

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة
قسم التاريخ والجغرافيا

دور وأهمية الاستشعار عن بعد و الخرائط الرقمية لدراسة تدهور الغطاء النباتي للمناطق السهبية الجزائرية

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في الجغرافيا

إشراف الدكتور:

علوات محمد

إعداد الطالب :

أوكيل يوسف

لجنة المناقشة

المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	رئيسا	أستاذ محاضر أ	د. بلال بلقاسم
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة	مقررا	أستاذ محاضر أ	د/ محمد علوات
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ سعيدة مفتاح
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ صالح عبد العزيز
جامعة هواري بومدين ، باب الزوار .	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	أ. د/ عبد الصمد رزاز
جامعة عمار ثليجي - الأغواط .	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ محمد ساسي

السنة الجامعية : 2017م/1438هـ - 2018م/1439هـ.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة
قسم التاريخ والجغرافيا

دور وأهمية الاستشعار عن بعد و الخرائط الرقمية لدراسة تدهور الغطاء النباتي للمناطق السهبية الجزائرية

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في الجغرافيا

إشراف الدكتور:

علوات محمد

إعداد الطالب :

أوكيل يوسف

لجنة المناقشة

المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	رئيسا	أستاذ محاضر أ	د. بلال بلقاسم
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة	مقررا	أستاذ محاضر أ	د/ محمد علوات
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ سعيدة مفتاح
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة.	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ صالح عبد العزيز
جامعة هواري بومدين ، باب الزوار .	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	أ. د/ عبد الصمد رزاز
جامعة عمار تليجي - الأغواط .	مناقشا	أستاذ محاضر "أ"	د/ محمد ساسي

السنة الجامعية : 2017م/1438هـ - 2018م/1439هـ.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شكر وعرفان وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والتقدير والامتنان إلى أستاذي الفاضل المشرف الأستاذ محمد علوات الذي لم يبخل عليّ لا بوقته الثمين ولا برأيه السديد، ولم يقصّر معي في تقديم التوجيهات المفيدة والنصائح المثمرة التي كانت لي بمثابة مصباح أنار لي الطريق، والأخذ بيدي وتتبع خطواتي من أولها إلى آخرها في إنجاز هذه الأطروحة.

كما لا يفوتني أن أقدم خالص شكري للأستاذ الدكتور محمد مرسلبي على ما أفادني به من توجيهات ونصائح طيلة مراحل إنجاز هذه المذكرة.

جزاهما الله عنّي كل خير.

أوكيل

الإهداء

إلى من أقرن رضاها برضى المولى عزّ وجلّ

أمّي و أبي رحمه الله .

إلى من ساندتني و تحمّلت معي وقاسمتني مشقتي ،

إلى زوجتي العزيزة .

إلى ابنتي ايناس وابنائي ياسين وإلياس

إلى جميع أخواتي وإخوتي الأعزاء .

إلى جميع أقربائي ، وإلى أخلص أحبائي .

ثم إلى كل أصدقائي

أهدي ثمرة هذا الجهد

يوسف أوكليل

الفهارس

فهرس المحتوى

الصفحة	العنوان
	شكر و عرفان و تقدير.
	إهداء.
I	مقدمة عامة.
1	الفصل الأول خصائص المناطق السهبية
1	أولاً- السهوب في العالم.
2	1- مفهوم النباتات السهبية.
2	2- توزيع المناطق السهبية في العالم.
6	ثانياً- الجانب الطبيعي.
10	1- المميزات الجيولوجية.
11	2- الخصائص المناخية.
13	3- التربة.
15	4- الغطاء النباتي.
22	5- الموارد المائية.
26	ثالثاً- الجانب البشري.
26	1- الخصائص السكانية.
27	2- التوزيع الجغرافي للسكان.
30	3- الموارد الحيوانية.
33	خلاصة الفصل الأول.
34	الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة
35	مقدمة.
35	1- التعريف بمنطقة الدراسة.

37	2- الجانب الطبيعي.
37	2- 1 - البنية الجيولوجية.
38	2-1-1 الزمن الجيولوجي الثاني.
38	2-1-2 الزمن الجيولوجي الثالث.
38	2-1-3 الزمن الجيولوجي الرابع.
38	2- 2- المظاهر المورفولوجية.
39	2-2-1 منطقة الهضاب العليا.
40	2-2-2 منطقة الشطوط.
40	2-2-3 المنطقة الجبلية.
41	2-2-4 منطقة الضايات.
41	2-3 الانحدارات.
42	2-3-1 المنطقة السهلية.
42	2-3-2 منطقة السفوح.
44	2-3-3 المنطقة الجبلية.
46	2-4 المناخ.
47	2-4-1 الأمطار.
48	2-4-2 الحرارة.
49	2-4-3 الرطوبة .
49	2-4-4 التبخر.
50	2-4-5 الرياح.
52	2-4-6 الجليد.
53	2-4-7 الثلوج.
54	2-4-8 العجز المائي.
55	2-5 التربة.
55	2-5-1 الترب الجيرية المغنيسية.

57	2-5-2 ترب قليلة التطور.
58	3-5-2 التربة الملحية.
60	4-5-2 التربة شبه الرطبة.
62	2-6 الغطاء النباتي.
62	1-6-2 الغابات.
63	2-6-2 الغابات المفتوحة.
65	3-6-2 إعادة التشجير.
65	2-7 الموارد المائية.
66	1-7-2 المياه السطحية.
66	2-7-2 المياه الباطنية.
69	3- الجانب البشري.
69	1-3 الخصائص الاجتماعية لولاية الجلفة.
69	1-1-3 تطور السكان.
71	2-1-3 التوزيع الجغرافي للسكان.
72	3-1-3 البنية الاقتصادية للولاية.
73	2-3 المميزات الزراعية.
74	3-3 النشاط الرعوية.
78	خلاصة الفصل الثاني.
80	الفصل الثالث تطبيقات الاستشعار عن بعد لإصدار خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة.
81	مقدمة.
81	أولاً: مدخل إلى علم الاستشعار عن بعد.
81	1- مفهوم الاستشعار عن بعد.
82	2- مكونات نظام الاستشعار عن بعد.
83	3- مجالات استخدام الاستشعار عن بعد.

83	4- أهمية الاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافيا.
84	ثانيا - منهجية إنجاز القاعدة البيانية لاستخراج خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة.
84	1- منهجية إعداد معطيات الخرائط.
85	1-1 إسقاط أو إرجاع الخرائط.
85	1-2 إنشاء الشرائح البيانية.
87	2- منهجية إعداد معطيات التحقيقات الميدانية.
87	2-1- تحليل وتحضير نقطة أو عينة التدريب.
91	2-2- تنظيم و هيكله شرائح معطيات التحقيقات الميدانية.
92	3- منهجية إعداد المعطيات الفضائية.
92	3-1 خصائص المرئيات الفضائية المستعملة.
94	3-2- تحسين المرئيات الفضائية.
94	3-2-1 إعادة تباين القيم الطيفية.
95	3-2-2 التصحيحات الهندسية.
97	3-2-3 مزج الألوان.
99	3-2-4 التفسير البصري.
100	3-2-5 إخفاء بعض المظاهر الطبيعية.
101	ثالثا- عملية تصنيف الصور الفضائية لاستخراج خريطة استخدام الأرض.
102	1 - تحليل و ترتيب و تصنيف عينات التدريب.
108	2- تحديد عينات التدريب و الفئات التصنيفية.
109	3-التصنيف الموجه أو المراقب.
111	4- تقييم و تحسين نتائج التصنيف الموجه.
113	4-1 التحسين المباشر أو البصري.
113	4-2 التحسين بالاستعمال خرائط موضوعية.
113	4-3 التحسين بالاستعمال النموذج الرقمي للارتفاعات.
114	5- وضع مصطلحات خريطة استخدام الأرض.

117	رابعاً- نتائج و مناقشة.
121	خلاصة الفصل الثالث.
122	الفصل الرابع أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي
123	مقدمة.
124	1- أسباب تدهور الغطاء النباتي.
124	1-1 الأسباب الطبيعية.
124	1-1-1 المناخ.
124	1-1-2 نظام التساقط.
126	1-1-3 الرياح.
127	2-1 الأسباب البشرية
128	1-2-1 الرعي الجائر.
130	2-2-1 سوء توزيع موارد شرب الماشية .
131	3-2-1 الحرث والتوسع الزراعي.
132	4-2-1 حرق النباتات واقتلاع الشجيرات.
133:	3-1 أسباب إدارية.
134	2- مظاهر تدهور الوسط السهبي.
134	1-2 الترمل و أثره على تدهور الغطاء النباتي السهبي.
134	1-2-1 ديناميكية التعرية.
135	2-1-1-1 الديناميكية المائية.
136	2-1-1-1-1-1 على مستوى السفوح.
138	2-1-1-1-2 على مستوى المجاري.
140	2-1-1-2 الديناميكية الريحية.
140	2-1-1-2-1 طريقة انتقال الرمال.
140	2-1-1-2-2 التعلق.

141	2-1-1-2-3 القفز.
141	2-1-1-2-4 الزحف.
142	2-1-2 التكوينات الرملية.
142	1-2-1-2 التكوينات الرملية المتحركة.
142	2-1-1-2-1 الغطاء الرملي أو السماط الرملي.
144	2-1-2-1-2 النبكة.
145	2-1-2-1-3 الكثيب.
145	2-2-1-2 التكوينات الرملية الثابتة.
146	2-1-2-2-1 الكتبان المعزولة.
147	2-2-1-2-2 الكتبان الخطية أو المستعرضة.
149	2-2 تملح التربة و أثره على تدهور الغطاء النباتي.
152	3- إشكالية الاستصلاح و حماية المناطق السهبية من التدهور.
153	1-3 البعد الاجتماعي.
154	2-3 البعد الاقتصادي.
154	1-2-3 في مجال الخدمات السياحية.
158	2-2-3 في المجال الصناعي.
158	3- البعد البيئي.
158	1-3 تثبيت الكتبان.
158	1-1-3 الطرق الميكانيكية.
158	1-1-1-3 الحواجز النباتية.
159	2-1-1-3 الحواجز الصلبة.
159	2-1-3 الطرق الكيميائية.
159	2-3 التشجير.
161	خلاصة الفصل الرابع.
	خاتمة.

	فهرس المحتوى.
	فهرس الخرائط.
	فهرس الأشكال.
	فهرس الجداول.
	فهرس الصور.
	الملاحق.

فهرس الخرائط

الصفحة	عنوان الخريطة	الخريطة
4	توزيع السهوب في شمال إفريقيا.	1
10	موقع السهوب الجزائرية.	2
36	الموقع الجغرافي و الإداري لولاية الجلفة.	3
39	الخريطة الجيولوجية للمنطقة السهبية	4
44	أصناف الانحدارات في ولاية الجلفة.	5
61	خريطة التربة لمنطقة الجلفة.	6
131	توزيع الموارد المائية لولاية الجلفة.	7
115	خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنة 2001.	8
116	خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنة 2015.	9

فهرس الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الشكل
14	أفاق الترب السهبية.	1

42	شكل ثلاثي الأبعاد.	2
50	نسبة الرطوبة وكمية التبخر خلال الفترة ما بين (2004-2013).	3
55	العجز المائي المسجل في الفترة (2004-2013).	4
71	تطور سكان لولاية الجلفة.	5
85	شبكة الخرائط ذات المقياس 200000/1 التي تغطي منطقة الدراسة.	6
86	عملية ترقيم شبكة المواصلات و التجمعات السكانية إلى صيغة شعاعية .	7
88	مؤشر الغطاء النباتي NDVI.	8
88	طريقة استخراج مؤشر الغطاء النباتي.	9
89	تصنيف غير موجه للصور الفضائية.	10
90	موضع و توزيع عينات التحقيق الميداني في منطقة الدراسة.	11
91	إنشاء شريحة عينات التدريب و اختيار نظام الإسقاط.	12
92	التنظيم الهيكلي للعينات الميدانية.	13
93	دمج المرئيات التي تغطي منطقة الدراسة.	14
95	طريقة إعادة تباين القيم الطيفية للصور الفضائية.	15
96	طريقة التصحيح الهندسي من مشهد إلى مشهد.	16
97	قائمة النقاط التصحيح الهندسي و نسبة الخطأ المحتملة.	17
100	تفسير بصري لبعض المظاهر الطبيعية.	18
101	إخفاء بعض المظاهر الطبيعية من الصورة الفضائية.	19

102	شريحة عينات التدريب لسنة 2015.	20
103	شريحة عينات التدريب لسنة 2001.	21
105	تحديد مكان رسم عينة التدريب على الصورة الفضائية.	22
106	تحديد فئات التدريب.	23
107	تطبيق خوارزمية طريقة الاحتمال الأعظمي.	24
108	تحسين تصنيف الصور الفضائية باستعمال نموذج الارتفاع الأرض.	25
141	طريقة انتقال حبيبات الرمال.	26
142	رسم توضيحي يمثل سماط رملي.	27
143	يوضح شكل البرخان.	28
144	يوضح شكل الكثبان الخطية أو المستعرضة.	29

فهرس الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	الجدول
4	توزيع السهوب في شمال إفريقيا حسب التساقط السنوي.	1
8	توزيع المناطق السهبية حسب كميات التساقط في الجزائر.	2
9	الولايات السهبية الجزائرية.	3

16	التكوينات النباتية وخصائصها بالسهوب الجزائرية.	4
24	تقسيم أحواض التجمع المائي بالسهوب الجزائرية.	5
26	تطور السكان في السهوب الجزائرية.	6
28	توزيع وكثافة السكان في المناطق السهلية.	7
28	نماذج الاختلاف كثافة السكان في بلديات بريزينة، سيدي سلمان، دلدول، عين الإبل.	8
29	تصنيف المناطق السهلية الجزائرية حسب درجات الفقر.	9
31	عدد المواشي و الحمولة الرعوية بين سنتي 1968 و 2001.	10
31	توزيع الماشية في الولايات السهلية الجزائرية لسنة 2003.	11
37	التقسيم الإداري لولاية الجلفة لسنة 1974.	12
43	توزيع الانحدارات على الوحدات المورفولوجية.	13
45	مساحة الانحدار حسب درجاتها في ولاية الجلفة.	14
46	متوسط كميات التساقط الشهرية خلال الفترة ما بين (2005-2015).	15
48	متوسطات درجة الحرارة الشهرية خلال الفترة ما بين (2005-2015).	16
49	نسبة الرطوبة خلال الفترة ما بين (2005-2015).	17
50	كمية التبخر خلال الفترة ما بين (2004-2013).	18
51	متوسط سرعة الرياح القصوى (متر/ثا) للفترة (2004-2013).	19
52	اتجاه الرياح للفترة (2004-2013).	20
53	عدد أيام هبوب رياح السيروكو للفترة (2004-2013).	21

54	عدد أيام سقوط الجليد في الشهر (2004-2013).	22
55	المتوسطات الشهرية لعدد أيام سقوط الثلج للفترة (2004-2013).	23
56	الوصف المورفولوجي للتربة الجيرية المغنيسية.	24
56	التحليل الفيزيائي للترب الجيرية المغنيسية.	25
57	التحليل الكيميائي للترب الجيرية - المغنيسية.	26
57	الوصف المورفولوجي للتربة قليلة التطور.	27
58	التحليل الفيزيائي للتربة قليلة التطور.	28
58	التحليل الكيميائي للتربة القليلة التطور.	29
59	الوصف المورفولوجي للتربة الملحية.	30
59	التحليل الفيزيائي للتربة الملحية.	31
59	التحليل الكيميائي للتربة الملحية.	32
60	الوصف المورفولوجي للتربة شبه الرطبة.	33
60	التحليل الفيزيائي للتربة شبه الرطبة.	34
61	التحليل الكيميائي للتربة شبه الرطبة.	35
65	توزيع الغابات في ولاية الجلفة.	36
70	نمو السكان بين 1966 و 2008.	37
72	توزيع سكان لولاية الجلفة حسب التجمعات السكانية (تقدير 2015).	38
73	توزيع القوى العاملة حسب القطاعات الاقتصادية لولاية الجلفة 2010.	39

74	الأراضي المستغلة في ولاية الجلفة.	40
75	توزيع المواشي عبر بلديات ولاية الجلفة.	41
76	الاحتياج العلفي لولاية الجلفة.	42
86	طريقة إصدار القاعدة البيانية.	43
93	خصائص المرئيات الفضائية Landsat 7.	44
94	خصائص المرئيات الفضائية Landsat 8.	45
98	استخدامات النطاقات الطيفية.	46
99	ألوان المرئيات الفضائية حسب مختلف القنوات.	47
104	فئات تمثل مختلف غطاءات السطح.	48
104	فئات تمثل نسبة التغطية الإجمالية السطح.	49
106	يمثل شريحة عينات التدريب.	50
107	يمثل شريحة عينات التدريب المستهدفة بعد التصنيف.	51
108	الأنماط المستعملة في عملية التصنيف.	52
112	:مصفوفة الأخطاء للتصنيف الموجه.	53
117	التشكيلات النباتية المكونة لخريطة استخدام الأرض لسنة 2001 .	54
118	التشكيلات النباتية المكونة لخريطة استخدام الأرض لسنة 2015.	55
119	مقارنة التشكيلات النباتية لخريطة استخدام الأرض لسنوات 2001 و2015	56

فهرس الصور

الصفحة	عنوان الصورة	الصورة
6	نباتات المناطق السهبية الجزائرية.	1
15	تربة ملحية عميقة ذات نسيج خشن.	2
20	نبات الوسرفة القليلة الاستساغة.	3
21	نبات المثان في حالة متدهورة.	4
45	مجموعة من النباتات متنوعة وكثيفة.	5
46	ظهور تعرية حادة مع انعدام النبات.	6
53	:تساقط الثلوج في جبال السنالبة بالجلفة.	7
63	غابة السنالبة في حالة متقدمة من التدهور.	8
63	غابات مفتوحة.	9
64	غابات مفتوحة.	10
64	غابات مفتوحة متدهورة.	11
68	عين صالحة للشرب بمنطقة الشارف.	12
68	بئر صالحة للشرب بمنطقة الزعفران.	13
125	درجة التعرية في سفوح جبل بوكحيل.	14
129	صورة تبين الاستغلال المفرط للمراعي السهبية في ولاية الجلفة.	15
129	صورة تبين مدى تدهور المراعي في ولاية الجلفة.	16

130	صورة تبين مدى تدهور المراعي في ولاية الجلفة.	17
135	سماط رملي في منطقة حاسي ببح.	18
136	صورة تمثل انجراف التربة.	19
137	صورة تمثل انجراف التربة مع ظهور الصخر الأم.	20
137	صورة تمثل العمل الترسبي.	21
138	صورة تبين التعرية الجانبية لوادي بنعام لشهر أبريل 2014.	22
139	صورة تبين التعرية الجانبية لوادي بنعام لشهر جويلية 2014.	23
139	صورة تبين الترسيب لوادي بنعام.	24
143	صورة تمثل سماط رملي بشكل طولي.	25
143	صورة تمثل عملية تشكل سماط رملي.	26
144	نبكة غائر متوضعة على نبتة السدر.	27
145	تراكم الرمال حول نبات الدرين.	28
146	صورة تمثل تراكم رملي على شكل كثيب.	29
150	ظهور أملاح على شكل قشرة رقيقة فوق التربة.	30
151	نبات الوسرفة تظهر فوق تربة مالحة.	31
155	نقوش على الصخر تمثل حيوان وحيد القرن في منطقة زكار.	32
155	حمام الصالحين ببلدية الشارف.	33
156	حمام الشفاء و البركة ببلدية الشارف.	34

156	الحالة المتهرة للحمامات المعدنية بولاية الجلفة.	35
157	جبل حجر الملح الواقع في بلدية عين معبد.	36
157	جبل حجر الملح الواقع في بلدية عين معبد.	37

مقدمة عامة

المقدمة:

تشكل شساعة القطر الجزائري أحد عوامل تنوع مظاهر الأوساط البيئية بمجاله، ولعل من أهم هذه الأوساط، المنطقة السهبية. التي تقع بين سلسلتي الأطلسين التلي والصحراوي، ما جعل هذا النطاق يلعب دوراً هاماً في التوازن البيئي بين الشمال ذو المناخ الرطب والجنوب الصحراوي الجاف.

إداريا تقدر مساحة السهوب بجوالي 26 مليون هكتار، أما إيكولوجيا فتتربع منطقة السهوب على مساحة تقدر بجوالي 20 مليون هكتار، منها 12 مليون هكتار شبه صحراوية، وهي موزعة على 25 ولاية (08 سهبية، 13 فلاحية رعوية و 04 شبه صحراوية¹). تمثل هذه المناطق مجالا حيويا يقطنه أكثر من 09 مليون نسمة، تعتمد مداخل (80%) منهم على نشاط تربية المواشي و الرعي، حيث يقدر الثروة الحيوانية بـ 15 مليون رأس. ولكن حسب الاحصائيات والدراسات فإن هذه الثروة الحيوانية الهائلة تأثرت بمرور الوقت بطريقة مباشرة و غير مباشرة بعملية تدهور الغطاء النباتي الطبيعي للمنطقة.

يتكون هذا الغطاء النباتي من تشكيلات نباتية قزمية ذات كثافة ضعيفة لا تتعدى 40%²، وغالبا ما تكون قليلة الاستساعة وذات إنتاجية علفية متدنية. استطاعت هذه التشكيلات النباتية أن تشكل موردا طبيعيا في غاية الأهمية بالنسبة للمنطقة التي تعرف معوقات بيوفيزيائية مختلفة، ولا زالت إلى الآن تساهم في رفاهية الكثير من السكان المحليين. وقد أدى الاستغلال المفرط للثروات الطبيعية بالإضافة إلى الجفاف إلى تدهور كبير لمساحات شاسعة من الغطاء النباتي للسهوب، مما حذى بالمسؤولين من جهة، والمهتمين و الباحثين بمختلف تخصصاتهم العلمية من جهة

¹- Bencherif S., 2006. "L'économie agropastorale du Maghreb : Dégradation écologique et pauvreté dans la steppe Algérienne". Univ, paris XI, 67p

² HIRCHE. A., BOUGHANI. A. et NEDJRAOUI. D. (1999). A propos de la qualité des parcours en zones arides. Cahiers Option Médit. Zaragoza. 39 p.

أخرى القيام بدراسات و تحقيقات معمقة وإنجاز خرائط توزيع التشكيلات النباتية، حيث نذكر على سبيل المثال لا الحصر أعمال كلاً من (QUEZEL(1954) و (1951). GUINOCHET و (1962) QUEZEL et SANTA . و بعد تبني سياسة الثورة الزراعية في بداية السبعينيات (1975)، ازداد اهتمام المسؤولين على القطاع الفلاحي أكثر بهذه المناطق، وأنشأت لهذا الغرض عدة هيئات حكومية تهتم بهذا المجال م مثل المكتب الوطني للتطوير الريفي (BNEDER) و مركز البحث في النبات الطبيعي (CRBT). وبالمقابل بذل الباحثون المختصون جهوداً جماعية وفردية من أجل دراسة المناطق السهبية الجافة منها و الشبه الجافة ، لتحديد الامكانيات التي تُقدمها هذه المنطقة للسكان المحليين خصوصاً ، وكذا تطوير تقنيات وأساليب إعادة تكاملها وتأهيلها ، وهو ما سمح لنا في الوقت الراهن تشخيص حالات التدهور وتحديد العلل واقترح الحلول المناسبة لها لاسترجاع وظائفها البيئية وقدرتها الإنتاجية الحقيقية.

خلصت كل الدراسات التي قام بها الباحثون إلى أن المناطق السهبية تعاني من مشاكل ايكولوجية كبيرة و إنها في تدهور مستمر خصوصاً المناطق الجافة منها و التي قد يزداد التدهور فيها ليلغ درجة اللا عودة (التصحّر) . إن لظاهرة تدهور الغطاء النباتي في المناطق السهبية أسباب عديدة منها ما هي مفتعلة كدور الإنسان السلبي و الممنهج للقضاء على البيئة السهبية في العقدين الأخيرين، ويمكن أن تضاف إلى كل هذا مختلف المشاكل المترتبة عن الترمل و التملح وفقر التربة لعناصرها الرئيسية مما ينعكس سلباً على مظاهر الحياة الأخرى، خاصة فيما يتعلق بالغطاء النباتي، وحتى يتسنى لنا تشخيص كل هذه المظاهر التي تعاني منها السهوب الجزائرية حاولنا إبراز ذلك على مستوى منطقة الدراسة التي تقع جنوب السهول العليا وعلى مشارف سلسلة الأطلس الصحراوي و التي تتجسد بها مختلف هذه المشاكل ممثلة في ولاية **الجلفة** الواقعة ضمن الشريط السهبي الجزائري، والتي تعتبر مثلاً حياً لأزمة السهوب التي تعرفها الجزائر، وعلى الرغم من اعتبارها منطقة ذات جودة بيئية متميزة (مياه،

نبات، حيوان) إلا أنها تعاني من نفس المشاكل التي تعاني منها باقي النطاقات السهبية، وقد عرفت المنطقة تدهوراً وتراجعاً كبيراً سواء من حيث مساحة الرعي أو من حيث كثافة ونوعية الغطاء النباتي.

الإشكالية:

إن ولاية الجلفة التي ضمنت خلال العقود السابقة¹ رفاهية المجتمع الرعوي، تجد نفسها اليوم غير قادرة على مواصلة وضمان معيشة سكانها وبالخصوص الذين يمتنون تربية المواشي، وهذا يعود إلى عدة عوامل معقدة ومتداخلة تواجه جل المناطق السهبية الجزائرية.

و من أجل القضاء على اختلال التوازن البيئي في هذه المنطقة واتساع رقعة الصحراء على حسابها، أصبح هذا مشكل اليوم الشغل الشاغل للباحثين والمختصين والمسؤولين وأصحاب القرار بتهيئة هذه المنطقة، و تنميتها حيث كرسوا نشاطاتهم العلمية في البحث على أنجع الطرق والوسائل التي تحد من هذه المشاكل، وبالتالي الوصول إلى وضع أنجع الخطط والمناهج لاستعادة بعض من التوازن البيئي المفقود.

و مع تسارع وتيرة التقدم العلمي، وتدفق كم هائل من المعطيات الرقمية وخصوصا البيانات الجوية والفضائية، ارتأينا نحن بدورنا توظيف تقنية الاستشعار عن بعد و الخرائط الموضوعية الرقمية في هذا البحث لدراسة حالة و تدهور الغطاء النباتي الطبيعي بالمناطق السهبية المهتدة بالصحراء و توزيعه الجغرافي. و من خلال ما سبق ذكره نجد أن ظاهرة تدهور الغطاء النباتي يعد نتاجا لترايط وتداخل عدة أسباب طبيعية منها وبشرية، ولمعالجة هاته الإشكالية، ارتأينا الانطلاق من الأسئلة الرئيسية التالية:

¹KADIK B, 1987 : Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie. Ecologie, dendrométrie et morphologie. Ed. OPU. Alger, 508p.

- ماهي وضعية الغطاء النباتي في منطقة السهوب عموماً وولاية الجلفة على الخصوص، في الفترة الممتدة بين 2001 و 2015؟
- و ما درجة التدهور و التراجع الذي عرفته النباتات ذات القاعدة الايكولوجية الأساسية للسهوب، كالحلفاء و السنغ و الشيح؟
- وما هي الأساليب المنتهجة لرصد هذه الظاهرة بالطرق الفعالة؟
- وكيف يمكن ادراج التقنيات الجغرافية الحديثة لمتابعة الوضعية الراهنة والمستقبلية، مم يسمح لنا الحد من ظاهرة تدهور الثروات الطبيعية لهذا النظام البيئي الحساس و الهش؟
- للإجابة على مجموع هذه الأسئلة، اتبعنا المنهجية التالية:
- منهجية البحث:**

اعتمدنا في هذا البحث استخدام المنهج الوصفي لسرد مختلف المفاهيم و تعريف منطقة الدراسة طبيعياً و بشرياً، أما المنهج التحليلي الإحصائي المقارن فرضته طبيعة البحث الذي يستدعي جمع مختلف الإحصائيات ، و تحليلها تحليلاً جغرافياً كميًا و نوعياً، و الذي من خلاله قمنا بإجراء مقارنة بين النتائج المتحصل عليها في خريطة استخدام الأرض لسنتي 2001 و 2015.

اتبعنا في بحثنا هذا التغير الذي طرأ على الغطاء النباتي من خلال مقارنة الصور الفضائية الرقمية الملتقطة بالمستشعرات (Landsat7 ETM+ و Landsat8 OLI)¹ ، المحسنة و المعالجة هندسياً، و المأخوذة بتواريخ 2001 م و 2015 م.

جاء اختيار هذا النوع من الصور الفضائية مناسباً لدراسة مثل هذه المناطق المتجانسة و المعقدة، و ذلك نظراً لمواصفات المرئيات المستعملة من حيث الدقة

¹ --Landsat 8 OLI (imageur terrestre opérationnel)

- Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM +)

الطيفية المتمثلة في سبعة نطاقات من الطيف الكهرومغناطيسي، و الدقة الزمنية و المتمثلة تقريبا في التقاط صورتين كل شهر، و أهم ما يميز الصور المنتجة بواسطة المستشعرات كذلك دقة التمييز المكاني (درجة الوضوح المكاني)، إذ تصل درجة الوضوح أو الميز مساحة الخلية إلى 900م² (قدرة التمييز 30 x 30 م)، أي أن يمثل هذه المواصفات يمكن رسم خرائط بمقياس طبيعي يعادل 1/150.000، أما في حالة دمج قنوات متعددة الأطياف مع القناة البانكروماتية(قدرة التمييز 15 x 15 م) يمكن رسم الخريطة بمقياس 1/75.000.

تم الحصول على هذه المرئيات الفضائية من موقع <http://glcfapp.glcf.umd.edu>، حيث ركزنا على الصور المأخوذة في فصل الصيف (شهر جوان و جويلية و سبتمبر) و هذا للأسباب التالية:

- اختفاء النباتات الحولية و بقاء إلا النباتات الدائمة المعبرة في هذه الفترة.
 - وضوح صور في هذه الفترة وذلك لانعدام السحب و صفاء الجو.
- تمت معالجة هذه المرئيات الفضائية باستعمال برنامجي ENVI و Mapinfo¹ وفق الخطوات التالية:

1- بعد عملية تحسين المرئيات الفضائية، و تصحيحها هندسيا بالاستعمال النظام لإحداثي (UTM Nord Sahara)²، تم بعد ذلك دمج المرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة، قمنا بعملية التصنيف الغير موجه و حساب مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار، و الغرض منها هو وضع المنهجية

¹ تم استعمال هذه البرامج وفق رخصة الاختبار.

² - Universal Transverse Mercator, Unité: mètr, Datum: Nord Sahara 1959, Ellipsoïde: Clarke 1880 (RGS), Méridien principal: Greenwich, Date de révision: 2012-04-18

المتبعة في عملية تحديد مناطق أخذ عينات التدريب، و المسار المتبع في عملية تحضير التحقيقات الميدانية.

- بدأنا بتصنيف الصورة الفضائية المدججة باستعمال التصنيف الغير الموجه، الهدف من هذا التصنيف هو الوصول إلى تقسيم طيفي للصورة الفضائية، أي إلى فئات طيفية متجانسة مع بعضها البعض بدون أن يتدخل الباحث في تعيين صفاتها، بل هي عبارة عن تقسيمات راديو مترية آلية.

- بعد ذلك قمنا بحساب (NDVI) مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار، الذي يعد أحد أساليب الكشف عن وجود النبات. هذا المؤشر يعتمد على معادلة تبنى على علاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة و الأشعة الحمراء المرئية. اعتمدنا على هذا المؤشر، من أجل تحديد اختيار منهجية التحقيقات الميدانية و كذا أماكن الحصول على نقاط التدريب.

2- تتطلب عملية تحديد مناطق التدريب معطيات مرجعية ، ومعرفة جيدة بجغرافية منطقة الدراسة ، فعند جمع المعطيات تؤخذ بعين الاعتبار أهم العوامل المؤثرة في غطاء الأرض واستعمالاته، وذلك لمعرفة تأثيرها على أنماط الاستجابة الطيفية.

إن التحقيقات الميدانية التي أجريناها لهذا الغرض تمت وفق مسار أنجز بعد ما تم مطابقة شريحة مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار و شريحة الصور المصنفة بالتصنيف الغير موجه.

قمنا بعد ذلك بإنشاء ملف شريحة عينات التدريب، تم تنظيمها ببناء عدة حقول متكونة من مايلي:

- خمسة أنواع من النباتات السائدة،- النبات السائد الأول و النبات السائد الثاني و النبات السائد الثالث و النبات السائد الرابع و النبات السائد الخامس- مع وصف بيئتها.

- حقل يمثل نسبة كثافة النبات السائد الأول.

- حقل آخر يبين الكثافة الكلية للنبات.
- وحقل آخر يبين نسبة درجة الترمل.
- حقل تحديد إحداثيات مكان أخذ العينة بواسطة (GPS)¹.
- و حقل يبين قيمة ارتفاع مكان أخذ العينة بواسطة (GPS) فوق مستوى سطح البحر.

في الأخير تمت عملية تنظيم شرائح معطيات التحقيقات الميدانية و هيكلتها لاستعمالها في التصنيف الموجه. قدرت مجموعة البيانات التي تحصلنا عليها بـ 557 عينة لحملة سنة 2001 و 466 عينة لسنة 2015.

3- في هذه المرحلة و انطلاقا من القاعدة البيانية لعينات التدريب قمنا بتصنيف المرئيات الفضائية باستعمال التصنيف الموجه. هناك عدة خوارزميات حاسوبية مصممة للتصنيف الموجه و الغرض أو الهدف من ذلك هو تصنيف الإجابة الطيفية لكل نمط من أغطية السطح اعتمادا على بيانات ميدانية ، في بحثنا هذا تم الاعتماد في عملية تصنيفات المرئيات على طريقة الاحتمال الأعظمي و هذا راجع إلى فعالية و دقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب².

و انطلاقا من المعاينة الميدانية لمنطقة الدراسة، و بعد تحليل كل المعطيات المتحصل عليها وفق المسار الذي صمم لذلك أصدرنا بعد عملية التصنيف الموجه ستة عشر مجموعة نباتية ممثلة في خريطة استخدام الأرض لسنتي 2001 و 2015. و للإمام بكافة نقاط موضوع البحث، و بعد التحري المكتبي، و جمع كل المعطيات المتعلقة بمنطقة الدراسة، دفعتنا إلى تبويب هذا البحث إلى أربعة فصول:

¹ GPS :Global positioning system, نظام تحديد المواقع العالمي,

² -DUREAU F., Weber. C. (1995). Télédétection et système d'information géographique. Collection Villes. 379 p.

الفصل الأول:

تناولنا في هذا الفصل دراسة وشرح المفاهيم العامة والخاصة بإشكالية السهوب سواء على الصعيد العالمي أو المحلي (السهوب الجزائرية)، كما حاولنا التعريف بهذه المناطق بصفة دقيقة و شاملة من خلال دراسة خصائص الوسط السهبي المورفولوجي والبيوي والحيوي. هذه الشمولية في الدراسة سمحت لنا بالوصول إلى تحديد و اختيارا ولاية الجلفة أنموذجا بالدراسة.

الفصل الثاني:

ولتشخيص ما تم الحديث عنه في الفصل الأول حول اختيارنا ولاية الجلفة كنموذج لهذه الدراسة تطرقنا في هذا الفصل إلى الدراسة الطبيعية والبشرية بكل التفاصيل، فتناولنا جانبها الجيولوجي والمورفولوجي والمناخي والحيوي والسكاني مركزين على الجانب الاقتصادي للولاية.

الفصل الثالث:

بعد التعرف على الجانب الطبيعي و البشري في الفصل السابق، قمنا في هذا الفصل بانجاز خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة التي تعتبر الأساس لكل برنامج تهيئة و ذلك باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد و الخرائط الرقمية، و التي تشمل تصنيف الصور الفضائية Landsat7 ETM+ لسنة 2001 و صور Landsat8 OLI لسنة 2015 قصد دراسة توزيع الغطاء النباتي و تدهوره. و تمت هذه العملية على هذا النحو:

- تطرقنا أولا إلى مفهوم الاستشعار عن بعد و مجالات استخدامه وأنظمة مراقبة موارد الطبيعية بصورة عامة.
- بعد ذلك تم تحديد منهجية انجاز القاعدة البيانية للخرائط الرقمية و معطيات التحقيقات الميدانية و المعطيات الفضائية و إعدادها على شكل شرائح مسقطة جغرافيا وفق نظام إحداثي (UTM Nord Sahara) الذي أدرجته

ضمن نظام المعلومات الجغرافية باستعمال برنامج Mapinfo و باستخدام برنامج معالجة الصور ENVI.

- و بعد هذه المرحلة قمنا بتصنيف الصور الفضائية باستعمال التصنيف الموجه حيث تم الاعتماد في عملية التصنيف على طريقة الاحتمال الأعظمي حيث تم تحليلها باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية.
- و أخيراً بعد عملية وضع مصطلحات خريطة استخدام الأرض المنجزة في سنتي 2001 و 2015 قمنا بدراسة مقارنة بين المجموعات النباتية معتمدين في ذلك على التحليل واستنتاج النتائج المتحصل عليها تحليلاً كمياً و نوعياً.

الفصل الرابع:

أما الفصل الرابع فقد خصصناه لتحليل النتائج المتحصل عليها، و تطرقنا فيه إلى كل الجوانب المتعلقة بتدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وأسبابها و المتمثلة أساساً في ظاهرة الترميل بالدرجة الأولى و التملح بالدرجة الثانية، و أن للإنسان الدور الرئيسي في ظاهرة التدهور من خلال الرعي الجائر. و نظراً لخطورة الوضع الراهن للمناطق السهبية فقد أنهينا الفصل بجملة من التوصيات لخصناها في ثلاثة أبعاد اجتماعية، واقتصادية، وبيئية. و توجهنا البحث بخاتمة عامة.

مرحلة البحث:

لتحقيق الأهداف المنشودة اعتمدنا على تقسيم مرحلة البحث إلى ما يلي:

مرحلة التحقيقات المكتبية:

لقد اتصلنا بكل الهيئات والمصالح التي كانت لها علاقة مباشرة بهذا البحث

مثل:

- المحافظة السامية لتطوير السهوب (H.C.D.S) والتي زدتنا بمجموعة هائلة من المعلومات التي تصب في موضوع دراستنا وخصوصاً حول منطقة الدراسة والمشاريع المنجزة بها.

- الوكالة الوطنية للتهيئة العمرانية (A.N.A.T) تحصلنا منها على بعض التقارير والدراسات العلمية التي تعذر الحصول عليها حتى في الجهات المختصة (كالدراسة الجيولوجية) كما تحصلنا منها على مختلف مخططات التهيئة الإقليمية والوطنية.
- الديوان الوطني للأرصاد الجوية (O.N.M) محطة ولاية الجلفة للأرصاد الجوية والتي أمدتنا بمعطيات متعلقة بمناخ الإقليم الدروس والمنطقة المدروسة.
- الديوان الوطني للإحصاء (O.N.S) ساعدنا في الدراسة السكانية وحركة الهجرة بحيث زدنا بإحصائيات لسنوات التعداد.
- المكتب الوطني للتطوير الريفي (B.N.E.D.E.R) وضع بين أيدينا الدراسات المنجزة من طرفه وأبحاث مخبرية ومكتبية حول المناطق السهبية، وعلى الخصوص ولاية الجلفة محل الدراسة.
- ولاية الجلفة تحصلنا عن طريقها على مخططات التهيئة الخاصة بها وكذلك تقارير عن وضعية الفلاحة والمشاريع المبرمج إنجازها بالتعاون مع المحافظة السامية لتطوير السهوب من طرف كل المصالح الفلاحية والري والتخطيط. بالإضافة إلى منوغرافيا الولاية ومعلومات تخص السكان والخصائص الاجتماعية والاقتصادية من خلال المصالح الفلاحية.
- **مرحلة التحقيق الميداني:**
- تضمنت هذه المرحلة الزيارات الميدانية والتي كانت فصلية إلى منطقة الدراسة وهذا للتعرف على النظام الإيكولوجي، و لتحديد الإطار العام للدراسة، ولرسم خطة عمل منظمة ومسح شامل للنشاطات البشرية المختلفة و طبيعة المنطقة. ونظر لكبر مساحة ولاية الجلفة وصعوبة التنقل داخلها وخصوصاً في جزئها الجنوبي، فلقد كان من الصعب الحصول على كل المعطيات، و الإمام بجميع جوانب الموضوع في خرجة ميدانية واحدة مما جعلنا نبرمج عدة خرجات بتواريخ مختلفة مما سبب لنا خلل في المنهجية المتبعة.

- كما حاولنا أيضا التعرف أكثر على منطقة الدراسة عبر التواصل مع السكان المحليين و محولتنا للتعرف على عقلية الموالين الرحل التي سمحت لنا بالوقوف على عدة نقاط أفدتنا في بحثنا، و كذا خصائص ومميزات ومشاكل ومشاريع تهيئة المنطقة والاقتراب من فهمها.
- كما اعتمدنا على معلومات قيمة أمدنا بها تقنيون ومختصون في الميدان عبر المحافظة السامية لتطوير السهوب (H.C.D.S و BNEDER).

مرحلة التحليل والتركيب:

- هذه المرحلة تطلبت منا وقتا طويلا و خبرة وتركيزا كبيرين لتغطية هدف الدراسة قدر المستطاع، حيث تم جمع المعلومات والإحصائيات والتقارير الدراسية و المخبرية وقمنا بترتيبها و تصنيفها ثم تمثيلها على شكل شرائح لتسهيل دراستها.
- ### المشاكل والصعوبات:

- مشاكل تضارب الإحصائيات وعدم مطابقتها لبعضها البعض، مما استلزم منا التنقل إلى المصدر ومراجعتها وضبطها في كل مرة.
- عدم تطابق بعض نقاط التدريب في فترة التحقيقات الميدانية و تاريخ صدور الصور الفضائية، مما أدى إلى الاستعانة بنموذج الارتفاع الرقمي للأرض و أنماط التربة في عملية تحسين و تصحيح النتائج المتحصل عليها، بالإضافة إلى استعمال طريقة التصحيح البصري الذي تطلب منا جهدا و وقت كبيرين.
- صعوبة الحركة والتنقل داخل منطقة الدراسة أثناء الزيارة الميدانية لشساعتها جعلنا نكتفي بالتحقيق الميداني في المناطق المحاذية للطرق خصوصا في جنوب الأقصى الولاية.
- تفشي روح البيروقراطية في بعض الإدارات خصوصا مديرية المصالح الفلاحية و مكاتبها المنتشرة عبر قطر الولاية.

الفصل الأول

خصائص المناطق السهبية

أولاً- السهوب في العالم:

يفسر إقليم السهوب بأنه تلك المناطق الشاسعة التي تكسوها حشائش عشبية تسود في الأقاليم المعتدلة والباردة، التي يتميز مناخها بالقارية والجفاف، وهي تقع عموماً غرب القارات، بين خطي عرض 30° و 50° شمالاً وجنوباً. تتميز بضغط مرتفع نسبي شتائها معتدل بارد وصيفها حار جاف، ويقدر معدل التساقط بها حوالي أقل من 500 ملم سنوياً. تسود هذه المناطق مجموعات نباتية مختلفة .

1- مفهوم النباتات السهبية: يقصد بالنباتات السهبية كل المجموعات النباتية الطبيعية غير المترابطة فيما بينها، و غير الكثيفة التي تتلاءم مع الأوساط الجافة وتكون في غالب الأحيان شجيرات قزمية وعشبية، و التي تنتشر أيضا في المناطق الجافة وشبه الجافة. و تتميز السهوب بوجود فترتان هما الجفاف في الصيف والبرودة في الشتاء¹.

2- توزيع المناطق السهبية في العالم

- **في أمريكا:** تمتد السهوب في أواسط أمريكا الشمالية وغربها بين خطي عرض 32° و 53° شمالاً وتنتشر في شكل مثلث في قلب القارة مع امتداداتها في الهضاب بالقرب من الجبال والأحواض الغربية والوادي الأوسط بكاليفورنيا والأحواض الشرقية وهي تسمى بالبراري. أما في أمريكا الجنوبية تمتد الحشائش المعتدلة المعروفة باسم البمباس لمسافة 350-400 كلم و 560-640 كلم من مساحة القارة في المرتفعات الشرقية وفي حوض الميرى و دارلنج.

- **أما في نيوزلندا:** فتوجد بالمناطق الجافة والمعتدلة بسهل الكونترتوري وفي التلال المرتفعة للمنطقة على مساحة 6.8 مليون هكتار، إلا أنها تحولت اليوم في معظمها إلى أراضي

¹ - Le Houérou H. (1995), Considération biogéographiques sur les steppes arides du Nord de, Sécheresse, N.2, Vol.6, pp. 167-182.

زراعية ومراعي خاصة في جزئها الشمالي. أما بالجزيرة الجنوبية فلا نجد بها إلا مساحة صغيرة في جزئها الأوسط حول بحيرة تابو.

- **في إفريقيا:** تنتشر في الأقاليم الشبه الجافة التي تتلقى كمية مطر 200-400 ملم ونجدها في مناطق الإستبس المداري الواقعة في إقليم المناخ البحر المتوسط، التي تنتشر بها النباتات التي تقاوم الجفاف،¹ ، كما نجدها في الأطراف الجنوبية للقارة وفي الأجزاء الشرقية من هضبة إفريقيا الجنوبية، وخاصة في مرتفعات العروض الوسطى بمنطقة الفيلد جنوب إفريقيا.

- **أما في شمال إفريقيا:** فتمتد من المحيط الأطلسي إلى البحر الأحمر تتلقى كمية مطر بمعدل 100-400 ملم في السنة، وتقدر مساحتها حوالي 630.000 كلم مربع.² في القطاع الشرقي تكون هذه السهوب على شكل شريط ضيق يمتد من مصر إلى ليبيا أما في القطاع الأوسط والغربي فإن هذا الشريط يبدأ بالتوسع عندما يصل إلى تونس حتى المغرب، حيث تضم الجزائر المساحة الكبرى من السهوب و المقدرة بـ 20 مليون هكتار ما يقارب ثلث المساحة الإجمالية لسهوب شمال إفريقيا.³ كما هو مبين في جدول رقم 01 و الخريطة رقم 01.

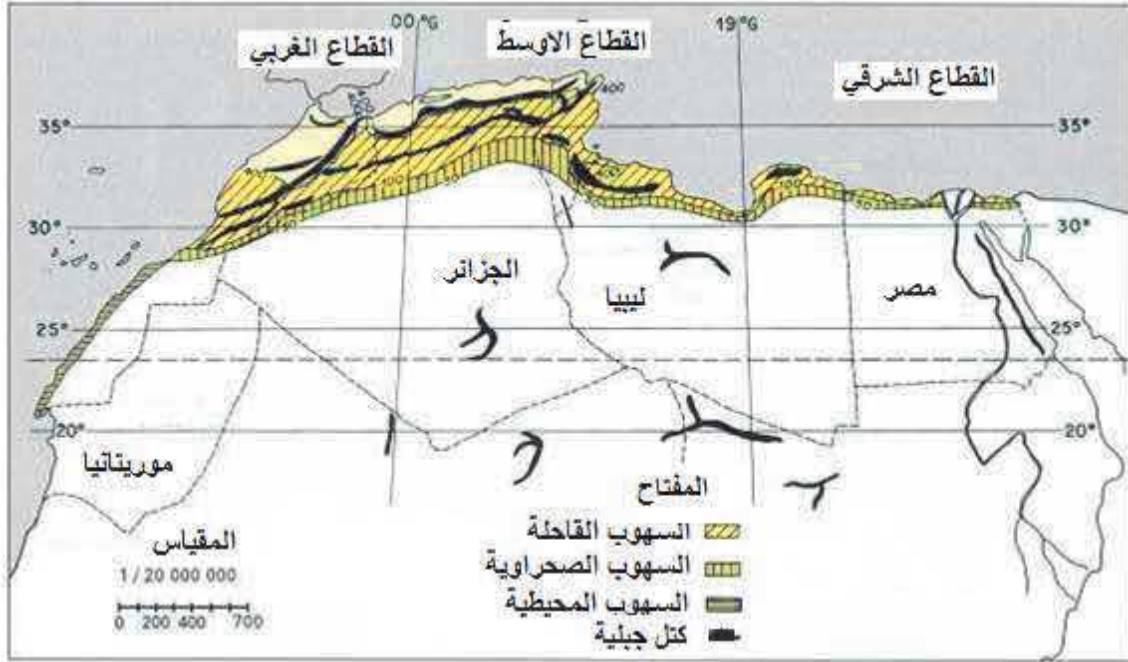
- تستغل أغلب المساحات السهبية كمراعي ومساحات لزراعة الحبوب في المناطق التي تتلقى كميات مناسبة من التساقط، هذا ما جعلها تجهد تربتها والزوال التدريجي لنباتاتها.

¹ .- Bencherif S., 2006. "L'économie agropastorale du Maghreb : Dégradation écologique et pauvreté dans la steppe Algérienne". Univ, paris XI, 67p.

² - Le Houérou Henry.(2001), Biogeography of the arid steppe land north of the Sahara, journal of Arid Environments, N.48, pp. 103-128.

³ - BOUBAKEUR GUESMI (2006) La steppe algérienne dans le contexte du changement climatiques (Cas de Djelfa-Algérie), thèse de Doctorat, PP .32 .

خريطة رقم 01: توزيع السهوب في شمال إفريقيا¹.



جدول رقم 01: توزيع السهوب في شمال إفريقيا حسب التساقط السنوي².

خط التساقط	المغرب	الجزائر	تونس	ليبيا	مصر	المجموع
300-400	36	59	13	15	-	123
200-300	44	70	28	42	-	184
100-200	38	87	28	138	30	321
50-100	120	216	69	193	30	628
أقل من 50	70	386	54	153	30	693

يعيش بالسهوب مختلف الثدييات المعمرة ككلاب البراري في شمال أمريكا وسهوب سيبيريا والغزال والحمل في سهوب قارة آسيا وأوروبا، إضافة إلى الحيوانات القارضة كالضبي والذئب والثعالب والدببة السوداء. زيادة إلى أنواع الطيور الجارحة وعلى رأسها النسور، كما يعيش بالسهوب حيوانات أخرى كالبقرة الوحشي في أمريكا الشمالية والخيول والبغال

¹ -BOUBAKEUR GUESMI (2006) La steppe algérienne dans le contexte du changement climatiques (Cas de Djelfa-Algérie), thèse de Doctorat.

² - نفسه.

في أوراسيا وفي أستراليا يتصدرها الكنغر الكبير، أما في إفريقيا فيحيا بها الحمار الوحشي والغزلان على وجه الخصوص. وعلى هذا الأساس فبالرغم من أن السهوب في العالم تشترك فيها بينها بشكل عام، فإن لكل إقليم سهبي مميزات خاصة، سنتناول في بحثنا السهوب الجزائرية بالدراسة والتحليل حتى نتعرف على خصائصها الطبيعية والبشرية.

- في الجزائر:

اعتبر الكثير من الباحثين أن سهوب إفريقيا الشمالية التي تندرج ضمنها السهوب الجزائرية لا تنتمي إلى مجموع سهوب النطاقات المعتدلة وإنما هي نطاقات سهبية شبه صحراوية. فالسهوب الجزائرية تتميز بمناخ جاف حار صيفاً وبارد قارس شتاءً و بها موارد طبيعية سطحية وباطنية كبيرة. كما تضم موارد بشرية و أخرى حيوانية. و حسب (Quezel)¹ هي مظهر بيومناحي يتحدد بخط تساوي المطر 400 ملم في الشمال و100 ملم في الجنوب، و تشكل بذلك نطاق واسع يقع إلى جنوب الأطلس التلي ويمتد إلى غاية السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي. تنتشر في بعض مناطقها أشجار متوسطة الطول وخصوصاً على سفوح سلسلة الأطلس التلي و الصحراوي. و يصنف (Pouget)² ان السهوب هي النطاقات الواسعة التي تكسوها تكوينات نباتية قصيرة مبعثرة تتجمع في شكل فصائل وعائلات نباتية كالنجليات والأرضيات (أنظر الصورة رقم 01).

¹ - Quezel P. et Santa S. (1962-1963) – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol. 1-2. C.N.R.S., Paris, 1170 p.

² - Pouget, M. (1980) Les relations sol végétation dans les steppes sud algérois, 569pp, R.S.T.O.M., Paris.

الصورة رقم 01: نباتات المناطق السهبية الجزائرية.



المصدر: الباحث 2015

أما نجرأوي فتعرفها بأنها تلك المناطق الطبيعية التي تسود بها المناخ الجاف والشبه جاف والذي يتميز بالبرودة الشديدة لتصل لأقل من -3 م[°]، يكسوها غطاء نباتي مكون من مجموعة من الأعشاب والحشائش القصيرة¹.

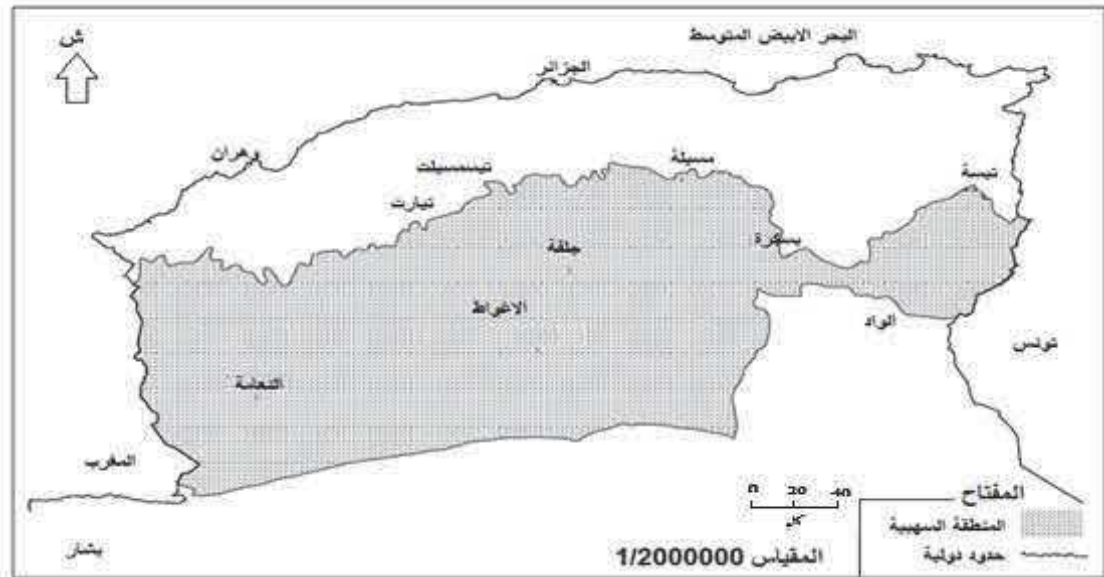
ثانياً- الجانب الطبيعي:

تعد المنطقة السهبية الجزائرية كباقي سهوب العالم, مساحات منبسطة و شاسعة غير متجانسة فيما بينها فقيرة و متدهورة يكسوها غطاء نباتي متقطع غير كثيف إذ تصل نسبته أحيانا اقل من 5 % يكاد يخلو من الأشجار نظراً لطبيعة المناخ و شكل التضاريس التي تتراوح ارتفاعاتها بين 1 و 2000 م فوق سطح البحر و بانحدار أرضي عام يقدر ب: 0 و 3% باستثناء بعض المرتفعات الجبلية التي تقطعها و كذا نوعية التربة

¹ - Nedjraoui D. (1981) - Teneurs en éléments biogènes et valeur énergétique dans trois principaux faciès de végétation dans les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse Doct. 3ème cycle, USTHB, Alger, 156p.

الهشة التي تتكون منها، لذا حلت محلها نباتات قصيرة وشجيرات قزمية كالنباتات العشبية والليفية. إداريا تقدر مساحة السهوب حوالي 26 مليون هكتار أما إيكولوجيا فتتربع منطقة السهوب على مساحة تقدر بحوالي 20 مليون هكتار أنظر إلى الخريطة رقم 02. و هي مشكلة من عدة مجموعات نباتية متأقلمة مع الظروف البيئية السائدة وكذا عوامل الاستغلال البشري لها حيث يقدر عدد سكانها بحوالي 9 مليون نسمة حسب التقديرات الإحصائية 2015.

خريطة رقم 02: موقع السهوب الجزائرية.



المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهوب.

تمتد من الحدود التونسية شرقا إلى الحدود المغربية غربا يبلغ طول السهوب حوالي 1000 كلم أما عرضها فيبلغ حوالي 300 كلم في الغرب و يتناقص كلما اتجهنا نحو الشرق لتصل إلى 100 كلم و اقل من ذلك في أقصى الوسط.

يشكل بذلك نطاق واسع يتوزع على السفوح الجنوبية الأطلس التلي شمالا إلى غاية السفوح الجنوبية لأطلس الصحراوي جنوبا. حيث تنحصر منطقة الدراسة بين خطي عرض

32° و 34,30° شمال. واعتمادا على تقسيم خطوط تساوي المطر يمكن تقسيم المناطق السهبية الجزائرية أيضا حسب نوع نباتاتها وكميات المياه المتساقطة.

جدول رقم 02: توزيع المناطق السهبية حسب كميات التساقط في الجزائر.¹

كمية الأمطار	المساحة	التكوينات النباتية	مناطقها
400 ملم / سنوياً	من 0.7 م إلى 01 مليون هكتار	الأشجار والشجيرات القزمية	في القمم الجبلية للأطلس الصحراوي.
300 400 ملم / سنوياً	من 03 إلى 04 مليون هكتار	مراعي ومناطق زراعة الحبوب	سفوح الأطلس الصحراوي وجبال السهول العليا السهبية وجبال النمامشة
200 300 ملم / سنوياً	من 06 إلى 15 مليون هكتار	مراعي متدهورة	السهول العليا الواقعة في المنحدرات الجنوبية للأطلس الصحراوي
أقل من 200 ملم / سنوياً	من 10 إلى 18 مليون هكتار	مراعي فقيرة معرضة للتدهور	جنوب الحضنة، السفوح الجنوبية لجبال القصور و عمور وحول الشطوط

المصدر: الإحصاء الفلاحي 1974.

يبين الجدول رقم 03، توزيع هذا الإقليم عبر 440 بلدية موزعة عبر 08 ولايات سهبية و 13 ولاية فلاحية رعوية و أربعة ولايات شبه صحراوية وعليه فتقدر مساحة

¹ - الإحصاء الفلاحي 1974 وزارة الفلاحة.

المراعي السهبية بـ 32 مليون هكتار منها 12 مليون هكتار أراضي شبه صحراوية.¹

جدول رقم 03: الولايات السهبية الجزائرية:

الولاية	المساحة /هـ	عدد البلديات	التصنيف	المنطقة	المساحة /هـ	عدد البلديات	التصنيف
الجللفة	3.219.401	36	سهبية	تبسة	1.007.480	16	سهبية
الأغواط	2.673.293	24	سهبية	خنشلة	843.197	18	سهبية
تيارت	1.106.285	11	فلاحية رعوية	سوق أهراس	231.180	18	فلاحية رعوية
المدية	403.130	16	فلاحية رعوية	أم البواقي	347.067	12	فلاحية رعوية
				باتنة	930.067	12	فلاحية رعوية
المسيلة	1.434.650	47	سهبية	النعامة	2.961.580	12	سهبية
بسكرة	2.110.743	32	سهبية	البيض	6.642.039	22	فلاحية رعوية
بويرة	145.980	9	فلاحية رعوية	سعيدة	346.125	4	فلاحية رعوية
سطيف	58.600	4	فلاحية رعوية	سيدي بلعباس	370.114	4	فلاحية رعوية
برج بوعريبيج	215.910	17	فلاحية رعوية	تلمسان	256.630	4	فلاحية رعوية

المصدر: إنجاز الباحث اعتمادا على معطيات المحافظة السامية لتطوير السهوب 2001.

¹ -BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

من خلال موقعها الانتقالي بين المنطقة الساحلة والصحراوية ، تلعب السهوب دورا مهما في عملية مكافحة التصحر وبالتالي حماية الشمال الرطب من التصحر لهذا الغرض يجب ان تكون موضوع بحث علمي مستمر من أجل وضع سياسات و إستراتيجية تضمن حماية هذا النظام البيئي الهش أو إعادة تأهيله لضمان استمراره و وبالتالي ضمان الحماية لمستدامة للنظام الإيكولوجي.

1- المميزات الجيولوجية:

تعود الرواسب التي تغطي إقليم السهوب في الغالب إلى تكوينات الزمن الرابع خاصة. أما السلاسل الأطلسية التي تجتاز هذا الإقليم.¹ ، فهي تعود إلى تكوينات الزمن الثاني خاصة الجوراسي والألبى المتمثلة في الطبقات الرسوبية المتكونة أساسا من الرمل والصلصال والمقدر عمقها ب: 200 متر، في حين تظهر التكوينات التي تعود إلى العصر الطوراني و السيتوماني والمتمثلة في المارن بعمق يتجاوز 100 م، أما قمم الجبال فهي تتشكل من التكوينات الجيرية.² . وفيما يخص التشوهات فإن هذه المنطقة تعرضت لفعل الحركات الباطنية التي أدت إلى حدوث إتواءات وتشكيل سلسلة الأطلس الصحراوي خلال الفترة الممتدة من نهاية الزمن الثاني إلى بداية الزمن الثالث. ولقد سمحت هذه الدراسة المنجزة للشروط الجيولوجية من تقسيم المنطقة السهبية إلى ثلاثة أقسام:

1-1 السهول العليا: وهي الجزء الأكبر من مساحة السهوب الإجمالية، تقع إلى

الجنوب من الأطلس التلي، وتمتد على مسافة طويلة تقدر ب 150 كلم إلى غاية سلسلة الأطلس الصحراوي ويقل انحدار السهوب في الغرب إلى أقل من 3% أما السهول العليا المحيطة بالشط الشرقي فسطحها متضرس لوجود بعض المرتفعات، كما تحيط في الشط بعض الجبال المتوسطة الارتفاع كجبل الشبكة الذي يمتد على مساحة تقدر ب 1.5 كلم²

¹ - حليمي ع، 1968: جغرافية الجزائر الطبيعية والبشرية والاقتصادية. مطبعة الإنشاء. دمشق.

² - Djbailli S, 1984: La steppe Algérienne écologie et phytosociologie sur la végétation des haut plateaux steppique et de l'atlas saharien. S.C.I Tech, H.S.T.H.B, Alger 10-32

وإلى الشرق منه منطقة سرسو و الحضنة الغنية بالمياه لانتشار السبخات بها إضافة إلى سهول مسيلة و خنشلة و تبسة و حاسي بجح بالوسط.¹

1-2 الأطلس الصحراوي: سلسلة جبلية حديثة التكوين تمتد من الجنوب الغربي

إلى الشمال الشرقي، وتشكل من جبال القصور و جبال عمور بالغرب وأولاد نايل و الزاب بالوسط و الأوراس و النمامشة بالشرق ويفوق ارتفاع هذه السلسلة 1000م عن سطح البحر، يسود بها غطاء نباتي على العموم أكثر تطوراً عن بقية الجهات السهبية، كما تتميز هذه السلسلة بتكوينها البسيط غير المعقد هذا ما يفسر وجود ممرات ما بين السلسلة الجبلية التي تسمح بمرور الرمال الصحراوية نحو الشمال.²

1-3 السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي: هي سفوح عبارة عن منحدرات

يتراوح ارتفاعها بين 850-950 م فوق سطح البحر، وتقع جنوب سلسلة الأطلس الصحراوي، بحيث يسمح مظهرها المورفولوجي بجيران الأودية تجاه الصحراء والشطوط الجنوبية. كشط ملغيغ.³

2- الخصائص المناخية:

إن تأثير الصحراء أكسب المناطق السهبية الجزائرية مناخاً حاراً و جافاً جنوباً، فهي تقع ضمن نطاق المناخ القاري المتميز بفوارق حرارية فصلية وشهرية متباينة، فهي تقع ضمن خط مناخي انتقالي بين مناخ الصحراء بالجنوب ومناخ البحر المتوسط الرطب بالشمال.

¹- A.N.A.T, 1989: Etude prospective pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger. p 38.

²- Le Houérou H.-N. 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM, p. 1-396 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 10) .

³- BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

فالأمطار تختلف كمية تساقطها السنوية وعموما فهي ما بين 100 و 400 ملم سنوياً، وهي موزعة عشوائياً على طول السنة وعلى الدورات المناخية¹، معدل السنوات الممطرة هو سنة واحدة كل خمسة سنوات جفاف تتلقى فيها السهوب كمية أمطار إضافية تتراوح ما بين 100 و 500 ملم سنوياً. وأهم فصول التساقط يكون في فصل الخريف والشتاء، وبعد شهر جانفي أبرد الشهور في السنة وأغزرها مطراً.

كما تتميز المناطق السهبية بتساقط الثلج خاصة على قمم سلسلة الأطلس الصحراوي التي تتجاوز 1000م فوق سطح البحر و يبلغ معدل التساقط السنوي بها حوالي 10 أيام في السنة، أما دراسات سلتزر (1946) فقد حددتها بـ 50 يوم في السنة².

و يميز الجليد المناطق السهبية عن بقية الأجزاء الطبيعية الأخرى، فيبدأ بالتشكل بعدما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر وتتحول قطرات الندى إلى صقيع يظهر بين شهري نوفمبر وأفريل وخصوصاً عند صحو المساء. و يشكل عدة أخطار طبيعية على هذه المناطق فهو يهاجم الغطاء النباتي الطبيعي وحتى مختلف الزراعات.

أما الحرارة فيتراوح متوسطها بالسهوب بين 19° و 24° وتصل إلى 40° في الأشهر الصيفية، كما تنخفض في الأشهر الشتوية إلى ما دون الصفر: -18° بالبيض و -6° بالجلفة كما أن المدى الحراري جد مرتفع يصل إلى 20°. ³. بينما تهب بالمنطقة السهبية رياح رطبة معتدلة، وأخرى جافة حارة، فالنوع الأول من الرياح يهب بين شهري أكتوبر و ماي من جهة الشمال الغربي في أغلب الفترات. في حين أن النوع الثاني هو عبارة عن تيارات هوائية ساخنة تقل نسبة الرطوبة بها أهمها رياح السيروكو الآتية من الجنوب ويصل

¹ OZENDA (P.), KERAUDREN (M.),1958.- Carde la végétation de l'Algérie au 1/200 000 . Feuille de GUELTE-es-STEL DJELFA. (Publiée par le Gouvernement général de l'Algérie). Institut Géographique National, Paris.

² - Seltzer, P. (1946) Le Climat de l'Algérie , Vol. 1, Carbonel, Alger.

³ - Belaid D, 1993: Aspect d'élevage ovin en Algérie. Office de publication universitaire, Alger.

معدل هبوبها بين 15 و 30 يوم/السنة تميز فصل الصيف خصوصاً، تصاحبها أضراراً معتبرة خصوصاً على المستوى الإيكولوجي، لما تحمله معها كميات هائلة من الرمال.

و كخلاصة لما سبق يمكننا القول أن مناخ المنطقة السهبية حار صيفاً وبارد إلى معتدل شتاءً نسبياً و هذه الميزة تكفيه لأن يتلقى كمية التساقط لا تتعدى في المتوسط 400 ملم سنوياً وهذا ما ينعكس على نباته وتربته.

3- التربة:

قام الباحث (Pouget)¹ بانجاز 1210 أفق للتربة في الوسط السهبي فتوصل إلى تحديد 120 عائلة لها . وحسب الدراسات التي أجريت على الميدان في العقود السابقة يمكن تصنيف مجموع الترب السهبية بناءاً على تركيبها الفيزيائي والكيميائي، و نلخصها فيما يلي:

3-1 تربة ذات مكونات معدنية خام: هي تربة ذات تطور ضعيف الذي يرجع أساساً إلى عوامل عديدة كطبيعة الصخر الأم وأثر التعرية.

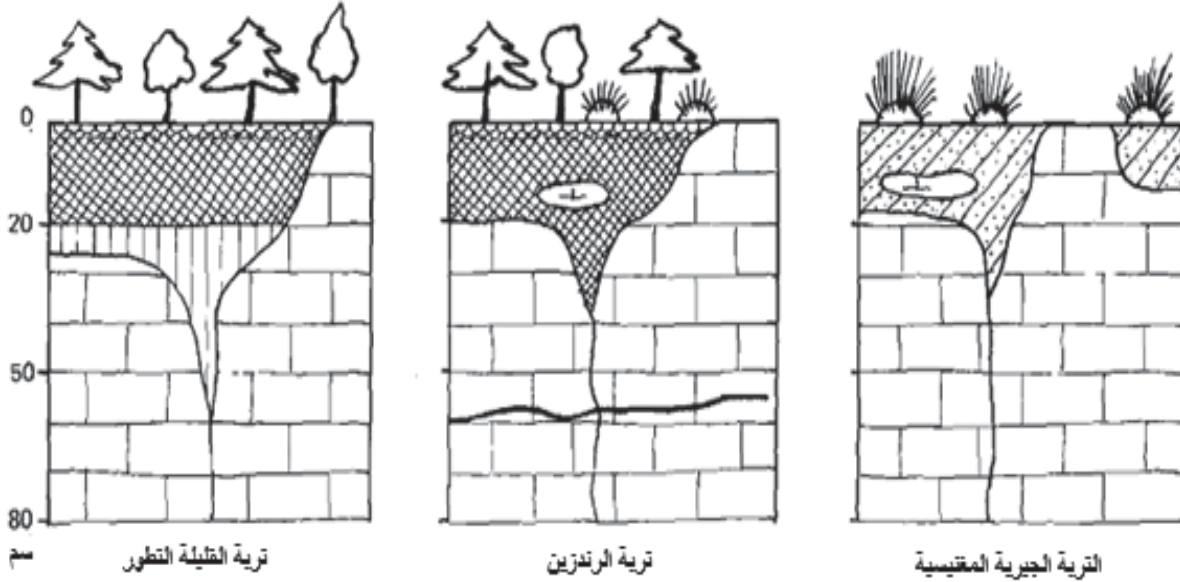
3-2 تربة قليلة التطور: وهي تربة لا تزال في المراحل الأولى لتكوينها فهي شابة ولا تصل إلى مرحلة التطور إلا بعد مرورها بعدة مراحل أخرى، وتندرج ضمنها ترب ذات أصل تكويني ريحي ومائي كما تتميز بوجود الأفق A و C ينعدم الأفق الأوسط B وينتشر هذا النوع من الترب في المناطق الرملية، وتنمو بها نباتات عديدة كالعرعار الذي ينمو في التربة السيلسية تعتبر ضمن هذا النوع من الترب أنظر الشكل رقم 01.

3-3 التربة الجيرية-المغنيسية: و هي تربة غنية بالكاربونات و الكالسيوم و البوتاسيوم و المغنيزيوم و تنتشر في المناطق الجيرية والجبسسية، كما تنتشر فوق الصخور المحتواة في

¹ Pouget M., 1980. "Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise". Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III Cach de L'ORSTOM. 1980, 555p.

تركيبها على نسبة كبيرة من الكلس وتنتمي إليها مجموع الترب الكربونية و الرندزين.
.Rendzine

الشكل رقم 01: أفاق الترب السهبية.¹



3-4 التربة الشبه رطبة: تنتشر هذه التربة في المنحدرات التي تعود توضعاتها إلى الزمن الرابع الأوسط وفي المناطق التي تتلقى كمية تساقط 200 ملم، تكسوها مجموعات نباتية من صنف الأرضيات كالسنغ و الرمت، كما أنها تتعرض وبشكل كبير لظاهرة التملح بحيث أدى ذلك إلى تشكيل قشرة جيرية فوق سطح التربة مثلما الحال في مناطق عديدة: كسعيدة وعين وسارة.

3-5 التربة الملحية: وهي في الغالب تربة عميقة ذات نسيج متجانس، تحتوي على نسبة كبيرة من الموارد الخشنة وتبلغ نسبة الجير بها أقل من 30%² والأملاح مرتفعة، تتشكل من والصوديوم والمغنيزيوم وتنتشر في الشطوط والسبخات ومناطق عديدة وتعيش بها النباتات المتحملة للملوحة كما هو موضح في الصورة رقم 02.

¹ - Pouget M., 1980. "Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise". Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III Cach de L'ORSTOM. 1980, 555p.

² - Djebaili S., 1978. "Recherches phytoécologiques et phyto-sociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien". Thèse. Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier, 299p + annexes.

الصورة رقم 02: تربة ملحية عميقة ذات نسيج خشن.



المصدر: الباحث 2015.

4- الغطاء النباتي:

يكسوا المنطقة السهبية عدة حشائش وأعشاب تصنف كالآتي:

- 4-1 الحشائش: وهي نباتات حولية سنوية تنتشر في السهول المنبسطة المتدهورة، وأهم هي تلك المنتشرة كالحجارة و الحرمل وفصائل نباتية أخرى تنتمي إلى عائلة الحوليات.
- 4-2 الأشجار: وهي تنتشر في المناطق ذات التربة الخصبة والجيدة خاصة قرب الضايات أين تنمو النباتات المعمرة كالاكاسيا و البطم.
- 4-3 الشجيرات: وهي الأخرى نباتات معمرة دائمة وتعد الأكثر انتشارا في السهوب وأهمها: الشيح و الحلفاء و الصفصاف و التقفت و غيرها وتنقسم هذه النباتات إلى فرعين كبيرين يشكل كل منهما عائلة نباتية وهما:
 - الشيح والقطف بأنواعه.

- الحلفاء و السنغ والدرين وتعتبر النباتات المعمرة الدائمة مصدرا علفيا هاما للحيوانات بحيث أنها تمثل مساحات رعوية جيدة والتي تقدر مساحتها بـ: 15 مليون هكتار، منها 13 مليون تقع شمال السلسلة الصحراوية و 2 مليون تقع في السفوح الجنوبية.¹

جدول رقم 04: التكوينات النباتية وخصائصها بالسهب الجزائرية.

اسم النبات	أماكن نموها	قيمتها العلفية
الحلفاء	في المناطق الجافة و الشبه الجافة	قيمة علفية ضعيفة
الشيخ	في المناطق الجافة والشبه جافة والمصاطب التي تنتشر بها ترب غرينية	قيمة علفية مرتفعة
القطف	الأراضي الملحية	قيمة علفية ضعيفة
مجموعة تضم أنواع من النباتات المتدهورة	أماكن متعددة	القيمة تتغير حسب طبيعة الترب التي تنمو بها
السنغ	الأطراف السهلية والشبه رطبة	قيمة علفية متوسطة

المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهب 2003.

ويمكننا تصنيف مختلف مراعي السهب حسب غطائها النباتي الرئيسي:

1-3-4 مجموعة مراعي الحلفاء **Stipa tenacissima** : من المعروف أن هذه المجموعة تشكل حلقة تواصل بين المجموعات الغابية و المجموعات السهبية لنبات الشيخ و السنغ و هي تتواجد في المناطق السهبية على نطاق واسع بحيث كانت تحتل مساحة تقدر بـ 3.830.000 هكتار وتنمو الحلفاء في نطاقات الشبه جافة والجافة . يتراوح طول شجرة

¹ - المحافظة السامية لتطوير السهب 2003.

الحلفاء ما بين 180/20 سم وتجدها في أحسن المواسم، في الحالات المناسبة يمكن أن يصل إنتاجها 10 طن مادة جافة في الهكتار وتقدر كمية المادة الخضراء التي يمكن استغلالها بـ: 1000 إلى 1500 كلغ/هكتار أما معدل الإنتاجية السنوية القابلة للاستغلال بـ: 500 كلغ/هكتار .

أما ناحية القيمة العلفية تعتبر نبات الحلفاء ذات قيمة ضعيفة تتراوح من 0.3 إلى 0.5 وع/كغ بينما تعد الأجزاء الزهرية ذات قيمة جيدة تصل إلى 0.70 و ع /كغ . يتراوح الإنتاج العلفي لمراعي هذه المجموعة ما بين 60 و 200 وحدة علفية في الهكتار و ذلك حسب التركيبة النباتية و حالة الغطاء النباتي . تسمح بمعدل حمولة رعوية تقدر من 4 إلى 06 هكتارات للرأس الواحد.¹

3-2-3-4 مجموعة مراعي الشيح *Artemisia herba alba*: تغطي مساحة 3 مليون هكتار وينتشر في النطاقات الجافة والشبه جافة أين التساقط لا يتعدى 300 ملم سنويا له قدرة كبيرة على تحمل الجفاف والحرارة والبرودة الشديدة بينما لا يتحمل الملوحة المركزة، وهو يعتبر من النباتات المعمرة ذات الجذور القوية، يصل علوه إلى 30 سم وينتشر في المناطق المغمورة بالمياه وبالأحواض الجافة والأحاديير، يمتاز برائحته العطرة، وذوقه المر. يشكل الشيح مراعي معروفة بنوعيتها الجيدة و بالتالي يولى اهتمام بالغ من قبل الموالين و ذلك للقيمة العلفية العالية التي تقدر 0.65 و ع كلغ. يتراوح الإنتاج و تقدر الإنتاجية السنوية القابلة للاستغلال بـ 500 كغ و ع /هكتار/سنة وهذا ما يعادل إنتاج علفي يتراوح من 150 إلى 200 و ع /هكتار/سنة . الحمولة الرعوية تتراوح من 02 إلى 04 هكتارات للرأس . وقد تعرض الغطاء النباتي لهذه السهوب لتدهور شديد بفعل النشاط

¹ - BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe".

Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

البشري الجائر وخصوصاً في مناطق التمرکز السكاني ونقاط المياه فنلاحظ انتشار نبات الحرمل الذي يدل على بداية عملية التدهور.¹

3-3-4 مجموعة مراعي السنغ *Lygeum spartum*: تغطي مساحة 2

مليون هكتار، وينمو هذا النبات فوق الترب الجيرية والملحية في مناطق الشطوط، تتأقلم مع المناخ الجاف، ويتراوح متوسط إنتاجه بين 500/300 كلغ في الهكتار، بينما مردودها الإنتاجي يصل إلى 110 وحدة علفية في الهكتار، وليس لهذا النوع من النباتات قيمة علفية، إلا أن مراعيه جيدة، فائدتها تكمن في تنوع النباتات الزهرية بها. و هذا ما يسمح بحمولة حيوانية من 2 إلى 4 هكتارات للرأس .

4-3-4 مجموعة مراعي الرمث: *Arthrophytum scoparium*: تنتشر

خاصة في الجهة الجنوبية لسلسلة جبال الأطلس الصحراوي وهي تخص المناطق ذات المناخ الشبه الصحراوي أو الجاف السفلي ذو الشتاء الدافئ. وتشغل هذه النباتات مساحة 200000 هكتار، وتنمو في الأحواض والمنخفضات المتشكلة من الشطوط، تمتاز هذه المراعي بقلة إنتاجها بحيث لا يتعدى 80/40 كلغ في الهكتار الواحد، في حين أن كمية الاستهلاك تبلغ ما بين 50/25 وحدة علفية في الهكتار، أما القيمة العلفية لنبات الرمث فهي ضعيفة. وكذلك ضعف قيمتها الرعوية بحيث لا تتعدى 50 و/ ع /هـ/سنة و بالتالي حمولة رعوية من 10 إلى 12 هكتار للرأس و ذلك راجع إلى ضعف الغطاء النباتي الذي لا يتجاوز 20 % في أحسن الظروف وهذا لقلة الأمطار و التربة الضعيفة . ويعتبر نبات الرمث المتصدر للقائمة النباتية في نسبة تغطيته لهذه المناطق والتي تبلغ 30% من مجموع المساحة التي بها هذه النباتات والتي تتمتع بقدرة كبيرة على تثبيت الرمال وتمنعها من الزحف.

¹ - المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

كما نجد النباتات السهبية التي تنمو في التربة الملحية وتنتشر على مساحة تقدر بـ: 1 مليون هكتار، تنتشر خاصة بالمناطق المحيطة بالأحواض والمنخفضات. كما أنها تنمو في التربة العميقة الغنية بالأملاح و الكلس، وأهم أنواع هذه النباتات، هو نبات القطف¹.

4-3-5 مجموعة مراعي الأراضي الملحية Halophytes : تنتشر هذه المراعي التي تبلغ مساحتها حوالي المليون هكتار حول الشطوط و السبخات التي تتواجد بكثرة في المناطق السهبية ونذكر منها الشط الغربي و الشرقي في السهوب الغربية و الزهرز الغربي و الشرقي و كذا شط الحضنة في السهوب الوسطى و شط ملغيغ و السبخات العديدة على مستوى الهضاب الشرقية . هذه المراعي تمتاز بإنتاجها الجيد و بنوعيتها الجيدة وهي محبذة من قبل الموالين لكونها غنية بالنباتات المعمرة الجيدة الاستساغة بحيث قدرت القيمة العلفية للقطف الملحي بـ: 0.8 و ع كـلغ بينما بلغت قيمة الوسريفة بـ: 0.68 و ع كـلغ و 0.58 و/ع كـلغ. قدر الإنتاج الرعوي للهكتار لهذه المراعي في السنة المتوسطة بـ 300 و ع هـ/سنة و بالتالي تقبل حمولة رعوية من 1.5 إلى 2 هكتارات للرأس . تستغل خاصة من قبل الرحل وذلك في فصل الخريف و آخر الربيع و بداية الصيف قبل التوجه نحو الحصائد في مناطق زراعة الحبوب .

¹ - A.N.A.T, 2003: conférence régionale sur lavant projet d'aminagement durable dans les régions (Lagouat. Djelfa. M'sila) région programmé (hauts plateaux-centre) synthèse des ateliers. Document provisoire, Alger.

الصورة رقم 03: نبات الوسريفة القليلة الاستساغة.



المصدر: الباحث 2015

4-3-6 مجموعة مراعي الأراضي الرملية **Psamophytes**: تتواجد هذه المراعي على الأراضي الرملية و ذلك بغض النظر عن الظروف المناخية و تتغير التركيبة النباتية فيها حسب سمك و حجم وكذا درجة حركية الكتل الرملية. تميز المثنان الأبيض *Thymelia microphylla* و الرتم *Retama retam* الأراضي الرملية القليلة السمك (اقل من 50 سم) بينما يميز الدرير *Aristida pungens* تلك الأراضي الشديدة الترمل و الحركية . هذه المراعي التي تحتل مساحة قدرت من 200 إلى 300 ألف هكتار وهي تنتشر خاصة حول الشطوط و في المناطق الشبه الصحراوية . تمتاز بإنتاجها الجيد في السنوات الممطرة و ذلك نظرا لغناها بالنباتات الحولية وقدر من 150 إلى 200 و ع ه/سنة و بالتالي تقبل حمولة رعوية من 2 إلى 3 هكتارات للرأس .

الصورة رقم 04: نبات المثنان في حالة متدهورة.



المصدر: الباحث 2015.

4-3-7 مجموعة المراعي المتدهورة الشبرق , الصر و الحرمل:

Noaea micronata Atractylis serratoloides et Peganum harmala

أخذ هذا النوع من المراعي بالتوسع على حساب المراعي الجيدة التي ما فتئت تفقد شيئاً فشيئاً من مساحتها . الأنواع المشكلة لها تعتبر ذات قيمة رعوية ضعيفة و ذلك لكونها إما شوكية كالشبرق و الصر أو ذات رائحة كريهة أو سامة كما هو الحال عند الحرمل . إن مراعي الشبرق أصبحت تحتل مواقع كبيرة لنبات الشيح و كلاهما ينتمي إلى نفس الإقليم الجغرافي النباتي. تعتبر هذه المراعي متجانسة تتميز بغطاء نباتي ضعيف وهي تحوي بعض النباتات ذات القيمة الرعوية نذكر منها من الناحية الرعوية لا تكتسي أهمية كبيرة بحيث إنتاجها الرعوي ضعيف لا يتعدى ¹80 و ع/هكتار/ سنة في أحسن الأحوال ولكن في السنوات الرطبة نمو النباتات الحولية يرفع من قيمتها .

¹ BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

5- الموارد المائية:

الماء هو أهم ثروة طبيعية لكونه العنصر الأساسي للحياة، فالموارد المائية بالمناطق السهلية ضعيفة وخصوصاً السطحية منها، وهي موزعة عشوائياً ومستغلة فوضوياً و يمكن إيجاز الإمكانيات المائية بالمنطقة كما يلي:

5-1 المياه السطحية:

الأودية: تتميز أودية السهوب بتفرعها وتذبذب نظام جريانها المؤقت، بحيث يتحكم¹ بها ما يلي:

- **نظام التساقط المتذبذب:** فالأودية جافة في أغلب فصول السنة والتي تتراوح ما بين 10/6 أشهر أما في فصل التساقط فهي تشكل فيضانات فجائية خصوصاً في بداية ونهاية الفصل.

- **طبيعة الأراضي وتضرس المنطقة:** فأغلب الترب كلسية جيرية لا تسمح بتسرب المياه فتتجمع المياه في الأحواض والشطوط الداخلية، كما تعد هذه الأخيرة مصدراً مهماً لتغذية المياه الجوفية في الترب النفوذة السيليسية.

- **معامل الجريان:** ضعيف لا يتجاوز في أحسن الظروف 10%² من نسبة المياه الساقطة وهذا يفسره عاملان إما النفاذية، أو التبخر السطحي، بينما معامل الجريان يزيد في المناطق السفحية والمنحدرة ويقارب 60% من نسبة المياه الساقطة لكن سرعان ما يعود إلى النسبة الأولى حينما تنتقل إلى المناطق الجافة الحارة والمنبسطة. و عادة ما تحمل الأودية في فصول الجريان نسب هائلة من الرواسب أين يتضح للعيان نشاط التعرية المائية في ظل نقص

¹ .N.A.T, 2002: Rapport sur l'état et l'environnement. Alger

² Quezel P. (2002) - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ed. Ibis Press, pp. 41 - 69.

الغطاء النباتي الواقي الرئيسي ضد هذه العملية. وتتوضع هذه الترسبات في المناطق المنبسطة والتي تشكل موطننا غنيا للزراعة وأهم هذه الأودية¹:

أ- **واد الشلف**: الذي ينبع من سلسلة الأطلس الصحراوي ويصب في البحر بعد مرور عبر العديد من الولايات السهبية كالأغواط والجللفة.

ب- **واد الجللفة**: الذي ينبع من الأطلس الصحراوي (سنلبا) ويصب في الزاغز الغربي.

ج- **واد ديكة والتلال والشعير**: ويصبون في شط الحضنة.

د- **واد تمور**: الذي يصب في سبخة الجندلي.

و- **واد ولمان وواد قائد السورا**: اللذان يصبان في بحيرة الطرف (سابقا) شط الطرف. كما نجد ضمن المياه السطحية الشطوط و السبخات وهي عبارة عن مناطق منخفضة أكسبتها دورا في تجمع مياه الأودية بها، بحيث تتجه على خط يكاد يكون مستقيما من الشرق إلى الغرب، وأهمها:

- **شط الطرف**: وهو صغير المساحة يقع جنوب عين البيضاء وأم البواقي.

- **شط الحضنة**: وهو يرتفع حوالي 400 م فوق سطح البحر وطوله 70 كلم وعرضه ما بين 10-20 كلم وتقدر مساحته بحوالي 27 ألف هكتار ويقع جنوب مسيلة.

- **الشط الشرقي**: يعتبر من السبخات المالحة ويقع جنوب جبال الضاية والبعيدة عن وهران ب: 200 كلم جنوب شرق وهران، تبلغ مساحته 2000 هكتار، ويرتفع عن سطح البحر وطوله يبلغ 150 كلم وعرضه حوالي 25 كلم.

- **الشط الغربي**: ويسمى شط حميان وطوله حوالي 40 كلم وعرضه بين 8/12 كلم.

¹ A.N.A.T, 2003: conférence régionale sur lavant projet d'aminagement durable dans les régions (Lagouat. Djelfa. M'sila) région programmé (hauts plateaux-centre) synthèse des ateliers. Document provisoire, Alger.

– الزاغر الشرقي: ويقع شمال شرق ولاية الجلفة يقع على ارتفاع 840 م فوق سطح البحر ويقدر طوله بحوالي 36 كلم وعرضه 14 كلم ومساحته 50 ألف هكتار.

– الزاغر الغربي: هو الآخر يقع شمال غرب ولاية الجلفة وعلى ارتفاع 857 م فوق سطح البحر وطوله 40 كلم أما عرضه فيصل في أقصاه 10 كلم في حين أن مساحته حوالي 32 ألف هكتار بين الزاغر الغربي والزاغر الشرقي مسافة 40 كلم وهي منطقة رملية¹. وعموما فالغالب أن الشطوط تتميز بقلة العمق وأغلبها تجف صيفاً، ما عدا شط الطرف، ويزيد تركيز الملح في الشطوط السهبية إلى 35 غ/ل كمتوسط فقط.

5-2 تقسيم الأحواض المائية:

في المناطق السهبية عدة أحواض مائية موزعة كالتالي:

جدول رقم 05: تقسيم أحواض التجمع المائي بالسهب الجزائرية

أسماء الأحواض	المساحة ب: م ²	نسب المياه المتجمعة بها
حوض الشلف	5.068.750	15.45%
حوض الحضنة	1.731.250	5.20%
حوض الزغز	7.362.500	22.50%
حوض ملغيغ	8.250.000	–
حوض الصحراء	10.387.500	31.70%

المصدر: الوكالة الوطنية للتهيئة العمرانية 1988.

¹ - Pouget M. et Rambaud D., 1985, quelques types de cristallisation de calcaire dans les sols à croute calcaire (steppes algérienne), apport de la microscopie électronique, université Bordeaux 3, ORSTOM (service scientifiques centraux) Bondy, 10p.

3-5 المياه الجوفية:

تحتوي معظم السهوب كميات معتبرة من المياه الجوفية، والتي تتميز بارتفاع وتركيز الأملاح بها، كما أن عمقها يختلف من منطقة لأخرى، وقد قدر عدد نقاط المياه في السهوب حول: 6500 نقطة، 50 % هي نسبة غير مستغلة منها بسبب سوء التسيير وانعدام المراقبة، على الرغم من أن هذا الرقم قد ارتفع خلال الفترة الممتدة بين (1990-2000) بعد ما كان قد بلغ حوالي 5260 نقطة ماء في سنوات 1962.¹

تشكل المياه الباطنية جزءا كبيرا من المياه الارتوازية التي تشكل جزءا من الشطوط بحيث تندفع إلى السطح بدرجة حرارة عالية وتندفع مثلا في عين سخونة ب: 500 ل/ثا، وقد بلغت الكميات المتدفقة ب: 30 مليون متر مكعب، في حين أن النسبة المتبقية تحت السطح تشكل 75 % من المياه الباطنية.

ويمكننا إيجاز أهم الطبقات المائية الجوفية بالسهوب الجزائرية في البيض والنعامة وجنوب سعيدة، أما بالوسط فهي تتوزع تحت سطح مناطق الجلفة: عين وسارة، بيرين، الزاغز الشرقي والغربي، وميزتها أنها ذات نوعية جيدة حيث تقلل بها الرواسب والشوائب 0.382 غ/ل في حين أنه بالمنطقة الشرقية تنتشر مياه شط الحضنة وتمتد إلى غاية جوف سطح شط ملغيغ.²

¹ - BOUBAKEUR GUESMI. (2016). La steppe algérienne dans le contexte du changement climatiques (Cas de Djelfa-Algérie), Doctorat en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah – Ouargla 121 p.

² - ANAT. Agence nationale d'aménagement du territoire (2001). Carte de la pauvreté en Algérie. Rapport. 148p.

ثالثا-الجانب البشري:

يعد العامل البشري أحد العوامل المساعدة على تقلص الثروات الطبيعية في الوسط السهبي، فالزيادة المتسارعة في وتيرة النمو الديموغرافي و استقرار البدو الرحل نتج عنه ضغط كبير على الغطاء النباتي- الرعي الجائر و الاستغلال المفرط للمساحات الرعوية السهلية و الحرث العميق و العشوائي- الذي يهدد اقتصاد المنطقة و بالتالي مستقبل السكان المحليين.

1-الخصائص السكانية:

للدراصة السكانية أهمية كبيرة في الدراصة الجغرافية المتعلقة بالبيئة والوسط الطبيعي بحيث تسمح لنا بتفسير علاقة التأثير والتأثير بين العناصر الطبيعية والبشرية.

تطور السكان: يرتبط نمو السكان بعدل الزيادة الطبيعية والهجرة السكانية و هو ما يؤثر على معدل الزيادات و الوفيات.

جدول رقم 06: تطور السكان في السهوب الجزائرية.

سنوات الإحصاء	1978	1982	1998
عدد السكان	4.128.991	4.734.673	7.711.662

المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

من خلال الجدول نلاحظ أن عدد سكان المناطق السهلية في تطور مستمر ففي عام 1978 بلغ حوالي 4.128.991 بمعدل نمو سكاني تقدر بـ: 2.41% وقدر في سنة 1982 بـ: 4.734.673 بزيادة طبيعية قدرها 3.43% في حين قدرت الزيادة الإجمالية 2.77% في مرحلة 1978 – 1982. وهذا يرجع أساسا إلى عامل الهجرة.¹

¹ -A.N.A.T, 2003: conférence régionale sur lavant projet d'aménagement durable dans les régions (Lagouat. Djelfa. M'sila) région programmé (hauts plateaux-centre) synthèse des ateliers. Document provisoire, Alger.

أما في عام 1998 فقد قدر عدد سكان السهوب بـ 7.711.662 أي 26.5% من مجموع السكان وقدرت نسبة النمو بـ 2.5% هذا راجع لارتفاع معدل المواليد وانخفاض الوفيات، بفضل استقرار السكان الراجع لاستقرار الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية، وتنقسم التجمعات السكانية إلى:

- **مستقرون:** يعيشون في المدن والقرى ويمثلون نسبة 50% من سكان السهوب أي ما يعادل 2.5 مليون نسمة. ويتمركزون في مقر الولايات والدوائر والبلديات وأيضا في التجمعات الريفية المبعثرة، بحيث بلغ عددهم عام 1987 بـ: 1.628.708 نسمة في مراكز كبرى و675.185 نسمة مستقرون في تجمعات مبعثرة.
- **الشبه رحل:** ويمثلون فرق العزابة (الذين يهاجرون شتاء) والعشابة (الذين يهاجرون صيفا) بحثا عن الكأ لماشيتهم باعتبار حرفتهم الاقتصادية وهم يمثلون 25% من سكان السهوب أي ما يعادل 1.75 مليون نسمة. وحاليا عدد من هذه التجمعات تعرف استقرارا دائما بفضل التغيرات الملموسة في الجانبين الاجتماعي والاقتصادي¹.
- **الرحل:** وهم في حركة تنقل دائمة على مدار السنة بين الشمال والجنوب للمنطقة السهبية بحثا عن الكأ وهم يمثلون نسبة 25% من سكان السهوب أي ما يعادل 1.75 مليون نسمة.

2- التوزيع الجغرافي للسكان:

من خلال الجدول نلاحظ عدم وجود تجانس في التوزيع السكاني بحيث أن أكبر نسبة سجلت بشرق الإقليم بكثافة قدرت بـ 25 ن/هـ وهم يتوزعون على مساحة تقدر نسبتها

¹ Bensoulah R., 2003. "Le recours à l'environnement, le retour des paysans ? La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne" ; Les 15èmes Journées de la Société d'Ecologie Humaine, Marseille, 11-12 décembre 2003 du Nord au Sud.

حوالي 31 %¹ من مجموع مساحة السهوب. فشساعة المنطقة وتوفر الكلاً سمح باستقرار أغلبية السكان بهذه الجهة على الرغم من تضرس المنطقة ووعورتها.

الجدول رقم 07: توزيع وكثافة السكان في المناطق السهبية

الجهة	شرق	وسط	غرب
كثافة السكان	25 ن/هكتار	4 ن/هكتار	3.5 ن/هكتار

المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

إلا أن هذه الكثافة تتغير وتتقدم بشكل كبير في مناطق الوسط بحيث قدرت كثافتها بـ 4 ن/هـ وبلغت إلى ما دون ذلك في الغرب بكثافة 3.5 ن/هـ. ولا يظهر هذا التباين فقط على مستوى الجهات السهبية وإنما يظهر أيضا على مستوى البلديات².

جدول رقم 08: نموذج لاختلاف كثافة السكان في بلديات بريزينة، سيدي سلمان، دلدول، عين لإبل.

الولاية	البيض	الجلفة
البلدية	بريزينة	دلدول
الكثافة	1 ن/185 هـ	1 ن/14 هـ
	سيدي سليمان	عين لإبل
	1 ن/9 هـ	1 ن/2.5 هـ

المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

من خلال الجدول يتبين لنا أن في ولاية البيض ساكن واحد يعيش في 185 هكتار في بلدية بريزينة، في حين ساكن آخر في بلدية سيدي سليمان يعيش في 9 هكتار. وهذا راجع إلى الظروف الطبيعية الجيدة والمتوفرة من مراعي ومياه على غرار ما تحضي به بلدية بريزينة، والتي تفتقر إلى المياه والمتطلبات اليومية كما ينطبق الحال نفسه على ولاية الجلفة،

¹ - المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

² - نفسه.

أين نجد ساكن واحد في بلدية دلدول يعيش بـ: 14 هكتار، بينما يملك ساكن واحد في بلدية عين الإبل 2.5 هكتار.

وعموماً فإن هذا التوزيع الجغرافي يدعون إلى البحث عن أسبابه والتي تعود أصلاً لنشاط الاقتصادي، فسكان المناطق السهلية الجزائرية يعتمدون بالدرجة الأولى على النشاط الفلاحي الرعوي وتقل الفئة العاملة في قطاع الخدمات والصناعات. بحيث تنتشر هذه الأخيرة بالمدن وما جاورها.

وعلى هذا الأساس فإن الدخل الفردي لسكان السهوب منخفض جداً وبذلك وحسب الدراسة التي أنجزت على هذا الميدان من خلال برنامج الأمم المتحدة، الذي أصدرته وزارة التضامن الوطني سنة 2001، فقد أثبتت أن السهوب مصنفة ضمن الأقاليم الجزائرية الفقيرة، بحيث تعد سهوب الوسط أفقر جهة بـ 35 بلدية جد فقيرة، بينما أقل جهة فقراً فهي تلك الواقعة بالغرب بـ 21 بلدية أما بالنسبة الأعلى معدل للبلديات ميسورة الحال فهي تلك الواقعة شرقاً¹ مثلما هو مبين في الجدول رقم 08.

جدول رقم 09: تصنيف المناطق السهلية الجزائرية حسب درجات الفقر.

المناطق السهلية الجزائرية	بلديات فقيرة جداً		بلديات فقيرة		بلديات ميسورة	
	عدد البلديات	النسبة	عدد البلديات	النسبة	عدد البلديات	النسبة
الوسط	35	32.7%	28	26.2%	44	41.11%
الغرب	21	18.4%	24	21.5%	59	60.5%
الشرق	29	12.4%	37	15.9%	166	21.2%

الوكالة الوطنية للتهيئة العمرانية 2002.

¹ -A.N.A.T, 2002: Rapport sur l'état et l'environnement. Alger.

3- الموارد الحيوانية:

تساهم الماشية بـ 80%¹ من الإنتاج الوطني كما تلعب دورا اقتصاديا فعالا في تحقيق الأمن الغذائي غير ن هذه الميزة الإيجابية قد تدفع إلى عدة سلبيات أولها يظهر في اختلال التوازن البيئي إذا ما استمرت الطريقة التقليدية في الرعي.

تعد تربية المواشي أهم النشاطات الاقتصادية التي يمارسها سكان السهوب خاصة الرحل وشبه الرحل منهم والذي لا يزال يعتمد نظام رعيهم التقليدي على:

- نظام الرعي البدوي الذي يعتمد على التنقل بحثا عن الكأ والمياه. ويستغلون خلالها قطعة محدودة من المراعي.
- نظام الرعي المتنقل الذي يعتبر الأكثر انتشارا، يعتمد على الهجرة بحثا عن الظروف الحسنة للرعي وهو ما تمثله جماعات العزابة و العشابة والتي تصل مدة هجرتهم من 4 إلى 6 أشهر.

نجد بالسهوب أعداد كبيرة متنوعة من الماشية منها الأغنام بالدرجة الأولى ثم الماعز والجمال والأحصنة و الأبقار. وأهم أنواع هذه المواشي وأعدادها و طاقة الحمولة و الحمولة الفعلية² مبينة في الجدول رقم 10 و 11.

¹ Nedjraoui D. (2002) - Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. U.R.B.T., Alger.

² - المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003

جدول رقم 10: عدد المواشي و الحمولة الرعوية بين سنتي 1968 و 2001.

أنواع الماشية	1968	2001
الاغنام * 1	5.600.000	15.000.000
الماعز * 0.8	240.000	1.760.000
البقر * 5	600.000	3.445.000
الإبل * 7	700.000	721.000
الخيل * 3	750.000	2.250.000
المجموع	7.890.000	23.176.000
طاقة الحمولة الرئوية/هكتار	1 رأس/هـ	1 رأس/8 هـ
الحمولة الرئوية الفعلية	1 رأس/1.9 هـ	1 رأس/0.65 هـ

المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

جدول رقم 11: توزيع الماشية في الولايات السهبية الجزائرية لسنة 2003.

الولايات	عدد الأغنام	عدد الأبقار	عدد الماعز
الولايات الفلاحية	4.398.160	229.820	486.680
الولايات الرعوية	8.473.300	131.770	91.580

المصدر: المحافظة السامية لتطوير السهوب 2003.

من خلال الجدول رقم 11 نلاحظ أن النسبة الكبرى من الماشية هي الأغنام والتي تفوق 4 ملايين رأس في الولايات الفلاحية وتتعدى 8 ملايين رأس في الولايات الرعوية، ثم يليها الأبقار ثم الماعز.

في سنة 1968 تم إحصاء 15 مليون هكتار من المراعي الطبيعية الواقعة في المناطق السهبية دون احتساب المراعي الشبه الصحراوي رغم أنها كانت تساهم بشكل كبير في تغذية القطعان التي ترحل إليها حاجيات 7.890.000 معادل رأس غنم أي ما يعادل طاقة

انتاجية تقدر بـ 1.5 مليار وحدة علفية. أما الحمولة الرعوية الفعلية المطبقة فقدرت بـ 1.9 رأس في الهكتار أي ضعف طاقة الحمولة الرعوية.

في سنة 2001 تضاعفت أعداد المواشي وأصبحت عدادها يفوق 23 مليون رأس هذا ما أدى إلى ارتفاع شديد للحمولة الرعوية الفعلية بحيث أصبحت الحمولة الفعلية 0.65 هكتار للرأس أي أكثر من عشرة أضعاف طاقة الحمولة الرعوية للمرعى (3,12) التي قدرت بـ 8 هكتارات للرأس¹.

نتج عن هذا التزايد في أعداد المواشي تزايد في الحمولة الرعوية وبالتالي استغلال للغطاء النباتي أكبر من طاقته الإنتاجية حيث تقلص إنتاج المراعي إلى الثلث في السنوات الجافة و الثلثين في السنوات الممطرة حسب تقديرات الاختصاصيين.

¹ Nedjraoui D. (2002) - Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. U.R.B.T., Alger, pp.

خلاصة الفصل الأول:

إقليم السهوب يعد إقليمًا انتقاليًا بحكم موقعه بين إقليم المتوسط والصحراء، ويتراوح في هذا الإقليم معدل التساقط ما بين 300 و 500 مم/سنة، الذي يكون أساسًا في الشتاء وفترة الجفاف فيه طويلة، والحرارة أكثر ارتفاعًا حيث تتزايد الفوارق الحرارية اليومية والفصلية، والتربة فيه فقيرة، إضافة إلى انتشار السبخ والتربة الملحية التي لا تساعد على نمو النبات. وتظهر التشكيلات النباتية في هذا الإقليم على شكل تجمعات كثيفة أو مفتوحة من الأعشاب والحشائش القصيرة والشجيرات في المناطق غير الصالحة للزراعة، وتتميز بأهميتها الرعوية حيث يعتبر هذا الإقليم نطاق المراعي الطبيعية الأول في الجزائر، ومورداً طبيعياً متجدداً تستفيد منه أهم قطعان الثروة الحيوانية في الجزائر وخاصة الأغنام، كما يلعب الغطاء النباتي في هذا الإقليم دوراً في حماية البيئة الطبيعية والمحافظة على التربة من التعرية.

وأهم الأنواع النباتية السائدة هي الحلفاء تمتد على مساحة 4 مليون هكتار، التي لها أهمية مزدوجة اقتصادياً كمادة أولية لصناعة الورق وكمراعي طبيعية إلى جانب مختلف المجموعات النباتية الرملية و الملحية و نباتات متدهورة كالشبرق و الحرمل و الحارة. أما بالنسبة للجانب البشري فإن توزيع السكان غير متجانس وغير متوازن بحيث أن أكبر نسبة سجلت بالشرق بكثافة قدرت بـ 25 ن/هـ وهم يتوزعون على مساحة تقدر نسبتها حوالي 31% من مجموع مساحة السهوب. فشساعة المنطقة وتوفر الكلاً سمح باستقرار أغلبية السكان بهذه الجهة على الرغم من تضرس المنطقة ووعورتها. وحتى يتسنى لنا تشخيص إشكالية السهوب بشكل واضح ودقيق تم اختيار ولاية الجلفة نموذجاً في هذا البحث. سوف نحاول تتبعها من خلال دراسة دقيقة و شاملة حيث نتطرق إلى الجانب الطبيعي و البشري بالتفصيل في الفصل التالي .

الفصل الثاني

الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

وسط طبيعي متدهور مع نشاط بشري
جائر

مقدمة:

البيئة السهبية هي ذلك المجال الواسع و المتكامل الذي يعيش فيه الإنسان، متفاعلاً معها، مؤثراً و متأثراً بها. فتوازن الموارد الطبيعية كالنبات و التربة في مثل هذه المناطق يعاني من مشاكل عديدة و مختلفة، نتطرق في هذه الدراسة إلى تدهور الغطاء النباتي لولاية الجلفة التي تعد منطقة رعوية بامتياز و تعاني كباقي الولايات السهبية من الجفاف و الأنشطة الغير مبررة الإنسان في إهدار ثرواتها الطبيعية. في هذا الفصل سوف نتطرق إلى الجانب الطبيعي و البشري.

1-التعريف بمنطقة الدراسة

تتوسط ولاية الجلفة المناطق السهبية و تعتبر عاصمة السهوب، و يبعد مركز الولاية عن العاصمة (الجزائر) ب 300 كلم. تقع ولاية الجلفة في المنطقة الوسطى للشمال الجزائري و تحديدا جنوب سلسلة الأطلس التلي، تتموضع بين خطي طول 2° و 5° شرقا و بين خطي عرض 33° و 35° شمالا، يحدها شمالا ولايتا المدية و تيسمسيلت، و شرقا ولايتا المسيلة و بسكرة و غربا ولايتا الأغواط و تيارت، و جنوبا ورقلة و وادي سوف و غرداية كما هو موضح في الخريطة رقم 03.

تقدر مساحة الولاية حوالي 32.194 كم² أي بنسبة 1.36 % من مساحة الجزائر. و تضم الولاية 12 دائرة و 36 بلدية. و الجدول التالي يبين التقسيم الإداري لولاية الجلفة.

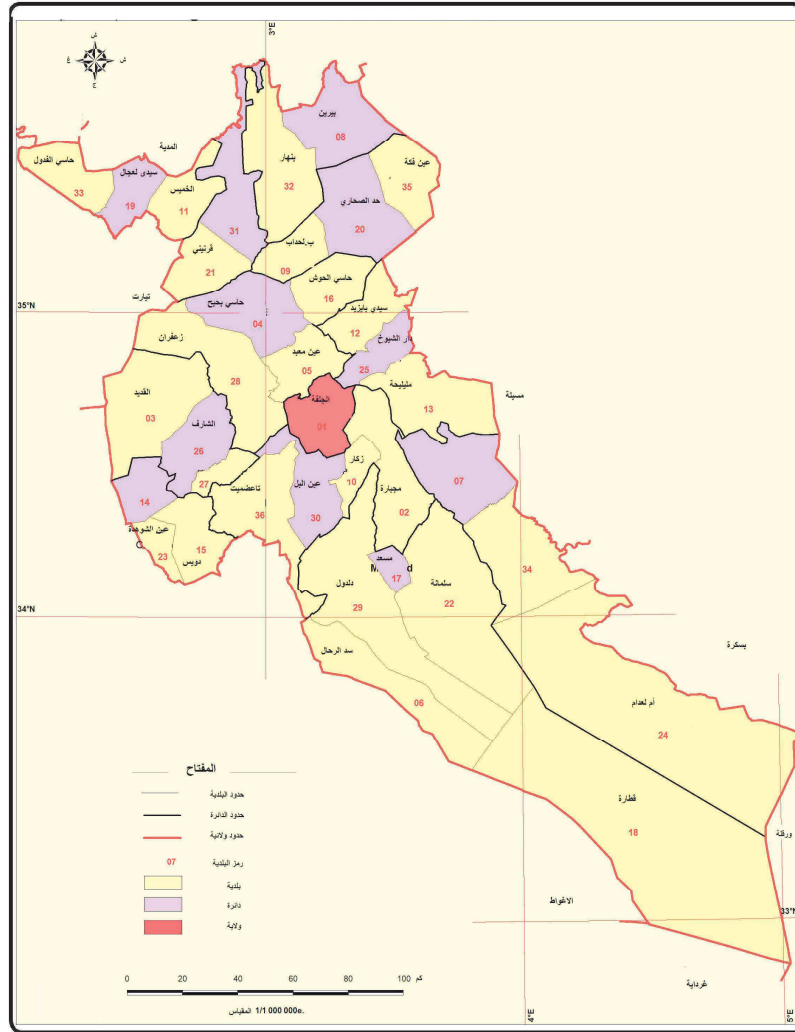
الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

جدول رقم 12: التقسيم الإداري لولاية الجلفة لسنة 1974¹.

النسبة	المساحة	البلدية	النسبة	المساحة	البلدية
1.84	592.44	<u>الشارف</u>	1.60	514.58	<u>الجلفة</u>
3.56	1144.80	القديد	2.27	730.26	<u>عين وسارة</u>
0.61	197.50	بن يعقوب	1.62	520.93	قرنيبي
1.10	355.71	<u>الادريسية</u>	2.48	798.72	<u>بيرين</u>
1.58	509.60	الدويس	3.32	1069.45	بنهار
0.65	210.48	عين الشهداء	1.17	376.74	<u>سيدي لعجال</u>
1.81	583.79	<u>عين الابل</u>	1.54	496.2	الخميس
2.68	862.59	مجبارة	1.54	496.2	حاسي الفدول
2.86	922.34	تاعظمت	2.67	858.55	<u>حد السحاري</u>
0.71	228.34	زكار	1.18	378.44	بوية لحداب
0.47	150.80	<u>مسعد</u>	1.77	569.98	عين فخة
5.70	1834.42	دلدول	2.36	759	<u>حاسي بحبح</u>
5.46	1917.20	سلمانة	3.77	121482	زعفران
2.48	960.13	سد الرحال	3.77	514.69	حاسي الحوش
13.60	4379.37	القطارة	1.49	479.84	عين معبد
2.83	909.76	<u>فيض البطمة</u>	1.05	339.56	<u>دار الشيوخ</u>
3.24	1044.50	عمورة	2.79	897.57	ملييحة
10.05	3878.19	أم العظم	1.55	498.07	سيدي بايزيد
100	32194.01	<u>المجموع</u>	-	-	-

¹ - Monographie de la wilaya de Djelfa 2016.

خريطة رقم: 03 الموقع الجغرافي و الإداري لولاية الجلفة¹.



2- الجانب الطبيعي:

2-1 - البنية الجيولوجية:

خضعت منطقة الدراسة إلى نفس المتتالية من البناء الجيولوجي في إقليم السهوب، حيث نجد سلاسل الكريتا سي التي تشكل القاعدة الجيولوجية الهامة في المنطقة تتخللها التكوينات القارية للزمنين الجيولوجيين الثاني والثالث وتكوينات الزمن الجيولوجي الرابع.

¹ - Monographie de la wilaya de Djelfa 2016.

و تتمثل تكوينات الترياسي القاري في تكوينات طينية رملية تتوضع عليها تكوينات جيرية و كونجولوميرات (conglomerates) و قشرة جيرية¹.

2-1-1 الزمن الجيولوجي الثاني:

و يتمثل في الكريتاسي الأعلى الذي تميزه تكوينات سينومانية تحتوي على المارن والجير الصلب وتكوينات تورونيانية تتشكل من صخور لينة وتكوينات سينومانية وهي عبارة عن المارن والجير، هذه التكوينات يمكن ملاحظة تواجدها خصوصا في المنطقة الوسطى أي جنوب عاصمة الولاية. أنظر الخريطة الجيولوجية رقم 04.

2-1-2 الزمن الجيولوجي الثالث:

إن أهم ما يميز عصر الأيوسين تكوينات بحرية وقارية كونت أقدم الجبال التي تتشكل من المارن والجير والكونجولوميرات، أما عصر الميوسان القاري فنجد به تكوينات رسوبية يمكن ملاحظتها في معظم منطقة الدراسة، أما فيما يخص الليوسان القاري، فإن هذه التكوينات توجد بكثرة في وسط منطقة الدراسة وغربها متمثلة في مختلف التوضعات الملحية التي أساسها طين جبسي، الشيست، مارن، تكون هذه العناصر الطبيعية الحمادة والضايات.

2-1-3 الزمن الجيولوجي الرابع

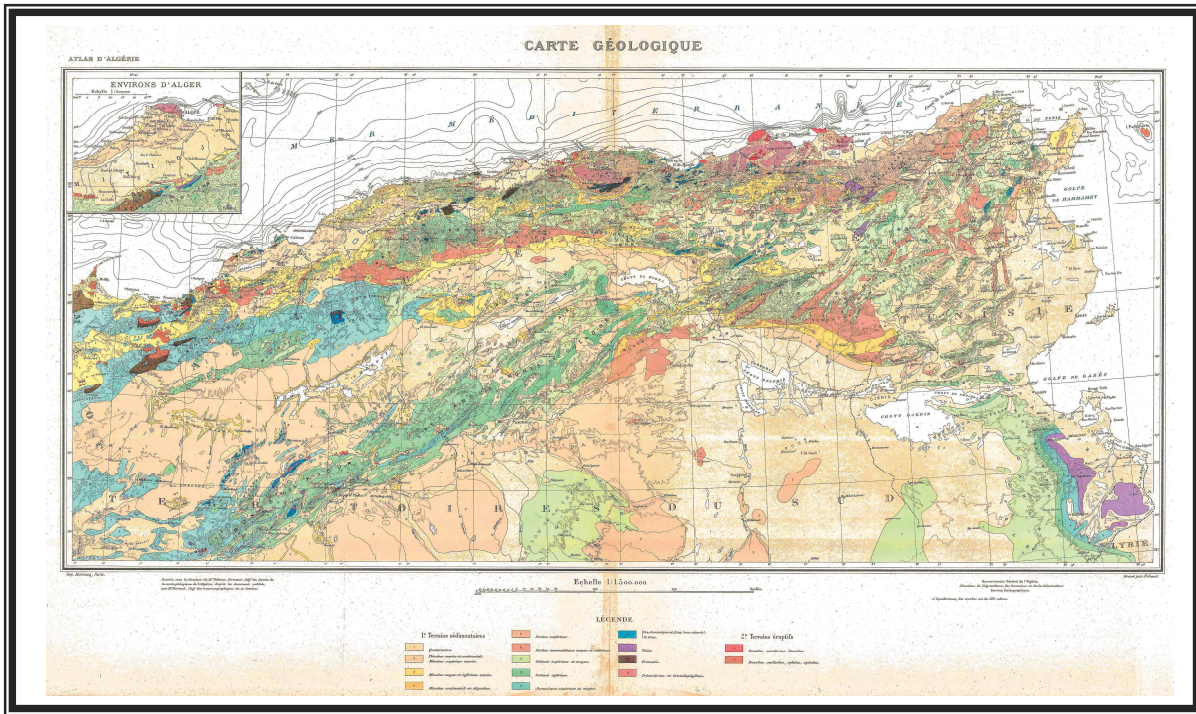
يحتوي عموما على تكوينات سطحية تكسوها في معظم الحالات قشرة جيرية.

2-2- المظاهر المورفولوجية:

تتشكل منطقة الدراسة من سلسلة من المنخفضات المجزأة والمغلقة نوعا ما، إذ يتراوح ارتفاعها ما بين 650 م و 1600 م. وياتبع المسار الشمالي الجنوبي لولاية الجلفة يمكن تحديد عدة أشكال طبوغرافية نتطرق إليها فيما يلي.

¹ Pouget M., 1980. "Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise". Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III Cach de L'ORSTOM. 1980, 555p.

الخريطة رقم 04 : الخريطة الجيولوجية للمنطقة السهلية¹.



2-2-1 منطقة الهضاب العليا: تغطي منطقة الهضاب العليا مناطق عين وسارة، حاسي بجبح، فالسلسلة الأولى التي تواجهها هي منخفض واسع والمسمى هضبة عين وسارة والتي تقع في شمال الولاية، وهي تمتد على مساحة تقدر بـ 500.000 هكتار ويصل علوها ما بين 650م و 800 م. هذه الهضبة تلي مباشرة سلسلة جبال الأطلس التلي في الشمال، وتأتي قبل منخفض شطوط الزهرز الغربي و الزهرز الشرقي التي تتخلل المنطقة الوسطى منها تلال ذات مواصفات موحدة.

فهضبة عين وسارة عموما تنقسم إلى ثلاثة نواحي منفصلة و هي تلال كثيرة الانجراف، وادي الطويل في الغرب، هضبة البيرين في الشرق، وأخيرا هضبة عين وسارة بالوسط.

¹ - Direction de l'agriculture, du commerce et de la colonisation. Service Cartographique.

وعموما فسطح المنطقة يغلب عليه اللون البني الفاتح المائل للاصفرار، وأحيانا يأخذ اللون الأبيض في بعض أجزائها، ويغطي هذه المنطقة غطاء نباتي مبعثر، سهبي الطابع كالحلفاء، كما يمكننا ملاحظة الصخر الأم في كثير من المناطق.

2-2-2 منطقة الشطوط: إن السلسلة الثانية للتضاريس باتجاه الجنوب والتي تلي منطقة الهضاب العليا هي منطقة منخفضات شطوط الزهرز الغربي و الزهرز الشرقي التي توجد في الناحية الشمالية للأطلس الصحراوي. تكون هذه الشطوط حوضا كبيرا مغلقا محدودا بالهضاب بخط رؤوس الجبال التي تسمى الانكسار الأطلسي¹، وهي تمتد من الناحية الغربية وتحديدًا من منطقة كاف البخور بحاسي ببح حيث يبلغ علوها 920 م إلى غاية جبل زنراش الواقع بحد الصحاري من الناحية الشرقية بارتفاع يقدر بـ 1411 م، وهذا الحوض ينقسم إلى منخفضين صغيرين تشغل السبخات ناحيته السفلية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن الزهرز الغربي و الزهرز الشرقي يبلغان من الارتفاع على التوالي 820 م و 750 م.

3-2-2 المنطقة الجبلية:

وهي منطقة تمتد من الشمال الغربي في اتجاه الجنوب الشرقي على مسافة تقدر بـ 400 كم طولًا و 15 كم عرضًا، و تتكون من عدة وحدات مورفولوجية مختلفة، أهمها جبل صحاري بعلو يصل إلى 1544 م. وتنتمي هذه الجبال لسلسلة الأطلس الصحراوي، وترتفع جبال المنطقة بصفة عامة أكثر من 1000 م فوق سطح البحر، وتبرز في شكل قباب (في جزئها الأوسط) نتيجة التعرية الريحية بدرجة رئيسية والتعرية المائية بدرجة ثانية، وقد أزلت هاتان الظاهرتان مع مرور الزمن التكوينات الهشة

¹ Djebaili S., 1978. "Recherches phytoécologiques et phyto-sociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien". Thèse. Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier, 299p + annexes.

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

وأبقت على التكوينات الصلبة، أما سطح الجبال فهو عبارة عن صخور عارية من التربة والنباتات باستثناء الجبل الموجود على الحافة الغربية للمنطقة المسماة بمنطقة (قلته الصطل) الذي تكسوه بعض النباتات والشجيرات.

2-2-4 منطقة الضايات: تتشكل منطقة الضايات من عدة أحواض تحتفظ على مستواها ببعض النسبة من الرطوبة تساعد على بقاء النباتات ونموها. وتتواجد هذه الأحواض أو الضايات في الناحية الجنوبية من الولاية بدائرة مسعد تحديدا. و هذه المجموعة من التضاريس تتكون من الهضبة الصحراوية الواسعة التي تقع في المنخفض المتكون من وادي جدي في جهتها الشمالية التي تمثل الحدود الطبيعية للصحراء. والجدير بالذكر أن هذه المنطقة من ولاية الجلفة تتوفر على أهم ثروة غابية في الأطلس الصحراوي.

2-3 الانحدارات:

تؤثر الارتفاعات في توزيع الغطاء النباتي مثلها مثل التربة، كما تؤدي الانحدارات كذلك دورا مهما في عملية انسياب المياه وبالتالي رطوبة التربة، وبصفة عامة فاللجوء إلى الاستعانة بتقنية التثبيت الميكانيكي في المناطق السهبية لمقاومة عملية تعرية التربة بمختلف أشكالها لا تكون فعالة ومجدية في الانحدارات التي يزيد ميلانها عن 10 % . لذا ارتأينا أن نقسم هذه الانحدارات إلى أربعة أصناف من أجل استخراج مختلف الوحدات التضاريسية، ذلك أن سطح المنطقة السهبية يتميز في مظهره العام بشكله البسيط¹ ويمكن تقسيمه إلى أربعة مظاهر مورفولوجية متباينة:

- منطقة السهول.

- منطقة الأحادير

- منطقة الهضاب.

¹ Quezel P. et Santa S. (1962-1963) – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol. 1-2. C.N.R.S., Paris, 1170 p.

- منطقة السفوح والجبال.

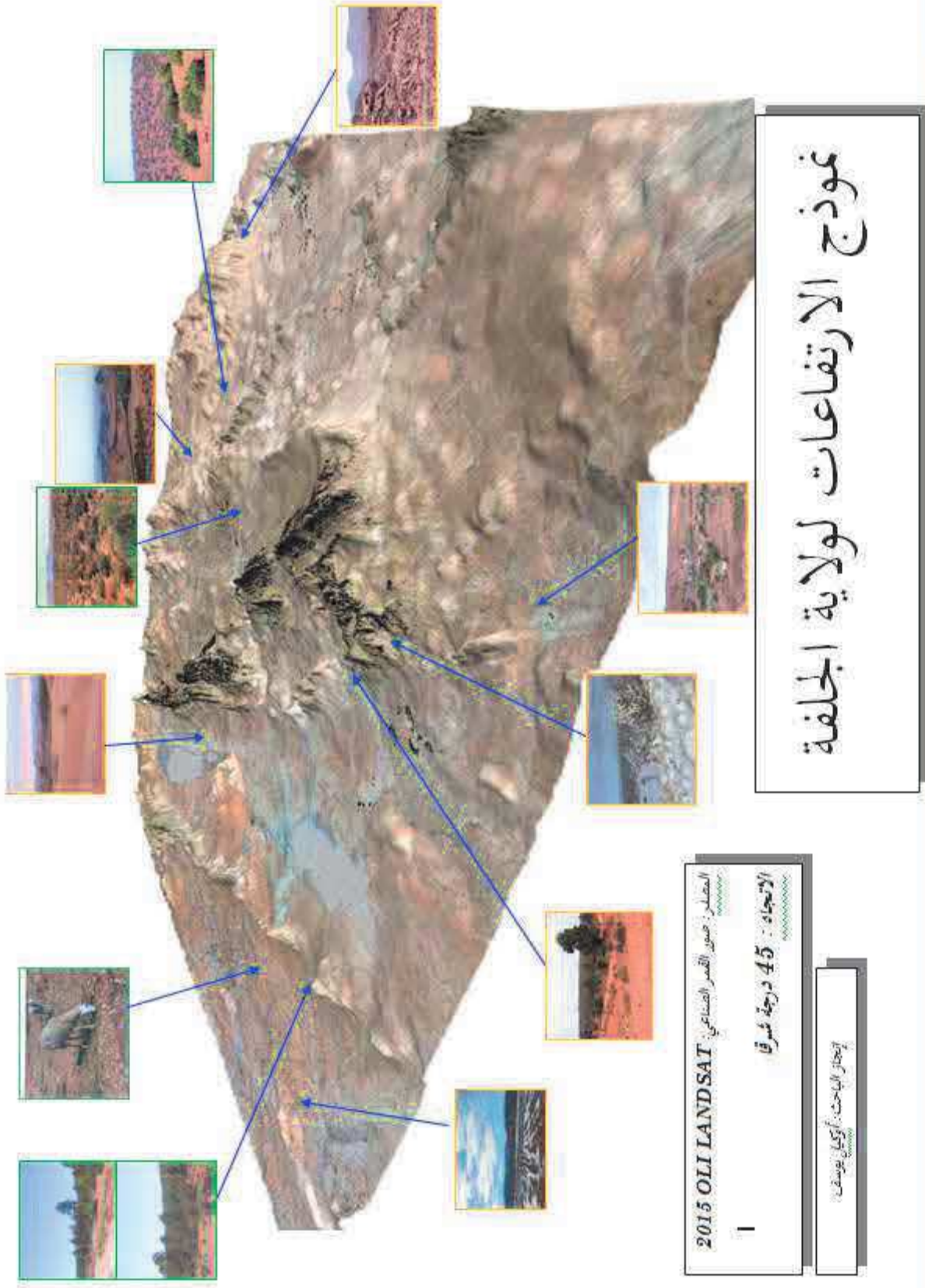
2-3-1 المنطقة السهلية: وتعادل مساحتها ما نسبتها تقريبا 70 % من سطح الولاية المقدر بـ 22481 كم² حيث توجد بها مساحة 8438 كم² هي انحدارات داخلية بدرجة أقل من 3% (0-3%) بنسبة 26 % ، أما الانحدار (3-7%) فهو يمثل بذلك نسبة حوالي 44% بمساحة تقدر بـ 14043 كم² كما هو موضح في الخريطة رقم 05 و الجدول رقم 13 .

وتنتهي هذه الأراضي ذات الانحدار الضعيف إلى الهضاب التي نجدها بالسلاسل الجبلية للأطلس التلي والصحراوي العابرة لمنطقة الدراسة، وتتوزع هذه المناطق على مساحة شاسعة يتواجد بنسبة كبيرة في القسم الجنوبي من الولاية وجزءا أقل يقع في الشمال ، من مجموع أراضي الولاية، وتصل أخفض نقطة بها تقع في وسط هذه المنطقة الواقعة شمال الولاية - ويبلغ متوسط ارتفاعها 800 م فوق سطح البحر.

كما تظم هذه المنطقة أيضا أسرة الأودية التي يتراوح معدل المسافة الفاصلة بينها ما بين 50 إلى 200 متر في بعض الأحيان.

2-3-2 منطقة السفوح: وتعتبر منطقة انتقال بين المناطق السهلية المنبسطة والمناطق الجبلية، وتضم هذه المنطقة السفوح السفلية ذات انحدار يتراوح ما بين 7% و12.5% وترتفع على مساحة 2427 كم² أي بنسبة تقدر بـ 7,54% .

الشكل رقم 3: نموذج الارتفاعات لولاية الجلفة.



الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

في هذا المستوى يزيد ارتفاعها عن 900م فوق سطح البحر، وتتواجد هذه المنطقة وسط الولاية، وتتخذ نفس اتجاه السلسلة الجبلية التي تنتمي إليها (سلسلة الأطلس الصحراوي). و عليه فالمنطقة تنمو بها مجموعة من النباتات المختلفة، أنظر الصورة رقم 05.

الصورة رقم 05 : مجموعة من النباتات متنوعة وكثيفة.

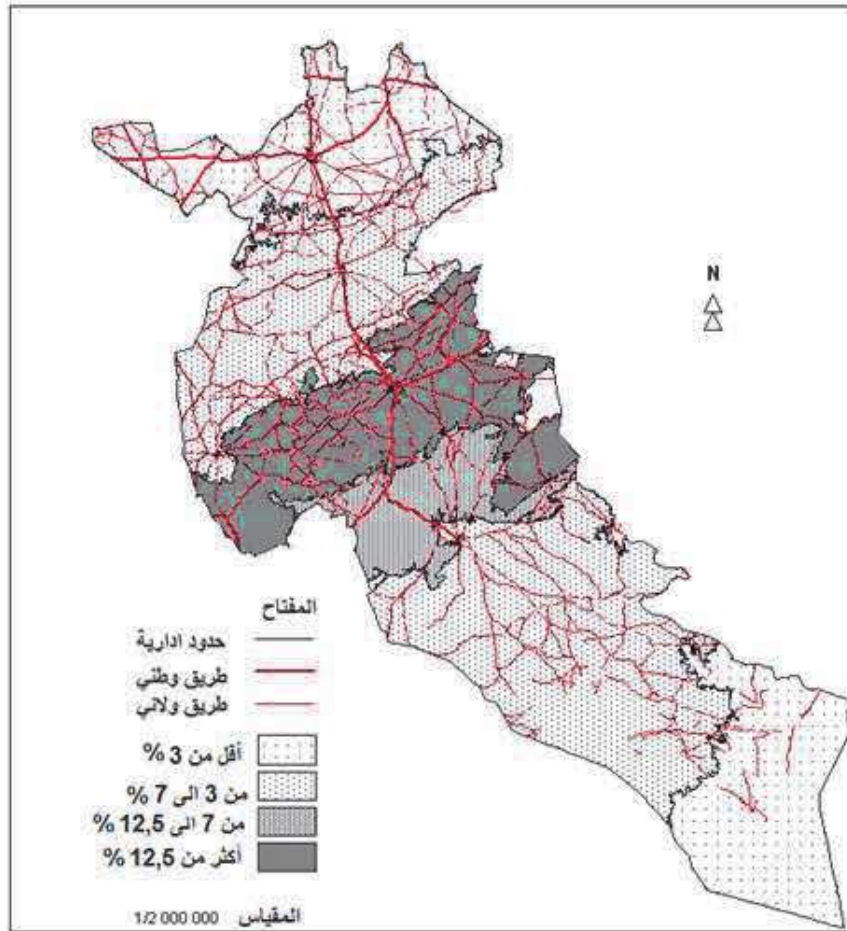


المصدر: الباحث 2015

3-3-2 المنطقة الجبلية: تتألف هذه المنطقة من سلسلة جبلية لأولاد نايل، وتتراوح الارتفاعات فيها ما بين 1200م و1600¹م. تمتد في مظهرها العام من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، منها جبل السنالبة في الشمال، و جبل لزرق في الجنوب الغربي، و جبل زرقة في الجنوب الشرقي.

¹ - POUGET M. (1977). Cartographie des zones arides : géomorphologie, pédologie, groupement végétaux et aptitude à la valeur dans la région de MESSAAD-AIN el IBEL (W. DJELFA). Paris ORSTOM. 89 p + cartes.

الخريطة رقم 05: أنواع الانحدارات في ولاية الجلفة.



الجدول رقم 13: مساحة الانحدار حسب درجاتها في ولاية الجلفة.

النسبة %	المساحة	الانحدارات
26,21%	8438 كم ²	3-0
43,62%	14043 كم ²	7-3
7,54%	2427 كم ²	12.5-7
22,18%	7141 كم ²	أكثر من 12.5
100%	32194 كم ²	المجموع

المصدر: إنجاز الباحث استنادا إلى نموذج الارتفاعات لولاية الجلفة.

تزيد درجة الانحدار في هذه المنطقة على 12,5% بمساحة تقدر بـ 7141 كم² ، أي بنسبة 22,18% من المساحة الإجمالية للمنطقة. ساهمت نسبة الانحدار هذه في نس التعرية، وخصوصا عند القمم، حيث ينعلم في أغلبيتها الغطاء النباتي، كما هو مبين في الصورة رقم 06.

الصورة رقم 06 : ظهور تعرية حادة مع انعدم النبات.



المصدر: الباحث 2015

2-3 المناخ:

يعتبر المناخ أحد العناصر المكونة للوسط الطبيعي، حيث يؤثر بصفة مباشرة على الكائنات الحية النباتية والحيوانية على السواء، وعلى التوزيع الجغرافي لها. ولما كان بحثنا هذا يهدف إلى إبراز التطورات، والتغيرات التي تحدث على مستوى الوسط الطبيعي السهبي، فإن العناصر المناخية هي إحدى المؤشرات لتفسير مختلف المظاهر الطبيعية. وباعتبار أن المنطقة سهبية فمناخها شبه جاف قاري، لبعده عن المؤثرات البحرية من جهة ووجود الحاجز الطبيعي، المتمثل في سلسلة الأطلس التلي الواقعة في شمالها من جهة ثانية.

تتعرض المنطقة سنويا إلى تساقط غير منتظم وضعيف في غالب الأحيان، ينعكس سلبا على سطحها، فيساهم في عملية التعرية، أضف إلى هذا تعرضها أيضا

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

إلى البرودة الشديدة التي تصل إلى درجة التجمد شتاء، كما تتعرض أيضاً إلى الحرارة التي تصل أحياناً إلى 45° صيفاً، إن هذه الفوارق الكبيرة في درجات الحرارة وضعف نسبة الرطوبة هي عوامل تنعكس سلباً على نمو النباتات في المنطقة خصوصاً ، وعلى الوضع الإيكولوجي لها عموماً.

2-3-1 الأمطار:

تعد الأمطار من أهم العناصر المناخية التي تحافظ على التوازن البيئي، فهي مفيدة للمنطقة أثناء فترات نمو النباتات خاصة أي في الفترة الممتدة من شهر فيفري إلى غاية شهر ماي، وبالنظر إلى أيام الهطول وكمياتها، فإن الأمطار تحتل الصدارة في مجموع أنواع التساقطات غير أنها أمطار فجائية رعديّة تنشط عملية التعرية المائية وخصوصاً عند الانحدارات، كما أنها متذبذبة لا تسمح بقيام زراعة كثيفة. كما هو مبين في الجدول رقم 14.

نلاحظ من خلال الجدول رقم 14 أن الولاية تتلقى سنوياً خلال الفترة ما بين (2005-2015) ما معدله 332 ملم/سنة، وهي كمية غير ثابتة تتميز بالتذبذب، يلاحظ أنها تتغير من سنة لأخرى، فقد بلغ أعلى متوسط لكمية الأمطار 42،42ملم، وذلك في شهر ماي وهو أكثر الشهور مطراً في الفترة المسجلة، ويعتبر شهر جويلية أقل الشهور مطراً، حيث سجل خلال هذه الفترة متوسط تساقط قدره: 13.64ملم.

الجدول رقم 14: متوسط كميات التساقط الشهرية خلال الفترة ما بين (2005-2015)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
كميات التساقط (ملم)	20.07	24.87	28.79	36.95	42.42	15.45	13.64	27.81	29.05	29.14	28.61	26.64	323.44

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة (O.N.M) (2016)

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

ومن خلال الجدول نفسه نلاحظ أن فترة التساقط تبدأ من شهر سبتمبر (أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر، جانفي، فيفري، مارس، أفريل) إلى غاية شهر ماي.

أما فترة الجفاف فهي تبدأ تقريبا من أواخر شهر ماي (جوان جويلية) إلى بداية شهر سبتمبر، باستثناء شهر أوت الذي بلغت فيه نسبة التساقط 27.81 ملم، مما يفسر خصوصية هذا الإقليم.

يعد التساقط بالمنطقة ضعيفا، على الرغم من أنه يخضع للبيئية المناخية، فهو مرتفع في الشتاء مقارنة بالصيف.

إن ما يمنحه المناخ بالمنطقة وخصوصا التساقط بأنواعه وبالدرجة الأولى الأمطار لا يسمح بقيام زراعات كثيفة، ولا بنمو الأنواع النباتية الكثيفة، أي أنها لا تعد صنف العشبيات.

كما أن هذه الكمية الضعيفة من التساقط، أدت إلى جفاف أودية المنطقة طوال أيام السنة. إلا في بعض الحالات النادرة التي تصل فيها الأودية إلى مصباتها.

2-3-2 الحرارة:

تعتبر الحرارة من العناصر المهمة في المناخ، فهي تلعب دورا هاما في حياة النبات، حيث تؤثر في توزيعه، ونموه كما يمكنها أن تؤثر سلبا على الحياة الإيكولوجية، كما أن درجة الحرارة يمكن أيضا أن تضاعف من عمليات التعرية. والمناخ السائد في المنطقة مناخ قاسي يتميز بشتاء بارد وطويل وبصيف حار كما يوضحه الشكل التالي:

الجدول رقم 15 : متوسطات درجة الحرارة الشهرية خلال الفترة ما بين (2005-2015)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
درجات الحرارة	5.05	5.67	9.51	12.94	17.43	23.34	27.69	26.67	20.86	16.18	12.61	9.11	14.69

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M.(2016).

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

نلاحظ من خلال الجدول رقم 15، أن درجات الحرارة تبدأ في الارتفاع تدريجيا ابتداء من شهر ماي، حيث يقدر المتوسط الشهري لهذا الشهر بـ: 17.43م°، ويستمر في الارتفاع إلى غاية شهر أكتوبر، الذي يقدر متوسطه الشهري بـ: 16.18 م°. ويسجل أدنى متوسط درجة حرارة بـ: 5.05م° في شهر جانفي. حيث تعرف درجات الحرارة انخفاضا تدريجيا ابتداء من شهر ديسمبر الى غاية شهر مارس.

2-3-3 الرطوبة:

إن رطوبة الهواء هي أيضا من العناصر المناخية التي لا تقل أهمية عن الأمطار والحرارة، فبواسطتها يمكن الحصول على قياسات درجة الحرارة، وكذلك نوعية الرياح السائدة في المنطقة، وتربطها بالحرارة علاقة عكسية، فكلما ارتفعت درجة الحرارة قابلها، انخفاض في نسبة الرطوبة والعكس صحيح، وهي أيضا مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بكمية التساقط ودرجة الحرارة.

نستنتج من خلال الجدول رقم 16 أن نسبة الرطوبة ترتفع في فصل الشتاء، فقد بلغ متوسطها الشهري خلال شهر جانفي نسبة 77.7%، أما أثناء فصل الصيف فتتخف انخفاضا تدريجيا إلى أن تبلغ أدنى متوسط شهري لها والمقدر بـ34% خلال شهر جويلية.

الجدول رقم 16: نسبة الرطوبة خلال الفترة ما بين (2005-2015).

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط الشهري	77.7	66.7	62.00	41.3	50	46.6	34.00	39.8	54.4	64.2	71.7	76.6

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M.(2016).

2-3-4 التبخر:

وهو مرتبط بكمية المياه حيث يصل إلى ذروته في فصل الصيف مع ارتفاع درجة الحرارة، فقد بلغ في شهر جويلية أوجه بكمية تقدر بـ: 341 ملم كما هو مبين في الجدول رقم 17.

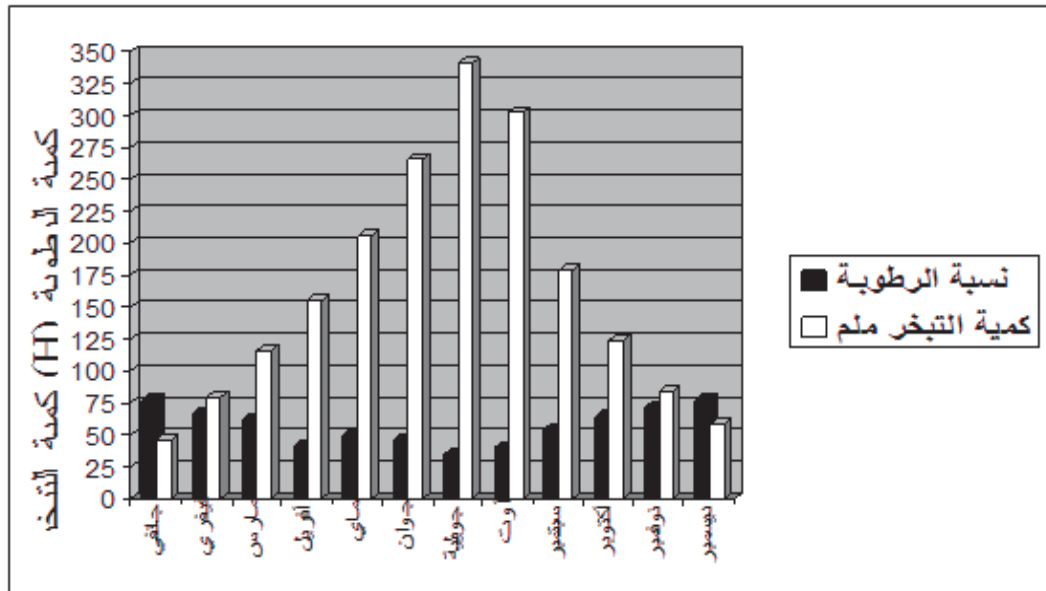
الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 17: كمية التبخر خلال الفترة ما بين (2004-2013).

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط الشهري	46.2	80.0	116.0	155.0	206.1	266.0	341.0	302.0	179.0	124.0	84.5	58.2

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M.(2013).

الشكل رقم 03: نسبة الرطوبة وكمية التبخر خلال الفترة ما بين (2004-2013).



2-3-5 الرياح:

تعد الرياح من أهم عناصر المناخ، لها تأثيرات متعددة لاسيما في عمليات النحت والنقل والترسيب خاصة في منطقة الدراسة ذات المناخ شبه الجاف، حيث يظهر هذا العامل البالغ الأهمية في التكوينات الهشة أين تكون عملية النحت، والتكوينات الرملية حيث تبرز عملية الترسيب عن طريق آلية "الديناميكية الريحية".

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 18: متوسط سرعة الرياح القصوى (متر/ثا) للفترة (2004-2013).

التهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط السرعة القصوى م/ثا	3.9	4.5	4.6	5.2	4.5	3.8	3.7	3.3	3.6	3.5	4.0	3.71

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M

نستنتج من الجدول رقم 18 أن متوسط سرعة الرياح القصوى بلغت في شهر أفريل 5.2 م/ثا وهي أعلى قيمة في هذه الفترة، أما أدنى قيمة لها فقد سجلت في شهر أوت حيث بلغت 3.3 م/ثا، أما المعدل السنوي في هذه العشرة فكان 3.71 م/ثا .

وبدلالة أرقام الجدول السابق نستنتج أن الرياح التي هبت على المنطقة أثناء هذه العشرة كانت تتأرجح بين المتوسطة و القوية أي من 55.53 كلم/سا إلى 76.33 كلم/سا كما يمكن أن تبلغ سرعة الرياح بهذه المنطقة 100 كلم/سا وخصوصاً في فصل الخريف والربيع وأحيانا حتى في فصل الشتاء.

الجدول رقم 19: اتجاه الرياح للفترة (2004-2013).

الاتجاه	شمالية	شمالية شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية
النسبة	0	0	0	5	78	6	11

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M

نلاحظ على الجدول رقم 19 أن اتجاهات الرياح السائدة هي تلك التي تأتي من الجنوب الغربي بنسبة 78%، وهي تنتمي لمجموعة الرياح الجافة الحارة التي لها الأثر البارز على المناطق الواقعة إلى الشمال من الصحراء. أما الشمالية الغربية فلا تتجاوز نسبة 11%، بينما الجنوبية منها فلا تتعدى نسبة 5% فهي رياح جنوبية.

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

رياح السيروكو: هي عموما رياح جنوبية سواء كان مصدرها جنوبيا أو جنوبيا شرقيا أو جنوبيا غربيا تتجه نحو الشمال، وتتميز رياح هذه المنطقة بالجفاف والحرارة الشديدة نظرا لقدمها من الصحراء، ومن ميزاتهما أيضا أنها تكون محملة في كثير من الأحيان بكميات هائلة من الأتربة. والجدول رقم 20 يبين لنا متوسط عدد أيام هبوب رياح السيروكو على الولاية خلال 10 سنوات.

الجدول رقم 20: عدد أيام هبوب رياح السيروكو للفترة (2004-2013)

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عدد أيام هبوب رياح جنوبية	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.1	0.1	0	0
جنوبية غربية	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M

وحسب الدراسات السابقة التي تمت في هذا المجال، فإن الرياح الجنوبية هي أكثر ضررا من الرياح الجنوبية الغربية التي نادرا ما تحمل أمطارا رعدية تسقط على المنطقة الصحراوية والتي تحول دون نقل الرمال نحو الشمال.

نستخلص من الجدول رقم 20 أن معدل هبوب الرياح ذات المصدر الجنوبي يصل إلى 1.3 يوم، وأن معدل هبوب الرياح الآتية من الجنوب الغربي بلغ 0.83 يوم للفترة 2004 - 2013، وهذه الرياح تهب طوال السنة لكن تأثيرها في فصل الربيع والخريف أقوى، ويزداد تأثيرها على النباتات خاصة في مرحلة الإزهار، كما تؤثر بشكل كبير أيضا على التربة وبالتالي تزيد من عملية التهوية.

2-3-6 الجليد:

هو ظاهرة مناخية حرارية تمس كل المناطق السهبية وتهدد نمو النباتات بحيث تنخفض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر 0 ويتحول الندى إلى جليد مما يضعف في عملية تدهور النباتات .

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 21: عدد أيام سقوط الجليد في الشهر (2004-2013).

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عدد الأيام في الشهر	12	9.6	3.2	1.1	0	0	0	0	0	0	3.4	10.1

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M

نستنتج من خلال الجدول رقم 21 أن فترة الجليد تبدأ من شهر نوفمبر وتستمر حتى نهاية شهر أفريل، وتظهر خطورة الجليد عند انخفاض درجة الحرارة حيث تزداد هذه الخطورة.

2-3-7 الثلوج:

يسقط الثلج في المناطق الأكثر ارتفاعا وهو ظاهرة مناخية مهمة باعتبارها مصدرا آخر من للمياه، أما بالنسبة لمنطقة الدراسة فإنه يسقط في الشتاء بمعدل 4 أيام في السنة، غير أن الفترة الممتدة ما بين 1994 - 2003 عرفت تساقطا للثلوج لمدة 44 يوم متقطعا أي بمعدل 3,8 يوم في السنة أنظر الصورة (رقم 07).

صورة رقم 07: تساقط الثلوج في جبال السنالبة بالجلفة.



المصدر: الباحث 2015

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 22: المتوسطات الشهرية لعدد أيام سقوط الثلج للفترة (2004-2013).

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عدد الأيام في الشهر	2.1	0.9	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.6

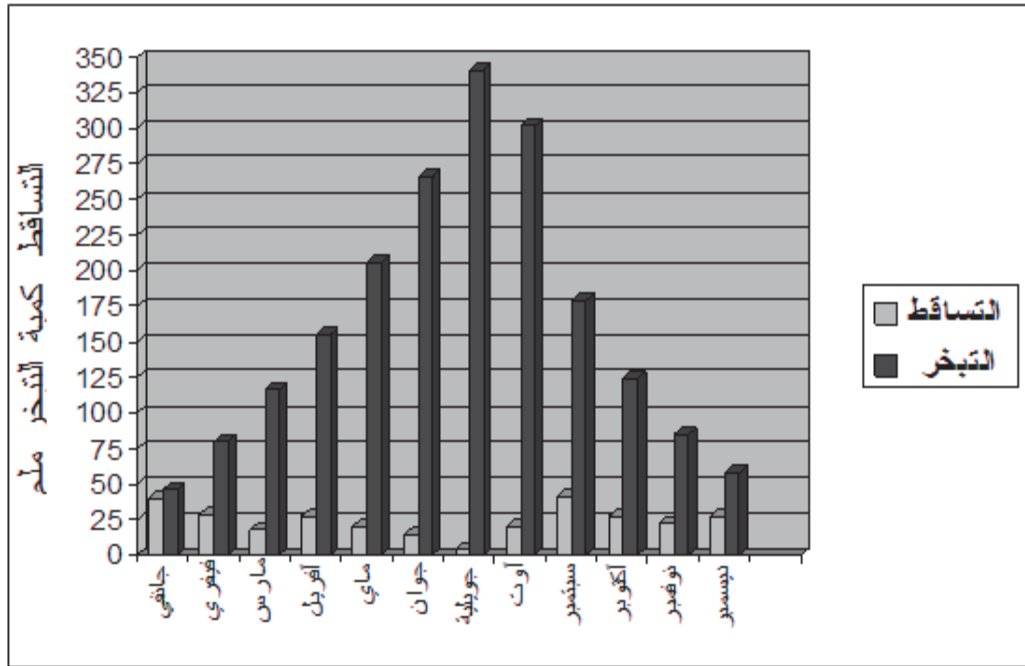
المصدر: محطة الأرصاد الجوية بالجلفة O.N.M

تعتبر الفترة الجافة بالنسبة لمنطقة الدراسة طويلة إذ تمتد من شهر أفريل إلى غاية شهر نوفمبر حيث تدوم هذه الفترة سبعة أشهر تصل كمية التبخر فيها أوجها في فصل الصيف وبالتحديد في شهري جويلية وأوت اللذان يعتبران أشد الشهور جفافا، حيث تقل كمية التساقط وترتفع درجة الحرارة. أما الفترة الرطبة فهي تمتد خمسة أشهر تقريبا، أي من شهر نوفمبر حتى شهر مارس، ففي هذه الفترة يكون التبخر أقل من كمية الأمطار نظراً لانخفاض درجة الحرارة.

2-3-8 العجز المائي:

يسود العجز المائي عموما كل شهور السنة، غير أن الكمية تختلف من فصل لآخر، والبديهي أن كمية العجز المائي تكون كبيرة في شهور فصل الصيف (جوان، جويلية، أوت) بالدرجة الأولى، وكذا الفترة السابقة لها (شهر ماي) واللاحقة (شهر سبتمبر) بالدرجة الثانية، حيث تعرف المنطقة زيادة في هبوب رياح الشهيبي ويظهر ذلك جليا من خلال الشكل رقم 04 الذي يبين العجز المائي للفترة ما بين (2004-2013).

الشكل رقم 04: العجز المائي المسجل في الفترة (2004-2013).



4-2 التربة:

إن تكوين معظم ترب منطقة الجلفة يعود إلى العصرين الوسيط والحديث من الزمن الجيولوجي الرابع. وتمتاز هذه الترب على العموم بقلّة عمقها بسبب تواجد القشرة الجيرية ذات السمك الضعيف. كما أنّها غير متطورة تتميز بفقرها وخلوها تقريبا من المواد المخضبة والمواد العضوية، كما تتميز بقلّة عمقها وشدة حساسيتها لعوامل التعرية وبسرعة تدهورها نظرا لقلّة غطائها النباتي.

وبناء على الدراسة التي قامت بها المحافظة السامية لتطوير السهوب (H.C.D.S) سنة 1997 بمساعدة الشركة الألمانية (G.T.Z)، والتي شملت الوصف المورفولوجي والتحليل الفيزيائي والكيميائي لمنطقة الجلفة، يمكن تمييز أربعة أنواع رئيسية من الترب، نلخصها فيما يلي.

1-4-2 الترب الجيرية المغنيسية:

وهي ترب سائدة بالمنطقة، غنية بالكالسيوم والمغنيز لونها بني يميل إلى الرمادي في العمق (12 سم - 60 سم) لفقرها من المواد العضوية مقارنة بالسطح، وهي

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

ترب رملية طينية، يغلب على قوامها الرمل الناعم مما جعلها ذات بنية خشنة إلى متوسطة، وكباقي ترب المنطقة فهي ترب ضحلة تصلح لزراعة الحبوب كالشعير والقمح.

الجدول رقم 23: الوصف المورفولوجي للتربة الجيرية المغنيسية.

65 - 35 سم	35 - 12 سم	12- 0 سم	الآفاق الخصائص
رمادي	بني مائل للرمادي	بني	اللون
رملية طينية	رملية طينية	رملية طينية	النسيج
حببية متوسطة	حببية متوسطة	حببية خشنة	البنية
جيدة	جيدة	جيدة	المسامية
قليل	قليل	قليل	انتشار الجذور

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم 24: التحليل الفيزيائي للتربة الجيرية المغنيسية

65 - 35 سم	35 - 12 سم	12- 0 سم	الآفاق القوام %
19	15	18	الطين
14	13	8	الطمي الدقيق
7	6	4	الطمي الخشن
38	48	52	رمل دقيق
22	18	17	رمل خشن

المصدر: H.C.D.S (1997).

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 25: التحليل الكيميائي للترب الجيرية - المغنيسية.

35 - 65 سم	12 - 35 سم	0 - 12 سم	الآفاق العناصر المعدنية
26	24	27	الكالسيوم Ca
22	1.35	1.25	المغنيزيوم Mg
0.53	0.50	0.95	البوتاسيوم k
0.43	0.65	0.43	الصوديوم Na
8.2	8.2	8.0	رقم PH

المصدر: H.C.D.S (1997).

2-4-2 ترب قليلة التطور:

وهي ترب لم تصل إلى كامل مراحل نموها، فقد تطورت على رواسب حديثة سهلة التفتت، أعطاهم نسيجها الرملي لونا أصفرا، وهي قليلة العمق فقيرة من حيث المواد المخصبة.

الجدول رقم 26: الوصف المورفولوجي للتربة قليلة التطور.

أكثر من 54 سم	20 - 54 سم	0 - 12 سم	الآفاق الخصائص
-	بني مصفر	مصفر	اللون
-	رملية طينية	رملية	النسيج
-	حببيات متوسطة	حببيات متوسطة	البنية
-	جيدة	جيدة	المسامية
-	قليل	قليل	انتشار الجذور

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم 27: التحليل الفيزيائي للتربة قليلة التطور

الآفاق	0-12 سم	20-54 سم
الطين	6	13
الطمي الدقيق	2	113
الطمي الخشن	2	6
رمل دقيق	67	48
رمل خشن	23	20

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم 28: التحليل الكيميائي للتربة قليلة التطور

الآفاق	0-20 سم	20-54 سم
العناصر المعدنية		
الكالسيوم Ca	1.4	26
المغنيزيوم Mg	0.83	1.0
البوتاسيوم k	0.67	0.51
الصوديوم Na	0.33	0.54
رقم PH	8.2	7.9

المصدر: H.C.D.S (1997).

2-4-3 التربة الملحية:

وهي تربة بنية اللون أكسبتها نسب من المواد العضوية هذا اللون، وهي غنية بالكالسيوم، ونسيجها الرملي الطيني جعل الماء فيها أكثر نفوذا. ولعل من أهم سلبياتها احتوائها على نسب عالية من الملوحة مما يجعلها غير صالحة لعملية الإنبات.

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 29: الوصف المورفولوجي للتربة الملحية.

الخصائص	الآفاق	25- 0 سم	30 - 25 سم	أكثر من 39 سم
اللون	بني	بني	بني	-
النسيج	رملية طينية	رملية طينية	رملية طينية	-
البنية	حبيبات خشنة	حبيبات خشنة	حبيبات خشنة	-
المسامية	جيدة	جيدة	جيدة	-
انتشار الجذور	قليل	قليل	قليل	-

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم 30: التحليل الفيزيائي للتربة الملحية

القوام %	الآفاق	25- 0 سم	30 - 25 سم
الطين	19	13	19
الطمي الدقيق	15	14	15
الطمي الخشن	7	6	7
رمل دقيق	44	43	44
رمل خشن	19	20	19

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم 31: التحليل الكيميائي للتربة الملحية

العناصر المعدنية	الآفاق	25- 0 سم	30 - 0 سم
الكالسيوم Ca	2.2	2.4	2.2
المغنيزيوم Mg	3	3	3
البوتاسيوم k	1.90	1.64	1.90
الصوديوم Na	3.35	3.2	3.35
رقم PH	7.32	7.44	7.32

المصدر: H.C.D.S (1997).

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

2-4-4 التربة شبه الرطبة:

تربة عميقة توجد فيها نسبة من الطين تتميز بلونها البني بها نسبة عالية من المعادن والمواد العضوية ومن خصائصها أنها تحتفظ بالماء بجدها خاصة على ضفاف أودية منطقة الدراسة.

الجدول رقم 32: الوصف المورفولوجي للتربة شبه الرطبة

الآفاق	0 - 25 سم	25 - 30 سم	أكثر من 39 سم
اللون	بني	بني	-
النسيج	رملية طينية	رملية طينية	-
البنية	حبيبات خشنة	حبيبات متوسطة	-
المسامية	جيدة	جيدة	-
انتشار الجذور	قليل	قليل	-

المصدر: H.C.D.S (1997).

الجدول رقم: 33 التحليل الفيزيائي للتربة شبه الرطبة

الآفاق	0 - 20 سم	20 - 100 سم	100 - 150 سم
الطين %	15	48	33
الطمي الدقيق	8	17	11
الطمي الخشن	4	8	6
رمل دقيق	43	19	34
رمل خشن	28	5	10

المصدر: H.C.D.S (1997).

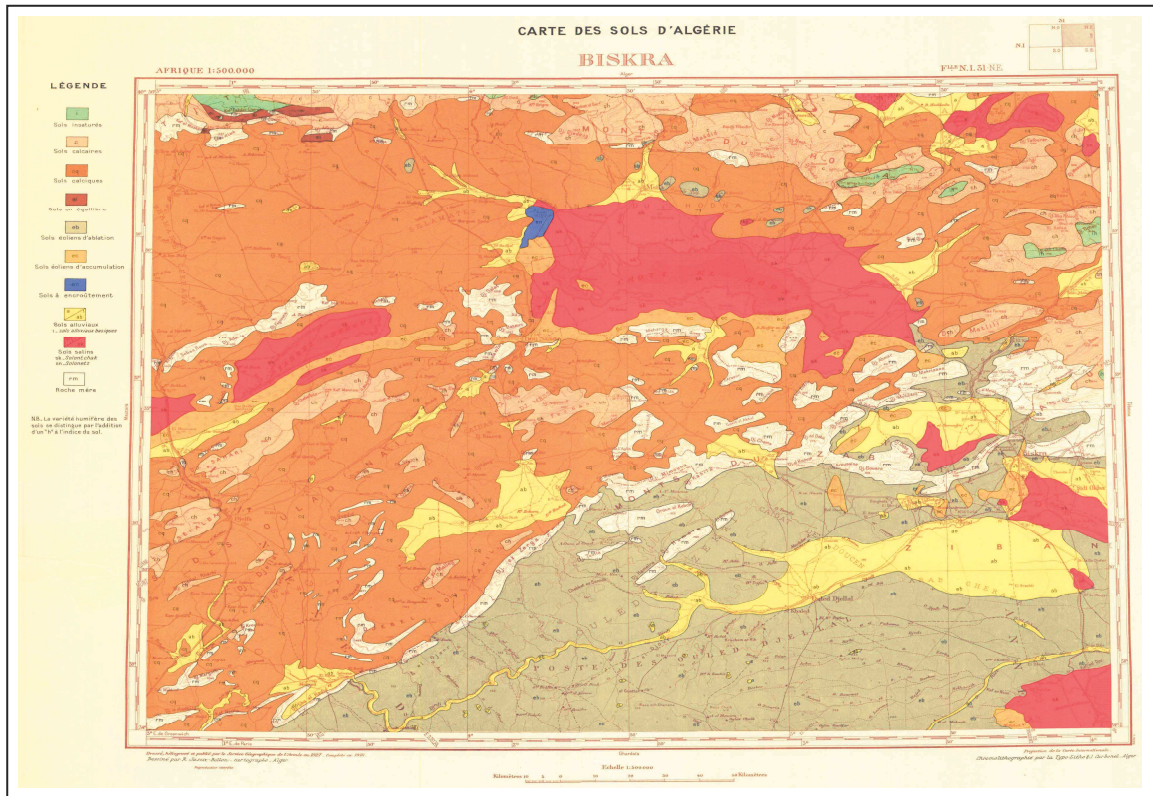
الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 34: التحليل الكيميائي للتربة شبه الرطبة.

150 – 100 سم	100 – 20 سم	20 – 0 سم	الآفاق العناصر المعدنية
30	30	32	الكالسيوم Ca
1.46	3.45	1.35	المغنيزيوم Mg
0.54	0.42	1.25	البوتاسيوم k
1.48	4.44	0.87	الصوديوم Na
8.10	8.20	8.20	رقم PH

المصدر: H.C.D.S (1997).

خريطة رقم 06: خريطة التربة لمنطقة الجلفة¹.



¹ -Publier par le Service cartographique de l'armée 1927.

استنادا إلى المعطيات السابقة يمكن القول أن ترب المنطقة متنوعة، وأن نسيجها يتميز بالخشونة، فيه نسبة عالية من الرمل الناعم تقدر بأكثر من 60%. كما نجد نوعا آخر من التربة ذات نسيج ناعم بها نسبة مرتفعة من الطين، غير أن الميزة الغالبة على ترب هذه الناحية افتقارها للموارد العضوية والمواد المخضبة ذلك أن نسبتها تقدر بأقل من 5%، وقد زاد من سلبيتها نسبة الأملاح العالية التي تحتويها، أما نسبة الرقم الهيدروجيني P.H، فتتغير ما بين 8.1 و 8.2، مما يفسر أن طبيعة التربة في المنطقة قاعدية.

2-5 الغطاء النباتي:

يؤدي الغطاء النباتي دورا هاما، وأساسيا في حماية التربة وتماسكها، وهو عامل يساعد على تثبيت التربة، والحفاظ عليها من الضياع، وبالتالي مقاومة التربة لعوامل التعرية والتدهور، وباعتبار أن المنطقة تقع ضمن الشريط السهبي، فإن النباتات السائدة هي نباتات إستبسية، ترتبط ارتباطا وثيقا بنوعية التربة والمناخ، والمظهر الطبوغرافي. و بما أن المنطقة تتميز بمناخ جاف، فإن ذلك أثر سلباً على نوعية الغطاء النباتي، وهذا راجع بالدرجة الأولى إلى التدهور الذي لحق بالتربة وأفقدتها قوامها الطبيعي، نتيجة التدخل السلبي للإنسان، في عملية الاستغلال اللاعقلاني، والجائر لهذه الموارد. و عموما فإن الأنواع النباتية الموجودة نلخصها فيما يلي:

2-5-1 الغابات: تتكون أساسا من أشجار الصنوبر الحلبي والسنديان

الأخضر المتمركزة على مرتفعات الأطلس الصحراوي نتيجة للظروف المناخية السائدة مما ساعد على نمو هذه الأنواع من الأشجار حيث الحرارة المعتدلة صيفا والأمطار الغزيرة شتاء. وأن تمركز هذه الغابة على مستوى السلاسل الجبلية المعرضة لعملية التعرية - كما هو الحال لعين معبد - أدى إلى حمايتها من ظاهرة التدهور لاسيما ظاهرة التعرية بمختلف أشكالها أنظر الصورة رقم 08.



الصورة رقم 10: غابات مفتوحة.



المصدر: الباحث 2015

أما في الشمال فهذه التشكيلة النباتية تتواجد على السلسلة الجبلية لسحاري الظهري شمال حاسي ببح وفي إقليم بوخيل جنوبا بحيث نجدها متدهورة بنسب متفاوتة أنظر إلى الصورة رقم 11 .

الصورة رقم 11: غابات مفتوحة متدهورة.



المصدر: الباحث 2015

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

2-5-3 إعادة التشجير: تركزت عملية إعادة التشجير على وجه الخصوص في وسط الولاية، وتحديدًا في إقليم بلديات الجلفة، وعين معبد، ومجبارة، والإدريسية وتمتد على مساحة 57018.34 هكتار. إن الأهداف المتوخاة من عملية إعادة التشجير في هذا الإقليم هي دعم وتثبيت لمشروع السد الأخضر، وإعادة الاعتبار للتراث الغابي والحفاظ على الوسط البيئي السهبي من عوامل التصحر والاستنزاف المبالغ فيه للموارد الغابية نتيجة النشاط البشري. أما في شمال الولاية فإن عملية إعادة التشجير قد نفذت في مناطق محدودة المساحة وتحديدًا على طول شبكة الطرقات وحول بعض التجمعات السكانية أنظر الجدول رقم 35. وتهدف هذه العملية إلى الحفاظ على المدن وبعض الهياكل القاعدية التي سبقت الإشارة إليها من عوامل المضرة بها مثل ظاهرة زحف الرمال التي تشهدها المناطق السهبية بصفة خاصة.

جدول رقم 35: توزيع الغابات في ولاية الجلفة¹.

المساحة / هكتار	أنواع الغابات	
71708.65	غابات كثيفة أو متوسطة الكثافة	الغابات الطبيعية
81045.41	غابات مفتوحة	
31637.0	غابات أعيد تشجيرها إلى نهاية شهر ديسمبر 2015	
57018.34	مساحات أعيد تشجيرها	
209772.40	المساحة الإجمالية	

¹ BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

2-6 الموارد المائية: تتفق كل الدراسات في مجال المياه أن للشبكة الهيدروغرافية الدور الكبير في قيام النشاطات الاقتصادية سواء الزراعية أو الصناعية أو العمرانية، فلا حياة بدون توفر المياه، كما لها الدور الأكبر في التوازن البيئي، ومن هذا المنطلق نشير إلى أن ولاية الجلفة تتوزع بها عدد من المجاري المائية الدائمة والمؤقتة، و في غالب الأحيان يكون جريانها في أوقات التساقط كما دلت على ذلك الدراسات التي تناولت جل المناطق السهلية في هذا المجال. كما بينت أيضا أن المنطقة تحتوي على كميات معتبرة من المياه الباطنية.

2-6-1 المياه السطحية:

إن الشبكة الهيدروغرافية بهذه الجهة عموما كثيفة، وهي تتكون من عدد وافر من الأودية الدائمة والمؤقتة، منها أودية المنطقة الشمالية مثل وادي الملاح الذي ينبع من الشمال الغربي في اتجاه الجنوب ووادي سيدي سليمان الذي ينبع من الشمال الشرقي متجها نحو الجنوب الغربي، وأودية المنطقة الجنوبية والتي من أهمها وادي جدي ذي المنبع الجنوبي الغربي.

ونظرا لضعف كمية التساقط بالمنطقة فأن مختلف أنواع أودية الولاية تتميز بالجفاف ولا تنشط إلا في فترة قصيرة من السنة أي خلال تماطل الأمطار. وعموما فإن أغلب أودية المنطقة تصب في منخفضات مغلقة سرعان ما يختفي بعضها نتيجة خاصيتي النفاذ والتبخر اللتين تتميز بهما ترب ومناخ المنطقة، كما أنه نتيجة للانحدارات الضعيفة فأن الشبكة يغلب عليها طابع عدم الانتظام حيث تتخللها الضايات الصغيرة التي تحتجز بها كميات معتبرة من المياه السطحية التي يستخدمها سكان المنطقة في تروية المواشي كما تساعد في عملية الإنبات.

2-6-2 المياه الباطنية:

فيما يخص هذا النوع من المياه فإن ولاية الجلفة تحتوي على احتياطي وافر من المياه فهناك حوضين موجودين على مستوى باطن تراب الولاية.

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

حيث نجد شمال المنطقة حوض عين وسارة ذي مساحة 2218 كلم² وتقدر نسبة نفاذية المياه به حوالي 5%، ومياهه صالحة.¹

كما نجد في جنوب المنطقة حوض الزاغز ذو مساحة 7950 كلم² بنسبة نفاذية للمياه تقدر بحوالي 5%، وبنسبة ضعيفة من حيث وفرة المعادن به إلى المتوسطة 30 تقدر بـ غ/ل (بقايا جافة). وحسب دراسة (الوكالة الوطنية لمصادر المياه)(ANRH) فإن حوض عين وسارة حاليا مستغل.²

بالنسبة للاستعمالات المياه الباطنية نلاحظ من خلال الخريطة رقم 07 أن مجموع هذه المصادر المائية تنتشر في المنطقة الوسطى للولاية حيث تتوزع بالولاية 228 آبار، و340 نقطة ماء تنقسم بين عين و بئر. أغلب الآبار تستعمل لشرب الماشية أنظر إلى الصور رقم 12 و الصورة رقم 13.

الصورة رقم 12: عين صالحة للشرب بمنطقة الشارف.



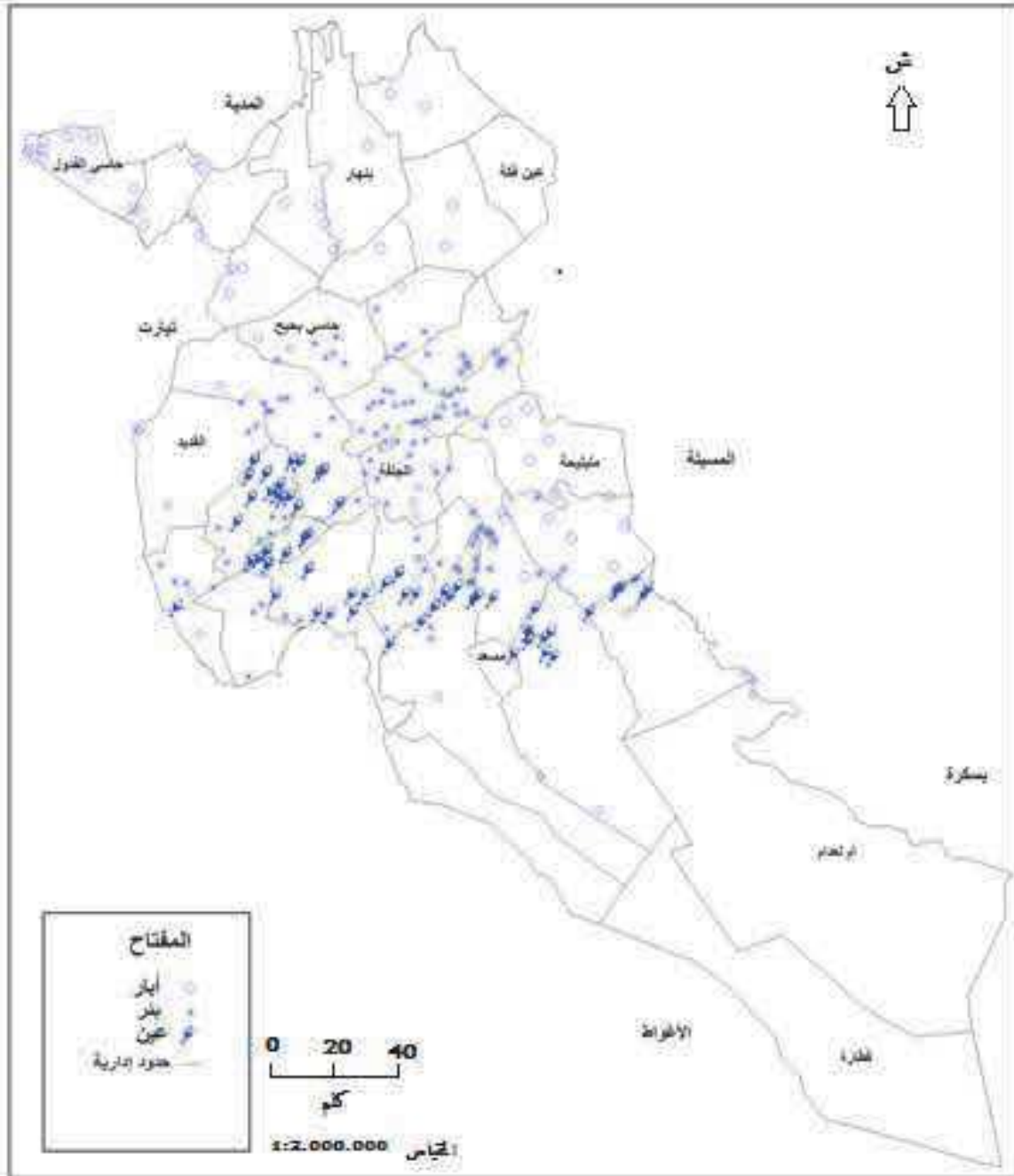
المصدر: الباحث 2015

¹- الوكالة الوطنية لمصادر المياه،(ANRH) ، ص 31. 1989.

²- نفسه

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الخريطة رقم 07 : توزيع الموارد المائية لولاية الجلفة.



المصدر: إنجاز الباحث اعتمادا على معطيات الوكالة الوطنية لمصادر المياه.

الصورة رقم 13: بئر صالحه للشرب بمنطقة الزعفران.



المصدر: الباحث 2001.

3- الجانب البشري:

3-1 الخصائص البشرية لولاية الجلفة:

تشكل الدراسة السكانية أولوية من أولويات دراستنا خاصة أنها تعتبر العنصر المتحكم والفاعل في الوقت نفسه في عملية التأثير على الطبيعة والتأثر بها. ومن خلال الدراسات السكانية يمكننا معرفة التركيبة العمرانية و الاجتماعية والاقتصادية لأي منطقة جغرافية بصفة عامة ومنطقة دراستنا بصفة خاصة، وعليه سنقوم فيما يأتي بتحليل التركيبة السكانية لولاية الجلفة قصد الوقوف على أهم تأثيراتها على طبيعة المنطقة ومدى تأثيرها بها وكذلك تحديد أهم العوامل التي تؤدي إلى زيادة أو نقصان في عدد سكان الولاية.

3-1-1 تطور السكان:

إن ظاهرة نمو السكان ظاهرة ديمغرافية ترتبط ارتباطا وثيقا بالزيادة الطبيعية للسكان التي تتحكم فيها المواليد والهجرة السكانية، فنمو السكان يزداد بارتفاع معدل المواليد وانخفاض معدل الوفيات والذي تتحكم فيه تحسن الظروف الاجتماعية

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

والاقتصادية للمجتمعات، وهذا ما يسبب أحيانا مشكلا في توفير الغذاء والحياة الاجتماعية الطيبة لبعض المناطق الفقيرة في البلد الواحد.

الجدول رقم 36: نمو السكان بين 1966 و 2008:

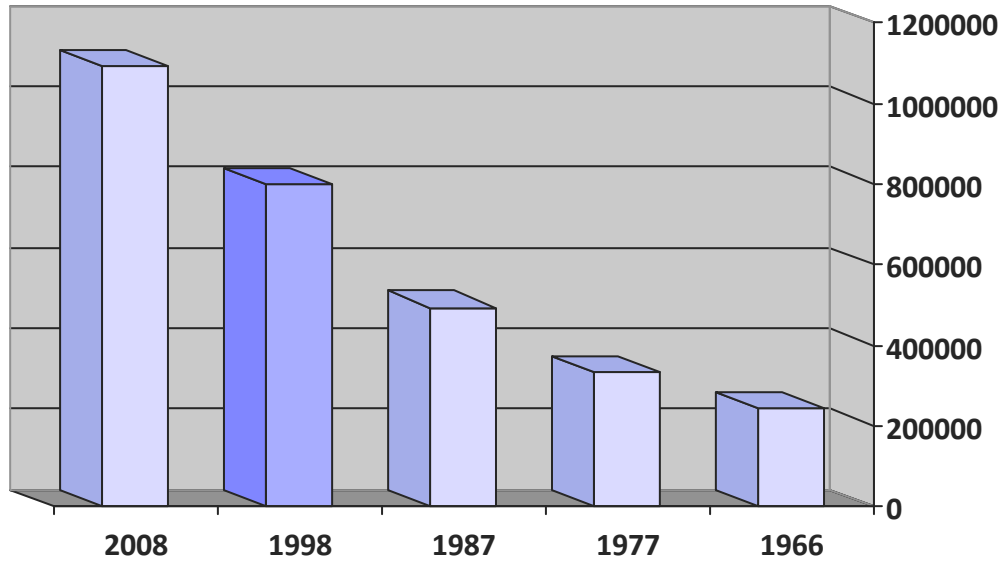
سنة الإحصاء	1966	1977	1987	1998	2008
عدد السكان	241849	332500	494494	797706	1090578
معدل النمو السنوي	-	2.9	4.0	4.4	3.2

المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكن

نلاحظ على الجدول رقم 36 أن عدد سكان ولاية الجلفة يتغير من سنة إلى أخرى وهو في زيادة مستمرة، فقد بلغ عدد سكان ولاية الجلفة 241849 نسمة سنة 1966، وقد ارتفع سنة 1977 ليلعب 332500 نسمة بنسبة زيادة طبيعية قدرت بـ 2.9% وخلال العشرية اللاحقة كاملة زاد عدد سكان المنطقة بـ 90.651 شخص فقط، وهذا يرجع أساسا إلى الهجرة الداخلية إضافة إلى عدم تطور المرافق الاجتماعية والاقتصادية بالمنطقة. غير أنه في إحصاء 1987 فقد بلغ سكان الولاية 494.494 نسمة أي بزيادة طبيعية قدرت بـ 4.0% وهي مرتفعة جداً بالمقارنة مع السابقة التي كانت قد بلغت 2.9% وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على تحسن ظروف المعيشة وزيادة الإقبال على الاستقرار بالمنطقة، ومستوى الوعي الذي بلغه سكان الولاية بعد حملة التوعية التي لا تزال تنشط من قبل الهيئات المحلية والإقليمية في مجال التشجيع على الاستقرار بالمنطقة واستغلالها استغلالا عقلانيا والعمل على حمايتها من الأخطار الطبيعية. أما بالنسبة لإحصاء 1998 فقد بلغ عدد السكان الولاية 797.706 نسمة أي بزيادة طبيعية مقدرة بـ 4.4%، حيث نلاحظ استقرار الزيادة الطبيعية في هذه العشرية. أما بالنسبة لإحصاء 2008 فقد قفز عدد سكان الولاية فيه ليلعب 1.090.578 نسمة.

نلاحظ أن الزيادة الطبيعية انخفضت حيث قدرت بـ 3.2% وهذا راجع إلى الهجرة الناتجة عن الأسباب الأمنية.

الشكل رقم 05: تطور سكان لولاية الجلفة.



3-1-2 التوزيع الجغرافي للسكان:

تعتبر دراسة توزيع السكان ضرورية لمعرفة أثر الإنسان على البيئة التي يعيش فيها، فهناك عوامل مختلفة بالمنطقة تؤثر في توزيع السكان وكثافتهم منها: عوامل طبيعية، وعوامل اجتماعية كالخدمات والتجهيزات، وهذا التوزيع غير منتظم يخلق مناطق مكتظة وأخرى مهجورة.

الجدول رقم 37: توزيع سكان لولاية الجلفة حسب التجمعات السكانية (تقدير 2015).

نوع التجمع	تجمع حضري		تجمع ريفي		بدو رحل	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
عدد السكان	1070813	76.61%	63627	4.55%	266461	18.84%

مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية D.P.A.T

نلاحظ من خلال الجدول رقم 37 أن أغلبية السكان يتجمعون في مناطق حضرية حيث بلغت أعدادهم 1.070.813 نسمة أي بنسبة 76.61% من مجموع سكان الولاية وهذا راجع إلى عوامل اقتصادية وطبيعية، أما ما يعادل 18.84% أي

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

26.6461 نسمة فهم بدو رحل وهذا راجع إلى طبيعة النشاط الاقتصادي لبعض البلديات والمتمثل في تربية الماشية خصوصا. وطبيعة النشاط السائد في المنطقة عموما كونها ريفية تتميز بحرفة الرعي والزراعة، أما بشأن السكان المجتمعين في المناطق الريفية فقد بلغ عددهم 63.627 نسمة أي بنسبة 4.55% من مجموع سكان الولاية وهي نسبة ضعيفة مستمرة في الانخفاض نظراً للمشاكل الأمنية التي مرت بها هذه المنطقة.

3-1-3 البنية الاقتصادية للولاية:

قبل التطرق إلى توزيع السكان المشتغلين في القطاعات الاقتصادية من المهم معرفة عدد السكان العاملين والعاطلين عن العمل في الولاية. فنجد أن عدد السكان المشتغلين فيها حوالي 716.420 شخص حسب إحصاء 2010 كما هو مبين في الجدول رقم 38.

الجدول رقم 38: توزيع القوى العاملة حسب القطاعات الاقتصادية لولاية الجلفة.

المجموع	التجارة و الخدمات	الصناعة	الأشغال العمومية و البناء	الزراعة و تربية المواشي	القطاع
716420	281373	8494	184787	241766	العدد
100	39.27	1.18	25.79	33.74	النسبة %

المصالح الإدارية لولاية الجلفة 2010.

نلاحظ من الجدول رقم 39 أن قطاع التجارة والخدمات و تربية المواشي تضم أكبر عدد من مجموع السكان العاملين في الولاية حيث تقدر بـ 281.373 عاملا أما قطاع الزراعة وتربية المواشي فيقدر بـ 241.766 بنسبة 33.74% وهو مؤشر يوضح أهمية هذا القطاع في المنطقة باعتبارها منطقة ذات طابع فلاحي رعوي بالدرجة الأولى. أما الوظائف التي يقدمها كل من قطاع البناء والأشغال العمومية وكذا الصناعة فهي قليلة جداً فمجموعها الكلي يقدر بـ 193.281 عامل فقط أي ما يعادل نسبة 26.97% من عدد المشتغلين.

2-3 المميزات الزراعية:

ما زالت الزراعة في ولاية الجلفة لم تبلغ المستوى المطلوب للمساهمة في اقتصاد الولاية بصفة بارزة رغم الجهود المبذولة من طرف المصالح الزراعية حيث تقدر المساحة الزراعية الكلية بـ 2.501.093 هكتار. وتحتل زراعة الحبوب المرتبة الأولى في المحاصيل الزراعية وهي السمة الغالبة على الزراعة في المنطقة قاطبة رغم الطابع العشوائي المميز لها، ذلك أن كل عام يشهد زراعة المئات من الهكتارات بالحبوب، ويجد على سبيل المثال أن العام الزراعي 2014 - 2015 قد خصصت فيه مساحة 13252 هكتار لزراعة الحبوب بنسبة 37.90%. وعلى الرغم من ذلك فالنتائج كانت ضعيفة بسبب الجفاف وفقر التربة حسب المصالح الفلاحية للولاية. حيث قدرت مساحة الأشجار المثمرة بأنواعها وفي السنة الزراعية نفسها ما يقارب 13736 هكتار أي بنسبة 39.28%، و7000 هكتار بالنسبة لأشجار الزيتون¹.

رغم المردود الزراعي الضعيف والذي يصل أحيانا إلى درجة العدم، فإن استغلال الأراضي الجديدة في ارتفاع مستمر وقد استغلت حتى الأراضي المتدهورة من جراء الرعي في مجال الزراعة.

تحصي الولاية 241766 نسمة يشتغلون بالزراعة والرعي والتي تقدر مساحتها بـ 2122428 هكتار. وما يلفت انتباهنا أن مجموع الرعاة يمارسون الرعي الجائر والاستغلال غير العقلاني للمناطق الرعوية عبر كامل تراب الولاية مثلما هو موضح في الجدولين رقم 40 و 41.

¹ Monographie de la Wilaya de Djalfa 2016

الجدول رقم 39: الأراضي المستغلة في ولاية الجلفة.

2501093	مساحة الأراضي الكلية /هكتار
378665	المساحة المستغلة
38199	المساحة المستغلة المسقية
2122428	مراعي
350798	حلفاء
10959	مزارع نموذجية

المصدر: المصالح الفلاحية لولاية الجلفة 2016.

من خلال الجدول رقم 39 نستنتج أن المساحة الزراعية المستغلة تقدر بـ 378665 هكتار أي حوالي 15.13% من المساحة الزراعية الكلية منها 38199 هكتار مسقية، بينما تقدر مساحة المراعي بـ 2122428 هكتار أي ما يعادل نسبة 84.86% من الأراضي الزراعية في الولاية.

3-3 النشاط الرعوي:

تمثل الأغنام بولاية الجلفة النسبة الكبيرة من المواشي التي بلغ عددها 3364460 و تتوزع عبر كل بلديات الولاية ويأتي الماعز في المرتبة الثانية بما يعادل 405400 رأس تليه الأبقار بحوالي 35250 ثم الجمال التي بلغ عددها 6240 رأس والجدول رقم 40 يبين هذا التوزيع:

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

الجدول رقم 40 :توزيع المواشي عبر بلديات ولاية الجلفة.

البلدية	عدد رؤوس الأغنام	عدد رؤوس البقر	عدد رؤوس الجمال	عدد رؤوس المعز
الجلفة	210000	3650	0	5600
مجبارة	147600	520	30	18300
القديد	100000	1100	0	10000
حاسي بحيح	127000	2100	150	11200
عين معبد	37000	1150	0	16100
سد الرحال	120000	0	200	15000
فيض البطمة	77000	370	50	10000
ببزين	100000	900	0	13000
بويرة لحداب	28500	1400	0	3000
زكار	19700	140	200	6500
الخميس	50000	400	0	7300
سيدي بايزيد	43000	700	0	9200
مليليحة	92000	550	0	19500
الادريسية	150000	2300	0	11000
الدويس	140000	700	50	10000
حاسي الحوش	53000	1300	0	13100
مسعد	70000	300	0	10000
قطارة	90000	0	70	16000
سيدي لعجال	40000	2000	0	5200
حد السحاري	47000	2000	0	4000
قريني	122000	740	0	4300
سلمانة	50000	0	60	9000
عين الشهداء	50000	900	0	6000
أم لعضام	79000	0	30	10000
دار الشيوخ	90000	700	0	13000
الشارف	74000	1100	0	8000
بن يعقوب	53000	1200	0	5500
الزعفران	52000	2000	400	16300
دلدول	60000	30	50	12000

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

57000	4700	650	565000	عين الابل
4300	0	710	123560	عين وسارة
13000	0	950	70000	بنهار
3600	0	1000	35000	حاسي الفدول
7500	50	190	24500	عمورة
3500	0	1500	27000	عين فحة
18200	200	2000	147600	تاعظميت
405400	6240	35250	3364460	المجموع

المصدر: المصالح الفلاحية لولاية الجلفة 2016.

وعموما فإن عدد الرعاة و المزارعين قد بلغ 241766 على مستوى الولاية،

وبذلك فإن احتياجات هذه المواشي تقدر كما يلي:

الأغنام: 500 وحدة علفية/سنة للغنم الواحد.

الماعز: 400 وحدة علفية/سنة للماعز الواحد.

البقر: 4000 وحدة علفية/سنة للبقر الواحد.

الجمال 4000 وحدة علفية/سنة للجمال الواحد.

وبتطبيق هذه الاحتياجات لمجموع المواشي نحصل على ما يقارب حوالي

2010 مليون وحدة علفية/سنة كما هو مبين في الجدول رقم 41.

الجدول رقم 41: الاحتياج العلفي لولاية الجلفة.

الإنتاج العام و.ع/سنة	وحدة/هـ/سنة	المساحة (هكتار)	الاحتياجات الرعوية الموجودة
290000	145	20000	الحبوب
360000	600	600	زراعة علفية
2624000	80	3280	مراعي متوسطة
452370	30	15079	مراعي متدهورة

المصدر: المصالح الفلاحية لولاية الجلفة 2016.

الفصل الثاني الجانب الطبيعي و البشري لولاية الجلفة

إن مقتنيات المواشي من المراعي الطبيعية لا تكفي ولا تستجيب في شروطها الحالية لمتطلبات المواشي الفيزيولوجية حيث قدرت الاحتياطات الرعوية الموجودة فعلا عبر الولاية سوى 1/9 من احتياجات المواشي. وعليه فالفارق يعوض عن طريق بقايا زراعة الحبوب كالتبن أو شراء العلف الغذائي.

خلاصة الفصل الثاني:

تتميز منطقة الدراسة بطبوغرافيتها المتباينة، انحدارات سفوحها ضعيفة، تتألف هذه المنطقة من سلسلة جبلية تتراوح الارتفاعات فيها ما بين 1200م و1600م تمتد في مظهرها العام من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي. تتعرض المنطقة سنويا إلى تساقط غير منتظم وضعيف في غالب الأحيان ينعكس سلبا عليها، فيساهم في عملية التعرية المائية. تمتد فترة الجفاف تقريبا من أواخر شهر ماي إلى بداية شهر سبتمبر مما يجعلها عرضة لعمليات النحت والنقل والترسيب حيث يظهر هذا العامل البالغ الأهمية في التكوينات الهشة لتربة المنطقة الغير المتطورة التي تتميز بفقرها وخلوها تقريبا من المواد العضوية ، تبرز عملية الترسيب عن طريق آلية الديناميكية الريحية التي تؤدي إلى التكوينات الرملية. وباعتبار أن المنطقة تقع ضمن الشريط السهبي فإن النباتات السائدة هي نباتات إستبسية كالحلفاء و الشيح و السنغ ، كما تتخللها غابات تتكون أساسا من أشجار الصنوبر الحلي والسنديان الأخضر المتمركزة على مرتفعات الأطلس الصحراوي نتيجة للظروف المناخية و غابات مفتوحة تتكون من أشجار العرعار معظمها في حالة متقدمة من التدهور بفعل النشاط البشري الجائر. تطرقنا في هذا الفصل إلى التركيبة العمرانية و الاجتماعية والاقتصادية لسكان الولاية، حيث يقدر مجموع السكان العاملين في قطاع الزراعة وتربية المواشي بـ 241.766 بنسبة 33.74 % و يستغلون مساحة الزراعية تقدر بـ 2.501.093 هكتار وهو مؤشر يوضح أهمية هذا القطاع في المنطقة باعتبارها منطقة ذات طابع رعوي فلاحي بالدرجة الأولى. وتجدد الإشارة في الأخير أن أي ضغط على الأرض بالرفع من إنتاجية السهوب قد تنجر عنه عواقب وخيمة على استقرار البيئة من مظاهر للتدهور والتصحر. كل هذه المشاكل سوف نحاول دراستها وتحليلها في هذا البحث من خلال دراسة كرونولوجية بعد انجاز خريطة استخدام الأرض لسنتي 2001 و 2015 في الفصل الذي يلي.

الفصل الثالث

تطبيقات الاستشعار
عن بعد لإصدار خريطة
استخدام الأرض لولاية
الجلفة

مقدمة:

تصنف الصور الفضائية على أساس المعطيات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة للكورة الأرضية اعتمادا على خصائص الانعكاسات الطيفية التي تصدرها، حيث يتم استخدام هذه المعطيات الرقمية في عملية التصنيف ذلك أن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية من الصورة الفضائية.

يهدف التصنيف إلى وضع جميع خلايا الصورة الفضائية في مجموعات حسب تجانسها و تقاربها الطيفي على شكل خريطة مصنفة، يتم من خلالها تحديد المعالم، وقطاعات غطاءات الأرض التي تمثلها. إن الدقة في إنتاج مثل هذه الخرائط تعتمد بشكل أساس على مدى دقة عملية تصنيف الصورة الفضائية مكتيبا، و هذه الأخيرة تعتمد على العمل و التحقيق الميداني الدقيق و الممنهج للبيانات. و من أجل إنتاج هذه القاعدة البيانية أي الخريطة التي تعد القاعدة الأساسية لأي تخطيط أو استصلاح على سطح الأرض اعتمدنا في دراستنا هذه على 08 مرئيات فضائية من مستشعر ETM+ لسنة 2001 و 08 مرئيات من مستشعر OLI لسنة 2015 للقمر الصناعي Landsat و هذا لغرض دراسة زمنية لتدهور و توزيع الغطاء النباتي لولاية الجلفة .

سوف نقوم في هذا الفصل بإصدار خرائط شغل الأرض لسنوات 2001 و 2015 و مقارنتها. و من أجل ذلك اعتمدنا في هذه الدراسة على استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الذي يعد الوسيلة المثلى و القوية لترتيب و دمج البيانات المكانية والزمنية و تسييرها و حفظ الكم الهائل من المعلومات و رسم خرائط موضوعية بواسطة البيانات المستخرجة من معطيات الاستشعار عن بعد.

أولا: مدخل إلى علم الاستشعار عن بعد :

1- مفهوم الاستشعار عن بعد: يمكن تعريف الاستشعار عن بعد بأنه مجموعة من الوسائل والطرق العلمية التي يمكن بواسطتها الحصول على معلومات عن الأجسام والظواهر على سطح الأرض دون ملامستها وذلك باستعمال أجهزة الالتقاط أو التصوير من خلال

استخدام خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة والمنبعثة من المكونات الأرضية. و ينقسم الاستشعار عن بعد إلى نوعين مختلفين وذلك حسب المصدر المستخدم في توليد الأشعة.

- **الاستشعار الغير النشط:** و يعتمد على مصدر الأشعة الشمسية التي ترسل إلى سطح الأرض، لتمتص من مختلف الأجسام و تنعكس الأشعة الكهرومغناطيسية من جديد لتستقبلها المجسات و تسجلها على شكل بيانات. **الاستشعار النشط:** يعتمد على مصدر اصطناعي لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية، و التي بدورها تنعكس على سطح الأرض لتستقبل من خلال أجهزة الإحساس الموجودة على متن الأقمار الصناعية على هيئة بيانات رقمية.

2- مكونات نظام الاستشعار عن بعد:

تعتمد عملية لاستشعار عن بعد بواسطة الأقمار الصناعية على خمسة عناصر و

هي:

- **مصدر الإشعاع:** و هو مصدر الطاقة فقد يكون طبيعي (أشعة الشمس) أو اصطناعي (مثل الأشعة التي تستخدم في بعض أنواع الرادار و الليزر)
- **ممر انتقال الأشعة:** يتمثل في الغلاف الجوي للكورة الأرضية.
- **تفاعل الأشعة مع معالم سطح الأرض:** يقصد بهذه العملية المنعكسة من معالم سطح الأرض أي كل ما يقع أمام جهاز التحسس الذي يقيس الإشعاعات الكهرومغناطيسية المنعكسة من الأجسام المختلفة الموجودة على سطح الأرض.
- **المحطات الأرضية:** يتم فيها استقبال و معالجة و تسجيل و حفظ المعلومات المرسله من الأقمار الاصطناعية.

3- مجالات استخدام الاستشعار عن بعد:

يهتم علم الاستشعار عن بعد بعملية معالجة و تفسير و تحليل صور الأقمار الصناعية لتكون جاهزة للاستخدام في مختلف فروع المعرفة مثل الجغرافيا و الجيولوجيا و الزراعة و الصيد البحري و الآثار و غيرها.

4- أهمية الاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية:

لصور الاستشعار عن بعد أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية لأنها تمثل سجلا مرئيا للخصائص المحلية للمنطقة التي تغطيها الصورة خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها. و هذه الخاصية وسعت دائرة استخدام صور الاستشعار عن بعد في البحث الجغرافي لأنها تمكن من دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها و التغيرات التي تطرأ عليها ، و إعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها و العلاقات المكانية بينها حتى في المناطق النائية، أو التي يصعب الوصول إليها. و قد كان لما يعرف بالاتجاه الكمي في الجغرافيا دور رئيسي في تنوع استخدام الاستشعار عن بعد كمصدر من مصادر البيانات و المعلومات التي تستخدم في بناء النماذج و اختيار الفرضيات المحلية.

ومن المجالات الجغرافية التي أسهمت فيها وسائل الاستشعار عن بعد نذكر مايلي:

- مراقبة التوزيع المحلي للظواهر الأرضية في إطار واسع و من موقع مراقبة عال في إطار لا يمكن مشاهدته من خلال المراقبة الأرضية.
- دراسة الظواهر المتغيرة مثل الفيضانات و التصحر.
- التسجيل الدائم للظواهر ، بحيث يمكن دراستها فيما بعد. و هذا يسمح بالمقارنة الزمنية (الدراسات الكرونولوجية) من أجل معرفة طبيعة و درجة التغير.
- إجراء قياسات دقيقة و سريعة للمجالات الواسعة المقياس و المساحات المرتفعة.
- إنتاج مختلف الخرائط الموضوعية و تحديثها في وقت قياسي و بدقة متناهية.
- بالإضافة إلى أن كل معطيات الاستشعار عن بعد يمكن أن تخزن بعد معالجتها لتسهيل استخدامها، تصبح معطيات تاريخية مكانية.

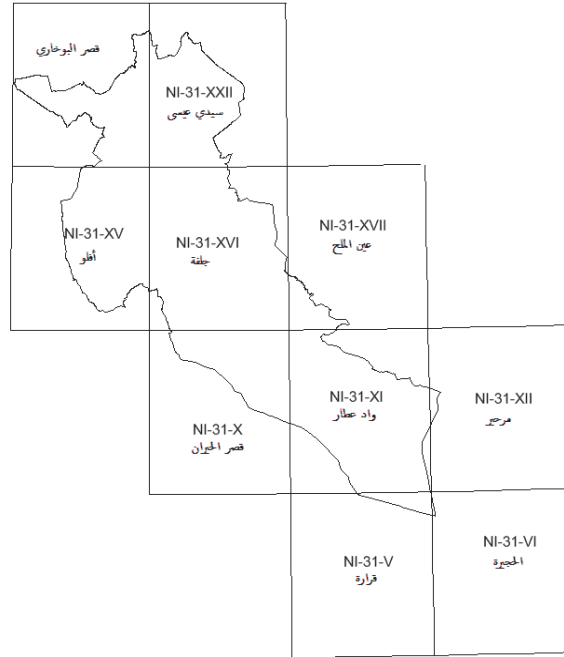
ثانيا - طريقة إنجاز القاعدة البيانية لاستخراج خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة:

قصد مراقبة توزيع الغطاء النباتي لولاية الجلفة للفترة الممتدة بين 2001 - 2015 و تدهور باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد والخرائط الرقمية، وظفت صورة فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعي Landsat ETM+ و OLI الذي من خلاله يتم التقاط المعلومات الرقمية المأخوذة لسطح الأرض في سبع نطاقات من الطيف الكهرومغناطيسي، ثلاثة منها في مجال الطيف المرئي، وثلاثة أخرى في مجال الأشعة تحت الحمراء ، والأخير في مجال الأشعة الحرارية . وأهم ما يميز الصور المنتجة بواسطة هذا النظام زيادة الدقة، إذ تصل مساحة درجة الوضوح المكاني للخلية إلى 900م² (قدرة التمييز 30 x 30 م) . تم الحصول عليها بتنزيلها من الموقع (USGS). و قد صنفت الصور بواسطة برنامج المعالجة الرقمية للصور ENVI كما تمت معالجة و تحليل الشرائح البيانية ببرنامج MAPINFO.

1- إعداد معطيات الخرائط:

يرتبط التحليل المكاني لمنطقة الدراسة بمختلف أنواع المعلومات المكانية التي نستخرجها من الخرائط الطبوغرافية و خرائط التربة حيث تمت الاستعانة في هذه الدراسة بعدة خرائط و بمختلف المقاييس التي تغطي منطقة الدراسة بالكامل كما هو موضح في الشكل رقم 06 الذي يوضح شبكة الخرائط ذات المقياس 1/200000 وهي عبارة عن عشرة خرائط التي تم سحبها على المساح الضوئي بدقة تمييزية تساوي 300 نقطة (300DPI (nombre de pixels par inch) بعد ذلك تحصلنا على خرائط رقمية صماء تحت امتداد (TIFF أو JPEG) .

الشكل رقم 06: شبكة الخرائط ذات المقياس 1/200000.



1-1 إسقاط أو إرجاع الخرائط:

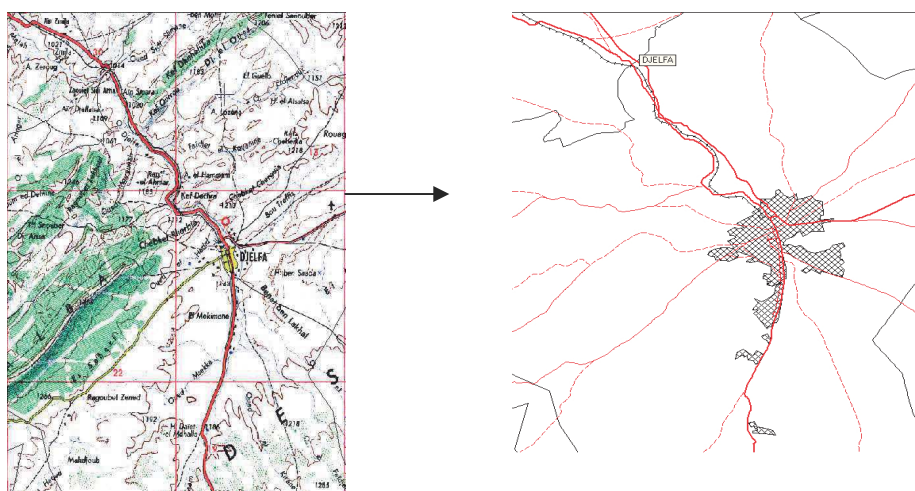
لقد تطلب إنجاز هذه الدراسة الاعتماد على برنامج "MAPINFO" لاستعماله في للإسقاط الجغرافي للخرائط و لبناء كل طبقات أو شرائح المعطيات الجغرافية انطلاقا من الخرائط الرقمية الصماء. و من مميزات هذا البرنامج قدرته الفائقة في التعامل مع الكثير من الامتدادات المختلفة و التبادل مع مختلف أنظمة المعلومات الجغرافية الأخرى. لقد تم بناء الشرائح البيانية عن طريق ترقيم كل الخرائط الصماء و تحويلها إلى بيانات شعاعية هذا بعدما تمت عملية الإرجاع أو الإسقاط الجغرافي اعتمادا على إحداثيات النظام الجغرافي (UTM Nord Sahara). إضافة إلى ذلك يتم استخدام الخرائط الطبوغرافية المصححة هندسيا في عملية التصحيح الهندسي لجميع المرئيات الفضائية التي تغطي كامل منطقة الدراسة.

2-1 إنشاء الشرائح البيانية:

تم الحصول على البيانات المستخرجة من الخرائط السالفة الذكر و ذلك عن طريق رقمتها و تحويلها إلى شرائح معلوماتية و التي نذكرها في ما يلي:

- شرائح مساحية والتي تمثل علي سبيل المثال أنواع الترب في خريطة التربة و التجمعات السكانية و غيرها.
- شرائح خطية تمثل الوديان و الطرقات الخ.
- شرائح نقطية تمثل معطيات جغرافية عديدة نذكر منها الآبار و العيون. كما هو مبينة في الجدول رقم 42 و الشكل رقم 07.

شكل رقم 07: عملية ترقيم شبكة المواصلات والتجمعات السكانية إلى صيغة شعاعية .



جدول رقم 42: طريقة إصدار القاعدة البيانات.

طريقة الإصدار	المصدر	نوع البيانات
ترقيم	خرائط طبوغرافية بمقاس 200000/1	شبكة المواصلات
ترقيم	خرائط طبوغرافية بمقاس 50000/1	التجمعات السكانية
ترقيم	خرائط طبوغرافية بمقاس 200000/1	الشبكة الهيدروغرافية
نمذجة	خرائط طبوغرافية بمقاس 200000/1	نموذج لارتفاعات الأرضية
ترقين	تحقيقات ميدانية	المعطيات الميدانية
تصنيف	صور القمر الصناعي OLI و ETM+	المعطيات الفضائية
ترقيم	خريطة التربة 500000/1	أنواع الترب

2- طريقة إعداد معطيات التحقيقات الميدانية:

2-1- تحليل وتحضير نقطة أو عينة التدريب:

توجد عدة طرق للتحقيق الميداني التي يتم من خلالها إنجاز خرائط استخدام الأرض حيث تعتبر مرحلة التحقيق الميداني مرحلة مهمة للغاية لتحديد مناطق التدريب التي تستعمل في عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية ، وفيها يتم اختيار مواقع صغيرة ممثلة لمختلف أنماط أو أنواع غطاءات الأرض ، حيث تدرس العلاقة بين القيم الرقمية والأصناف المدروسة ضمن المجال الطيفي الواحد. لذا اعتمدنا على منهجية تحديد موقع عينة التدريب و المتمثلة في:

- الاستعانة بدليل أو مؤشر الغطاء النباتي.

- التصنيف الغير موجه لغرض الوصول إلى التصنيف الطيفي للمرئيات الفضائية ليتم تحديد مناطق متجانسة تسمح لنا بالوصول إلى دقة في التصنيف النهائي لها.

أولا : مؤشر الغطاء النباتي أو مدي الاخضرار و يقصد نسبة الكلوروفيل التي يحتويها النبات أي وجود نشاط كلوروفيلي. و يتم استخراجها من خلال المعادلة¹ التالية:

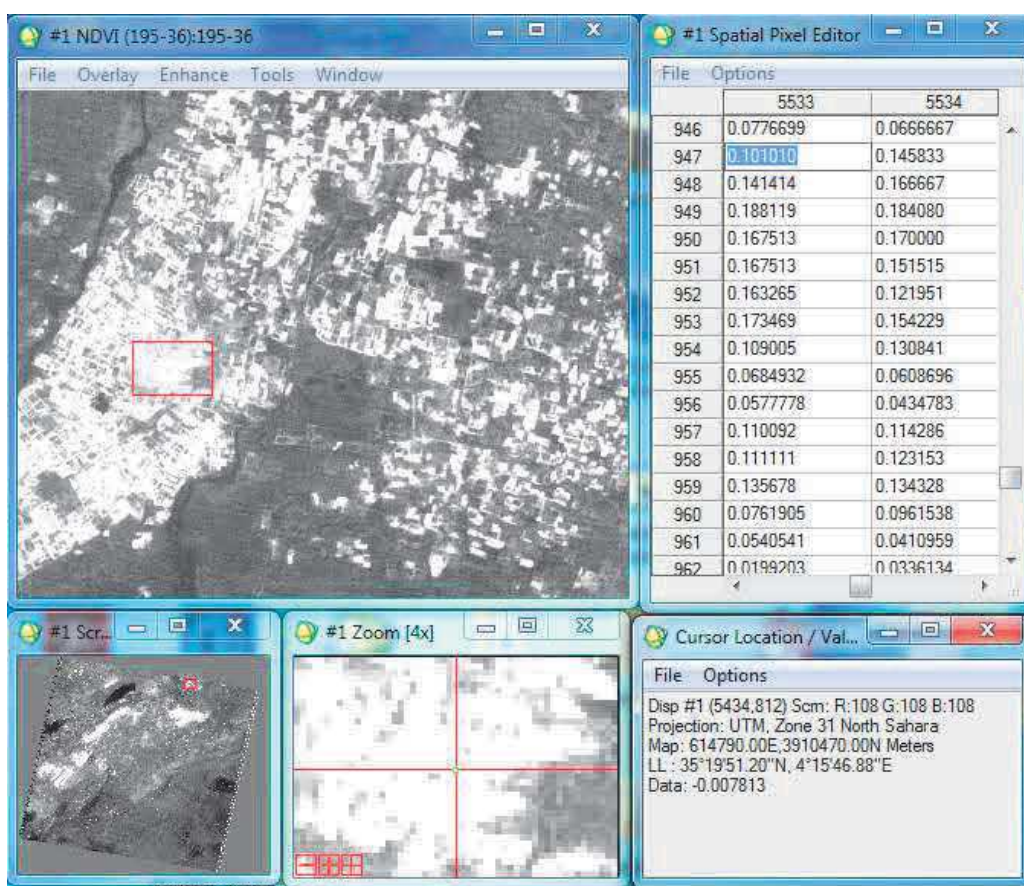
$$\text{NDVI} = \frac{\text{الأشعة تحت الحمراء} - \text{الأشعة الحمراء}}{\text{الأشعة تحت الحمراء} + \text{الأشعة الحمراء}}$$

يحسب هذا المؤشر من تناسب نطاق الأشعة الحمراء ونطاق الأشعة تحت الحمراء ، لأن النبات يتميز عن غيره بعكس كمية قليلة من الأشعة الحمراء وعكس كمية كبيرة من الأشعة تحت الحمراء كما هو مبين في الشكل رقم 09.

¹ GIRARD M-C., COLETTE et GIRARD. M. (1999). Traitement des données de télédétection.- DUNOB : Paris, 529 p.

يكون مؤشر الغطاء النباتي محصورا بين القيمة $(1-1)$ و $(1+)$ حيث أن القيم السالبة تمثل الظواهر الطبيعية الأخرى مثل التربة و المياه و غيرها، و أن القيم المحصورة بين 0,1 إلى أقل من 0,5 تدل على وجود غطاء نباتي قليل بينما تمثل القيمة أكبر من 0,5 غطاءا نباتيا كثيفا الشكل رقم 08 .

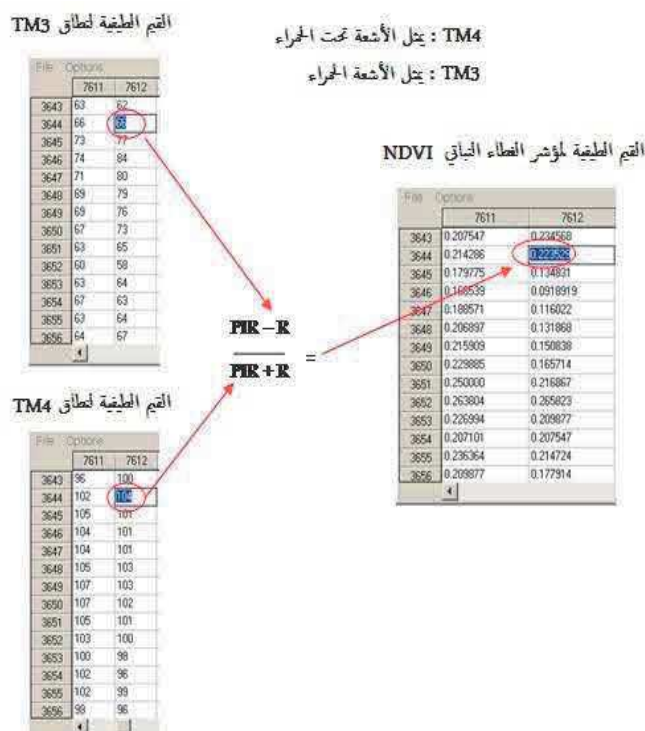
الشكل رقم 08: مؤشر الغطاء النباتي NDVI.



نلاحظ من خلال الشكل رقم 09 أن مؤشر الغطاء النباتي يظهر بتدرج من اللون الأبيض إلى اللون الأسود ، بحيث كلما كان اللون أبيض فهذا يعني وجود غطاء نباتي كثيف ، وكلما قل وأصبح يميل إلى اللون الداكن فهذا يدل على أن الغطاء النباتي قد خف إلى أن يصبح اللون أسود وهذا يعني انعدام غطاء نباتي في المنطقة تماما .

¹ Herbei M., Dragomir L., Oncia S. (2002), USING SATELLITE IMAGES LANDSAT TM FOR CALCULING NORMALIZED DIFFERENCE INDEX FOR THE LANDSCAPE OF PARANG MOUNTAINS.

الشكل رقم 09: طريقة استخراج مؤشر الغطاء النباتي.

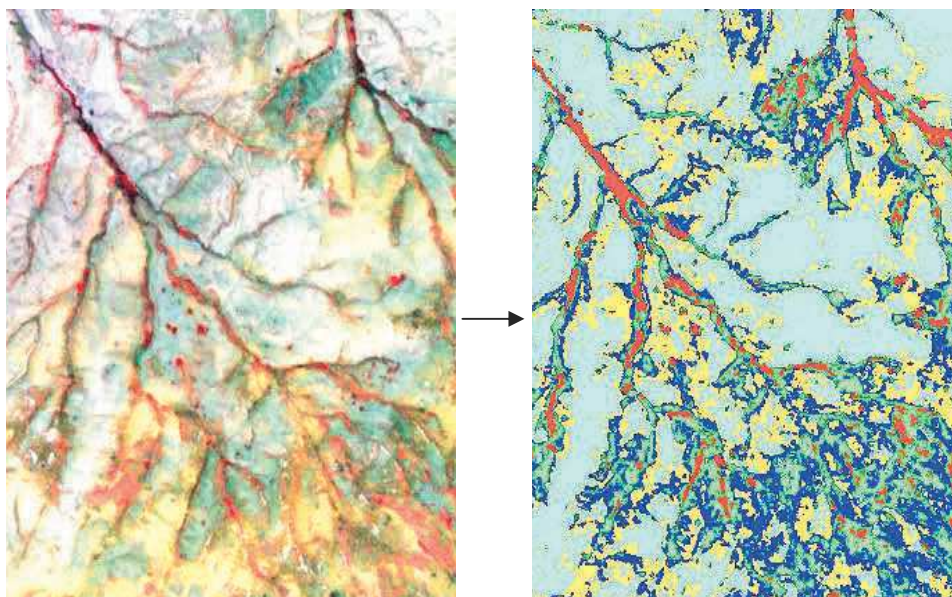


ثانياً: تصنيف صور الفضائية بالطريقة الغير موجهة باستعمال القنوات 3 و 2 و 1, أي صورة متعددة الأطياف: و هو عبارة عن تقسيم أو تصنيف إحصائي الإجابة الطيفية, كما هو موضح في الشكل رقم 10.

إن التصنيف الإحصائي للإجابة الطيفية الصورة الفضائية ينقسم إلى عدة فئات لا تدل على نمط نباتي معين¹. يتم بفضل هذه الطريقة استخدام الخصائص الإحصائية كأساس لعملية التصنيف حيث تجميع خلايا الصورة الفضائية داخل المصفوفة على أساس تقارب بياناتها الرقمية وتشابها. وعادة ما يحدد المفسر عدد المجموعات التي سيتم البحث عنها أو تصنيفها، وقد يحدد أيضاً الحدود الفاصلة بين هذه المجموعات والتغير داخل كل مجموعة.

¹ Knight, E.J.; Kvaran, G. Landsat-8 operational land imager design, characterization, and performance. Remote Sens. 2014.

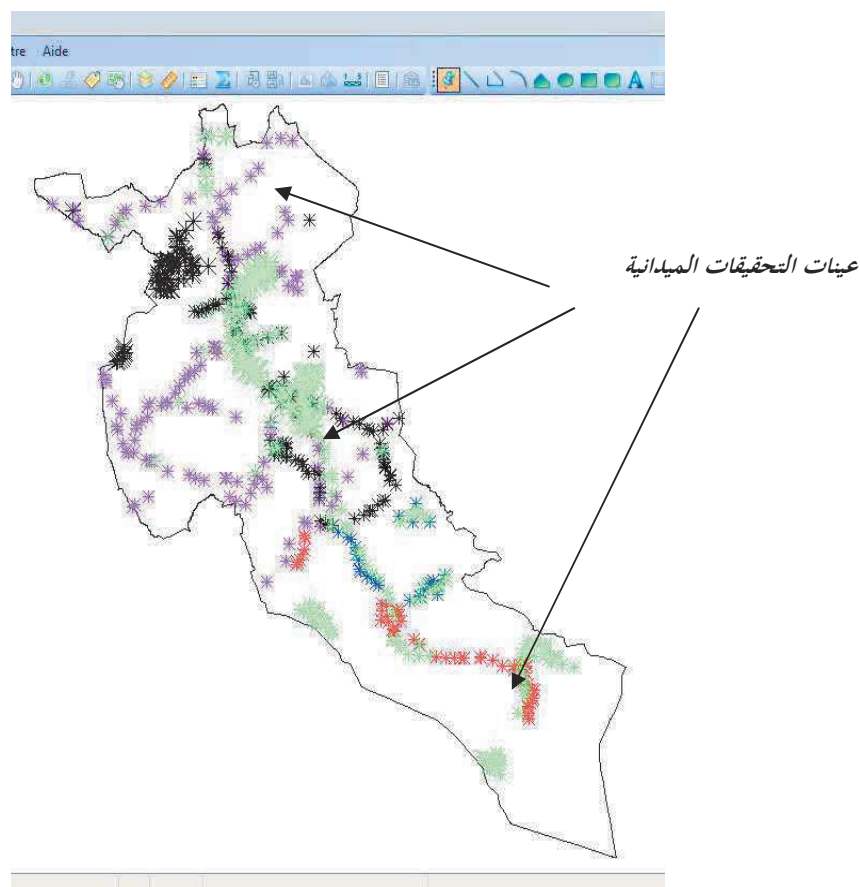
و هنا يتضح الفرق بين التصنيف الموجه وغير الموجه ، من حيث المعلومات الطيفية والمعطيات المرجعية التي يعتمد عليها في تصنيف الصورة الفضائية. استعملنا في هذا التصنيف أسلوب التصنيف بتنظيم البيانات ذاتيا من خلال الإعادة (ISODATA¹) شكل رقم 10: تصنيف غير مراقب للصورة الفضائية.



يستخدم التصنيف غير الموجه كذلك في المناطق التي تفتقر إلى معلومات أولية ولا تتوفر على مجموعة بيانات ميدانية. و بعد الانتهاء من عملية إصدار شريحة التصنيف الغير موجه و شريحة مؤشر الغطاء النباتي ننتقل إلى مرحلة الثانية و هي استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية قصد مطابقة هذه الشرائح قصد تحديد إلا المناطق التي يكسوها الغطاء النباتي، و هذا من أجل استحداث مسار أو مسلك لتحديد إحداثيات أماكن العينات أو نقاط التدريب علي الخريطة للاستعانة به أثناء التحقيق الميداني. و لقد أفضت الدراسة إلى الحصول على 1023 عينة منها 557 عينة في الفترة الممتدة بين جوان وسبتمبر لسنة 2001 و 466 عينة في نفس الفترة لسنة 2015. أنظر الشكل رقم 11. و التي رعيها ما يلي:

¹ISODATA Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique

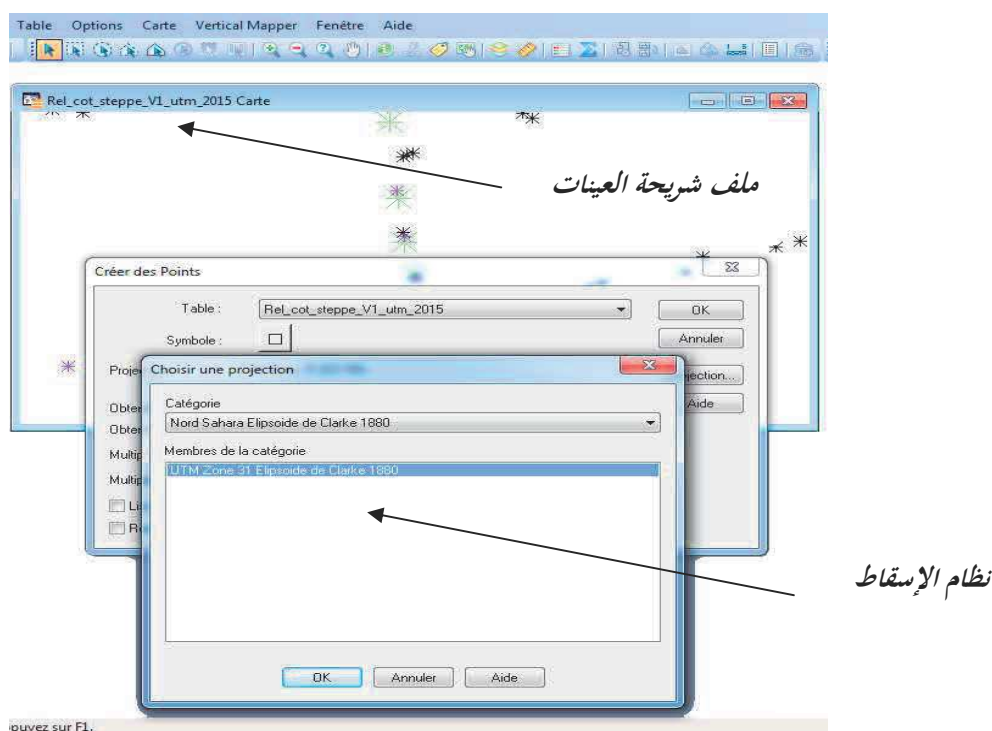
شكل رقم 11: موضع و توزيع عينات التحقيق الميداني في منطقة الدراسة.



- تحديد إحداثيات عينة أو نقطة التدريب بدقة على الخريطة المستحدثة، و يتم تحديدها علي الميدان في مرحلة التحقيق الميداني باستعمال ¹GPS.
- وضع شريحة العينات الميدانية وترتيبها باستعمال نفس نظام الإسقاط الذي استعمل في تصحيح الخرائط الطبوغرافية أنظر الشكل رقم 12.
- إنشاء قواعد المعطيات و إدخال كافة البيانات الوصفية وتجهيزها، و ربطها مع الشرائح المختلفة لاستكمال بناء نظام المعلومات الجغرافية لهذه الدراسة ليتم بعد ذلك إعداد خريطة استخدام الأرض.

¹ Global positioning system.

شكل رقم 12: إنشاء شريحة عينات التدريب و اختيار نظام الإسقاط.



و للعلم فقد عملنا على الاحتفاظ بنسبة 10 بالمائة من مجموع العينات لاستعمالها في مراقبة التصنيف الموجه.

2-2- تنظيم شرائح معطيات التحقيقات الميدانية و هيكلتها:

تتطلب عملية تحديد مناطق التدريب معطيات مرجعية ، ومعرفة جيدة بجغرافية منطقة الدراسة ، فعند جمع المعطيات تؤخذ بعين الاعتبار أهم العوامل المؤثرة في غطاء الأرض واستعمالاته¹ ، وذلك لمعرفة تأثيرها على أنماط الاستجابة الطيفية . و الشكل رقم 13 يوضح طريقة التنظيم الهيكلي لشريحة العينات الميدانية بحيث قمنا بإنشاء عدة حقول في ملفها و الذي يتكون من خمسة أنواع سائدة من النباتات بالإضافة إلى نسبة كثافة النبات السائد الأول (Esp_1) مع وصف بيئة هذه العينة بعدة حقول مستقلة عن بعضها البعض.

¹ MANIERE, BASSISTY, JC CELLES, MELZI, (1993) ; Utilisation de la télédétection spatiale pour la cartographie de l'occupation du sol en zone arides méditerranéenne exemple d'Ain Ouessara. Cahier Orstom

شكل رقم 13: التنظيم الهيكلي للعينات الميدانية.

Commune	Esp_01	Esp_02	Esp_03	Esp_04	Esp_05	RGV	Rec_Sable	Rec_Eg	Rec_PC	Rec_Lir	Altitude
BOUIRA LAHDAB	Stipa tenacissima	Noaea mucronati	Atriplex canes	Asteriscus pygmaeu	Stipa parviflora	15	17	28	28	12	877
HAD SAHARY	Noaea mucronata	Peganum harmali	zizyphus lotus	Stipa parviflora	Malva aegyptiaca	12	22	34	18	14	878
HAD SAHARY	Stipa tenacissima	Noaea mucronati	Peganum harr	Schismus barbatus	Atractylis serratuloid	8	28	30	26	8	811
HAD SAHARY	Noaea mucronata	Peganum harmali				8	35	24	25	8	802
BIRINE	Stipa tenacissima	Noaea mucronati	Peganum harr			15	17	28	28	12	877
BIRINE	Stipa tenacissima	Noaea mucronati	Peganum harr			15	17	28	28	12	877
BIRINE	Stipa tenacissima	Noaea mucronati	Peganum harr			15	17	28	28	12	877
BIRINE	Thymelaea microphyllis	Thymelaea nitida	Artemisia carr	Helianthemum lippii	Launaea resedifolia	15	63	3	13	6	727
BENHAR	Peganum harmala	Noaea mucronati				9	15	38	32	6	699

Type_physionomique	Faciès	Remarque	Longitude	Latitude
Plantation fourragère	Stipa tenacissima, Noaea mucronata et plantation à Atriplex canescens		03° 11' 4,8"	35° 15' 39,5"
Steppe	Noaea mucronata et Peganum harmala	Jujubier en HZ, Alfa à pieds desséchés	03° 18' 18,3"	35° 19' 22,2"
Steppe	Stipa tenacissima, Noaea mucronata et Peganum harmala		03° 19' 38,0"	35° 22' 25,1"
Steppe	Noaea mucronata et Peganum harmala	Présence de cultures sur les dépressions	03° 18' 52,1"	35° 24' 19,6"
Steppe	Stipa tenacissima		03° 11' 4,8"	35° 15' 39,5"
Steppe	Stipa tenacissima		03° 11' 4,8"	35° 15' 39,5"
Steppe	Stipa tenacissima		03° 11' 4,8"	35° 15' 39,5"
Steppe	Thymelaea microphylla, Thymelaea nitida et Artemisia campestris	Reseda, Carduus et Ferula sont en HZ	03° 10' 26,0"	35° 34' 41,2"
Steppe	Peganum harmala et Noaea mucronata		03° 08' 01,6"	35° 32' 44,5"

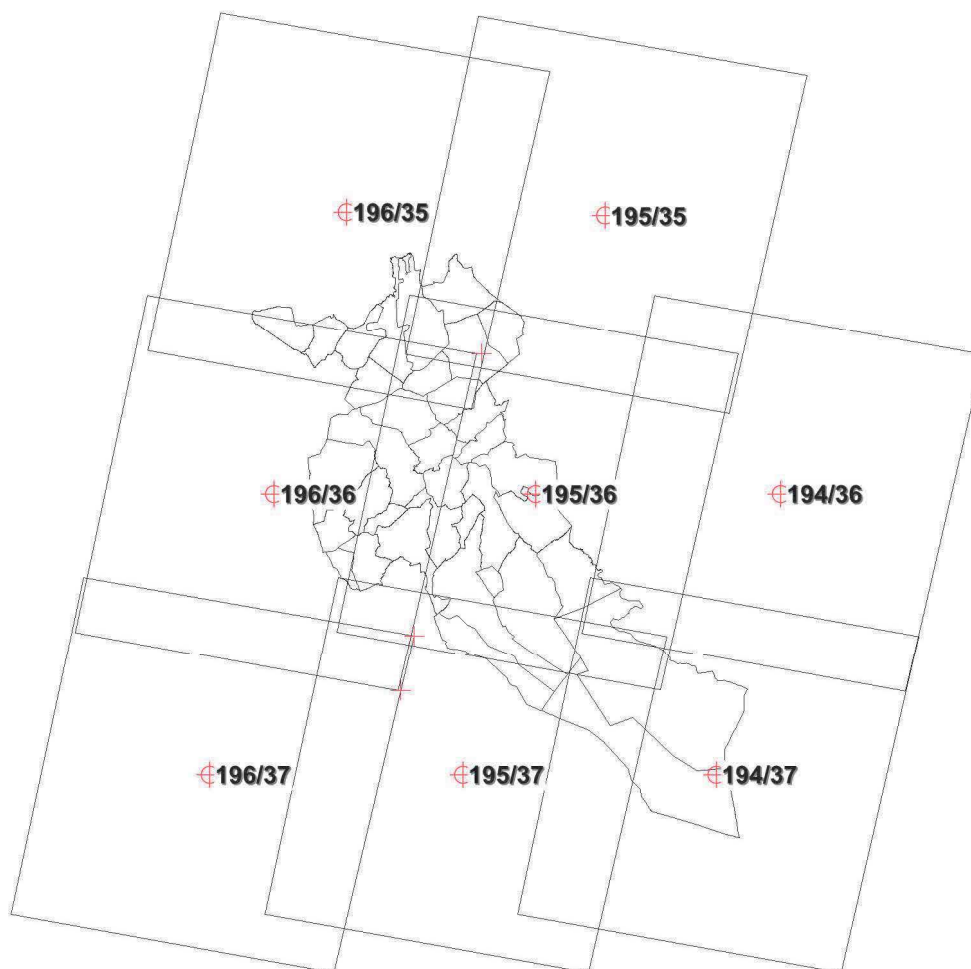
3- طريقة إعداد المعطيات الفضائية:

3-1 خصائص المرئيات الفضائية المستعملة:

تغطي منطقة الدراسة 08 مرئيات فضائية من مستشعر ETM+ لسنة 2001 و 08 مرئيات من مستشعر OLI لسنة 2015 للقمر الصناعي Landsat كما هو مبين في الشكل رقم 14. يرجع اختيارنا لهذا النوع من الصور بالدرجة الأولى إلى لتنوع الأطوال الطيفية المكونة لها و لكون دقة التمييز أو الوضوح المكاني لها مناسب بالإضافة إلى أن مساحتها تقارب 185 كلم فهي مفيدة للدراسات ذات النطاق الواسع جدا مثل المناطق الجافة و الشبه الجافة كما هو مبين في الجدول 43 و 44، و بدرجة ثانية لتوفرها مجانا و معظمها في حالة جيدة على الموقع الإلكتروني¹ GLOVIS.

¹ <https://glovis.usgs.gov/>

الشكل رقم 14: دمج المرئيات التي تغطي منطقة الدراسة.



الجدول رقم 43: خصائص المرئيات الفضائية *Landsat 7*:

الناطق	المجال الطيفي	قدرة التمييز
1 - الأزرق	μm 0.45-0.52	30 م
2 - الأخضر	μm 0.52-0.60	30 م
3 - الأحمر	μm 0.63-0.69	30 م
4 - القريب من الأحمر	μm 0.90-0,77	30 م
5- تحت الحمراء المتوسط	μm 1,75 - 1,55	30 م
6- تحت الحمراء الحرارية	μm 12,5 - 10,4	60 م
7- تحت الحمراء المتوسطة	μm 2,35-2,09	30 م
البانكروماتية	μm 0.50-0.90	15 م

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timelin>

الجدول رقم 44: خصائص المرئيات الفضائية Landsat8:

القدرة التمييز	المجال الطيفي	القناة
30 م	0,433 - 0,453 μm	1- السواحل
30 م	0,450 - 0,515 μm	2- الأزرق
30 م	0,525 - 0,600 μm	3- الأخضر
30 م	0,630 - 0,680 μm	4- الأحمر
30 م	0,845 - 0,885 μm	5- تحت الأحمر القريب
30 م	1,560 - 1,660 μm	6- تحت الأحمر المتوسط
30 م	2,100 - 2,300 μm	7- تحت الأحمر المتوسط
15 م	0,500 - 0,680 μm	8- البانكروماتيك
30 م	1,360 - 1,390 μm	9- السمحاق
	11,19-10,60 μm	10- تحت الحمراء الحرارية
	12,51-11,50 μm	11- تحت الحمراء الحرارية

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat-missions-timelin>

3-2- تحسين المرئيات الفضائية:

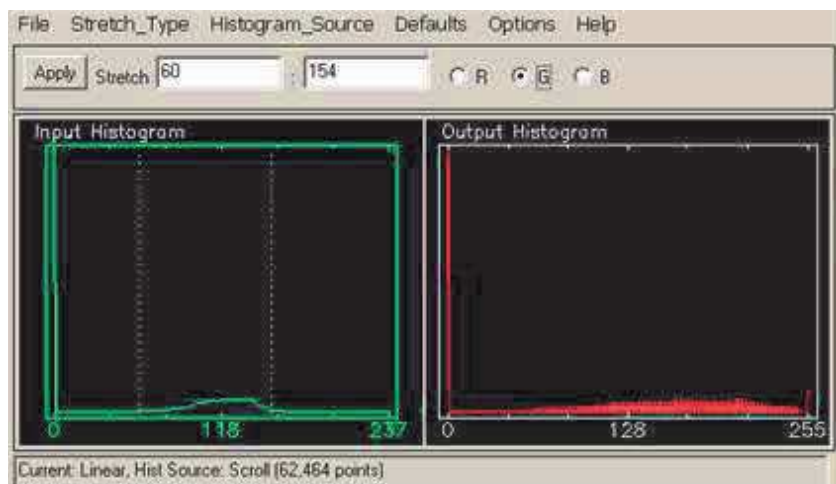
عند استقبال المعطيات الفضائية من مستشعرات القمر الاصطناعي بشكلها الخام فإنها عادة ما تحتوي على الكثير من التشويه و التشويش الناجم عن شكل وسمك الغلاف الغازي للأرض لذلك تخضع هذه الصور الفضائية أو المرئيات إلى عدة عمليات تصحيح مختلفة باستخدام برامج الحاسوب. وتتضمن هذه المعالجة عمليات التصحيح المطلوبة. فإزالة التشويشات تسبق عمليات التحسين داخل المرئية الفضائية.

3-2-1 إعادة تباين القيم الطيفية:

بواسطة هذه التقنية تتم عملية إعادة توزيع عدد الخلايا المكونة لكل صف من صفوف هستوجرام المرئية الأصلية ، ويتم ذلك حسب هستوجرام التكرار التجميعي كما هو

مبين في الشكل رقم 15 الذي يعمل على تجميع القيم المتجاورة ووضع كل منها ضمن مجموعات محددة.

شكل رقم 15: طريقة إعادة تباين القيم الطيفية للصور الفضائية.

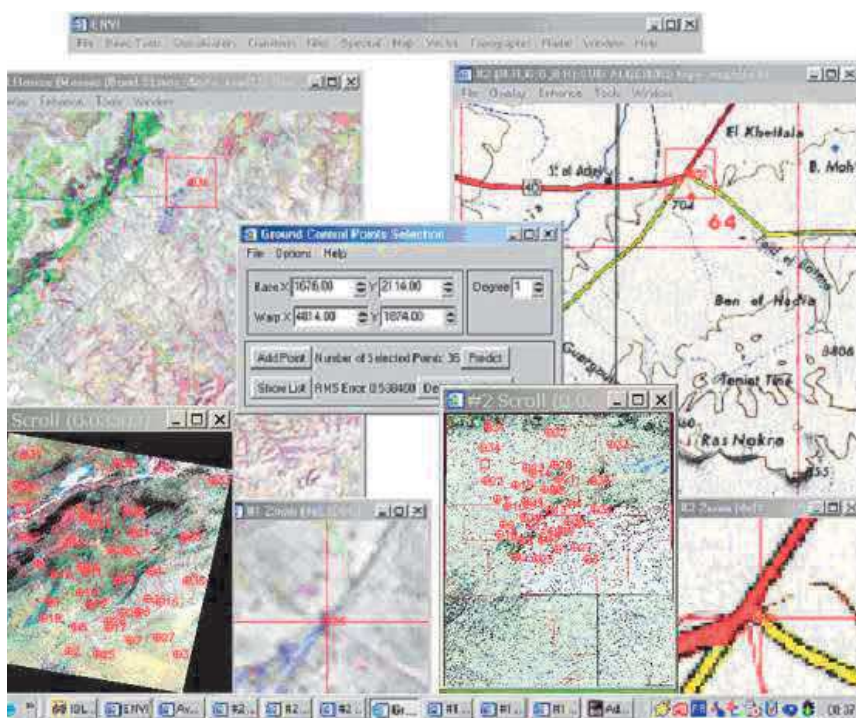


3-2-2 التصحيحات الهندسية:

إن معالجة التشوهات التي تعود إلى أجهزة التقاط البيانات ودوران الأرض و الأخطاء الناجمة عن الانتقال من أنظمة الإسقاطات المختلفة والتي يتم تصحيحها بتطبيق نموذج رياضي. تمت بتطبيق نظام الإسقاط الخاص بالجزائر و المعدل بالمعهد الوطني للخرائط و الكشف عن بعد (UTM Nord Sahara) على الخرائط الطبوغرافية التي تغطي منطقة الدراسة، لذا توجب علينا تحضير قاعدة خرائطية نعتمد عليها لهذا الغرض. تتم عملية التصحيح الهندسي اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية المسقطة أو المصححة لرصد نقاط التحكم كخريطة مرجعية، حيث تم ضبط كل نقطة من مشهد الخريطة الطبوغرافية مع النقطة المماثلة لها على الصورة الفضائية و يتم ذلك وفق نظام الإحداثيات السالف الذكر. و تجدر الإشارة هنا إلى أنه في عملية التصحيح تم ربط المرئية مع الخريطة الطبوغرافية بـ 36 نقطة، بحيث تكون موزعة على كامل الصورة كما هو مبين في الشكل التالي. كما نشير أيضا أنه نظرا للصعوبة المتمثلة في عدم

التطابق بين الصورتين فهذا يدعونا إلى تكرار العملية الحسابية لنموذج التصحيح المطبق إلى غاية الوصول إلى النتيجة الدقيقة.

شكل رقم 16: طريقة التصحيح الهندسي من مشهد إلى مشهد.



بين الشكل رقم 17 نسبة الخطأ المحتملة لكل نقطة تربط الخريطة المسقطة بالصورة الفضائية و التي نلاحظ أن كلها تقل عن قيمة الخلية الواحدة¹ أي 30 م. بحيث أننا تحصلنا على مجموع نسبة خطأ لنقاط التصحيح التي قدرت بـ 0,53 من الخلية بالنسبة للرؤية الفضائية لسنة 2001 أي ما يعادل 15,3 م . بينما قدرت نسبة الخطأ في الرؤية الفضائية لسنة 2015 بـ 0,31 من الخلية أي ما يعادل 9,3 م. يمكن القول و بأريحية عالية أن نسبة الخطأ الإجمالي للرئيات الفضائية يعد ضئيلا جدا خصوصا و نحن بصدد إصدار خريطة شغل الأرض بمقياس 1/200000.

¹ GIRARD M-C, COLETTE et GIRARD. M. (1999). Traitement des données de télédétection.- DUNOD : Paris, 529 p.

الشكل رقم 17: قائمة النقاط التصحيح الهندسي و نسبة الخطأ المحتملة.

	Base X	Base Y	Warp X	Warp Y	Predict X	Predict Y	Error X	Error Y	RMS
#1+	8973.00	4863.50	8973.00	4863.50	8973.0557	4863.4496	0.0557	-0.0504	0.2752
#2+	9768.00	4212.00	9768.00	4212.00	9768.1093	4211.9220	0.1093	-0.0780	0.1343
#3+	4812.00	1875.00	4812.00	1875.00	4811.9498	1874.9052	-0.0502	-0.0948	0.1073
#4+	4897.00	1940.00	4897.00	1940.00	4896.9502	1939.9002	-0.0498	-0.0998	0.7115
#5+	4963.00	2073.00	4963.00	2073.00	4962.9471	2072.8942	-0.0529	-0.1058	0.1183
#6+	4640.00	4587.00	4640.00	4587.00	4639.8210	4586.8139	-0.1790	-0.1861	0.2583
#7+	4771.00	4681.00	4769.00	4679.00	4770.8241	4680.8143	1.8241	1.8143	0.5727
#8+	5654.00	5949.00	5654.00	5949.00	5653.8244	5948.8246	-0.1756	-0.1754	0.2482
#9+	5896.00	3067.00	5896.00	3067.00	5895.9469	3066.8583	-0.0531	-0.1417	0.1513
#10+	7463.00	2276.00	7463.00	2276.00	7463.0400	2275.8220	0.0400	-0.1780	0.1824
#11+	7774.00	3873.00	7774.00	3873.00	7774.0124	3872.8727	0.0124	-0.1273	0.1279
#12+	4954.00	3551.00	4954.00	3551.00	4953.8830	3550.8521	-0.1170	-0.1479	0.1886
#13+	6576.00	1627.00	6576.00	1627.00	6576.0253	1626.8397	0.0253	-0.1603	0.1623
#14+	8959.00	3800.00	8959.00	3800.00	8959.0738	3799.8805	0.0738	-0.1195	0.1404
#15+	6932.00	7041.00	6932.00	7041.00	6931.8727	7040.9187	-0.1273	-0.0813	0.1511
#16+	9504.00	6069.00	9504.00	6069.00	9504.0688	6069.0604	0.0688	0.0604	0.4915
#17+	7989.00	5628.00	7989.00	5628.00	7988.9813	5627.9485	-0.0187	-0.0515	0.8548
#18+	6750.00	4346.00	6750.00	4346.00	6749.9453	4345.8681	-0.0547	-0.1319	0.1428
#19+	6169.00	2384.00	6169.00	2384.00	6168.9836	2383.8563	-0.0164	-0.1437	0.1446
#20+	6879.00	5686.00	6879.00	5686.00	6878.9108	5685.8924	-0.0892	-0.1076	0.1397
#21+	5679.00	1370.00	5679.00	1370.00	5679.0024	1369.8801	0.0024	-0.1199	0.1200
#22+	5580.00	1585.00	5580.00	1585.00	5579.9905	1584.8817	-0.0095	-0.1183	0.1186
#23+	8168.00	4944.00	8168.00	4944.00	8168.0080	4943.9262	0.0080	-0.0738	0.4742
#24+	5374.00	2817.00	5374.00	2817.00	5373.9332	2816.8673	-0.0668	-0.1327	0.1486
#25+	6705.00	3312.00	6705.00	3312.00	6704.9760	3311.8546	-0.0240	-0.1454	0.1473
#26+	5695.00	4695.00	5695.00	4695.00	5694.8752	4694.8413	-0.1248	-0.1587	0.2019
#27+	8819.00	6738.00	8819.00	6738.00	8819.0120	6738.0591	0.0120	0.0591	0.8603
#28+	9763.00	7087.00	9763.00	7087.00	9763.0726	7087.1610	0.0726	0.1610	0.1766
#29+	8388.00	7692.00	8388.00	7692.00	8387.9619	7692.0747	-0.0381	0.0747	0.4838
#30+	7894.00	6591.00	7894.00	6591.00	7893.9518	6590.9819	-0.0482	-0.0181	0.8515
#31+	6560.00	6352.00	6560.00	6352.00	6559.8690	6351.8814	-0.1310	-0.1186	0.9767
#32+	4872.00	3243.00	4872.00	3243.00	4871.8924	3242.8612	-0.1076	-0.1388	0.9756
#33+	8329.00	3026.00	8329.00	3026.00	8329.0590	3025.8364	0.0590	-0.1636	0.9739
#34+	8270.00	1350.00	8270.00	1350.00	8270.0934	1349.7557	0.0934	-0.2443	0.2615
#35+	4447.00	6330.00	4447.00	6330.00	4446.7296	6329.7381	-0.2704	-0.2619	0.3764
#36+	1676.00	2114.00	1676.00	2114.00	1675.7839	2113.7843	-0.2161	-0.2157	0.3053

3-2-3 مزج الألوان:

يتكون مشهد الصور الملون من ثلاثة ألوان عرض أساسية هي الأحمر و الأزرق و الأخضر (RGB) و حتى تتمكن من التعرف على ما تمثله الحزم الطيفية لمختلف القنوات أو المجالات لا بد من إسقاطها على ألوان العرض الرئيسية السابقة الذكر و بذلك يمكننا الحصول على التمثيل اللوني للإجابة الطيفية. و باستخدام التركيب اللوني الطبيعي أو الزائف تبرز بعض الظواهر بألوان أكثر وضوح, و بذلك يمكننا التركيز على ظواهر أرضية معينة أثناء عملية التفسير. فمن بين أهم خصائص صور الاستشعار عن بعد أنها تمكننا من مشاهدة المجال بتراكيب لونية مختلفة حسب النطاقات المستعملة ومع تغير أي نطاق تتغير ألوان الأجسام على الصورة و ذلك يرجع لاختلاف درجة لإشعاع و الانعكاس بكل نطاق

حسب القوانين الفيزيائية للمادة. و للعلم فان هناك ضوابط تتحكم في اختيار القنوات المناسبة للتركيب اللوني في كل دراسة و ذلك حسب استخدامات كل قناة من طيف معين. و الجدولان رقم 45 و 46 يبينان لنا استخدامات قنوات الأطياف المختلفة للمرئيات الفضائية ETM. و قد استخدمنا في دراستنا هذه نوعين من التركيبات اللونية أي الصور المتعددة الأطياف، حيث ركبنا على الألوان الثلاثة الأساسية (RGB) المكونة للصورة القنوات 4 و 3 و 2 و التي تمثل التركيب اللوني الزائف، كما استعملنا كذلك القنوات 5 و 4 و 3 التي تمثل التركيب اللوني الطبيعي. حيث تم استغلال هذه التركيبات في التفسير البصري.

الجدول رقم 45: استخدامات النطاقات الطيفية.

النطاق	المجال الطيفي	استخداماته
1 - الأزرق	0.52 - 0.45 μm	دراسة المياه و دراسة توحل السدود و التمييز بين التربة و الغطاء النباتي.
2 - الأخضر	0.52-0.60 μm	دراسة الغطاء النباتي و دراسة توحل السدود.
3 - الأحمر	063-0.69 μm	يعتبر من أهم النطاقات لتمييز الغطاء النباتي و دراسة أنواع التربة و الدراسات الحضرية.
4- تحت الأحمر القريب	0.76- 0.90 μm	يميز بين أنواع الغطاء النباتي و هو مفيد في تمييز المحاصيل كما يساهم في التمييز بين الماء و غير الماء
5- تحت الأحمر المتوسط	μm 2,08-1,56	حساس لرطوبة النباتات يساعد في دراسة الجفاف و يعتبر من أهم النطاقات التي تميز بين الغيوم و الثلج و الجليد. كما يستخدم في التمييز بين أنواع التربة.
6- تحت الأحمر الحراري	10.4-12.5 μm	كشف الإجهاد على الغطاء النباتي و يفيد في تحديد مواقع النشاطات الحرارية الأرضية.

المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat>

الجدول رقم 46: ألوان المرئيات الفضائية حسب مختلف القنوات.

اللون في الصورة الفضائية حسب التركيبة اللونية.		الهدف
R : 7 G : 4 B : 3	R : 4 G : 3 B : 2	
أخضر	أحمر	نبات أخضر
أزرق غامق, أسود	أسود	ماء عميق و نقي
أزرق فاتح	أزرق فاتح	ماء نقي ضحل
أزرق فاتح	أخضر فاتح	ماء به رواسب صلبة
أبيض	أبيض	ثلج أو سحب
بنفسجي ,رمادي	أزرق	مدن
أبيض	أبيض	رمال
بني	أبيض	طرق ترابية
أسود	أسود	ظلال
بنفسجي	أسفر	بقع حمراء اللون
حمراء	أسود	بقع سوداء

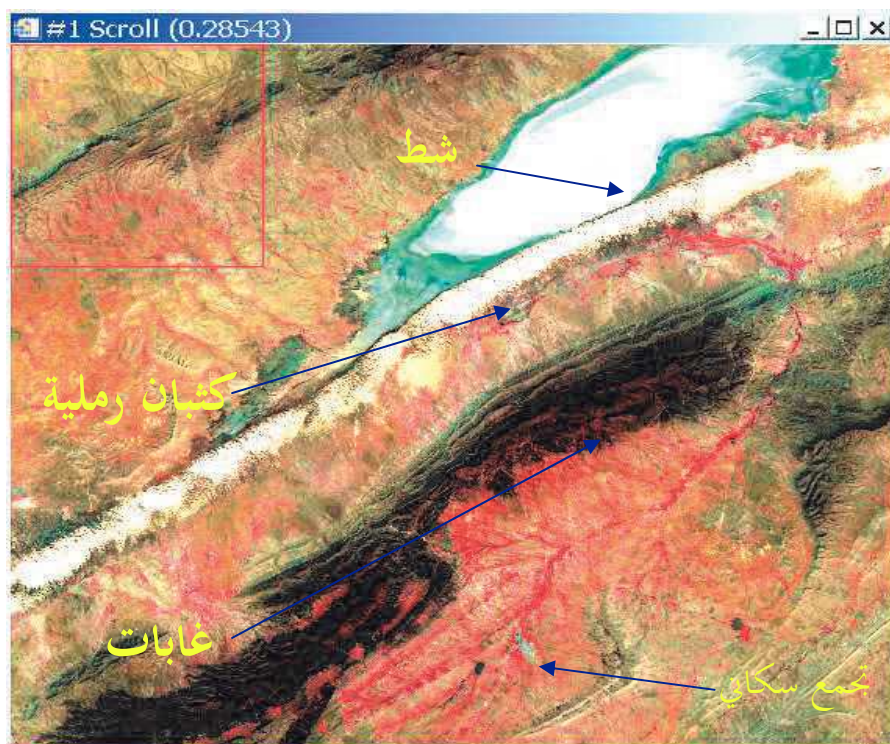
المصدر: <https://landsat.usgs.gov/landsat>

3-2-4 التفسير البصري:

يتم تحليل المرئيات الفضائية مباشرة من خلال تحديد مختلف العناصر و تصنيفها بصريا بالاعتماد على الدرجة اللونية و شكلها و نسيجها و الوضعية التي تحتلها و ذلك اعتمادا على مجموعة من المعايير البصرية بالإضافة إلى الاستناد إلى وثائق أخرى كالخرائط الطبوغرافية لنفس المنطقة¹. غير أن هذه العملية تتطلب من الباحث كفاءة في مجال تركيب الألوان و معايير درجة إشراقها, مع مهارة و معرفة مسبقة بمنطقة الدراسة و بالظاهرة المدروسة. و الشكل رقم 18 يبين لنا بعض المظاهر الطبيعية التي يمكن تفسيرها مباشرة بعد مشاهدة الصورة الفضائية.

¹ Oukil youcef ; Intégration des données physiques et socioéconomiques dans un SIG pour la gestion des parcours steppiques Cas de la Wilaya de Djelfa thèse de MAGISTER p 114 ; 2006.

الشكل رقم 18: تفسير بصري لبعض المظاهر الطبيعية.

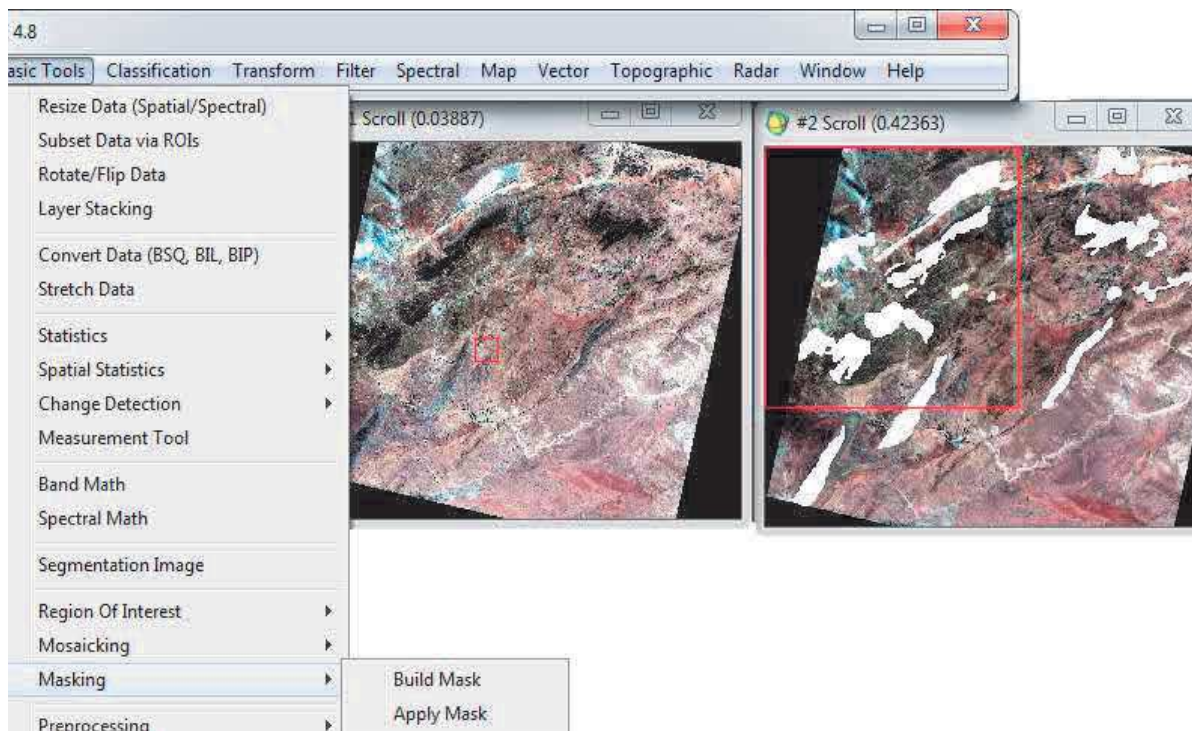


3-2-5 إخفاء بعض المظاهر الطبيعية:

في هذه المرحلة و بعد التعرف على بعض المظاهر الطبيعية في التحليل و التفسير البصري وقصد تحسين عملية التصنيف الموجه و الزيادة في الدقة تم إزالة المظاهر الطبيعية التي تم التعرف عليها مسبقا مما يؤدي كذلك إلى تقليص من حجم المرئية الفضائية طيفيا، فكما هو معلوم فإن هذه الصور مركبة على ثلاثة ألوان أساسية أي تدرجها اللوني يبلغ 256^3 ما يعني نقصان في نسبة الخطأ الناتج عن ضجيج تداخل الألوان، لذا كان من الضروري إخفاء هذه المظاهر كما هو مبين في الشكل رقم 19 و المتمثلة في ما يلي:

- مساحات الشطوط.
- الكتل الجبلية.
- الغابات.
- و التجمعات السكانية.

شكل رقم 19: إخفاء بعض المظاهر الطبيعية من الصورة الفضائية.



ثالثاً- عملية تصنيف الصور الفضائية لاستخراج خريطة استخدام الأرض:

يقوم تصنيف الصور الفضائية على أنماط المعالم المختلفة لسطح الأرض اعتماداً على خصائص انعكاساتها أو إجابتها الطيفية، حيث يتم استخدام المعطيات المتعددة الأطياف للصورة الفضائية في عملية التصنيف، لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية.

يهدف التصنيف إلى وضع جميع خلايا الصورة الفضائية في فئات أو أقسام و ذلك حسب تجانسها أو تقارب تجانسها وتمثيلها على شكل خريطة مصنفة، ليتسنى لنا من خلالها تحديد معالم شغل الأرض. وهناك طريقتان رئيسيان لإجراء عملية التصنيف هما:

- التصنيف الغير المراقب الآلي.

- التصنيف المراقب.

ويعتبر هذا الأخير لأسلوب الأفضل و المناسب في تحويل بيانات الصور الفضائية إلى معطيات رقمية نعتد عليها في إنتاج مثل هذه الخرائط، ذلك أن دقة خرائط استخدام الأرض تعتمد بشكل أساسي على مدى دقة عملية تصنيف الصور الفضائية.

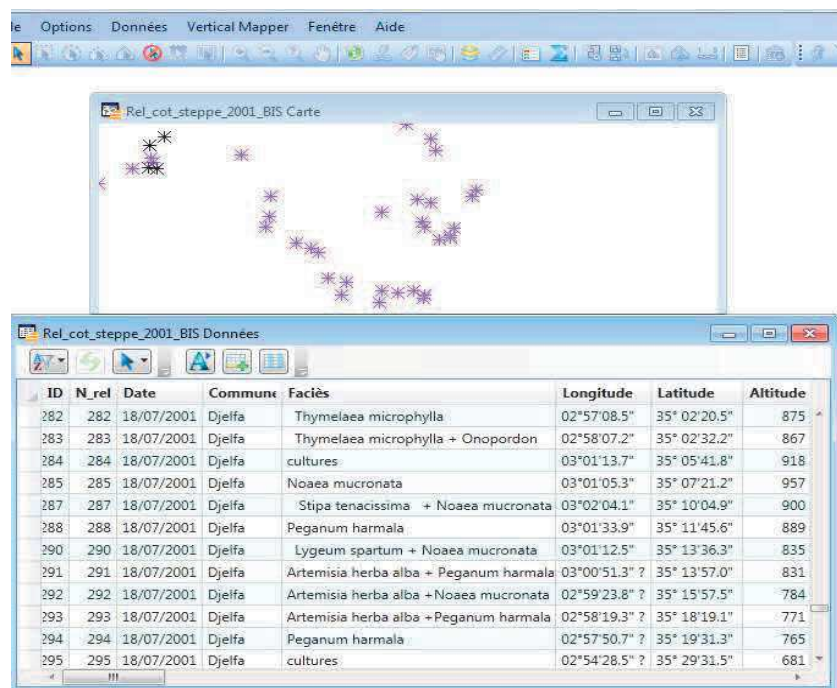
1 - تحليل و تصنيف عينات التدريب:

بعد مرحلة المعالجة الأولية للصور الفضائية و التي تم من خلالها تحسين الصور الفضائية - أي عملية تحسين البيانات في المرئية الفضائية من خلال زيادة الفرق بين الصفوف الطيفية التي يتم التعبير عنها بفضل الاختلافات اللونية لتصبح هذه المرئية أكثر قابلية للتحليل و التفسير البصري و التصنيف الطيفي - نتوجه بعد ذلك إلى عملية تحضير و اختيار عينات التدريب من مجموع البيانات أو المعطيات الميدانية التي تحصلنا عليها و التي تقدر بـ 557 عينة لحملة سنة 2001 و 466 عينة لسنة 2015 كما هو موضح في الشكل رقم 20 و 21.

شكل رقم 20: شريحة عينات التدريب لسنة 2015.

N_rel	Date	Région	Commune	Type_ Faciès	Esp_01	Esp_02	Esp_03	Esp_04
57	09/05/2015	sud algérois	AIN EL IBEL	Culture: Cultures bord de route				
58	09/05/2015	sud algérois	TADMIT	Steppe Artemisia herba alba et Noaea muc	Artemisia	Noaea mu	Stipa tena	Stipa
59	09/05/2015	sud algérois	TADMIT	Steppe Stipa tenacissima	Stipa tena	Atractylis h	Stipa parv	Helic
60	09/05/2015	sud algérois	CHAREF	Culture Lygeum spartum				
61	09/05/2015	sud algérois	CHAREF	Steppe Artemisia campestris	Artemisia			
62	09/05/2015	sud algérois	EL GHEDDID	Steppe Aristida pungens et Lygeum spartum	Aristida pi	Lygeum sp		
63	09/05/2015	sud algérois	EL IDRISIA	Oued				
64	09/05/2015	sud algérois	EL GHEDDID	Steppe Lygeum spartum et Artemisia camp	Lygeum s	Artemisia c	Schismus	Filag
65	09/05/2015	sud algérois	TADJEMOUT	Steppe Aristida pungens	Aristida pi	Lygeum sp	Thymelae	Schis
66	09/05/2015	sud algérois	TADJEMOUT	Steppe Aristida pungens				
67	09/05/2015	sud algérois	SIDI BOUZID	matorr Juniperus phoenicea, Pinus halepen	Juniperus	Pinus hale	Stipa tena	
68	09/05/2015	sud algérois	EL IDRISIA	Steppe Aristida pungens et Artemisia camp	Aristida pi	Artemisia c	Atractylis	Schis

شكل رقم 21: شريحة عينات التدريب لسنة 2001.



و تعمل غطاءات السطح أو المواد المكونة له علي تحديد الانعكاسات أو الإجابة الطيفية للسطح ذلك أن نسب الغطاء الشاغل له برغم وجودها في نفس النمط النباتي يمكن أن تغير من الإجابة الطيفية للاختلاف في الغطاء الشاغل له، و بالتالي تتزايد نسبة الخطأ في عملية التصنيف. لذا قمنا بتصنيف عينات التدريب إلى أربعة فئات و المتمثلة في نسبة بقايا النباتية الجافة، و المواد الخشنة، و نسبة الترمل، و نسبة التغطية الإجمالية لنبات، كما هو مبين في الجداول رقم 47 و 48، و هذا لكي يتسنى لنا استعمالها بطريقة صحيحة تمثل البيئة الحقيقية لها أثناء اختبار عينة أو نقطة التدريب لحقل معين عند إجراء عملية التصنيف.

فعلى سبيل المثال فالحالة الايكولوجية العادية لنبات الحلفاء يكون تواجهه في حقل أو مجال طبيعي لا تتعدي به نسبة الترمل 15 %، و نسبة المواد الخشنة يجب أن تفوق 35 %، و نسبة التغطية الإجمالية عالية التي تفوق 25%.

¹ HIRCHE. A., BOUGHANI. A. et NEDJRAOUI. D. (1999). A propos de la qualité des parcours en zones arides. Cahiers Option Médit. Zaragoza. 39 p.

جدول رقم 47: فئات تمثل مختلف غطاءات السطح.

الفئة	بقايا النبات الجافة	مواد خشنة	ترمل
الفئة الأولى	أكثر من 20 بالمائة	أكثر من 50 بالمائة	أكثر من 70 بالمائة
الفئة الثانية	بين 10 و 20 بالمائة	بين 35 و 50 بالمائة	بين 35 و 70 بالمائة
الفئة الثالثة	بين 5 و 10 بالمائة	بين 15 و 35 بالمائة	بين 15 و 35 بالمائة
الفئة الرابعة	أقل من 5 بالمائة	أقل من 15 بالمائة	أقل من 15 بالمائة

المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على التحقيقات الميدانية.

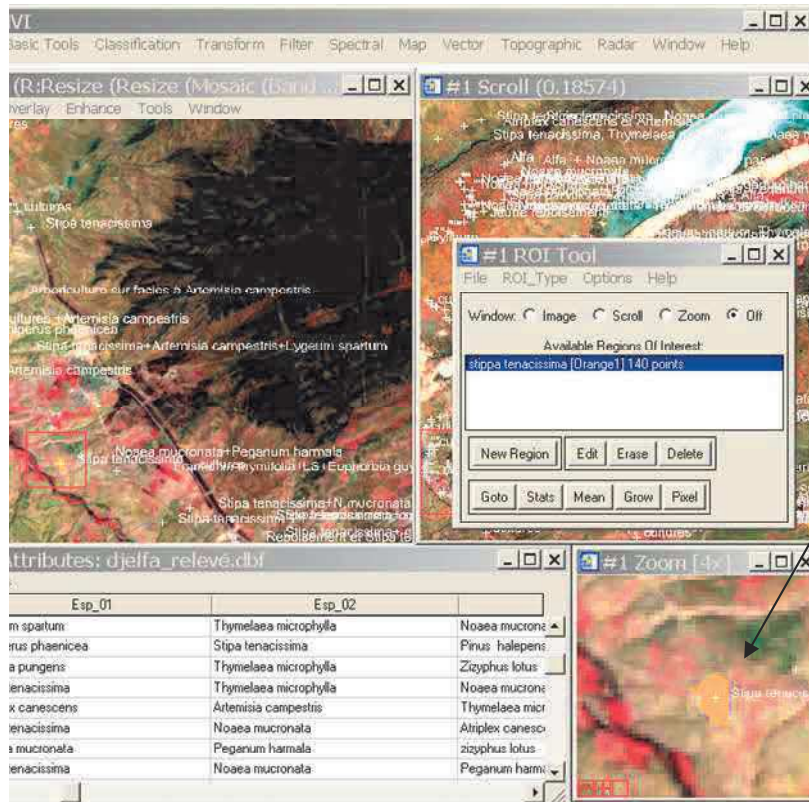
جدول رقم 48: فئات تمثل نسبة التغطية الإجمالية السطح.

الفئة الأولى	تغطية إجمالية أقل من 15 بالمائة	حقل متدهور جدا
الفئة الثانية	تغطية إجمالية بين 15 و 30 بالمائة	حقل متدهور
الفئة الثالثة	تغطية إجمالية بين 30 و 45 بالمائة	حقل متوسط
الفئة الرابعة	تغطية إجمالية أكثر من 45 بالمائة	حقل جيد

المصدر: انجاز الباحث اعتمادا على التحقيقات الميدانية.

إذا فالانطلاقا من القاعدة البيانية لعينات التدريب المبينة في الجدول رقم 49 يجب أن نختار إلا النقاط التي تتوفر فيها هذه الشروط أي الفئة الرابعة فقط بالنسبة للترمل و الفئة الأولى و الثانية بالنسبة للمواد الخشنة، أما بالنسبة لنسبة التغطية الإجمالية لنبات الحلفاء فيجب أن تكون من الفئة الثالثة و الرابعة فقط كما هو مبين في الجدول رقم 50. فبعد استنطاق شريحة المعطيات تم عرضها علي شاشة الحاسوب وتمت مطابقتها فوق شريحة الصورة الفضائية ليتم تحديد عينة التدريب كما هو مبين في الشكل رقم 22.

الشكل رقم 22: تحديد مكان رسم عينة التدريب على الصورة الفضائية.



مكان رسم عينة التدريب

جدول رقم 49 : يمثل شريحة عينات التدریب .

Commune	Facités	Esp_01	Esp_02	Esp_03	RGV	Rec. Sable	Rec. Eg	Rec. PG	Rec. Litbre	Altitude
DJELFA	Pinus halepensis	Pinus halepensis			50	0	30	0	0	1262
DJELFA	Pinus halepensis	Pinus halepensis			50	0	25	0	10	1235
AIN EL IBEI	Peganum harmala	Peganum harmala		Elasida mucicata	8	15	35	32	5	964
ZAAFRANE	Lygeum spartum	Lygeum spartum		Thymelaea microphylla	25	60	10	0	5	1036
CHAREF	Shipa tenacissima et Lygeum spartum	Shipa tenacissima		Lygeum spartum	20	70	5	0	5	1066
CHAREF	Lygeum spartum, Noaea mucronata et Thymelaea microphylla	Lygeum spartum		Thymelaea microphylla	12	60	10	0	10	1148
EL GHEDJIC	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa parviflora	10	40	25	0	5	1136
EL GHEDJIC	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa tenacissima	9	14	28	29	10	1129
EL GHEDJIC	Shipa tenacissima et Lygeum spartum	Shipa tenacissima		Lygeum spartum	12	12	27	28	5	1153
ZAAFRANE	Noaea mucronata et Shipa tenacissima	Noaea mucronata		Shipa tenacissima	18	0	45	0	5	1205
ZAAFRANE	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Attractylis humilis	30	0	30	10	10	1254
ZAAFRANE	Juniperus phoenicea, Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa tenacissima	15	8	29	26	10	1257
ZAAFRANE	Juniperus phoenicea, Shipa tenacissima, Asphodelus sp. et Thymelaea microphylla	Juniperus phoenicea		Hertia cheirifolia	15	4	46	30	5	1315
TADMIT	Atemisia herba alba et Noaea mucronata	Atemisia herba alba		Shipa tenacissima	10	0	30	40	10	1281
TADMIT	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa parviflora	15	8	15	47	5	1333
CHAREF	Lygeum spartum	Lygeum spartum		Shipa tenacissima	10	69	5	12	4	1260
CHAREF	Atemisia campestris	Atemisia campestris		Lygeum spartum	15	63	2	15	5	1234
EL GHEDJIC	Aristida pungens et Lygeum spartum	Aristida pungens		Lygeum spartum	8	75	7	5	5	1219
ZAKKAP	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Attractylis humilis	13	0	45	9	5	1361
ZAKKAP	Noaea mucronata, Artemisia herba alba et Shipa tenacissima	Noaea mucronata		Helianthemum hirtum	10	8	28	48	5	1287
ZAKKAP	Shipa tenacissima et Lamnaea acanthoclada	Shipa tenacissima		Shipa tenacissima	8	0	32	35	10	1233
MOUDJBARA	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Lamnaea acanthoclada	8	10	35	27	5	1185
MOUDJBARA	Asragalus armatus, Shipa tenacissima et Thymelaea microphylla	Asragalus armatus		Shipa tenacissima	20	50	3	15	12	963
MOUDJBARA	Shipa tenacissima et Retama retam	Retama retam		Shipa tenacissima	10	25	40	15	5	954
MOUDJBARA	Retama retam et Asragalus armatus	Retama retam		Shipa tenacissima	10	25	40	15	5	916
DELOUIL	Hammada scoparia, Peganum harmala et Asragalus armatus	Hammada scoparia		Asragalus armatus	6	30	50	9	0	851
DELOUIL	Thymelaea microphylla, Euphorbia guyoniana et Asragalus armatus	Thymelaea microphylla		Asragalus armatus	20	61	8	0	5	912
DELOUIL	Retama retam	Retama retam		Shipa tenacissima	5	10	65	10	2	871
FEDJH EL BOTMA	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa tenacissima	20	15	30	20	15	1177
FEDJH EL BOTMA	Noaea mucronata et Lygeum spartum	Noaea mucronata		Lygeum spartum	8	10	48	26	5	1228
FEDJH EL BOTMA	Shipa tenacissima et Noaea mucronata	Shipa tenacissima		Noaea mucronata	20	5	30	35	5	1279
MOUDJBARA	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Anabasis orpedionum	25	0	45	30	0	1223
MOUDJBARA	Hammada scoparia	Hammada scoparia		Asragalus armatus	7	38	50	0	2	1000
MOUDJBARA	Shipa tenacissima, Noaea mucronata, Asragalus armatus, Peganum harmala et Thymelaea microphylla	Shipa tenacissima		Asragalus armatus	9	40	12	31	5	935
AIN EL IBEI	Shipa tenacissima, Asragalus armatus et Lygeum spartum	Shipa tenacissima		Lygeum spartum	15	12	35	30	0	1116
AIN EL IBEI	Shipa tenacissima, Asragalus armatus et Peganum harmala	Shipa tenacissima		Asragalus armatus	12	33	35	15	5	1137
DJELFA	Shipa tenacissima et Noaea mucronata	Shipa tenacissima		Peganum harmala	12	4	41	29	12	1332
DJELFA	Shipa tenacissima, Thymelaea tatorraira et Helianthemum hirtum	Shipa tenacissima		Thymelaea tatorraira	17	3	22	36	20	1375
AIN EL IBEI	Shipa tenacissima	Shipa tenacissima		Shipa parviflora	13	0	42	30	15	0
AIN EL IBEI	Peganum harmala et Asragalus armatus	Peganum harmala		Flago spathulata	10	40	40	10	0	1218
AIN EL IBEI	Shipa tenacissima, Aristida pungens, Thymelaea microphylla et Peganum harmala	Shipa tenacissima		Attractylis serratioides	10	40	40	10	0	1218
AIN EL IBEI	Shipa tenacissima, Thymelaea microphylla, Asragalus sinaiicus et Attractylis serrata	Shipa tenacissima		Thymelaea microphylla	12	56	10	6	8	1123
TADMIT	Shipa tenacissima, Asragalus armatus Peganum harmala et Thymelaea microphylla	Shipa tenacissima		Asragalus cruciatus	13	53	6	15	13	1290
TADMIT	Juniperus phoenicea, Shipa tenacissima et Lamnaea acanthoclada	Juniperus phoenicea		Peganum harmala	8	54	20	3	15	1067
TADMIT	Shipa tenacissima, Artemisia herba alba et Anabasis orpedionum	Shipa tenacissima		Launaea acanthoclada	15	3	41	19	5	1107
HASSI EL EUCH	Jeune reboisement	Jeune reboisement		Anabasis orpedionum	11	15	25	34	15	1095
BOURALAH-DAE	Thymelaea microphylla, Peganum harmala et Shipa tenacissima	Thymelaea microphylla		Shipa tenacissima	18	6	40	30	0	927
HASSI EL EUCH	Noaea mucronata, Peganum harmala et Thymelaea microphylla	Noaea mucronata		Shipa tenacissima	12	48	16	18	5	887
BOURALAH-DAE	Juniperus phoenicea et Shipa tenacissima	Juniperus phoenicea		Peganum harmala	8	21	30	35	5	839
BOURALAH-DAE	Aristida pungens, Thymelaea microphylla et Zizyphus lotus	Aristida pungens		Thymelaea microphylla	13	0	58	6	5	930
BOURALAH-DAE	Shipa tenacissima, Thymelaea microphylla, Noaea mucronata	Shipa tenacissima		Zizyphus lotus	9	70	6	10	5	862
BOURALAH-DAE	Shipa tenacissima, Thymelaea microphylla et plantation à Atriplex canescens	Shipa tenacissima		Noaea mucronata	12	32	30	20	5	849
BOURALAH-DAE	Shipa tenacissima, Noaea mucronata et plantation à Atriplex canescens	Shipa tenacissima		Noaea mucronata	15	17	28	28	12	877

جدول رقم 50 : يمثل شريحة عينات التدريب المستهدفة بعد التصنيف

Commune	Esp_01	Esp_02	E	RGV	Rec_Sable	Rec_Eg	Rec_PG	Rec_Litière	Altitude
ZA.AFRANE	Stipa tenacissima	Atractylis humilis	E	30	10	30	10	10	1 254
ZAKKAR	Stipa tenacissima	Atractylis humilis	F	13	0	45	9	8	1 351
MLLIHA	Stipa tenacissima	Atractylis humilis		0	15	0	0	0	1 179
MOUADJEBAR	Stipa tenacissima	Noaea mucronata	f	40	0	10	8	2	921
DJELFA	Stipa tenacissima	Stipa parviflora		0	5	0	0	0	1 276
DJELFA	Stipa tenacissima	Lygeum spartum		0	11	0	10	0	965
DJELFA	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		0	0	0	0	0	1 299
AIN EL IBEL	Stipa tenacissima	Atractylis humilis		0	12	0	9	20	1 235
ZAKKAR	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		10	5	0	0	0	1 160
ZAKKAR	Stipa tenacissima	Atractylis humilis		39	10	0	0	0	1 045
DELDOUL	Stipa tenacissima	Thymelaea nitida		35	0	0	10	0	984
SELMANA	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		10	0	0	0	0	795
FEIDH EL BOTMA	Stipa tenacissima	Juniperus phoenicea		25	10	0	5	15	1 170
FEIDH EL BOTMA	Stipa tenacissima	Juniperus phoenicea	k	0	8	0	11	0	1 321
FEIDH EL BOTMA	Stipa tenacissima	Stipa parviflora	n	0	8	0	0	10	1 278
DJELFA	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		5	0	0	0	0	988
DJELFA	Stipa tenacissima	Lygeum spartum		0	12	0	0	15	1 276
DJELFA	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		0	0	0	0	0	1 229
DJELFA	Stipa tenacissima	Lygeum spartum		0	0	0	0	20	1 206
DJELFA	Stipa tenacissima	Noaea mucronata		0	15	0	0	25	1 299
EL GUEDDID	Stipa tenacissima	Lygeum spartum		35	0	0	0	9	887
HASSI FDOUL	Stipa tenacissima	Atractylis humilis		35	0	0	0	0	899

Sélectionner

Table:

Critères: Expression...

Mettre résultat dans Table:

Trier résultat par Colonne:

Afficher les Données Résultat

OK Annuler Sauver modèle Charger modèle Aide

2- تحديد عينات التدريب و الفئات التصنيفية:

بعد القيام بمطابقة شريحة عينات التدريب فوق الصورة الفضائية بصفة تراكبية، نقوم بعد ذلك باختيار حيز صغير و نقوم برسم مساحة صغيرة داخل الصورة مع مراعاة أن يكون ذلك الحيز متجانس. تسمى هذه العملية "بتحديد بمناطق التدريب" حيث يتم تحديد المناطق المتشابهة طيفيا اعتمادا على بياناتها الرقمية و التي تدل على نمط نباتي واحد. و يتم بعد ذلك إصدار التصنيف الموجه.

و انطلاقا من المعاينة الميدانية لمنطقة الدراسة، و بعد تحليل كل المعطيات المتحصل عليها وفق المسار الذي صمم لذلك احتفظنا بـ 12 نمط و هي ممثلة في الجدول رقم 51 :

الجدول رقم 51: الأنماط المستعملة في عملية التصنيف.

الرقم	النمط النباتي
1	مجموعة الحلفاء
2	مجموعة الشيح
3	مجموعة السنغ
4	مجموعة النباتات الرملية
5	مجموعة النباتات الملحية
6	مجموعة النباتات المتدهورة
7	مجموعة الحلفاء و الرمت
8	مجموعة الحلفاء و السنغ
9	مجموعة الحرمل، الشبرق والدرين
10	مجموعة القدال و الرمت
11	مجموعة الشبرق و السنغ
12	مجموعة الحلفاء و الشيح

3-التصنيف الموجه أو المراقب:

هناك عدة خوارزميات حاسوبية مصممة للتصنيف الموجه و الغرض أو الهدف من ذلك هو

تصنيف الإجابة الطيفية لكل نمط من أغطية السطح، نذكر منها:

- طريقة المسافة الأصغرية: و يتم بهذه الطريقة حساب المسافة الأصغرية بين العنصر المراد تصنيفه و مركز كل فئة محددة و يصنف العنصر أو الخلية ضمن الفئة التي تملك أقل بعد عن ذلك العنصر.

- طريقة الصندوق: تستخدم هذه الطريقة يتم تصنيف عناصر الصورة حسب موقعها الهندسي بين فئات التصنيف المميزة و المحددة حقليا، و تعد هذه الطريقة سهلة و سريعة إلا أن العنصر أو الخلية المراد تصنيفها من الممكن أن تصنف في نفس الوقت ضمن أكثر من فئة.

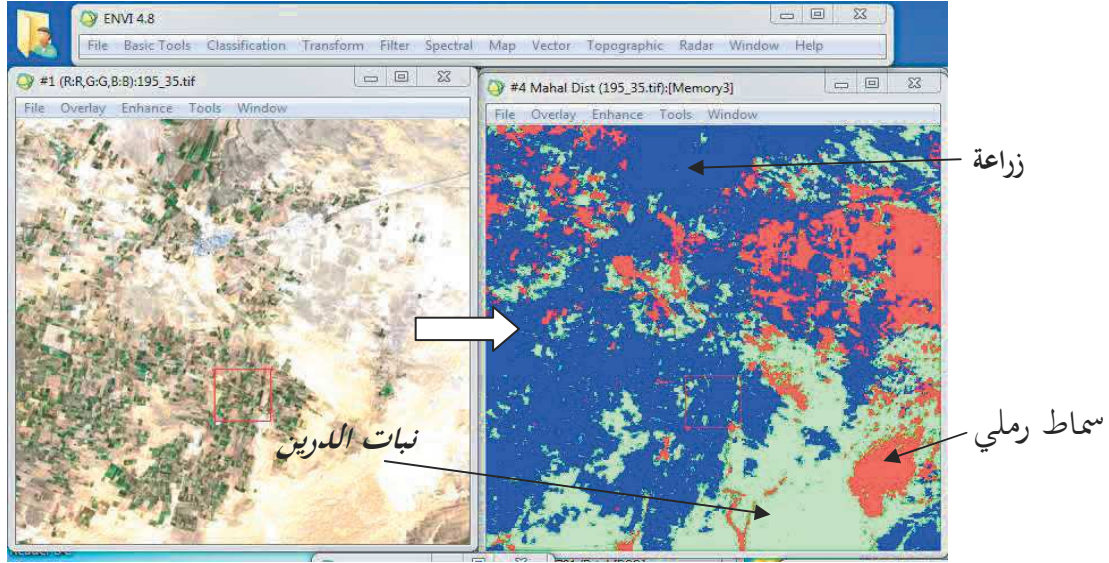
- طريقة التصنيف بمتوازيات السطوح: و تعتمد هذه الطريقة على تحديد مدى الانعكاس في مجموعة التدريب للفئة الواحدة ، من خلال تحديد أكبر قيمة للعدد الرقمي ، وأصغر قيمة له في كل مجال طيفي، وهي تمثل حدودا للصفوف الطيفية ، وبذلك توضع كل خلية في الصف الطيفي الذي يحتويها المدى المحصور بين القيمتين العظمى والصغرى، أما الخلية المجهولة فيتم تصنيفها حسب منطقة الحسم التي توجد فيها الخلية .

- طريقة الاحتمال الأعظمي: تعتبر هذه الطريقة الأكثر شيوعا و استعمالا حيث يعتمد التصنيف في هذه الطريقة على مبدأ الاحتمالية بحيث يصنف العنصر إلى فئة واحدة فقط في كل مجال طيفي داخل منطقة التدريب و التي تملك أكبر احتمالية لتصنيف هذا العنصر. ، وهكذا يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالا ، ومن ثم يتم تصنيف الخلية المجهولة حسب تقدير قيمة الاحتمالية في كل فئة.

لقد تم الاعتماد في عملية تصنيفات المرئيات الفضائية على طريقة الاحتمال

الأعظمي كما هو مبين في الشكل رقم 24.

الشكل رقم 24: تطبيق خوارزمية طريقة الاحتمال الأعظمي.



و يعود السبب في ذلك إلى دقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب ، فإذا اعتمدنا طريقة "أقرب مسافة الأصغرية" فإنها لا تظهر حساسية درجات التباين المختلفة في معطيات الاستجابة الطيفية ، أما إذا استعملنا طريقة متوازي السطوح فيلاحظ عند تطبيق هذه الطريقة حدوث تداخل في الطبقات الطيفية، مما يؤثر على دقة التصنيف. خصوصا و أن نسبة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة كما أشرنا له سابقا غير كثيف ، و بالتالي فإن الإجابة الطيفية المصنفة غالبا ما تغلب عليها الاستجابة الطيفية لمكونات التربة.

4- تقييم نتائج التصنيف الموجه:

يهدف تقييم التصنيف الموجه إلى التأكد من درجة دقة النتائج المتحصل عليها، و من أجل ذلك قمنا باستخراج الطرق الإحصائية الأكثر شيوعاً و هي مصفوفة الأخطاء و مؤشر $Kappa^1$ ، و الذي يعتمد عليه في تحديد نسبة خطأ التصنيف.

تتم مقارنة الخلايا المصنفة و بالخلايا الحقيقية و يتم حساب مصفوفة الأخطاء بجمع عدد النقاط المصنفة و الحقيقية ثم يتم بعد ذلك حساب نسبتها من جملة النقاط العشوائية و وفق المعادلة التالية¹:

¹ Kappa هو مؤشر قياس التجاوب إلى جانب الاحتمالية في مقارنة تصنيف مع آخر، مع الأخذ بعين الاعتبار جميع عناصر مصفوفة الخطأ.

(مجموع خلايا المصنفة / مجموع الخلايا الحقيقية) $X 100\%$

- خريطة سنة 2001.

بلغ مؤشر قياس التجاوب Kappa 0,8896 في مقارنة عناصر التصنيف. كما بلغت نسبة دقة التصنيف في مصفوفة الأخطاء 74,06 % كما هو مبين في الجدول رقم 52.

جدول رقم 52: مصفوفة الأخطاء للتصنيف الموجه 2001.

الصف	م. ن. متدهورة	ن. حلفاء سنغ	ن. حلفاء شبح	ن. سنغ و الشبق	ن. سنغ و الدرين	شبق حرميل و الدرين	الرمت و القدال	ن. الرمت و الحلفاء	ن. ملحية	ن. رملية	ن. السنغ	ن. الشبح	ن. الحلفاء
ن. الحلفاء	0,8	2,2	6,8	4,1	0	0	3	4,9	0,1	0	0,8	6	73,7
ن. الشبح	1,2	0	2,3	1	7	7	7	0	1	0	0	72,3	4
ن. السنغ	0	2	2	5	3,9	0	0	0	0	0	75,6	5	10
ن. رملية	6,5	2,8	1,2	0,5	4	0	0	2,3	0	79,1	0	1,1	0,9
ن. ملحية	3	0,5	2	0,4	7	0	2,1	1	88,8	0	0,3	0,5	0
ن. الرمت و الحلفاء	4,1	0,3	0,3	0	0,5	0,1	0,1	73,9	0	0	0	0	0
ن. القدال و الرمت	0	0	0,9	3	1	79,9	7,1	2	0	0	0	0,9	0
ن. الشبق و الحرميل و الدرين	5,3	0	2,6	0,6	69,2	0,9	0,9	0	0	6,8	7,5	1,1	0
ن. الشبق و السنغ	0,5	2,9	4,1	81	4,5	0,3	0,3	0	0,5	0	5,9	4	1
ن. حلفاء شبح	1,1	3,4	73	0,7	0	4,7	5	3	3	0	0	4,3	7,7
ن. حلفاء سنغ	0	83	4,4	0,9	0	0,8	6	4	4	0	9,1	4,1	5,1
م. ن. متدهورة	75,3	2	0	1,3	2,7	1	0,4	0,4	1	9,7	0,4	1	0,1
المجموع	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

1

- GIRARD M-C., COLETTE et GIRARD. M. (1999). Traitement des données de télédétection.- DUNOB : Paris, 529 p.

و على الرغم من أن مؤشر *Kappa* قريب من 1^1 أي 0,8896 فإننا نلاحظ بعض الأخطاء و الخلط في التصنيف، و هذا راجع إلى تشابه بعض المجموعات النباتية في مظهرها و كثافتها بالإضافة مورفولوجية السطح المتواجد فيها، بالإضافة إلى الدقة الزمنية أي الفرق في الزمن بين فترة أخذ عينات التدريب من الميدان و فترة التقاط الصور الفضائية.

- قدرت نسبة دقة تصنيف نبات الحلفاء ب حوالي 73,7%، وهي نسبة مقبولة جدا، نلاحظ أن هناك خلط في عملية التصنيف بين نبات الحلفاء و السنغ بنسبة تقارب 10,8% و ما نسبته 10% مع نبات الشيخ و هذا راجع إلي التدهور الكبير الذي تعانه مجموعة الحلفاء نتيجة عملية الترمل التي قلصت من حجم نبات الحلفاء، فأصبح له نفس المظهر (نفس الإجابة الطيفية) مع نبات السنغ و الشيخ ذلك أن نسبة الترمل بلغت في بعض المواقع 40%. كما لاحظنا ما نسبته 14,5% خلط بين الحلفاء و مجموعة الحلفاء و الشيخ، و 7,3% نسبة خلط بين الحلفاء و مجموعة الحلفاء سنغ.

- كما قدرت نسبة دقة تصنيف نبات الشيخ ب حوالي 72,3%، نلاحظ أن هناك خلط في عملية التصنيف بين نبات الشيخ و السنغ بنسبة تقارب 5% و ما نسبته 6,6% مع مجموعة الحلفاء و نبات الشيخ. كما لاحظنا ما نسبته 5% خلط بين الشيخ و مجموعة نبات الشبرق و السنغ، و 4,1% نسبة خلط بين نبات الشيخ و مجموعة الحلفاء و السنغ و ما نسبته 8,1% كذلك مع مجموعة الشبرق و الحرمل و الدرين.

- كما قدرت نسبة دقة تصنيف السنغ ب حوالي 75,6%، نلاحظ أن هناك خلط في عملية التصنيف بين نبات السنغ و مجموعة الشبرق بنسبة تقارب 10,9% و ما نسبته 11,1% مع مجموعة الحلفاء و السنغ. كما لاحظنا ما نسبته 12,5% خلط بين السنغ

¹ تعد القيمة المثلى للمؤشر KAPPA إذا سوت واحد.

و مجموعة الشبرق و الحرمل و الدرير. كما هو مبين في الجدول رقم 53، و هذا راجع لنفس الأسباب السالفة الذكر.

- خريطة سنة 2015.

أما الصورة الفضائية المصنفة لسنة 2015 فقد بلغ مؤشر Kappa بها 0,8653. مما يعني تقارب قيم المؤشر في التصنيفين، و رغم أن التصنيفين يختلفان بنسبة ضئيلة عن بعضها البعض (0,88 و 0,86) إلا أنهما ليسا بعيدين عن القيمة 1 التي تعبر عن القيمة المثلى للتصنيف. و بلغت نسبة دقة التصنيف في مصفوفة الأخطاء 78,3% كما هو مبين في الجدول رقم 53.

جدول رقم 53: مصفوفة الأخطاء للتصنيف الموجه 2015.

الصف	م. ن. متدهورة	ن. حلفاء سنغ	ن. حلفاء شبرق	السنغ و الشبرق	الدرير و حرمل و شبرق	ن. قidal و رمت	ن. رمت و حلفاء	ن. ملحية	ن. رملية	ن. السنغ	ن. الشبرق	ن. حلفاء
ن. حلفاء	0,5	4,5	7,3	3,9	0	0	6,8	0	0	1,6	0	75,1
ن. الشبرق	2,8	0	3,6	0	10	0	0,8	5	0	0	76,6	3,6
ن. السنغ	0	1,9	1,2	5,5	6,4	0,3	0	0	0	74,5	2,7	3,1
ن. رملية	0	3,1	0,9		3	0	1,8	0	81,1	5,9	3,8	0
ن. ملحية	4,2	0	0	1	0	0,70	0	90,9	0	0	0	0
ن. رمت و حلفاء	2,9	0,5	2	1,7	0	0,6	89,9	0	0	0,5	0	1,9
ن. قidal و رمت	0	0	1,3	2,2	0	84,8	9	0	0	7	0	1,1
ن. شبرق و حرمل و الدرير	10,3	0	2,2	1,1	71,3	0	0	0	6,8	0	0	2,6
ن. سبرق و السنغ	0	2,7	7,3	70,4	5,1	0	0,4	0	0	2,7	2	3,5
ن. حلفاء شبرق	2	4,1	71	0,3	0,5	0	3,9	3,9	0	1,1	11,2	5,6
ن. حلفاء سنغ	0,5	77,6	3,2	0,4	1	0	7	0	0	1,5	0	2,3
م. ن. متدهورة	76,1	1,3	0	0	2,7	0	1,6	0	9,7	0,6	1	0,1
المجموع	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

- نستخلص من الجدول رقم 54 أن نسبة دقة التصنيف نبات الحلفاء بلغت 75,1% ، حيث بلغت نسبة الخلط بين نبات الحلفاء و السنغ 4,7% ، بينما قدرت

نسبة الخلط بين نبات الحلفاء و الشيح ب 3,7 %، كما بلغت نسبة الخلط بين نبات الحلفاء و مجموعة الشبرق و الحرمل و الدرلين 6,5 %.

- كما بلغت نسبة دقة تصنيف نبات الشيح 76,6 % ، و أن نسبة الخلط بين نبات الشيح و السنغ 2,7 % ، بينما نلاحظ أن نسبة الخلط بين نبات الشيح و مجموعة الحلفاء و الشيح قدرت ب 11,2 % ، بينما بلغت نسبة الخلط بين الشيح و النباتات الرملية 3,8 %.

- أما نبات السنغ فإن نسبة دقة تصنفه وصلت إلى 74,5 % ، و أن نسبة خلط هذا النبات مع النباتات الرملية قدرت ب 5,9 % و أن ما نسبته 2,7 % هي نسبة الخلط بينه و بين مجموعة الشبرق و السنغ و أخيرا نلاحظ ما نسبته 7 % هي خلط بين مجموعة القدال و الرمت.

لذلك توجب علينا تحسين أو تصحيح النتائج المتحصل عليها لعملية التصنيف، و هذا باستعمال الطرق التالي:

5- تصحيح و تحسين التصنيف الموجه:

5-1 التحسين المباشر أو البصري: يعتمد هذا التصحيح على قدرة الباحث على تحديد الأخطاء بصريا بعد عملية التصنيف مباشرة. حيث غالبا ما تظهر أخطاء أو خلط بين مواضع مختلفة و عديدة كالتجمعات السكانية و كتل الصخور. لذا يتطلب هذا التحسين المسح بالعين المجردة لكل مساحة الصورة المصنفة و قد يتطلب وقتا طويلا في غالب الأحيان.

5-2 التحسين بالاستعمال خرائط موضوعية: يعتمد هذا التصحيح على استعمال خرائط موضوعية لها علاقة بموضوع التصنيف نذكر على سبيل المثال خرائط أنماط التربة حيث أن هناك علاقة بين التربة و الغطاء النباتي.¹

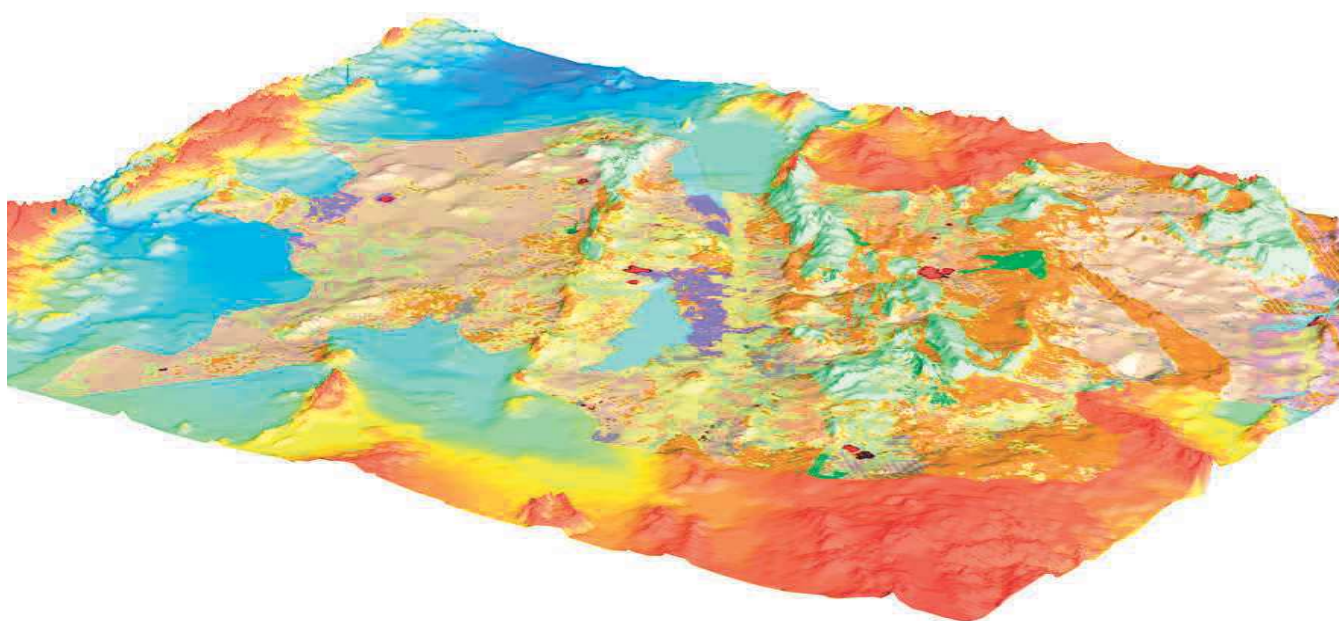
¹ Pouget M., 1980. "Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise". Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III .Cach de L'ORSTOM. 1980, 555p.

تركب في هذه المرحلة الشريحة خريطة استعمال الأرض المتحصل عليها فوق شريحة أنماط التربة لمعرفة مدى التطابق، ثم نقوم بمراجعة أصناف الغطاء النباتي و مقارنتها بنوع التربة التي تنمو بها.

3-5 التحسين بالاستعمال النموذج الرقمي للارتفاعات: يعتمد هذا التصحيح على مورفولوجية السطح لتحديد نسبة الأخطاء أو الخلط في عملية التصنيف الموجه. تؤدي الوحدات المورفولوجية كالارتفاعات و الانحدارات و السهول دورا مهما في توزيع الغطاء النباتي فعلى سبيل المثال لا يمكن أن تنمو النباتات المحبة للملح في المناطق ذات الانحدار الشديد أي أننا لن نجد نبتة الوسريفة مثلا- (*salsola vermiculata*) نباتات محبة للتربة المالحة - منتشرة فوق الانحدارات.

و بصفة عامة هناك علاقة بين الوحدات المورفولوجية و نوع النباتات الذي اعتمدنا عليه في عملية تصحيح تصنيف الصور الفضائية، و قد تمت مطابقة شريحة نتائج التصنيف مع شريحة النموذج الرقمي للارتفاعات من جل مراقبة الأخطاء المحتملة. كما هو مبين في الشكل رقم 25.

لشكل رقم 25: تحسين تصنيف باستعمال نموذج الارتفاع الرقمي للأرض.



6- وضع مصطلحات خريطة استخدام الأرض:

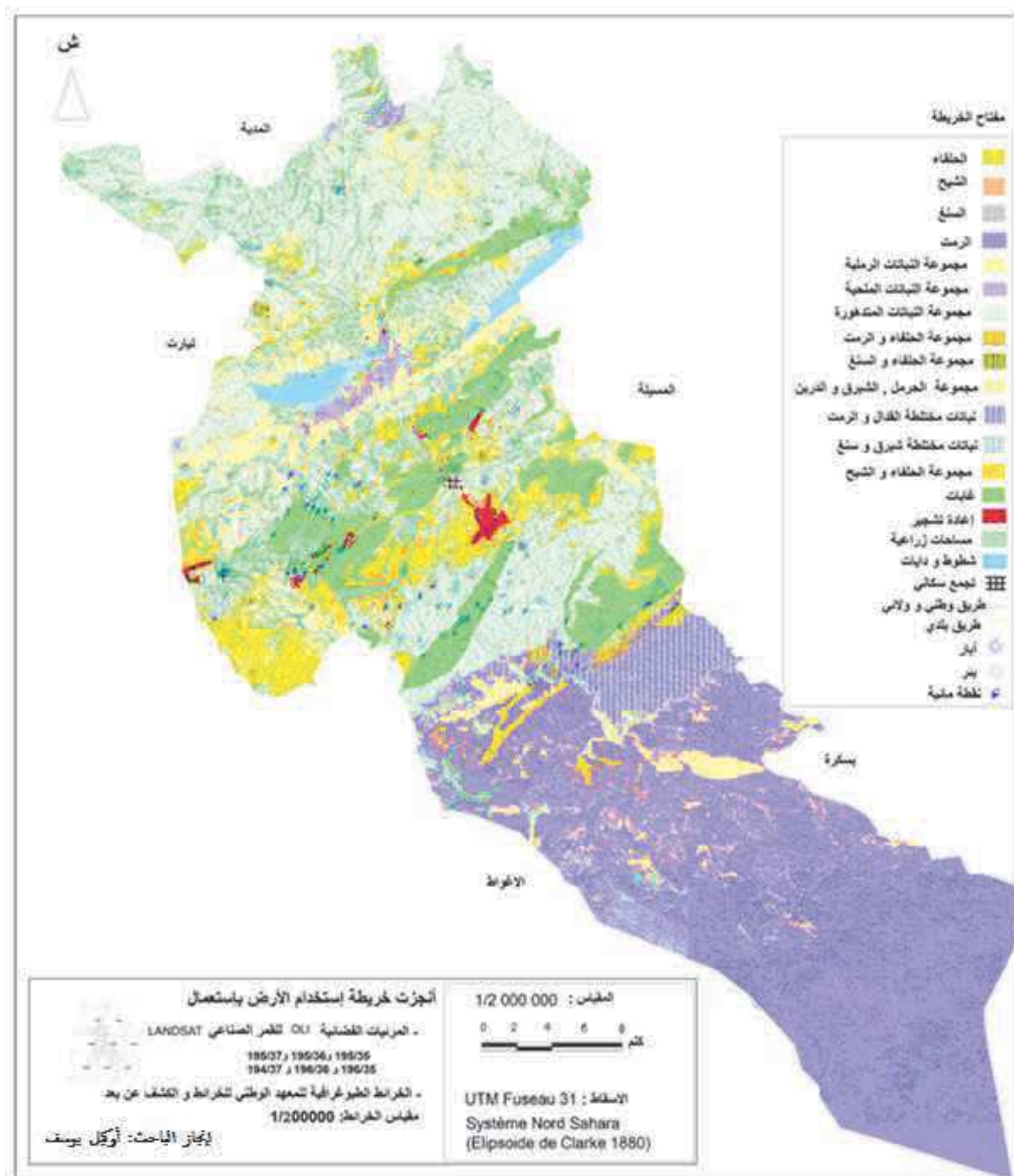
بعد الانتهاء من جميع عمليات التصحيح قمنا بإزالة المساحات الصغيرة و ربطها بالمساحات المجاورة الأكبر منها، مراعين في ذلك مقياس الخريطة المراد إنجازها. ثم جرت بعد ذلك عملية مطابقة جميع الشرائح البيانية في برنامج نظام المعلومات الجغرافية التي يتم استخدامها في استخراج الخريطة النهائية كشبكة الطرقات و الحدود الإدارية. كما تمت عملية حساب مساحات أنماط النباتات باستنطاق النتائج المتحصل عليها، كما هو مبين في الجدول رقم 54 و 55 .

جدول رقم 54: التشكيلات النباتية المكونة لخريطة استخدام الأرض لسنة 2001

الرقم	المجموعة النباتية	المساحة /هكتار	النسبة المئوية
1	الحلفاء	540051	16,77
2	الشيخ	627,3	0,019
3	السنغ	61609,2	1,91
4	الرمث	588900	18,29
5	مجموعة النباتات الملحية	20337,3	0,63
6	مجموعة النباتات الرملية	353390	10,97
7	مجموعة الحلفاء و الرمث	3141	0,1
8	مجموعة الحلفاء و السنغ	340	0,01
9	مجموعة الحرمل، الشبرق والدرين	17325	0,53
10	مجموعة الرمث و القدال	27072	0,84
11	مجموعة الشبرق و السنغ	50036,1	1,15
12	مجموعة الحلفاء و الشيخ	775,4	0,02
13	مجموعة النباتات المتدهورة	1049211,9	32,59
14	غابات	31747,6	0,98
15	إعادة تشجير	31490,3	0,97
16	زراعة بعلية و مسقية	142928	4,43
17	تجمعات سكانية	618,9	0,02

أما بالنسبة لعملية اختيار الألوان الممثلة لنوع النبات فهو يخضع لمبادئ رسم الخرائط. كما هو موضح في خرائط استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنة 2001 و 2015 المنجزة.

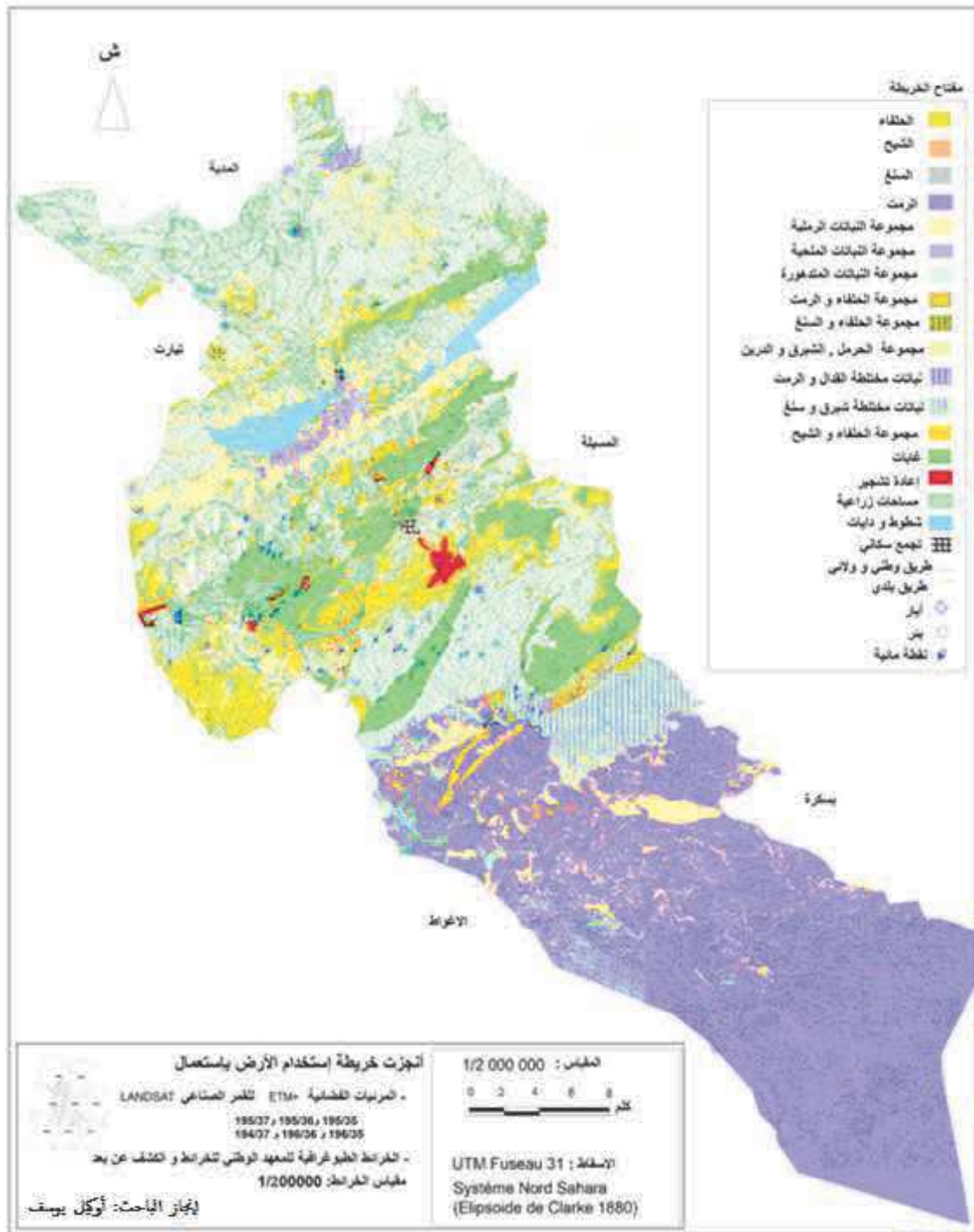
خريطة رقم 08: خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنة 2001.



جدول رقم 55: التشكيلات النباتية المكونة لخريطة استخدام الأرض لسنة 2015

الرقم	المجموعة النباتية	المساحة هكتار	النسبة المئوية
1	الحلفاء	526418	16,35
2	الشيخ	389	0,010
3	السنغ	55703	1,73
4	الرمث	589327	18,30
5	مجموعة النباتات الملحية	203349	6,31
6	مجموعة النباتات الرملية	355897	11,05
7	مجموعة الحلفاء و الرمث	3002,7	0,09
8	مجموعة الحلفاء و السنغ	119,9	0,003
9	مجموعة الحرمل، الشبرق والدرين	17489	0,54
10	مجموعة الرمث و القدال	27341,8	0,85
11	مجموعة الشبرق و السنغ	51910,5	1,61
12	مجموعة الحلفاء و الشيخ	518,9	0,016
13	مجموعة النباتات المتدهورة	1063520	33,03
14	غابات	31629	0,98
15	إعادة تشجير	31299	0,97
16	زراعة بعلية و مسقية	143620	4,46
17	تجمعات سكانية	620,6	0,02

خريطة رقم 09: خريطة استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنة 2015.



6- تحليل و مناقشة:

لقد تبين لنا من خلال قراءتنا لتوزيع الغطاء النباتي على خريطة استخدام الأرض رقم 08 لسنة 2001 و مقارنتها بخريطة التوزيع الجغرافي للغطاء النباتي على خريطة استخدام الأرض رقم 09 لسنة 2015 أن هناك اختلاف بين هاتين الفترتين كما هو مبين في الجدولين رقم 54 و رقم 55.

فيما يخص النباتات الرئيسية و المتمثلة في نبات الحلفاء و السنغ و الشيح و التي تعتبر المكون الأساسي للنظام الايكولوجي السهبي و الحافظ عليه ، لاحظنا أنها تناقصت وبنسب متفاوتة ، حيث بلغت نسبة الحلفاء سنة 2001 حوالي 16,77% من المساحة الإجمالية بينما قدرت سنة 2015 بـ 16,35 أي أنها تراجعت بـ 13.633 هكتار. أما نبات السنغ فقد انخفضت مساحته بـ 5907 هكتار حيث قدرت نسبته الاجمالية بـ 1.73% سنة 2015 بينما كانت قد بلغت في سنة 2001 1,91% من المساحة الإجمالية لولاية الجلفة، أما فيما يخص نبات الشيح فقد انخفضت مساحته بـ 238 هكتار في الفترة الممتدة بين 2001 و 2015 و تقلصت النسبة المؤوية من 0,019 % إلى 0,010% من المساحة الإجمالية للولاية.

نستنتج مما سبق أن المساحة الكلية للنباتات الرئيسية التي انخفضت مساحتها في الفترة الممتدة بين 2001 و 2015 قدرت بحوالي 19.778 هكتار و هذا راجع بالدرجة الأولى إلى ترميل مجموعة الحلفاء مما أدى إلى تدهور هذا النوع من النبات و هو في طريق الزوال. في حين بلغت نسبة زيادة النباتات الدالة على التدهور بـ 0,44% حيث قدرت بحوالي 14.308 هكتار من المساحة الإجمالية للولاية كما هو مبين في الجدول رقم 56.

الجدول رقم 56: مقارنة التشكيلات النباتية لخريطة استخدام الأرض لسنوات 2001 و 2015 .

الفرق		2015		2001		المجموعة النباتية	الرقم
النسبة %	المساحة هـ	النسبة %	المساحة هـ	النسبة %	المساحة هـ		
-0,42	-13633	16,35	526418	16,77	540051	الحلفاء	1
-0,009	-238,3	0,010	389	0,019	627,3	الشيح	2
-0,18	-5906,2	1,73	55703	1,91	61609,2	السنغ	3
0,01	427	18,30	589327	18,29	588900	الرمث	4
0,2	568	6,33	203941	6,31	203373	مجموعة النباتات الملحية	5
0,08	2507	11,05	355897	10,97	353390	مجموعة النباتات الرملية	6
-0,01	-138,3	0,09	3002,7	0,1	3141	مجموعة الحلفاء و الرمث	7
-0,007	-220,1	0,003	119,9	0,01	340	مجموعة الحلفاء و السنغ	8
0,01	164	0,54	17489	0,53	17325	مجموعة الحرمل، الشبرق والدرين	9
0,01	269,8	0,85	27341,8	0,84	27072	مجموعة الرمث و القدال	10
0,46	1874,4	1,61	51910,5	1,15	50036,1	مجموعة الشبرق و السنغ	11
-0,004	-256,5	0,016	518,9	0,02	775,4	مجموعة الحلفاء و الشيح	12
0,44	14308,1	33,03	1063520	32,59	1049211,9	مجموعة النباتات المتدهورة	13
-0,004	-118,6	0,982	31629	0,986	31747,6	غابات	14
-0,004	-191,3	0,982	31299	0,978	31490,3	إعادة تشجير	15
0,03	692	4,46	143620	4,43	142928	زراعة بعلية و مسقية	16
-0,0005	13,7	0,01964	632,6	0,01922	618,9	تجمعات سكانية	17
		100	3219400	100	3219400	المجموع	

نستنتج من خلال الجدول رقم 56 أن مجموعة النباتات الملحية ارتفعت مساحتها من 203373 هكتار أي ما يعادل 6,31 % من المساحة الكلية إلى 203941 هكتار في سنة 2015 أي بزيادة قدرها 0,02 % من المساحة الكلية للنباتات الملحية، حيث تعد ثاني أكبر نسبة من حيث الزيادة في المساحة بعد مجموعة النباتات الدالة على التدهور. أما المجموعات النباتية التي تقلصت مساحتها فاحتلت فيها الحلفاء المرتبة الأولى بـ 0,42 % يليها السنغ بـ 0,18 %. أما المجموعات الأخرى المكونة لخريطة استخدام الأرض فإن نسب مساحتها كما هي مبينة في الجدول رقم 56 انخفض في المجموعات التي تتشكل مع

الحلفاء. فمن خلال هذه المقارنة لاحظنا أن نبات الحلفاء يتعرض للتدهور وهذا كما قلنا سابقا لتعرضه لعملية الترمل.

من خلال هذه الدراسة و بعد ما تمت مطابقة شريحة مجموعة الحلفاء فوق شريحة نموذج ارتفاعات الأرض كما هو مبين في الشكل رقم 25 و شريحة نقاط التدريب اتضح أن 7,2% من نبات الحلفاء تعرض لظاهرة الترمل بدرجات مختلفة ما يعادل 37902 هكتار أي أن هذه المساحة معرضة للتدهور في السنوات المقبلة.

خلاصة الفصل الثالث:

لقد تم في هذا الفصل إصدار خرائط استخدام الأرض لولاية الجلفة لسنوات 2001 و 2015 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد باستعمال برنامج ENVI و خرائط رقمية التي تم إنجازها ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية Mapinfo على شكل شرائح معلوماتية تم إسقاطها تحت نظام UTM Nord Sahara . اعتمدنا في دراستنا هذه على تصنيف 08 مرئيات فضائية من مستشعر ETM+ لسنة 2001 و 08 مرئية من مستشعر OLI لسنة 2015. و بعد عملية تحسين المرئيات الفضائية بإعادة تباين القيم الطيفية للمرئيات الفضائية تمت عملية التصحيح الهندسي، في هذه المرحلة تتم معالجة التشوهات التي تعود إلى أجهزة التقاط البيانات ودوران الأرض ، تم بعد ذلك ربط المرئية مع الخريطة الطبوغرافية ب 36 نقطة مرجعية وبعد العملية الحسابية ، تحصلنا على مجموع نسبة الخطأ لنقاط التصحيح ما يعادل 0,53 من الخلية بالنسبة لمرئية الفضائية 2001 أي ما يساوي 15,3 م بينما قدرت نسبة الخطأ في المرئية الفضائية لسنة 2015 ب 0,31 من الخلية أي ما يعادل 9,3 م. يمكن القول أن نسبة الخطأ الإجمالي تعد ضئيلة جدا خصوصا و نحن بصدد إصدار خريطة شغل الأرض بمقياس 1/200000.

قمنا بعد ذلك بعملية تصنيف المرئيات الفضائية على طريقة الاحتمال الأعظمي، و يعود السبب اختيار هذه الطريقة إلى دقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب. و في النهاية قمنا بإنجاز الخريطين و من خلال قراءتنا لتوزيع الغطاء النباتي على خريطة استخدام الأرض لسنة 2001 و مقارنتها بخريطة التوزيع الجغرافي للغطاء النباتي على خريطة استخدام الأرض لسنة 2015 تبين أن هناك اختلاف بين هاتين الفترتين، ففيما يخص النباتات الرئيسية و المتمثلة في نبات الحلفاء و السنغ و الشيح و التي تعتبر المكون و المحافظ الأساسي للنظام الايكولوجي السهبي ، لاحظنا أنها تناقصت وبنسب متفاوتة . نستنتج من ذلك أن استخدام تقنيات الاستشعار بدون التحري الميداني يعد عملا ناقصا خصوصا في

الأوساط الشاسعة لذا يجب استعمال الأسلوب أو المنهج المزدوج من أجل الحصول على نتيجة مرضية.

الفصل الرابع

أسباب و مظاهر تدهور الغطاء
النباتي السهبي

مقدمة:

بعد دراسة المعطيات الطبيعية و البشرية لولاية الجلفة و انجاز خرائط استخدام الأرض لسنوات 2001 و 2015، و من خلال قراءتنا لهذه الخرائط و تحليلها تحليلاً إحصائياً حسب ما اقتضته طبيعة الدراسة و كما هو موضح في الفصول السابقة استنتجنا أن تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة راجع إلى عدة أسباب طبيعية و بشرية لعل أبرزها ظاهرة الترمل التي تأتي في الدرجة الأولى و التي مست بشكل كبير منطقة الدراسة في الفترة الممتدة بين 2001 و 2015، و كما تعد من أخطر الظواهر الطبيعية على الغطاء النباتي في ولاية الجلفة و تليها مباشرة في الدرجة الثانية ظاهرة التملح التي تؤدي إلى إتلاف و تقلص أنواع نباتية كبيرة الاستساغة و ظهور نباتات ملحية ضعيفة الاستساغة، أما من الجانب البشري فإن لإنسان الدور الرئيسي في ظاهرة التدهور من خلال الرعي الجائر و المستمر طول السنة. و سنحاول في هذا الفصل إبراز السلبيات بالتطرق إلى هذه الظواهر و أسبابها و محاولة الخروج بعض التوصيات للحفاظ على ما تبقى من هذه الثروة النباتية.

1- أسباب تدهور الغطاء النباتي:

يعتبر تدهور الغطاء النباتي من أهم المشاكل البيئية التي تواجهها المناطق السهلية و هذا يعود بالدرجة الأولى إلى تراجع الخصائص الطبيعية في المناطق الجافة و الشبه الجافة بوتيرة أكبر من المناطق الرطبة و الشبه الرطبة، و بالدرجة الثانية الإنسان الذي يلعب دوراً سلبياً في استغلال ثروات هذه المناطق.

1-1 الأسباب الطبيعية:

1-1-1 المناخ:

يعتبر المناخ من الأسباب الرئيسية التي تؤدي إلى تدهور الأراضي نتيجة لتذبذب العناصر المناخية التي يظهر أثرها واضحاً في منطقة الدراسة، و تتمثل في ثلاثة عناصر هامة.

1-1-2 الجفاف:

تعتبر مشكلة الجفاف من أهم المشاكل المؤدية إلى التدهور لاسيما في منطقة الدراسة، باعتباره أكثر الظواهر الطبيعية استمرارية بالمقارنة مع الظواهر الأخرى. وأكثرها ضرراً وخطراً لأن فترات الجفاف تطول لشهور وسنوات متتالية فحسب Pontanier Floet (1982) فإن مدة سنوات الجفاف تكون بين 5-6 سنوات، يحدث خلالها تغير عميق في البيئة ويرتبط الجفاف برطوبة الهواء والترية، بحيث أن أثره يظهر بعد جفاف التربة خاصة في الفصول التي يقل فيها التساقط، بحيث تعجز خلالها جذور النباتات عن امتصاص الرطوبة¹. وفي منطقة الدراسة تتعرض نطاقات واسعة لمشكل الجفاف نظراً لانتماء المنطقة إلى المناخ شبه الجاف ذو الأمطار المتذبذبة التي لا تتجاوز في كثير من الأحيان 300 ملم، سنويا ومع تواصل فترات الجفاف تظهر على القشرة الأرضية تشققات تدل على فقدان التوازن، والتدهور خاصة بزيادة كمية تبخر الماء من التربة الذي يكون أعلى من كمية المياه المتساقطة وهذا نتيجة للارتفاع المتفاوت في درجات الحرارة التي تفوق في الأشهر الحارة 40 درجة مئوية.

1-1-3 نظام التساقط:

رغم أن النبات السائد هو في الأصل من فصائل النباتات المتأقلمة مع المناخ الجاف الذي يتميز بقلة الأمطار وعدم انتظامها، إلا أنه غالبا ما تشهد المنطقة أمطاراً فجائية من شأنها أن تتسبب في فيضانات جارفة تعرض بلا شك التربة لعملية التعرية المائية. إن ظاهرة الأمطار الفجائية الانهائية التي تنشط في مدة قصيرة أدت مع مرور الزمن إلى عمليات الحز المختلفة في التكوينات الرملية الهشة للزمن الرابع لتغذي

¹ -A.N.A.T, 2003: conférence régionale sur lavant projet d'aminagement durable dans les régions (Lagouat. Djelfa. M'sila) région programmé (hauts plateaux-centre) synthèse des ateliers. Document provisoire, Alger.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

مناطق الانتشار بما تحمله من رواسب نهرية أغلبها رملي حيث تتجمع و تجف، ومع ندرة الغطاء النباتي يأتي دور الرياح في نقلها وتذريتها حسب أقطارها في مناطق مختلفة يمكن أن تبلغ مئات الكيلومترات. وإن كان فعل الأمطار وآثارها المحددة في تدهور الوسط الطبيعي لمنطقة الدراسة مقارنة مع العوامل الأخرى، إلا أنه شديد الأثر على المنطقة السفحية ذات الانحدار العام أكثر من 12,5%¹. بحيث تتفكك أجزاء التربة وتنحرف وتتحول بذلك إلى أراضي جرداء. يسمى هذا النوع من التعرية بالتعرية المائية وتعود أسبابها إلى جملة من العوامل المناخية المتعلقة بنوع المناخ السائد والأمطار وصفات التربة من حيث مورفولوجيتها ومكونات صخورها السهلة التفتت والهشة، خاصة صخور الأطلس الصحراوي التي هي ضمن النطاقات السهبية بالإضافة إلى نوع الانحدارات المساعدة على التعرية التي تزيد فيها سرعة السيول الجارفة بحيث كلما زادت السرعة زادت التعرية خاصة في السفوح، التي يكون فيها الغطاء النباتي ضعيفا. الصورة رقم 14 تظهر عملية التعرية المائية (ظهور الصخر الأم) الناجمة عن السيول الجارفة بسبب الأمطار السيلية الفجائية.

الصورة رقم 14: درجة التعرية في سفوح جبل بوكحيل.



¹ Aidoud A., 1994. "Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie. Cas de la steppe d'alfa (Stipa tenacissima L)". Paralelo 37° 16, pp. 33-42.

1-1-4 الرياح:

تزداد قابلية الأراضي في منطقة الدراسة للتدهور، عندما تكون جافة و ذلك بفعل الرياح. فتأثيرها في المناطق الشبه الجافة يبدأ عندما تنخفض نسبة الرطوبة إلى ما دون نقطة الذبول¹، بحيث تجف المياه تماما عند ارتفاع معدلات التبخر منها، نتيجة للزيادة الكبيرة في سرعة الرياح في الأشهر الحارة، بحيث أن رياح السيروكو لها أثر كبير في تدهور المنطقة ذلك أنها تقضي في أغلب الأحيان على الحياة النباتية في مناطق النمو، فتحدث تشققات في التربة نتيجة لجفافها مما يذبل النبات و يميته فتصبح التربة عرضة للتعرية والانجراف وتعتبر ولاية الجلفة من أكثر المناطق تأثرا برياح السيروكو الجنوبية التي تزيد سرعتها في الولاية عن 4.09 م/ثا.

إن الرياح الشمالية والشمالية الغربية وهي الرياح السائدة في المنطقة بنسبة كبيرة خلال السنة تعمل على تشكيل كثبان رملية ثابتة مثل الكثبان الهلالية أو البرخانية والخطية وساعد على تكوينها أيضا الوضعية الطبوغرافية السهلية.

وبالإضافة إلى الرياح السائدة فهناك رياح ثانوية فصلية تهب على المنطقة في الفترة الممتدة من بداية الصيف إلى منتصف الخريف، أي أثناء فترة الجفاف وهي الرياح الجنوبية الغربية ورياح السيروكو والتي تؤدي إلى تشكيل تكدسات رملية ذات أشكال مختلفة وعديدة يتحكم في تكوينها طبيعة الأجسام والحوجز التي قد تتعرض لها و أول هذه الأشكال يطلق عليها اسم الظل الرملي نتيجة للحماية التي تؤمن وراء الحاجز، وبشكل عام تخضع هذه الأشكال التي تتخذها الرمال بعد تجمعها إلى ما يلي²:

¹ -BENREBIHA. A. (1984). Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques : cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W. DJELFA). These Magister. INA. Alger. 160 p + annexes.

² -Brouri L, 1991: l'essblement et leur effet sur les ressources postorales dans la région présaharienne (messaad W.Djelfa) S.C.I Tech, H.S.T.H.B, Alger.

- نوعية وكمية الرمال ومكوناتها الفيزيائية.
- سرعة الرياح واتجاهها واستمراريتها.
- وجود الحواجز الأرضية مثل النبات والصخور.
- الجفاف والرطوبة الأرضية والجوية.

تتفاعل هذه العوامل مع بعضها البعض بأشكال مختلفة تؤدي إلى ركام من الرمال يطلق عليها اسم الكثبان الرملية، وقد تكون هذه الكثبان متحركة ومتغيرة الشكل عندما تكون حديثة جرداء ومعرضة لتيارات الرياح المستمرة، وقد تكون ثابتة غير متحركة عندما تسيطر النباتات المختلفة عليها فتكسر الرياح وتمنعها من الوصول إليها.

2-1 الأسباب البشرية:

بغض النظر عن الأسباب الطبيعية والتي أدت إلى عملية تعرية التربة بأنواعها، و ظاهرة الترمل التي أدت إلى تدهور مساحات جغرافية شاسعة. لعب الإنسان دورا كبيرا في تدمير الغطاء النباتي مما أدى إلى تدهور التربة و انجرافها، وهو نفسه الذي يقوم الآن بمكافحة ظاهرة الترمل والسيطرة عليها ومحاولة الانتفاع بها في نفس الوقت. فهو في كثير من الأحيان يتبع أساليب زراعية غير سليمة مثل الحرثة الموازية للانحدار وتكرار الحرثة العميقة في الأراضي الخفيفة وعدم ترك بقايا المحاصيل بعد حصادها وتحويل أراض الغابات إلى أراضي زراعية¹.

إن الرعي الجائر الغير منظم أدى بدوره إلى تدهور الغطاء النباتي فالإنسان عادة عندما يرعى بحيواناته لم يكن يراعي طاقة المراعي أو قدرتها على التحمل وهذا راجع إلى محدودية دخل الموال بصفة عامة كما أشرنا إلى ذلك في الفصل الثاني، ودون الأخذ بعين الاعتبار توزيع الحيوانات أو الدورة الرعوية، وكان نتيجة ذلك

¹- DIRECTION GENERALE DES FORETS (DGF)- ET CNTC (1994). La carte de sensibilités des régions steppiques à la dégradation.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

تدهور المناطق الرعوية الجيدة وظهور النباتات الدالة على التدهور و الغير قادرة على تحمل الأعداد الحيوانية الكبيرة مما أدى إلى قلة فعالية الغطاء النباتي في حماية سطح التربة من الانجراف بفعل عوامل طبيعية أهمها التجوية، (الرياح والمياه) وبالتالي تصبح الرمال قابلة للتذرية.

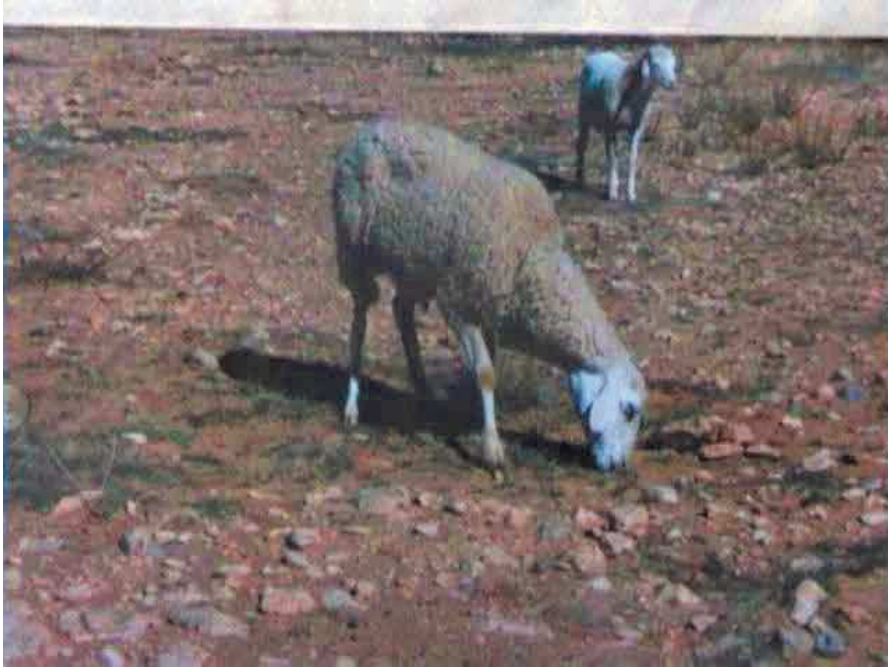
و بالإضافة إلى ذلك، فإن سوء استغلال المقالع الرملية و تركها في حالة سيئة بعد نفاذها جراء الاستغلال المفرط والغير المدروس عمل على ترمل المناطق المجاورة بطريقة سريعة و مقلقة و هذا دون أن تقوم المصالح المعنية باستصلاحها وحمايتها من أثر التغيرات المناخية وذلك قصد حماية الأراضي المجاورة لها من فعل التذرية الريحية. نستخلص إذن كما سبقت الإشارة إليه أن التدهور هو نتيجة مباشرة للاستغلال المفرط للموارد الطبيعية المتاحة في المجال من قبل أهل المنطقة أنفسهم و أن أهم أسباب التدهور هو:

1-2-1 الرعي الجائر:

يؤدي الرعي الجائر في منطقة الدراسة والمناطق الرعوية بصفة عامة إلى هدر التربة (صورة رقم 15) خاصة في مناطق التركيز السكاني، التي يزيد فيها معدل كثافة الماشية (أنظر جدول توزيع الماشية لولاية الجلفة) قدرة إنتاجها إذ يمنع ذلك تخزين احتياطي الطاقة في أجزائها السفلية من جديد حتى تستعيد حيويتها وتحافظ على استمراريتها. أما الجزء المتبقي من النباتات فتتخذه المواشي كعلف لها بحيث تقضي على النباتات بما فيها البذور مما يؤدي إلى ظهور الطبقة السطحية من التربة وتعرضها لعامل الترمل (التعرية) في الفصل الجاف والانجراف بفعل المياه في فصل الشتاء. ذلك أن الولاية تحصي حوالي 3.364.460 رأس من الغنم و 405.400 رأس من الماعز و 35.250 رأس من البقر و حوالي 6.240 رأس من الجمال أي ما يعادل 3.908.710 وحدة ترعى فوق مساحة لا تسع إلا لنسبة أقل من ذلك بكثير أنظر للصور رقم 15 و 16 و 17.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

صورة رقم 15: صورة تبين الاستغلال المفرط للمراعي السهلية في ولاية الجلفة.



المصدر: الباحث 2001 .

صورة رقم 16: صورة تبين مدى تدهور المراعي في ولاية الجلفة.



المصدر: الباحث 2015 .



المصدر: الباحث 2015 .

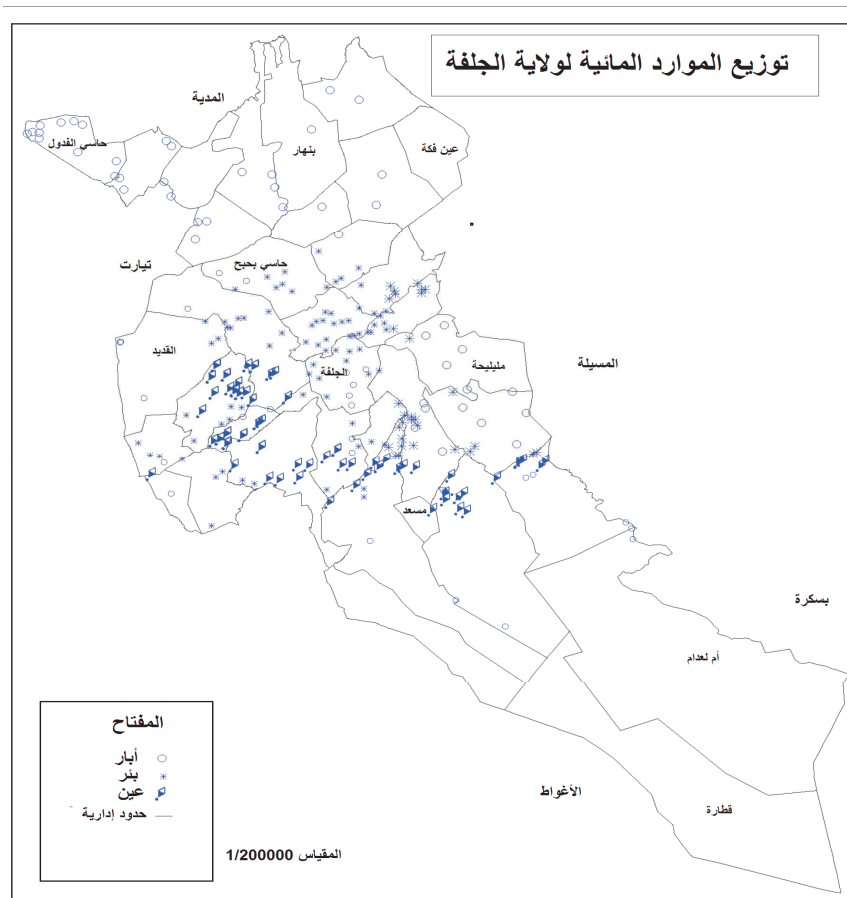
1-2-2 سوء توزيع موارد شرب الماشية:

إن ازدياد أعداد الماشية تتطلب إيجاد نقاط مياه لإروائها والتي تبقى ضئيلة مع الحمولة الحيوانية، هذا ما سبب كثافة حول نقاط المياه المتاحة خاصة في سنوات الجفاف كما هو موضح في الخريطة رقم 16 حيث نلاحظ التوزيع الغير منظم و المتوازن للموارد المائية² ، حيث نجد أن حصة الأسد من الآبار الارتوازية و العيون و الآبار تتركز في وسط الولاية أما في الشمال منها فان معظم الموارد عبارة عن آبار ارتوازية ، أما بالنسبة لمنطقة جنوب الولاية فتكاد تكون خالية من هذه الهياكل.

¹ A.N.A.T, 2001: Prospective territoriale pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger.

² - الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) 2014.

خريطة رقم 06: توزيع الموارد المائية لولاية الجلفة.



المصدر: إنجاز الباحث استنادا الى معطيات ANRH

وحتى أثناء سقوط الأمطار نلاحظ أن نفوذية التربة تكون قليلة سيئة التهوية لا تتلاءم ونمو النباتات وبهذا تصبح عرضة لعوامل تفكك التربة التي تفقد توازنها جراء الانجراف والتعرية، التي تحد من عملية نمو النباتات و بالإضافة إلى هذه الظاهرة الطبيعية فان النطاقات الأخرى تخضع لحمولة حيوانية كثيفة مما يجعل من بعضها عرضة للتدهور أكثر من غيرها من النطاقات رغم وجود المياه بها. كما تظهره الخريطة رقم 06.

1-2-3 الحرق والتوسع الزراعي:

يعتبر الحرق رغم ما ينتج عنه من محاصيل زراعية تعود بالفائدة على الاقتصاد الوطني من أخطر الأسباب المؤدية إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي في الولاية، بحيث تحولت تلك الأراضي التي مستها هذه العملية إلى نطاقات جرداء، ذلك أن آلات الحرق وشق التربة تتسبب في اقتلاع جذور النباتات خاصة عند استخدام المحاريث ذات

النوعية الرديئة لاستزراع الأراضي ، بحيث تقوم أدوات الحرث والبذر، بكشط لطبقة السطحية، مما يؤدي إلى تدهور شبه كامل لمختلف العناصر الحيوية والنباتية للتربة، و قد أدت هذه التقنيات المستخدمة في الحرث إلى توسيع نشاط الانجراف وذلك بتخريب الأفق السطحي للتربة، من خلال ما تحدته السيول المائية من الانجراف و قد زادت مساحة الأراضي المحروثة في منطقة الدراسة بثلاثة أضعاف المساحة المزروعة سنة 1987¹.

وكذلك ساهم تحويل الكثير من المراعي إلى أراضي لزراعة الحبوب، بشكل كبير في التدهور على الرغم من أنه في بعض المواسم ينعدم المحصول نتيجة الجفاف وعدم ملاءمة التربة لهذا المحصول وإن كان في الحالات العادية مردود هذه المساحات الزراعية ضعيف أيضا بحيث أدى هذا الفعل السلبي إلى تقليص من مساحة المراعي مما يعني نقص في إنتاج العلف للماشية، وأن إتباع سكان هذه المنطقة للحرث الزراعي الغير منتظم أجهد التربة وأفقرها من مكوناتها العضوية، فمعظم الأراضي لا تترك للاستراحة مما جعلها عرضة للتدهور ويظهر ذلك جليا في اختلاف النباتات الطبيعية ذات الجودة التي حلت محلها النباتات الرديئة الدالة على تدهور الوسط الطبيعي كالحرملة والصر.

1-2-4 حرق النباتات واقتلاع الشجيرات:

إن اقتلاع الأصناف النباتية الجيدة خاصة الحلفاء و السنغ وأنواع أخرى من النباتات ذات لاستعمالات الخاصة للسكان المحليين للمنطقة كصنع السياج للمنازل والحقول ومأوى الماشية، وأيضا للاستخدامات الصناعية الحرفية كالسلال، أو لغرض التدفئة في الفصل البارد في الأماكن الريفية النائية، أو كمصدر وقود الطعام عند البدو

¹ - A.N.A.T, 1989: étude prospective pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger. p 38

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

الرحل. زاد من تدهور الأراضي خاصة بعد الزيادة الكبيرة للسكان، بعد استقرار العديد منهم في الأماكن الزراعية الخصبة.

كما زاد عامل الاحتطاب في المناطق الشجرية من حدة الضغط على الوسط الطبيعي.

و إذا سلمنا أن الفرد يحتاج إلى عشرة شجيرات لتلبية احتياجاته الخاصة¹ هذا يعني أن 22.500 هكتار من الأراضي تتعرض سنويا إلى التدمير، أضف إلى هذا أن الفرد يحتطب كمية من النباتات تقدر بـ: 1 كلغ/شخص. كما نشير أيضا إلى عامل صيد الحيوانات الذي ساهم هو الآخر بشكل كبير في اختلال التوازن البيئي من خلال انقراض وهجرة العديد منها نتيجة للصيد المتكرر و المبكر و الغير المنظم من قبل السكان المحليين القاطنين بالقرب من الغابات.

1-3 أسباب إدارية:

تساهم في بعض الأحيان بعض التدابير الإدارية التي اختارتها الدولة لدعم قطاع الزراعة في إقليم السهوب بشكل كبير وغير مباشر في تدهور الغطاء النباتي. و خاصة بعد ارتفاع أسعار الحبوب واللحوم منذ سنة 1990 حيث أصبحت الجماعات الرعوية تولى أهمية لكميات الإنتاج فقط دون أن تهتم بوضعية المنطقة بيئيا، مما جعلها عرضة للاستغلال المفرط من خلال زيادة أعداد الماشية، بالإضافة إلى اتساع نطاق المساحات الزراعية التي اقتطعت على حساب المراعي، بحيث أنه وحسب ما ذكرته وزارة الفلاحة في تقريرها حول وضعية البيئة والوسط الطبيعي في الجزائر بشكل عام والوسط السهبي بشكل خاص. فإن الجزء الأكبر من المحاصيل الزراعية قد تم زراعتها في التربة الفقيرة التي لا تصلح إلا للرعوي والتي أعطت مردودا

¹ Le Houérou H.-N. 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM, p. 1-396 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 10)

ضعيفا قدر بـ: 2 و 5 قنطار في الهكتار، هذا ما أحدث أضرارا جسيمة على بنية التربة ونسيجها الذي تعرض إلى التفكك.

كما أن تدهور الغطاء النباتي في الوسط السهبي بالولاية هو أيضا نتاج عدة سياسات طبقت في هذا المجال منذ الاستقلال¹ كتأسيس التعاونيات الفلاحية لأجل تطوير المنطقة، وإن كانت قد أظهرت فشلها بحيث أنها لم تخضع لشروط ورغبات الفلاحين، ورغم الدعم الذي كان يحظى به هؤلاء من قبل الدولة، إلا أنها لم تعط نتائج إيجابية في مجال تحسين المراعي بحيث عمدت بالدرجة الأولى إلى الاهتمام بزيادة الإنتاج دون الأخذ بعين الاعتبار حماية ووقاية الموارد الطبيعية من التدهور والزوال، كما أن تنفيذ القانون الفلاحي الذي جاء بعد مرحلة التعاونيات هو أيضا لم يخرج عن هذا السياق حيث فتح المجال للاستغلال الفوضوي للمراعي².

2- مظاهر تدهور الوسط السهبي:

أصبحت ظاهرة التملح تسود نسبة عالية من مساحة المنطقة ولعل من أبرز مظاهر تدهور هذا الوسط تراجع الغطاء النباتي بالأراضي الرعوية التي كانت ولا تزال دوما مصدرا طبيعيا متجددا يساهم بدرجات متفاوتة في استقرار الحياة الرعوية في مثل هذا المجتمع. وإذا اعتبرنا أن العامل البشري له تأثير مباشر على تراجع نباتات المراعي فإننا لا ننسى ظاهرة الترمل التي غزت مساحات كبيرة من المناطق السهلية.

2-1 الترمل و نتائجه على تدهور الغطاء النباتي السهبي:

تعد ظاهرة الترمل نتيجة العمل الهدمي والبناء لعمل الديناميكية المائية و الريحية التي تسود منطقة الدراسة. وما يزيد من فعالية التعرية الريحية في المنطقة هو الطبوغرافية السهلية (3.0%) (أنظر خريطة المنحدرات) مما يسهل مختلف أشكال الركامات الرملية وتكوين طبقة سميكة من الرمال المختلفة المتواصلة عبر المنطقة المنبسطة.

¹ ملحق رقم 1.

² A.N.A.T, 2002: Rapport sur l'état et l'environnement. Alger

2-1-1 ديناميكية التعرية:

لقد أكدت العديد من الدراسات التي أجريت حول الترمل في المنطقة السهبية¹ أن ظاهرة الترمل هي نتاج جملة من العوامل يأتي على رأسها سوء استخدام الإنسان للمجال. الذي زاد من حدته الجفاف في العشرية السابقة بحيث أن طبوغرافية الولاية ووقوعها في منطقة التيارات الهوائية زاد من حدة هذه الظواهر مما سهّل في خلق أشكال من التراكمات الرملية المتفاوتة السمك، ونلاحظ هذا خاصة في المنطقة الجنوبية أين يتشكل في الجهة الغربية لمنطقة الدراسة شريطا رمليا يأخذ اتجاه شمال شرق/جنوب غرب يكاد يخلو من الغطاء النباتي. كما هو مبين في الصورة رقم 18.

إن هذه الظاهرة راجعة إلى طبيعة مناخ المنطقة الانتقالي بين البحر الأبيض المتوسط و المناخ الصحراوي كما بيناه في الفصل السابق، ومن أهم خصائصه أن للرياح دور مهم وكبير في التغيرات الجوية و أثر فعال في عملية النحت ، النقل و الترسيب ، حيث تحدث هذه العوامل على مظاهر مورفولوجية و طبيعية متنوعة تترتب عنها تشكيل الكثبان الرملية المختلفة، التي تزحف من منطقة إلى أخرى وفق ديناميكية التعرية.

¹ Rapport national de l'Algérie sur la mise en œuvre de la convention de lutte contre la désertification, 2004 Direction générale des forêts DGF,35 p.

صورة رقم 18: سماط رملي في منطقة حاسي بحبح.



المصدر: الباحث 2015 .

2-1-1-1 الديناميكية المائية:

إن المشكلة التي تعاني منها المنطقة هي فقدان مساحات واسعة من الأراضي بعمليات التعرية فالجريان بكل أنواعه يعطي طابعا مميزا للمنطقة حسب الأشكال الناتجة عنه.

2-1-1-1-2 على مستوى السفوح:

نتيجة لميزة نظام التساقط السائدة في المنطقة (أمطار سيلية) والتي تؤدي إلى لطم قطرات الأمطار لسطح التربة (ظاهرة splash) مسببة بذلك فقدان كميات هائلة من الأتربة تجرفها السيول، متخذة بذلك أشكالا عديدة من الجروف على جميع المنحدرات و سفوح الجبال - كما تبينه الصورة رقم 19 و الصورة رقم 20 على مستوى سفح جبل جلال الغربي- وهناك عوامل ساعدت على نشاطها منها: الصخور التي تتركب من تعاقب طبقات صلبة ولينة مما سهل عملية تآكل الصخور الهشة التي أدت إلى اختلال توازن الطبقات (التعرية التفاضلية).

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

بالإضافة إلى تحرك المواد المتمثلة في الركامات السفحية الخاضعة لثقلها وللغطاء النباتي دور في تماسك أجزاء التربة على السفوح الشديدة الانحدار، التي جعلت منها مناطق أكثر تضرراً.

الصورة رقم 19: صورة تمثل انجراف التربة.



المصدر: الباحث 2015 .

كما أن هناك علاقة طردية بين درجة الانحدار وفعالية النحت، بينما نجد عند اعتدال درجة الانحدار استقرار السطح حيث يبدأ العمل الترسبي بدل النحت كما هو ممثل في الصورة رقم 18 و بالتالي نمو بعض النباتات الحولية في مثل هذه المناطق.

الصورة رقم 17 :صورة تمثل انجراف التربة مع ظهور الصخر الأم.



المصدر:الباحث 2015 .

الصورة رقم 18 :صورة تمثل العمل الترسيبي.



المصدر:الباحث 2015 .

2-1-1-1-2 على مستوى المجاري:

لاحظنا من خلال المعاينة الميدانية لمجرى وادي بن النعام أن قوة النحت الرأسي كبيرة جدا وهذا راجع إلى كثرة المنعطفات، حيث بدأ يعمل على توسيع مجراه بواسطة النحت الجانبي على طول حواف الضفاف المقعرة، بتآكل قاعدي مسببا وجود فراغ تحت الكتل العلوية، والذي ينتج عنه الانهيارات الجانبية وما يساعد على هذه العملية هو التكوينات اللينة التي تمثلها مختلف الأطيان (الميوبيوسان) ("الزمن الثالث") في المنطقة المنبسطة. كما يمكن ملاحظة ظاهرة النخر الموزعة على جوانب وادي بن النعام والتي تتمثل في فتحات جوفية صغيرة متفاوتة العمق (من 1 إلى 3 م) أنظر الصورة رقم 19 و 20 و 21.

الصورة رقم 19: صورة تبين التعرية الجانبية لوادي بنعام أبريل 2014.



المصدر: الباحث 2015 .

فمن خلال التحليل المجهري (راجع التحليل الفيزيائي و الكيميائي للترب في الفصل الأول) لأشكال حبيبات الرمال نلاحظ وجود حبات الكوارتز الدائرية التي

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

تدل على أن وسيلة نقلها الأول كان مائيا أي عبر المجاري، ثم تمت عملية النقل بعد ذلك بواسطة الرياح.

الصورة رقم 20: صورة تبين التعرية الجانبية لوادي بنعام جويلية 2014.



المصدر: الباحث 2015.

بذلك نستخلص أن للديناميكية المائية دور غير مباشر و كبير في تكوين الكثبان الرملية.

الصورة رقم 21: صورة تبين الترسيب لوادي بنعام.



المصدر: الباحث 2015.

2-1-1-2 الديناميكية الريحية:

يشكل الترمل أحد مظاهر التدهور، وهو عمل ديناميكي هدمي وبنائي في نفس الوقت نتيجة التعرية الريحية في المناطق الجافة والشبه جافة. إن ظاهرة التذرية الريحية هي المظهر العام المميز لمنطقة الدراسة وحتى الإقليم السهبي ككل تتحكم فيه عدة عوامل منها الطبيعية وهي على الترتيب (الرياح، التساقط، الجفاف . ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة...)، بالإضافة إلى العامل البشري المتمثل في قطع وإزالة النباتات والأشجار والاستعمال اللاعقلاني للموارد الطبيعية. و قد دلت العديد من الدراسات و التقارير العلمية على أن الترمل بهذه المناطق هو نتيجة زحف حبيبات دقيقة من الزاغر الشرقي والغربي وكذا من الضايات القريبة¹.

2-1-1-2-1 طريقة انتقال الرمال:

للرياح دور كبير في انتقال الجزيئات الرملية وكذا التغيرات في أشكال الكثبان الرملية، فكلما كانت حبيبات الرمل كبيرة الحجم كلما كانت بطيئة الانتقال ويفسر هذا وفق قوانين الديناميكية الريحية، ويمكن تلخيص خواص انتقال الرمال وطريقة حركتها فيما يلي: أنظر الشكل رقم 26.

2-1-1-2-2 التعلق:

و هي الطريقة التي تنتقل بوسطها حبيبات الرمال (الناعمة) بحيث أن الأجزاء الرملية التي تتراوح قطرها بين (0.03 مم. 0.06 مم) و تبقى عالقة في الهواء عدة ساعات قبل أن تسقط يرفعها الرياح المتوسط السرعة و تبقى عالقة في الهواء عدة ساعات قبل أن تسقط ذلك أن سرعة الرياح التي تفوق 10 م/ثا تستطيع رفع هذه الجزيئات إلى علو يصل إلى مئات الأمتار وينقلها إلى مسافة تفوق المئات من

¹ CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

الكيلومترات. أما الجزيئات التي يتراوح قطرها بين (0.06 مم. 0.1 مم) فيمكن أن ترفعها الرياح إلى مسافات متفاوتة تفوق الكيلومتر.

2-1-1-2-3 القفز:

إن الحبيبات الرملية التي يتراوح قطرها بين (0.1 مم. 0.05 مم) تنتقل بواسطة تقنية القفز أي أنها ترتفع في انتقالها إلى علو لا يفوق 1م وإلى مسافات مختلفة ومتغيرة حسب قوة الرياح (عدة عشرات من الأمتار وأحيانا إلى عدة كيلومترات) وذلك وفق شروط معينة تتمثل في قوة الرياح و قطر حبيبات الرمال. و تكرر هذه العملية من نقطة إلى أخرى.

2-1-1-2-4 الزحف:

وهي طريقة السير البطيء للحبيبات كبيرة الحجم من الرمال التي يتراوح قطرها بين (0.5 مم. 2 مم).

و تخضع عمليات الانتقال إلى العلاقة التالية: $R=KSV^2$

حيث أن:

R = معامل الديناميكية الريحية.

K = معامل يتوقف على شكل حبة الرمل.

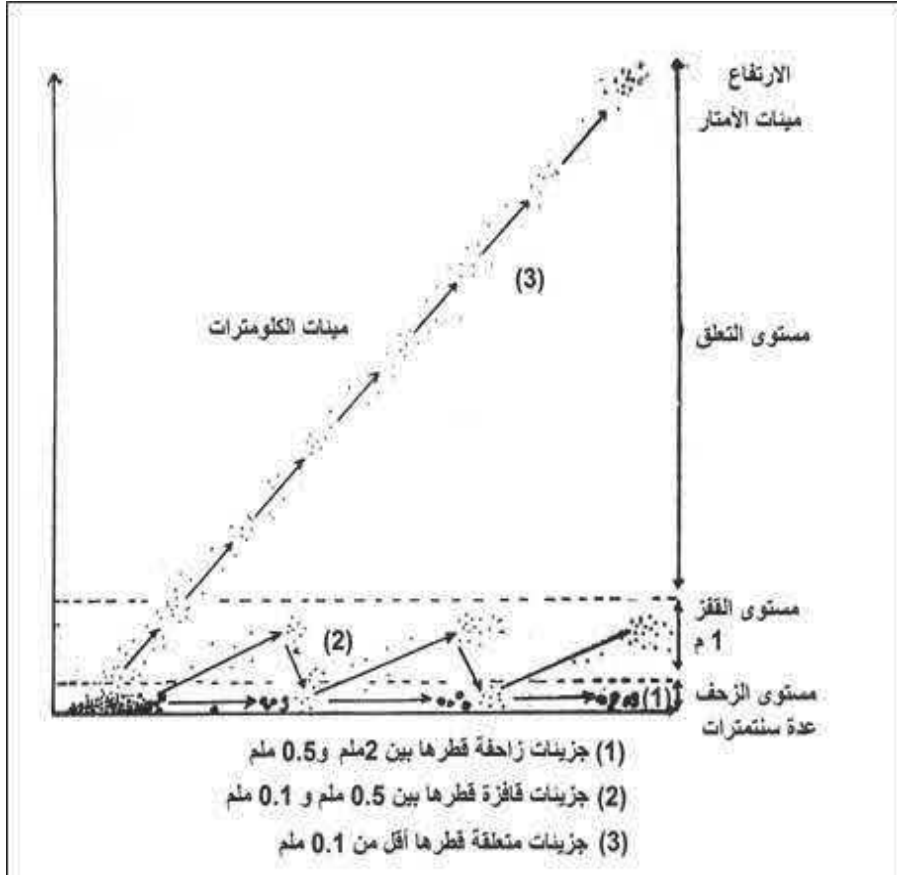
S = مسافة مقطع الحبة عمودية على جهة الانتقال.

V = سرعة حبة الرمل بالنسبة للهواء.

وينتج عن ظاهرة الترمل عدة مظاهر مورفولوجية و أشكال مختلفة لاحظناها في

منطقة الدراسة.

شكل رقم 26: طريقة انتقال حبيبات الرمال¹.



2-1-2 التكوينات الرملية:

1-2-1-2 التكوينات الرملية المتحركة:

2-1-2-1-2 الغطاء الرملي أو السماط الرملي:

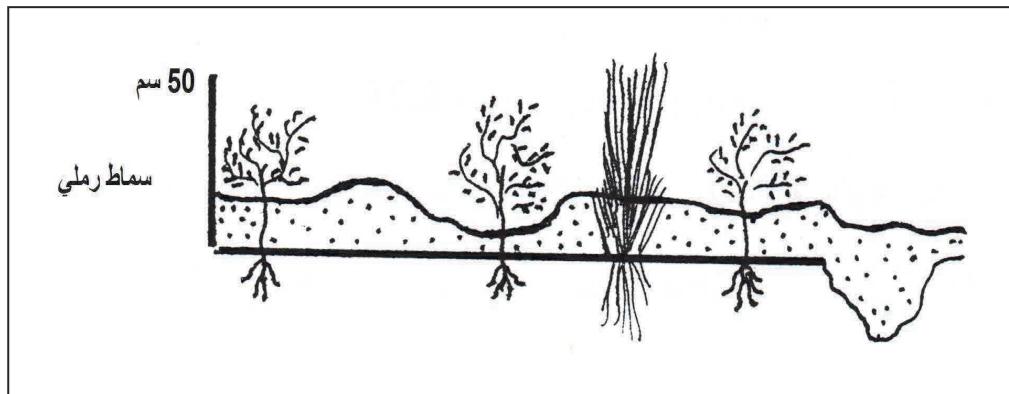
هو عبارة عن تغطية أفقية متقطعة السمك عموما لا تتعدى 15 سم رمالها ناعمة إلى متوسطة تكاد تخلو من الغطاء النباتي توجد على الأحادير الشمالية لجبل جلال الغربي وفي الجهة الشرقية لمنخفض محجوب وعلى ضفاف وادي بن النعام. و ميزة هذا الغطاء الريحي في الفصل النشط أنه يغطي منطقة خالية من ظاهرة الترميل في مدة زمنية قليلة وبسمك يتغير تبعا لتوفر عوامل التعرية الريحية، حيث يزداد

¹- CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

في موسم الجفاف أين تسود المنطقة رياح كرياح السيروكو القادمة من الجنوب فوجود هذا الغطاء وعدم وجوده خاضع إلى عوامل التعرية الريحية ومدى نشاطها. (أنظر الصورة رقم 22 و 23 والشكل رقم 27).

شكل رقم 27: رسم توضيحي يمثل سماط رملي¹.



الصورة رقم 22: صورة تمثل سماط رملي بشكل طولي.



المصدر: الباحث 2015.

¹- CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p

الصورة رقم 23: صورة تمثل عملية تشكل سماط رملي.



المصدر: الباحث 2015.

2-1-2-1-2 النبكة:

وهي تراكمات تأتي بها الرياح، وتتوضع عند أول حاجز يعترضها النباتات والأحجار، لذلك فهذا النوع من التراكمات له علاقة خاصة بالنباتات السهبية، وحجم هذا التكوين الريحي يخضع لطبيعة النباتات التي توقف زحف الرمال. و يتراوح البنية بين 50 و150سم، كما أن علوها المتوسط يدور حول 50 سم على أن هذه التراكمات تتبع في اتجاهها اتجاه الرياح. وتميز نوعين من النبكة في السهوب الجزائرية¹.
- النبكة الغائرة: وهي تراكمات تغور وتختفي وراء تكوينات نباتية وحواجز مختلفة الأبعاد منها الحلفاء والسدر، وتشكل هذه الأخيرة وسط حيوي يساعد على استمرارية وتطور هته الخصائص النباتية. كما تبينه في الصورة رقم 24.

¹ Pouget M., 1980. "Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise". Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III Cach de L'ORSTOM. 1980, 555p.

صورة رقم 24: نبكة غائر متوضعة على نبتة السدرة.



المصدر: الباحث 2015.

– التي تأخذ شكل سهم: وهي تراكمات من الرمل تأتي بها الرياح، لتتشكل أثناء توضعها سهمًا، بحيث يتزايد حجم الرمل كلما اتجهنا نحو قمة النبكة.
صورة رقم 25: تراكم الرمال حول نبات لحلفاء.



المصدر: الباحث 2015.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

و أن من ميزتها أنها تتشكل بسرعة ثم تهدم ويلاحظ هذا النوع من التراكم في المناطق التي تنتشر بها الأصناف النباتية الدالة على تدهور المنطقة مثل نبات الشبرق و الحرمل و نبات الحلفاء و السنغ في أعالي المنحدرات أنظر إلى الصورة رقم 25.

2-1-2-1-3 الكتيب:

هي عبارة عن تراكمات تفوق حجم النبكة سمكا وارتفاعا و من أهم الحواجز المثبتة لها نبات الدرين الذي يعد من أهم النباتات السهبية التي لها دور في التقليل من عملية زحف الرمال لأنه يختلف عن غيره من التكوينات الرملية المتحركة حيث أنه يفوق الحاجز المثبت له (نبات)، أبعاده العمودية تتراوح بين (2 و 2,5 م) والأفقية (4م 6م) أنظر الصور رقم 26.

صورة رقم 26: صورة تمثل تراكم رملي على شكل كتيب.



المصدر: الباحث 2015.

2-1-2-2 التكوينات الرملية الثابتة:

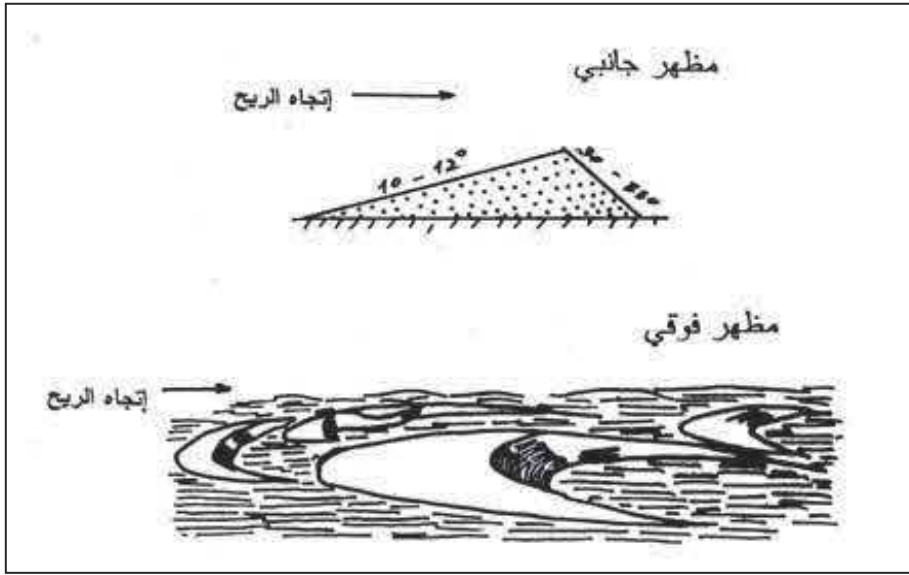
يتكون من كتبان يصل ارتفاعها إلى 6 م وفي بعض الأحيان يفوق 8 م، يبرز نوعين من الأشكال¹ هما:

¹ - OULDACHE (1988) ; Contribution a l'étude de la fixation des dunes dans les régions d'el Mesrane (w. De djelfa) et Bou-Saada (w. De m'sila). Thèse de mag. Ina, 145 p.

2-1-2-2 الكثبان المعزولة:

هي تلك الكثبان التي تظهر عادة بشكل برخان (هلال)، تكونت فوق نبكة قديمة متصلبة، و قد عدلت الرياح في جوانبها فأصبحت بشكل قوس لها سفح شبه عمودي (70.65%) والميل الآخر هادئ ممتد يفصل بينهما السيف الواضح (خط القمة). أنظر الشكل رقم 28

الشكل رقم 28: يوضح شكل البرخان¹.



وهناك نوع آخر قبي ضخيم متساوي الميل يمثل ربوة قديمة ترسبت فوقها الرمال على كل الجهات نمت فوقها نباتات مختلفة.

وعندما يتغير اتجاه الرياح تتشوه هذه الكثبان وتتحول إلى كتل رملية.

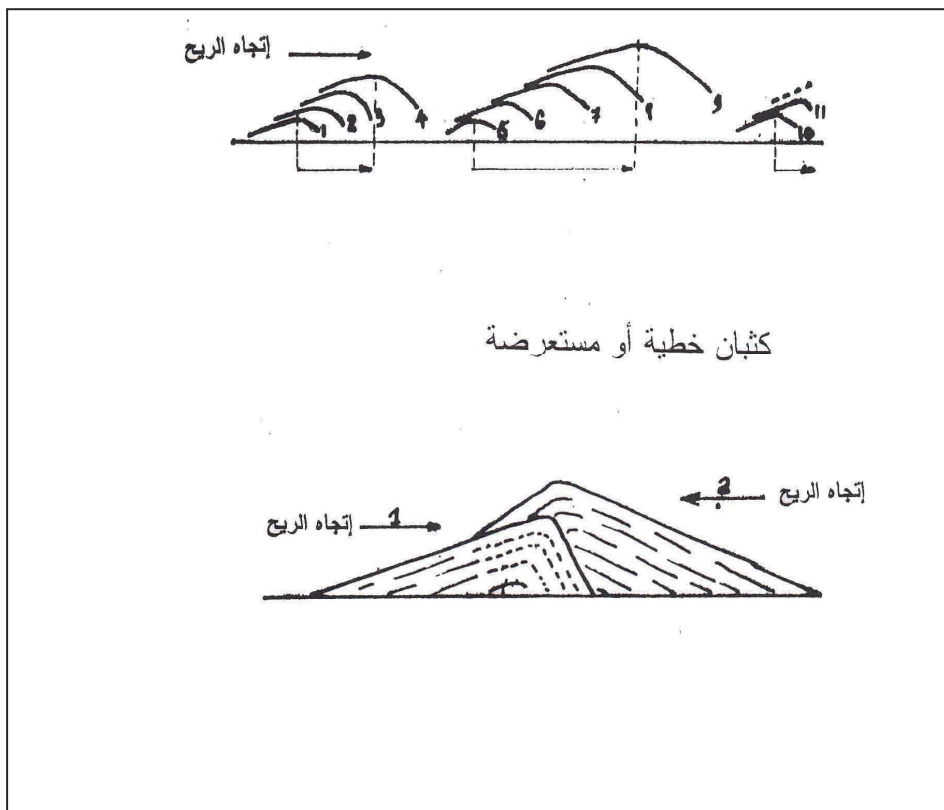
فقد أصبحت هذه الكثبان مصدر استغلال الرمال بطرق فوضوية ، كما لاحظنا أن جل المقالع تكونت في هذه المنطقة وفي مثل هذه التكوينات.

¹ CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p

2-1-2-2 الكثبان الخطية أو المستعرضة:

و هي أشكال رملية متطاولة وضيقة في القاعدة ذات امتداد طولي مقطوعها المورفولوجي مكون من سفحين شديدي الانحدار تتوضع أحيانا بالتتابع في أشكال متوازية الطول يعود تكوينها بهذا الشكل إلى اختلاف اتجاه الرياح من فصل لآخر¹، هذا يعني لأنها تتحكم فيها أمام الرياح السائدة في المنطقة أنظر الشكل رقم 29، حيث أن التراكمات تبدو متقطعة مع اتجاه الرياح في زوايا مختلفة وتختلف أشكالها لعدة عوامل منها:

الشكل رقم 29: يوضح شكل الكثبان الخطية أو المستعرضة².



¹ BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

² CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p

- اختلاف اتجاه الرياح.
 - طول الزمن الذي تكونت خلاله هذه الكثبان.
 - طبيعة شكل سطح الأرض الذي تراكت فوقه الرمال.
- من آثار الترمل الذي هدد حياة الإنسان اليومية كبيئته بكل ما تعني هذه الكلمة من شمولية كالتربة التي يستغلها والنبات والحيوان الذي يعيش منه والمياه التي يجيا منها، فعدم توازن الموارد الطبيعية التي تؤول إلى التقهقر ثم الزوال كل سنة، بالإضافة إلى النمط المعيشي للسكان الذي جعلهم يستغلون وبشكل كبير كل الموارد الطبيعية نظرا لدخلهم الضعيف والمحدود، كان للترمل نتائج وخيمة على البيئة وبالتالي على سكان المنطقة التي أثقلت عاتقهم وأرغمتهم للهجرة والرحيل بحثا عن لقمة العيش.

2-2 ملوحة التربة و أثره على تدهور الغطاء النباتي:

يطرح مشكل الملوحة في المنطقة عوائق هامة، حيث أنه يجد من إنتاجية الأرض، وإن كانت النطاقات التي تؤثر فيها الملوحة في ولاية الجلفة محدودة إذا ما قارناها بمختلف المشاكل ومظاهر التدهور التي يعاني منها الوسط السهبي. يعود مصدرها أساسا للتكوين الجيولوجي للمنطقة، والمتمثل في وجود طبقات جيوية وملحية في التربة (أنظر الجدول رقم 30 الوصف المورفولوجي للتربة الملحية) من جهة، ومن جهة أخرى، تأثير درجات الحرارة المرتفعة والمناخ الجاف، فترتفع نسبة الأملاح في التربة وتصدع إلى السطح، فتتحول بذلك إلى تربة غير صالحة للزراعة

كما تمس ظاهرة التملح المناطق الزراعية المسقية خاصة في الغرب والجنوب الغربي لقربها من السبخة التي تحتاز بلدية حاسي ببح، ونتيجة لتسرب مياه السبخة إلى الأراضي الزراعية أدى هذا إلى ظهور تربة مالحة جعلت نمو النباتات الطبيعية أو قيام زراعات أمرا مستحيلا. إن هذه الظاهرة مرتبطة بالسقي غير المراقب و غياب الصيانة للشبكات المائية، و يتم اللجوء إلى استخدام المكثف للمياه الباطنية أكثر من

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

المياه السطحية، مما تسبب في صعود مستوى المياه الجوفية وزيادة التركيز للأملاح في التربة¹. ويظهر تأثير الملوحة في التربة على شكلين:

- الشكل الأول: يظهر فقر التربة من خلال تركيز أيونات الصوديوم في محلول التربة بعد تعرض صخورها الغنية بالأملاح لمختلف عمليات التجوية الكيميائية، ومع تدخل العامل الطبيعي المتمثل أساسا في زيادة معدلات تبخر الماء التي عادة ما تفوق كمية تساقط الأمطار كما بيناه في الفصل الأول، خاصة في فترات الجفاف، تتصاعد إلى طبقات سطح الماء شديدة الملوحة التي مصدرها الأساسي مياه الزاغز الغربي الذي يعتبر أهم مصادر المياه التي يعتمد عليها سكان المنطقة في قضاء حاجياتهم خاصة المتعلقة بسقي المواشي.

إلا أن الواقع أثبت أن هذه المياه كانت سببا في تحول الكثير من الأراضي إلى أراضي ملحية غير صالحة للزراعة والرعي ولا لسقي المواشي. بحيث كونت فوق سطح التربة قشرة جيرية ملحية منعت تكاثر النباتات ونموها، هذه القشرة التي تتميز بالصلابة الشديدة في الترب الجيرية هي الأكثر انتشارا في الولاية، وتأخذ هذه القشرة ألونا مختلفة بيضاء، أو ذات لون فاتح تدل على وجود أملاح النترات أو كبريتات الصوديوم.

¹-A.N.A.T, 2001: Prospective territoriale pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger.

صورة رقم 27: ظهور أملاح على شكل قشرة رقيقة فوق التربة.



المصدر: الباحث 2015.

كما أن تدهور الأراضي وتحولها إلى أراضي فقيرة من حيث المكونات والعناصر الضرورية يشكل خطراً على الحياة النباتية، خاصة في الأراضي الواقعة في الأجزاء الجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة، بحيث لا حظنا أن النباتات تنمو فوق الأرض على شكل بقع، أي أن تكويناتها تكون مبعثرة

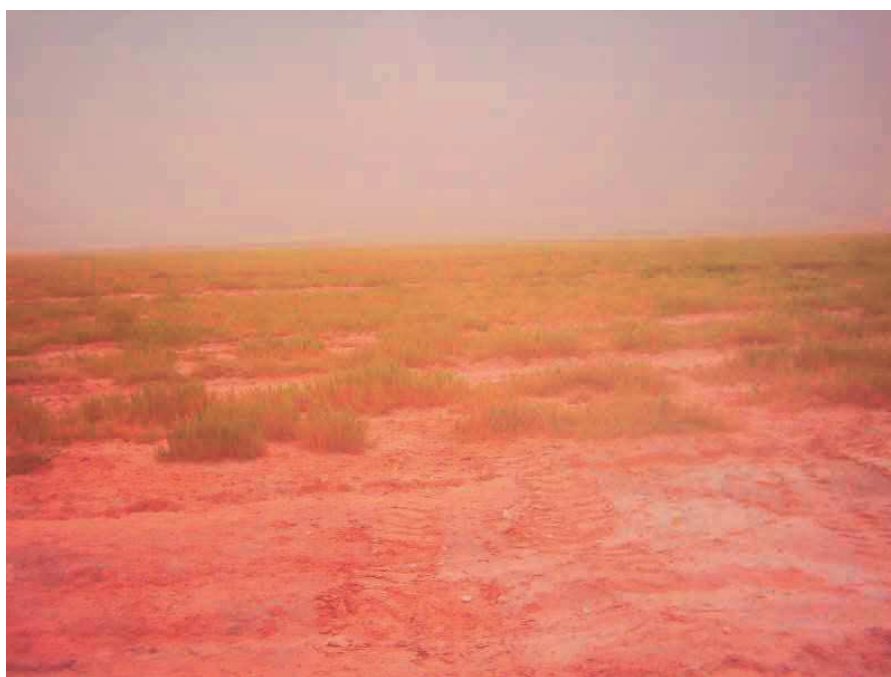
- الشكل الثاني: و يتمثل في قزمية النباتات النجيلية العشبية¹ بحيث يصبح لونها وأوراقها أخضر مزرقا، أو داكنا وعند النضج يصبح نحاسيا، وتظهر أعراض الاصفار المصحوبة بالجفاف بحيث تحترق حواف الأوراق. وفي المحاصيل العلفية والزراعية تؤدي الملوحة إلى نقص في النمو وفي بعض الأحيان تتوقف النباتات تماما عن النمو بعد عجز جذورها عن امتصاص المياه نتيجة الارتفاع في نسبة الأملاح في التربة وفي بعض الحالات يؤدي إلى تسمم جذور النبتة مما يذبلها و يميتها. إن ارتفاع نسبة الملوحة في

¹ Djellouli Y., 1981. "Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du Sud oranais (wilaya de Saïda)". Thèse Doct, 3ème cycle, Univ. Sci. Tech. H. Boumediene, Alger, 178p + annexes.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

التربة يؤدي إلى تناقص شديد في معدل نمو النبتة، بنسبة أقل من 45 % عن نمو النبتة العادية، وينخفض إنتاج المادة الجافة بها إلى أقل من 42 %¹. ونتيجة لذلك تصبح هذه الترب، تربة فقيرة، حبيباتها سريعة الالتصاق ومساميتها دقيقة، لا تسمح بتسرب المياه، لهذا فمعظم النباتات الطبيعية التي تستطيع التأقلم مع هذا الوسط تكون من فصيلة النباتات المتحملة للملوحة الشديدة. أنظر الصورة رقم 28.

الصورة رقم 28: نبات الوسريفة تظهر فوق تربة مالحة.



المصدر: الباحث 2015.

3- إشكالية التنمية و الاستصلاح في المناطق السهلية:

إن الفضاء الواسع للسهب لا يزال حساسا وهو يشكل مظاهر شديدة التدهور ، و هو مرتبط أساسا بجفاف هذه المناطق بسبب ضعف وتذبذب التساقط، أمام تفاقم ظاهرة الترمل و ملوحة و تملح التربة التي تعمل على محدودية الإنتاج

¹ -URBT., 1987. "Rapport phytoécologique de la Wilaya de Djelfa". Unité de Recherches Biologiques et terrestres, Alger, 159p.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

النباتي. وهذا يؤثر سلبا وبطريقة مباشرة على خصوبة التربة و المستوى المعيشي للسكان المحليين. و قد ازدادت هذه المظاهر خطورة بفضل التأثير البشري المستمر على ثروات هذه المنطقة. هذا الضغط الديمغرافي الكبير أثر سلبا على الوسط السهبي الذي أدى إلى تفهقر المستوى المعيشي و ظهور الفقر المتقع في وسط السكان المحليين، بسبب قلة الاستثمار في هذه المناطق. فالاستثمار الصناعي مثلا مازال متواضعا و ضعيفا ولا يشكل إلا نسبة قليلة من العمالة في المنطقة السهبية كما توصلنا إلى ذلك في الفصل الثاني ، مما أدى إلى تصرفات غير المسؤولة من قبل المستغلين لهذه الأراضي نوجزها فيما يلي:

- الرعي والطريقة العشوائية التي يتبعها الرعاة في نشاطهم، والذي أدى إلى انتهاك كبير للمصادر العلفية أمام ارتفاع عدد الماشية ، حيث بلغ تعداد رؤوس المواشي في المنطقة في حدود 15 مليون أي ما يمثل نسبة 80 % من التعداد الكلي في الجزائر.

- النشاط الزراعي الممارس وخصوصا زراعة الحبوب رغم المردود الضئيل لها بسبب الظروف المناخية والطبيعية للمنطقة. فهذان النشاطان يتسببان و يشتركان في هدر الغطاء النباتي الطبيعي، وتدمير التوازن البيئي باستمرار، فمع تدخل عامل التعرية سيصبح زوال الترب أمرا حتميا. وكل هذا في غياب تطبيق النصوص القانونية التي تهتم بتسيير وحماية هذا الفضاء الحساس.

و أما فيما يخص القوانين والتشريعات المتعلقة بحماية المراعي الطبيعية، فان المشرع الجزائري قد سن جملة من القوانين والتشريعات المرتبطة بحماية وتنمية المناطق السهبية.¹

بالرغم من وجود عدة نصوص تشريعية تنظم المجال العقاري بصورة عامة و الممتلكات الفلاحية خاصة فان الأراضي الرعوية لم تشملها هذه النصوص إلا قليلا

¹ ملحق رقم 1.

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

حيث يسود فيها القانون العرفي و المفهوم الجماعي و مفهوم أراضي العروش هو المعتمد في تسيير هذا النوع من العقار حاليا. فمن المستعجل تنشيط و إنعاش القانون الرعوي و إحداث تغييرات في جميع مجالات الحياة أهمها الجانب الاجتماعي و ذلك بتحقيق العدالة الاجتماعية بين فئات المجتمع. كما يجب أن تمس عملية التنمية الجانب الاقتصادي المتمثل في زيادة كمية متوسط نصيب الفرد في الدخل الحقيقي، و أخيرا الجانب البيئي و المتمثل في تحقيق التوازن الطبيعي باستصلاح وتهيئة الإقليم لينعكس على الجانب الاجتماعي و الاقتصادي للمجتمع. فالتنمية المستدامة هي تنمية شاملة ومسؤولية مشتركة وذلك في جميع قطاعات الدولة وتقع على عاتق الدولة بمختلف مستوياتها لمساهمة في عملية اتخاذ القرار.

إن تحقيق التنمية المستدامة مبني على ثلاثة إبعاد متداخلة ومتشابكة مع بعضها البعض سنحاول تقديم مجموعة من التوصيات التي تخدم هذه السياسة في منطقة الدراسة و تبر فيما يلي .

3-1 البعد الاجتماعي :

يركز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان يشكل جوهر التنمية وهدفها النهائي من خلال إرساء العدالة الاجتماعية ومكافحة الفقر وتوفير الخدمات الاجتماعية للسكان بإشراف الدولة و الجماعات المحلية على القيام بإعمال ترتبط بتحسين الخدمات كالنقل و الصحة ، وهيكلية ملائمة للفضاء السهبي. وإشراك السكان المحليين في عمليات الاستصلاح لان التنمية الحقيقية تحتاج إلى مشاركة جميع الجهات ذات العلاقة في اتخاذ قرارات جماعية خاصة في مجال الخطط التنموية ومتابعتها تبدأ من المستوى المحلي، وهذا يعني أنها تنمية قاعدية تبدأ من المستوى المحلي فالإقليمي فالوطني. و تحسيسهم بالأخطار الناتجة عن سوء الاستغلال للموارد الطبيعية حتى تتغير نظرتهم وتعاملهم مع المجال و المصالح المعنية بصورة إيجابية. وتدعيم ذلك بتقديم حصص إذاعية وتلفزية مخصصة للإرشاد الفلاحي والمحافظة على النباتات

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

والمياه ومقاومة كل أنواع التدهور، كما يجب أن تعمل على تعريف السكان بالقانون أهدافه ومتطلباته، وإشراك السكان في البحث على الحلول الناجعة لتحسين ظروفهم وإشعارهم بأنهم أصحاب الفكرة ليساهموا بشكل فعال في إنجاز هذه الأعمال والمحافظة عليها.

إضافة العمل على إيجاد بدائل وتعويضات للفئات المتضررة من الإجراءات المتخذة في الميدان و إنشاء الجمعيات المحلية وتشجيعها على المساهمة في مثل هذه الأعمال الهادفة إلى إعادة التوازن البيئي لمختلف مناطق السهبية.

3-2 البعد الاقتصادي:

يعتمد اقتصاد المناطق السهبية بصفة عامة على استنزاف الموارد الطبيعية وهذا ما اضعف سياسة التنمية المستدامة . و يقصد بالاستدامة تحقيق الاستمرارية وذلك بتوليد دخل مرتفع يحافظ على مستوى معيشي معين، بإنشاء أنشطة اقتصادية بالتوازي مع النشاط الأساسي للمنطقة من خلال استغلال الإمكانيات المحلية الأخرى التي تزخر بها المنطقة، و هذا بإقامة صناعات تحويلية للمنتجات المحلية كالإعشاب الطبية المنتشرة بكامل الإقليم و الحيوانية و تنشيط القطاع السياحي لأن ولاية الجلفة تملك إمكانات هائلة في هذا المجال. و في هذا الصدد يمكن تقديم بعض الاقتراحات.

3-2-1 في مجال الخدمات السياحية: تمتلك ولاية الجلفة إمكانيات طبيعية و

ثقافية هائلة و المتمثلة في الثروة الغابية و الشريط الرملي، ا يمكن استغلالها في الرياضة الترفيهية بالإضافة إلى النقوش الصخرية في منطقة زكار (أنظر الصورة رقم 29) التي تعود إلى آلاف السنين إذ يمكن أن تصبح المنطقة وجهة لكثير من السياح المحليين و الأجانب. حيث يمكن للزائر أن يشاهد عدة نقوش لحيوانات مختلفة و بعض الرسومات تبين عادات سكان المنطقة لتلك الفترة الزمنية التي تعود إلى عصر ما قبل التاريخ.

الصورة رقم 29: نقوش على الصخر تمثل حيوان وحيد القرن في منطقة زكار.



المصدر: الباحث 2001.

كما توجد في الولاية حمامات معدنية كتلك الموجودة في بلدية الشارف رغم الحالة المهترئة التي توجد عليها هذه المؤسسات الصغيرة، كما تبينه الصور رقم 30 و 31 و 32 يمكن أن تصبح مستقبلا وجهة للعديد من السياح إذا ما تمت إعادة الاعتبار لها المؤسسات الفندقية و السياحية قصد رفع مستواها وقدرتها الإيوائية والاستقبلية مع تنوع العرض السياحي وتطوير أشكال جديدة من الأنشطة السياحية.

الصورة رقم 30: حمام الصالحين ببلدية الشارف.



المصدر: الباحث 2015.

الصورة رقم 31: حمام الشفاء البركة ببلدية الشارف.



المصدر: الباحث 2015.

الصورة رقم 32: الحالة المهترئة للحمامات المعدنية بولاية الجلفة.



المصدر: الباحث 2015.

كما يعتبر جبل حجر الملح الواقع في بلدية عين معبد من أهم المعالم السياحية في المجال السياحة البيئية حيث تظهر تضاريسه شكل مجسمات من الملح في وسط تكتلات مرتفعة ، بالإضافة إلى مجموعة من الحفر العميقة .
يتشكل الجناح الجنوبي منه من الطين المطور والمشكل أساسا من كتلة من الحجر الملحي تتخلها شقوق ومجاري تظهر حاليا في شكل سلسلة صغيرة من الملح الترياسي وترتفع إلى الأعلى من خلال رواسب جوراسية وطباشيرية¹. (أنظر الصور رقم 33 و 34) .

¹ <https://ar.wikipedia.org>

صورة رقم 33: جبل حجر الملح الواقع في بلدية عين معبد.



المصدر: <https://ar.wikipedia.org>

صورة رقم 34: جبل حجر الملح الواقع في بلدية عين معبد.



المصدر: <https://ar.wikipedia.org>

3-2-2 في المجال الصناعي:

تفتقر ولاية الجلفة إلى قاعدة صناعية ترفع من الدخل الفردي و القدرة الشرائية للأسر، فالوظائف التي يقدمها هذا القطاع قليلة و غير مجدية. ذلك أن الهياكل

الصناعية لا تزيد عن بعض الورشات الصغيرة في قطاع البناء والأشغال العمومية وكذا بعض المصانع الصغيرة و المتمثلة في تحويل الجلود و الصناعات الغذائية. ولعل غياب المؤسسات الصناعية الصغيرة و المتوسطة القدرة على امتصاص البطالة زاد من تفاقم أوضاع السكان المحليين. لذا فعلى أصحاب القرار وضع خطط تنموية حقيقية بإنشاء قاعدة صناعية تأخذ بعين الاعتبار خصوصية المناطق السهبية، كأن تشيد مصانع لها علاقة بصناعات الصيدلانية لان المنطقة تزخر بمئات من أصناف النباتات الطبية التي يمكن أن تقدم إضافة للصناعة. كذلك تشيد مصانع في مجال البناء مثل صناعة مواد البناء كالجير و الاسمنت اللاصق نظرا لما تحتويه المنطقة من كميات هائلة من الحجر الجيري.

3- البعد البيئي :

يركز هذا البعد على قاعدة ثبات الموارد الطبيعية وتجنب الاستغلال الغير العقلاني لها و المحافظة على تنوع الموارد الطبيعية وتحقيق التوازن البيئي. و ذلك من خلال المراقبة و وضع مخطط تهيئة شامل للموارد المهتدة بالتدهور و الزوال. و على هذا الأساس يجب محاربة ظاهرة تدهور الموارد الطبيعية و الحفاظ عليها و العمل على إيقاف و تثبيت الكثبان الرملية التي هي في زيادة مستمرة وذلك باستعمال طرق.

3-1 تثبيت الكثبان:

3-1-1 الطرق الميكانيكية: وذلك بإنشاء حواجز عمودية على اتجاه الرياح

ومن هذه الطرق

3-1-1-1 الحواجز النباتية : فهناك العديد من النباتات التي لها القدرة على

تثبيت الرمال. و يعتبر التشجير هو الوسيلة الأفضل في عملية التثبيت، ولكن لا بد من اختيار الأنواع النباتية المناسبة من حيث الطول والتفرع وقوة الجذور ومقاومة الظروف البيئية للمناطق الجافة و الشبه الجافة.

3-1-1-2 الحواجز الصلبة : وذلك باستخدام الحواجز الساترة من الجدران

أو جذوع الأشجار القوية والمتشابكة مع بعضها البعض.

3-1-2 الطرق الكيميائية: مثل مشتقات النفط وتكون على شكل رذاذ يلتصق

بالتربة السطحية، ولكن لهذه الطريقة ينجم عنها أخطار بيئية مثل تلوث التربة والمياه والتأثير على النباتات، ولمنع انتشار الرمال المتحركة، هناك طرق مختلفة، منها زرع بعض الفصائل العشبية، أو بعض النباتات المقاومة للجفاف في سفوح التلال الرملية، وتستخدم أحياناً صفوف سياج الأمن، وغيرها من عمليات اعتراض الرياح لتكديس الرمال ومنعها من الانجراف.

3-2 التشجير:

يحتاج التشجير في المناطق المترملة إلى تهيئة خاصة وأن أشغال الغرسة تكون في غالب الأحيان يدوية وأن كثافة الغرس تختلف من الكثبان إلى أخرى حسب طبيعتها و يجب مراعاة الظروف الخاصة للتكوينات الرملية من حيث نسبة الرطوبة بها، فإنه يجب تدعيم هذه الشتلات بالري التكميلي وتبقى كمية أو عدد المرات اللازمة من السقي مختلفة و ذلك حسب الحالات وحسب الخصائص الإيكولوجية لكل صنف نباتي.

هناك تقنيات مختلفة للغرس تتمثل في غرس الشتلات التي تحتاج إلى تهيئة خاصة للتربة حيث أن هذه العملية تجري في وقت الغرس وأن تقتصر على وضع الشتلات في حفر معدة لذلك مسبقا وعلى عمق يسمح للجذور بالاستفادة من رطوبة التربة ويفضل أن تكون أبعاد الحفر في هذا الوسط (الرملية) على النحو التالي: 40X40X40 سم.

أما طريقة غرس الفسائل فإنها وبدون منازع التقنية التي برهنت عن فعاليتها في عملية التشجير في المناطق المترملة بحكم أنها تمكن الفسييلة من استغلال رطوبة الأرض

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

- على مستويات مختلفة، ولإنجاح هذه التقنية يجب مراعاة وقت غرس هذه الفسائل وكذا طول جذورها. كما يجب إتباع عملية التشجير بما يلي:
- محاربة الأمراض و الطفيليات التي تضر بالأشجار بشرط أن تسبق هذه العملية دراسة كاملة لحماية الغابات.
 - توعية السكان المحليين وتشجيعهم بضرورة الحفاظ على الغطاء النباتي.

خلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى أسباب تدهور الغطاء النباتي، و هي أسباب طبيعية متمثلة في الرياح و اختلاف نظام التساقط و الجفاف و التي تؤدي مجتمعة إلى تدهور الأراضي بصفة عامة و منطقة الدراسة بصفة خاصة والتي تظهر آثارها واضحا في منطقة الدراسة. حيث تعد ظاهرة الترمل هي نتاج العمل الهدمي والبناء لعمل الديناميكية المائية و الريحية التي تسود منطقة الدراسة، وما يزيد من فعاليتها هو الطبوغرافية السهلية (3.0%) مما سهل تكوين مختلف أشكال الركامات الرملية المتحركة و الثابتة التي اكتسحت ما يقارب 15% من المساحة الإجمالية لمجموعة الحلفاء على سبيل المثال. و يطرح مشكل الملوحة في المنطقة بدوره عوائق كبيرة، حيث أنه يجد من إنتاجية الأرض، وإن كانت النطاقات التي تؤثر فيها الملوحة في ولاية الجلفة محدودة إذا ما قارناها بمختلف المشاكل ومظاهر التدهور التي يعاني منها الوسط السهبي لذا ينبغي إيجاد طرق ناجعة للحد منها. لأنه كما رأينا أثناء زيارتنا الميدانية أنه في بعض الأحيان تساهم بعض التدابير التي اختارتها الدولة لدعم قطاع الزراعة في إقليم السهوب بشكل كبير وغير مباشر في تدهور الغطاء النباتي. لان المستفيدين في غالب الأحيان أميين ليس لهم دراية كافية بالأضرار التي تلحق بالأرض إن لم تستغل بطريقة علمية. بحيث يعتبر الحرث من أخطر الأسباب المؤدية إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي في الولاية نتيجة استخدام وسيلة الحرث الحديثة التي تضر بالتربة (الحرث العميق)، بحيث تحولت تلك الأراضي إلى نطاقات جرداء. و أخيرا يمكن القول يمكن القول أن التدهور هو نتيجة مباشرة للاستغلال المفرط للموارد الطبيعية. كما تطرقنا في هذا الفصل إلى إشكالية التنمية و الاستصلاح في المناطق السهلية و التي تظم ثلاثة إبعاد متداخلة ومتشابكة مع بعضها البعض هي البعد الاجتماعي و البعد الاقتصادي و أخيرا البعد البيئي، حيث حاولنا من خلال هذا البحث تقديم مجموعة من التوصيات قصد الحد من تدهور الموارد الطبيعية لمنطقة الدراسة. كما يجب الإشارة إلى

الفصل الرابع: أسباب و مظاهر تدهور الغطاء النباتي السهبي و إشكالية الاستصلاح

أن هذه التوصيات يجب أن تدرس بدقة وعناية لتكمل حلقة الاستصلاح و يكتب لها النجاح.

الخاتمة العامة:

حاول البحث الجواب عن الإشكالية المطروحة في حدود الإمكانيات المتاحة لنا انطلاقاً من تحليل معطيات الوسط الطبيعي، أظهرت المميزات الطبوغرافية البسيطة و الجيولوجية الهشة لهذا الوسط، و قسوة العوامل المناخية التي حفزت بشكل كبير عمليات التعرية المائية و الريحية، و ساعدت على تكوين التشكيلات الريحية، زادت من عملية تدهور الغطاء النباتي. كما يعد العامل البشري أحد العوامل الأساسية التي ألحقت ضرراً بارزاً بمجال الدراسة، فالمميزات الاجتماعية و الاقتصادية للسكان المحليين، تسببت في الاستغلال الجائر و المفرط لثروات هذا الوسط الحساس وبالخصوص التشكيلات النباتية التي تتميز بأهميتها الرعوية ما جعل هذا الإقليم نطاق المراعي الطبيعية الأول في الجزائر و بامتياز. فالغطاء النباتي في هذا الإقليم يظهر على شكل تجمعات قليلة الكثافة من أعشاب وحشائش وشجيرات قصيرة في تربة هشة و فقيرة.

سمحت الدراسة الدقيقة لهذا الوسط بإصدار خرائط استعمال الأرض لسنتي 2001 و 2015. من خلال تصنيف ثمانية مرئيات من مستشعر ETM+ لسنة 2001 و ثمانية مرئيات أخرى من مستشعر OLI لسنة 2015. و بعد عملية تحسين المرئيات الفضائية، تمت عملية التصحيح الهندسي، في هذه المرحلة تمت معالجة التشوهات التي تعود إلى أجهزة التقاط البيانات ودوران الأرض. وأخيراً تم تصنيف المرئيات الفضائية بالاعتماد على طريقة الاحتمال الأعظمي يعود السبب في اختيار هذه الطريقة إلى دقة تصنيف الخلايا المعتمدة، فقد بلغت نسبة صحة التصنيف في مصفوفة الأخطاء بـ 74,06 % لمرئيات سنة 2001 و بلغت نسبة صحة التصنيف في مصفوفة الأخطاء بـ 78,3 % لمرئيات سنة 2015.

يمكن القول أن هذه النسب مرضية جداً وهذا نظراً لشاسعة و خصائص المنطقة المدروسة التي بلغت حوالي 3.219.400 هكتار. بعد العمليات الحسابية تحصلنا على

النتائج التالية و التي تدل عموما على ارتفاع المجموعات الدالة على التدهور علي حساب المجموعات المهمة إيكولوجيا كالحلفاء و الشيح و السنغ:

- انخفاض مساحة مجموعة الحلفاء بنسبة 0,42 % بانخفاض بلغ 13633 هكتار. كما اتضح من خلال هذا البحث أن 7,2 % من نبات الحلفاء تتعرض لظاهرة الترمل بدرجات مختلفة ما يعادل 37.902 هكتار أي أن هذه المساحة معرضة للتدهور في السنوات المقبلة.

- انخفاض مساحة مجموعة السنغ بنسبة 0,18 % بانخفاض قدره 5906 هكتار.
- انخفاض مساحة مجموعة النباتات المختلطة للشيح بنسبة 0,009 % بانخفاض بلغ 238 هكتار.

- ارتفاع مساحة مجموعة النباتات الدالة على التدهور بنسبة 0,44 % بزيادة قدرها 14308 هكتار في الفترة الممتدة بين 2001 و 2015.

- ارتفاع مساحة مجموعة النباتات الملحية بنسبة 0,2 % بزيادة قدرها 568 هكتار في نفس الفترة.

- ارتفاع مساحة مجموعة النباتات المختلطة شبرق و السنغ بنسبة 0,46 % بزيادة بلغت 1874,4 هكتار.

بعد عملية تحليل و مناقشة النتائج المتحصل عليها قمنا بدراسة أسباب هذا التدهور و نتائجه على الوسط السهبي كما أظهرنا نتائج من خلال ظاهرة الترمل و التملح و دور الإنسان السليبي في المحافظة على هذا النظام البيئي الهش. و في النهاية قمنا بوضع بعض التوصيات من أجل دعم دور المخططات التنموية قصد الحد من تدهور الثروات الطبيعية لولاية الجلفة.

في الأخير يمكن القول أن لصور الاستشعار عن بعد أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها و التغيرات التي تطرأ عليها و إعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها و العلاقات المكانية بينها حتى في المناطق النائية، والتي تتطلب الدعم المادي من طرف مخابر البحث للحصول على المرئيات الكاملة، والرخص الرسمية لاستغلال برامج الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية.

وتجدر الإشارة هنا إلى جملة من الإشكاليات البحثية التي ظهرت للباحث من خلال الدراسة الميدانية وتحليل البيانات الرقمية، والتي يراها كمواضيع مهمة للدراسة مستقبلاً:

- ظاهرة التملح في الأوساط السهبية ودورها في تدهور الغطاء النباتي
- الرعي الجائر وتدهور حالة المراعي بالأوساط السهبية.
- عوامل التعرية بأنواعها ودورها في تدهور المراعي والنبات الطبيعي.
- التغيرات المناخية الإقليمية والمحلية ودورها في تدهور نشاط الرعي والمراعي.
- بناء نماذج رقمية لمراقبة و متابعة توزيع الغطاء النباتي بالمناطق السهبية.

المصادر

المصادر:

المصادر باللغة العربية:

كتب:

- الدويكات، قاسم :أنظمة المعلومات الجغرافية، جامعة مؤتة، قسم الجغرافيا، الطبعة الأولى، الاردن،2000.
- الصباغ ع .موسوعة النبات العام .منشورات عويدات، بيروت وديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 677 ص, 1988.
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم .المعجم الموحد للمصطلحات العلمية في مراحل التعليم العام1989 . معجم مصطلحات النبات، الجزء الخامس، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 388 ص.
- طارق اسماعيل اسماعيل ,استخلاص السمات الجغرافية ذات الطبيعة الخاصة من الصور الفضائية بطريقة التجزئة جامعة دمشق كلية الهندسة المدنية ص 97.
- عبد الهادي، عبد رب النبي محمد :الاستشعار عن بعد علم وتطبيق، الطبعة الأولى، دار . الجامعين للطباعة،2000 م.
- جودة ح ج، فتحي أ، 1998: قواعد الجغرافية العامة الطبيعية والبشرية. دار النهضة العربية. الإسكندرية.

أطروحات و مذكرات:

- شحو إدريس، : التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي، مقارنة صون تنمية لمنطقة أزرو. أطروحة دكتوراه الدولة. كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس الرباط 2011 .
- فارس الغماز استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة تأثير الجفاف في زراعة بعض المحاصيل البعلية وإنتاجيتها جامعة دمشق ص 118 .

- كوثر ارضي محمود رداد ,دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة 2015 - 2000م , الأطروحة استكمالا لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافيا بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين 2017 ص 143.

- يوسف أوكيل ، الترمل و نتائجه على تدهور الوسط الطبيعي حالة الحوض الأعلى لواد بن نعام الجافة، مذكرة لنيل شهادة مهندس في الجغرافيا جامعة باب الزوار , 1998 ص 57.

مقالات و أبحاث.

- الأمم المتحدة ، حالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، الدورة الاستثنائية الثالثة ، نيروبي .كينيا ، 3 . 5 شباط 1992.

- بن حمو لكريم ،الوضع الراهن لحالة المراعي في الجزائر. الدورة التدريبية القومية الجزائر - الجلفة من 02 إلى 06 جوان 2013 .

-إبراهيم ، حسين، الاستشعار عن بعد، البعد في دراسة موارد الأرض ومحيطها الحيوي، مجلة الاستشعار عن بعد، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، العدد الخامس، دمشق، 1989.

-اسماعيل ، حميد نشأت ، بعض الجوانب الاروائية في تثبيت الكثبان الرملية في أرجاء الوطن العربي ، الندوة العربية الأولى في تثبيت الكثبان الرملية ، بغداد ، 1984/10/22 بالتعاون مع اكساد، بغداد ، 1986 .

-الطالبي ، محمد ، رصد ومتابعة التصحر في الجنوب التونسي ، الدورة التدريبية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر ، اكساد ، ليبيا 1997/10/30

مصادر باللغة الأجنبية:

كتب :

- BIORET. F. et FRANSOISE. G. (2002). Analyse diachronique de la végétation d'un îlot marin protégé. Photo Interprétations, Volume 39 2003/2, pp 2-11.
- BONN ET ROCHON(1992) ; Précis de télédétection vol n°2 application thématiques Québec 642p
- BONNEAU. M. et SOUCHIER. B.(1979) :constituants et propriétés du sol, Pédologie tome II, Edition Masson, Paris, 459p.
- BOUKHOBZA. M (1982). L'agro pastoralisme traditionnel en Algérie, OPU, Alger.
- Caloz, R. et C. Collet. (2001) Traitements numériques d'images de télédétection. Précis De Télédétection, vol. 3. Sainte-Foy, Québec, Presses de l'Université du Québec, 386 pages.
- CHERMANT M., et COSTER. J. L. (1989). Précis d'analyse d'images.- C.N.R.S. Paris.
- GIRARD M-C., COLETTE et GIRARD. M. (1999). Traitement des données de télédétection.- DUNOB : Paris, 529 p.
- J.P. Gastellu-Etchegorry Acquisition et Traitement d'image numerique Université Paul Sabatier 2008
- Jeannine GUILLET La Télédétection et ses applications pédagogiques
- KADIK B, 1987 : Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie. Ecologie, dendrométrie et morphologie. Ed. OPU. Alger, 508p.
- LEOBET M. (2003). Système d'information et risques naturels : préface. Les presses de l'école des mines, PARIS.
- Lillesand, Thomas M., and others, Remote Sensing and Image Interpretation, 5th. Ed., John wiley and sons, USA, 2004
- Ozenda P. (1991,2004) - Flore et végétation du sahara.3ème édition, C.N.R.S.
- POIDEVIN. D. (1999). La carte moyenne d'action (CNFPT). 199 p.

- PORNON. H. (1989). La cartographie assistée par ordinateur. Edition Hermès Paris, 59 p.
- PORNON. H. (1998). Systèmes d'information géographique, pouvoir et organisations : géomatique et stratégies d'acteurs.- Editions L'HARMATTAN : Paris, Canada. 255 p.
- Quezel P. et Santa S. (1962-1963) – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol. 1-2. C.N.R.S., Paris, 1170 p.
- VERGER. F. (1996). Télédétection Aérospatiale, méthodes et applications, préface, IDES. 293 p.
- ZANIN. C., TREMELO. M-L. (2003). Savoir faire une carte. Aide à la conception et à la réalisation d'une carte thématique unie variée. Edition BELIN, 194 p.
- Le Houérou H. N. (1995), Considération biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique , Sécheresse, N.2, Vol.6, pp. 167-182.
- OZENDA (P.), KERAUDREN (M.),1958.- Carte la végétation de l'Algérie au 1/200 000 . Feuille de GUELT-es-STEL DJELFA. (Publiée par le Gouvernement général de l'Algérie). Institut Géographique National, Paris.
- Ozenda J, 1982: La végétation dans la biosphère. Doin-editeur, Paris

أطروحات و مذكرات:

- Aidoud A., 1983. "Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais". Thèse 3ème Cycle, Univ. Sci. Technol. H. Boumediene, Alger, 253 p + annexes.
- Aidoud A., 1989. "Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Plaines Algéro-Oranaises, Algérie)". Thèse Doct. Etat, Univ. Sci. Technol. H.Boumediene, Alger, 240 p +annexes.
- Benamrane.N. "Contribution à la vision stéréoscopique par mise en correspondance de regions". Thèse de doctorat, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambresis, France, 1994.

- Bencherif S., 2006. “L'économie agropastorale du Maghreb : Dégradation écologique et pauvreté dans la steppe Algérienne”. Univ, paris XI, 67p.
- BENREBIHA. A. (1984). Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques : cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W. DJELFA). These Magister. INA. Alger. 160 p + annexes.
- BENRIMA O. (1989). Contribution à l'étude d'un halophyte : Atriplex halimus, Cas du périmètre d'expérimentation d'El Mesrane (W. DJELFA).Mém.Ing.Blida.71 p.
- BESAID. A (1997). Traitement et intégration des données satellitaires et multi sources dans la conception d'une base de données dans un SIG en vue de a caractérisation d'un milieu physique "application à une zone steppique au nord de Laghouat" Thèse de Magister, CNTC, Algérie.
- BOUBAKEUR GUESMI. (2016). La steppe algérienne dans le contexte du changement climatiques (Cas de Djelfa-Algérie), Doctorat en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah – Ouargla 121 p.
- Brouri L, 1991: l'essblement et leur effet sur les ressources postoraux dans la région présaharienne (messaad W.Djelfa) S.C.I Tech, U.S.T.H.B, Alger.
- CALLOT. Y (1987) : Géomorphologie et paléoenvironnement de l'Atlas Saharien à l'Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléolacs holocènes. Thèse doctorat d'état en géomorphologie, Univ. Paris VI, 412 p
- Djebaili S., 1978. “Recherches phytoécologiques et phyto-sociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien”. Thèse. Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier, 299p + annexes.
- Djellouli Y., 1981. “Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du Sud oranais (wilaya de Saïda)”. Thèse Doct, 3ème cycle, Univ. Sci. Tech. H. Boumediene, Alger, 178p + annexes.
- Garrigues S., (2004). HETEROGENEITE SPATIALE DES SURFACES TERRESTRES EN TELEDETECTION: Caractérisation et Influence sur

l'estimation des variables biophysiques.). Thèse de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 362 pp.

- GOURINE.F(2002) ; Apport de l'imagerie radar et optique à caractérisation de la morphologie des dunes. Cas de Zaafran et El Mosrane, wilaya de Djelfa. Thèse de magister CNTS.Arzew

- MACHOURI, N., (2005) : Potentialités pastorales et systèmes d'exploitation des zones forestières et péri forestières. Évaluation en vue de l'élaboration d'une stratégie de développement durable participatif, Thèse de Doctorat. FLSH. Université Med-V-Rabat.

- Mahmoud. E. "Exploitation des séries temporelles d'images satellite à haute résolution spatiale par fusion d'informations multi-sources pour le suivi des opérations culturales Application à la détection des coupes de canne à sucre à La Réunion " Thèse de doctorat, Agro Paris Tech, France, 2008.

- MEKCHOUCHE B., KOUADRI. M et BEKKAF. K. (1998). Contribution à l'étude du comportement et de la reprise de l'Atriplex canescens dans la région de ZAAFRANE et d'El GUEDID (W. DJELFA). Mémoire .Ing. USTHB, Alger 65 p

- MELZI. SAID (1986). Approche phytoécologique du processus de la désertification dans un secteur présaharien : MESSAD (W. DJELFA). Thèse Mag. USTHB, Alger. 133 p.

- NAKIB.A. "Conception de métaheuristiques d'optimisation pour la segmentation d'images. Application à des images biomédicales". Thèse de doctorat, Université Paris 12, 2007.

- Nedjraoui D. (1981) - Teneurs en éléments biogènes et valeur énergétique dans trois principaux faciès de végétation dans les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse Doct. 3ème cycle, USTHB, Alger, 156p.

- OLDACHE (1988) ; Contribution a l'etude de la fixation des dunes dans les régions d'el Mesrane (w. De djelfa) et Bou-Saada (w. De m'sila). Thèse de mag. Ina, 145 p.

- OUKIL youcef ; Intégration des données physiques et socioéconomiques dans un SIG pour la gestion des parcours steppiques Cas de la Wilaya de Djelfa thèse de MAGISTER p 114 ; 2006.
- Pouget M., 1980. “Les relations sol-végétations dans les steppes sud Algéroise”. Thèse Doctorat. Univ Aix Marseille III Cach de L’ORSTOM. 1980, 555p.
- SLIMANI. H. (1998). Effet du pâturage sur la végétation et le sol et désertification. Cas de la steppe à Alfa (Stipa tenacissima L.) de ROGAZA des Hautes plaines occidentales algériennes. These Mag. Université .H. Boumediène. Alger, 123 p.
- Smail M. (1991) – Aspect de l'aménagement de la steppe algérienne. Cas de la Wilaya de Djelfa. Mémoire de Doctorat, Univ. Paul Valery, Montpellier III, France, pp. 1 – 45.

مقالات و أبحاث:

- A.N.A.T, 1985: Le schéma national d'aménagement territoire phase 1. Alger.
- A.N.A.T, 1989: étude prospective pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger. p 38
- A.N.A.T, 1992: Rapport final de la wilaya de N'aaman volume 2, Alger.
- A.N.A.T, 2001: Prospective territoriale pour un développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Alger.
- A.N.A.T, 2002: Rapport sur l'état et l'environnement. Alger
- A.N.A.T, 2003: conférence régionale sur lavant projet d'aminagement durable dans les régions (Lagouat. Djelfa. M'sila) région programmé (hauts plateaux-centre) synthèse des ateliers. Document provisoire, Alger.
- Abdelkader C. (1997) - L'écosystème steppique: Quel avenir? Alger, 135 pages + annexes.

- ABDELLAOUI .A, MARMI .R ; Mise en évidence de mouvements de sable à partir d'images Satellitales ; application au piémont sud De l'atlas saharien (Algérie)
- Aidoud A ., Touffet J., 1996. "La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima*), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes". *Sécheresse* 7(3), pp. 187-193.
- Aidoud A., 1994. "Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie. Cas de la steppe d'alfa (*Stipa tenacissima* L")". *Paralelo* 37° 16, pp. 33-42.
- BAGHDADI. N., A. DAVID et C. OLIVEROS. (2004). Apport de l'imagerie spatiale optique et radar pour la cartographie des bancs de vase en Guyane Française. *Bulletin des Sciences Géographiques* N°n 16, 47-64 pp.
- BALLET. A., BOGUET. E., NGUYEN. TP. Et FORTIN. M (1984). Évolution de l'occupation du sol "Recherche de méthodes comparatives et de traitement par l'utilisation des simulations SPOT de 1981 à 1983. Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région 'île de France. 50p.
- BENNOUA. T., MANIERE. R. & LEFERE. M (Mars 1995). *AFRICAGIS, Méthodologie de caractérisation des parcours subdésertiques : région de Ouarzazate (MAROC)*.
- Bensoulah R., 2003. "Le recours à l'environnement, le retour des paysans ? La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne" ; Les 15èmes Journées de la Société d'Ecologie Humaine, Marseille, 11-12 décembre 2003 du Nord au Sud.
- BNEDER. Bureau national d'Etudes pour le Développement Rural (1999). *Etude et proposition d'un modèle d'aménagement de parcours steppiques de la zone de la commune de Bouhmama et une partie de la commune de Tamza, Rapport n° 2. 85 p.*
- BNEDER., 2006. "Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe". *Etude diachronique du climat et du bioclimat de la*

steppe algérienne. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger, 47p + annexes.

- BOULAHOUAT. N et NAERT B. (2001). Télédétection des ressources en sols des zones arides, une méthode d'inventaire adapté au travail sur terrain expérimenté dans la région de DJELFA (ALGERIE). Institut national de la recherche agronomique, maison de la télédétection, 500 rue JF BRETONS.

- BRIDIER. S., QUENOL. H et BELTRANDO. G. (2000). Evaluation du risque de gel imputable au talus de la ligne du TGV méditerranée dans la vallée de la DURANCE : Cartographie à l'aide d'un SIG et à partir d'une photographie aérienne et mesures sur le terrain. Photo interpretation, volume 38 ,2000/3-4. Edition ESKA, 17-37 pp.

- CALLOT. Y. et OULEHRI. T. (1996) : Géodynamique des sables éoliens dans le Nord-Ouest saharien : relations entre aérologie et géomorphologie, Géodinamica Acta (Paris), pp.1-13.

- CALOZ R. ET COLLET(2001) ; précis de télédétection volume 3 ; système d'information géographiques et du traitement numérique d'image. Presse de l'université du Québec/AUPELF.

- Caractéristiques de différents satellites d'observation de la terre. Rapport publié par Ministère des Ressources naturelles – Direction générale de l'information géographique, Québec, Canada, février, 2013.

- Chander G., & Markham B. L., (2003), REVISED LANDSAT 5 THEMATIC MAOOER REDIMETRIC CALIBRATION PROCEDURE AND POST-CALIBRATION DYNAMIC RANGES. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 41, 2674–2677 pp.

- CHRISTINE. G., et SEBASTIEN A. (2005). Le SIG, outil adéquat au service du projet des Sentiers du grand Dijon. Géomatique expert n° 46 octobre 2005 pp 30 - 37.

- CNTC (Juillet 1995). SIG pour la gestion de l'activité pastorale de la steppe algérienne, rapport de phase II et III du projet "CNTC- Algérie /CRDI -Canada".

- Cottier.J. “Extraction et appariements robustes des points d’interet de deux images non étalonnées,” Rapport technique, LIFIA-IMAG-INRIA, France, 1994.éditions, Paris, 662p + 1 carte du sahara.
- CRBT, 1985. “Rapport phytoécologique et pastoral avec une proposition d’exploitation :zone pilote “Yahiaoui Ain Oussera”. Centre de Recherches Biologiques et Terrestres, Alger,30p.
- Danielle Ducrot UPS CESBIO quelques bases sur les satellites, la télédétection
- DAOUDI. M, et ABDELLAOUI. A. (1994). Contribution à l'aménagement et développement des terres steppiques par l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique et les images satellitaires. Études de cas : zone de rocher de sel, Djelfa. Algérie. Colloque international sur le développement des terres arides et semi arides.
- Delphine.L. “ Utilisation de données satellitaires et du logiciel Envi dans l'étude des nuages.Notice technique“. Note OPGC N°143. Laboratoire de Météorologie physique, Université blaise pascal, France Septembre 2003.
- DIRECTION GENERALE DES FORETS (DGF)- ET CNTC (1994). La carte de sensibilités des régions steppiques à la dégradation.
- DUBOIS J-M., CAVAYAS. F et LAFRANCE. P. (octobre 1991). Télédétection appliquée à la cartographie thématique et topographique : Quatrièmes journées scientifiques du « réseau télédétection » de L'UREF Montréal, 21-23.- Presses de l'université du Québec : Québec.
- Dubreuil V., Delahaye C., Le Strat A., 2010b. Dynamiques d’occupation et d’utilisation du sol et leurs impacts climatiques au Mato Grosso, Brésil. Confins, 10.
- DUREAU F., Weber. C. (1995). Télédétection et système d’information géographique. Collection Villes. 379 p.
- ENTREPRISE NATIONALE DES ETUDES TOURISTIQUES (ENET). (2001). Réhabilitation des sites historiques à travers la Wilaya de Djelfa, première phase d’aménagement, Rapport d’étude ,125 p.

- FAO., 2001. "Pastoralism in the New Millennium. Animal Production and Health". PaperNo. 150, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- Foody, Giles M., Status of land cover classification accuracy assessment, Univ. of Southampton, High field, Southampton, Elsevier Science Inc., 2002
- Guillot, F. (2004). Étude préliminaire de l'impact du changement climatique sur le régime d'écoulement du bassin versant de la rivière Chaudière, à l'aide du système de modélisation intégrée GIBS!. [Rapport interne N°I-150]. Sainte-Foy, Québec, INRS-ETE, Université du Québec. 110 pages.
- H.C.D.S, 1997: Rapport sur la végétation steppique en Algérie. Djelfa.
- Herbei M., Dragomir L., Oncia S. (2002), USING SATELLITE IMAGES LANDSAT TM FOR CALCULING NORMALIZED DIFFERENCE INDEX FOR THE LANDSCAPE OF PARANG MOUNTAINS.
- HIRCHE. A., BOUGHANI. A. et NEDJRAOUI. D. (1999). A propos de la qualité des parcours en zones arides. Cahiers Option Médit. Zaragoza. 39 p.
- INESG., 2004. "Le domaine steppique : enjeux et devenir". Institut national d'études.
- Knight, E.J.; Kvaran, G. Landsat-8 operational land imager design, characterization, and performance. Remote Sens. 2014.
- Kourgli A., Ouarzeddine, M., Oukil Y., &Belhadj-Aissa A., 2010. "Land Cover Identification Using Polarimetric SAR Images " In: Wagner W., Székely, B. (eds.): ISPRS TC VII Symposium – 100 Years ISPRS, Vienna, Austria, July 5–7, 2010, IAPRS, Vol. XXXVIII, Part 7A, pp.106-111. ISSN 1682-1777
- Kourgli A., Oukil Y, 2013, "Very High Resolution Satellite Images Filtering", 8th International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA 2013), Compiègne, France, October 28-30, 2013.pp. 475-460. IEEE Computer Society 978-0-7695-5093-013@2013IEEE. DOI: 10.1109/BWCCA.2013.81

- Kourgli A., Oukil Y. & Belhadj-Aissa A., 2009. "SAR Image Classification Using Textural Modeling" International Conference SEE/IEEE Radar 2009, pp.1-6. ISBN: 978-2-912328-55-7.
- Kourgli A., Oukil Y. 2012. " Edge-Enhancing of Color Segmented Images”, 8th International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems (SITIS 2012) Proceeding of IEEE Computer Society, 25-28 November 2012, Napoli, Italy. DOI: 10.1109/SITIS.2012.35
- Kourgli A., Oukil Y. 2012. " Improving mean-shift segmentation of high-resolution satellite images”, Proceedings of The Remote Sensing and Photogrammetry Society Conference 2012 “Changing how we view the world”. University of Greenwich, London, 12-14 September 2012.3p
- Kourgli A., Oukil Y. 2012. "Improving Man-Made Objects Identification using KFCM and Morphological Filtering”, Proceedings 6th International Symposium on signal, Image, Video and Communications (ISIVC12), 4-6 July 2012, Valenciennes, France, pp. 49-52.
- Kourgli A., Oukil Y. 2013 "Iterative Three-Sizes Filter for Colour Images”, Proceedings of the 13th International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering, CMMSE 2013 24-27 June, 2013. pp.1646-1656. ISBN 978-84-616- 2723-3.
- Kourgli A., Oukil Y., Hirche A., Ouarzeddine M., 2011. "Polarimetric SAR Images Segmentation Incorporating Texture Features”, 17th International Conference on Digital Signal Processing DSP2011, 6-8 July 2011 Corfu, Greece. ISBN 978-1-4577-0274-7. IEEE Catalog Number: CFP 11452, pp.1-5. CFP09539 DOI: 10.1109/ICDSP.2011.6004979
- LAARIBI. A. (2000). SIG et analyse multicritère : HERMES : Paris.
- LECA DE DIAGGI. O C., JACQUES. C. et PHILIPPE. T. (2005). Apport de la géomantique à l’analyse des risque « application aux départs de feux de forêts dans le var » Géomantique expert n° 46 octobre 2005 pp 46 - 57.

- MANIERE, BASSISTY, JC CELLES, MELZI, (1993) ; Utilisation de la télédétection spatiale pour la cartographie de l'occupation du sol en zone arides méditerranéenne exemple d'Ain Ouessara. Cahier Orstom
- MANIERE. R., ELISABETH B., CELLES. J-C., MELZI. S. (1993). Utilisation de la télédétection spatiale (données XS de SPOT) pour la cartographie de l'occupation du sol en zones arides méditerranéennes : exemple d'AIN OUSSERA (Algérie). Cahiers. ORSTOM, série. pédol. vol XXVIII, n°1, pp 67-80
- MINNVIELLE. E. et SOUIAH. S-A. (2003). L'analyse statistique et spatiale. Statistique, cartographie, télédétection, SIG. Edition DUTEMPS, 284 p.
- MOHAND AMEZIANE. D. et SAIAH. M. (2005). Elaboration d'un SIG pour la gestion du domaine portuaire de Mostaganem. Revue XYZ, n° 105 quatrièmes trimestres, pp 45 - 50.
- Monographie de la wilaya de Djelfa 2016.
- Moussa OUGRINE ; Contribution des images ETM+ de Landsat7 à la mise à jour Cartographique à 1/200 000 Cas de la feuille de M'SILA (Hauts plateaux, Algérie).
- Nedjraoui D. (2002) - Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. U.R.B.T., Alger.
- POUGET M. (1977). Cartographie des zones arides : géomorphologie, pédologie, groupement végétaux et aptitude à la valeur dans la région de MESSAAD-AIN el IBEL (W. DJELFA). Paris ORSTOM. 89 p + cartes.
- Poulin, A. (2001) Évolution des superficies en terres cultivées et en pâturages sur le bassin versant de la rivière Chaudière, de 1966 à 1996. [Rapport de recherche No R-549re3]. SainteFoy, Québec, INRS-Eau, Université du Québec. 38 pages
- Quezel P. (2002) - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ed. Ibis Press, pp. 41 - 69.

- Rapport national de l'Algérie sur la mise en œuvre de la convention de lutte contre la désertification, 2004 Direction générale des forêts DGF,35 p.
- Richards. A. and Jia,X.,2006.Remote Sensing Digital Image Analysis, An introduction, 4th edition, Springer-Verlay Berlin Heidelberg, PP.193- 208.
- ROBIN. M. (1998). La télédétection des satellites aux systèmes d'information géographique, Edition NATHAN 1995 mise à jour 1998. 319 p.
- ROGNON. P. (1996). Sécheresse et aridité, leur impact sur la désertification au MAGREB, Revue Sécheresse N°4 Vol.7 Décembre.
- Rouet.J. "Robust 3D Elastic Multimodality Image Registration through Genetic Algorithms". Rapport technique, école nationale Supérieur de télécommunication de Bretagne ,1999.
- SAMUEL .C. et MARE. R. (2000). Evolution de l'occupation du sol à la périphérie du parc national de Tai (Cote d'ivoire). Photo interpretation, volume 38 2000/ 1-2 Edition ESKAZ, pp 40-49.
- SELTZER. P.(1946) : Le climat de l'Algérie. Pub. Univ. d'Algérie.219p.
- SRAT-HPC. (avril 2002). Option Hauts plateaux sud. stratégies globales 55p.
- URBT., 1987. "Rapport phytoécologique de la Wilaya de Djelfa". Unité de Recherches Biologiques et terrestres, Alger, 159p.
- Le Houérou H.-N. 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM, p. 1-396 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 10)

Les Sources en ligne (sites web)

- Google earth
- <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- ONS : <http://www.ons.dz>
- Station météorologique de Djelfa,

ملحق رقم: 1

القوانين

القانون 84-12 المؤرخ في 23/06/1984 المتضمن قانون الغابات والمعدل والمتمم بالقانون 91-20 المؤرخ في 02/12/1991 لاسيما المادة 87 منه المتضمنة الإجراءات الردعية للاعتداء على الحلفاء

المادة 94 من القانون 90-08 المؤرخ في 07/04/1990 الخاصة بحماية مراعي الحلفاء والمتضمن في قانون البلدية.

المواد 66-67 من القانون رقم 90-25 المؤرخ في 07/04/1990 والمتضمن قانون الولاية .

القانون رقم 90-25 المؤرخ في 19/11/1990 و المتضمن التوجيه العقاري.

القانون رقم 90-30 المؤرخ في 01/12/1990 المتضمن قانون الأملاك الوطنية.

القانون رقم 10-03 المؤرخ في 19/07/1990 والخاص بالتهيئة والتنمية المستدامة للأقاليم

• القانون رقم 16/90 المؤرخ في 03/08/1990 المتضمن التوجيه الفلاحي .

1-4-2 القرارات والتعليمات:

• القرار الوزاري المشترك رقم 1185 في 26/03/1997 المحدد طرق وشروط استغلال المحيطات المغروسة والمحميات.

• التعليمات الوزارية المشتركة رقم 433 المؤرخة في 30/09/2001 المتضمنة حماية الأراضي الفلاحية في المناطق السهبية.

• التعليمات الوزارية المشتركة رقم 272 المؤرخة في 08/12/2002 المتضمنة حماية الأراضي الفلاحية في المناطق السهبية.

• التعليمات الوزارية المشتركة رقم 944 المؤرخة في 12/16/2008 المتضمنة إعادة انطلاق عملية المراعي.

• تعليمات السيد الأمين العام لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية رقم 1898 المؤرخة في 21/12/2010 المتعلقة بتأطير المحيطات المحمية.

3-1-4 المراسيم والأوامر:

المرسوم رقم 165- 75 المؤرخ في 30/12/1975 المعدل و المتمم للمرسوم رقم 106/72 المؤرخ في 07/06/1972 والمتضمن القانون الأساسي للتعاون الزراعي.

المرسوم رقم 337- 81 المؤرخ في 12/12/1981 المتضمن إنشاء المحافظة السامية لتطوير السهوب لاسيما المادة 04 منه والتي تنص على تكفل المحافظة السامية لتطوير السهوب بتنفيذ السياسة الوطنية في المناطق السهلية والرعية .

الأمر رقم 34- 75 المؤرخ في 17/06/1975 والمتضمن قانون الرعي.

المرسوم رقم 31/96 المؤرخ في 30/12/1996 المعدل و المتمم والمتضمن قانون المالية لسنة 1997.

ملحق رقم: 2

مراحل تنمية المناطق السهلية:

1-1 المرحلة الأولى: 1962-1972:

عقب استرجاع السيادة الوطنية بدأت السلطات في عملية التخطيط حيث كان الهدف الأساسي تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي و محاولة توظيف البدو الرحل من أجل تجنب الزحف الريفي وذلك بوضع تعاونيات تربية المواشي و التي قدرت بحوالي 50 وحدة.

1-2 المرحلة الثانية 1972-1983 :

تميزت بالثورة الزراعية واتسمت بسياسة التنمية الاجتماعية و الاقتصادية حيث ركزت الجزائر على الزراعة و ما تم تحقيقه هو إنشاء 200 تعاونية تربية المواشي و إدماج الأراضي ضمن الصندوق الوطني للثورة الزراعية كما تميزت هذه المرحلة بانجاز السد الأخضر و الذي قبل برفض الأهالي الذين اعتبروه تقليصا لمجالهم الرعي . ضلت المناطق السهلية مهمشة من حيث المخططات التنموية

3-1 المرحلة الثالثة 1972-1983:

في هذه المرحلة عرف الرعي و تربية المواشي حركية جديدة و هذا بفضل القانون 83-18 المتعلق بالاستفادة من العقارات الفلاحية عن طريق الاستصلاح هدفه استثمار الثروات من تربة و مياه و الذي سمح باستصلاح الأراضي الرعوية في الأشجار المثمرة و الزراعات الواسعة دون مراعاة طبيعة المنطقة. و في هذه الفترة تسنت الحكومة ملف السهوب فأنشئت المحافظة السامية لتطوير السهوب التي تأسست عام 1983 و مقرها ولاية الجلفة حيث أصبحت تشرف على جميع العمليات التنموية و بالرغم من كل الجهود إلا أنها مازالت بعيدة عن الأهداف المسطرة في كثير من المناطق.

4-1 المخطط الوطني للتنمية الفلاحية و الريفية :

تم الشروع في تنفيذه بداية من سنة 2000 وضمت إليه جانب التنمية الريفية سنة 2002 بعد أن ألحقت مهمة التنمية الريفية لوزارة الفلاحة و هو يهدف إلى:

- إعادة التوازن للأنظمة البيئية المتدهورة و الحفاظ على الموارد الطبيعية
- تحسين مرد ودية الإنتاج الفلاحي
- تحسين مستوى الأمن الغذائي و ضمان استقرار السكان.

أعطى هذا المخطط أهمية كبرى لتنمية المناطق السهبية و إدراجها ضمن مكافحة التصحر بحيث تم إنشاء صندوق خاص وكلفت المحافظة السامية لتنفيذ البرنامج.

تطورت منهجية تنفيذ البرامج و أصبح يعتمد على مشاريع تنموية مندمجة و متكاملة يتم إعدادها و تنفيذها على الشراكة بإدماج المنتفعين و السلطات المحلية و التنسيق مع جميع القطاعات المعنية بالعملية.

اعتمدت البرامج التنموية المسطرة على المحاور الرئيسية التالية:

1. تهيئة المراعي المتدهورة عن طريق الغرسة الرعوية و الحماية الطبيعية .
2. تكثيف إنتاج الأعلاف باستغلال المياه السطحية
3. تحسين ظروف توريد المواشي.
4. إعادة الاعتبار للفلاحة التقليدية.
5. ترقية التربية الحيوانية و تربية الدواجن
6. تطوير زراعة الأشجار المثمرة و الزيتون
7. ترقية استعمال الطاقات المتجددة.
8. تحسين الظروف المعيشية لسكان.