3	2	666,9
84/83	23	243	213	64,2	174	227	35,2	38,1	16	5,7	1	1,2	1041
85/84	26,9	147	280	3,6	128	66,3	160	38,3	34,8	0	0	1,2	886,1
86/85	43	14,9	40	35	147	56,8	92,4	33,5	1,3	7,4	2	0,8	474,1
87/86	23	83,4	122	175,6	106	264	99	40	60,5	4	1	0	978,5
88/87	23,2	38,7	85,7	24,3	75,7	76,3	65	7,8	18,8	29,3	0	0	444,8
89/88	44,5	0	32,6	190,7	46,1	59	50	71,2	1,4	1,4	3,2	2,3	502,4
90/89	10	74,6	52,9	53,1	143	2	30,8	49,3	26,1	25	0	25	491,8
91/90	4	42,3	150	30,2	92,5	78	68,6	24,5	30,5	28,6	4	5	558,2
92/91	39,2	9,8	48,5	45,3	32,5	79	6,3	28,2	1,6	1	2,9	18	312,3
93/92	49	20,7	180	9,1	55	10,1	5,8	40,3	47	16,8	1,2	3,2	438,2
94/93	33	40,1	141	15,2	67,4	64	25,2	16,9	14,2	10	1,2	2,1	430,3
95/94	6	36,3	39,5	145	118	114	113	68,5	27,2	1,5	2	10	681
96/95	47,2	4,1	120	104	81,2	107	31	47,1	10,4	0	26	14,8	592,8
97/96	40,7	50,4	44,1	65,1	65,8	17,8	12,5	21,1	7,9	18,8	0	22,6	366,8
98/97	36,4	147	186	187	72,6	88,2	61,4	47	115	12,1	0	6,6	959,3
99/98	69,1	64,3	344	100	150	120	74,7	51,1	29,1	13,3	0	6,2	1022
99/00	11,2	17,2	93,3	131	76	20,5	18,3	39,1	122	6,6	0	6,2	541,4
01/00	16,5	70	48,4	180	210	87,4	27,9	86,5	36,9	0	0	1,5	765,1
م	28,38	57,81	103,1	87,33	92,55	84,43	65,03	50,76	32,96	9,194	1,732	5,919	619,2

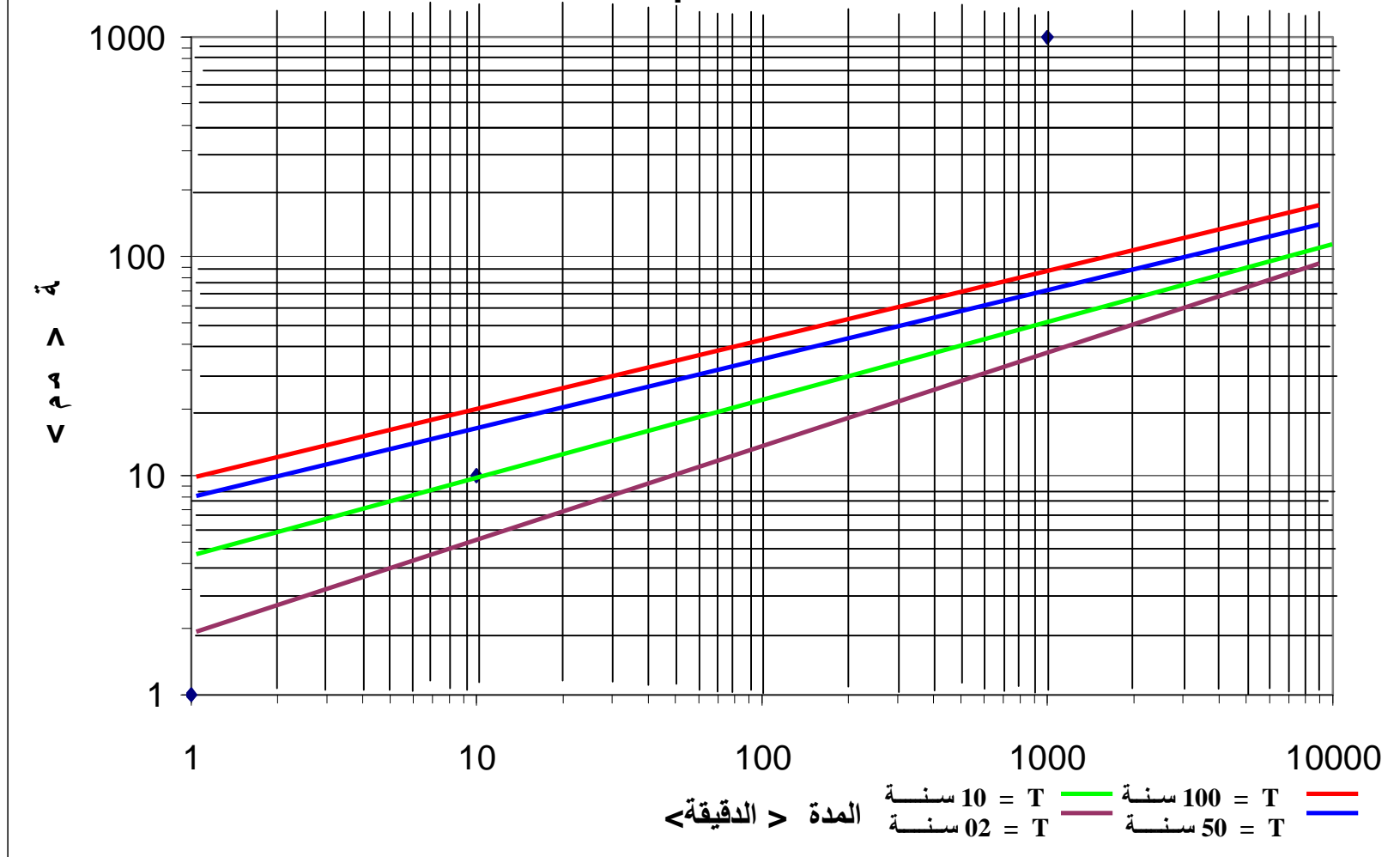
الملحق رقم: 03

التغيرات السنوية للتساقط بعد التعديل

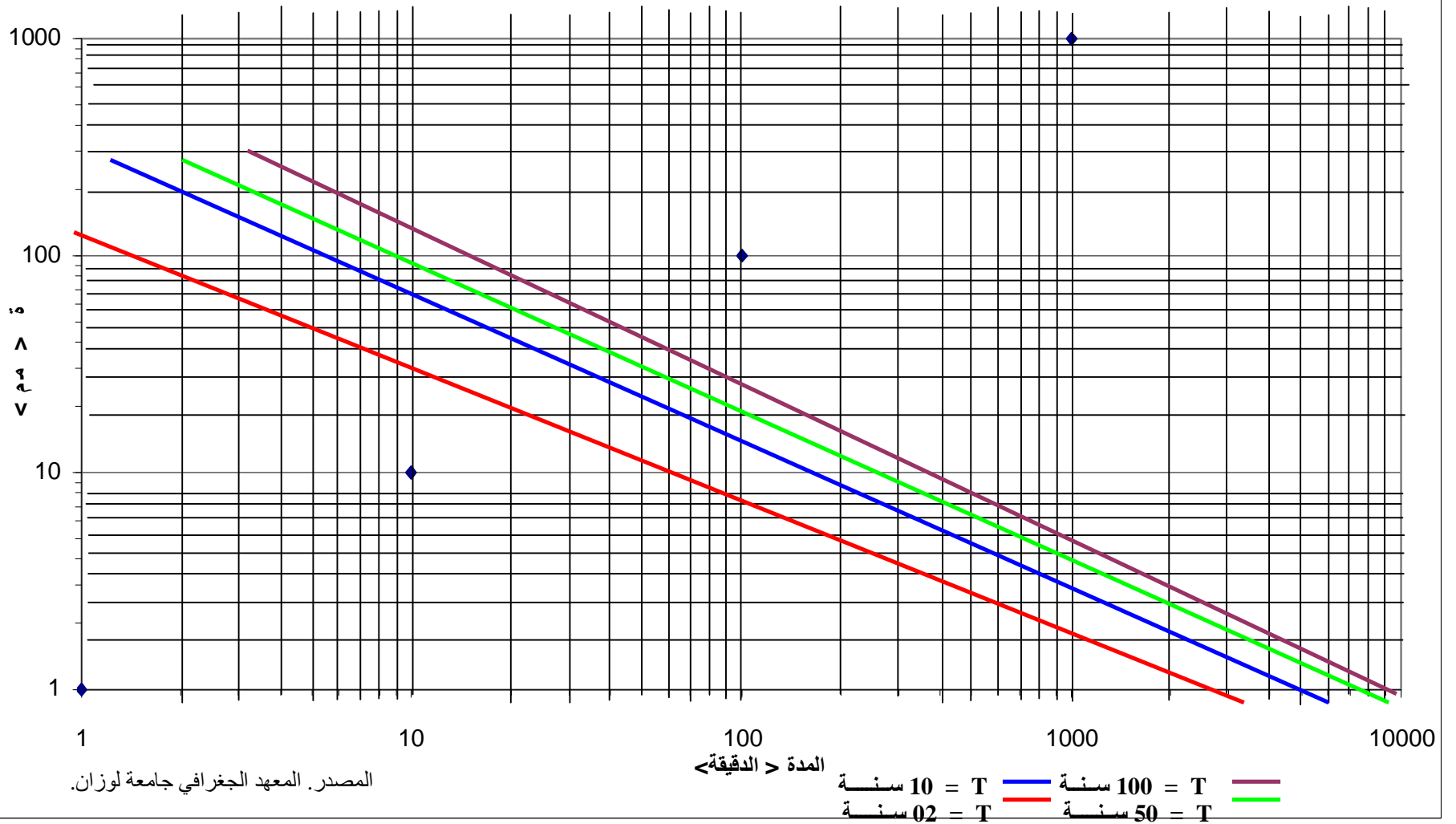
لمحطة عين شرشار للفترة 01/00-71/70

س/ش	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	م
71/70	0,2	34	5,5	13	21,8	22,7	22	5,9	20,5	0,4	1,2	0,4	147,6
72/71	195	160	53,5	28,1	196	50,8	69	110	52,4	8	2	30	954,8
73/72	77	88	3,4	26,9	190	103	186	26	1,9	38,3	0,7	7	748,2
74/73	55	60,7	18,3	78,3	20	82,6	40	67,4	16	4	0,5	2	444,8
75/74	33	91	59,2	45,9	25,2	91	87,8	14	115	1,5	0	14	577,6
76/75	4	3,7	103	54,6	66	62,5	51,1	61	40	35,6	35	15	531,5
77/76	50	130	185	19	46,9	15,2	24,4	88	39,6	35	0,1	16	649,2
78/77	4	0,2	81,4	7,6	91,6	105	74,9	70,4	42,5	11	0	3	491,6
79/78	11	50	56,8	32	57,1	122	91	154	17	36,1	9,8	1,5	638,3
80/79	66	34,9	81,9	26,72	34	34,5	82	98,5	71,1	3,4	1	4	538
81/80	25	35	46,4	188	94,3	80,2	67,7	28,1	16,4	23,4	0	7	611,5
82/81	17	42,1	53,3	91,8	133	102	111	88,4	30	6	4	1,2	679,8
83/82	14	148	204	120	26,3	19,4	105	20,4	13,6	1,1	1,3	3	676,1
84/83	25	56	120	82,5	199	166	76,7	43,7	6,2	132	0	0,2	907,3
85/84	33	155	11,5	250	80,5	77	158	39,2	52,3	1	2,1	0	859,6
86/85	33	23,3	18,1	44,4	148	40	113,3	39,8	9,2	16	0	2	487,1
87/86	44	80	99	140	98	140	88	47,1	90,1	2	3	1	832,2
88/87	10	20,8	77	23,8	82	53,9	55	29,8	49,5	43,9	2,8	2	450,5
89/88	45	3,3	57,8	160	51,9	71	57,2	53,3	14,3	33	28,7	2,3	577,8
90/89	11	56,7	60	85,7	155	5,6	45	59	42,4	6,8	0	14	541,2
91/90	9	40	120	190	80	79,3	155	52,2	56	11,8	0	17	810,3
92/91	74	5,6	55	41,3	32,5	69,7	15	34,5	17,1	1,8	25,7	30	402,2
93/92	13	50	63,2	32,3	57,1	124	91	154	18	33	9,8	4	649,4
94/93	12	52,3	49	35,6	57,1	122	94	163	18	36,1	9,8	3,4	652,3
95/94	50	6,5	57,8	159	45	69,5	57,2	53,3	14,6	36	28,7	4	581,6
96/95	40,7	50,4	44,1	65,1	65,8	17,8	12,5	21,1	7,9	18,8	0	22,6	366,8
97/96	36,4	130	170	189	72,6	88,2	61,4	47	90	12,1	0	6,6	903,3
98/97	69,1	64,3	198	98	120	111	74,7	51,1	29,1	13,3	0	6,2	834,8
99/98	11,2	17,2	93,3	131	76	20,5	18,3	39,1	121	6,6	0	6,2	540,4
99/00	16,5	70	48,4	180	210	87,4	27,9	86,5	36,9	0	0	1,5	765,1
01/00	47,2	4,1	120	104	81,2	107	31	74,1	10,4	0	26	14,8	619,8
م	36,49	56,87	77,87	88,5	87,55	75,51	72,36	61,93	37,39	19,61	6,2	7,803	628,1

شكل رقم. منحنى كمية ، مدة وشدة التسقطات الوابلية للفترة 93/92-80/79 محطة قالمة

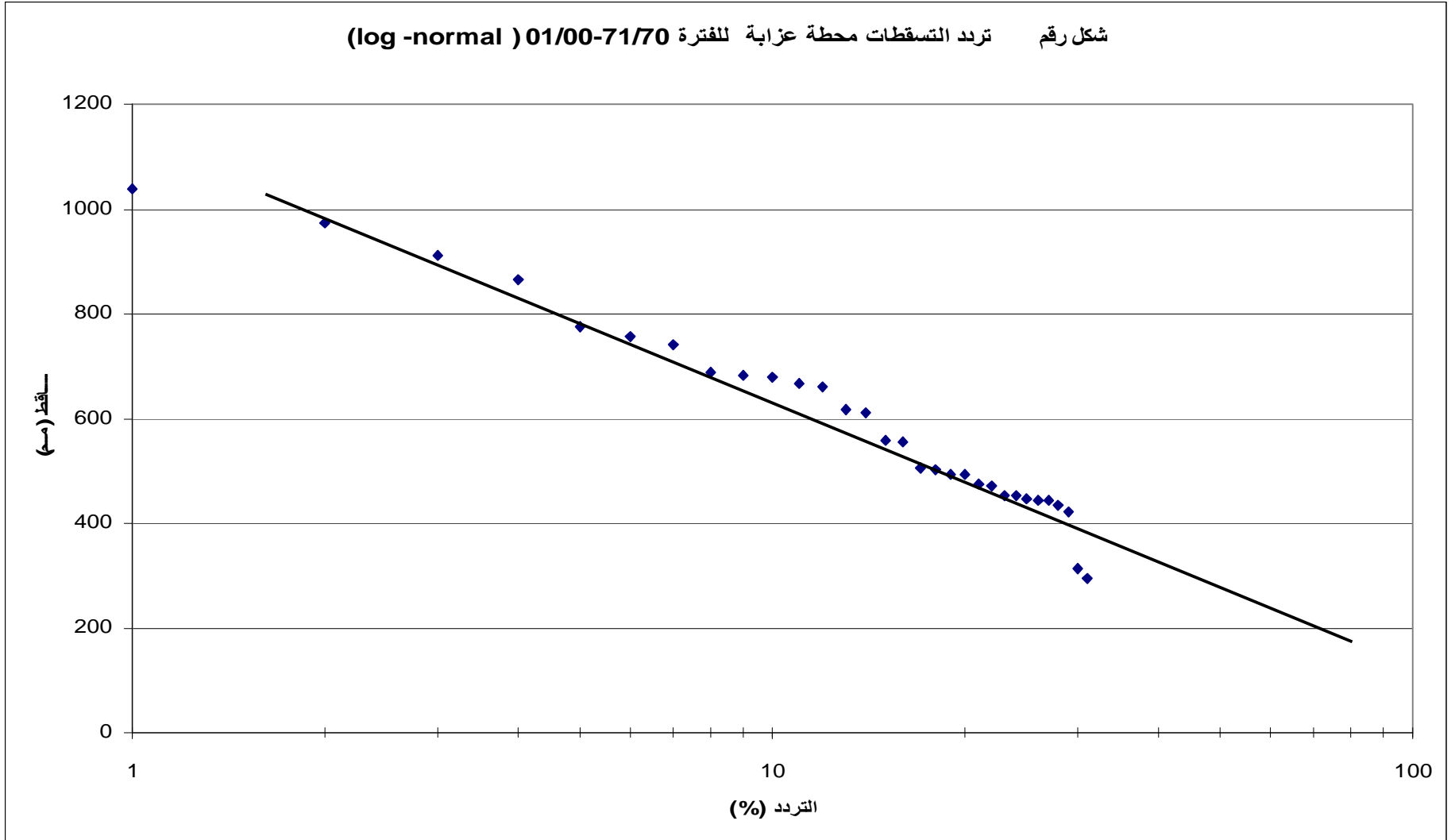


شكل رقم. منحنى شدة ، مدة وتردد التسقطات الوابلية للفترة 80/79 - 93/92 محطة قالمة

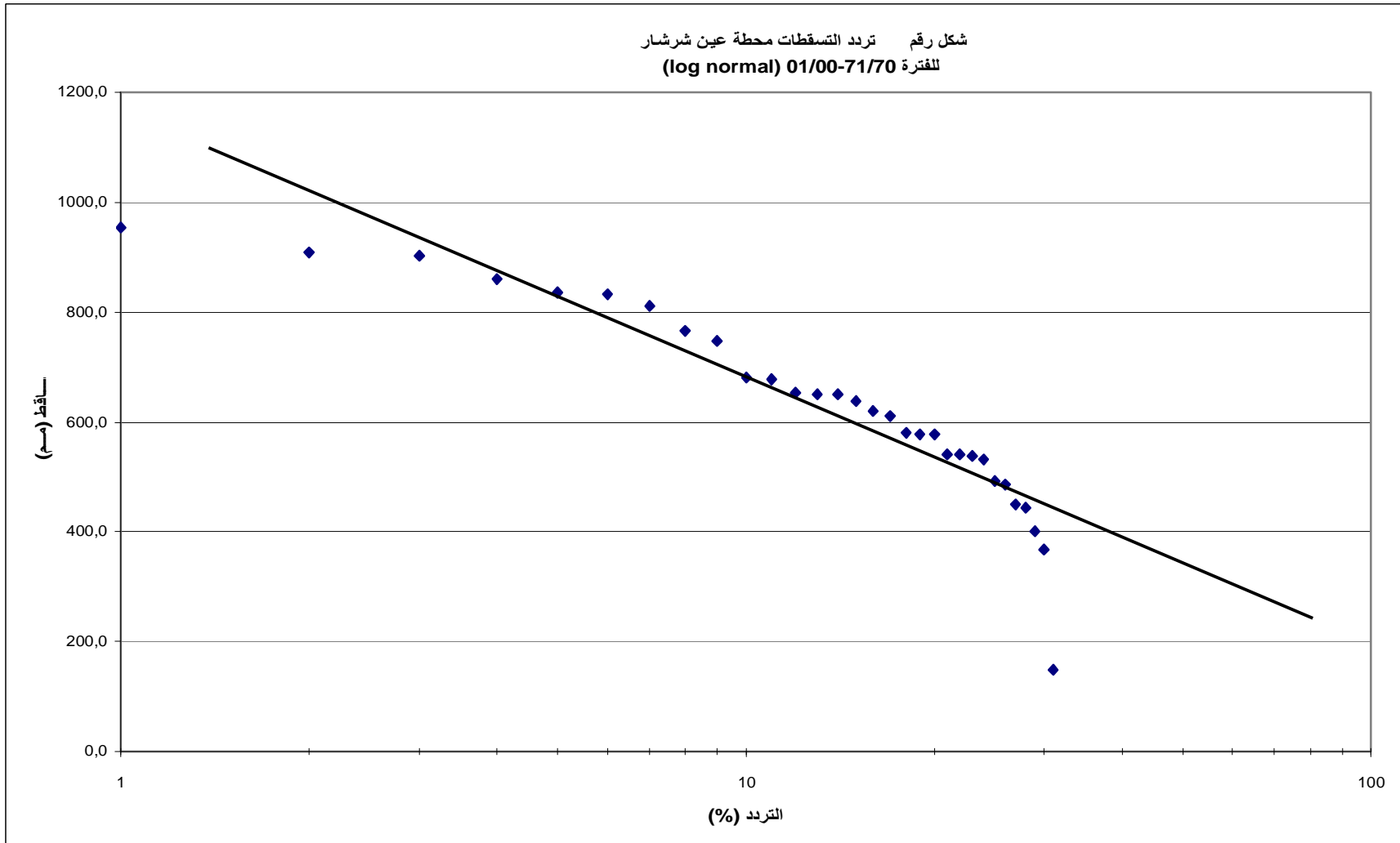


الملحق رقم: 06

شكل رقم تردد التسقطات محطة عزابة للفترة 01/00-71/70 (log -normal)

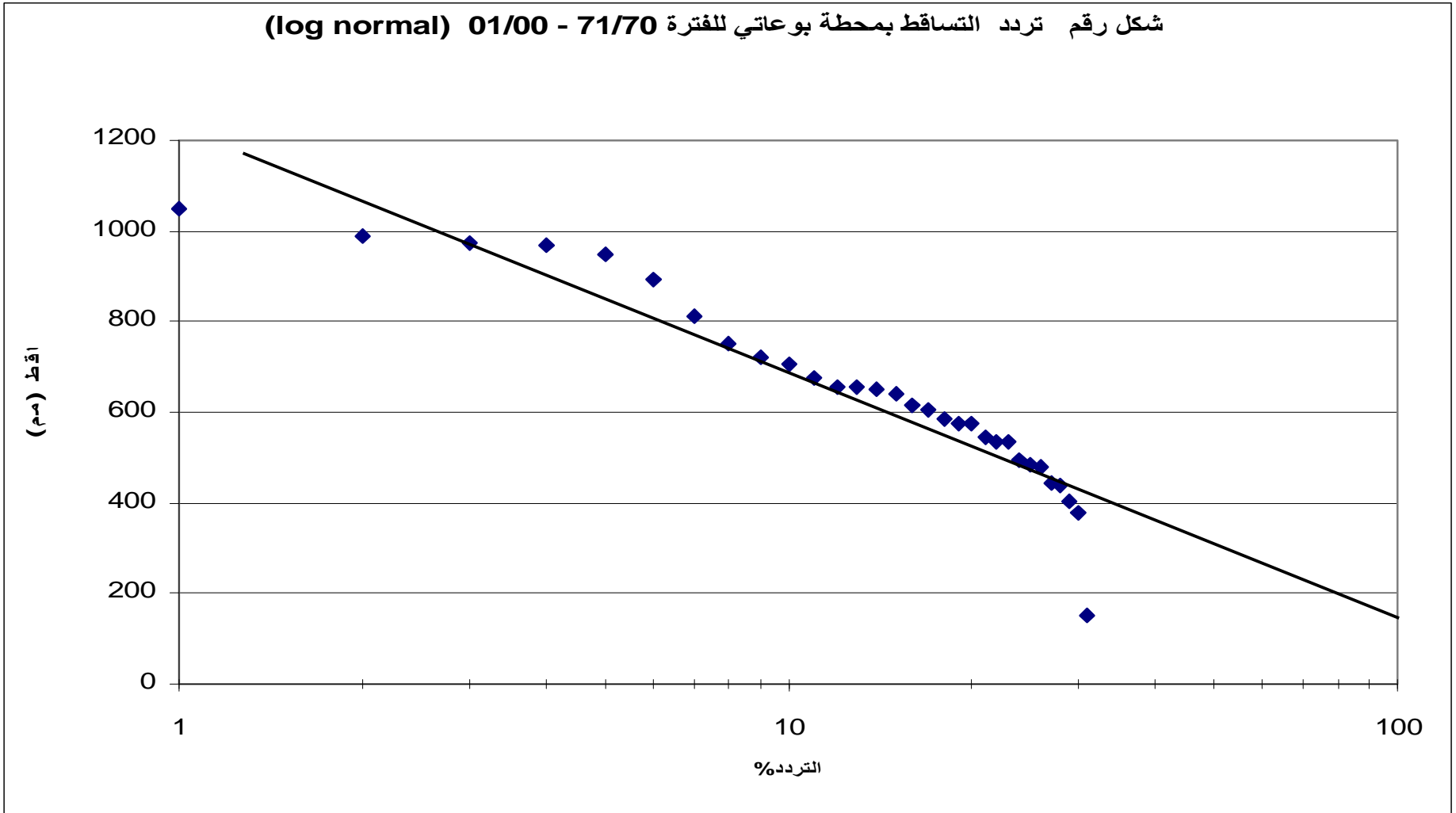


الملحق رقم: 07



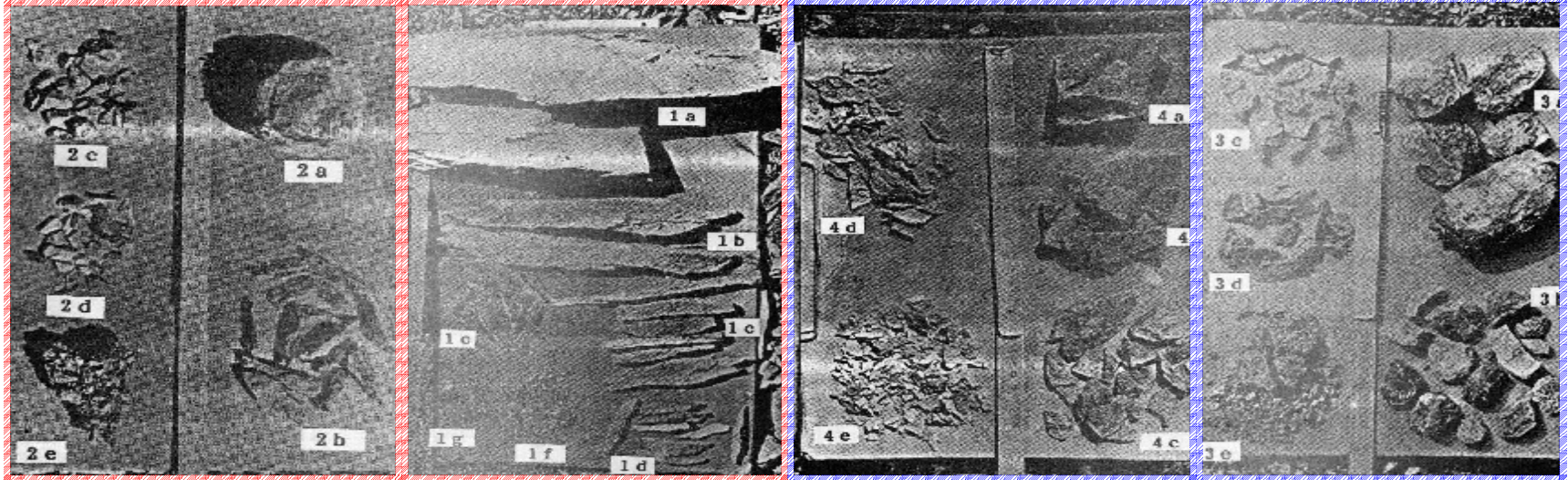
الملحق رقم: 08

شكل رقم تردد التساقط بمحطة بوعاتي للفترة 01/00 - 71/70 (log normal)



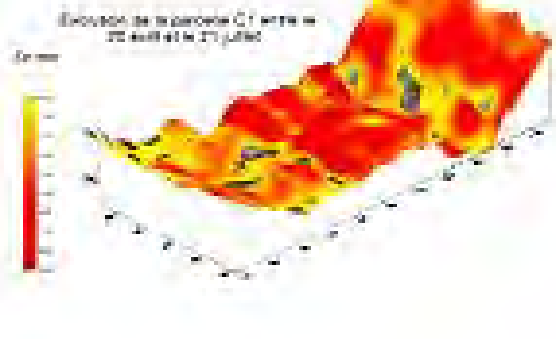
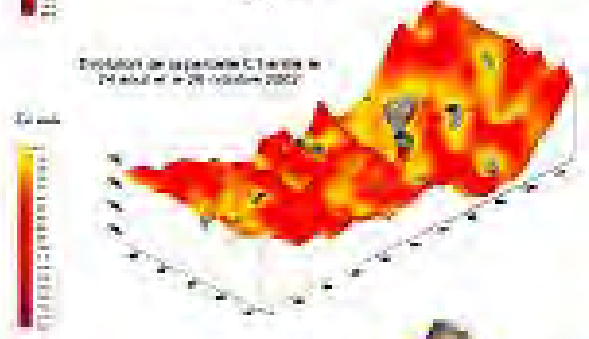
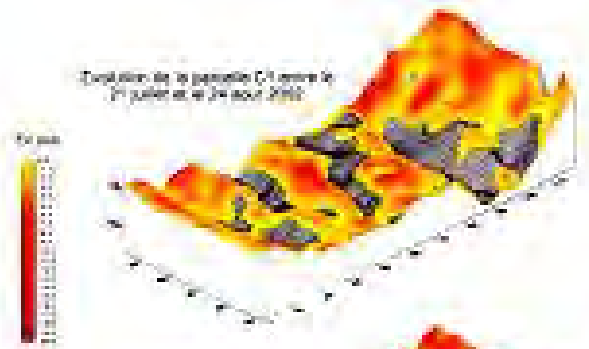
الملحق رقم: 09

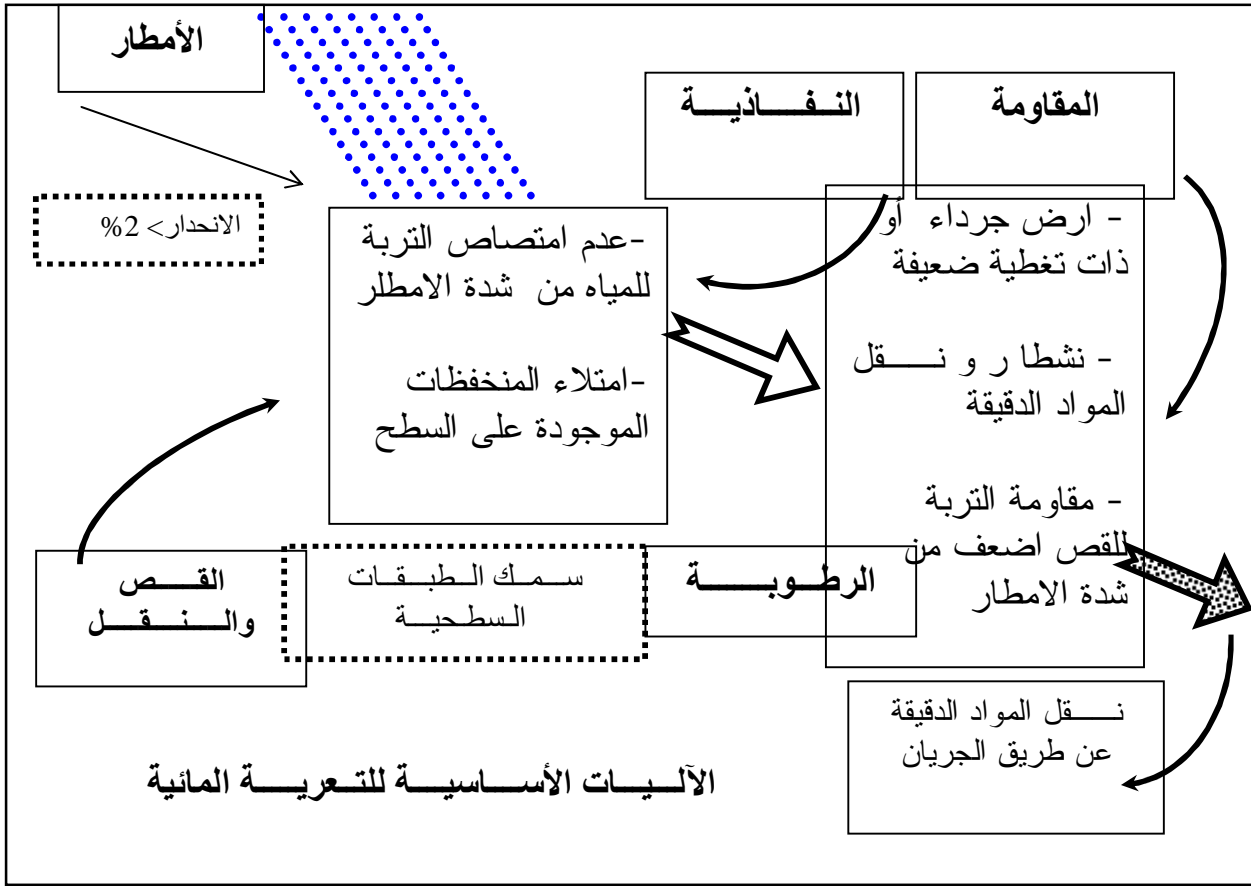
نوع الصخور / الأبعاد	< 20 سم	10 - 20 سم	5-10 سم	2 - 5 سم	2 - 1 سم	أقل من 1 سم
الكلس المارني نسبة الكلس < 50%	صفائح ممتدة	صفائح ممتدة	طنف ابري	طنف ابري	طنف حصوي	حصى . رمل . غرين
المارن الكلسي نسبة الكلس > 50%			جلاي طنف	صفائح	صفائح	حصى . رمل . غرين.
المارن نسبة الكلس > 40%		جلاميد	جلاميد	جلاميد		حصى . رمل . غرين
المارن نسبة الكلس > 30%			رقائق	رقائق	رقائق	



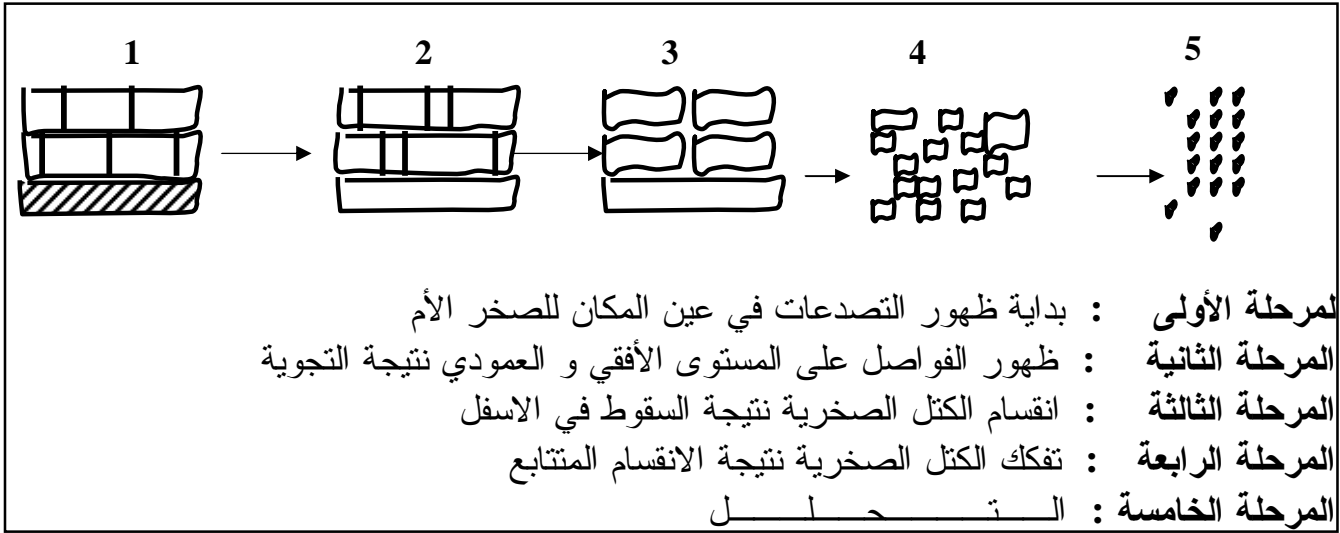
اشكال التجوية للكلس والمارن حسب نسبة التكلس

دور اجهزة التوبوميكرومتر في تحديد القيم الدقيقة لكمية وديناميكية التعرية على المستوى المجالي والزمني (حوض مولان- فرنسا).

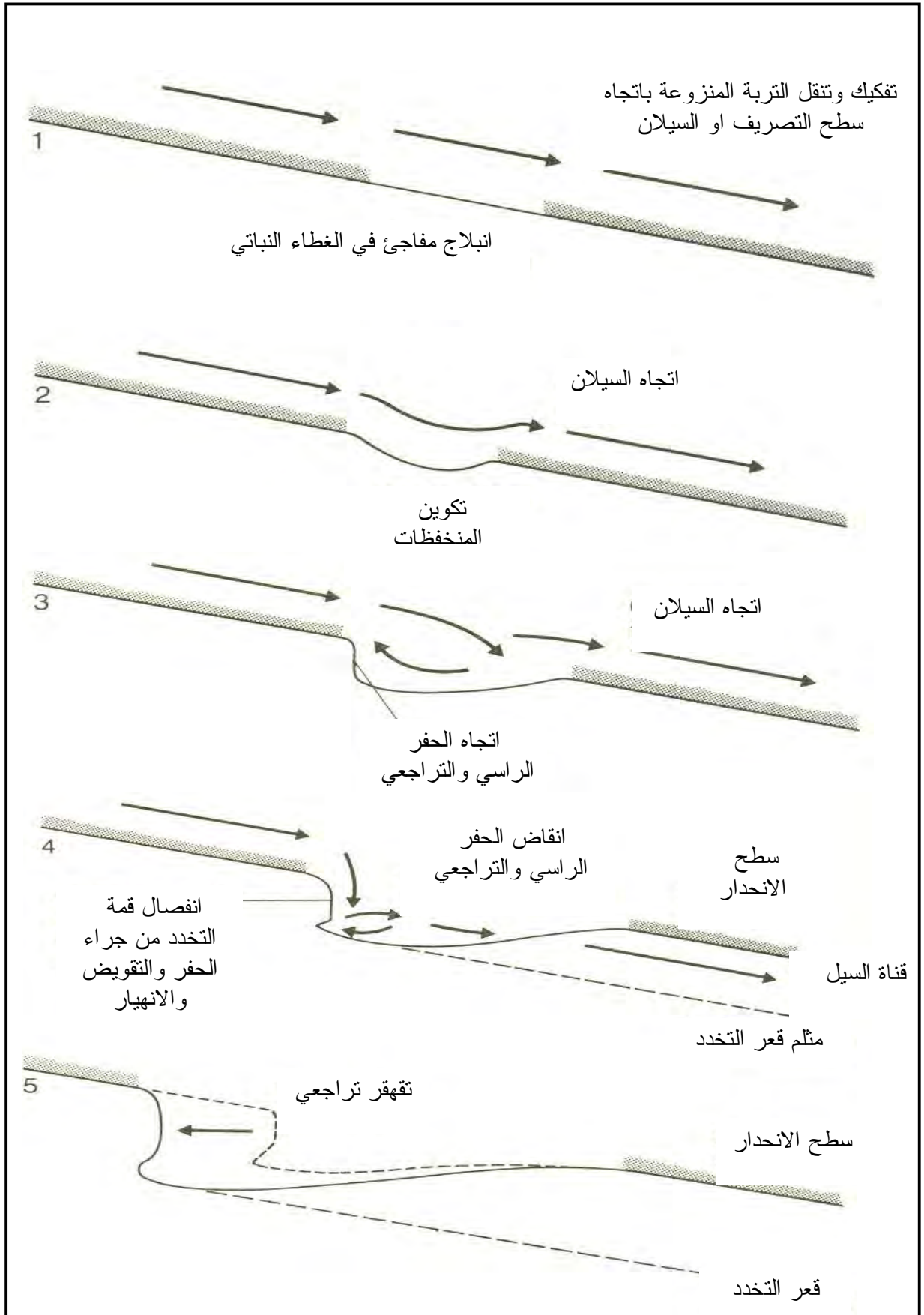




الملحق رقم. 12

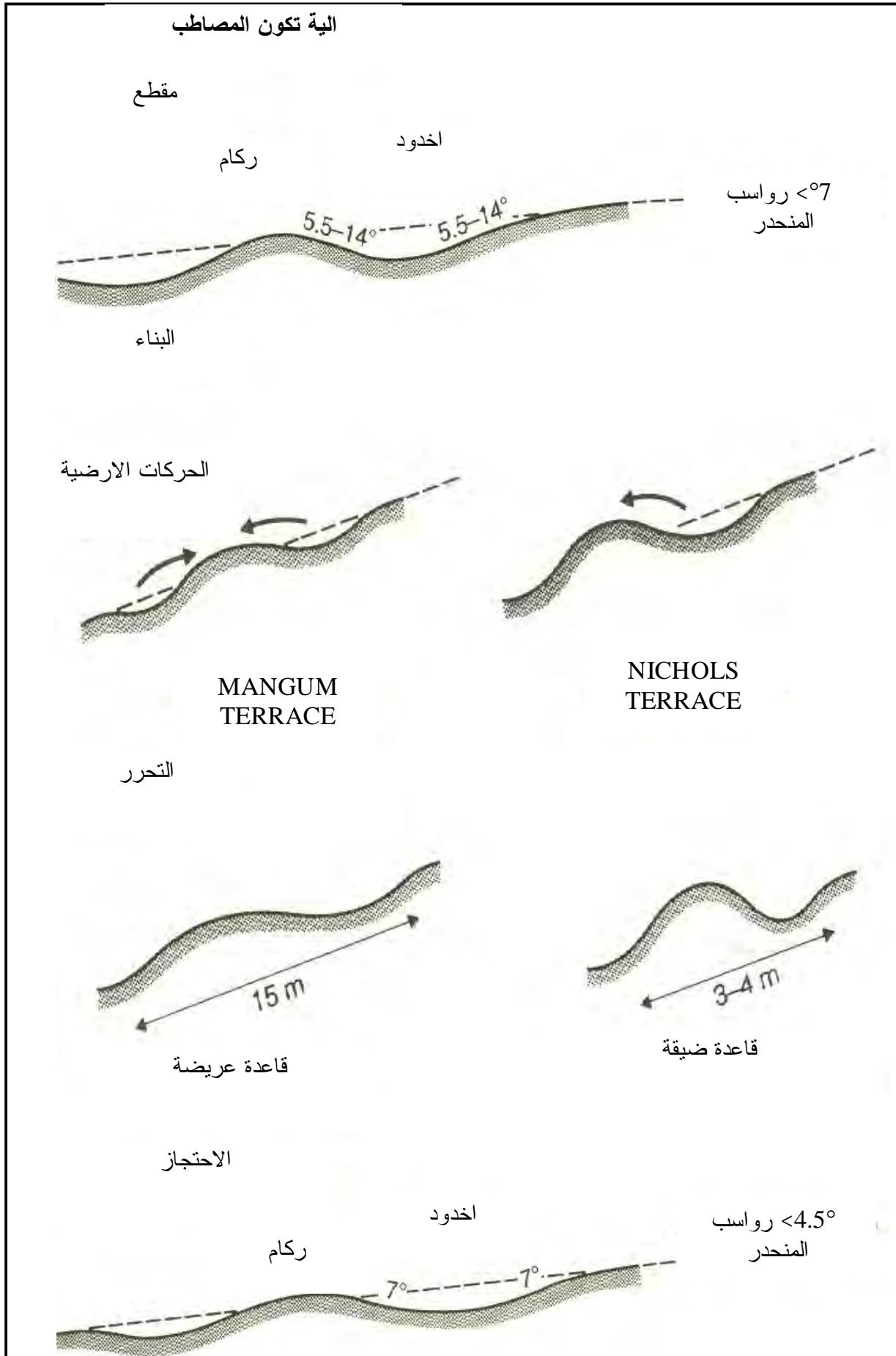


الآلية التجوية



مراحل تطور سطح التخذات على السفوح حسب R.P.C.MORGAN

الآلية تكون المصاطب

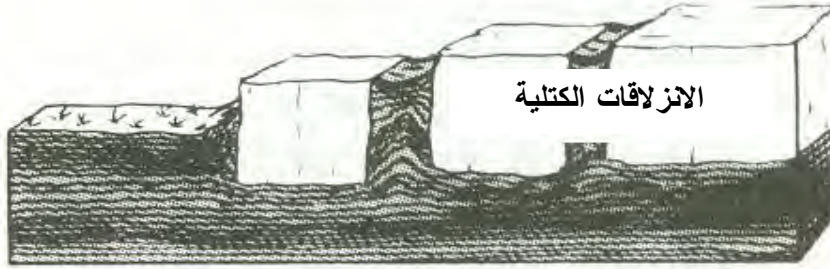
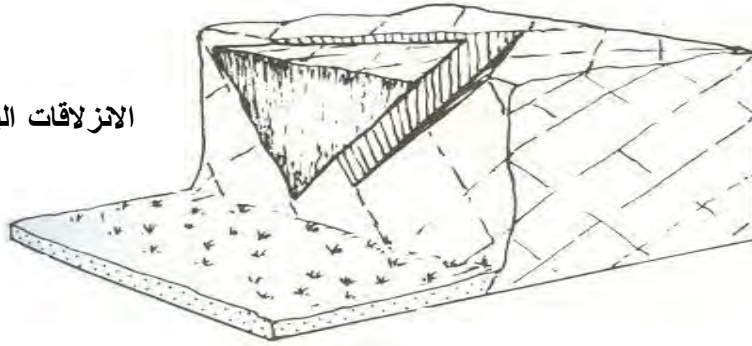


M.J. SELBY تصنيف الحركات الكتلية حسب



الانزلاقات المستوية

الانزلاقات البوتودية



الانزلاقات الكتلية



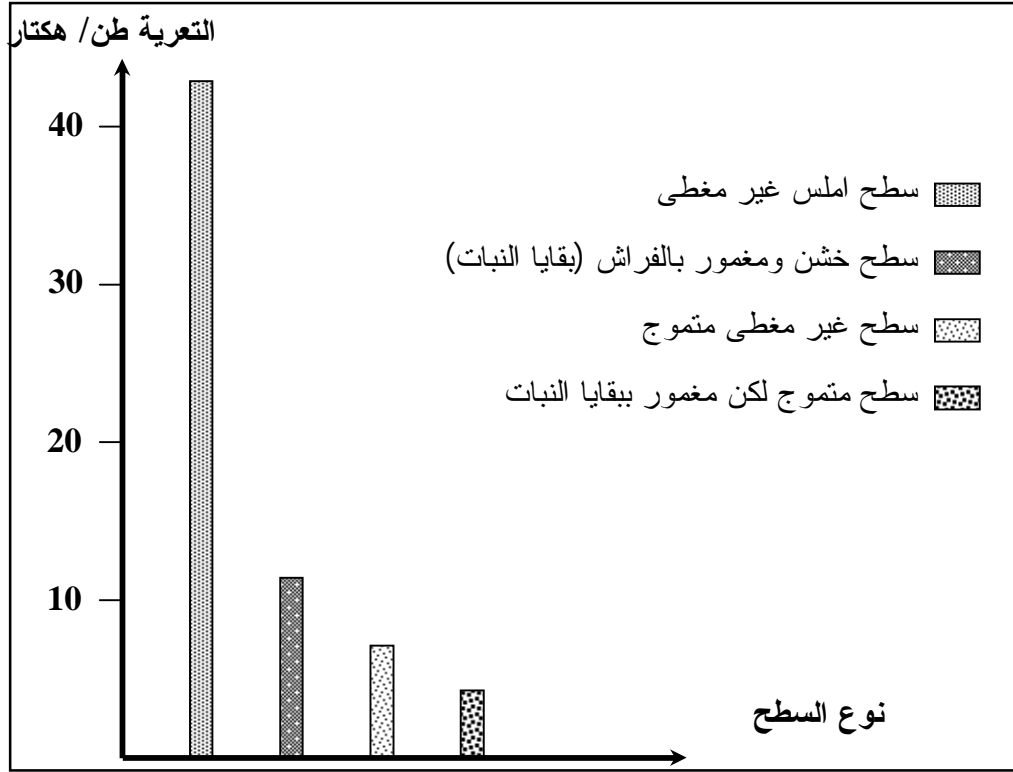
الزواحف

الزواحف المتطبقة والمنحنية

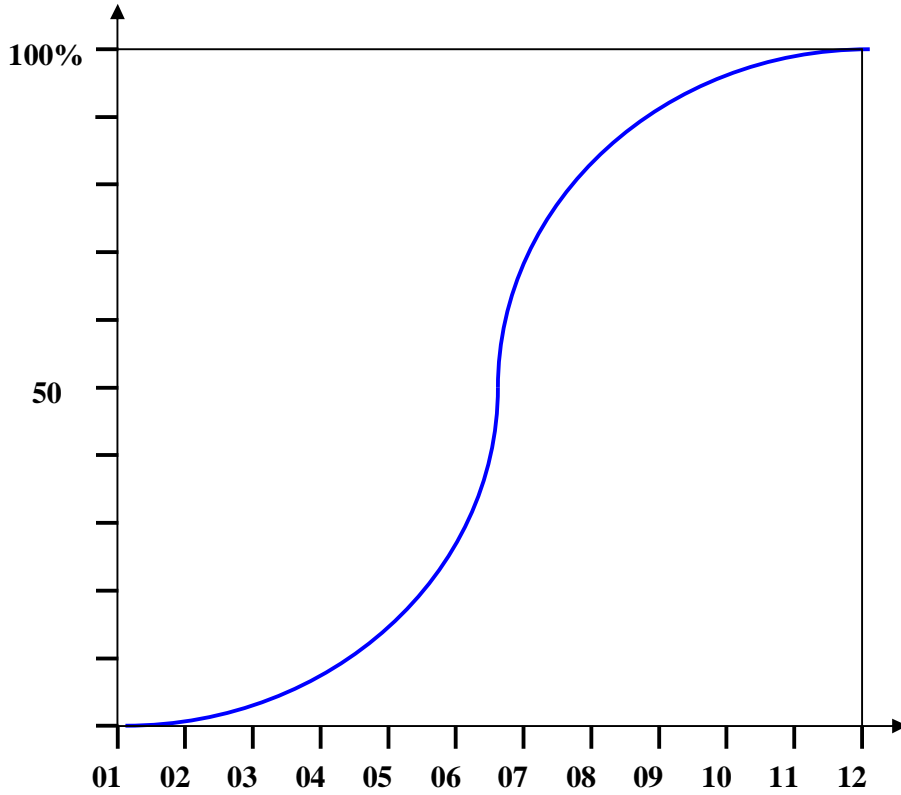


الزواحف الجحدودية

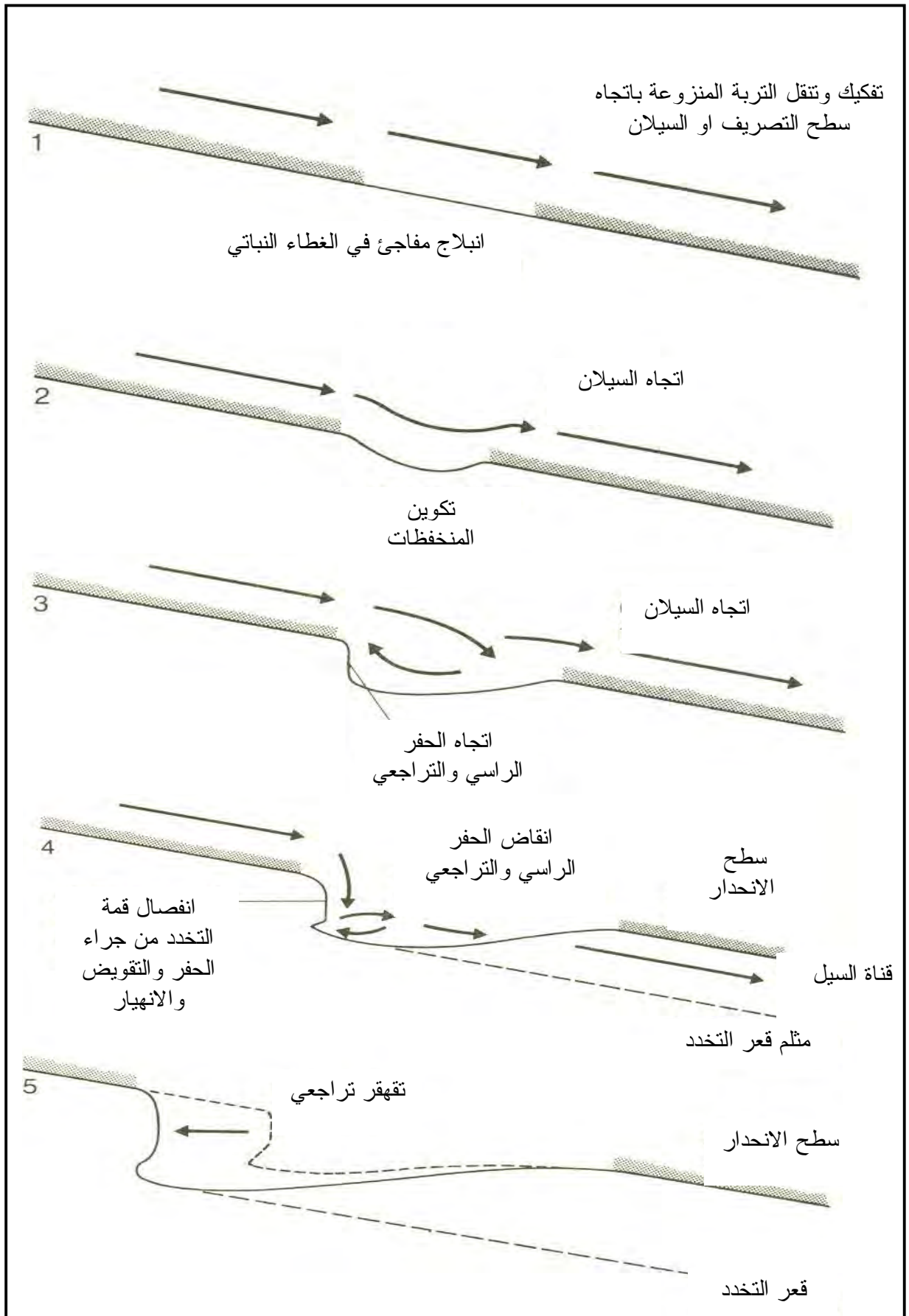
الملحق رقم: 16



تعرية الطمي عن طريق الرياح طبقا لنوع سطح التربة خلال كل 05 دقائق حسب Guyot



التوزيع الشهري لكمون التعرية (Indice R de Wischmeier)



شكل رقم. مراحل تطور سطح التخدرات على السفوح حسب R.P.C.MORGAN

الهيئة تكون المصاطب

مقطع

ركام

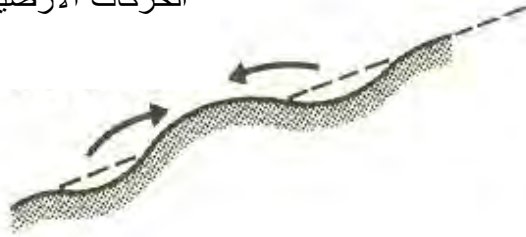
اخدود



$7^\circ <$ رواسب المنحدر

البناء

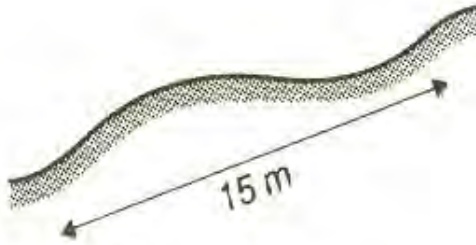
الحركات الارضية



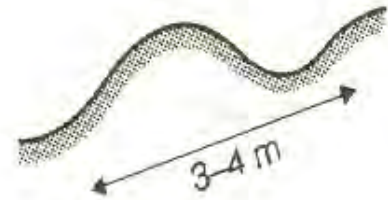
MANGUM
TERRACE

NICHOLS
TERRACE

التحرر



قاعدة عريضة



قاعدة ضيقة

الاحتجاز

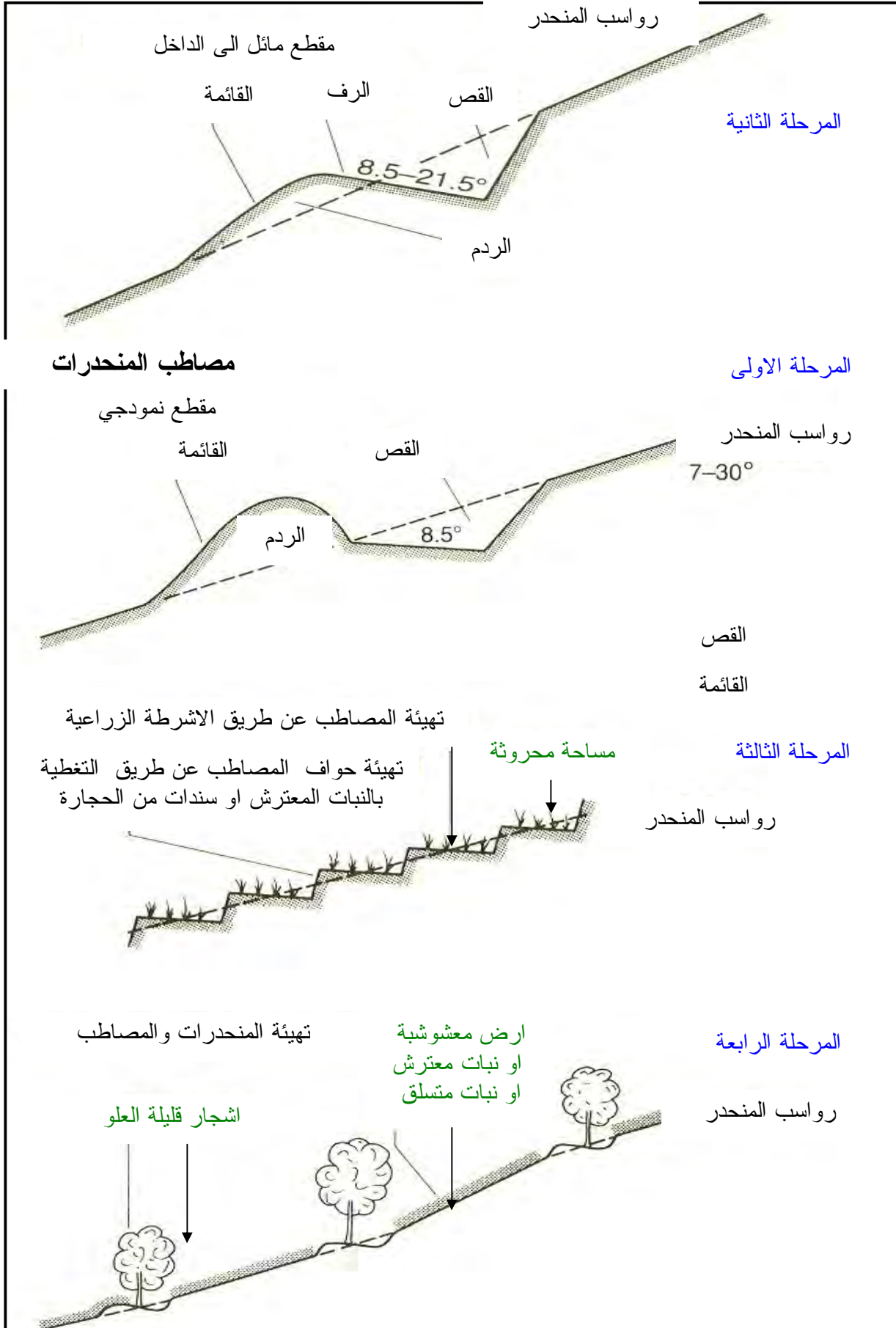
ركام

اخدود

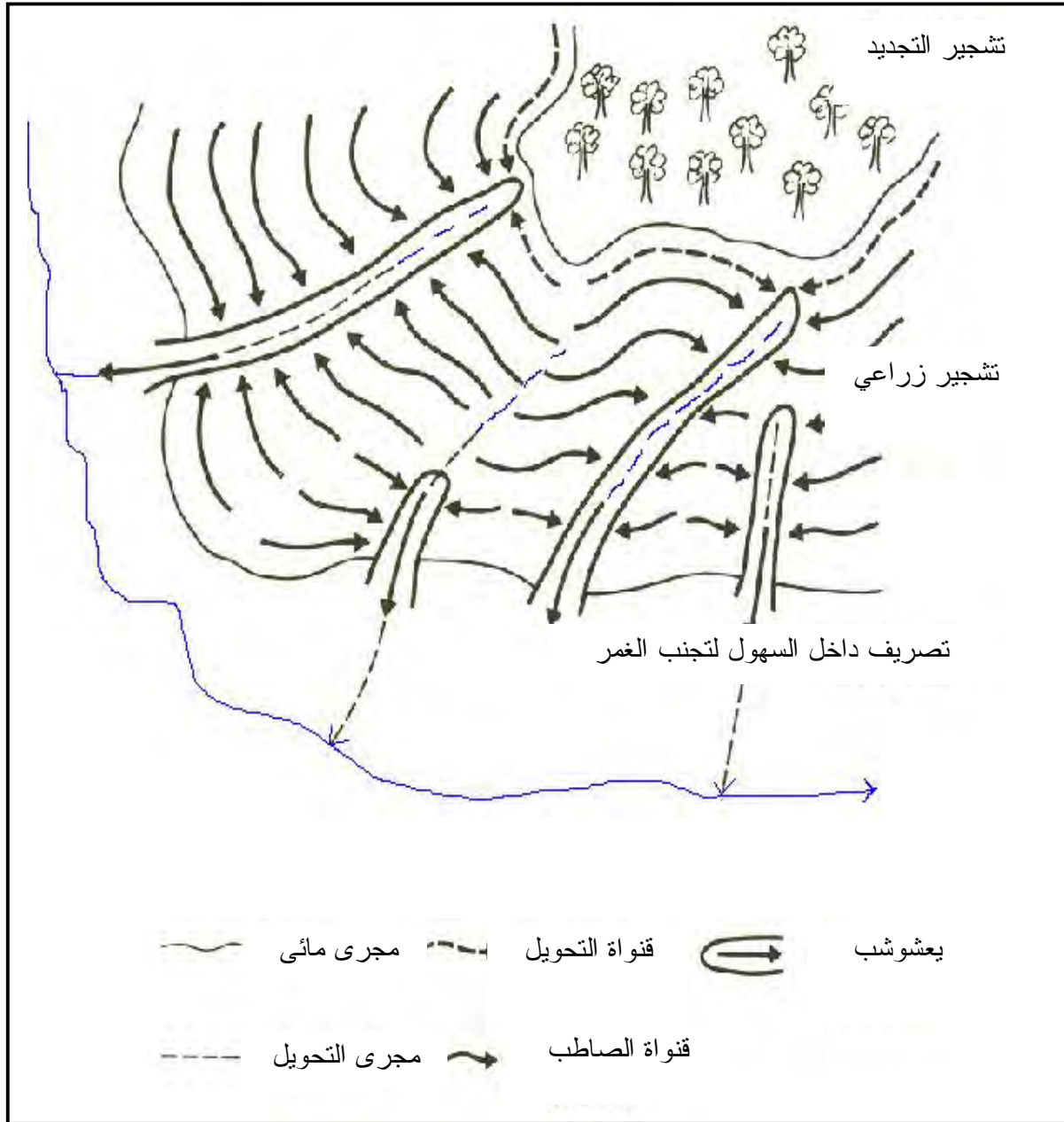


$4.5^\circ <$ رواسب المنحدر

شكل رقم. مراحل تطور وتحول المصاطب حسب R.P.C.MORGAN



شكل رقم. طرق تهيئة المصاطب و السفوح حسب R.P.C.MORGAN

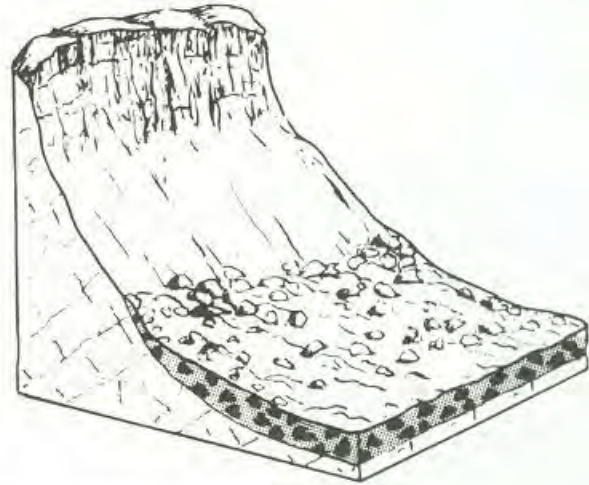
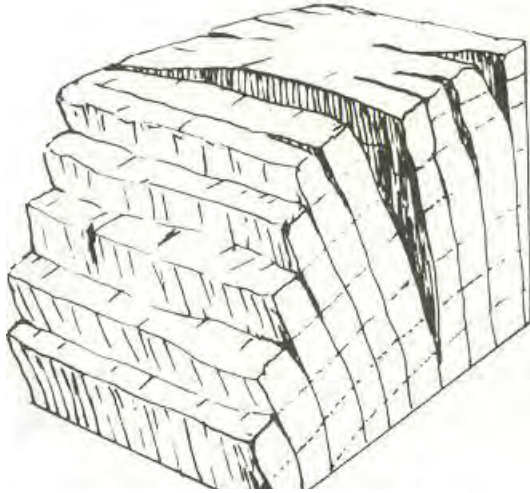


شكل رقم. طرق التهئية الخاصة بمصاطب التصريف حسب RENE NEBOIT

انواع الحركات

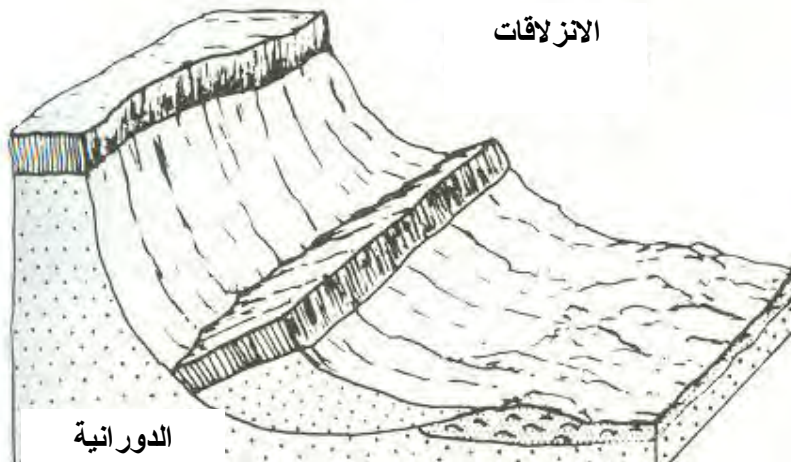


الانهيارات الهزمية



الانهيارات المتتابة

الانهيارات المغمورة



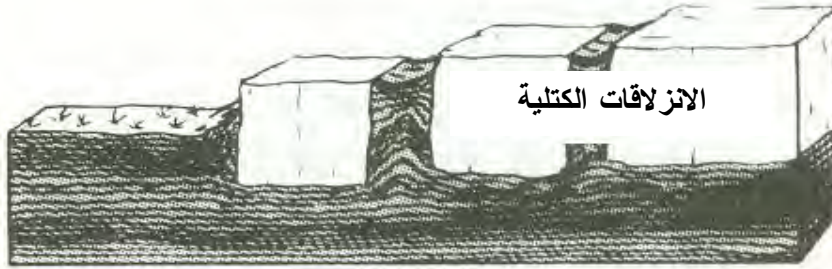
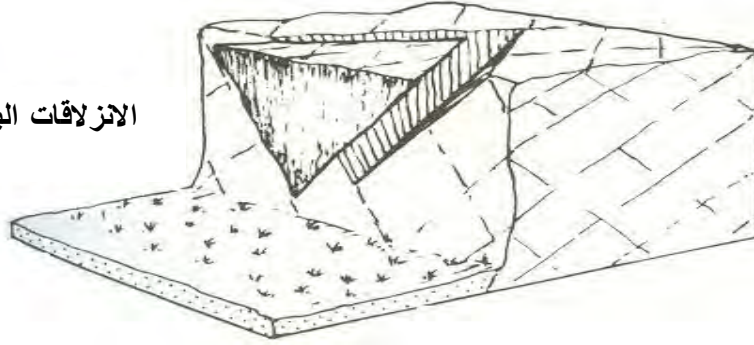
الدورانية

شكل رقم . تصنيف الحركات الكتلية حسب M.J. SELBY



الانزلاقات المستوية

الانزلاقات اليوتودية



الانزلاقات الكتلية

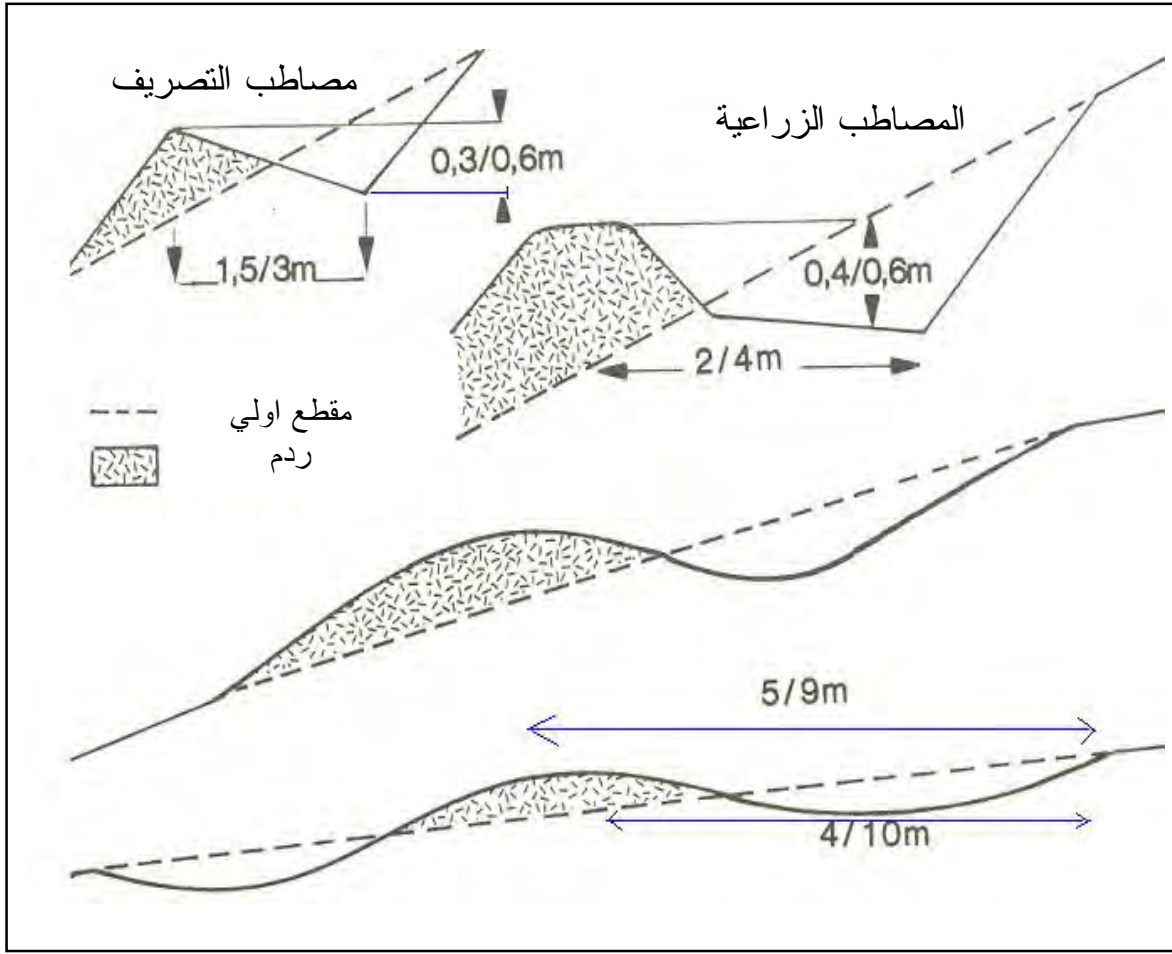


الزواحف

الزواحف المتطبقة والمنحنية

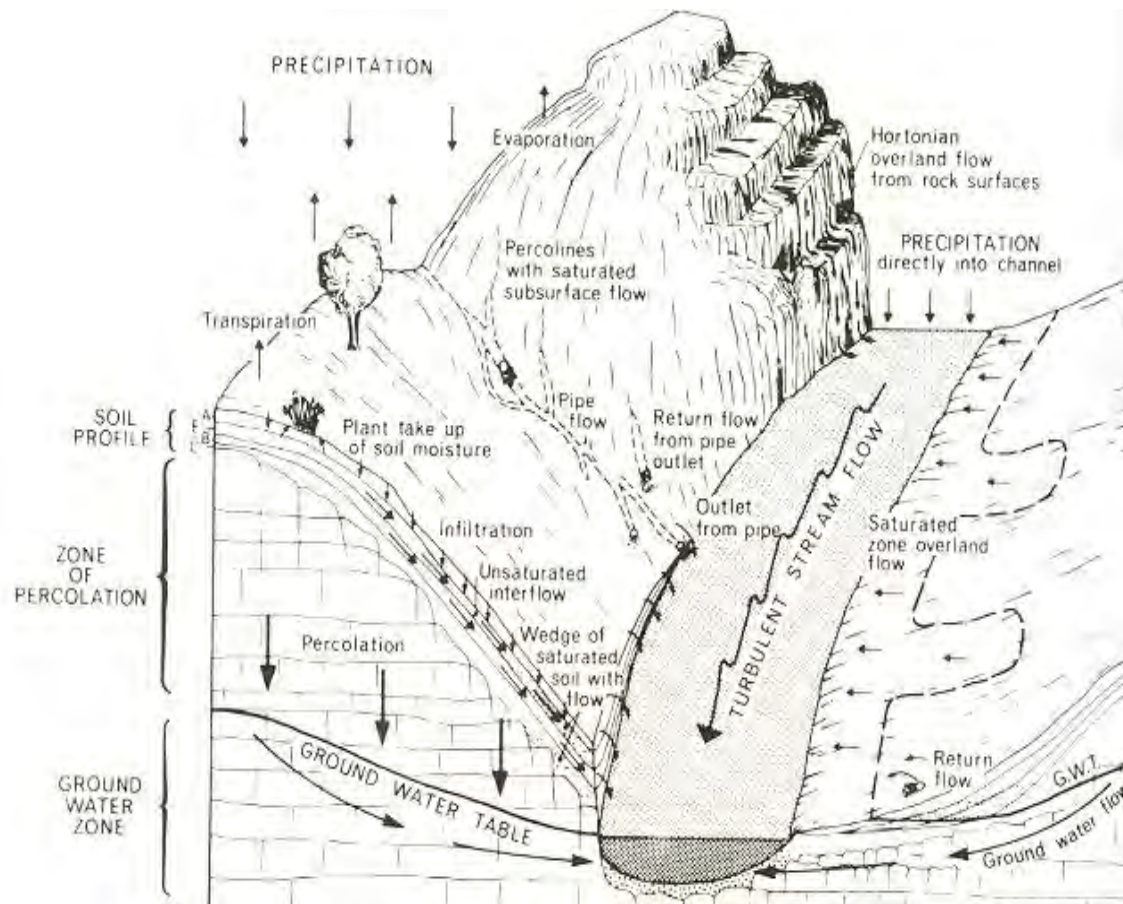


الزواحف المحدودية



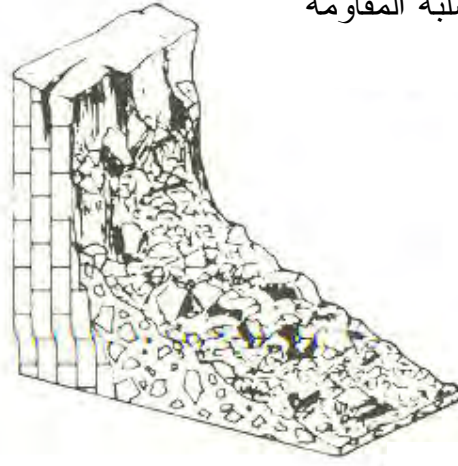
شكل رقم. طرق انجاز المصاطب حسب طبيعة التهيئة

نوع التهيئة	الانحدار %
عدم القيام باى تهيئة	اقل من 5
مصاطب الزراعات الواسعة	12-5
مصاطب الاراثي المحروثة و مصاطب الاشجار المثمرة	25-12
تشجير	اكبر من
جدول رقم. انواع التهيئة والاستغلال طبقا لطرق التهيئة عل السفوح	



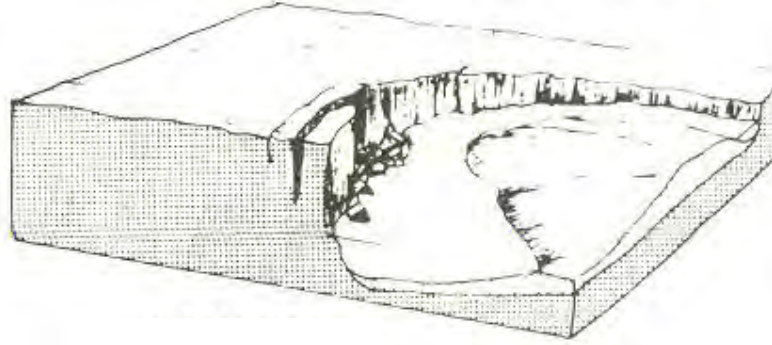
شكل رقم . اليات ومراحل التعرية المائية بالمنحدرات حسب Varnes

انهيالات التكوينات الصلبة المقاومة



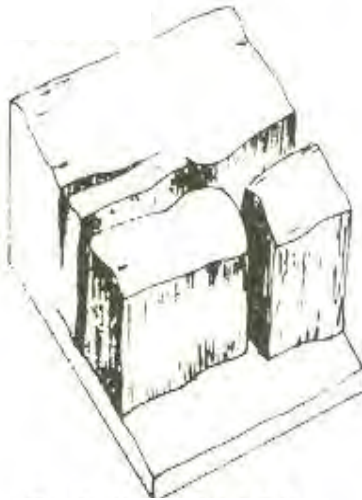
الانهيالات

انهيالات التكوينات الهشة الغير مقاومة

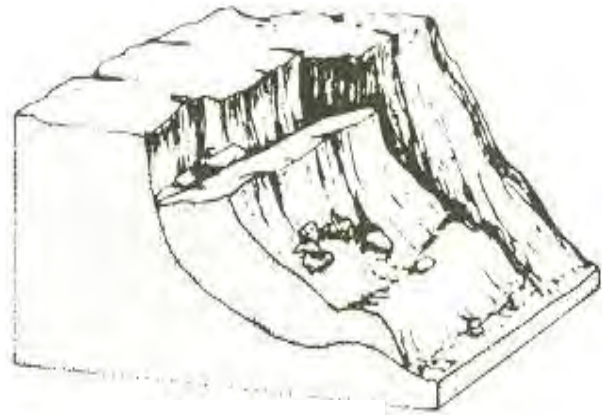


انزلاق مستوي

انزلاق دوراني

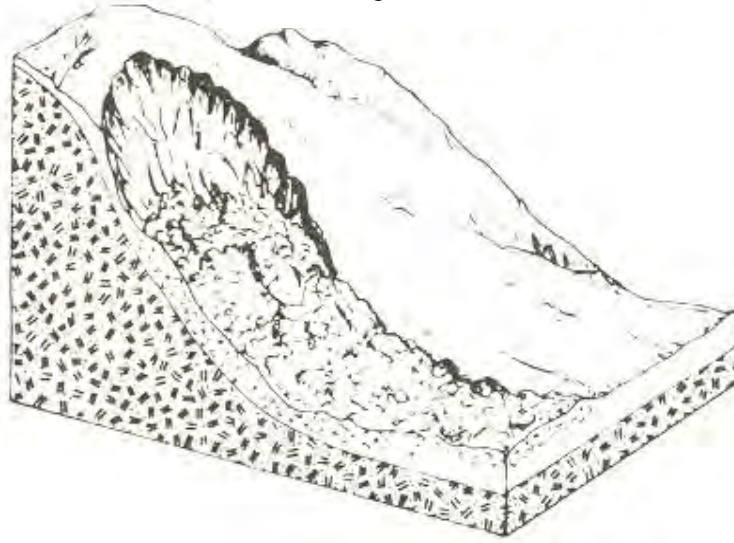


الانزلاقات

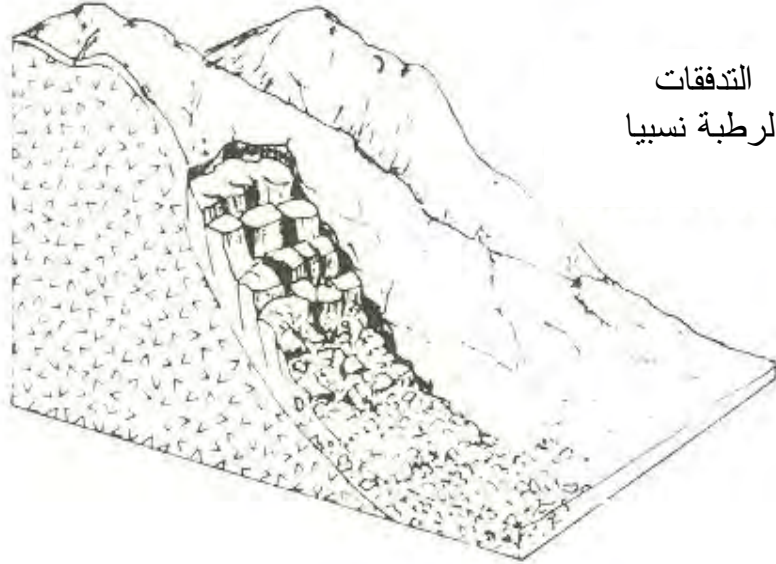


شكل رقم. تصنيف الحركات الكتلية حسب Varnes

التدفقات اللزجة

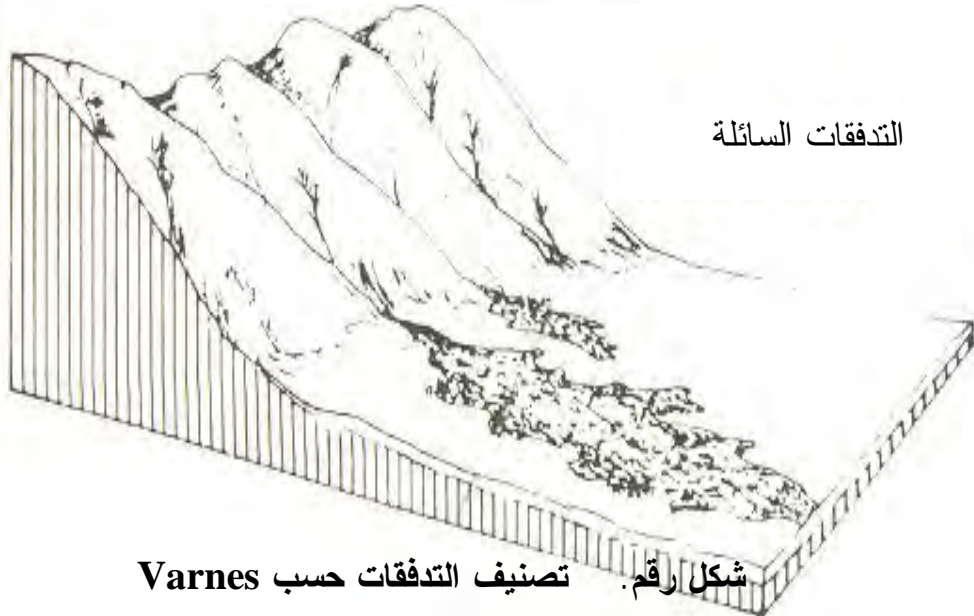


انخفاض
مؤشر السيولة



التدفقات
الرطوبة نسبيا

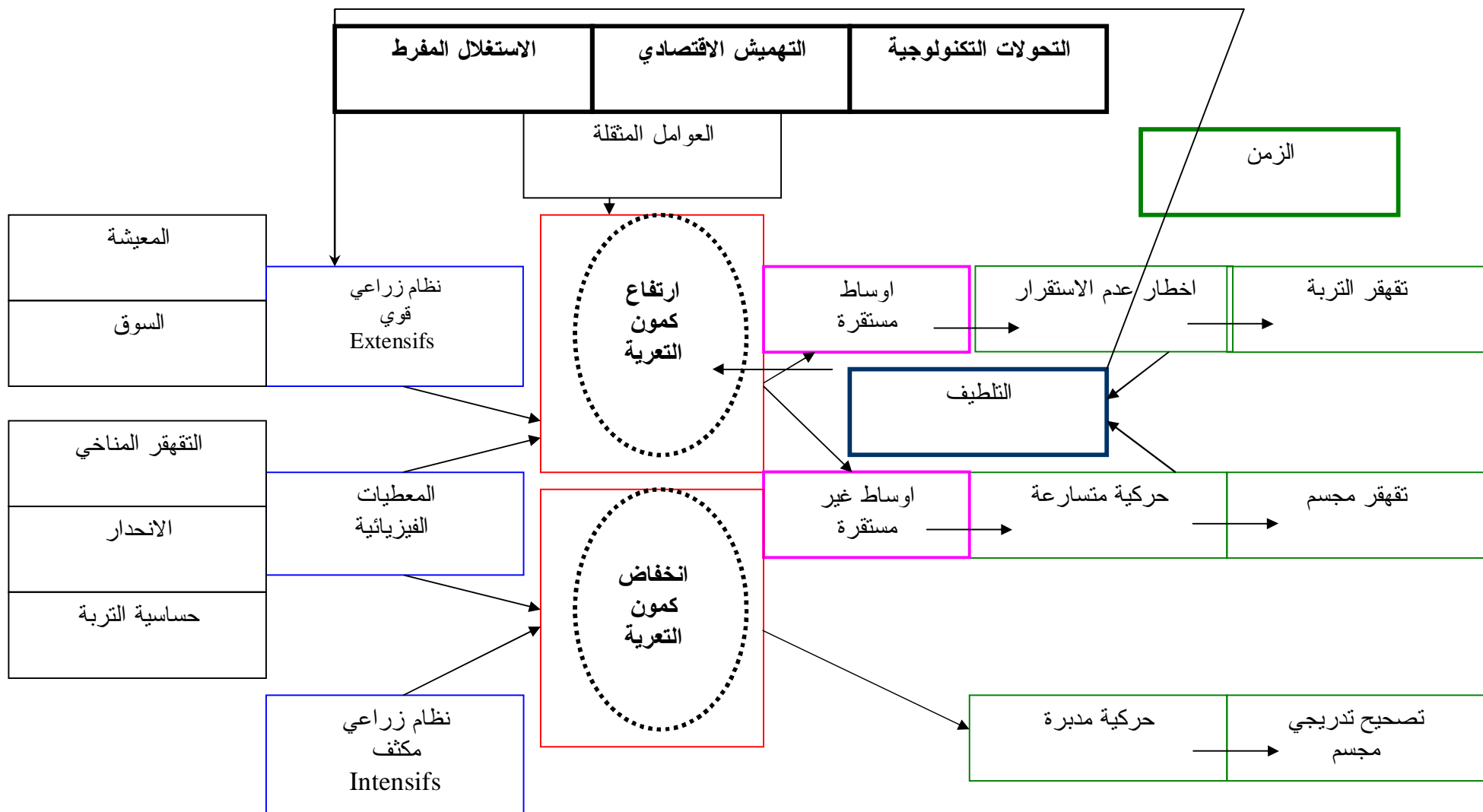
مؤشر السيولة



التدفقات السائلة

ارتفاع
مؤشر السيولة

شكل رقم. تصنيف التدفقات حسب Varnes



شكل رقم 40 نظام التعرية المرتبط بتدخل الإنسان حسب D. Faucher.

الملخص

انطلاقاً من دراسة مختلف العوامل المتحكمة في التعرية بحوض واد الحمام ومدى انعكاساتها على مختلف الأوساط بالحوض، يتضح لنا أن مختلف هذه العوامل سواء تلك المرتبطة بالجانب الفيزيوجرافي أو المتصلة بالجانب البشري مؤثرة في مختلف آليات وأشكال التعرية وبالأخص التعرية المائية بحيث أن جيولوجية المنطقة سواء فيما يتعلق بطبيعة التكوينات أو البنية تساهم بشكل مؤثر في الرفع من حساسية الحوض للتعرية إلا أن التأثير البشري يبقى جلياً في الرفع من هذه الحساسية عند كل الوحدات الفيزيائية بالحوض سواء فيما يتعلق بتوزيعه المجالي أو طرق ونمط استغلاله لمختلف الأوساط بالحوض والتي غالباً ما تكون غير مطابقة ومرتزة مع خصوصيات مختلف الأوساط.

أما فيما يخص أشكال واليات التعرية، تبقى أشكال التعرية الخطية لمختلف أشكال السيلان هي السائدة بالحوض، كما يعتبر التساقط و الإنسان أهم المحركات الأساسية لمختلف ديناميكية هذه الأشكال من خلال التباين في كمية وشدة التساقط سواء على المستوى المجالي أو الزمني إضافة إلى طرق الاستغلال الغير مطابقة للوسط من طرف الإنسان والتي تؤثر أيضاً في تسريع هذه الديناميكية، عندئذ هذا التنوع في مختلف أشكال واليات التعرية بالحوض انعكس سلباً على مختلف الأوساط، حيث أدى هذا التقهقر إلى فقدان التوازن بين الوسط ومكوناته. أما أخطر هذه الانعكاسات كانت على المستوى الفلاحي والمنشآت القاعدية وهذا من جراء التسارع الحاد في ديناميكية التعرية سواء التعرية الخطية، السطحية أو التراجعية في الوقت الحالي وهذا عند مختلف الوحدات المشكلة للحوض.

الكلمات المفتاحية:

التعرية المائية، التعرية التراجعية، التعرية السطحية، التقهقر، الأوابل، حساسية، التدخل البشري، الاستشعار عن بعد، الإشعاع، الطيف، اللاقط، التحليل، صورة، التصحيح.

المراجع

1- الخرائط.

1-1 الخرائط الطبوغرافية (IGN) :

- الخريطة الطبوغرافية سلم 50000/1 : قالمة.
- الخريطة الطبوغرافية سلم 50000/1 : عزابة.
- الخريطة الطبوغرافية سلم 50000/1 : حمام المسخوطين.
- الخريطة الطبوغرافية سلم 50000/1 : فليفلة.
- الخريطة الطبوغرافية سلم 200000/1 : قالمة.
- الخريطة الطبوغرافية سلم 200000/1 : سكيكدة.

2-1 الخرائط الجيولوجية:

- الخريطة الجيولوجية سلم 50000/1 : قالمة.
- الخريطة الجيولوجية سلم 50000/1 : عزابة.
- الخريطة الجيولوجية سلم 50000/1 : حمام المسخوطين.

2- الصور الجوية:

- 2- 1 الصور الجوية سلم 20000 /1 : قالمة.
- 2- 2 الصور الجوية سلم 20000 /1 : عزابة.
- 2- 3 الصور الجوية سلم 20000 /1 : حمام المسخوطين.
- 2- 4 الصور الجوية سلم 20000 /1 : فليفلة.

3- صور الأقمار الصناعية:

صورة القمر الصناعي : Landsat et Spot.

4- كتب، رسائل، دوريات :

ADRET., 1987: Maîtrise du ruissellement et de l'érosion hydrique des sols dans les coteaux du Sud-Ouest. Rapport Min. Env./Min. Agr.,36p.

ALLIN GODORD., ANDRES RAPP., 1984 : Processus et mesure de l'érosion, 25^e congrès international de géographie physique (UGI) paris CNRS, 571p.

AMIRECHE H., 1984: Etude de l'érosion dans le B.V des Zerdisas, milieu Physique et Aménagement Rural. Thèse de 3^{ème} cycle, Université Aix – Marseille II, 271 p.

ARRABI MOURAD., 1991 : Influence de quatre système de production sur le ruissellement et l'érosion en milieu montagnard méditerranéen à Médéa (Algérie), th. doct.,université de Grenoble France, 272p..

BADER STEPHAN., 1999: Climat et risque naturels : La Suisse en mouvement, Masson, Paris, 312p.

BALLAIS J L .,1998 : Erosion entre nature et société. SEDES, 344 p.

- BALLIF J.L., Ch. HERRE., 1984** : Etude du ruissellement et de l'érosion dans le vignoble champenois. INRA Châlons-sur-Marne, 76 p
- BARTHES B., DE NONI G., GUILLERM C., ROOSE E., 1997** - Pratiques culturales et érosion hydrique dans les rougiers de Camarès (Aveyron, France). In "Réseau érosion", bull. n° 17 : érosion en montagnes semi-arides et méditerranéennes. ORSTOM, p 145-151.
- BEAZOUZ M.T.**, L'évaluation de l'aléa géomorphologique et des coûts des risques naturels à Constantine, Z. Fur Géomorph. N.F., Suppl. Bd. 83, Berlin Stuttgart, pp. 63-70.
- BIROT P., 1981** : Les processus d'érosion à la surface des continents, Ed. Masson, 607 p.
- BOIFFIN J., PAPY F., EIMBERCK M., 1988** : Influence des systèmes de culture sur les risques d'érosion par ruissellement concentré. I - Analyse des conditions de déclenchement de l'érosion. Agronomie, 8 (8), p 663-673.
- BONN FERDINAND., 1996** : Précis de télédétection volume 02 Application thématique 633p, Marquis (quibec)
- BOUROUBA M., 1997**: Les variations de la turbidité et leurs relations avec le débit et les précipitations dans les B.V. DES Oueds Reba et Boudouaou (Algérie), Revue Médit. n°3, Bologna, p 52-58.
- BRAVARD J P., PETIT F., 2000** : Les cours d'eau, Dynamique de système fluvial. Armand Colin/HER/Paris, 222 p.
- BRUNET R., 1957** : L'érosion accélérée dans le Terrefort Toulousain. Revue de Géomorphologie Dynamique, tome VIII, n°3-4, p 33-40.
- CADEVILLE G., VOGT H., 1995** : Fragilité des terres agricoles. In Atlas de France, milieux et ressources Vol 6. La documentation Française, p 108 - 112.
- CANARD M., DAMAREE A., 1988** : Phénomènes d'érosion des surfaces agricoles, Pyrénées Atlantiques, juin 1988. Mémoire de licence d'aménagement, Univ. de Pau et des Pays de l'Adour, 25p + annexes.
- CHERY P., LE BISSONNAIS Y., KING D, DAROUSSIN J., 1992** : Définition et délimitation des unités spatiales de fonctionnement (USF) du ruissellement et de l'érosion. In : Buche P., King D. and Lardon S. (Eds.), Gestion de l'espace rural et système d'information géographique, INRA, p 133-147.
- CLAUDE KLEIN., 1998**: Dynamisme et processus à la dynamique des formes géomorphologique OPARYS, Paris, 188p.
- CROS ., CAYOT S., 1996** : Distribution spatiale des transferts de surface à l'échelle du versant. Contexte Armoricaïn. Thèse de Docteur de l'ENSAR, 218 p + annexes.
- DEMMAK A., 1982** : Contribution à l'étude de l'érosion et les transports solides en Algérie Septentrionale, thèse. Univ. P et M. Paris VI, 323p.
- DEVAUX P., 1995** : L'érosion des sols dans le département de la Somme. Mémoire de DESS Environnement Aménagement Développement Agricole. Agence de l'eau Artois-Picardie.
- DUBUCQ M., 1989** : Identification et cartographie par télédétection des sols érodés: application au Lauragais Toulousain (Sud-Ouest France). Thèse Doc. Univ. Paul Sabatier Toulouse, 247p + annexes.
- DUFOUR J., GRAVIER J., LARUE JP., 1990** : Fortes pluies et érosion des sols. L'orage de Mai 1988 dans la Sarthe. Bull.Assoc.Géogr.Fanç., Paris 1990 - 2.

- DUROUSSET E., 1994** : Pratiques sociales associées à l'érosion des sols viticoles et aux inondations en Saône et Loire. Univ. Paris X-Nanterre. 154p + annexes.
- FAUCK R., 1994** : Gestion de la ressource en eau : le problème de l'érosion des terres. C. R. Acad. Agric. Fr., 80, 4, pages 3-14.
- GUENNELON M., 1956** : Contribution à l'étude de l'érosion des sols du Bas-Rhône. Cas d'érosion sur vignoble dans le Gard. Annales agronomique, (V ; 1956), pp. 777-808.
- HENIN S., GOBILLOT T., 1950** : L'érosion en France. Bull. Techn. info., 50, pages 431
- HERRMAN D., 1997**: Recherche des caractéristique physique et géotechniques des terre noires du glissement super Souze (Alpes des Hautes Provence). DEA géographie physique, faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 153p.
- HIRTZE E., 1993** : La contribution d'un M.N.T dans la caractérisation des processus d'érosion hydrique linéaire: cas de Bidi Samniwéogo, DEA géographie physique, faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 122p.
- HOEBLICH J.M. et SCHWING J.F., 1977** : L'érosion dans le vignoble de moyenne Alsace : exploitation en vue de l'aménagement. Mémoire de maîtrise ULP Strasbourg, 79 p + annexes.
- HONGO H., MARIE L., 1998** : Géomorphologie et prévision des risques d'érosion dans la région de Franceville (Gabon), th. doct.: géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 264p.
- HUEZY MC., 1992** : Érosion des sols, essai d'application de deux méthode de mesure dans deux zones de bad lands du bassin versant de Vallcebre (Catalogne). DEA géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 203p.
- HYGO K., 1998** : Étude de l'érosion de conservation des sols dans le bassin versant de Brantas (Java Indonésie), th doct. : géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 239 p.
- JAMAGNE M., HARDY R., KING D., BORNAND M., 1995** : La base de données géographique des sols de France. In Etude et gestion des sols, 2, 3, p 153 - 172.
- JEAN JOIL GRIL ET BIRNAND DUVAUX., 1991**: Maîtrise de ruissellement, et de l'érosion condition d'adaptation des méthodes Américains CEMAGRAEF-DICOVA, Grenoble, 157p
- JEAN LOUIS CHAPVT., 1997**: Initiation à la géomorphologie, Ellipses 142p.
- KING D., LE BISSONNAIS Y., 1992** : Rôle des sols et des pratiques culturales dans l'infiltration et l'écoulement des eaux. Exemple du ruissellement et de l'érosion sur les plateaux limoneux du nord de l'Europe. C. R. Acad. Agric. Fr., 78, n°6, p 91 - 105.
- KLIPFEL JEAN PASCAL., 1998** : Cartographie de l'aléa " mouvement de versant " dans le bassin d'Arabba (Dolomites orientales, Italie), DEA géographie Physique, faculté de géographie, Université de Strasbourg 1, 231p.
- KOURI LAKHDAR., 1993**: L'érosion hydrique des sols dans le bassin versant de L'Oued Mina (Algérie) Étude des processus et types de fonctionnelles de ravins dans la zone marnes tertières, DEA géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 238p.

- LUDWIG B., 1989** : Essai d'évaluation de la sensibilité à l'érosion des sites du nord bassin Parisien , prise en compte des caractéristiques morphologique. DEA géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 213p.
- MANNE S., SCWIN L., 1989**: Étude morphologique et évolution historique du glissement collé de poche, Commune de Jaugiers Alpe de Haute Provence, DEA géographie physique, faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 127p.
- MAQUAIRE OLIVIER., 2002**: Aléas géomorphologique (mouvement terrain) , processus, fonctionnement , cartographique, EUROPE, 441p.
- MARTIN P., 1997** : Pratiques culturelles, ruissellement et érosion diffuse sur les plateaux limoneux du nord ouest de l'Europe. Thèse Université Paris-Grignon, 184 p + annexes.
- MATHIEU C., GAY M., SANCHEZ E., 1993** : Evaluation de la fertilité des sols en Midi-Pyrénées : une approche cartographique pour mieux valoriser les analyses de terre. In la gestion des sols pour une agriculture durable, Ecole supérieure d'agriculture de PURPAN, Toulouse, n°166, janv - mars 1993; p 28-36.
- MATHISE NICOLLE., 1999**: Les bassin expérimentaux de Draix, Actes de séminaire, Draix, Le Brusquet, Digne. Laboratoire d'étude de l'érosion en montagne (CEMAGRAEF), 253p.
- MAX DERRVAV., 1998** : Les Formes des reliefs terrestres notions de géomorphologie, ARMOND COLLIN 118p.
- MEBARKI A., 1982** : Le bassin du Kébir-Rhumel (Algérie). L'hydrologie de surface et aménagement des ressources en eau, thèse 3^{ème} cycle, Nancy, 304p.
- MOHAMED REMDANE., 1998** : Actes du colloque sur l'érosion des sols et l'envasement des barrages ANRH, ALGER, 247p.
- MONNIER G., BOIFFIN J., PAPY F., 1986** : Réflexions sur l'érosion hydrique en conditions climatiques et topographiques modérées : cas des systèmes de grande culture de l'Europe de l'Ouest. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XXII, n°2, p 123-131.
- MORFAUX P., 1989** : Glissement et érosion des sols champenois. In : Le Vigneron champenois n°10, p 546-568.
- NHGTR C., 1994**: Paysage et utilisation de L'espace (La dégradation des milieu naturels en pays serer (Sénégal). Th: géographie physique faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 351 p
- OUVRY J-F., 1990** : Effet des techniques culturales sur la susceptibilité des terrain à l'érosion par ruissellement concentré : expérience du Pays de Caux (France). Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XXV, n°1-2, p 157-169.
- OUVRY J-F., 1992** : L'évolution de la grande culture et l'érosion des terres dans le Pays de Caux. Bull. Assoc. Géogr. Franç., 2 ; p 107-113.
- PAPY F., DOUYER C., 1991** : Influence des états de surface du territoire agricole sur le déclenchement des inondations catastrophiques. Agronomie, 11 (3),

- PAPY F., POUJADE C., SOUCHERE V., 1992:** Maîtrise du ruissellement et de l'érosion sur un territoire agricole : le double découpage de l'espace. In Buche P., King D. and Lardon S. (Eds.), Gestion de l'espace rural et système d'information géographique, INRA, 421 p.
- PELLET V., 1993 :** Ruissellement, Erosion, Transfert de pesticides sur les coteaux viticoles et arboricoles de Rhône-Alpes. Vers une approche globale de la gestion de l'eau et des sols ? Mémoire de fin d'études ENGREF, ENVIRHONALPES (Agence Régionale pour la Qualité et la gestion de l'Environnement).
- PIERRE S., 2000 :** La cartographie des risques naturels en zone des montagne à l'aide d'une SIG , application au bassin de barcelonnette, exemple du torrent de faucon. DEA géographie physique, faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 135p.
- POMMIER O., 1995 :** L'aménagement des parcelles contre l'érosion dans le vignoble champenois : description des techniques et perspectives de développement. Mémoire de DESS, Université de Bourgogne, Agence de l'eau Seine-Normandie. 57p + annexes.
- RENAU P., 1990 :** Le rôle de gel dans la sensibilité à l'érosion hydrique des sols limoneux de grande culture l'exemple du nord bassin Parisien, DEA géographie physique, faculté de géographie, université de Strasbourg 1, 133p.
- ROSE E., 1977 :** Érosion et ruissellement en Afrique de nord de l'Ouest. vingt années des mesures en petites parcelles expérimentations, Travaux et Documents de l'ORSTOM, 108p.
- ROUAUD M., 1987 :** Evaluation de l'érosion quaternaire des remaniements de versant et de l'érosion en rigoles dans le Terrefort Toulousain. Thèse 3ème cycle Univ. Paul Sabatier Toulouse, 320p.
- SARID., 1977 :** L'homme et l'érosion dans l'Ouarsenis (Algérie), SNED, Alger, 624 p
- SOULIER, M.-C., 1995 :** Les mouvements de terrain de janvier et février 1994 dans l'Yssandonnais (Corrèze) et leur impact sur les activités humaines. Mémoire de maîtrise, Université de Limoges, 137 p.
- TOUAT S., 1989 :** Contrôle de la représentativité de l'échantillon des transports solides en suspension, Revue. Eaux et sols de l'Algérie, n°2, ANRH, Alger, pp.48-54.
- TRICART J., 1981 :** Précis de géomorphologie. Tome I, II, III. Ed. SEDES. Paris.
- VILA J M., 1980 :** La Chaîne Alpin de l'Algérie Orientale et des confins Algéro – Tunisiens, Thèse Sc. Paris, 695p.

المخلص

انطلاقاً من دراسة مختلف العوامل المتحكمة في التعرية بحوض واد الحمام ومدى انعكاساتها على مختلف الأوساط بالحوض، يتضح لنا أن مختلف هذه العوامل سواء تلك المرتبطة بالجانب الفيزيوجرافي أو المتصلة بالجانب البشري مؤثرة في مختلف آليات وأشكال التعرية وبالأخص التعرية المائية بحيث أن جيولوجية المنطقة سواء فيما يتعلق بطبيعة التكوينات أو البنية تساهم بشكل مؤثر في الرفع من حساسية الحوض للتعرية إلا أن التأثير البشري يبقى جلياً في الرفع من هذه الحساسية عند كل الوحدات الفيزيائية بالحوض سواء فيما يتعلق بتوزيعه المجالي أو طرق ونمط استغلاله لمختلف الأوساط بالحوض والتي غالباً ما تكون غير مطابقة ومرتنة مع خصوصيات مختلف الأوساط.

أما فيما يخص أشكال واليات التعرية، تبقى أشكال التعرية الخطية لمختلف أشكال السيلان هي السائدة بالحوض، كما يعتبر التساقط و الإنسان أهم المحركات الأساسية لمختلف ديناميكية هذه الأشكال من خلال التباين في كمية وشدة التساقط سواء على المستوى المجالي أو الزمني إضافة إلى طرق الاستغلال الغير مطابقة للوسط من طرف الإنسان والتي تؤثر أيضاً في تسريع هذه الديناميكية، عندئذ هذا التنوع في مختلف أشكال واليات التعرية بالحوض انعكس سلباً على مختلف الأوساط، حيث أدى هذا التقهقر إلى فقدان التوازن بين الوسط ومكوناته. أما أخطر هذه الانعكاسات كانت على المستوى الفلاحي والمنشات القاعدية وهذا من جراء التسارع الحاد في ديناميكية التعرية سواء التعرية الخطية، السطحية أو التراجعية في الوقت الحالي وهذا عند مختلف الوحدات المشكلة للحوض.

الكلمات المفتاحية:

التعرية المائية، التعرية التراجعية، التعرية السطحية، التقهقر، الأوابل، حساسية، التدخل البشري، الاستشعار عن بعد، الإشعاع، الطيف، اللاقط، التحليل، صورة، التصحيح.

Résumé

A partir de l'étude de l'érosion par différents facteurs dans le bassin versant de l'Oued el Hammam et leurs impacts sur les différents milieux du bassin, il nous apparaît que ces facteurs qui concernent l'aspect physiographique ou l'action anthropique qui influent dans les différents processus et formes d'érosion surtout l'érosion linéaire tandis que la géologie de la zone telle que qui concerne la nature de substrat ou la structure participe de façon directe pour l'élévation de la vulnérabilité du bassin versant en face de l'érosion, par contre l'action anthropique reste toujours apparaît dans l'élévation de cette vulnérabilité pour toutes les unités physiques du bassin versant, telle que qui liée à la répartition spatiale aux différents types et la nature de l'occupation de ces milieux du bassin et qui dans la majorité des cas n'est pas adaptable avec les particularités des milieux dans le bassin versant,

Tandis que qui concerne les formes et les processus d'érosion, restent les formes d'érosion hydrique linéaire apparaît de façon plus importante, autant que l'irrégularité spatiales et temporelle des précipitations (fréquence, hauteur,) plus l'influence négative de l'action anthropique jouant le rôle principal pour la dynamique érosive à partir de ces méthodes d'occupation qui participent dans l'élévation de cette dynamique alors que cette diversité et complexité dans les différentes formes des processus de l'érosion dans le bassin se reflète négativement sur les différents milieux tandis que cette dégradation permet de perdre l'équilibre entre le milieu et sa constitution alors que les dangereuses conséquences restent sur le domaine agricole et surtout à l'amont du bassin.

MOTS CLEES :

Érosion hydrique, Érosion régressive, Érosion en plan, dégradation, Averses, Vulnérabilité, Anthropisation, Télédétection, spectre, rayonnement, Capteur, résolution, Image, correction

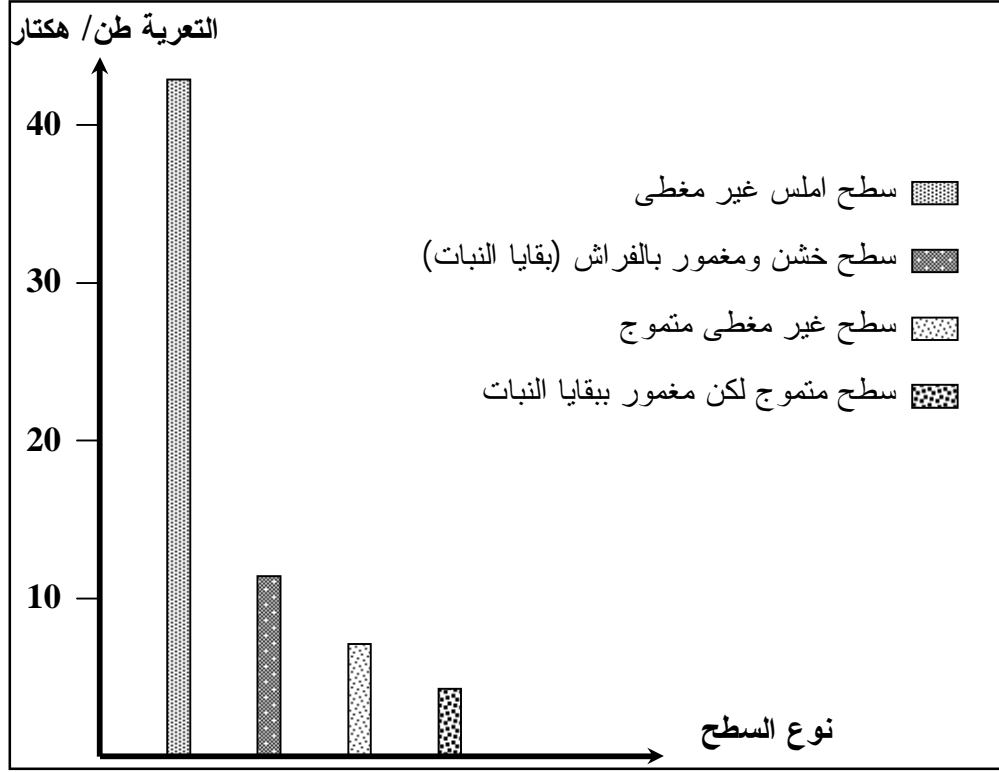
Summary

From the study of erosion by various factors in the area catchment of the Wadi el Hammam and their consequences on the various mediums of the basins it appears to us that these factors which relates to the physiographical aspect or the anthropic action which influences in the various processes and forms of erosion especially linear cutting while the geology of the zone such as which relates to the nature of substrate or the structure takes part in way direct for the rise in the vulnerability of area catchment opposite erosion on the other hand the anthropic action remainder always appear in the rise in this vulnerability for all the physical units of the basins slopes, such as which related to the space distribution on the various types and the nature of occupation of these mediums of the basins and which in the majority of the cases is not adaptable with the characteristics of the mediums in the area catchment thus which relate to the forms and the processes of the linear hydrous erosion which appears in a way more important while the irregularity space and temporary of precipitations (frequency, height, downpours) and their distribution.

The anthropic action remains the factor principal for the different dynamic ones starting from these methods of occupation which takes part in the rise in this dynamics whereas this diversity and complexity in the various forms of the processes of erosion in the reflective basin negatively on the various mediums while this degradation allows lose balance between the medium and these constitution whereas the dangerous consequences remains on the agriculture field especially with the upstream of the basins.

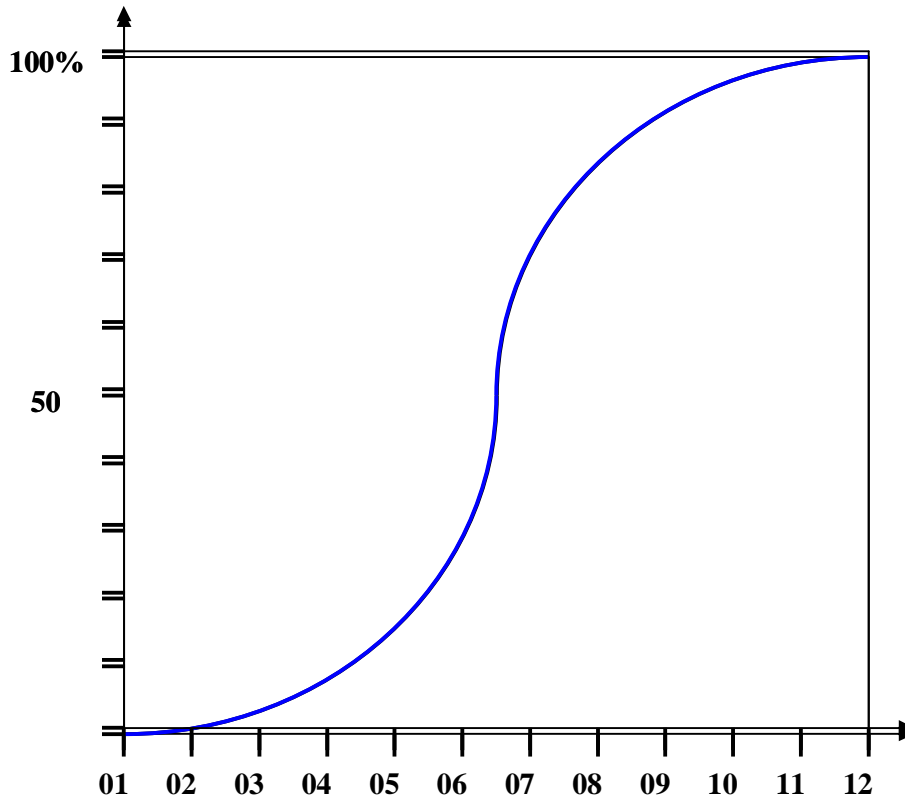
MOT. CLEES:

Erosion, degradation, catchment area, vulnerability, downpours, solid transport, anthropisation.








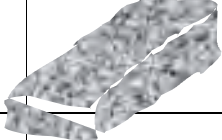




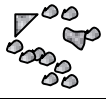



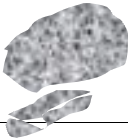



تعرية الطمي عن طريق الرياح طبقا لنوع سطح التربة خلال كل 05 دقائق حسب Guyot

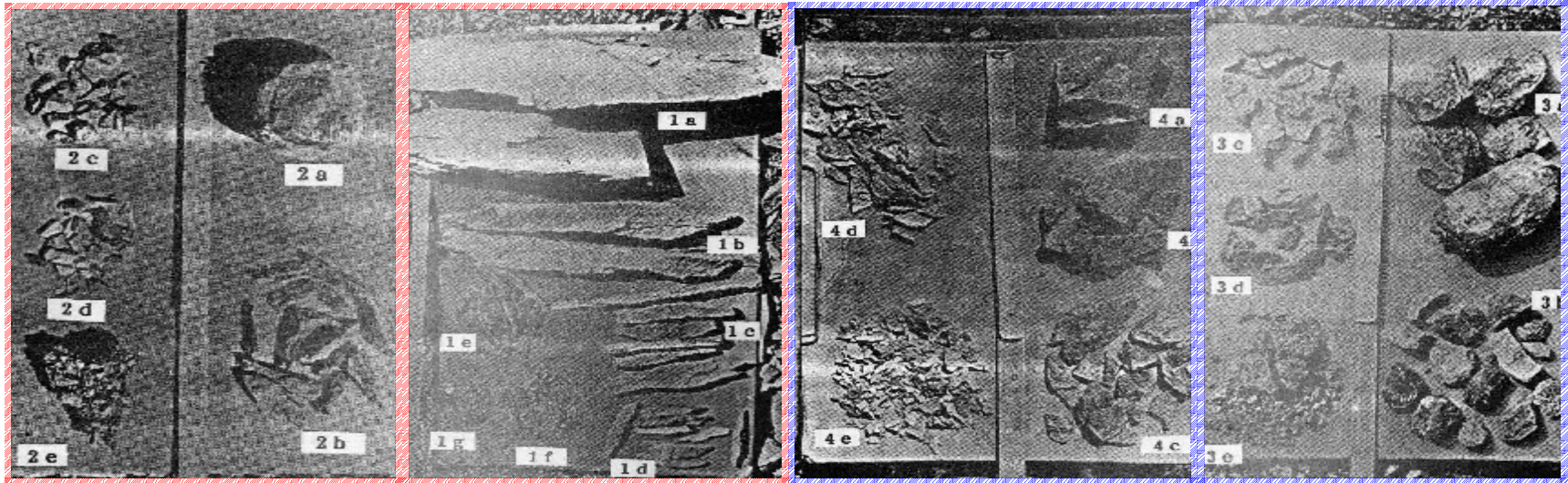
ملحق رقم. 15

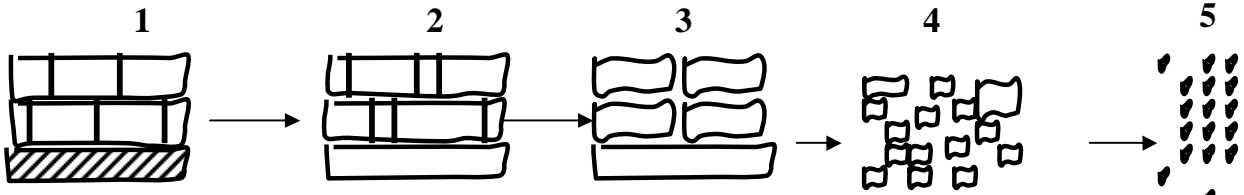


التوزيع الشهري لكمون التعرية (Indice R de Wischmeier)

اشكال التجوية للكلس والمارن حسب نسبة التكتس

الابعاد						
اقل من 1سم	2 - 1سم	5 - 2سم	10-5سم	20-10سم	< 20سم	
حصى . رمل . غرين 	طنف حصوي 	طنف ابري 	طنف ابري 	صفيحات ممتدة 	صفيحات ممتدة 	الكلس المارني للسلسلة المتخذة نسبة الكلس < 50%
حصى . رمل . غرين. 	صفيحات 	صفيحات 	جلاميد طنف 			المارن الكلسي نسبة الكلس > 50%
حصى . رمل . غرين 		جلاميد 	جلاميد 	جلاميد 		المارن نسبة الكلس > 40%
	رقائق 	رقائق 	رقائق 			المارن نسبة الكلس > 30%



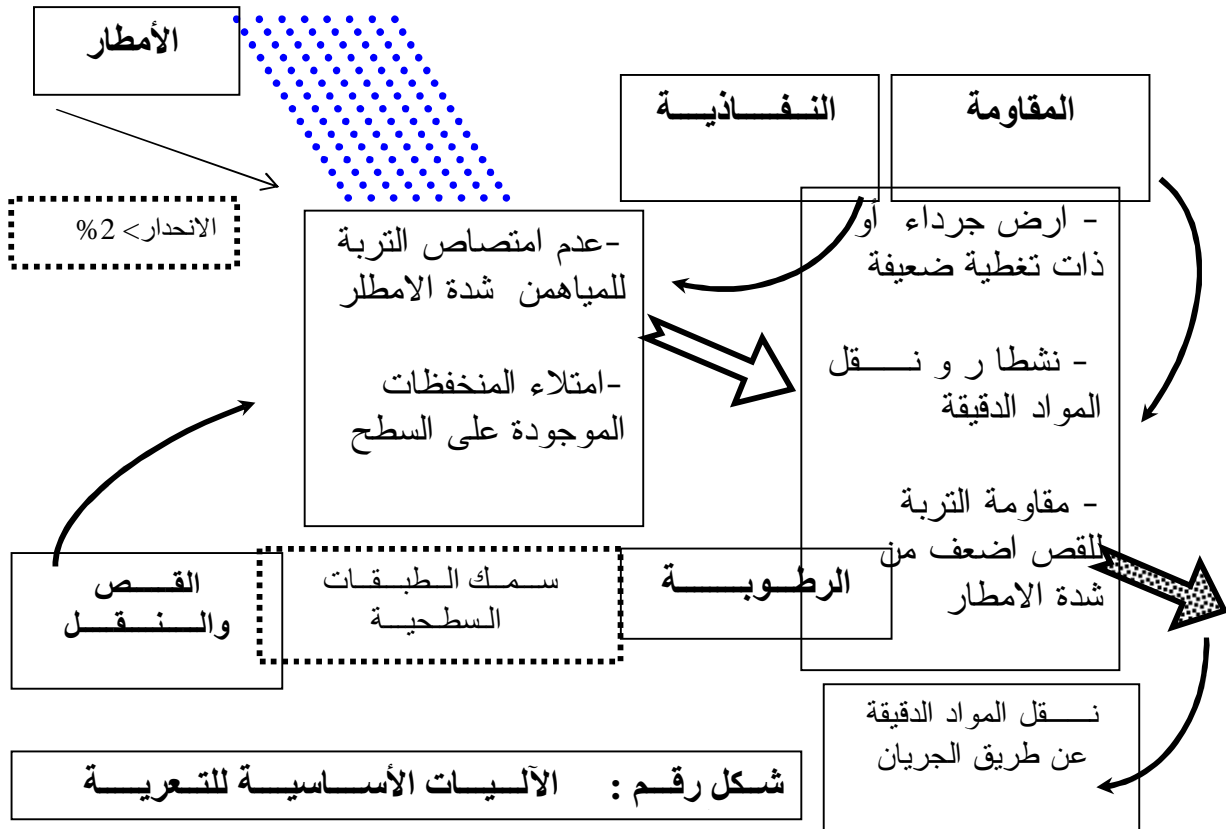


- المرحلة الأولى : بداية ظهور الصدعات في عين المكان للصخر الأم
المرحلة الثانية : ظهور الفواصل على المستوى الأفقي و العمودي نتيجة التجوية
المرحلة الثالثة : انقسام الكتل الصخرية نتيجة السقوط في الاسفل
المرحلة الرابعة : تفكك الكتل الصخرية نتيجة الانقسام المتتابع
المرحلة الخامسة : التحوّل

شكل رقم : الية تجوية الصخور

جدول رقم : العناصر المتحركة في تحديد التخدرات و المسيلات ميدانيا

المسيلات	التخدرات	الفترة الزمنية
مؤقت	دائم	المقطع الطولي
انحدار المسيلات موافقة لانحدار الوحدة الفيزيائية	انحدار التخدرات موافقة و غير موافقة لانحدار الوحدة الفيزيائية	المقطع العرضي
U	V . U	الطول
متري	متري إلى دي كم تري	العرض
ديسمتري	متري	





الملخص " دراسة التعرية وانعكاساتها بحوض واد الحمام"

انطلاقا من دراسة التعرية بمختلف عواملها، أشكالها، انعكاساتها والحوصلة العامة لها بحوض واد الحمام بهدف تحديد حساسية هذا الحوض للتعرية، يتضح لنا أن مختلف هذه العناصر المتعلقة بإشكالية التعرية متصلة ومتشابكة ، متأثرة ومؤثرة على مختلف المجالات والمستويات بالحوض ، بحيث تبقى العوامل الطبيعية المتكاملة في التعرية داخل الحوض وبالأخص جيولوجية المنطقة "التكوينات الصخرية، البنية، التكوينات السطحية، التكتونيك..." والمتمثلة في سيادة التكوينات الهشة وبالأخص التكوينات المارنية بالنسبة للتركيب الصخري بالحوض إضافة إلى البنية المتناوبة (توضع الطبقات الصلبة فوق الهشة أو العكس)، اضافة توضع جل التكوينات بالحوض والتي كثيرا ما توافق طبوغرافية المنطقة وخاصة عند السفوح العلوية أو تلك التي تفصل الأحواض الجزئية الثلاثة للحوض، كل هذا فيما يتعلق بخصائص التركيبية الصخرية وبنية الحوض والتي تعقد من حساسية الحوض للتعرية، لتتضاعف هذه الحساسية بارتفاع مجال الانحدارات الذي يقع ضمن فئة عتبة التعرية (12,5 % ومافوق) حيث تقدر مساحة هذه الفئة بـ: 672 كم² أي مايعادل (56 %) من المساحة الاجمالية للحوض، إضافة إلى انحصار وتشتت مساحة التغطية النباتية الدائمة والمقدرة بـ: 68,8 كم² أي ما يعادل 5,74 % من المساحة الاجمالية للحوض ، لتتضاعف هذه الحساسية من خلال اتساع الأراضي الفلاحية والرعية على حساب الأراضي المحمية وخاصة عند السفوح الجنوبية والغربية للحوض، اضافة الى طرق ونمط استغلالها الغير مطابقة اطلاقا لخصوصية المنطقة. عندئذ تزداد هذه الحساسية من جراء القطع المحظور والرعي المفرط داخل التشكيلات النباتية المتبقية وخاصة بالمناطق الجنوبية والغربية للحوض، عند كل هذا فان تدخل الانسان على مختلف المجالات بالحوض سواء فيما يتعلق بتوزيعه، أو مختلف نشاطاته لم تكن مترنة مع خصوصيات مختلف الاوساط والتي أكثر ما تكون مركزة وغير مطابقة. عندئذ تزداد وتتشابك عوامل التعرية بالحوض من خلال تأثير العناصر الخارجية وأهمها التساقط، حيث اتضحت لنا من خلال فترة الدراسة (01/00 – 71/70) بأن النظام المتذبذب والمتغير للتساقط سواء على المستوى المجالي أو الزمني والذي انعكس على نظام الجريان للحوض (نظام غير منتظم من خلال مؤشر باردي لتصنيف نظام جريان الأحواض) وعلى آليات وديناميكية التعرية وخاصة على السفوح والأودية وظهور فترتين للتعرية وهما فترة التعرية المركزة وفترة التعرية الضعيفة عندئذ فان تشابك عوامل التعرية لمختلف الوحدات الفيزيائية بالحوض انعكس على أشكالها ، بحيث تبقى أشكال التعرية المائية الخطية هي السائدة سواء بالجبال ، السهول أو المصاطب ، أما بالنسبة للأشكال الأخرى تبقى الحركات الكتلية وبالأخص الانزلاقات بمختلف أنواعها خطرا حقيقيا على مختلف الأوساط والمنشآت القاعدية بالحوض. أما فيما يخص أشكال الحركات الانجاذبية تعتبر الانهيارات الانزلاقية أهم وأشد هذه الحركات ، حيث يتحكم التوافق الكبير بين البنية والانحدار في آلياتها وديناميكيته وخاصة تلك التي تتصل بالمجري الرئيسية للحوض.

عندئذ هذا التنوع والتشابك في مختلف أشكال وآليات التعرية بالحوض انعكس سلبا على مختلف الأوساط. حيث أدى هذا التقهقر إلى فقدان التوازن بين الوسط الطبيعي ومكوناته، حيث نجد أن أخطر هذه الانعكاسات كانت على المستوى الفلاحي بالحوض من جراء فقدان الترب بصفة مستمرة الناجمة عن مختلف أشكال التعرية الخطية والسطحية وخاصة بالأراضي الفلاحية الموجودة على الإنحدارات المتوسطة والقوية حيث أدى هذا التقهقر إلى النقل الحاد في خصوبة ومردود مختلف الأراضي الفلاحية المتواجدة على السفوح بالحوض، لتزداد حدة هذه الانعكاسات من جراء النقل السريع لمساحة المصاطب النهرية بأسفل الحوض وخاصة تلك القريبة من سد زيت العنبة من جراء أشكال التعرية التراجعية الجانبية المرتبطة بالتسارع الحاد لديناميكية الأودية (واد الحمام، واد المشاكل، واد موقر) وخاصة بالجزء السفلي للحوض في الوقت الحالي. إذن كل هذه الانعكاسات ستؤثر سلبا على توحل أهم مورد مائي بالمنطقة وهو سد زيت العنبة في الأجل الغير محددة لذلك.

أما أخيرا فان استقرار الإنسان داخل الحوض لا بد أن يرتبط باستقرار مختلف الأوساط لا بتقهقرها، لذا ينبغي علينا جميعا أن نفكر في المحافظة على هذه الأوساط من خلال وضع برامج للتنمية المستدامة والمتكاملة وبالأخص داخل الوسط الريفي بين حاجيات الإنسان وخصوصيات الوسط.

الكلمات المفتاحية.

Résumé

A partir de l'étude de l'érosion par différents facteurs dans le BV de l'Oued el Hammam et leurs compacts sur les différents milieux du BV, il nous apparaît que ces différents facteurs, soit qui concerne l'aspect physiographique ou liée avec l'action anthropique influant dans les différents processus et formes d'érosion et surtout l'érosion linéaire, tandis que la géologie de la zone telle que qui concerne la nature de substrat ou la structure participe de façon direct pour l'élévation de la vulnérabilité du BV en face de l'érosion, par contre l'action anthropique reste toujours apparaît dans l'élévation de cette vulnérabilité pour toutes les unités physiques du BV, soit par la répartition spatiale de ce dernier au par différents types et la nature de l'occupation de ces milieux du BV et qui dans la majorité des cas n'est pas adaptables avec les particularités des milieux dans le BV,

tandis que qui concerne les formes et les processus d'érosion, reste les formes d'érosion hydrique linéaire apparaît de façon plus important, autant que l'irrégularité spatiales et temporaire des précipitations (fréquence ,hauteur,) plus l'influence négative de l'action anthropique jouant un rôle principale pour la l'élévation de la dynamique érosive dans le BV, alors que cette diversité et complexité dans les différentes formes des processus de l'érosion dans le bassin réfléchit négativement sur les différents milieux, tandis que cette dégradation permet de perdre l'équilibre entre le milieu et ces constitution alors que les dangereuses conséquences reste sur le domaine agriculture et l'infrastructure du BV à cause de la dynamique érosive soit par l'érosion linéaire, en plan ou l'érosion régressive dans tout les unités du BV.

MOTS CLEES :

Érosion hydrique, Érosion régressive, Érosion en plan, dégradation, Averses, Vulnérabilité, Anthropisation, Télédétection, spectre, rayonnement, Capteur, résolution, Image, correction