الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة فرحات عباس، سطيف 1
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

قسم:-بيولوجيا و فيزيولوجيا الحيوان

N°...../SNV/**2014**

مذكرة

مقدمة من طرف

جميلة موهوبي

للحصول على شهادة

ماجستيـر في بيولوجيا الحيوان

تخصص: المحافظة على التنوع الحيوي للحيوانات

الموضوع

مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي للافقاريات (الحشرات و الرخويات) في الأوساط الرطبة (منطقة واد بوسلام)

نوقشت يوم 02 / 07 / 2014

أمام لجنة المناقشة

الرئيس	عادل نجيب شاكر	أستاذ جامعة فرحات عباس سطيف 1
المشرف	مصطفى بونشادة	أستاذ جامعة فرحات عباس سطيف 1
الممتحنون	ناصر جيرار	أستاذ جامعة فرحات عباس سطيف 1
	صوفيا جردالي	أستاذة محاضرة أ جامعة فرحات عباس سطيف 1

مخبرتحسين و تطوير الإنتاج النباتي و الحيواني

بسم الله

أبدأ هذا العمل لوجه الله سبحانه و تعالى و لخدمة العلم و المعرفة

شكر خاص

تجمعت في فكري مفردات و في
لساني حروف و في قلبي كلمات فيها أجمل المشاعر
التقدير و الإحترام و الشكر و العرفان بالجميل إلى
الأستاذ الدكتور مصطفى بونشادة
الذي
كان أخ و قبل ذلك كان أستاذ و إنسان أشكرك
على كل ماقدمته من دعم و توجيه وعطاء بلاحدود
من أجل إنجاز و إنجاح هذه الرسالة أشكرك
أستاذي الكريم لأنك فتحت هذا التخصص الذي كان بمثابة حلم لي

إن لك في قوافي شعري ميم لو كنت تدري قيمة معانيها

جميلة موهوبي

شكر و تقدير

أتقدم باجمل الكلمات و شكرو تقدير وإحترام لكل من الأستاذ الدكتور ناصر جيرار و أستاذ الدكتور عادل شاكر نجيب و الدكتورة جردالي صوفيا و بنية فريدة لتفضلهم بالحكم على هذه الرسالة.

كما أشكر إدارة كلية البيولوجيا قسم بيولوجيا وفيزيولوجيا الحيوان ممثلة في الأستاذة دحامنة صليحة و عميرة إسماعين و قاسمي لخضر.

و شكر والجزيل إلى أستاذ الدكتور خنوف الصديق الذي علمني معنى المسؤولية

و شكر و تقدير إلى الأستاذ الدكتور بوزرزور حمنة الذي تعلمت منه حب اللغة العربية

و شكر و تقدير إلى الأستاذ الدكتور بن محمد عمر الذي شجعني و أعطاني أمل في العلم.

كما يعجز لساني و قلبي و روحي عن التعبير عن مدى شكري و تقديري و إمتناني إلى الدكتورة الفاضلة عميرة بن شيخ فطيمة التي علمتني حفظ القرآن و التجويد و السيرة النبوية.

الشكر العميق من القلب إلى الأستاذة حكيمي سكينة التي كانت بمثابة أختي و صديقتي و أستاذتي و فتحت كل أبواب قلبها و بيتها.

و الشكر الكبير و العميق لا تعبر عنه لا الحروف و لا الكلمات للوالدين أمد الله في عمرهما و إلى كل إخوتي و أخواتي الذين وقفوا دائما إلى جانبي و شددوا من عزيمتي و إرادتي.

أهدي هذا العمل إلى كل من عائلة **موهوبي** و عائلة **سحنون**.

و إلى كل الأصدقاء و الصديقات

الفهرس

الصفحة

ملخص

مختصرات

فهرس الأشكال

فهرس الجداول

فهرس الخرائط

فهرس الصور

فهرس الملاحق

مقدمة **1**

الجزء النظري

الفصل الأول: المميزات العامة لمنطقة الدراسة

1. الموقع الإداري و الجغرافي **3**

2. جيومرفولوجي و تربة منطقة واد بوسلام **3**

2 .1.التضاريس **3**

2. 2.التربة **3**

3 . هدروغرافية واد بوسلام **4**

4. دراسة المناخ **5**

4. 1. الحرارة **5**

4. 2. التساقطات **6**

4. 3. الرطوبة **8**

4. 4. سرعة الرياح **9**

5. الحوصلة المناخية **10**

6. الغطاء النباتي **12**

الفصل الثاني: لمحة عن المناطق الرطبة

1. إتفاقية رامسار **13**

2 . تعريف المناطق الرطبة **13**

3 . أنواع المناطق الرطبة **13**

4. تصنيف المناطق الرطبة **14**

5. أهمية المناطق الرطبة **14**

5. 1. خدمات بيئية **14**

5. 2. خدمات علمية **14**

5. 3. خدمات هدرولوجية 14
5. 4. تنظيم مناخ الأرض 15
5. 5.خدمات ثقافية و سياحية و إقتصادية 15
6. أسباب فقدان المناطق الرطبة 15
7. أهم المناطق الرطبة 16
7. 1. في العالم 16
7. 2. في الجزائر 16

الفصل الثالث: التنوع البيولوجي

1. تعريف التنوع البيولوجي 18
2. أهمية التنوع البيولوجي 18
2. 1. الأهمية البيئية 18
2. 2. الأهمية الإقتصادية 18
2. 3. الأهمية الطبية 19
2. 4. الأهمية الثقافية 19
2. 5.الأهمية السياحية 19
3. أسباب فقدان التنوع البيولوجي 20
3. 1. التغيرات المناخية 20
3. 2.إدخال الأنواع الغازية أو الغريبة 20
3. 3. التلوث 21
3. 4. الأنشطة البشرية 21
4. التنوع البيولوجي 21
4 . 1. في العالم 21
4 . 2. في الجزائر 22
5 . الحفاظ على التنوع البيولوجي 22
6. طرق دراسة التنوع البيولوجي 23
6 .1. الفقاريات 23
6 .2. اللافقاريات 23

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: الوسائل و طرق الدراسة

1.الوسائل
1.1. وصف محطات الدراسة 25
2.طرق الدراسة 32
1.2. فترة أخذ العينات 32

2.2.تقنيات أخذ العينات 32
3.2. الدراسة المخبرية 36
2. 4 .الطرق التحليلية المتبعة 37
2 .4. 1 . المؤشرات البيئية 38
2 .4. 2 . المميزات البنيوية 41
2 .4. 3.مؤشرات التشابه 42
2 .5. الطرق الإحصائية 42
2 .5. 1. التصنيف التدريجي التصاعدي CHA 42
2 .5. 2. التحليل العاملي للتناسبAFC 42

الفصل الثاني: النتائج و المناقشة

1. النتائج 43
1.1. التركيب الكلي 43
2.1. الدراسة الكمية و النوعية 52
1.2.1. الوفرة العددية و النسبية لرتب الحشرات و بطنيات القدم 52
2.2.1. الوفرة العددية حسب المحطات 53
3.2.1. الوفرة النسبية للعائلات حسب المحطات 53
4.2.1. الوفرة النسبية للأجناس و الأنواع حسب المحطات 54
5.2.1. الوفرة العددية و النسبية لصف الحشرات حسب الرتب 54
6.2.1. الوفرة العددية و النسبية لصف بطنيات القدم حسب الرتب 62
7.2.1. التغيرات الشهرية في تركيب الأنواع 63
3.1. بنية المجتمع الحيواني 67
3.1 .1. المؤشرات البيئية 67
3.1 .2. مؤشرات التشابه 72
3.1 .3. التحليل الإحصائي 74
2. المناقشة 79
1.2 .الدراسة التركيبية 79
2.2 . وفرة الأنواع حسب التغيرات الشهرية 81
3.2 . المؤشرات البيئية 82
4.2 . مؤشرات التشابه 83
خاتمة و توصيات 84
المراجع 87
الملاحق

مختصرات:

GPS : Global Positioning System.	جهاز أنظمة تحديد الموقع
AFC : Analyse Factorielle des Correspondances.	التحليل العاملي للتناسب
CAH : Classification Hierarchique Ascendante.	التصنيف التدريجي التصاعدي

فهرس الأشكال

الصفحة

جزء النظري

شكل 1: يوضح توزيع متوسطات درجات الحرارة الشهرية المسجلة في منطقة سطيف 6

شكل 2: المنحنى الحراري المطري لـ Gaussen لمنطقة سطيف في فترة بين (2002– 2012) 7

شكل 3: منحنى توزيع المتوسطات الشهرية لنسبة الرطوبة لمنطقة سطيف 8

شكل 4: منحنى السرعة الشهرية المتوسطة للرياح لمنطقة سطيف (2002-2012) 9

شكل 5: مخطط Emberger لمنطقة سطيف 11

جزء التطبيقي

شكل 1: يبين عدد الإجمالي لأنواع و الأجناس والعائلات في صف الحشرات و بطنيات القدم 52

شكل 2: يوضح نسب تواجد الأنواع في الرتب الحشرات و بطنيات القدم في المحطات الدراسة 52

شكل 3: يوضح الوفرة العددية العائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة 53

شكل 4: يبين نسب العائلات في كل محطة من المحطات الدراسة بالنسبة للمجموع الكلي للعائلات 53

شكل 5: يبين نسب الأجناس و الأنواع في كل محطة من المحطات الدراسة من محطات الدراسة بالنسبة للمجموع الكلي للأجناس و الأنواع 54

شكل 6: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة غمديات الأجنحة 55

شكل 7: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة غمديات الأجنحة 55

شكل 8: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة نصفيات الأجنحة 56

شكل 9: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة نصفيات الأجنحة 56

شكل 10: يبين الوفرة العددية للأنواع و الأجناس في كل عائلة من عائلات رتبة ثنائية الأجنحة 57

شكل 11: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة ثنائية الأجنحة 57

شكل 12: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة غشائيات الأجنحة 58

شكل 13: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة غشائيات الأجنحة 58

شكل 14: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة حرشفيات الأجنحة 59

شكل 15: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة حرشفيات الأجنحة 59

شكل 16: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة الرعاشات 50

شكل 17: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة الرعاشات 60

شكل 18: يبين عدد الأنواع و الأجناس في كل عائلة من عائلات رتبة مستقيمات الأجنحة 61

شكل 19: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة مستقيمات الأجنحة 61

شكل 20 : يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من عائلة رتبة الرئويات 62
شكل 21: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلة رتبة الرئويات 62
شكل 22: يبين التغيرات الشهرية في وفرة الأنواع حسب ظهورها في المحطات الدراسة 63
شكل 23: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع غمديات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات 63
شكل 24: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع نصفيات الأجنحة حسب ظهورها في محطات الدراسة 64
شكل 25: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع مستقيمات الأجنحة حسب ظهورها في محطات الدراسة 64
شكل 26: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع ثنائية الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة 65
شكل 27: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع حرشفيات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة 65
شكل 28: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع غشائيات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة 66
شكل29: يوضح قيم مؤشر الغنى النوعي لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة 68
شكل 30: يوضح قيم مؤشر Schannon-Weaver لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة 68
شكل 31: يوضح قيم مؤشر التوازن لكل من العائلات الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة 69
شكل 32: يوضح قيم المؤشرات البيئية للرتب الحشرية و الرخوية خلال فترة الدراسة 70
شكل 33: يوضح قيم مؤشر Simpson (D) للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة 70
شكل 34: يوضح قيم مؤشر التنوع Schannon-Weaver للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة 71
شكل 35: يوضح قيم التوازن للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة 71
شكل 36: يبين التحليل العنقودي لدرجة التشابه تواجد الأنواع في المحطات الدراسة 72
شكل 37: يبين درجة التشابه الأنواع بين أشهر فترة الدراسة حسب المحطة 6 بإستعمال مؤشر التشابه Jaccard في المحطات الدراسة 74
شكل 38: مخطط يحدد المحطات في المحورين 1×2 للتحليل 6×336 بواسطةAFC (المحطات – العوامل البيئية) 76
شكل 39: مخطط يحدد المحطات في المحورين 1×3 للتحليل 6×336 بواسطة AFC (المحطات – العوامل البيئية) 77
شكل 40: مخطط يحدد المحطات في المحورين 2×3 للتحليل 6×336 بواسطة AFC (المحطات – العوامل البيئية) 78

فهرس الجداول

الصفحة

جزء النظري

جدول 1: يوضح توزيع متوسطات درجات الحرارة الشهرية المسجلة في منطقة سطيف في الفترة ما بين 2002 -2012 5

جدول 2: يمثل توزيع الأمطار المتساقطة بين السنوات (2002– 2012) 6

جدول 3 : يوضح نسبة الرطوبة المتوسطة و الدنيا و القصوى خلال فترة (2012-2013) 8

جدول 4 : متوسط سرعة الرياح الشهرية بين الفترة (2002–2012) 9

جدول 5: يبين أهم المناطق الرطبة الموجودة في الجزائر من حيث المساحة 17

جزء التطبيقي

جدول 1 : يوضح العدد الكلي للأنواع الحشرية و الرخوية المتواجدة في المحطات المدروسة حسب الرتب 43

جدول 2: يمثل أنواع الحشرات و الرخويات التي تم التعرف عليها في منطقة واد بوسلام 44

جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام 74

جدول 4: يبين القيم الإحصائية للمؤشرات البيئية الكلية في محطات الدراسة 67

جدول 5: يبين درجة التشابه الأنواع المتواجدة في المحطات الدراسة باستعمال مؤشر التشابه Jaccard 72

جدول 6: يبين درجة التشابه الأنواع المتواجدة خلال أشهر فترة الدراسة للمحطة 6 باستعمال مؤشر التشابهJaccard 73

فهرس الخرائط

الصفحة

خريطة 1: توضح الموقع الجغرافي لواد بوسلام 4

خريطة 2 : توضح موقع المحطات الدراسة المختارة من منطقة واد بوسلام 25

فهرس الصور

الصفحة

صورة 1: توضح المحطة الأولى من منطقة واد بوسلام 26

صورة 2: توضح المحطة الثانية من منطقة واد بوسلام 27

صورة 3: توضح المحطة الثالثة من منطقة واد بوسلام 28

صورة 4 : توضح المحطة الرابعة من منطقة واد بوسلام 29

صورة 5: توضح المحطة الخامسة من منطقة واد بوسلام 30

صورة 6: توضح المحطة السادسة من منطقة واد بوسلام 31

صورة 7: توضح الجمع المباشر بواسطة اليد 32

صورة 8: توضح طريقة الجمع بواسطة شبكة الحش 33

صورة 9: توضح طريقة الجمع بواسطة المظلة اليابانية 33

صورة 10: توضح طريقة الجمع بواسطة المصائد 34

صورة 11: توضح طريقة الجمع بواسطة المصائد اللاصقة 34

صورة 12: توضح طريقة الجمع بواسطة المصائد المائية 35

فهرس الملاحق

ملحق 1: جدول أهم النباتات الموجودة في منطقة واد بوسلام

ملحق 2: جدول يوضح أهم الدول التي لديها أكبر منطقة رطبة مساحة (بالهكتار) على قائمة رامسار

ملحق 3:جدول يوضح أهم أكبر منطقة رطبة ذات أهمية دولية من حيث المساحة

ملحق 4: جدول يوضح أصغر منطقة رطبة ذات أهمية دولية

ملحق 5: جدول يبين عدد الأنواع المقدرة و المعروفة للمجموعات الرئيسية النباتية و الحيوانية في العالم

ملحق 6: يمثل عدد الأنواع المعروفة عالميا لصف الحشرات و مكونة من 29 رتبة حشرية

ملحق 7 : جدول يبين التنوع البيولوجي للافقارية في الجزائر

ملحق 8: جدول يبين التركيب الكمي الكلي للعائلات و الأجناس و الأنواع لرتب الحشرية و الرخوية و توزيعها على محطات الدراسة

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو جرد وحصر مختلف الأنواع الحشرية و الرخوية في منطقة واد بوسلام التي تعد منطقة رطبة. اختيرت ستة (6) محطات. امتد العمل الميداني من شهر جويلية 2012 إلى غاية شهر جوان 2013. خلال الخرجات الميدانية تم استعمال عدة طرق لجرد الحيوانات (كلاسيكية، مصائد..). تم تحليل النتائج و معالجتها بعدة مؤشرات بيئية و طرق تحليلية. أظهرت دراسة التركيب الكمي و النوعي وجود 336 نوعا من صف الحشرات و بطنيات القدم تنتمي إلى 14 رتبة و 105 عائلة و 261 جنس .أكثر الرتب وفرة هي غمديات الأجنحة. سجلنا أعلى وفرة في المحطة 6 بـ95 عائلة و 231 جنس و 288 نوع مقارنة بالمحطات الأخرى. تم حساب المؤشرات البيئية و البيولوجية (Simpson ، التنوع ، التوازن ، Jaccard...) حيث سمحت لنا بتقييم بنية المجتمع الحيواني في كل محطة .أوضحت الدراسة وجود تغيرات شهرية في تواجد الأنواع إذ سجل أعلى تواجد في شهر جوان و بلغت 279 نوع من الحشرات و الرخويات في المحطة السادسة. تم تحليل البيانات الإحصائية باستعمال البرنامج المعلوماتي للتحليل العاملي للتناسب (AFC) حيث ممكننا من تحديد العوامل البيئية المتحكمة في توزيع الأنواع في المحطات و بينت النتائج وجود ثلاث مجموعات بيئية/حشرية.

الكلمات المفتاحية: جرد، التنوع البيولوجي، المناطق الرطبة، منطقة واد بوسلام، حشرات و الرخويات، الجزائر.

Résumé:

L'objectif de cette étude consiste à inventorier les insectes et de mollusques présents dans différents milieux de la vallée d'Oued Boussellam qui est considérée comme une zone humide. Les sorties sur le terrain ont été effectuées du mois de juillet 2012 jusqu'au mois de juin 2013. 6 stations différentes ont été choisies pour faire cette étude. Plusieurs méthodes et techniques d'inventaire ont été combinées pour la récolte des animaux (classiques, piégeage…). Les résultats ont été analysés et traités par plusieurs indices écologiques et méthodes d'analyses. L'étude de la composition qualitative et quantitative a révélé la présence de 336 espèces d'insectes et gastéropodes réparties sur 14 ordres, 105 familles et 261 genres. La classe des insectes est la plus diversifiée. Le nombre d'espèces le plus élevé est celui de l'ordre des Coléoptères. La station 6 est la plus riche en espèces par rapport aux autres stations (288 espèces réparties sur 231 genres et 95 familles). L'étude a montré des variations mensuelles. La richesse faunistique la plus élevée est notée durant le mois de juin où 279 espèces d'insectes et de gastéropodes sont enregistrées uniquement au niveau de la station 6. L'utilisation des indices écologiques (Simpson, Diversité, Equitabilité, Jaccard..) nous a permis de juger de la situation écologique du peuplement d'animaux étudié au niveau de chaque station. L'analyse factorielle des correspondances et la classification hiérarchique ascendante ont dégagés 3 principaux groupes d'insectes/stations.

Mots-clés: Inventaire, Biodiversité, zones humides, vallée Boussellam, insectes et gastéropodes, Algérie.

Abstract:

The main objective of this study Inventory of inventory the insects and the mollusks presented in different environments of Oued Boussellam valley which is considered as Wetlands. The visits to the area were from July 2012 to June 2013. 6 different stations were chosen to make this study. Lot of methods and techniques for listing were combined of gathering animals (classical, trapping ….). The results were analysed and treated by many ecological indexes and analytical methods. The study of the qualitative and quantitative composition revealed the presence of 336 species of insects and gastropods devided into 14 orders, 105 families and 261 genres. The insects category is the most diversed. The most increased number of species is that of coleoptera. The 6th station is the richest with species compared with other stations (288 species devided into 231 genres and 95 families). The study shows monthly variations. the most increased fannistic recheness is remarked during juin when 279 insect and gastropods species were registered only in station 6. The use of ecological indexes (Simpson, diversity, Equitability, Jaccard,..) Leads us to juger the ecological situation of the studied animal settlement in every station. The factorial analyses of hierarchical rising correspondances and classifications have mentioned 3 principal groups of insects /stations.

Key words: Inventory, biodiversity, wetlands, valley Oued Boussellam, insects and gastropods, Algeria.

مقدمة:

تتميز الجزائر بوجود أنظمة بيئية غنية و متنوعة، منها المناطق الرطبة و المياه العذبة و الأودية. إنظمت الجزائر إلى إتفاقية رامسار 1984م، و يبلغ حاليا 50 موقع رامسار تقدر بمساحة إجمالية بـ 2,991013 هكتار. و تعرف المناطق الرطبة حسب إتفاقية رامسار بأنها كل منطقة تتميز بوجود الماء سواء كانت طبيعية أو إصطناعية دائمة أو مؤقتة عذبة أو مالحة أو أجاج (SCR, 2013)، تشمل الأوساط مثل المستنقعات و البرك و المروج و الأودية . تعد المناطق الرطبة من أكثر الأنظمة البيئية الغنية بالتنوع البيولوجي سواء التنوع الحيواني أو النباتي.

يعرف التنوع البيولوجي بأنه المجموع الكلي للكائنات الحية المتواجدة في بيئة معينة، و يشمل هذا التنوع ضمن الأنواع و بين الأنواع و النظم البيئية.يقدم التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة خدمات ذات قيمة بيئية، علمية، إقتصادية سياحية (SCR, 2013 ; Barnaud et Fustec, 2007 ; MA, 2005b). و في ظل التغيرات المناخية و الممارسات الإنسان.... فإن فقدان التنوع البيولوجي المستمر في المناطق الرطبة سيؤثر بالدرجة الأولى على النظم البيئية و خاصة تنوع الأنواع.

إن تنوع الأنواع و خاصة اللافقاريات التي تعتبر من أكبر الشعب تنوعا، إذ تحتل الحشرات المرتبة الأولى من حيث عدد الأنواع في شعبة مفصليات الأرجل و ذلك يرجع إلى عدة مميزات منها صغر حجما و قصر دورات حياتها وتكيفها في جميع البيئات و قدرتها على الطيران (George, 2007). كما و تحتل شعبة الرخويات المرتبة الثانية بعد الحشرات.

و من خلال الدراسات المرجعية وجد أن معظم الدراسات إتجهت حول التنوع البيولوجي للفقاريات في مختلف البيئات لمعرفة أنواعها و تصنيفها و مدي إنتشارها و توزيعها و مسار هجراتها و ذلك لسهولة دراستها. إلا أنه وجدت دراسات قليلة حول التنوع البيولوجي للافقاريات و بالخصوص في المناطق الرطبة و بصورة خاصة دراسة الحشرات، و معظم هذه الدراسات كانت مقتصرة على نوع أو نوعين من الأنواع معينة من الحشرات و دراسة علاقتها بالنباتات و المكافحة البيولوجية. أغلب هذه الدراسات لم تعطي الإهتمام بدراسة المؤشرات البيئية و البيولوجية لكون هذه المؤشرات تعكس وفرة الأنواع و توزيعها و صحة البيئة التي تعيش فيها، و لأن دراسة التنوع البيولوجي بشكل عام في الجزائر قليلة جدا في المناطق الرطبة بصورة خاصة وجد فقرا كبيرا و إن لم يكن نادرا ، إذ لا توجد إحصائيات حديثة و دقيقة حول التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة في الجزائر .

و نظرا لما سبق من حيث أهمية التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة و قلة الدراسات تمت هذه الدراسة في منطقة واد بوسلام في الهضاب العليا السطايفية حول دراسة التنوع الحيوي للحشرات و الرخويات حيث تعتبر هذه الدراسة الأولى في المنطقة كمساهمة في إثراء الثروة الحيوانية و إعطاء قيمة لعلم الحيوان في الجزائر .

يهدف هذا البحث إلى:

حصر و جرد مختلف أنوع الرتب و العائلات و الأنواع الحشرية و الرخوية المتواجدة في منطقة الدراسة، لتوفير قاعدة معلوماتية علمية أساسية حول تنوع الأنواع الموجودة في المناطق الرطبة و خاصة منطقة واد بوسلام ليستند إليها الباحثين مستقبلا، كما يهدف البحث إلى معرفة مدى إنتشار هذه الأنواع الحشرية و الرخوية في المناطق الرطبة، و مدى تأثير العوامل البيئية و المناخية على هذه الأنواع و بالتالي إظهار بعض أنواع الحشرات و الرخويات كمؤشرات حيوية.

تضمن البحث ملخص ثم مقدمة شملت أهمية التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة و الدراسات المتعلقة بها في العالم و في الجزائر كما شملت أهمية البحث وأهدافه، أستعرض في الجزء النظري دراسة فيزيائية للمنطقة و دراسة الغطاء النباتي و إعطاء لمحة عن المناطق الرطبة و كذلك التنوع البيولوجي و أهميتهما، و أستعرض في الجزء التطبيقي مواد و طرق الدراسة، ثم أستعرضت النتائج بالإعتماد على المؤشرات البيئية و البيولوجية و بالدراسة الإحصائية ثم مناقشتها مع أهم الدراسات المتوافقة معها، و أختتم البحث بوضع خاتمة كحوصلة للنتائج و المناقشة التي تضمنت أهم الإستنتاجات و التوصيات و كذا المقترحات تم إستعراض المراجع المعتمدة في الدراسة.

الـجـزء الـنـظـري

الفصل الأول

المميزات العامة لمنطقة الدراسة

1. الموقع الجغرافي و الإداري:

تقع منطقة سطيف شمال شرق الجزائر وتوجد بالضبط بين خطي طول°05 و °06) شرق خط غرينتش، وبين خطي عرض (°35 '40 و°36 '35) شمال خط الإستواء. تمتد من جبال بابور شمالا حتى جبال الحضنة (جبل بوطالب) و من سهول تاجنانت شرقا حتى سهول برج بوعريريج غربا (Bounechada, 2007). تتربع على مساحة 6504كلم^2 أي مايعادل0,27 % من المساحة الإجمالية للتراب الوطني (سليماني، 2009). تمتد من الشمال إلى الجنوب بحوالي 80 كلم و من الغرب نحو الشرق بحوالي أكثر من 60 كلم.

2. جيومرفولوجي و تربة منطقة واد بوسلام:

لم يتعرض واد بوسلام بشكل عام إلى دراسة جيولوجية دقيقة، حيث لوحظ نقص في المعلومات و المراجع الخاصة بهذه المنطقة .حسب بولحبال (2007) نجد الإختلاف الموجود بين قسمي الحوض الجنوبي و الشمالي، حيث وجد في الجزء العلوي للحوض تكوينات متجانسة دلالة على تاريخ جيولوجي مستقر نسبيا، و في الجزء السفلي عبارة عن فسيفساء من الألوان و التكوينات دلالة على التشوهات التي تعرضت لها هذه المناطق.

2 .1. التضاريس:

لا يشكل حوض واد بوسلام وحدة متجانسة حيث يمكننا تقسيمه إلى جزئين أساسيين مختلفين عن بعضهما البعض في جل الخصائص (بولحبال، 2007).

2 .1 .1. نطاق السهول العليا:

و يمثل القسم الأعلى من المنبع إلى منطقة مغراوة، أهم ما ميز هذا الجزء تكوينات جيولوجية حديثة تتمثل في الزمن الرابع و الميوبليومان. تضاريس بسيطة تخترقها بعض الكتل الجبلية المعزولة أهمها جبل يوسف بإرتفاع 1442م، جبل زديم بإرتفاع 1160م مع وجود مرتفعات محصورة بين (800 م– 1160 م) في معظم المساحة، شدة الإنحدارات في هذا النطاق ضعيفة أقل من 3% أو نادرة (بولحبال، 2007 ; سليماني، 2009).

2 .1. 2. نطاق التلي:

و يمثل القسم الأسفل من محطة مغراوة إلى مصبه بواد الصومام، يتميز من الناحية الجيولوجية بتنوع في التكوينات الليتولوجية. تضاريس هذا النطاق تتميز بأشكال متموجة عبارة عن سلاسل جبلية ذات إرتفاعات كبيرة (جبل موتن 1705م، جبل تافات 1651م) مع وجود فوارق في الإرتفاعات ما بين (250م– 1705م)، شدة الإنحدارات كبيرة أكبر من 12,5 % (بولحبال، 2007 ; سليماني، 2009).

2.2. التربة:

تعتبر التربة من أهم العوامل المؤثرة في التنوع البيولوجي للحشرات و الرخويات و توزيعها، كما تعتبر بيئة للحيوانات، كما أن التركيب الفيزيائي و الكيميائي للتربة يؤثر على تواجد الحيوانات خاصة اللافقاريات.

تتكون التربة في نطاق السهول العليا أساسا من الطين و المارن و الكونغلوميرا و الكلس و الحجر الدولمي، التي تتميز بنفاذية متوسطة، و مع وجود إنحدارات ضعيفة أدى إلى تكوين بعض أوساط رطبة مثل برك ومستنقعات

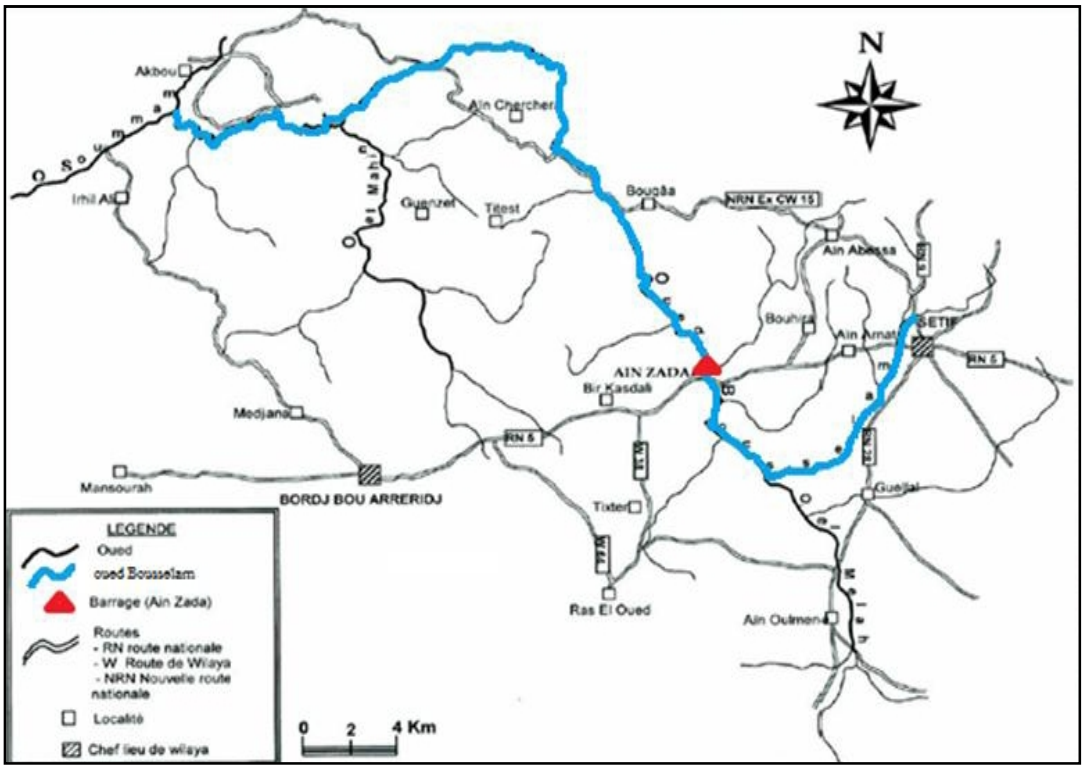
على ضفاف واد بوسلام. أما في النطاق التلي تميز بوجود تناوب بين طبقات الكلسية و المارنية (بولحبال، 2007).

3. هدروغرافية واد بوسلام:

يبلغ طول واد بوسلام 160 كلم من المنبع سفوح جبل مغرس إلى مصبه بواد الصومام، وعلى مساحة تقدر بـ 4350 كلم^2، و قدر محيطه بـ 325 كلم، و متوسط الإرتفاع بـ 917,3 م (بولحبال، 2007).

خلال هذه المسافة يأخذ واد بوسلام عدة تغيرات و إتجاهات، ففي البداية يأخذ اتجاه شمال – جنوب،ثم يميل قليلا إلى شمال شرق–جنوب غرب ثم يغير إتجاهه إلى جنوب شرق–شمال غرب عند إلقائه بواد فتيسة، مارا من المناطق السهلية إلى المنطقة التلية عبر أودية و خوانق مثل خانق قرقور، ثم يغير اتجاهه تغيرا جذريا عند إلتقائه بواد هوتر، ليصبح شرق –غربي يميل قليلا إلى شرق – جنوب غرب، ليصب في واد الصومام (بولحبال، 2007) (خريطة 1). خلال هذه التغيرات و الإتجاهات يصب فيه عدة أودية من أهمها :

واد فتيسة واد الماين، واد الخروة، واد عين تاغروت، واد المالحة و واد خليل.



خريطة 1:توضح الموقع الجغرافي لواد بوسلام المصدر

عن (Zouaoui, 2003 في Bentouati et Bouzidi, 2010).

4. دراسة المناخ :

تؤثر العوامل المناخية بطريقة مباشرة على كل من النمو، الخصوبة و فترة حياة الحشرات و الرخويات، و تعتبر هذه الصفات الثلاثة من أهم عوامل قدرة الكائن الحي على البقاء و زيادة تعداده، كما تؤثر هذه العوامل على إنتشار وتوزيع الحيوانات و الحشرات (Ramade, 1984). و الرخويات، و على النواحي البيولوجية الأخرى (محمد و الصعيدي، 2003).

لذا نلجأ إلى دراسة العوامل المناخية مثل درجة الحرارة و التساقط و الرطوبة النسبية، الرياح و الضوء و غيرها من العوامل، لمعرفة مدى تأثير أحد هذه العوامل أو أكثر من عامل على نسبة تواجد و فترة الظهور و كذا كثافة الحشرات و الرخويات في بيئات مختلفة، و من أهم هذه العوامل:

4. 1. الحرارة:

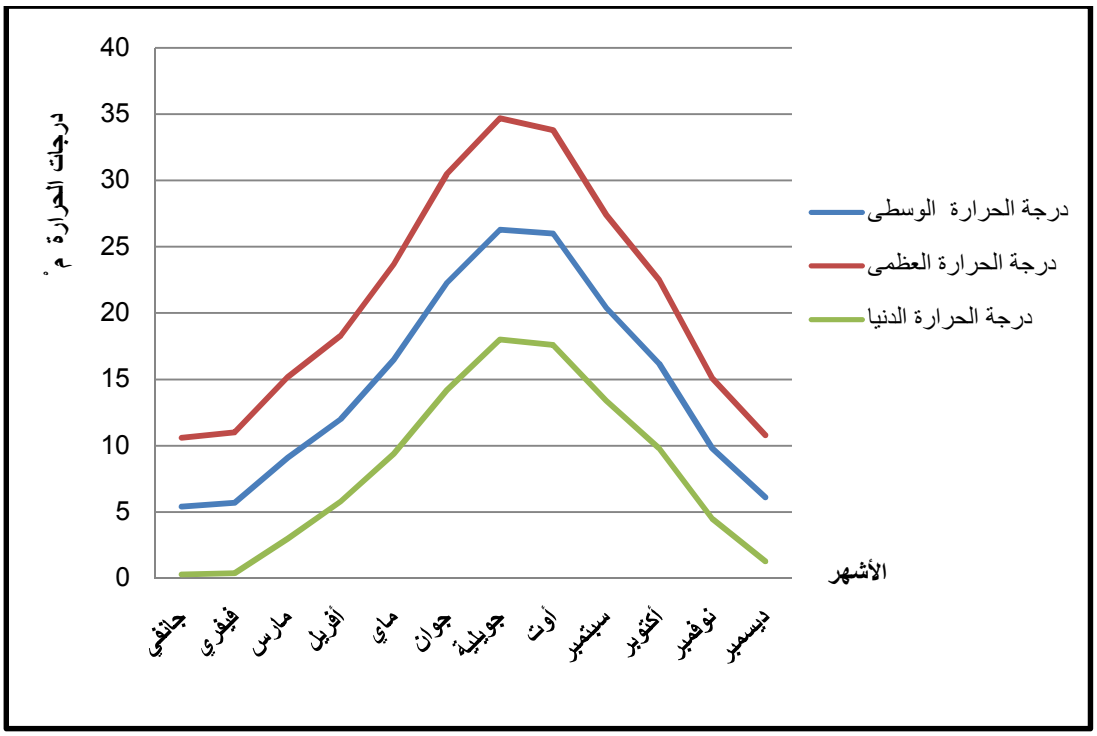
تعتبر درجة الحرارة من أهم عوامل المناخ التي تؤثر على بيئية حياة الحشرات و الرخويات، حيث تتحكم في تكاثرها و إنتشارها (Ramade, 1984). و حسب (الشاذلي و إبراهيم، 2000 ; Sacchi et Testard, 1971) فإن لكل نوع مجالا حراريا. و لذلك تؤخذ الحرارة في الإعتبار بصفة أساسية في معظم الدراسات البيئية للحشرات (علي و عبد الله، 1994) و الرخويات و الكائنات الحية الأخرى.

إن النظام الحراري يبين وجود إختلاف كبير بين فصل الشتاء و فصل الصيف في منطقة سطيف، هذا الإختلاف حسب Bounechada (1991) يتناسب مع الإرتفاع، أي كلما زاد الإرتفاع تتناقص درجة الحرارة. (جدول1)

جدول 1 :يوضح متوسطات درجات الحرارة العظمى، الدرجة الدنيا و الشهرية لمنطقة سطيف للسنوات مابين (2002– 2012).

درجات الحرارة / الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	معدل الشهري
درجة الحرارة العظمى	**10,6**	11,0	15,2	18,3	23,7	30,5	**34,7**	33,8	27,4	22,5	15,1	10,8	21,8 مْ
درجة الحرارة الدنيا	**0,3**	**0,4**	**3,0**	5,8	9,4	14,2	**18,0**	17,6	13,4	9,8	4,5	1,3	8,1 مْ
درجة الحرار الوسطى	**5,4**	**5,7**	**9,1**	12	16,5	22,3	**26,3**	25,7	20	16,2	9,8	6,1	14,6 مْ

يبين جدول(1) أن درجة الحرارة الشهرية تبلغ أدنى قيمة في شهر جانفي حيث سجلت 5,4 مْ و أقصى قيمة سجلت في شهر جويلية حيث بلغت 26,3 مْ، و قدر معدل درجة الحرارة الجافة السنوية بـ14,6 مْ و ذلك لسنة 2002 -2012 ، بينما سجل متوسط درجة الحرارة العظمى السنوية 21,8 مْ، ودرجة الحرارة الدنيا التي بلغ بها المتوسط السنوي8,1 مْ، حيث تتأرجح الحرارة العظمى و الدنيا التي تأخذ قيما (33,8،34,7) في شهر جويلية و أوت على التوالي، بينما (3،0,4،0,3) في الشهر جانفي، فيفري و مارس علي التوالي.



شكل 1 :يوضح توزيع متوسطات درجات الحرارة الشهرية المسجلة في منطقة سطيف في الفترة مابين 2002 -2012.

تبين المنحنيات في الشكل(1) التغيرات الشهرية للحرارة في محطة سطيف، فابتداء من شهر جانفي تتناقص درجات الحرارة إلى غاية شهر فيفري أين تأخذ في الإرتفاع تدريجيا، و من شهر مارس و ماي ترتفع بدرجات كبيرة حتى شهر جويلية و أوت ثم تبدأ بتناقص تدريجي إبتداء من شهر سبتمبر إلى غاية شهر ديسمبر (شكل1).

4. 2. التساقطات:

تؤثر الأمطار سلبا و إيجابا على نشاط الحشرات و الحيوانات (Sacchi et Testard, 1971). و حسب Ramade (1984) تؤثر بشكل مباشر على معظم الأنواع . إن معدل الأمطار المتساقطة تكون غير منتظمة و غير موزعة جيدا حيث تتناسب مع الإرتفاع حسب Bounechada (1991) (جدول2).

الجدول 2: يمثل توزيع الأمطار المتساقطة بين السنوات (2002– 2012).

التساقط / الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	معدل الشهري
كمية التساقط	43	40,6	35,3	61	38,6	21	16,4	28,6	30,9	30,6	57,9	43,8	448,2 ملم

من خلال معطيات الجدول (2) يظهر أن هناك إختلاف كبير في كمية الأمطار المتساقطة بين السنوات. حيث أكبر كمية للتساقطات سجلت في شهر أفريل و كانت حوالي 61 ملم، و أقل قيمة سجلت في شهر جويلية حيث بلغت 16,4ملم (شكل 2).

محنى Gaussen :

هو تمثيل بياني لمنحنى الحرارة والأمطار و يعرف بالمنحنى المطري الحراري، يسمح لنا باستخراج الفترات الجافة والفترات الرطبة. و حسب معلم (2011) عن Gaussen الذي يعرف الشهر الجاف بأنه مجموع تساقطاته يساوي أو أقل من ضعف درجة الحرارة، أما الشهر الرطب فهو الذي مجموع تساقطاته ضعف درجة الحرارة .

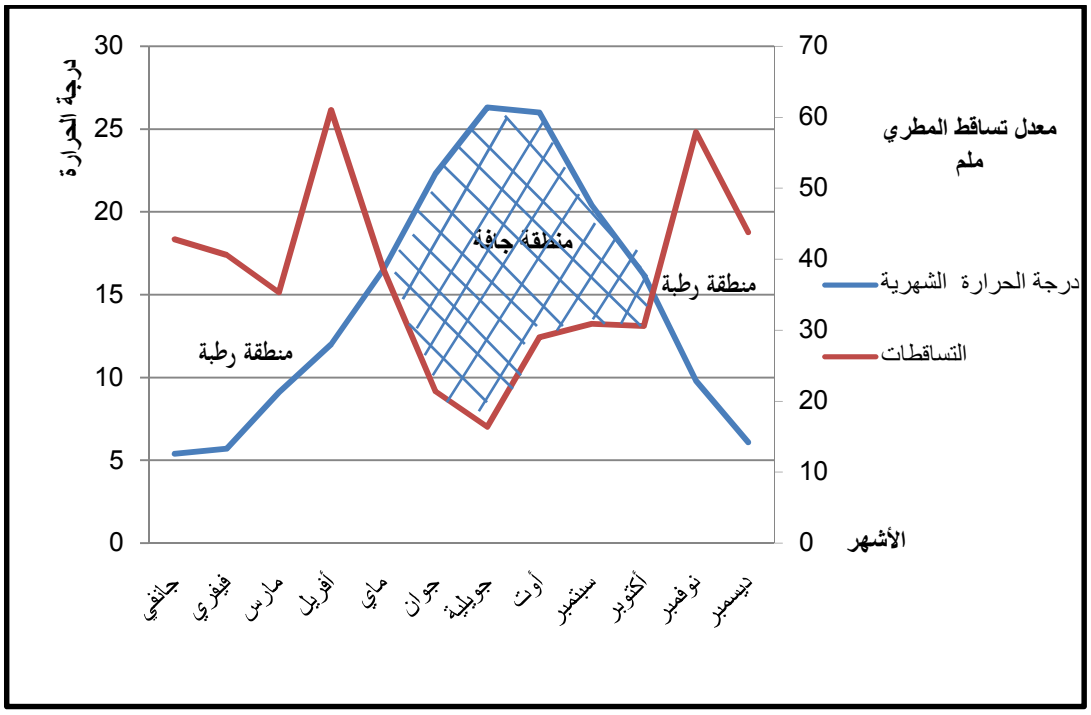
حيث: $$p = 2T$$

P: معامل Gaussen.

T:درجة الحرارة الوسطى.

من خلال المخطط المطري الحراري لـ Gaussen نلاحظ أن الفترة الجافة و الفترة الرطبة لمحطة سطيف موزعة كمايلي:

تمتد الفترة الجافة من شهر ماي إلى منتصف شهر أكتوبر أي لمدة ستة أشهر، أما الفترة الرطبة فهي ممثلة في الفترة التي تمتد من شهر أكتوبر إلى شهر ماي (شكل 2).



شكل 2: المنحنى الحراري المطري لـ Gaussen لمنطقة سطيف في فترة بين (2002– 2012).

4. 3. الرطوبة:

تعتبر الرطوبة من العوامل البيئية الطبيعية التي تؤثر بدرجة ملحوظة على النواحي الحيوية للرخويات و خاصة بعض الحشرات المحبة للرطوبة والحشرات المائية. و هي تحتل المركز الثاني بعد الحرارة من حيث أهميتها بالنسبة لحياة الرخويات و الحشرات في بيئاتها الطبيعية.

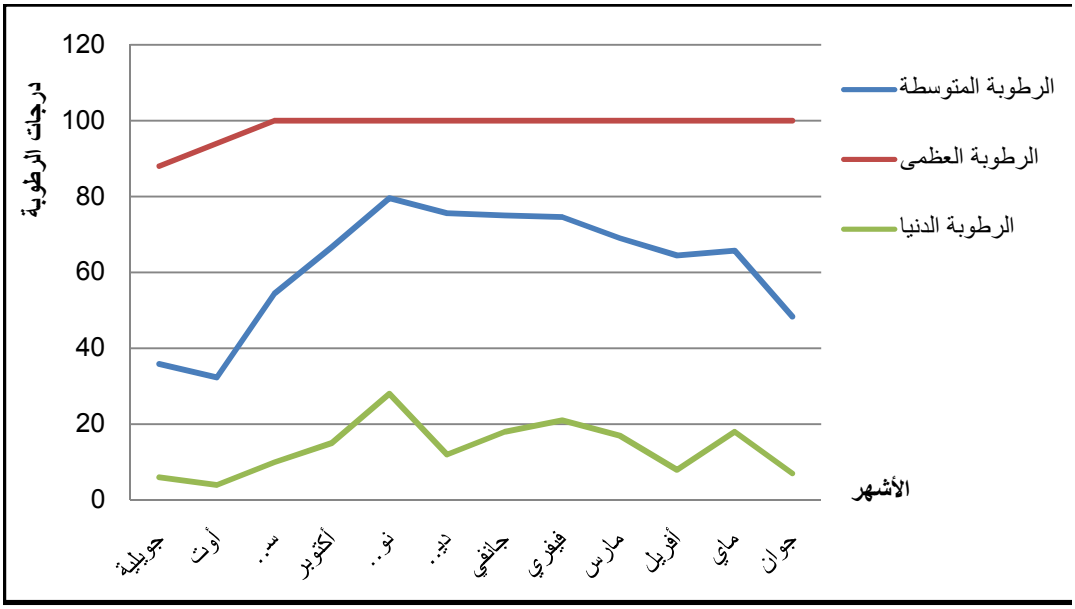
تعرف الرطوبة النسبية بأنها مقدار بخار الماء الموجود في حيز معين من الهواء (Sacchi et Testard, 1971).

و تقدر كمية بخار الماء بقياسها بعدة ظواهر منها ضغط بخار الماء، نقطة الندى، الرطوبة النسبية، ناقص الرطوبة، الرطوبة المطلقة. ترتبط الرطوبة النسبية بكمية بخار الماء و ضمن درجة حرارة معينة ، و بالإرتفاع عن سطح البحر و بكثافة و إنتشار الغطاء النباتي.

جدول 3 : يوضح نسبة الرطوبة المتوسطة و الدنيا و القصوى خلال فترة (2012-2013).

الأشهر / الرطوبة	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	المجموع	معدل
الرطوبة العظمى	88	94	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1182	98,5 %
الرطوبة الدنيا	6	4	10	15	28	12	18	21	17	8	18	7	164	13,68%
الرطوبة المتوسطة	35,90	32,36	54,47	66,76	79,6	75,64	75,03	74,60	69,07	64,46	65,77	48,43	741	61,75%

بلغت قيمة متوسط الرطوبة النسبية في شهر نوفمبر 79,6 % ، بينما بلغت أقل نسبة للرطوبة الدنيا في شهر أوت لتصل إلى 04% ، في حين بلغت أعلى قيمة لنسبة الرطوبة العظمى لتصل إلى 100 % في بقية الأشهر (جدول 3 ، شكل 3).



شكل 3: منحنى توزيع المتوسطات الشهرية لنسبة الرطوبة لمنطقة سطيف.

4. 4. سرعة الرياح

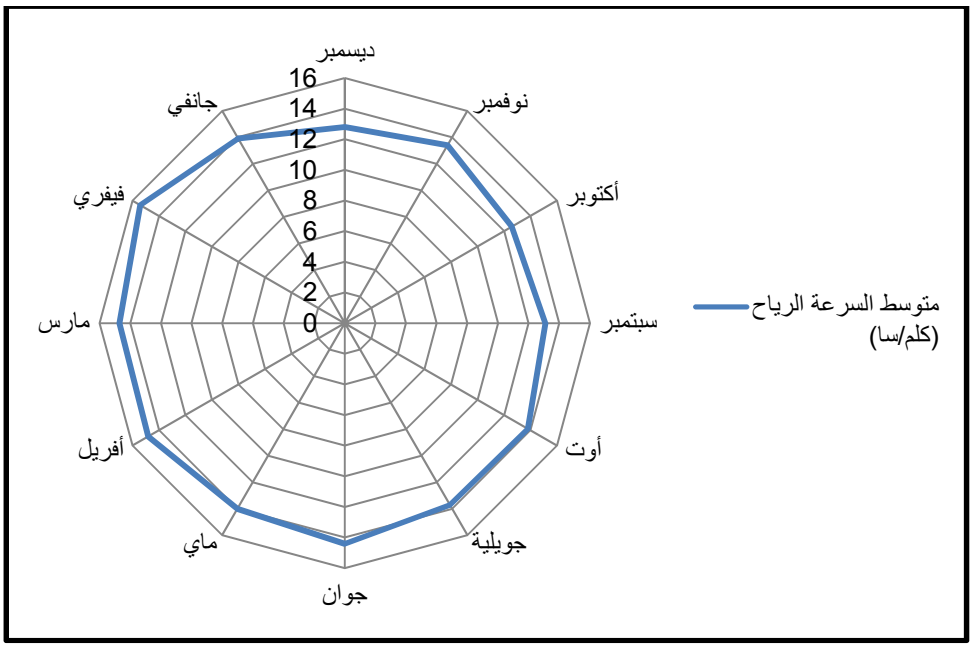
تعتبر الرياح من العناصر المهمة للمناخ و تعرف الرياح حسب معلم (2011) على أنها حركة هوائية أفقية ناتجة عن الفارق في الضغط الجوي، تنتقل من الضغوط العليا إلى الضغوط المنخفضة.

و تلعب الرياح دورا هاما في توزيع و نشاط الحيوانات (Ramade, 1984) و إنتشار الحشرات لمسافات طويلة. فكلما كانت الرياح شديدة كلما قل نشاط الحشرات، كما تؤدي الرياح إلى نقل أو نشر أعداد كبيرة من الحشرات من مكان إلى آخر هذا يساعد الحشرات سلبيا إذا كان المكان المنقول له غير جيد من الناحية البيئية أو إيجابيا إذا كانت البيئة أفضل من مكانها الأول (الشاذلي و إبراهيم، 2000) (جدول4).

جدول 4 :متوسط سرعة الرياح الشهرية بين الفترة (2002–2012).

الأشهر / الرياح	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
متوسط السرعة كلم/سا	13,9	**15,4**	14,7	14,8	14,0	14,4	13,7	13,8	13,1	12,6	13,4	**12,8**	**13,9 كلم/سا**

من خلال جدول (4) قدر متوسط السرعة السنوية للرياح بين الفترة (2002–2012) بـ13,9كلم/سا، أما السرعة الشهرية المتوسطة فهي متقاربة على طول السنة، حيث سجلت أدنى قيمة في شهر ديسمبربـ 12,8 كلم/سا، أما أعلى قيمة فتم تسجيلها في شهر فيفري بـ 15,4 كلم/سا (شكل4).



شكل 4: منحنى السرعة الشهرية المتوسطة للرياح لمنطقة سطيف (2002-2012).

5. الحوصلة المناخية :

مخطط الطوابق البيوميناخية لـ :EMBERGER

معامل EMBERGER Q هو معامل خاص، يسمح لنا بتصنيف المناخات حسب كمية الأمطار ودرجة الحرارة القصوى و الدنيا إلى نطاقات مناخية أو بيوميناخية على بيان خاص، و لأنه يأخذ أيضا بعين الإعتبار العنصر النباتي.

وقد أستعمل هذا المعامل في كثير من البحوث منها الخاصة بمنطقة الدراسة (Bounechada ,1991 ; Tedjar, 2003 ; بولحبال، 2007 ; Benia, 2010).

يمكن تلخيص معامل Emberger في الصيغة التالية :

حيث:

$$Q = \frac{200 \times P}{M^2 - m^2}$$

Q : معاملEmberger

P: 448,2 بملم وتمثل متوسط التساقط للفترة الممتدة بين (2002-2012).

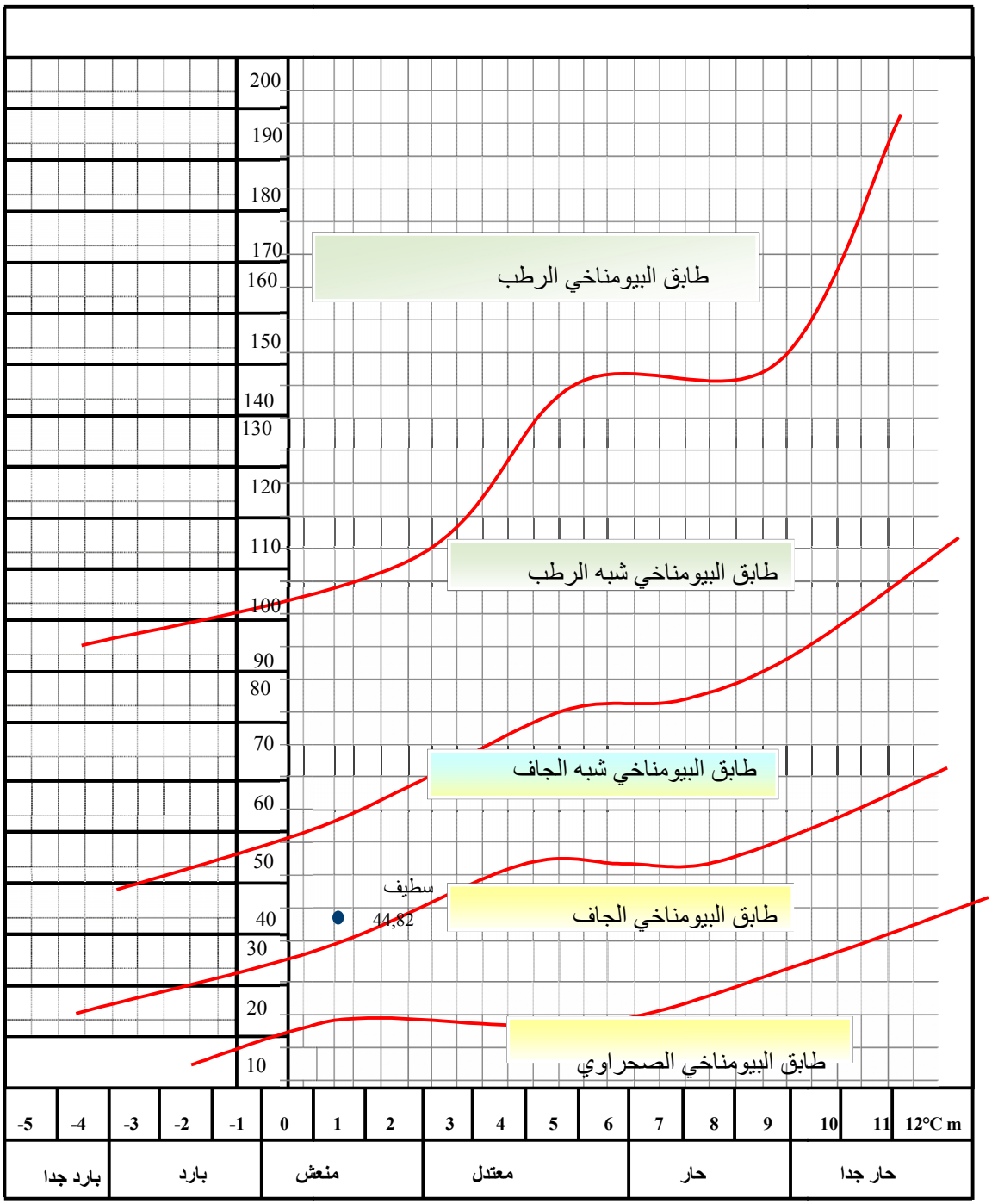
M: درجة حرارة أحر شهر في متوسط درجات الحرارة القصوى لنفس الفتر34,7 (مْ +273,2مْ).

m : درجة حرارة أبرد شهر في متوسط درجات الحرارة الدنيا لنفس الفترة0,3 (مْ + 273,2 مْ).

بتطبيق علاقة أمبرجي نجد :

$$Q = \frac{200 \times 448,2}{34,7^2 - 0,3^2} = 44,82$$

من خلال معامل Emberger تبين أن المنطقة تقع في الطابق البيوميناخي نصف الجاف، حيث بلغت قيمة Q=44,82، و من خلال رسم المخطط المطري الحراري و Bagnouls وGaussen تبين أن المدة الجافة تبلغ نحو 6 أشهر من بداية شهر ماي حتى منتصف شهر أكتوبر.



شكل 5 : مخطط Emberger لمنطقة سطيف .

6. الغطاء النباتي:

يتكون الغطاء النباتي في منطقة الدراسة بشكل عام من النباتات التالية: *Typha latifolia* ، *Pinus Retama* ، *Asphodelus albus* ، *Juncus rigidus* ، *Salix alba* ، *Populus alba L halepensis Mentha* ، *Malva sylvestris*، *Rhamnus* ، *Tamarix Africana* ، *Nerium oleander* ، *raetam Trifolium repens* ، *Cynodon dactylon* ، *Matricaria recutita*، *Mentha aquatica L*، *pulegium L* ، *Papaver rhoeas L* ، *Artemisia* ، *Marrubium vulgare* ، *Capparis spinosa L* ، *L* ، *Convolvulus arvensis* ، *Urtica dioica*، *Plantago coronopu* ، *Carduncellus pinnatus* ، *Sonchus olerceus*، *Thapsia garganica*، *Inula viscosa* . (ملحق 1).

حيث تم التعرف عليها من خلال الكتب الخاصة بتصنيف النباتات و أهمها: (عيسى، 1981 ; الصباغ، 1989; Dreyeret, 2009 ; Brickell et Mioulane,2004 ; Stichmann-Marny *et al* 2003).

الفصل الثاني

لمحة عن المناطق الرطبة

1. إتفاقية رامسار:

إتفاقية رامسار أو إتفاقية المحافظة على المناطق الرطبة هي أقدم إتفاقية عالمية في مجال البيئة، إنعقدت في 02/ 02/ 1971م بمدينة رامسار الإيرانية، دخلت حيز التنفيذ في 21 /12/ 1975م، و هي معاهدة للحفاظ و إستخدام المستدام للمناطق الرطبة و بيئة و موطنا للطيور المائية و نظاما إيكولوجيا ضروري للتنوع البيولوجي، وضعت من أجل وقف الزيادة التدريجية لفقدان المناطق الرطبة في الحاضر والمستقبل. تهدف إتفاقية رامسار إلى تشجيع المحافظة و الاستعمال العقلاني للمناطق الرطبة عن طريق إجراءات يتم إتخاذها على المستوى الوطني أو القومي و عن طريق التعاون الدولي من أجل الوصول إلى التنمية المستدامة للعمليات الإيكولوجية الأساسية و الحفاظ على الحياة البرية و النباتية و الحيوانية في كل العالم (TEEB, 2013 ; SCR, 2013).

2. تعريف المناطق الرطبة:

تعرف المناطق الرطبة على أنها النظام البيئي (Si Bachir, 1991) و هي كل منطقة تتميز بوجود ماء عذب أو أجاج أو شديد الملوحة بصفة دائمة أو مؤقتة على السطح أو في العمق القريب، راكدا أو جاريا، طبيعيا أو إصطناعي، في موضع فاصل و/أو إنتقالي، بين الأوساط البرية و المائية، و تأوي هذه المناطق أنواعا نباتية و/ أو حيوانية بصفة دائمة أو مؤقتة، بما فيها مناطق المياه البحرية التي لا يتجاوز عمق المياه فيها، في أوقات المد و الجزر المنخفضة، عن ستة أمتار (SCR, 2013 ; TEEB, 2013).تم تقدير هذا العمق بالقياس إلى أقصى عمق يمكن أن تصل إليه طيور البط أثناء بحثها عن الطعام .

3 . أنواع المناطق الرطبة:

حسب إتفاقية رامسار تم تحديد خمسة أنواع رئيسية من المناطق الرطبة (SCR, 2013):

3 . 1. المناطق البحرية: و هي المناطق الرطبة الساحلية بما فيها البحيرات الساحلية، و الشواطئ الصخرية، و الشعاب المرجانية.

3 . 2. مصبات الأنهار: بما في ذلك مناطق الدلتا، و المستنقعات المد والجزر و مستنقعات المانجروف.

3 . 3. البحيرات: المناطق الرطبة المتصلة بالبحيرات.

3 . 4. المناطق النهرية: و تتمثل في المناطق الرطبة الممتدة على طول الأنهار و المجاري المائية.

3 . 5. المستنقعات: و تعني المستنقعات و السباخ و أراضي الخث (التراب).

و إلى جانب الأنواع المذكورة سابقا، توجد مناطق رطبة أخرى إصطناعية من صنع الإنسان، مثل الأحواض لتربية الأحياء المائية (مثل الأسماك و الروبيان)، و البرك الزراعية ، والمناطق الزراعية المروية، و المسطحات المالحة، و الخزانات، الحفر، و مواقع لمعالجة مجاري الصرف الصحي و القنوات (SCR, 2013).

4. تصنيف المناطق الرطبة:

أعتمدت إتفاقية رامسار في تصنيف المناطق الرطبة، و التي تتضمن 42 نوعا للمناطق الرطبة تندرج تحت ثلاث فئات و هي:

المناطق الرطبة البحرية الساحلية، المناطق الرطبة الداخلية، المناطق الرطبة الإصطناعية من صنع الإنسان (SCR, 2006).

5. أهمية المناطق الرطبة:

تعتبر المناطق الرطبة ذات أهمية كبيرة إذ تقوم بتقديم خدمات أساسية من الناحية البيئية و العلمية فهي مصدر للتنوع البيولوجي من كل مستوياته (مستوى الأنواع و مستوى الوراثي و النظم البيئية) (SCR, 2007b)، كما تعتبر مصدر إقتصادي، ثقافي، و قيمة ترفيهية و سياحية، التي تسهم في رفاهية الإنسان و تخفيف الفقر..... (MA, 2005a ; Barnaud, et Fustec, 2007; TEEB, 2013).

و من أهم خدمات التي تقوم بها المناطق الرطبة هي:

5. 1. خدمات بيئية:

تساهم المناطق الرطبة في الحفاظ على التوازن البيئي للنظم المائية و البرية بين الأنواع الحيوانية (مائية و/أو برية) و الأنواع النباتية المتنوعة، فهي عنصرا أساسيا في إتمام السلسلة الغذائية، و تعتبر أيضا المناطق الرطبة خزان أساسي للتنوع البيولوجي الحيواني و النباتي إذن فهي أماكن أو موائل طبيعية لكثير من الكائنات الحية.كما أنها تعتبر أماكن للتكاثر و محطات عبور للطيور و الحيوانات المهاجرة (TEEB, 2013 ; MA, 2005a).

5. 2. خدمات علمية:

تعتبر المناطق الرطبة من أهم المناطق للدراسات العلمية من حيث مراقبة الطيور المهاجرة و الحيوانات، كما تعتبر أيضا مؤشرات بيئية لتواجد الأنواع و الثراء النوعي و دراسة العلاقات بين التنوع البيولوجي و النظم الإيكولوجية (MA, 2005a).

5. 3. خدمات هدرولوجية:

تقوم المناطق الرطبة الداخلية مثل المستنقعات و برك و مروج و بحيرات و وديان وأنهار و السهول الفيضية خدمات هيدرولوجية منها: تقوم بتخزين و تصفية و تحسين نوعية المياه و تخلص من المواد السامة فهي تعتبر مصدر من مصادر المياه العذبة (TEEB, 2013 ; MA, 2005a). و تخفف من الفيضانات و ذلك بتصريفها بكيفية منتظمة و ثابتة، و ترفع من إعادة شحن الماء الأراضي، و تنظيم تدفقات النهر، بشكل خاص زيادة التدفقات المنخفضة (تعمل المناطق الرطبة كالإسفنجة التي تتشرب الماء في المواسم الرطبة و تطلقه أثناء المواسم الجفاف). بالمقابل يحدث العكس حيث تعمل كمانع لإعادة شحن الماء من الأراضي فهي تعمل كحواجز

طبيعية. كما تحد المناطق الرطبة من تآكل و إنجراف التربة و تخفيف حدة التعرية على ضفاف الأنهار و الوديان بواسطة تثبيت النبات (TEEB, 2013).

5. 4. تنظيم المناخ الأرض:

تلعب المناطق الرطبة دورا في تنظيم و إستقرار العوامل المناخية مثل تنظيم تساقطات و درجات الحرارة و الرطوبة و التي تعتبر عوامل ضرورية للتنوع البيولوجي (TEEB, 2013 ; MA, 2005a) . و كذلك حجز و إطلاق كميات ضخمة من الكربون. حيث تلعب المناطق الرطبة دورين في تخفيف تأثيرات تغير المناخ تنظيم غازات الإحتباس الحراري و إ متصاص الفيزيائي لصدمات (DEWHA, 2008 ; MA, 2005a).

5. 5. الخدمات الثقافية و سياحية و إقتصادية:

توفر المناطق الرطبة فوائد جمالية و تعليمية و ثقافية و روحية كبيرة، كما توفر تشكيلا شاسعا من فرص الترفيه و سياحية (هواية الصيد الترفيهي و الإستجمامي) في المناطق الداخلية أو المياه المالحة، بالإضافة إلى ذلك فإن المناطق الرطبة لها خصائص خاصة بسبب مكانتها في التراث الثقافي فهي تتعلق بالمعتقدات الدينية و الكونية و القيم الروحية، كما تعتبر مصدر الجمالي و الإلهام و الفني، حيث تعتبر شهود و أدلة على حضارات من ماضينا البعيد من خلال بقايا أثرية و رسومات (SCR, 2013).كما تعتبر دخلا إقتصاديا لبعض الدول و مصدر دخل و نشاط الإنسان مثل إستخراج الملح من السبخات وصيد الأسماك.

6. أسباب فقدان المناطق الرطبة:

تم دفع تدهور و فقد المناطق الرطبة بواسطة ممارسات الإنسان مثل تنمية البنية التحتية (السدود و الخنادق السدية والجسور)، و عمليات الإخلاء و الصرف و تحويل الأراضي الرطبة، و السحب الزائد (TEEB,2013) على المياه العذبة تكوينات المياه المرتبطة بالسهول الفيضية من أجل و الري و التوسع في الزراعة، و أغراض المنزلية (MA, 2005a). و من المتوقع أن يصبح التحميل الزائد بالمواد المغذية خطرا على الأنهار و البحيرات و المستنقعات و المناطق الساحلية و حواجز الشعب المرجانية التي تسبب في ظاهرة التحميل المغذيات التي تؤدي في عملية زيادة نمو النبات التي تستهلك الأوكسجين من الماء و كذلك حموضة المياه العذبة و النظم البيئية الأرضية و الإزدهار الكبير للطحالب السامة و إزالة الأوكسجين على نطاق واسع (قلة الأوكسجين) و إنخفاض في تقيم الخدمات مثل المياه العذبة وبعض أنواع المعتمدة على الماء .كما يؤدي نتائج إدخال أنواع غازية إلى الغزو البيئة فقد الموائل و تعديلها و تغير جريان المياه و شبكات الغذاء و خلق موائل جديدة غير طبيعية التي بدورها يتم إستطانها بأنواع دخيلة أخرى و عملية تصفية غير طبيعية للمياه و تهجين للأنواع المحلية و في تغير الموطن البيئي، و كذلك الإخلال بخطوط سير هجرات الأحياء المائي كذلك إدخال الأمراض و مسبباتها (TEEB, 2013 ; SCBD, 2010a ; MA, 2005a). مثل الكوليرا و التيفويد و الزحار و أمراض الإسهال و أمراض تنتقل بواسطة عوائل وسطية مثل القواقع المائية أو الحشرات التي تعيش في النظم الإيكولوجية

المائية ، متضمنة دودة غينيا ، البلهاراسيا و الديدان المعوية و مرض الفيلاريا و حمى النهر و مرض النوم و الحمى الصفراء (MA, 2005a,d).

و يتوقع أن تغير المناخ سيؤدي إلى إرتفاع في سقوط الأمطار على نطاق يزيد عن نصف سطح الكرة الأرضية مما يلحق أضرارا ملموسة على كثير من النظم البيئية للمناطق الرطبة، خاصة الشعب المرجانية التي تترسب بسبب إرتفاع درجات الحرارة، و كذلك تتأثر المناطق الرطبة الساحلية (SCBD, 2010a) و نتيجة إرتفاع سطح البحر و زيادة العواصف و إرتفاع المد و الجزر و تغيرات قوة العواصف و ترددها و التغيرات المترتبة في جيران الأنهار و إنتقال الرواسب مما يؤدي إلى تبعات سلبية على أنواع كائنات المناطق الرطبة بخاصة تلك التي لا تستطيع الهجرة إلى الموائل المناسبة و بالمثل على الأنواع المهاجرة التي تعتمد على نوعيات المناطق الرطبة خلال دورات حياتها في الماء (MA , 2005a; SCBD , 2010a).

7. أهم المناطق الرطبة:

تضم الإتفاقية 165 دولة (عدد الأطراف المتعاقدين) بإجمالي2060 موقع للمناطق الرطبة في العالم، تغطي حوالي 197 مليون هكتار (1,97 مليون كلم^2) تم إضافتهم لقائمة رامسار للمناطق الرطبة في شهر جانفي 2013 م. و حسب مركز الحفظ العالمي التابع لبرنامج الأمم المتحدة، فإنه تم تقدير مساحة المناطق الرطبة بحوالي 570 مليون هكتار (5,7 مليون كم^2)، أي ما يعادل 06 % من مساحة سطح الأرض، تنقسم إلى 02 % بحيرات، و 30 % سباخ، و 26 % فيئات، و 20 % مستنقعات، و 15 %سهول إلا أن المساحة التي تشغلها المناطق الرطبة بالنسبة لمساحة الأرض الكلية غير معروفة على وجه التحديد (SCR, 2013) . (ملحق 2).

7. 1. في العالم:

حسب SCR (2013) تعتبر منطقة Ngiri-Tumba-Maindombe الموجودة في جمهورية الكونغو الديموقراطية من أكبر المناطق الرطبة ذات الأهمية الدولية، حيث تحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة، و أصغر منطقة رطبة ذات أهمية دولية هي Ganghwa Maehwamarum Habitat, Rép. de Corée (ملحق 3 و 4).

7. 2. في الجزائر:

الجزائر غنية بالمناطق الرطبة، و هذه البيئات هي أكثر الموارد قيمة من حيث التنوع البيولوجي و الإنتاجية الطبيعية. و تلعب المناطق الرطبة دورا هاما في العمليات الحيوية و الحفاظ على الدورات المائية و إكمال دورات الحياة بعض الأنواع الحيوانية و النباتات المائية.

في عهد الإستعمار و بحثا على الأراضي الزراعية جديدة، قام المستعمر بتجفيف العديد من البحيرات و المستنقعات مثل بحيرة حلولة بمتيجة التي جففت و إختفت تماما، و كذلك سبخة الماكتة بولاية معسكر ، و بحيرة فتزارة بعنابة و بحيرة طونقة بولاية الطارف التي خضعت لعدة محاولات لتجفيف هذه المناطق الرطبة (MADR-DGF, 2004).

وقعت الجزائر على إتفاقية رامسار في 11ديسمبر 1982م، إنضمت فعليا إلى هذه الإتفاقية في 03/04/ 1984م، و صنفت أول منطقة رطبة جزائرية في قائمة رامسار في 4 نوفمبر 1983م، و التي توجود في ولاية الطارف ، و تتمثل في بحيرتي: طونقا بـ مساحة 2,700 هكتار و أوبيرا بـ مساحة 3,160هكتار.

و يبلغ حاليا 50 موقع رامسار و التي تقدر بمساحة إجمالية بـ2,991,013 هكتار حسب إتفاقية رامسار 2012 و تعتبر بحيرة بولحي الموجودة في ولاية أم البواقي من أهم المناطق الرطبة الموجودة في الجزائر، و التي تحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة وتقدر بـ 855,500 هكتار. (جدول 5) يبين عشرة مناطق رطبة (10) الأكثر أهمية من حيث المساحة.

جدول 5: يبين أهم المناطق الرطبة الموجودة في الجزائر من حيث المساحة.

الموقع	تاريخ التصنيف	منطقة	المساحة	الإحداثيات
موقع رامسار لبحيرة بولحي	18/12/09	أم البواقي	856 هكتار	35°45'N 006°48'E
شط الشرقي	02/02/01	سعيدة	855,500 هكتار	34º27'N 000º50'E
Réserve Naturelle du Lac de Réghaïa	04/06/03	الجزائر	842 هكتار	36°46'N 003°20'E
Oum Lâagareb	05/06/11	الطارف	729 هكتار	36°49'N 008°13'E
شطة سيدي سليمان	12/12/04	ورقلة	616 هكتار	33°17'N 003°45'E
Réserve Naturelle du Lac de Béni-Bélaïd	04/06/03	جيجل	600 هكتار	36°53'N 006°05'E
شطة ملغير	04/06/03	الوادي ، بسكرة ، خنشلة	551,500 هكتار	34°15'N 006°19'E
شطة الحضنة	02/02/01	مسيلة ، باتنة	362,000 هكتار	35º18'N 004º40'E
Chott Merrouane et Oued Khrouf	02/02/01	الوادي	337,700 هكتار	33º55'N 006º10'E
واحة مغرار و تيوت	04/06/03	النعامة	195,500 هكتار	32°53'N 000°40'E

الفصل الثالث

التنوع البيولوجي

1. تعريف التنوع البيولوجي:

تعرف إتفاقية التنوع البيولوجي أو التنوع الحيوى بأنه التباين فيما بين الكائنات الحية من كل المصادر بما في ذلك جملة أمور بينها النظم الإيكولوجية الأرضية و البحرية و المائية (TEEB, 2010a). و المجتمعات الإيكولوجية التي تكون هذه النظم جزءا منها (الشاذلي، 2002)، وهذا يشمل التنوع داخل الأنواع وفيما بينها وتنوع النظم الإيكولوجي(SCBD, 2010a ; Leveque et Mounoulou, 2008 ; UNEP, 2007).

2. أهمية التنوع البيولوجي:

التنوع البيولوجي هو الإختلاف الموجود ليس بين أنواع النباتات و الحيوانات والكائنات المجهرية و غيرها من أشكال الحياة على كوكب الأرض فحسب، بل و أيضا داخل الأنواع، في شكل تنوع وراثي، و على مستوى النظم الإيكولوجية (TEEB, 2010a,b) التي تتفاعل فيها الأنواع إحداها مع الأخرى و مع البيئة الطبيعية.

2. 1. الأهمية البيئية:

تزود النباتات و الكائنات الحية مثل الحشرات و الرخويات و غيرها من الحيوانات و النباتات بالغذاء و المسكن، كما تساهم بعض الحشرات مثل النحل و الخنافس في تلقيح الأزهار و بعض الحيوانات في إنبات البذور، أما من ناحية الدورات الطبيعية مثل تفكيك و تحويل و إعادة تدوير المواد العضوية فإنه تعمل الكثير من الكائنات الدقيقة بكتيريا الآزوت و ديدان الأرض التي تعمل على خصوبة التربة و تهويتها، كما تقوم بعض المفترسات و الطفيليات في تقليل حجم المجتمع الحيواني و ذلك بتنقية الأنواع المريضة منها، و من ناحية الطبيعة فإن النباتات تساهم في تنظيم و تقليل التغيرات المناخية و الإحتباس الحراري و هذا بإمتصاصها و طرحها لـ CO_2 و O_2 خلال الليل و النهار، و تزود المنظومة البيئية مثل المناطق الرطبة التي تمنع الفيضانات و تحكم في هطول الأمطار محليا، و الحفاظ على الماء و خصوبة التربة كما تخلص الأنهار و الوديان من الرواسب و إزالة الملوثات عن طريق الترشيح و أيضا تعتبر مناطق لجوء لكثير من الطيور و الحيوانات الأخرى (MA, 2005b ,c ; SCBD, 2010 a, b ; UNEP, 2007; WRI, 2008).

2. 2. الأهمية الإقتصادية :

يوفر التنوع البيولوجي سواء التنوع النباتي أو الحيواني فائدة المباشرة و التي كثيرا ما يكون لها قيمة نقدية للإنسان (SCBD, 2010 a,b) فالتنوع الحيوي الزراعي يعد مصدرا هاما للغذاء و الأعلاف و رعي.... الخ، و الفواكه و الخضار و الزراعة كالقمح و الذرة التي تعتبر مصادر الغذاء، كما يوفر النحل العسل و البقر الحليب و اللحم و غيرها من الحيوانات، كما يستغل الإنسان المصادر الطبيعة مثل الخشب و الفحم و الماء كإنتاج الطاقة مثل التدفئة و الكهرباء ... و في بناء المساكن، وتوفر العديد من الحيوانات و الحشرات الألبسة للإنسان منها الحرير و الصوف و الشعر و الجلود (Ash *et al*, 2011 ; TEEB, 2010a,b ; SCBD, 2010 b ; UNEP, 2007).

2. 3. الأهمية الطبية:

من الناحية الطبية يعتمد الإنسان على التنوع البيولوجي للبقاء بصحة جيدة. و تعتبر العديد من أنواع النباتات و الكائنات الحية الأخرى ذات فائدة في الأبحاث الطبية، وقد تحتوي هذه الأنواع على مواد تستخدم في المستحضرات الدوائية فعلى سبيل المثال، تم إكتشاف مسكن جديد للألم في سم الحلزون المخروطي، ويعتبر مسكن الألم هذا أقوى بكثير من المورفين، إلا أنه يختلف عن المورفين من حيث فعاليته المستمرة في الإستخدام المزمن. و أما مادة باكليتاكسيل المستخرجة من شجرة يو في منطقة المحيط الهادئ، فتستخدم في علاج سرطان الثدي و المبايض و غيرها من أنواع السرطان. و يعتقد أن أجساد الدببة القطبية تحتوي على علاج لترقق العظام و الفشل الكلوي و مرض السكري من النوع الثاني، فإذا إختفت مثل هذه الأنواع فإن أسرار هذه الأدوية سوف تختفي معها.كما يتم إستخدامها كمواد مستحضرات تجميلية و توابل وصبغات أو نكهات (UNEP, 2007; SCBD, 2010 a,b).

2. 4. الأهمية الثقافية:

يرتبط التنوع الثقافي و التنوع البيولوجي بعلاقة متشابكة و ثيقة. و مع أن التنوع البيولوجي يحتل الموقع المركزي في العديد من الأديان والثقافات، فإن المفاهيم العالمية تؤثر في التنوع البيولوجي من خلال محرمات و قواعد ثقافية لها تأثيرها على كيفية إستخدام الموارد و إدارتها. و تتضح الرابطة الوثيقة بين التنوع البيولوجي والثقافة بصورة خاصة في المواقع المقدسة، و هي المساحات التي تعتبر ذات أهمية بسبب مالها من مغزى ديني أو روحي أو من خلال تطبيق المعارف والأعراف التقليدية، فعلى سبيل المثال في مقاطعة كوداغو في ولاية كارناتاكا بالهند، تحتفظ الحدائق المقدسة بأصناف هامة من أشجار مهددة مثل *Actinodaphne lawsonii* و *Hopea ponga* و هذه الحدائق هي أيضا موطن فطريات مجهرية فريدة (SCBD, 2010a) .كما تستخدم رسومات النباتات و الحيوانات كرموز ، فعلى سبيل المثال تستخدم على أعلام الدول، و تماثيل و الطوابع و النقود.

2. 4. الأهمية السياحية:

تجذب السياح المناظر الطبيعية التي تأوي تنوعا بيولوجيا مهما. حيث يستمتع السياح في المناطق الساحلية بالسباحة في المياه النظيفة بين الأسماك و الشعاب المرجانية و مشاهدة الحيتان و طيور البحر. و يذهب آخرون في رحلات السفاري لمشاهدة الحياة البرية. كل هذه الأنشطة تتطلب نظما إيكولوجية سليمة و صحية .تعتمد المتنزهات الوطنية على أداء النظم الإيكولوجية لتوفير الترفيه و التعليم و الثقافة و المرح للزوار. و يمكن للمال الذي ينفقه السياح أن يخدم الطبيعة و المجتمع والثقافة من خلال تأسيس مناطق محمية وغيرها من عوامل الجذب .و يمكن للسياحة المستدامة أيضا أن تجعل المجتمعات المحلية تفخر بالحفاظ على تقاليدها و معارفها و فنونها و مشاركتها مع السياح الأمر الذي يسهم في الإستخدام المستدام للتنوع البيولوجي المحلي (UNEP, 2007 ; SCBD, 2010a ; TEEB, 2010a,b).

3. أسباب فقدان التنوع البيولوجي:

عندما نتكلم عن فقدان التنوع البيولوجي فإننا نتكلم عن إنقراض حيوان كبير الحجم مثل الحيتان و الدببة و الفيلة ....فنتأثر لفقدانها، و لكن لا ندرك فقدان العديد من الكائنات الحية صغيرة الحجم مثل الحشرات.... في الوقت الحاضر بعض الأنواع و الموائل البيئية تتعرض للإنقراض و الإختفاء بسرعة كبيرة ، وتتزايد معدلات الإنقراض بمعامل 1000 فوق المعدلات الطبيعي. ففي كل ساعة يختفي ثلاثة أنواع و في كل يوم يضيع ما يصل إلى 150 نوعا وفي كل عام، ينقرض ما بين 000 18 و 000 55 نوع . والسبب في ذلك هو الأنشطة البشرية.

و أهم الأسباب التي تؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي :

3. 1. التغيرات المناخية :

هنالك الكثير من الأدلة العلمية على أن التغير المناخي يؤثر على التنوع البيولوجي. و من المرجح أن يصبح التغير المناخي، وفقا لتقييم الألفية البيئي، هو الدافع المباشر السائد لفقدان التنوع البيولوجي بحلول نهاية القرن . فهو بالفعل يضطر التنوع البيولوجي إلى التكيف إما عن طريق تغيير الموائل، و دورات الحياة، تغييرات في مواعيد الإزهار و أنماط الهجرة و كذلك في التوزيع الجغرافي للأنواع تحدث على نطاق عالمي أو تطوير سمات جسدية جديدة. و هذا بدوره، سوف يؤثر على خدمات النظم الإيكولوجية (UNEP, 2007) . ولقد أدى استخدام الإنسان للوقود الأحفوري كالبترول و الفحم الحجري لإنتاج الطاقة مما ينتج عنه زيادة في كميات ثاني أكسيد الكربون و الغازات السامة الأخرى المنبعثة إلى الغلاف الجوي، إلى تقليل نسبة معدلات الأشعة تحت الحمراء، مما يؤدي إلى حجز جزء من الطاقة، و الذي ينتج عنه ارتفاع درجة الحرارة. و قد إرتفعت نتيجة لهذه الظاهرة المعدلات السنوية لدرجات حرارة الكرة الأرضية زيادة تبلغ 0.74 مْ في متوسط حرارة السطح على الصعيد العالمي نسبة إلى مستويات ما قبل العصر الصناعي و هي متواضعة مقارنة بالتغييرات المتوقعة مستقبلا 2.4 إلى 6.4 مْ بحلول عام 2100 (WTO – UNEP, 2009) . و بالإضافة إلى إرتفاع درجات الحرارة، فإنه يتوقع أن تكون للأحوال الطقس القاسية الأكثر تواترا وللأنماط المتغيرة من هطول الأمطار والجفاف تأثيرات هامة على التنوع البيولوجي. (SCBD, 2010 a,b ; UNEP, 2007).

3. 2. إدخال أنواع الغازية أو الغريبة :

يمكن أن يكون للأنواع الغريبة الغازية آثار مدمرة على أنواع الحيوانات والنباتات الأصلية مما يتسبب في إنقراضها والتأثير على النظم الإيكولوجية الطبيعية. و الأنواع الغريبة الغازية هي أنواع حيوانية ونباتية وفطرية وكائنات حية دقيقة توجد خارج موائلها الطبيعية، فهي تتكاثر بسرعة (UNEP, 2007) بعد تأقلمه و إنتشاره إلى التنافس و/أو الإفتراس أو التزاوج أو إصابته بالأمراض مع الأنواع المحلية أو المتوطنة. كما تنافس الأنواع المحلية على الغذاء. وغالبا ما يتم جلب الأنواع بشكل مباشر مثل تربية الأسماك أو عن غير قصد من خلال النقل والسفر

والبحث العلمي والمكافحة البيولوجية وتجارة الحيوانات الأليفة أو الرياح... إلخ (UNEP, 2007). تؤدي إلى تغير نظم بيئية بأكملها. و تعتبر أحد التهديدات الرئيسية في فقدان التنوع البيولوجي(UNEP, 2007 ; Ash *et al*, 2011 ;SCBD, 2010b).

3. 3. التلوث:

يمثل التلوث من المغذيات (الفوسفور و النيتروجين) و النفايات(مثل النفايات المنزلية و الزراعية والنووية و تسرب النفط لمياه البحار و الإستخدام المفرط للمبيدات)، و غيرها من مصادر التلوث التي تعتبر مصدر تهديد مستمر لفقدان التنوع البيولوجي في النظم البرية و البحرية و المناطق الرطبة (SCBD, 2010 b ; UNEP, 2007 ; Ash *et al*, 2011 ; TEEB,2010a,b).

3. 4. الأنشطة البشرية:

يعتبر نشاط الإنسان السبب الرئيسي في فقدان التنوع البيولوجي، فعندما يقطع الإنسان الغابات أو يحفر المحاجر والمناجم، أو يبني المدن، أو يشق الطرق، أو يسيء استخدام الأراضي الزراعية، أو يسيء استخدام المبيدات و المخصبات و الهرمونات في الأغراض الزراعية الأمر الذي يقضي على الكثير من الكائنات الحية الضارة و النافعة و يؤدي إلى تلويث المياه الجوفية و تلوث التربة، أو يقوم بالزراعة في الأراضي الجديدة أو يمارس الرعي الجائر، أو يلوث البيئة بأشكالها المختلفة، فإنه يقوم بتدمير المواطن البيئية. و عندها تصبح المواطن البيئية أصغر يصبح الغذاء و المأوى فيها أقل وفرة، و يزيد التنافس على المصادر البيئية المحدودة بين الأنواع التي تعيش في هذه المواطن بعضها مع بعض و كذلك مع الإنسان نفسه (UNEP, 2007) . مما يؤدي إلى تدهور التنوع البيولوجي بجميع مستوياته.

4. التنوع البيولوجي:

4. 1. في العالم :

تقسم المملكة الحيوانية إلى 35 شعبة، و من الصعب تقدير الأنواع الموجودة في العالم. بلغ عدد الأنواع التي تم تعريفها و وصفها حوالي 180000 نوع و عدد الأنواع المقدرة بـ 13600000 نوع و غير المعروف حوالي 7 – 100 مليون نوع (Parizeau, 1997). و من المعروف أن مفصليات الأرجل الأكثر ثراء و تنوعا إذ تقدر بـ 75 % المملكة الحيوانية، و قد قدر عدد أنواع الحشرات أكثر من 8007500 نوع، ثم شعبة الرخويات (International year of biodiversity, 2012; Alphandery *et al*, ; 2005 Parizeau, 1997).يبين (ملحق 5) عدد الأنوع المقدرة و المعروفة للمجموعات الرئيسية النباتية و الحيوانية الموجودة في العالم.

و حسب Dajoz (2006) فإن التنوع الحيوي لصف الحشرات في العالم و التي قسمت إلى 29 رتبة حشرية، حيث نجد أكثر ثراء و تنوع في رتبة غمديات الأجنحة حيث قدرت بـ 330000 نوع في العالم ثم رتبة ثنائية الأجنحة و حرشفيات الأجنحة (ملحق 6) يبين عدد الرتب و الأنواع الموجودة في العالم.

4. 2. في الجزائر :

تتربع الجزائر على مساحة قدرها 2381741 كلم^2 و بطول الساحل الذي يمتد من الشرق إلى الغرب من البحر الأبيض المتوسط قدره 1600 كلم، و من الشمال إلى الجنوب بطول 2000 كلم. أدى موقعها الجغرافي و تعدد أقاليمها المناخية و التضاريس إلى التنوع الأنظمة البيئية و بدوره أدى إلى التنوع البيولوجي التي شكل بنية غنية للموائل البيئية ملائمة لحياة الحيونات و النباتات. و أهم الأنظمة البيئية الموجودة في الجزائر :

النظم الإيكولوجية البحرية و الساحلية و النظم الإيكولوجية الجزرية و النظم الإيكولوجية للمناطق الرطبة (بما في ذلك مواقع رامسار)، و النظم الإيكولوجية الجبلية (الرطبة والجافة)، و النظم الإيكولوجية للغابات، و النظام الايكولوجي السهوب، والنظم الإيكولوجية الزراعية والنظم الإيكولوجية الصحراوية (MATE, 2009) .

و حسب مصدر MATE (2009) عن (UNEP) لـ 1995 فقد تم تسجيل مجموع الحيوانات المعروفة 4953 صنف منها 1000 نوع من الفقاريات موزعة كالتالي: 300 من الأسماك 70 من الزواحف، 378 من الطيور، 108 من الثدييات، ما يقارب 150 صنف الكائنات الحية الدقيقة. و تقريبا 1900 نوع معروف من الحشرات و 90 غير معروف، و75 نوع من الرخويات معروف و 20 غير معروف (ملحق 7).

5. الحفاظ على التنوع البيولوجي:

في السنوات الأخيرة هنالك مجهود دولي ومحلي لتطوير ما يسمى بالتطوير المستديم: أي الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة وفي نفس الوقت إستمرار التطوير والحياة. هنالك 3 طرق أساسية للمحافظة على التنوع البيولوجي :

ضمان أن الدول مسؤولة عن صون التنوع البيولوجي لديها وعن إستخدام مواردها البيولوجية على نحو قابل للإستمرار و إنشاء المحميات الطبيعية و الحدائق الوطنية، بغرض الحفاظ على الأنظمة البيئية و المواطن الطبيعية، و توفير فرص للنمو و الحفاظ على بقائها في موطنها الطبيعي، مع التركيز على الحفاظ على المصادر الوراثية سواء أنواع النباتية أو أنواع الحيوانية في بيئتها الأصلية دون التغير في صفاتها الخاصة بها، كما يمنع صيد الطيور و الحيوانات المهددة بالإنقراض و النادرة خاصة في فترة التكاثر و المحافظة على أعشاشها ومساكنها و جحور الحيوانات، و أيضا الحفاظ على الحيوانات و الحشرات المفترسة بغرض مراقبة الحيوانات الأخرى بالحفاظ على السلسلة الغذائية و بالتالي الحفاظ على التوازن البيئي، أما من جانب البيئي يجب المحافظة على الأراضي الرطبة مثل المستنقعات و السبخات و الأودية و البحيرات التي تعتبر مناطق لجوء لكثير من الأنواع الطيور المائية و كذا الأسماك، و اللافقاريات التي تعيش في الماء، و بعض الأنواع التي تتم دورات حياتها داخل هذه الأوساط و كذلك منع التلوث البيئي، حماية الأنواع النباتية المهددة بالإنقراض من الإستغلال المفرط أو الرعي الجائر.

6. طرق دراسة التنوع البيولوجي :

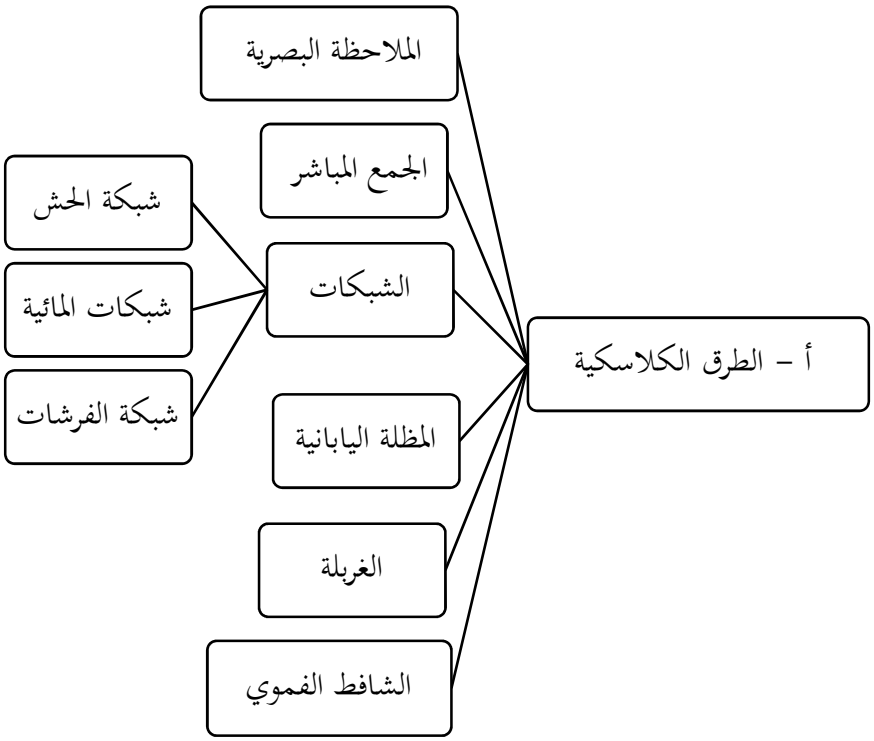
إن البحث عن التنوع البيولوجي في مجال تنوع الأنواع هو مرحلة من مراحل مسح و حصر الكائنات الحية في منطقة أو محطة معينة، حيث تعتمد في أغلب الأحيان عن الخرجات الميدانية نستعمل فيها عدة طرق لدراسة و أهمها:

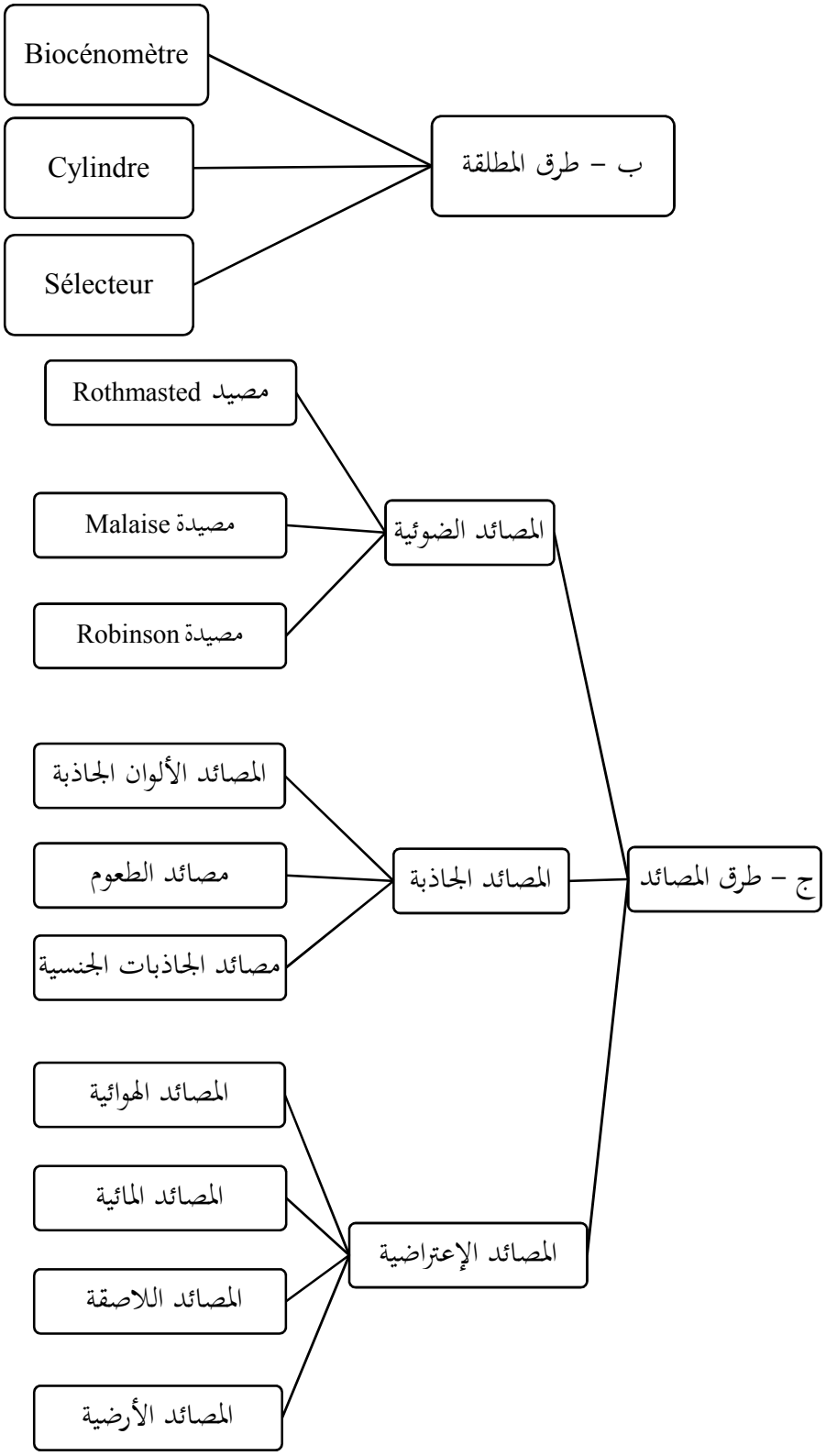
6 .1. الفقاريات:

تتم عملية المسح و الحصر و تقدير و التعرف على الفقاريات كبيرة الحجم مثل الثدييات و الطيور و الزواحف و البرمائيات بالمراقبة الميدانية المباشرة مثل الرؤية المباشرة (العين المجرة، المنظار)، أو تميزها بسماع أصواتها، أو قد تكون بواسطة مخلفات و الآثار التي تتركها (أثار أقدام، الريش، الروث و الفضلات، الجثث)، أو المراقبة الجوية بواسطة الطائرة أو بالإعتماد على صيد في الميدان (أفخاخ) حيث يتم تشخيصها و التعرف عليها و تعليمها بواسطة خواتم ثم إطلاق سراحها (Tanguy et Gourdain, 2011; Gourdain *et al* 2011).

6 .2. اللافقاريات:

يتم جمع و جرد اللافقاريات خاصة منها الحشرات و الرخويات بعدة طرق التي ذكرت في بحوث ومراجع و أهمها : (Martin, 1983 ; Gillon, 1967 ; علي، 1994 ; Haguet et *al*, 2002 ; محمد، 2003 ; Nageleisen et bouget, 2009 ; George, 2007) وأهم الطرق :




Biocénomètre
Cylindre
Sélecteur
ب – طرق المطلقة
مصيد Rothmasted
مصيدة Malaise
مصيدة Robinson
المصائد الضوئية
المصائد الألوان الجاذبة
مصائد الطعوم
مصائد الجاذبات الجنسية
المصائد الجاذبة
ج – طرق المصائد
المصائد الهوائية
المصائد المائية
المصائد اللاصقة
المصائد الأرضية
المصائد الإعتراضية

الجزء التطبيقي

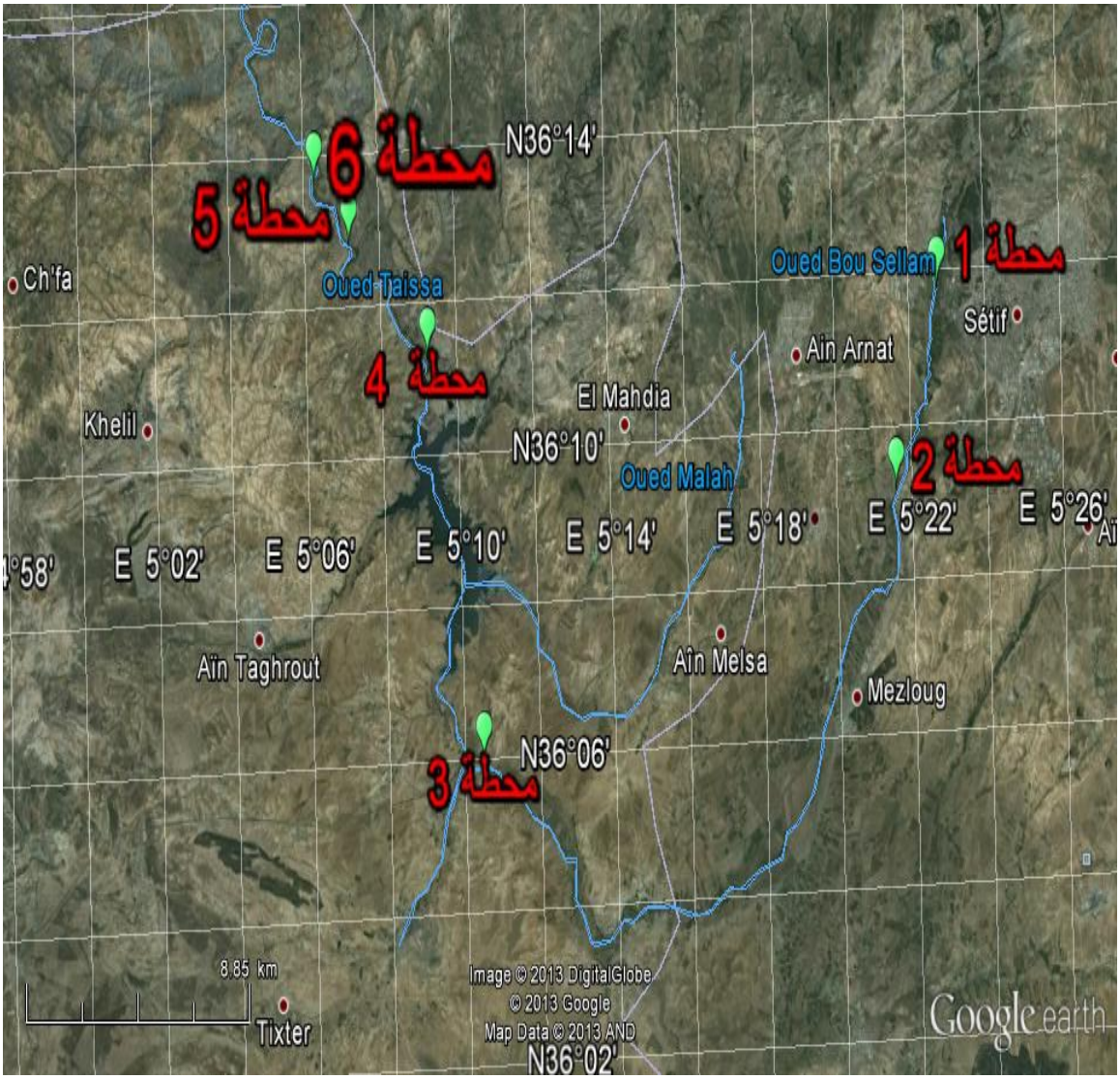
الفصل الأول

الوسائل و طرق الدراسة

1.الوسائل:

1. 1. وصف المحطات:

تم إجراء هذه الدراسة على طول منطقة واد بوسلام حيث تم إختيار ستة 6 محطات مختلفة (خريطة 2)، لجمع وحصر التنوع البيولوجي للحشرات و الرخويات، حيث تمثل هذه المحطات بيئات مختلفة (وسط مائي، وسط أرضي). تم تحديد الموقع الجغرافي لكل محطة بواسطة جهاز أنظمة تحديد الموقع GPS.



خريطة 2 :توضح موقع المحطات الدراسة المختارة من منطقة واد بوسلام المصدر Google earth.

1. 1. 1. المحطة الأولى:

تقع هذه المحطة في مقاطقة ولاية سطيف، بين جامعة فرحات عباس و الباز، تبعد عن مقر الولاية حوالي 3 كلم.

الموقع الفلكي: تقع بين ('12 °36 و '11°36) شمالا و ('23 °05 و '22 °05) شرقا.

الإرتفاع: يتراوح إرتفاعها من 998 إلى 988 م على مستوى سطح البحر.

درجة الإنحدار: 2 %.

طول محطة الدراسة: حوالي 1,87 كلم.

سرعة تيار الماء: متوسطة.

عمق الواد: قليل العمق حوالي 15 سم.

الغطاء النباتي: تتميز هذه المنطقة بوجود بعض النباتات التالية:

Mentha ، Malva sylvestris، Juncus rigidus ، Populus alba L ، Salix alba ،Typha latifolia Sparganium L، Trifolium pratense ، Cyndon dactylon ، Mentha aquatica L، pulegium L Chamaemelum nobile ، Urtica dioica ، Centaurea calcitrapa ، Marrubium vulgare، erectum ،Ceratonia siliqua ، Carduus pycnocephalus .

صورة 1: توضح المحطة الأولى من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

1. 1. 2. المحطة الثانية:

تقع هذه المحطة قرب منطقة قرية قرنيط ، التابعة لولاية سطيف، تبعد عن المحطة الأولى حوالي 8 كلم.

الموقع الفلكي: تقع بين (9' 36°) شمالا و (21' 05°) شرقا.

الإرتفاع: 956 م – 960 م على مستوى سطح البحر .

درجة الإنحدار: حوالي 2% .

طول محطة الدراسة: 0,40 كلم .

سرعة تيار الماء: متوسطة.

عمق الواد: قليل العمق.

الغطاء النباتي: تعتبر هذه المحطة ذات نشاط رعوي، كما تتميز بوجود غطاء نباتي كثيف منها: *Salix alba*، *Ceratonia siliqua*، *Carduus pycnocephalus*، *Typha latifolia*، *Populus alba* L، *Malva sylvestris*، *Mentha pulegium* L، *Mentha aquatica* L، *Cyndon dactylon*، *Trifolium pratense*، *Sparganium erectum* .L، *Marrubium vulgare*، *Centaurea calcitrapa*، *Urtica dioica*، *Laserpitium latifolium* .

صورة 2: توضح المحطة الثانية من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

1.1. 3. المحطة الثالثة:

تقع هذه المحطة في منطقة عين تاغروت التي تقع بين حدود ولاية سطيف غربا و ولاية برج بوعريريج شرقا.

الموقع الفلكي: ('36°06 و '36°05) شمالا و ('10,49 °05 و '10,52 °05) شرقا.

الإرتفاع: 867 م – 871 م على مستوى سطح البحر.

درجة الإنحدار:1%.

طول محطة الدراسة: طول المحطة 0,18كلم.

سرعة تيار الماء: متوسطة الجريان.

عمق الواد: تتراوح مابين 22سم– 36 سم.

الغطاء النباتي: تتميز هذه المنطقة بعدم وجود غطاء نباتي كثيف، كما يسود في هذه المنطقة رعوي و نشاط زراعي مثل زراعة الخرشف و البطاطا و الحبوب .

صورة 3: توضح المحطة الثالثة من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

1. 1. 4. المحطة الرابعة:

تقع هذه المحطة في منطقة تدعى العواشرية التابعة لمدينة عين تاغروت، تبعد عن المحطة الثالثة حوالي 13,60 كلم .

الموقع الفلكي: ('11°36 و '11°36) شمالا و ('8 05 و '9 °05) شرقا.

الإرتفاع: تتراوح إرتفاعها مابين 809 م إلى 812 م على مستوى سطح البحر.

درجة الإنحدار: درجة الإنحدار 1%.

طول محطة الدراسة: طول المحطة تقدر بـ 1,25 كلم.

سرعة تيار الماء: ضعيفة

الغطاء النباتي: تتميز هذه المنطقة وجود غطاء نباتي ضعيف، حيث يتكون من الأنواع التالية *Typha latifolia* ، *Mentha aquatica* L، *Juncus rigidus* ، *Arundo donax* ، و بعض النباتات المائية، تعتبر هذه المنطقة ذات نشاط زراعي و رعوي.

صورة 4 : توضح المحطة الرابعة من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

1. 1. 5. المحطة الخامسة:

تقع هذه المحطة بين حدود ولاية سطيف في الجهة الشمالية الغربية ، و شمالية الشرقية لولاية برج بوعريريج .

الموقع الفلكي: (36°12') شمالا و (7' °05) شرقا.

الإرتفاع: 791 م – 795 م على مستوى سطح البحر.

طول محطة الدراسة: حوالي 0,34كلم .

الغطاء النباتي: يسود هذه المنطقة طابع غابي و جبلي ، و يتكون من الأنواع التالية: *Pinus halepensis* ، *Populus alba*، *Salix alba* ، *Asphodelus albu* ، *Retama raetam* ، *Tamarix africana*، *Nerium oleander*، *Malva sylvestris*، *Mentha pulegium*، *Mentha aquatica*، *Cynodon dactylon* ، *Marrubium vulgare*، *Capparis spinosa* ، *Plantago coronopus*، *Plantago major*، *Verbascum phlomoides*، *Caucalis daucoides* ، *Thapsia garganica*.

صورة 5: توضح المحطة الخامسة من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

1. 1. 6. المحطة السادسة:

تقع هذه المحطة مابين حدود ولاية سطيف في الجهة الشمالية الغربية ، و شمالية الشرقية لولاية برج بوعريريج.

الموقع الفلكي: ('36°13) شمالا و ('6 °05) شرقا.

الإرتفاع: 775م – 781 م على مستوى سطح البحر.

درجة الإنحدار: درجة الإنحدار تتراوح مابين 1% إلى 2 % .

طول محطة الدراسة: طول المنطقة المختارة حوالي 0,62 كلم.

سرعة تيار الماء: ضعيفة.

الغطاء النباتي: تتميز هذه المحطة بوجود مستنقعات و برك و مناطق تغمرها المياه طوال السنة، كما تتميز بوجود غطاء نباتي كثيف، و يتكون من الأنواع التالية:

Cynodon dactylon ، *Trifolium repens* L ، *Capparis spinosa* L، *Malva sylvestris* ، *Mentha pulegiu*، *Mentha aquatica* ، *Capparis spinosa* ، *Marrubium vulgare* ، *Plantago coronopus* ، *Plantago major* ، *Verbascum phlomoides* ، *Thapsia garganica* ، *Caucalis daucoides* .

صورة 6: توضح المحطة السادسة من منطقة واد بوسلام المصدر (أصلي).

2. طرق الدراسة :

2. 1. فترة أخذ العينات:

تم جمع الأنواع الحشرية و الرخوية وفق بعض الطرق الكلاسيكية و المصايد المذكورة سابقا، و الخرجات الميدانية المنتظمة في الفترة بين 2012 م – 2013 م، شملت57 خرجة ميدانية و ذلك في الفترة الصباحية بين الثامنة صباحا و الحادية عشر في وقت الصيف، و في فترة الربيع و الخريف مابين الفترة الصباحية و المسائية .

2. 2. تقنيات أخذ العينات:

يتم جمع الحشرات و الرخويات بعدة طرق و من مناطق مختلفة من منطقة واد بوسلام .حيث أستخدمت هذه التقنيات من عدة باحثين في جمع الحشرات (Si Bachir, 1991 ; Bounechada, 1991 ; Benkhelil, 1991 ; Benia, 2010) و الرخويات، من بين هذه التقنيات التي إستعملناها:

2. 2. 1. الأوساط الأرضية:

يختلف نشاط و سلوك الحشرات من حشرة إلى أخرى، كما تختلف أطوارها أو جزء من أطوارها من بيئة هوائية (سطح التربة) إلى بيئة داخل التربة، و من بين الطرق التي إستعملنها في جمع الحشرات و الرخويات:

أ. الجمع المباشر:

يتم جمع الحشرات كبيرة الحجم و الرخويات مباشرة باليد من النباتات و من سطح التربة.

صورة 7: توضح الجمع المباشر بواسطة اليد مصدر (أصلي).

ب. شبكة الحش:

تستخدم هذه الشباك لجمع الحشرات التي تتواجد في الحقل أو على النباتات الموجودة على حواف المجاري المائية. مبدأ هذه الطريقة هو تستعمل عدة ضربات متتالية على سطح النباتات، مع مراعاة حركة السير في الحقل و إتجاه الضربات أثناء أخذ العينات ، تؤخذ العينة بطريقة عشوائية من مكان الجمع (Martin, 1983).

صورة 8: توضح طريقة الجمع بواسطة شبكة الحش مصدر (أصلي).

ج . شبكة الفراشات:

عبارة عن شبكة مصنوعة من قماش أبيض خفيف من التلو المسامي الشفاف لكي يسهل رؤية الحشرات المصطادة. تستعمل شبكة الفراشات في جمع الفراشات و الرعاشات... (George, 2007 ; Martin, 1983)

د . المظلة اليابانية:

هي عبارة عن قطعة من القماش المتين تقوى من أسفل بقطعتين خشبيتين متعامدين مما يعطي تقعرا بسيطا يساعد على تجميع الحشرات المتساقطة عليها. تستخدم طريقة الضرب في تجميع الحشرات الموجودة على الأشجار و الشجيرات و النباتات، توضع هذه المظلة أسفل الشجيرات أو النباتات و يضرب فرع الأغصان بشدة بعصا فيتساقط ما عليها من حشرات في مختلف أطوارها يتم جمع الحشرات بالملاقط أو بواسطة شفاط فموي (George, 2007 ; Martin, 1983 ; Gillon,1967).

صورة 9: توضح طريقة الجمع بواسطة المظلة اليابانية مصدر (أصلي) .

هـ . المصائد الأرضية :

هي عبارة عن إناء بلاستيكي قطع جزئها العلوي ، توضع هذه المصائد داخل الأرض بحيث يكون الجزء العلوي على سطح الأرض (Martin, 1983)، يستحسن وضع غطاء غير محكم على فتحة المصيدة من أجل منع دخول أنواع من الفقاريات و كذلك منع دخول المطر إليها. يوضع بداخل الإناء بعض الفواكه الطبيعية أو إصطناعية لجذب العديد من الحشرات، و مع كمية من الماء و الصابون لإعاقة الحشرات من خروجها، و مادة حافظة للتعفن. هذه الطريقة تستعمل في تجميع الحشرات الأرضية التي تعيش على سطح التربة مثل جلديات الأجنحة و غمديات الأجنحة، ... (Nageleisen et Bouget , 2009 ; Martin, 1983).

و . المصائد اللاصقة :

تتكون المصيدة اللاصقة من لوحة مستطيلة أو مربعة أو أسطوانية من الورق المقوي ذات اللون الأصفر، مغطاة بمادة لاصقة، تحمل هذه اللوحة على حامل من الخشب أو معدن، توضع في وسط النباتات على الإرتفاع المطلوب، حيث تعترض مسيرة طيران الحشرات.

صورة11: توضح طريقة الجمع بواسطة المصائد اللاصقة مصدر (أصلي) .

ي. الجمع من التربة (الجزء الداخلي):

تم أخذ عينات من التربة على عمق 5سم حسب تواجد الحشرات، بطريقة و ضع إطار حديدي أسطواني الشكل ثم الضغط عليه ثم الرفع و التفريغ في إناء الجمع.

2. 2. 2. الأوساط المائية:

توجد كثير من الحشرات المائية التي تقضي معظم حياتها في الماء أو جزء من أحد أطوارها أو أطوارها كلها في الماء أو تكون سابحة على سطح الماء، لذا إستعملنا عدة تقنيات في جمع الحشرات المائية من بينها:

أ. الشبكات المائية:

تتميز هذه الشبكة بصغر حجمها و ثقلها، وهي مصنوعة من قماش سميك مسامي يكون الحامل طويل للوصول إلى العمق المطلوب. يتم غطس الشبكة إلى قاع مجرى الماء ثم سحبها بسرعة إلى السطح أفقيا حيث يتسرب الماء، يتم غسل الشبكة بالماء لإزالة مخلفات المترسبة في قاع الشبكة، كما استعملنا نوع أخر من الشبكات المائية اليدوية على هيئة مغرفة مؤلفة من سلك شبكي مصنوع من المعدن.

صورة12: توضح طريقة الجمع بواسطة المصائد المائية مصدر (أصلي).

أثناء الجمع توضع عينات الجمع في أكياس بلاستيكية أو في الأنابيب زجاجية بها مادة مخدرة كحول 70% .

ترقم هذه الأنابيب و الأكياس البلاستيكية حسب المكان أو الموقع في المحطة الذي وجدت فيه ، مع كتابة التاريخ و المكان و الوقت الجمع. يتم التقاط صور فوتوغرافية للأنواع النباتية و الحشرية و الرخوية قبل جمعها من مكانها الأصلي. الهدف منها و محاولة جمع أكبر عدد من الأنواع الحشرية و الرخوية لمعرفة التنوع البيولوجي في منطقة الدراسة .

2. 3. الدراسة المخبرية:

2. 3. 1. الفرز

يتم فرز و فصل الحشرات و الرخويات بعد جلبها من الميدان، من النباتات (القلف و الأوراق)، و من التربة، و الماء و المفصليات الأجل الأخرى بطريقة مباشرة بإستعمال الملقط، حيث يتم فصلها و تقسيمها إلى مجموعات حسب الرتب لتعرف عليها.

2. 3. 2. الطرق التصنيفية:

أعتمدت طرق التصنيفية للأنواع الحشرية و الرخوية بعد فحصها بمجهر ثنائي المنظار و عدسة اليد، على أهم المفاتيح التصنيف العالمية (مثل الشكل الخارجي و تعرق الأجنحة، شكل و نوع قرون الاستشعار، شكل و عدد حلقات البطن، و كذلك الألوان أما في الرخويات فقد اتعتمد على شكل القوقعة و حجمها و تزييناتها و عدد لفاتها ونمط الالتفاف وفتحة القوقعة) و التي تم الحصول عليها من الأبحاث و العديد من الكتب ذات العلاقة بتصنيف الحشرات و الرخويات منها:

(Hoffmann, 1958; Poisson, 1957; Grasse, 1968 ; Grasse, 1965; Grasse, 1973; Grzimek,1975 ; Grzimek, et Fontaine, 1975 ; Bright, 1976 ; Dajoz, 1977 ; Kelton, 1977 ; Grasse, 1979a ; Grasse, 1979b ; Kelton, 1980 ; Roth, 1980 ; Durand et Lévêque , 1981 ; Roger , 1984 ; Pihan, 1986 ; Goulet, 1992 ; Bright, 1993 ; Alison, 1995 ; Stichmann, 1999; Bologn, 2000; Dhouibi, 2002; Bierle et *al*, 2002 ; Bouchard, 2004 ; Ietrich, 2005 ; Bameul, 2006 ; Barker, 1999; Bichain et *al* , 2006 ; Bellmann, 2006 ; Nel et Arillo, 2006 ; Laplanche, 2008 ; Bellmann, 2010 ; Bechly, 2012).

تصنيف الحشرات (غمديات الأجنحة): مثال *Coccinella septempunctata*

Kingdon: Animalia	مملكة : الحيونات
Phylum: Arthropoda	شعبة: مفصليات الأرجل
Sub - Phylum: Hexapoda	تحت شعبة: سداسية الأرجل
Class: Insecta	صف : الحشرات
Sub -class: Pterygota	تحت صف : الجناحيات
Supre-Order: Endopterygota	فوق رتبة : داخليات الأجنحة
Order: Coleoptera	رتبة : غمديات الأجنحة
Family: Coccinellidae	عائلة : دعسوقيات
Genus: *Coccinella*	جنس:

Species:*Coccinella septempunctata*(L , 1758).:نوع

تصنيف الرخويات (الرئويات): مثال *Helix aspersa*

مملكة : الحيونات	Kingdon: Animalia
شعبة: الرخويات	Phylum: Mollusca
صف : بطنيات القدم	Class: Gastropoda
رتبة : الرئويات	Order: Pulmonata
تحت رتبة : طرفية العينين	sub-order :Stylommatophora
عائلة :	Family: Helicidae
جنس:	Genus: Helix
نوع:	Species: *Helix aspersa* (Müller, 1774).

2. 3. 3.التركيب :

بعد تجفيف العينات لمدة أسبوع إلى شهر حتى يتفرغ الجهاز الهضمي وحمايتها من التعفن. قمنا بالتدبيس المباشر بعض الأنواع الحشرية بواسطة دبابيس خاصة بالحشرات، تم الحصول عليها من مخبر علم الحيوان. يكون وضع الدبوس في الجهة اليمنى للصدر بالنسبة لثنائية الأجنحة، مستقيمات الأجنحة، غشائيات الأجنحة، نصفيات الأجنحة، و في المنتصف بالنسبة للرعاشات و حرشفيات الأجنحة حسب Martin (1983)، بعض الأنواع الصغيرة تم تحميلها على الورق، كما قمنا بصلب الفراشات على صلابة الحشرات.

أرفقت كل عينة ببطاقة كتب عليها الإسم العلمي و العائلة و الرتبة ، التسلسل الرقمي، تاريخ الجمع، مكان الجمع و خصائصه، إسم الجامع و طريقة الجمع.

2. 3. 4. حفظ العينات:

بعد الفرز و التصنيف و التركيب يتم حفظ الحشرات حسب العائلات و الأجناس و الأنواع في علب الحفظ الخاصة بالحشرات، تم الحصول عليها من مختبر علم الحيوان بالجامعة، مع مادة حافظة ضد تعفن الحشرات.

بالنسبة للرعاشات و بعض الفراشات تم حفظها داخل أظرفة ورقية حسب Perron (2005) .كما تم حفظ الحشرات والرخويات في فرمول مع قطرات من الغليسرين، مع بطاقة بها معلومات الخاصة بالعينة لدراستها مستقبلا.

2. 4. الطرق التحليلية المتبعة:

تهدف الطرق الإحصائية إلى إظهار مدى العلاقات بين العوامل المناخية و بيئية الحشرات و الرخويات.

كذلك العلاقة المكانية و الزمانية في ظهور و إختفاء الحشرات و الرخويات.

تمت الدراسة الإحصائية بإستخدام البرنامج Microsoft Excel 2010 لحساب المؤشرات البيئية و المناخية.

كما أستعمل برنامج إحصائيPAST ، XLSTAT 2013، STATISTICA, VERSION 8.0 حيث حللت نتائج وجود أو عدم وجود الأنواع الحشرية و الرخوية في محطات الدراسة و مقارنة مدى تشابه المحطات، كذلك معرفة الثراء النوعي للأنواع و الوفرة النوعية و هذا بإجراء عدة مؤشرات بيئية و بيولوجية التالية:

2. 4. 1. المؤشرات البيئية:

تهتم هذه المؤشرات في دراسة الوفرة النسبية والنوعية لكل من الأنواع و مقارنتها، تقارن بين المجتمعات (الحشرات و الرخويات) في نفس المكان و الزمان، كذلك تصف و تقدم البنية العامة للمجتمع الحشري و الرخوي في المناطق أو في محطات الدراسة.

أ. مؤشرات التنوع:

تم حساب التنوع في المجتمع الحشري و الرخوي في ستة (6) محطات من منطقة واد بوسلام خلال 12شهرا من الدراسة الميدانية، و قد أستعملت في حساب مؤشرات التنوع في عدة بحوث علمية من طرف عدة باحثين (Haouchine, 2011 ; Benia, 2010 ; Bounechada, 1991 ; Benkhelil, 1991).

1. الغنى النوعي(S):

وهو يمثل العدد الكلي الإجمالي للكائنات الحية المتواجدة في مجتمع معين أو في بيئة معينة (Marcon, 2011; Dajoz, 2006 ; Barbault, 1992). أو في منطقة أو محطة معينة.و لهذا يعتبر الغنى النوعي من أبسط معاير قياس التنوع البيولوجي داخل بيئة أو منطقة معينة (Grall et Hily, 2003; Help *et al,* 1998).

و حسب دراستنا يمثل الغنى النوعي (S_{ord}) العدد الكلي للرتب الحشرية و الرخوية بغض النظر عن نسبتها أو طريقة إنتشارها داخل هذه المحطات أو ماهيتها (إن كانت عائلات أو أجناس أو أنواع).

2. الوفرة النسبية:

هو نسبة عدد الأفراد من الأنواع الموجودة على العدد الكلي لجميع الأنواع في بيئة معينة(Barbault, 1981 (Marcon, 2011; Dajoz, 2006 ; Barbault, 1995.

حيث:

$$P_i = \frac{ni}{N}$$

Pi : الوفرة النسبية.

ni : عدد أفراد النوع.

N : العدد الكلي للأنواع.

يمكننا أن نقيس و بالاعتماد على الصيغة السابقة و حسب دراستنا أن نحسب عدد العائلات و الأجناس و الأنواع من الرتب الحشرية و/أو الرخوية الموجودة في محطة أو محطات معينة على العدد الكلي للرتب الحشرية و/أو الرخوية. و حسب الصيغة التالية .

$$P_{FGE} = \frac{n_{FGE}}{N_{FGE}}$$

حيث:

P_{FGE} : الوفرة النسبية لكل من (العائلات أو الأجناس أو الأنواع).

n_{FGE} : عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع الموجودة ضمن الرتب المدروسة.

N_{FGE} : العدد الكلي للعائلات أو الأجناس أو الأنواع الموجود ضمن الرتب الكلية المأخوذة من محطة معينة أو من جميع المحطات.

3. مؤشر Simpson (D) (مؤشر الهيمنة):

مؤشر Simpson أو مؤشر الهيمنة هو مؤشر يقيس لنا نسبة كل نوع من الكائنات الحية و الثراء النوعي (S) ضمن المجتمع الموجود في بيئة أو موئل ما (Marcon, 2011 ; Dajoz, 2006 ; Dajoz,1976). يفترض هذا المؤشر أن نسبة الأفراد الكائنات الحية في بيئة ما تعكس الثراء النوعي ومدى أهمية التنوع البيولوجي.

قد تم وضع هذه العلاقة من قبل العالم Simpson عام 1949 و ظهرت بشكل الصيغة

$$D = \sum_{i=1}^{S} p_i^2$$

حيث:

Pi : يمثل نسبة عدد أفراد نوع معين على العدد الكلي للأنواع الموجودة في بيئة ما.

هذه الصيغة الرياضية تعطي إمكانية أن يكون إثنان من الأفراد المنتخبين عشوائيا ضمن بيئية ما ينتميان إلى نفس النوع و قيمتها تتراوح بين (1 و0) ، حيث كلما كانت قيمة (D) أكبر كلما كان التنوع أقل و بهذا فالقيمة (0) تعني أن التنوع لا نهاية له هنا بينما القيمة (1) تعني بالمقابل أن لا وجود للتنوع (Grall et Hily, 2003).

يمكننا قياس التنوع الحيوي على عدة مستويات تعتمد على مؤشر Simpson و حسب الصيغة التي وضعها و التي تعتمد على عدد الأفراد حسب الأنواع، و حسب (Pavoine et Dufour, 2010). يمكننا بتصرف و بالإعتماد على هذا المؤشر أن نقيس التنوع الحيوي على عدة مستويات، على مستوى الفيئات أو المجموعات.... و أيضا على مستوى عدد الأنواع حسب الأجناس، عدد الأجناس حسب العائلات..... .

و في دراستنا هذه تم حساب مؤشرات التنوع الحيوي للحشرات و الرخويات على مستوى :

عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع حسب الرتب الحشرية و الرخوية و التي تمثل لنا الثراء النوعي للحشرات و الرخويات و الذي يمكن أن نرمز له بـ (S_{ord}).

بحيث تحسب نسبة كل عائلة أو جنس أو نوع من العدد الكلي لرتب الحشرات و/أو الرخويات ضمن مجتمع حشري و/أو رخوي المأخوذة من محطة ما أو عدة محطات، هذا المؤشر يفترض أن نسبة أعداد العائلات أو الأجناس أو الأنواع في محطة ما تعكس مدى أهمية التنوع البيولوجي في منطقة الدراسة.

و يمكن أن نعتمد على الصيغة التالية

$$D_{ord} = \sum_{FGE=1}^{S_{ord}} p_{FGE}^2$$

حيث:

D_{ord} : يمثل مؤشر Simpson المعدل حسب دراستنا.

P_{FGE} : يمثل المجموع الكلي لوفرة النسبية لكل من (العائلات أو الأجناس أو الأنواع) الموجودة ضمن الرتب المحصاة في المحطة أو في كل المحطات.

S_{ord}: الثراء النوعي للرتب الحشرية و الرخوية المعتمدة في دراستنا.

4. l'équitabilité de Simpson :

هذا المؤشر يسمى بمؤشر Simpson للتنوع الإيكولوجي في هذه الحالة يمكن لإثنيين من الأحياء المنتخبين عشوائيا ينتميان إلى فئتين مختلفتين ، و يمكن حسابه على شكل الصيغة التالية:

$$1 - D = 1 - \left(\sum_{i=1}^{S} p_i^2 \right)$$

بحيث تتراوح قيمته ما بين (0 و 1)، تعكس هذه القيمة قيمة Simpson ، حيث كلما كانت قيمة مؤشر Simpson للتنوع الإيكولوجي أكبر كلما كان التنوع أكثر ، فالقيمة (1) تعني لانهاية للتنوع .

5. مؤشر Schannon-Weaver :

يعتبر معامل Schannon-Weaver من أهم المؤشرات التنوع استخداما لأنها تأخذ بعين الإعتبار الثراء النوعي (S) و الوفرة النسبية للأنواع في نفس الوقت (Schowalter, 2000; Barbault, 1995 ; Benzekri, 1976 ; Bouzillé, 2007). هذا المؤشر يشخص من خلال إحصاء عدد أفراد كل نوع ضمن العينة.

وحسب معادلة مؤشر التنوع (H') التي وضعت من قبل Schannon-Weaver سنة 1949 م.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \left(LN \ p_i \right)$$

حيث:

$$P_i = \frac{ni}{N}$$

يقاس مؤشر التنوع بوحدة بت/ الفرد

بالإعتماد على الصيغة التالية و المعدلة حسب دراستنا يمكن أن نعتبر

$$H'' = -\sum_{FGE=1}^{S_{ord}} p_{FGE} \left(LN \ p_{FGE} \right)$$

هذا المؤشر يقيس وجود أو عدم وجود (Oksanen, 2013). العائلات أو الأجناس أو الأنواع ضمن المجتمع الحشري و/أو الرخوي حسب دراستنا ، و هو يعتمد على معلومات نظرية، في الدراسات البيولوجية فإن وجود يشخص من خلال إحصاء عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع كل رتبة حشرية و/أو رخوية ضمن مجتمع حشري و رخوي، و يمكن قياسه بت/العائلة، بت/الجنس، بت/النوع.

2. 4. 2. المميزات البنيوية:

أ. مؤشر التوازن (Piélou)**:**

مؤشر التوازن أو الوفرة النسبية للأنواع المختلفة التي تعكس الثراء أو الغنى النوعي (Dajoz, ; Barbault , 1995 2006 ; Schowalter , 2000 ; Bouzillé, 2007) .ضمن المجتمع ما، يتم قياس مؤشر التوازن بالاعتماد على الغني النوعي S و مؤشر Schannon-Weaver (H')، حيث تتراوح قيمة مؤشر التوازن E بين (0 و1) .(Grall et Hily, 2003 ; Schowalter, 2000 ; Help *et al.* 1998)

و يمكن حساب أعلى نسبة تنوع لأكثر المجموعات إنتشارا H'max و هذا بإفتراض أن الأنواع متساوية في الكثافة (Help *et al.* 1998 ;الشاذلي و إبراهيم، 2000). حيث تعطى الصيغة التالية:

$$E = H'\frac{H'}{H'max} = \frac{H'}{LN \quad S}$$

حيث:

$H'max = LN_S$.

H' : مؤشر Schannon-Weaver.

S : الثراء النوعي.

LN : اللوغارتم النيبري.

بالإعتماد على صيغة مؤشر Schannon-Weaver و المعدل حسب دراستنا يمكن أن نعتبر مؤشر التوازن بالصيغة التالية :

$$E_{ord} = H''\frac{H''}{H''max} = \frac{H''}{LN\,S_{ord}}$$

حيث:

H" : مؤشر Schannon-Weaver المعدل حسب دراستنا.

S_{ord} : الثراء النوعي و يمثل عدد الرتب الحشرية و الرخوية حسب دراستنا.

بحيث يمكن مقارنة بين محطتين، الأولى بها 14 رتبة ولكن عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع متفاوتة في نسب توزيعها، بينما في المحطة الثانية بها 11 رتبة ولكن بأعداد متقاربة بنسب توزيع سواء كانت العائلات أو الأجناس أو الأنواع. فالمحطة الثانية تعتبر أكثر توازنا و تنوعا إيكولوجيا من المحطة الأولى، لأن الوفرة النسبية في هذه الحالة تكون أعلى و جميع الأنواع أو الأجناس أو العائلات متساوية في الوجود أي لا يوجد هيمنة للأنواع أو الأجناس أو العائلات على حساب الأنواع ، الأجناس ، العائلات الأخرى.

2. 4. 3. مؤشرات التشابه:

أ. مؤشر Jaccard للتشابه:

يسمح مؤشر Jaccard بتحديد درجة التشابه أو التداخل بين الأنواع الموجودة في مجتمعين أو منطقتين أو محطتين (Ramade, 2003; Schowalter , 2000). وحسب معادلة التي وضعت من قبل Jaccard (1908) م.

حيث :

$$Jc = \frac{c}{a + b - c}$$

Jc : مؤشر Jaccard.

c : عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع المتواجدة أو المشتركة في كلا المحطتين .

a : عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع المتواجدة في المحطة الأولى.

b : عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع المتواجدة في المحطة الثانية.

2. 5. الطرق الإحصائية:

2. 5. 1. التصنيف التدريجي التصاعدي: CHA

أقترحت هذه الطريقة من طرف Benzekri (1973) ، بحيث نحاول أن نرتب مجموعات من الأنواع بتتابع، للحصول في النهاية على شجرة بعقدتين التي تشكلان مجموعة إنطلاق (Benzekri, 1980 ; Benzekri, 1976 ; Bouzillé, 2007). و قد أستعملت هذه الطريقة من طرف عدة باحثين (Tedjar, Bounechada, 1991 ; 2003; Haouchine, 2011) .

تسمح هذه الطريقة بتفسير الجدول مكون من عمودين : الأنواع و/أو العوامل المناخية المحطات، الذي يعتمد على مؤشر المسافة ما يعرف بمؤشر التشابه يتم بجمع الأنواع في المحطات المدروسة المتقاربة ثم يضم الأكثر تقاربا بتتابع المتكرر (Grall et Hily, 2003).

2. 5. 2. التحليل العاملي للتناسب: AFC

هذه الطريقة وضعت من طرف Benzekri (1973)، و الهدف منها هو تعريف هذه المحاور، حيث أن المحور الذي يفسر لنا أكثر المعلومات يعتبر محور رئيسي. تسمح هذه الطريقة بالتأكد من صحة الإرتباطات بين الأنواع و المحطات، التي تحصلنا عليها من التصنيف التدريجي التصاعدي (Grall et Hily, 2003). هذه الطريقة تمثل في نفس المستوى مجموع الأنواع و مختلف خصائص المحطات، بحيث ترتب أو تقرب الأنواع المتشابهة من حيث الخصائص، لنحصل في الأخير على أن كل نوع محاط بمجموعة من الخصائص، و كل خاصية محاطة بمجموعة من الأنواع بمعنى أن كل نوعين متقاربين يعني أنهما يشتركان في خصائص معينة، مجموع نقاط الأنواع و نقاط الخصائص يشكلان سحابة تمثل بمحاور متعامدة (Benzekri, 1976 ; Benzekri, 1980 ; Grall et Hily, 2003 ; Ramade, 2007 ; Bouzillé, 2007) .

أستعملت طريقة (AFC) في عدة بحوث (Benkhelil, 1991 ; Bounechada,1991 ; Haouchine,2011).

الفصل الثاني

النتائج و المناقشة

النتائج

1 . النتائج

1.1. التركيب الكلي :

تم حصر 336 نوع من الحشرات و الرخويات، حيث تم جرد 318 نوع من الحشرات بنسبة 95 % ، تنتمي إلى 13 رتبة و 98 عائلة و 249 جنس وتم جرد 18 نوعا من الرخويات حيث مثلت بنسبة 05 % من المجموع الكلي تنتمي إلى صف بطنيات القدم تحت رتبة الرئويات، 07 عائلات و 12جنس (الجدول 1 ، الشكل 1).

يمثل جدول (2) الأنواع التي تم التعرف عليها في منطقة الدراسة حيث تم التعرف على 205 نوع و 73 عائلة و 11رتبة، يبين جدول (3) أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام.

جدول 1 : يوضح العدد الكلي للأنواع الحشرية و الرخوية المتواجدة في المحطات المدروسة حسب الرتب.

الشعبة	الصف	الرتب	العائلات	الأجناس	الأنواع
مفصليات الأرجل	الحشرات	الرعاشات ODONATA	6	10	18
		مستقيمات الأجنحة ORTHOPTERA	6	14	17
		شبكيات الأجنحة DICTYOPTERA	2	4	4
		نصفيات الأجنحة HETEROPTERA	13	31	39
		عصبيات الأجنحة NEUROPTERA	3	4	4
		حرشفيات الأجنحة LEPIDOPTERA	11	21	24
		غمديات الأجنحة COLEOPTERA	26	94	130
		غشائيات الأجنحة HYMENOPTERA	10	26	28
		ثنائية الأجنحة DIPTERA	14	29	38
		متشابهات الأجنحة HOMOPTERA	2	10	10
		اليوميات EPHEMEROPTERA	1	2	2
		متماثلات الأجنحة ISOPTERA	1	1	1
		جلديات الأجنحة DERMAPTERA	3	3	3
الرخويات	بطنيات القدم	الرئويات PULMONATA	7	12	18

جدول 2: يمثل أنواع الحشرات و الرخويات التي تم التعرف عليها في منطقة واد بوسلام.

الرتب	العائلات	الأنواع و الأجناس
ODONATA	Libellulidae	*Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758).
		Sympetrum sanguineum (Müller, 1764).
		Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758).
	Lestidae	*Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825).
	Aeshnidae	*Aeschna mixta* (Latreille, 1805)
	Coenagrionidae	*Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789).
		Coenagrion caerulescens (Fonscolombe, 1838).
		Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840).
		Coenagrion puella (Linnaeus, 1758).
		Coenagrion scitulum (Rambur,1842).
	Calopterygidae	*Calopteryx haemorrhoidalis* (Linden, 1825).
		Calopteryx maculata (Beauvois, 1805).
		Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758).
		Calopteryx xanthostoma (Charpentier, 1825).
ORTHOPTERA	Tettigoniidae	*Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804).
		Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758).
	Acrididae	*Acrida cinerea* (Thunberg, 1815).
		Acrida ungarica (Herbst, 1786).
		Calliptamus barbarus (Costa, 1836).
		Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758).
		Stenobothrus lineatus (Panzer,1796).
		Truxalis nasuta (Linnaeus, 1758).
	Gryllotalpidae	*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758).
	Pyrgomorphidae	*Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877).
	Pamphagidae	*Pamphagus elephas*(Linnaeus, 1758).
DICTYOPTERA	Mantidae	*Iris oratoria* (Linnaeus, 1758).
		Mantis religiosa (Linnaeus, 1758).
		Sphodromantis viridis (Forskal, 1775).
	Empusidae	*Empusa pennata* (Thunberg, 1815).
HETEROPTERA	Lygaeidae	*Spilostethus pandurus* (Scopoli, 1763).
	Pentatomidae	*Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758).
		Carpocoris fuscispinus (Boheman, 1850).
		Carpocoris mediterraneus (Tamanini 1959).
		Carpocoris purpureipennis (De Geer, 1773).
		Eurydema ornata (Linnaeus, 1758).
		Graphosoma italicum (Müller, 1766).
		Graphosoma semipunctatum (Fabricius, 1775).
		Odontotarsus purpureolineatus (Rossi, 1790).
	Coreidae	*Arenocoris falleni (Schilling, 1829)*.
		Coreus marginatus (Linnaeus, 1758).
HETEROPTERA	Pyrrhocoridae	*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus 1758).
	Reduviidae	*Eratyrus mucronatus* (Stal, 1859).
		Rhinocoris erythropus (Linnaeus, 1767).
	Alydidae	*Camptopus lateralis* (Germar, 1817).
	Nepidae	*Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758).
	Gerridae	*Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758).
		Gerris thoracicus (Schummel, 1832).
	Berytidae	*Berytinus minor* (Herrich-Schä, ffer, 1835).
		Neides tipularius (Linnaeus, 1758).
	Hydrometridae	*Hydrometra stagnorum* (Linnaeus, 1758).
	Notonectidae	*Notonecta viridis* (Delcourt, 1909).
		Notonecta irrorata (Uhler, 1879).
	Corixidae	*Callicorixa vulnerata* (Uhler, 1861).
	Miridae	*Calocoris nemoralis* (Fabricius, 1787).
		Deraeocoris ruber (Linnaeus, 1758).
		Deraeocoris schach (Fabricius, 1781).
		Lygocoris pabulinus (Linnaeus, 1761).
		Phylus melanocephalus (Linnaeus, 1767).
		Stenodema calcarata (Fallen, 1807).
HOMOPTERA	Cicadellidae	*Agallia quadripunctata* (Provancher, 1872).
		Eupelix cuspidata (Fabricius, 1775).
	Aphididae	*Acyrthosiphon pisum* (Harris, 1776).
NEUROPTERA	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836).
	Mantispidae	*Mantispa styriaca* (Poda, 1761).
	Myrmeleontidae	*palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764).
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	*Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758).
		Maniola jurtina (Linnaeus, 1758).
		Pararge aegeria (Linnaeus, 1758).
		Vanessa cardui (Linnaeus, 1758).
	Geometridae	*Rhodometra sacraria* (Linnaeus, 1767).
	Pieridae	*Colias croceus* (Fourcroy, 1785).
		Colias eurytheme (Boisduval, 1852).
		Euchloe crameri (Butler, 1869).
		Pieris rapae (Linnaeus, 1758).
		Pontia daplidice (Linnaeus, 1758).
	Lycaenidae	*Aricia agestis* (Denis & Schiffermüller, 1775).
		Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761).

جدول 2: يمثل أنواع الحشرات و الرخويات التي تم التعرف عليها في منطقة واد بوسلام(تابع).

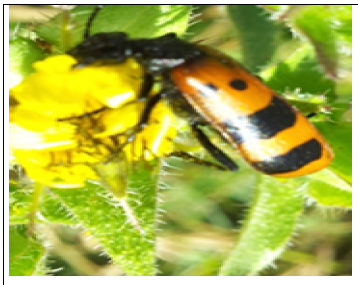
الرتب	العائلات	الأنواع و الأجناس
LEPIDOPTERA		*Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775).
	Arctiidae	*Utetheisa pulchella* (Linnaeus, 1758).
	Noctuidae	*Autographa gamma* (Linnaeus, 1758).
COLEOPTERA	Carabidae	*Brachinus sclopeta* (Fabricius, 1792).
		Carabus cancellatus (Illiger, 1798).
		Chlaenius decipiens (Dufour, 1820).
		Chlaenius viridis (Montrouzier, 1860).
		Ocypus ophthalmicus (Scopoli, 1763).
		Staphylinus olens (Müller,1764).
	Histeridae	*Hister bipunctatus* (Paykull,1811).
		Hister quadrimaculatus (Linnaeus, 1758).
	Scarabaeidae	*Hoplia argentea* (Poda, 1761).
		Hoplia coerulea (Drury, 1773).
		Hoplia philanthus (Füssli, 1775).
		Onitis alexis (Klug, 1835).
		Onthophagus gazella (Fabricius, 1787).
	Dermestidae	*Anthrenus pimpinellae* (Fabricius, 1775).
	Tenebrionidae	*Heliotaurus ruficollis* (Fabricius, 1781).
	Lampyridae	*Lampyris noctiluca* (Linnaeus, 1767).
	Coccinellidae	*Chilocorus renipustulatus* (Scriba, 1790).
		Coccinella septempunctata (Linnaeus, 1758).
		Hippodamia convergens (Guérin-Méneville, 1842).
		*Hippodamia variegat*a (Goeze, 1777).
		Micraspis lineola (Fabricius, 1775).
		Nephus bipunctatus (Kugelann, 1794).
		Oenopia doublieri (Mulsant, 1846).
		Psyllobora vigintiduopunctata (Linnaeus, 1758).
	Chrysomelidae	*Cassida vittata* (Villers 1789).
		Cassida viridis (Linnaeus, 1758).
		Chrysolina bankii (Fabricius, 1775).
		Chrysolina herbacea (Duftschmid, 1825).
		Chrysolina hyperici (Forster, 1771).
		Chrysolina kuesteri (Helliesen, 1912).
		Cryptocephalus bipunctatus (Linnaeus, 1758).
		Entomoscelis rumicis (Fabricius, 1807).
		Gastrophysa polygoni (Linnaeus, 1758).
		Hispa testacea (Linné, 1767).
		Labidostomis taxicornis (Fabricius, 1792).
		Lachnaia pubescens (Dufour, 1820).
		Longitarsus pellucidus (Foudras, 1860).
		Oulema melanopus (Linnaeus, 1758).
COLEOPTERA	Apionidae	*Protapion apricans* (Herbst, 1797).
		Diplapion detritum (Mulsant & Rey, 1858).
		Exapion ulicis (Forster, 1771).
		Ischnopterapion loti (W. Kirby, 1808).
		Rhopalapion longirostre (Olivier, 1807).
		Holotrichapion pisi (Fabricius, 1801).
		Ceratapion onopordi (W. Kirby, 1808).
	Curculionidae	*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813).
		Lixus scolopax (Boheman, 1835).
		Polydrusus prasinus (Olivier, 1790).
		Sitona lepidus (Gyllenhal, 1834).
		Sitona lineatus (Linnaeus, 1758).
		Sitona puncticollis (Stephens 1831).
	Meloidae	*Lytta vesicatoria* (Linnaeus, 1758).
		Mylabris hieracii (Graells, 1849).
		Mylabris javeti (Marseul, 1870).
		Mylabris pannonica (Kaszab, 1956).
		Mylabris quadripunctata (Linnaeus, 1767).
		Mylabris variabilis (Pallas, 1781).
	Cerambycidae	*Agapanthia cardui* (Linnaeus, 1767).
		Agapanthia irrorata (Fabricius, 1787).
		Aromia moschata (Linnaeus, 1758).
		Plagionotus marcorum (López-Colón, 1997).
		Phytoecia icterica (Schaller, 1783).
		Purpuricenus desfontainii (Fabricius, 1792).
	Dytiscidae	*Agabus didymus* (Olivier, 1795).
		Agabus nebulosus (Forster, 1771).
		Agabus sturmii (Gyllenhal in Schonherr, 1808).
		Colymbetes fuscus (Linnaeus, 1758).
		Hydroglyphus geminus (Fabricius, 1792).
		Hydroporus planus (Fabricius, 1781).
		Laccophilus hyalinus (De Geer, 1774).
	Cleridae	*Trichodes alvearius* (Fabricius, 1792).
		Trichodes octopunctatus (Fabricius, 1787).
		Tilloidea unifasciata (Fabricius, 1787).
	Buprestidae	*Acmaeoderella flavofasciata* (Piller & Mitterpacher, 1783).
		Agrilus biguttatus (Fabricius, 1776).
		Agrilus viridis (Linnaeus, 1758).

جدول 2: يمثل أنواع الحشرات و الرخويات التي تم التعرف عليها في منطقة واد بوسلام(تابع).

الرتب	العائلات	الأنواع و الأجناس
COLEOPTERA	Malachiidae	*Anthocomus coccineus* (Schaller, 1783).
		Anthocomus rufus (Herbst 1786).
		Cordylepherus viridis (Fabricius, 1787).
		Malachius bipustulatus (Linnaeus, 1758).
		Malachius rubidus (Erichson, 1840).
	Helophoridae	*Helophorus grandis* (Illiger, 1798).
		Helophorus flavipes (Fabricius, 1792).
		Helophorus granularis (Linnaeus, 1760).
	Hydrophilidae	*Hydrobius fuscipes* (Linnaeus, 1758).
		Helochares obscurus (O.F. Müller, 1776).
	Haliplidae	*Peltodytes caesus* (Duftschmid, 1805).
	Cetonidae	*Cetonia cuprea* (Linnaeus, 1758).
		Netocia squamosa (Lefebvre, 1827).
		Oxythyrea funesta (Poda, 1761).
		Tropinota hirta (Poda, 1761).
HYMENOPTERA	Formicidae	*Messor barbarus* (Linnæus, 1767).
	Pompilidae	*Auplopus carbonarius* (Scopoli, 1763).
	Vespidae	*Polistes dominula* (Christ, 1791).
		Vespula germanica (Fabricius, 1793).
	Apidae	*Apis mellifera* (Linnaeus, 1758).
		Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758).
DIPTERA	Tipulidae	*Tipulidae lunata* (Linnaeus, 1758).
	Culicidae	*Culex pipiens* (Linné, 1758).
	Bombyliidae	*Bombylius discolor* (Mikan, 1796).
		Bombylius major (Linnaeus, 1758).
		Lomatia belzebul (Fabricius, 1794).
	Syrphidae	*Chrysotoxum intermedium* (Walker,1851).
		Episyrphus balteatus (De Geer, 1776).
	Syrphidae	*Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758).
		Eristalis horticola (De Geer,1776).
		Eristalis pertinax (Scopoli, 1763).
		Eristalis rupium (Fabricius ,1805).
		Eristalis tenax (Linnaeus 1758).
		Scaeva pyrastri (Linnaeus, 1758).
		Sphaerophoria scripta (Linnaeus 1758).
	Calliphoridae	*Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758).
	Tachinidae	*Tachina fera* (Linnaeus,1761).
	Sarcophagidae	*Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758).
	Scathophagidae	*Scathophaga stercoraria* (Linnaeus, 1758).
	Tabanidae	*Tabanus bovinus* (Linnaeus, 1758).
PULMONATA	Subulinidae	*Rumina decollata* (Linnaeus, 1758).
	Helicidae	*Helix aspersa* (Müller, 1774).
		Helix aspersa maxima (Taylor, 1883).
		Theba pisana pisana (O.F. Müller, 1774).
		Helicella itala(Linnaeus, 1758).
		Otala lactea (Müller, 1774).
	Cochlicellidae	*Cochlicella acuta* (O.F. Müller, 1774).
		Cochlicella barbara (Linnaeus, 1758).
		Cochlicella conoidea (Draparnaud, 1801).

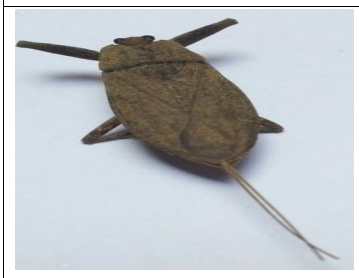
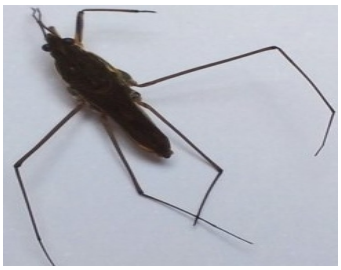
جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام (المصدر أصلي).

رتبة غمديات الأجنحة

 ***Mylabris pannonica***	***Lytta vesicatoria***	***Colymbetes fuscus*** et ***Graphoderus sp***
Lixus sp	**Cetonidae**	***Coccinella septempunctata***
Mylabris sp	***Aromia moschata***	***Purpuricenus desfontainii***
Heliotaurus ruficollis	***Brachinus sclopeta***	***Chlaenius viridis***
Ocypus ophthalmicus	***Trichodes alvearius***	***Lachnaia pubescens***

جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام تابع (المصدر أصلي).

رتبة نصفيات الأجنحة

Carpocoris mediterraneus	***Graphosoma italicum***	***Eurydema ornata***
Calocoris nemoralis	***Deraeocoris ruber***	***Notonecta irrorata***
 ***Nepa cinerea***	 ***Gerris thoracicus***	***Graphosoma semipunctatum***

رتبة مستقيمات الأجنحة ، شبكيات الأجنحة ، عصبيات الأجنحة

palpares libelluloides NEUROPTERA	***Mantis religiosa*** DICTYOPTERA	***Tettigonia viridissima*** ORTHOPTERA

جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام تابع (المصدر أصلي).

رتبة ثنائية الأجنحة

Tachina fera	**Asilidae**	***Tipulidae lunata***
Chrysotoxum intermedium	***Episyrphus balteatus***	***Lucilia sp***

رتبة غشائيات الأجنحة

Bombus sp	***Xylocopa violacea***	***Polistes dominula***

رتبة الرعاشات

Coenagrion puella	***Coenagrion mercuriale***	***Sympetrum***
Calopteryx virgo	***Calopteryx maculata***	***Aeschna mixta***

جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام تابع (المصدر أصلي).

رتبة حرشفيات الأجنحة

Colias croceus	***Euchloe crameri***	***Pontia daplidice***
Aricia agestis	***Vanessa cardui***	***Utetheisa pulchella***
Lycaena phlaeas	***Melanargia sp***	***Danaus plexippus***
Autographa gamma	***Pieris rapae***	***Pararge* aegeria**

جدول 3: يبين أهم الصور الملتقطة للحشرات و الرخويات الموجود في منطقة واد بوسلام تابع (المصدر أصلي) .

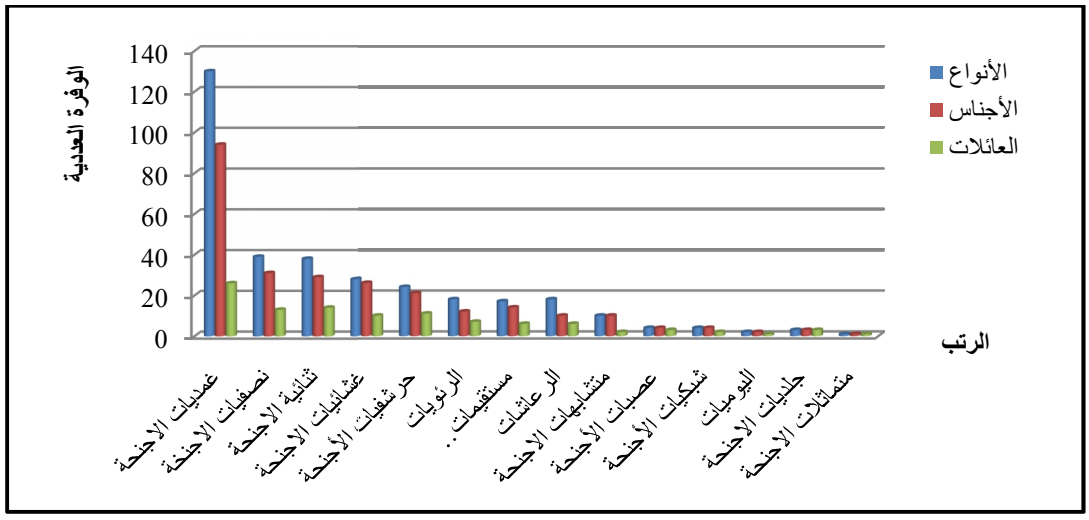
رتبة الرئويات

Theba pisana pisana	***Helix aspersa***	***Helicella sp***
Cochlicella acuta	***Helicella itala***	***Rumina decollata***
Xerosecta sp	***Tandonia sp***	***Limax* sp**

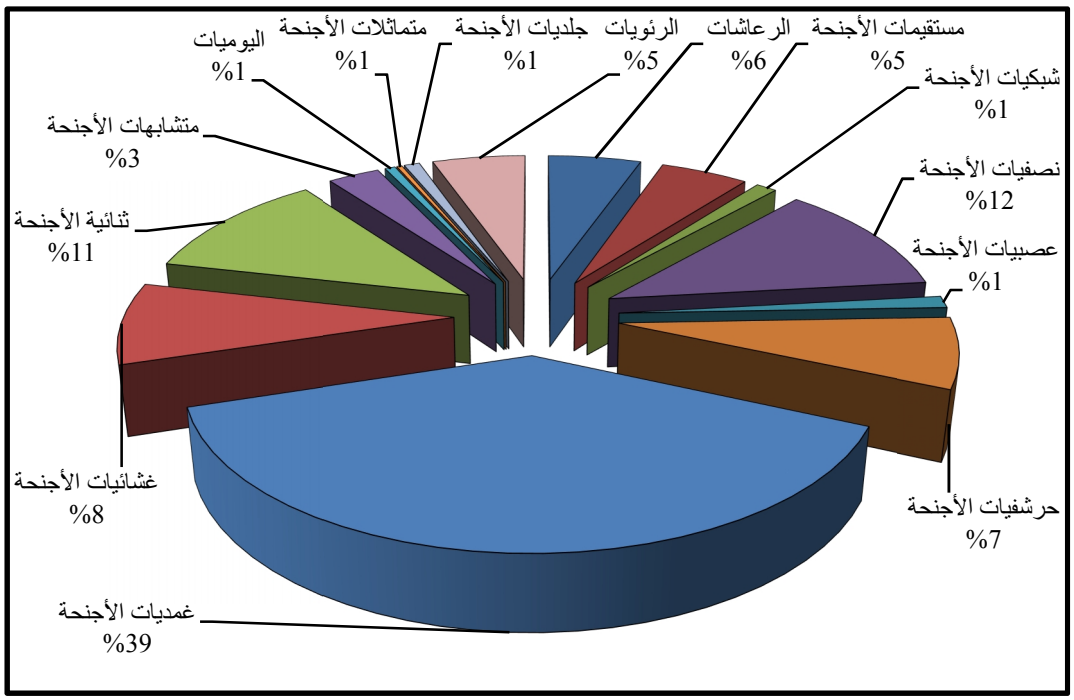
2.1. الدراسة الكمية و النوعية:

2.1. 1. الوفرة العددية و النسبية لرتب الحشرات و بطنيات القدم:

أوضحت النتائج أن عدد العائلات و الأجناس و الأنواع المعرفة من كل رتبة حشرية و رخوية بالنسبة للمجموع الكلي، إختلفت من رتبة إلى أخرى، حيث سجل أكبر عدد العائلات و الأجناس و الأنواع عند رتبة غمديات الأجنحة بـ 26 ، 94 ، 130 و بنسب 24,8 % ، 36% ، 38,7% على التوالي، فيما سجل أقل عدد عند رتبة متماثلات الأجنحة بـ عائلة و جنس و نوع بنسب 1% ، 04 % ، 03 % لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع على التوالي (شكل 1، 2) ، (جدول 1 و ملحق 8).



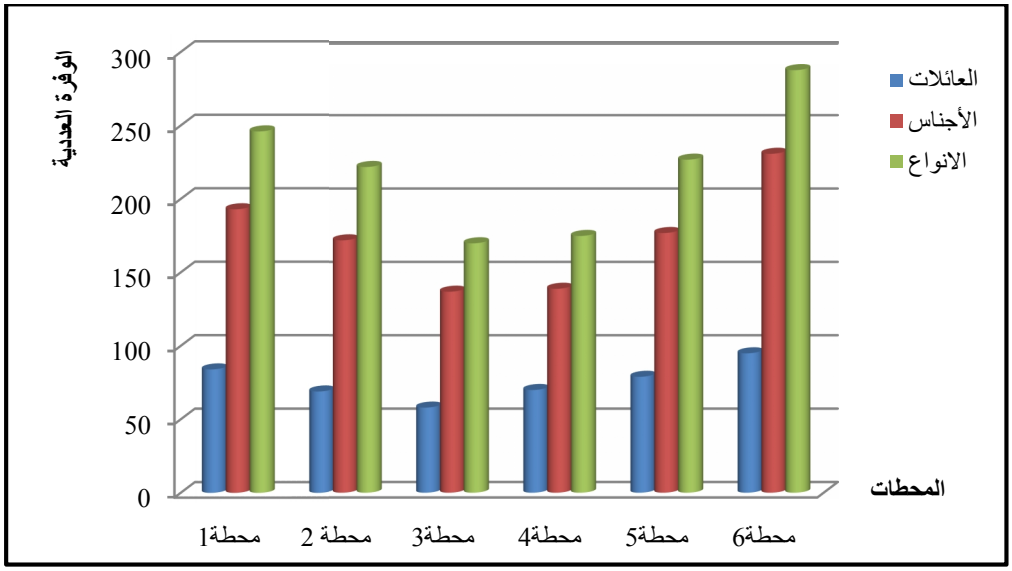
شكل 1: يبين عدد الإجمالي للأنواع و الأجناس والعائلات في صف الحشرات و بطنيات القدم.



شكل 2: يوضح نسب تواجد الأنواع في الرتب الحشرات و بطنيات القدم في محطات الدراسة.

2.1. 2. الوفرة العددية حسب المحطات:

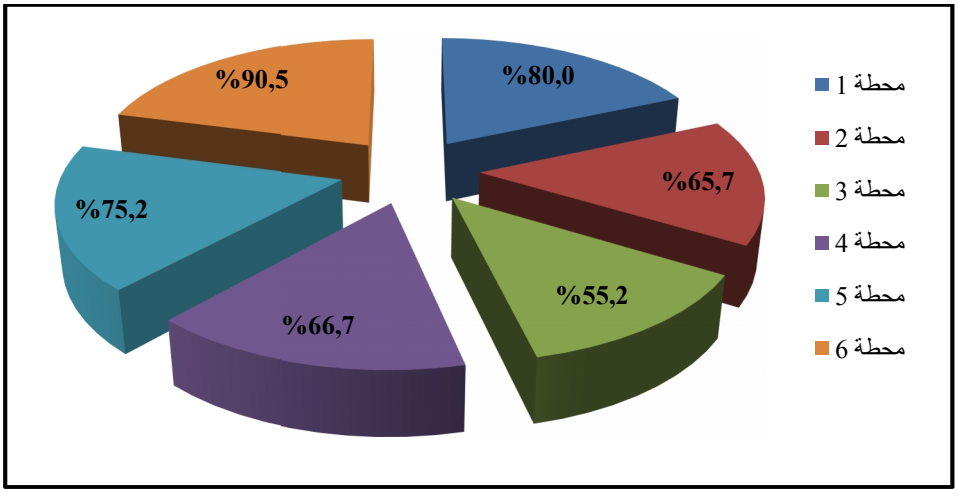
أظهرت نتائج الدراسة وجود إختلافات في توزيع للعدد الكلي للعائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة، إذ سجل أعلى عدد في المحطة السادسة بـ 95 ، 231، 288 ، بينما سجل أقل عدد في المحطة الثالثة بـ 58، 137، 170 لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع على التوالي (شكل 3).



شكل 3: يوضح الوفرة العددية للعائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة .

3.2.1. الوفرة النسبية للعائلات حسب المحطات:

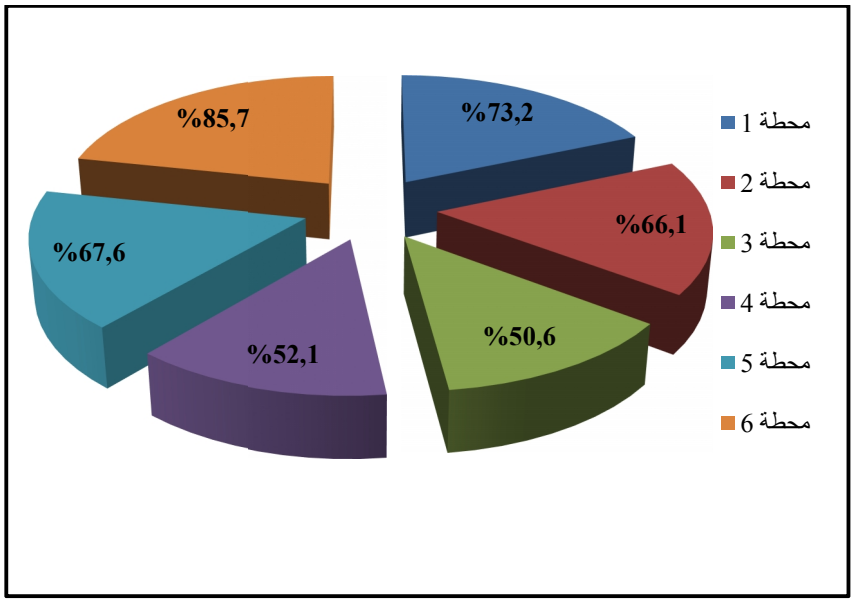
بينت النتائج أن الوفرة النسبية الكلية للعائلات في جميع محطات الدراسة بلغت 94,64% بالنسبة للحشرات و 5,36% بالنسبة لبطنيات القدم، هذه النسب موزعة على محطات الدراسة بالنسبة للمجموع الكلي للعائلات، إذ بلغت أعلى نسبة في المحطة السادسة 90,5% من المجموع الكلي للمحطات، بينما بلغت أقل نسبة في المحطة الثالثة بـ 55,2% (شكل 4).



شكل4: يبين نسب العائلات في كل محطة من محطات الدراسة بالنسبة للمجموع الكلي للعائلات.

2.1. 4. الوفرة النسبية للأجناس و الأنواع حسب المحطات:

أظهرت النتائج أن الوفرة النسبية الكلية لصف الحشرات و بطنيات القدم بلغت 95 % و 05 % لكل من الأجناس و الأنواع على التوالي، إذ بلغت أكبر نسبة في المحطة السادسة 85,7% ، فيما بلغت أقل نسبة في المحطة الثالثة 50,6% (شكل 5).



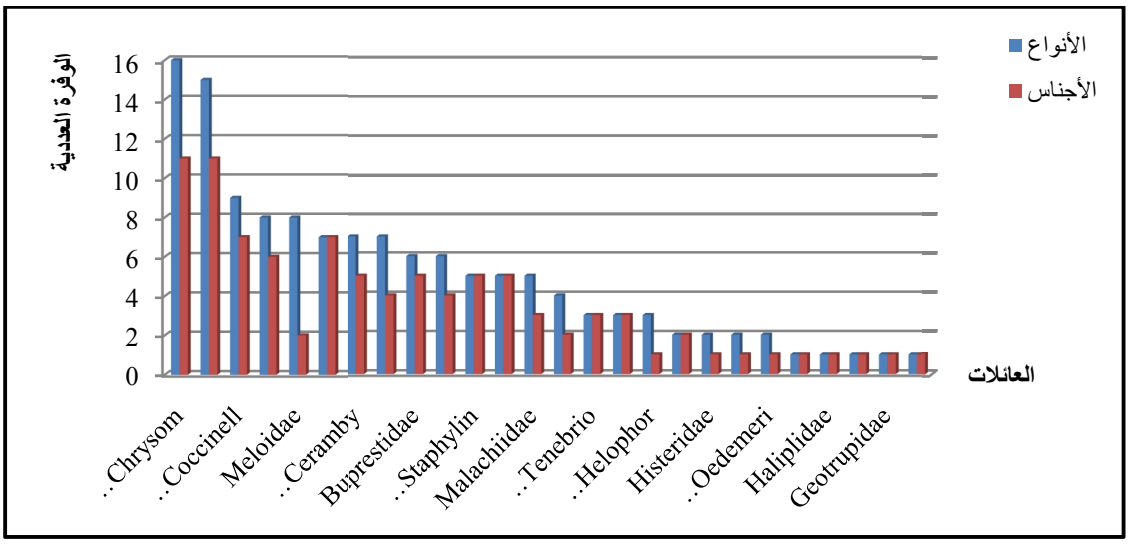
شكل 5: يبين نسب الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة بالنسبة للمجموع الكلي للأجناس و الأنواع.

2.1. 5. الوفرة العددية و النسبية لصف الحشرات حسب الرتب:

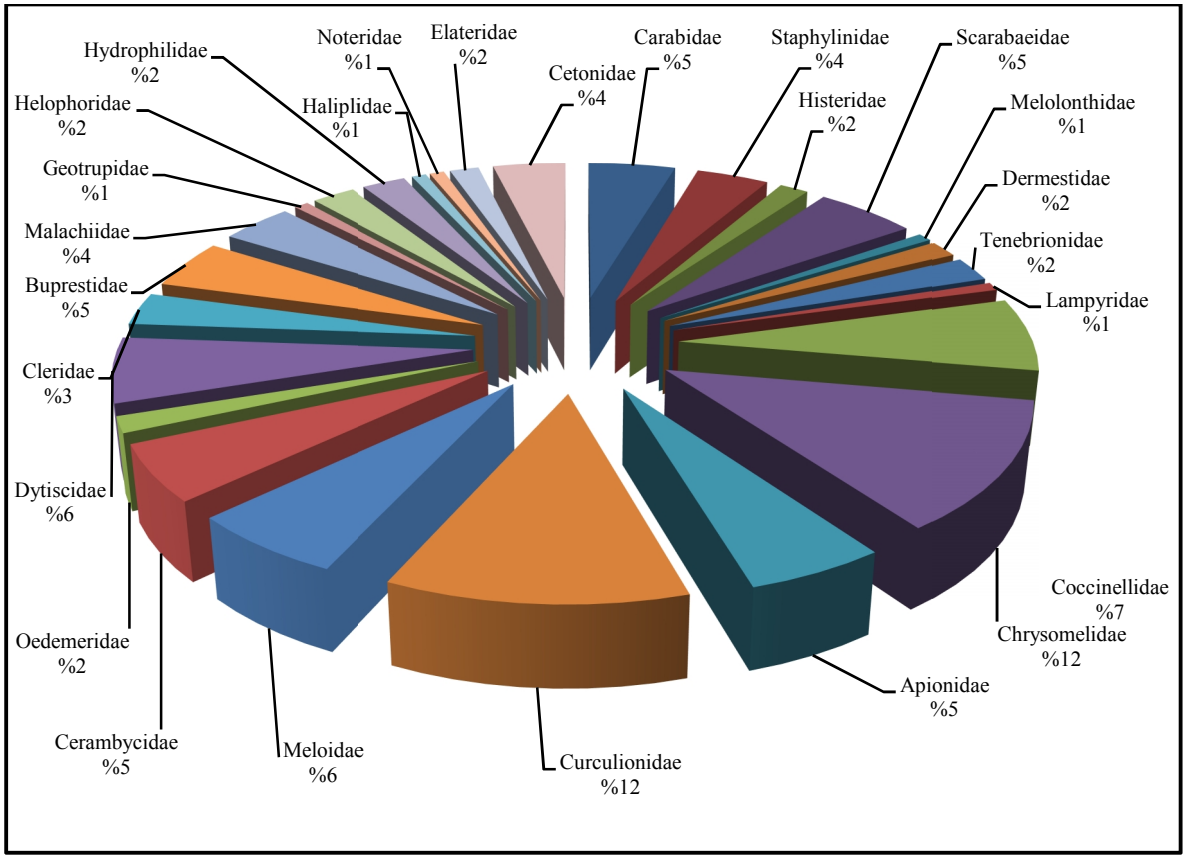
أوضحت النتائج وجود اختلافات في نسب الأجناس و الأنواع المصنفة من كل عائلة بالنسبة للرتبة الواحدة:

أ . رتبة غمديات الأجنحة:

سجلنا 26 عائلة من رتبة غمديات الأجنحة، اختلفت نسب أعداد الأجناس و الأنواع فيها، إذ بلغ أكثر الأجناس و أنواع تتبع عائلة Chrysomelidae بـ 11 جنس و 16 نوع بنسبة 11,7% ، 12,3% على التوالي، فيما بلغ أقل الأجناس و الأنواع عند عائلات Geotrupidae ، Haliplidae ، Lampyridae ، Melolonthidae ، Noteridae بجنس واحد و نوع واحد بنسبة 0,8 %، 1,1 % على التوالي (شكل 6 ، 7).



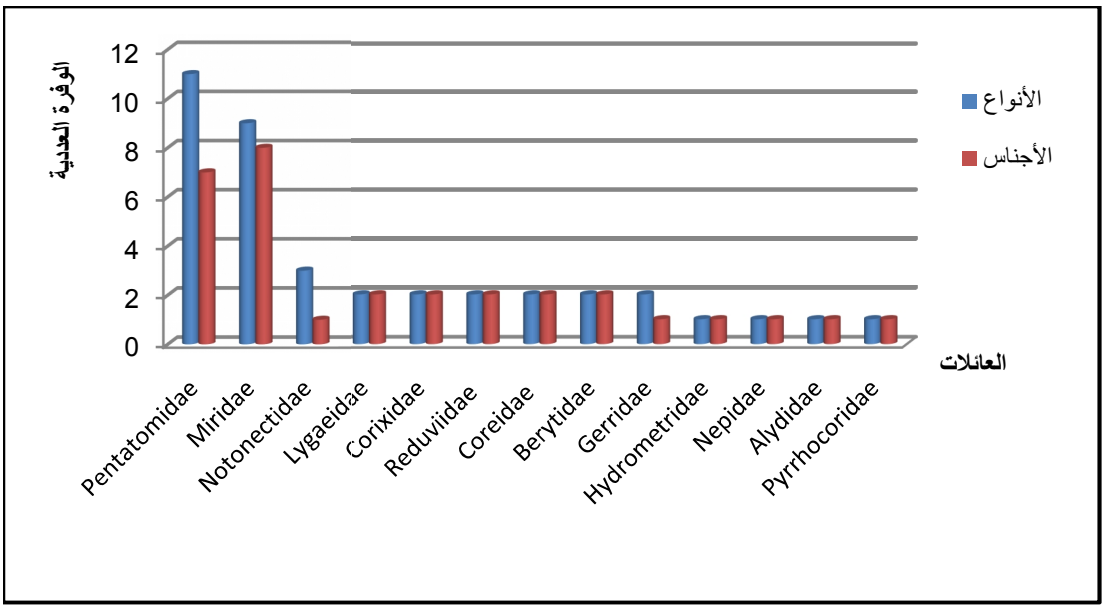
شكل 6: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة غمديات الأجنحة .



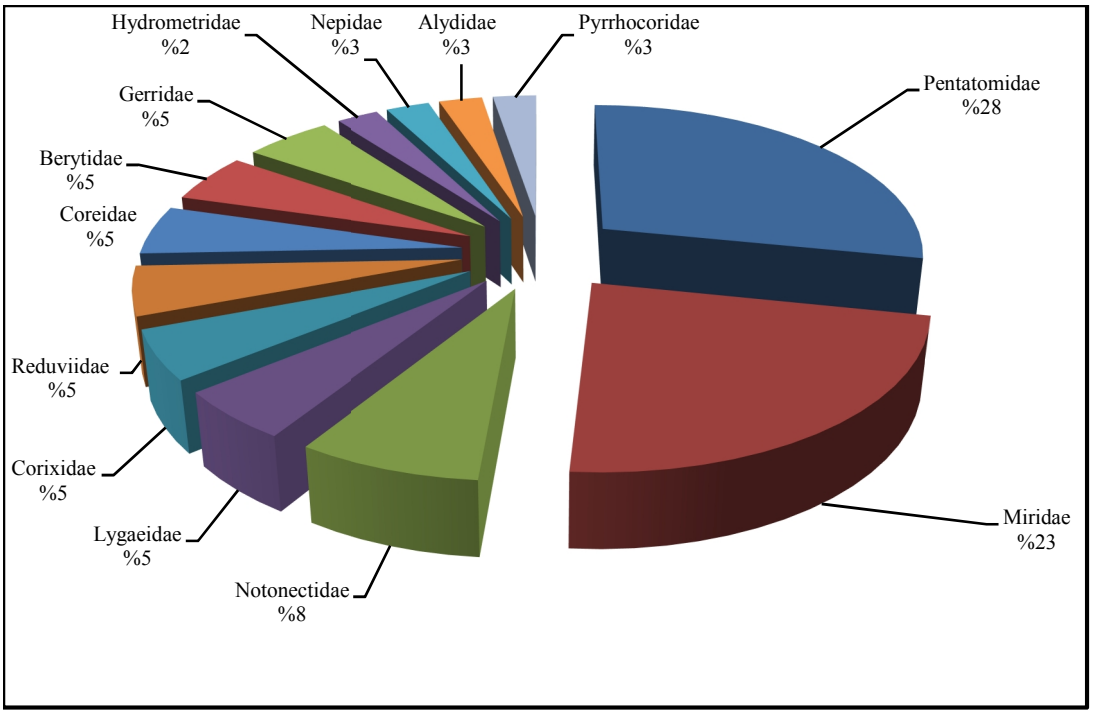
شكل 7: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من رتبة غمديات الأجنحة .

ب . رتبة نصفيات الأجنحة :

أوضحت النتائج أن رتبة نصفيات الأجنحة تمثلها أكثر الأجناس عائلة Miridae بـ 8 أجناس بنسبة 25,8% ، بينما تمثلها أكثر الأنواع عائلة Pentatomidae بـ 11 نوع و بنسبة 28 ,2% ، فيما كانت أقل الأجناس و الأنواع في كل من عائلة Alydidae ، Hydrometridae ، Nepidae ، Pyrrhocoridae بجنس و نوع واحد بنسبة 03,2 % ، 02,6 % على التوالي (شكل 8 ، 9).



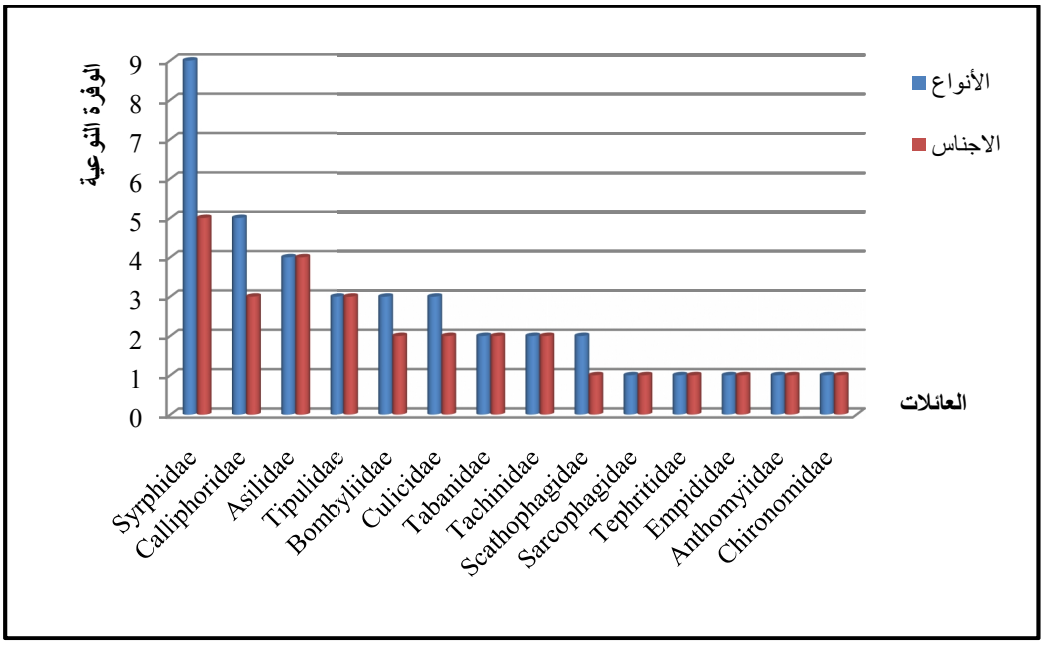
شكل 8: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة نصفيات الأجنحة .



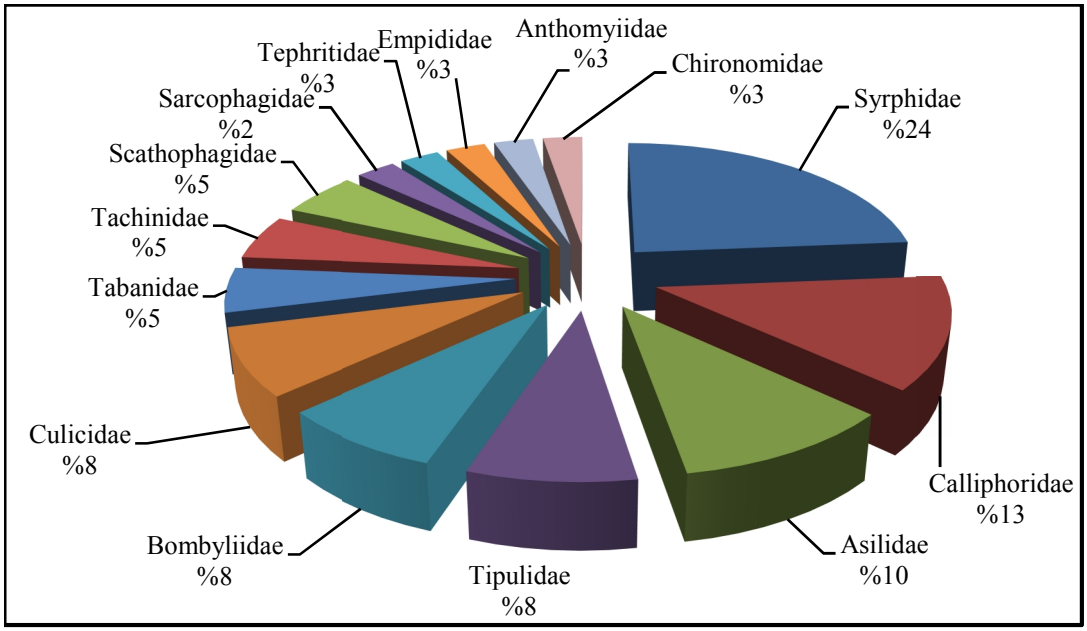
شكل 9: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من رتبة نصفيات الأجنحة .

ج. رتبة ثنائية الأجنحة :

بينت النتائج أن عائلة Syrphidae تمثلها أكثر الأجناس و الأنواع بـ 05 أجناس بنسبة 17,2 % و 09 أنواع بنسبة 23,7% من المجموع الكلي لرتبة ثنائية الأجنحة ، فيما سجلت أقل الأجناس و الأنواع في كل من عائلة Anthomyiidae ، Chironomidae ، Empididae ، Sarcophagidae ، Tephritidae بـ جنس و نوع واحد بنسب 03,4 % ، 02,6 % على التوالي (شكل 10 ، 11) .



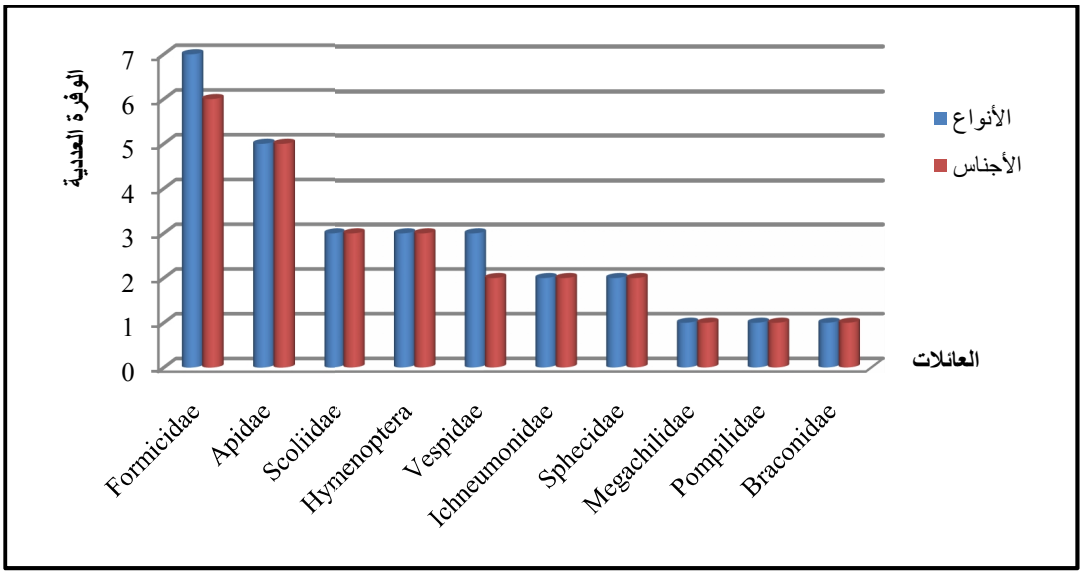
شكل 10: يبين الوفرة العددية للأنواع و الأجناس في كل عائلة من رتبة ثنائية الأجنحة.



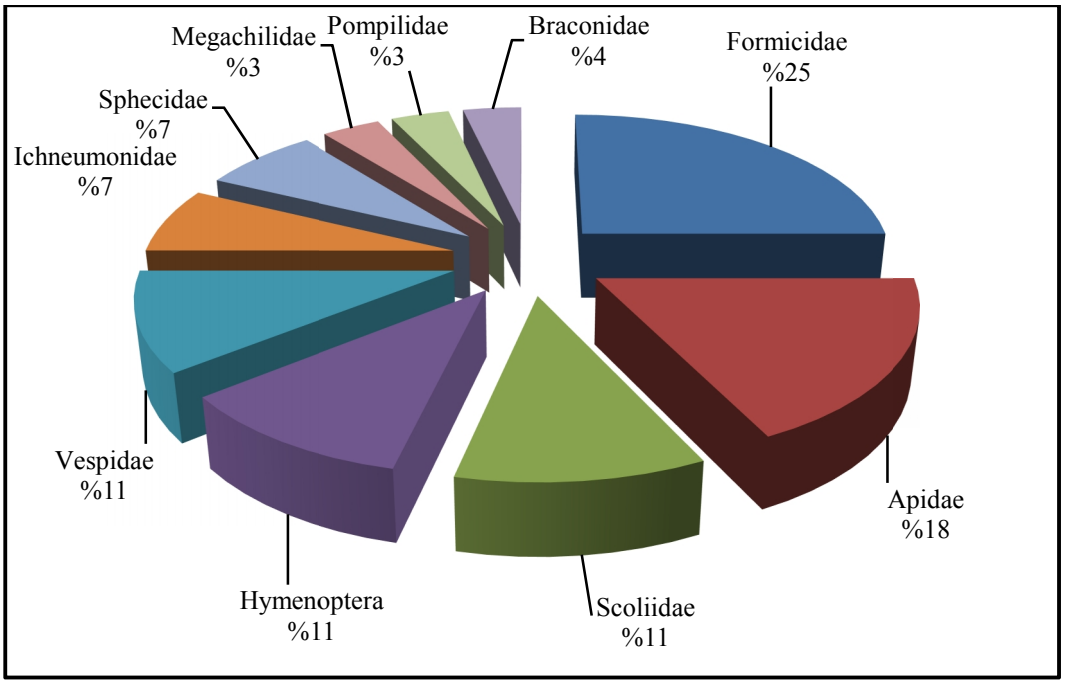
شكل 11: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة ثنائية الأجنحة.

د . رتبة غشائيات الأجنحة :

أوضحت النتائج أن أكبر عائلة سجلت عند رتبة غشائيات الأجنحة عائلة Formicidae بـ 06 أجناس بنسبة 23,1 % و07 أنواع بنسبة 25% من المجموع الكلي لهذه الرتبة ، فيما سجل أقل الأجناس و الأنواع عند العائلات التالية : Braconidae ، Megachilidae ، Pompilidae بجنس و نوع واحد و بنسب 03,8 % ، 03,6 % على التوالي (شكل 12، 13).



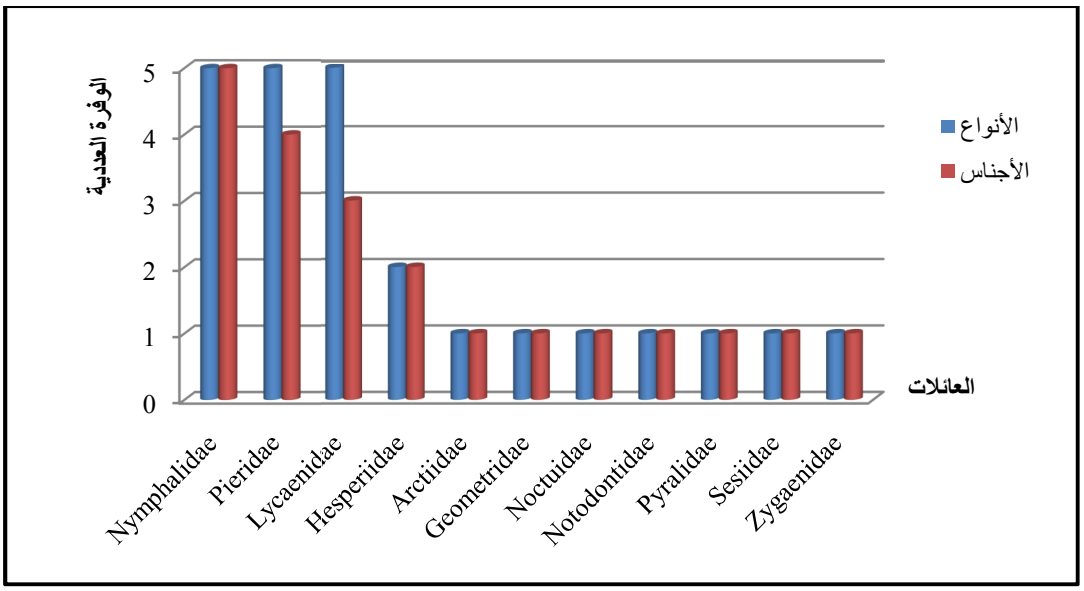
شكل 12: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة غشائيات الأجنحة.



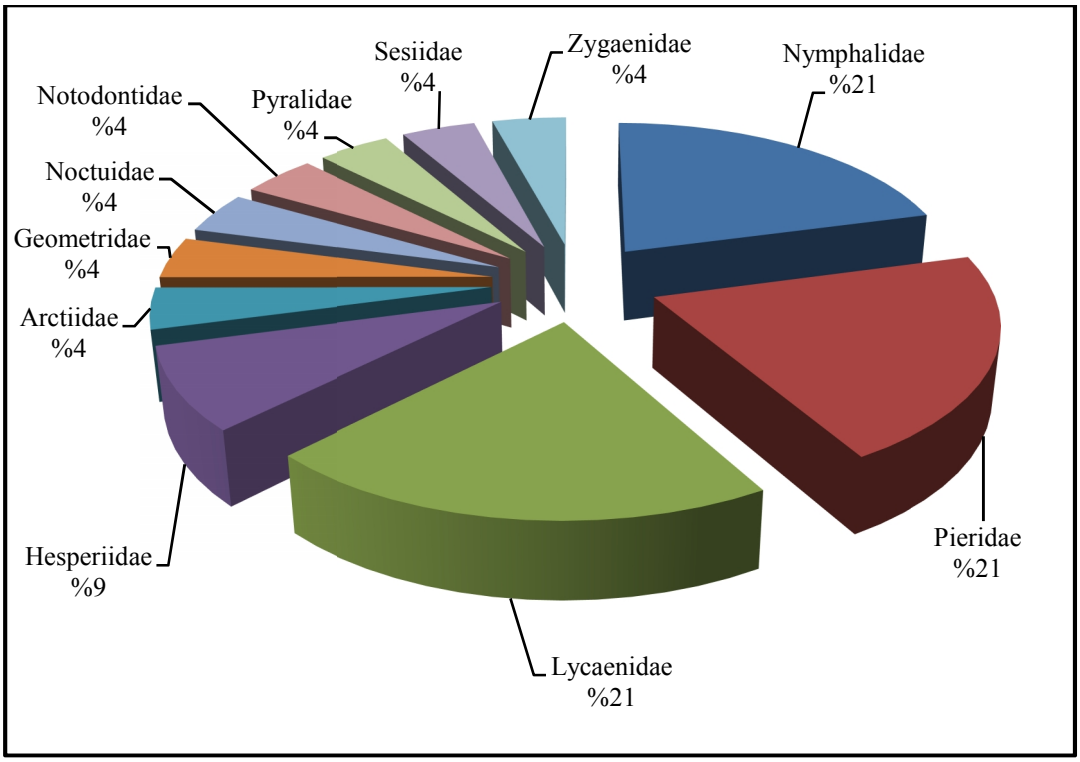
شكل 13: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من رتبة غشائيات الأجنحة.

و. رتبة حرشفيات الأجنحة:

بينت النتائج أن عائلة Nymphalidae سجل فيها 05 أجناس و 05 أنواع بنسبة 23,8% ، 20,8% على التوالي، فيما سجل جنس و نوع واحد و بنسبة 04,8 % ، 04,2% في بقية العائلات (شكل 14، 15).



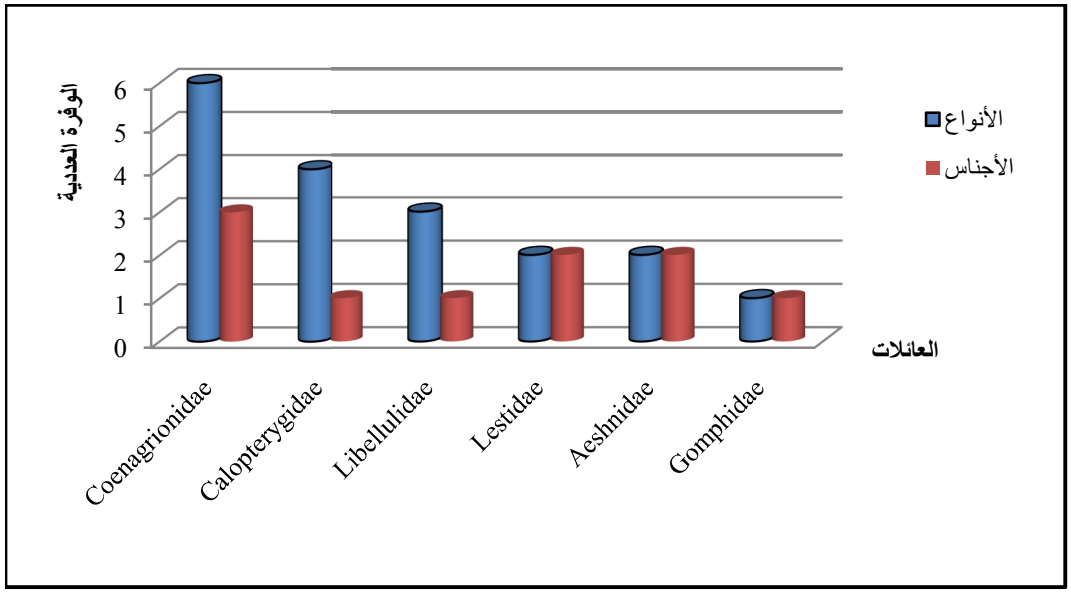
شكل 14: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة حرشفيات الأجنحة.



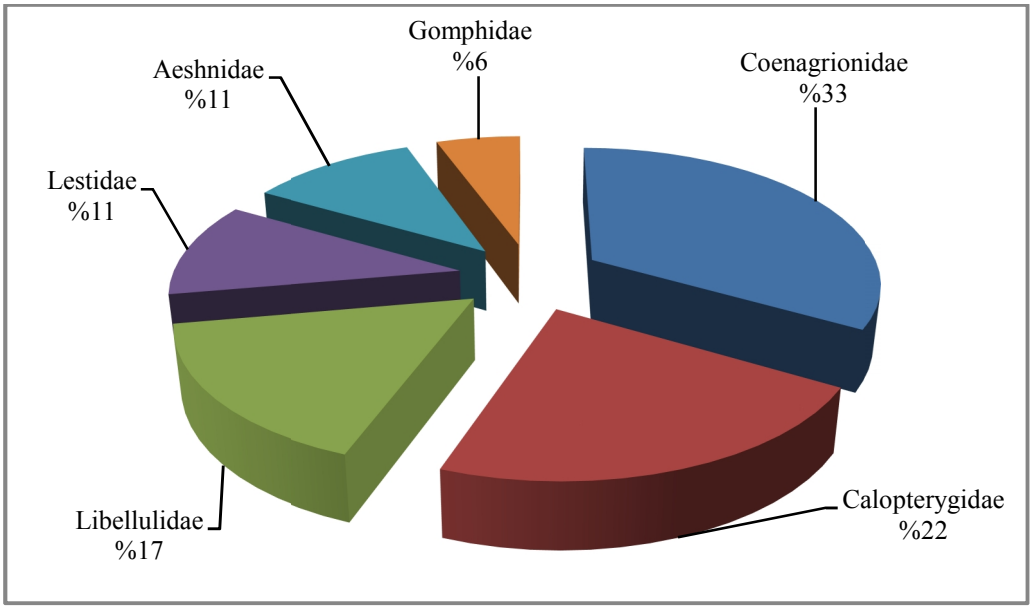
شكل 15: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة حرشفيات الأجنحة.

ن. رتبة الرعاشات :

سجل أكبر عدد أنواع في رتبة الرعاشات عند عائلة Coenagrionidae بـ 03 أجناس و 06 أنواع بنسب 30% ، 33,3% على التوالي ، أما عائلة Gomphidae سجلت أقل عدد بـ جنس و نوع بنسب 10 % ، 05,6 % على التوالي (شكل 16،17).



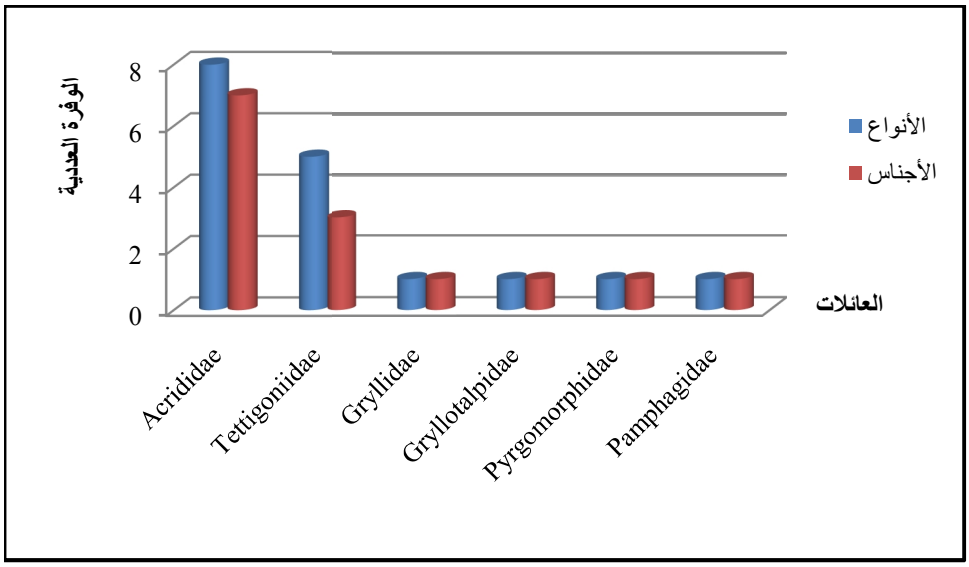
شكل 16: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة الرعاشات.



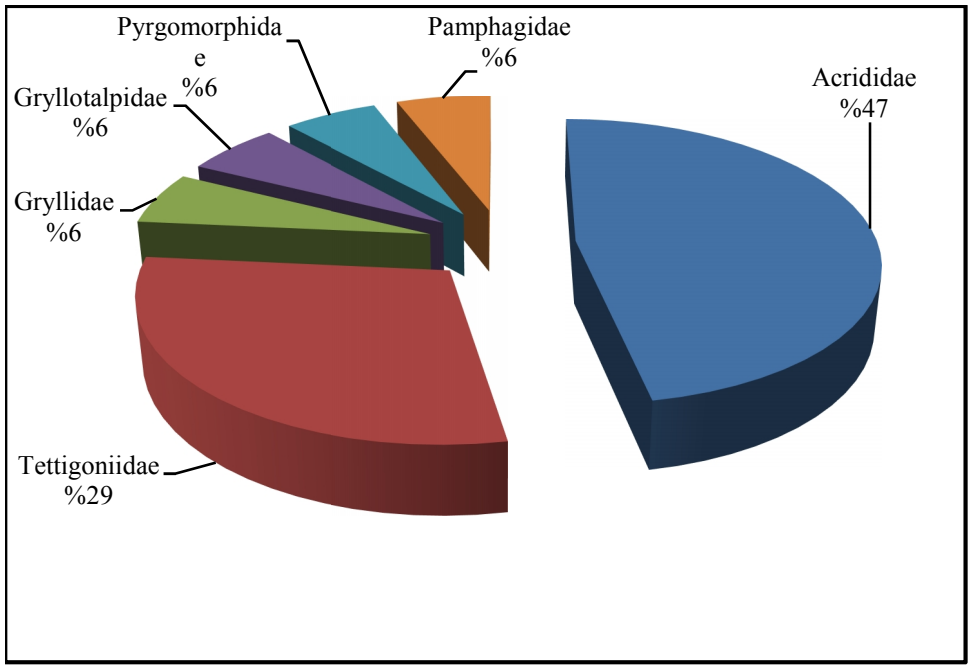
شكل 17: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من عائلات رتبة الرعاشات.

ي. رتبة مستقيمات الأجنحة:

بينت نتائج الدراسة أن رتبة مستقيمات الأجنحة تمثلها أكبر عدد الأجناس و الأنواع يتبع عائلة Acrididae بـ 07 أجناس بنسبة 50 % و 08 أنواع بنسبة 47,1 %، بينما سجل جنس و نوع واحد في كل من عائلات Gryllidae ، Gryllotalpidae ، Pyrgomorphidae و Pamphagidae بنسبة 07,1 % ، 05,9% على التوالي (شكل 18 ، 19).



شكل 18: يبين عدد الأنواع و الأجناس في كل عائلة من رتبة مستقيمات الأجنحة.

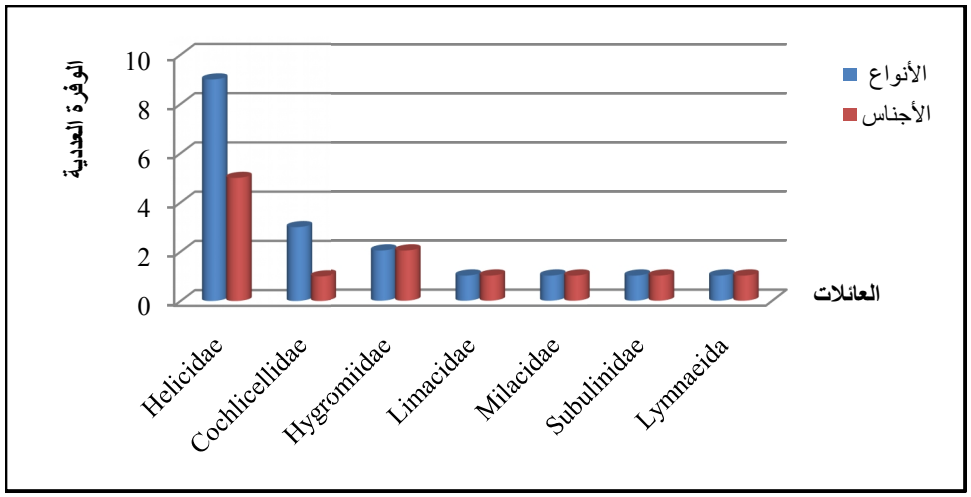


شكل 19: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من رتبة مستقيمات الأجنحة.

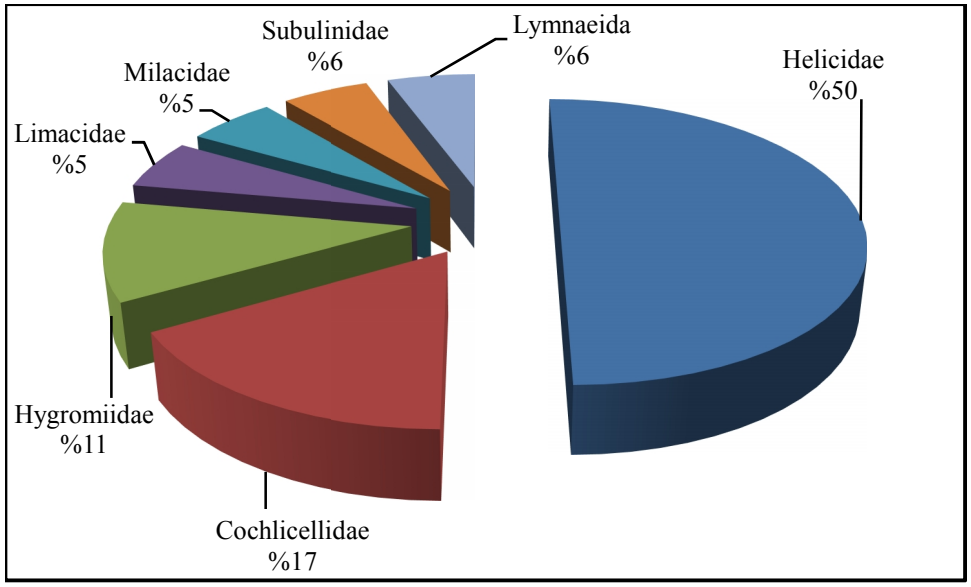
2.1. 6. الوفرة العددية و النسبية لصف بطنيات القدم حسب الرتب:

أ . رتبة الرئويات :

بينت نتائج الدراسة تواجد رتبة واحدة لصف بطنيات القدم، إذ سجلت أكثر أنواع عند عائلة Helicidae بـ 05 أجناس 09 أنواع و بنسبة 50 % من المجموع الكلي لرتبة الرئويات، فيما سجل جنس و نوع واحد في كل من عائلة Milacidae ، Limacidae ، Lymnaeidae ، Subulinidae بنسبة 08,3 % ، 05,6 على التوالي (شكل 20، 21) .



شكل20: يبين الوفرة العددية للأجناس و الأنواع في كل عائلة من رتبة الرئويات.



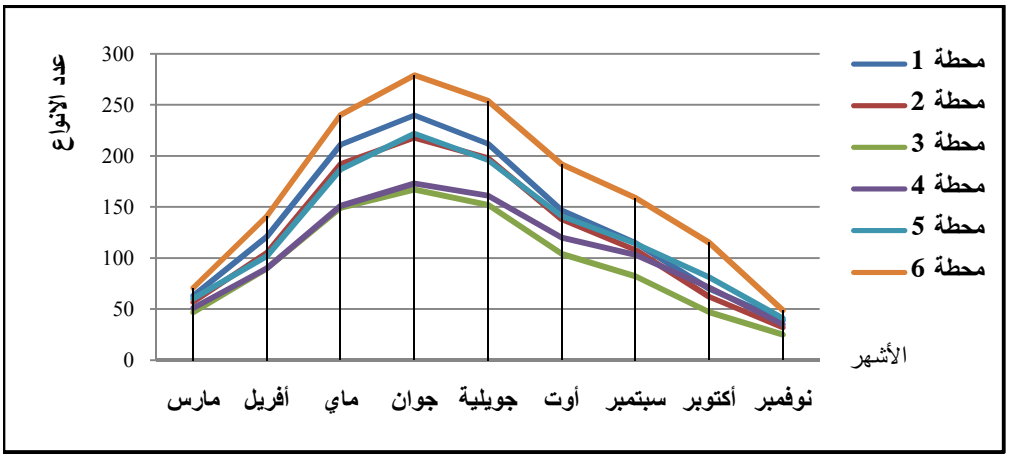
شكل 21: يبين نسب الأنواع في كل عائلة من رتبة الرئويات.

2.1. 7. التغيرات الشهرية في تركيب الأنواع:

أظهرت نتائج الدراسة الثراء النوعي الإجمالي للأنواع الحشرية و الرخوية تغيرات شهرية مع قيم عظمى لذلك الثراء في أواخر فصل الربيع و بداية فصل الصيف مع وجود إختلافات في ظهور الأنواع من محطة إلى محطة أخرى.

أ. وفرة الأنواع الكلية حسب التغيرات الشهرية في المحطات:

سجلنا أكبر عدد الأنواع ظهورا في شهر جوان حيث بلغت 279 نوع في المحطة السادسة و أقل عدد ظهورا كان في شهر نوفمبر و بلغ 25 نوع في المحطة الثالثة، مع إنخفاضها خلال فصل الشتاء (شكل 22).

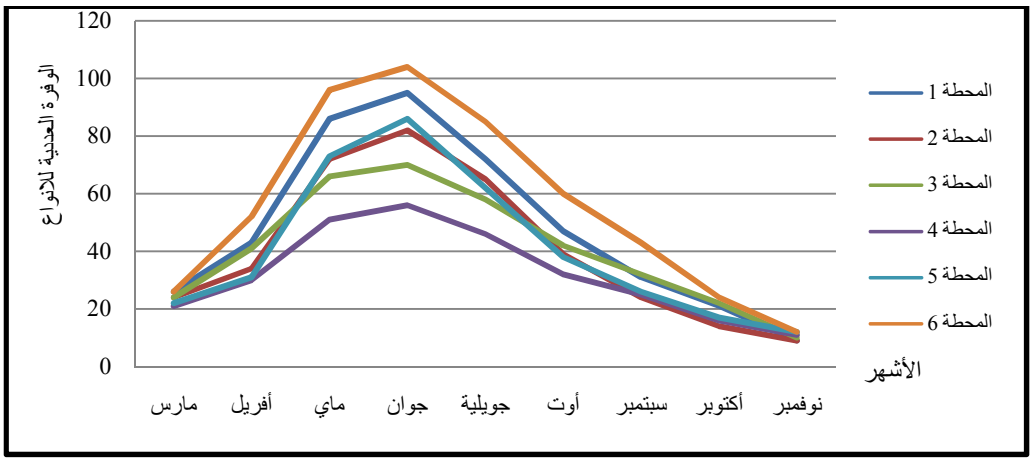


شكل 22: يبين التغيرات الشهرية في وفرة الأنواع الكلية حسب ظهورها في محطات الدراسة.

ب. التغيرات الشهرية في وفرة الأنواع حسب الرتب:

1. رتبة غمديات الأجنحة:

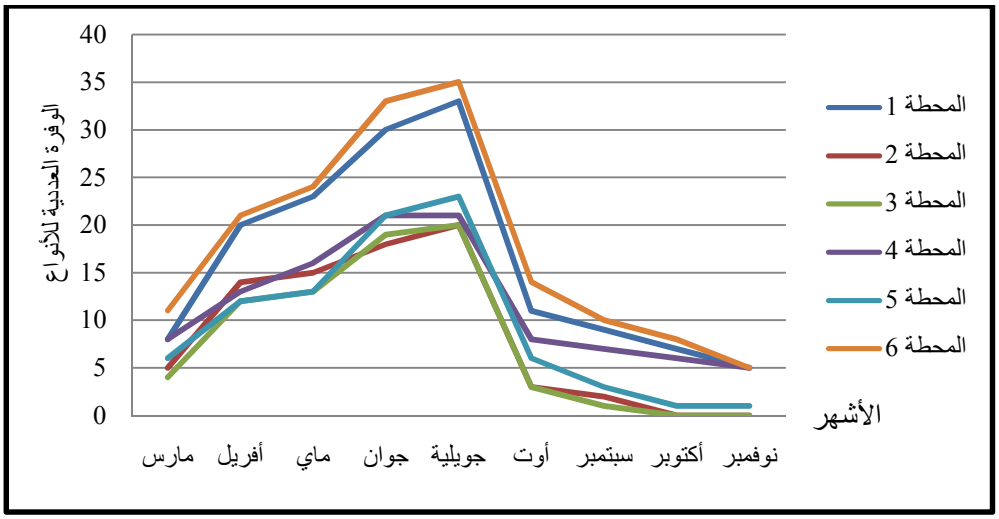
يظهر شكل (23) تغيرات شهرية في وفرة الأنواع لرتبة غمديات الأجنحة حسب ظهورها في محطات الدراسة، حيث سجل بداية ظهور الأنواع في شهر مارس و بلغ أكثر ظهور للأنواع في جميع المحطات في شهر جوان حيث بلغ 104 نوع في المحطة السادسة في حين بلغ 56 نوع في المحطة الرابعة ، بينما كان أقل عدد الأنواع ظهورا في شهر نوفمبر.



شكل 23: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع غمديات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة.

2. رتبة نصفيات الأجنحة:

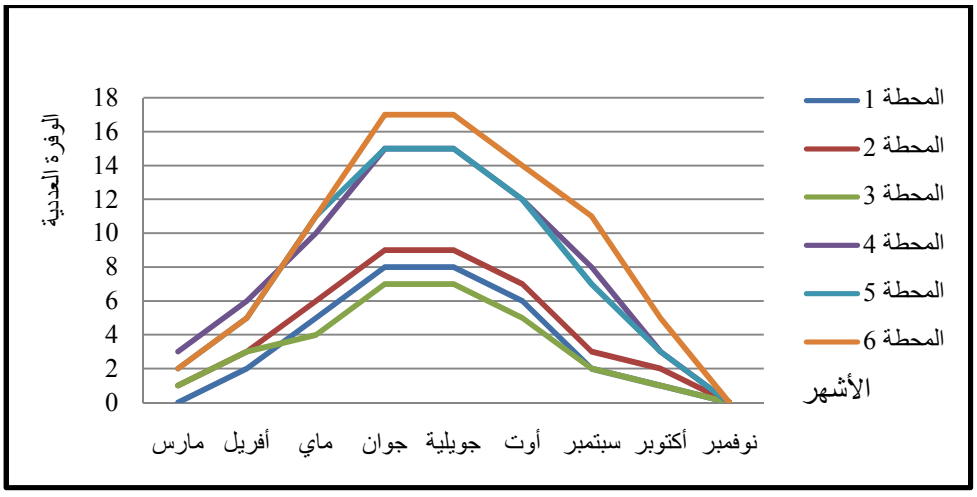
بينت نتائج الدراسة أن أكثر عدد الأنواع ظهورا لنصفيات الأجنحة قد بلغ 35 نوع في المحطة السادسة خلال شهر جويلية في حين بلغ 20 نوع في كل من المحطة الثالثة و الرابعة على التوالي، بينما كان أقل ظهورا في شهر أكتوبر و نوفمبر (شكل 24).



شكل 24: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع نصفيات الأجنحة حسب ظهورها في محطات الدراسة.

3. رتبة مستقيمات الأجنحة:

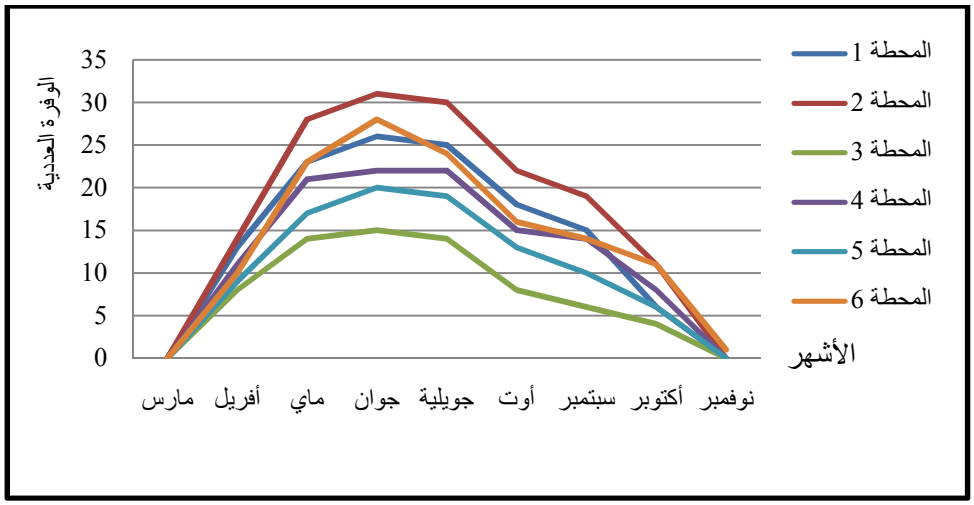
أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر الأنواع ظهورا لرتبة مستقيمات الأجنحة كان في شهر جوان وجويلية حيث بلغ 17نوع على التوالي في المحطة السادسة بينما بلغ 7 أنواع في المحطة الثالثة، في حين كان إختفاء جميع الأنواع في شهر نوفمبر في جميع المحطات (شكل 25).



شكل 25: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع مستقيمات الأجنحة حسب ظهورها في محطات الدراسة.

4. رتبة ثنائية الأجنحة:

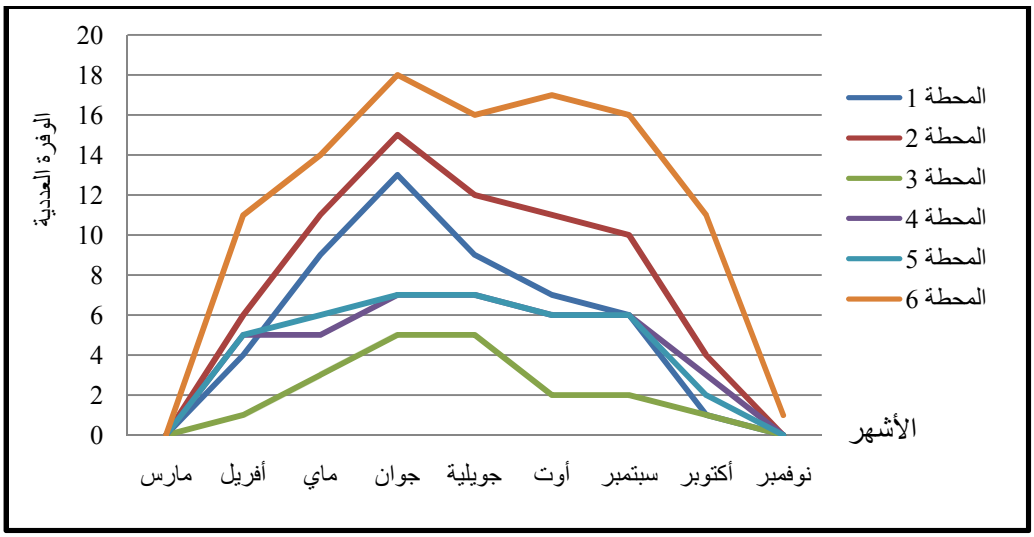
يبين شكل (26) أن أكثر الأنواع ظهورا لرتبة ثنائية الأجنحة كان في شهر جوان وجويلية في المحطة الثانية حيث بلغت 31 نوع بينما بلغ 15 نوع خلال شهر جوان في المحطة الثالثة، في حين كان إختفاء جميع الأنواع في شهر نوفمبر في جميع المحطات.



شكل 26: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع ثنائية الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة.

5. رتبة حرشفيات الأجنحة:

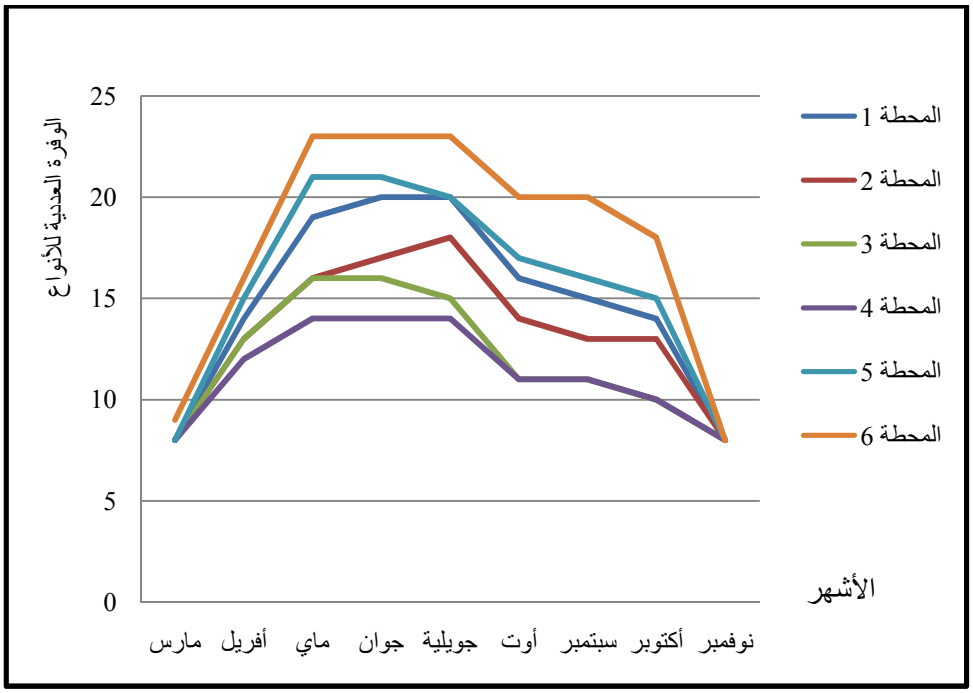
يبين شكل (27) أن أكثر الأنواع ظهورا لرتبة حرشفيات الأجنحة كان في شهر جوان حيث بلغ 18 نوع في المحطة السادسة في حين بلغ 05 أنواع خلال شهر جوان و جويلية في المحطة الثالثة، بينما كان إختفاء جميع الأنواع في شهر نوفمبر.



شكل 27: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع حرشفيات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة.

6. رتبة غشائيات الأجنحة:

أوضحت نتائج الدراسة أن أكثر الأنواع ظهورا لرتبة غشائية الأجنحة كان في المحطة السادسة حيث بلغت 23 نوع خلال شهر ماي و جوان و جويلية على التوالي، بينما بلغ 14 نوع في المحطة الرابعة، في حين بلغت 08 أنواع خلال شهر نوفمبر في جميع المحطات (شكل 28).



شكل 28: يبين التغيرات الشهرية في وفرة أنواع غشائيات الأجنحة حسب ظهورها في المحطات الدراسة.

7. الرتب الأخرى:

بينت نتائج الدراسة أن أكثر الأنواع ظهورا كان خلال شهر جوان في كل من الرتب التالية شبكيات الأجنحة و عصبيات الأجنحة، متشابهة الأجنحة، متمثلات الأجنحة و جلدية الأجنحة في حين كان إختفاء هذه الأنواع في أواخر شهر أكتوبر، بينما كان أكثر عدد الأنواع ظهور لرتبة الرعاشات و اليوميات خلال شهر ماي، جوان ، جويلية و أوت في جميع المحطات، في حين كان إختفاء هذه أنواع في كل من المحطة الأولى و الثانية و الثالثة في شهر أكتوبر، بينما في المحطة الرابعة و الخامسة و السادسة فقد كان إختفاء هذه الأنواع في شهر نوفمبر.

أما بالنسبة لرتبة الرئويات فقد كان أكثر عدد الأنواع ظهورا خلال شهر أفريل ماي و جوان و نوفمبر في كل من المحطة السادسة و الخامسة.

3.1. بنية المجتمع الحيواني:

3.1. 1. المؤشرات البيئية:

أ . مؤشر Simpson (D) أو مؤشر الهيمنة:

يبين الجدول (4) القيم الإحصائية للمؤشرات البيئية الكلية في محطات الدراسة، إذ سجلت قيم مؤشر Simpson (D_{ord}) و المعدل في دراستنا ، لكل من العائلات، الأجناس و الأنواع بـ 0,128 ، 0,182 ، 0,197 على التوالي، تعكس هذه القيم مؤشر Simpson _1-D_{ord} للتنوع الإكولوجي.

جدول 4: يبين القيم الإحصائية للمؤشرات البيئية الكلية في محطات الدراسة.

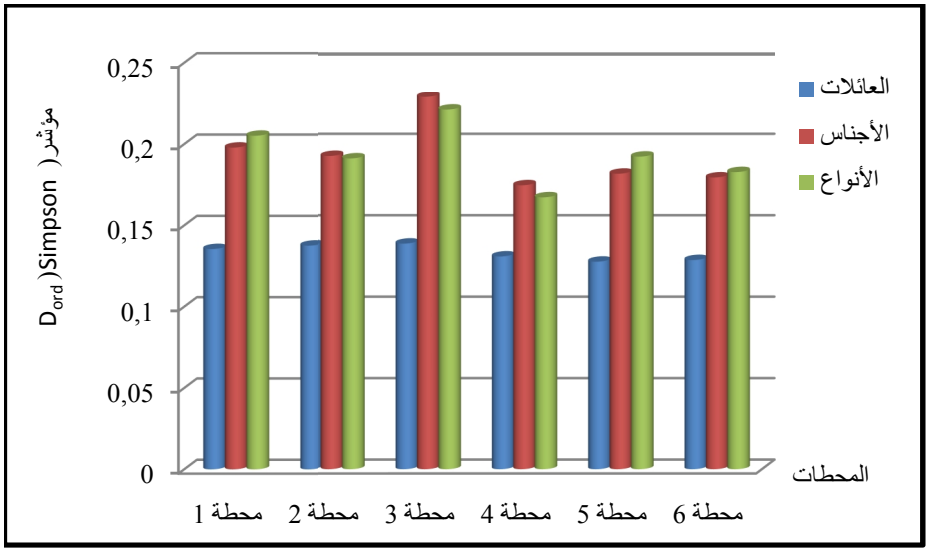
المؤشرات البيئية	العائلات	الأجناس	الأنواع
S_{ord}	14		
N_{FGE}	105	261	336
مؤشر Simpson _D_{ord}	0,128	0,1812	0,1976
مؤشر Simpson_1-D_{ord}	0,872	0,8188	0,8024
مؤشر Shannon_H"	2,284	2,084	2,024
مؤشر Equitability_E_{ord}	0,8653	0,7897	0,7669

حيث:

S_{ord} : الثراء النوعي أو الغنى النوعي و يمثل عدد الرتب الحشرية و الرخوية.

N_{FGE}: عدد العائلات أو الأجناس أو الأنواع الموجودة ضمن الرتب الحشرية و الرخوية المدروسة.

يظهر الشكل (22) قيم مؤشر أو الهيمنة في كل محطة من محطات الدراسة لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع لصف الحشرات و شعبة الرخويات، حيث أوضحت نتائج الدراسة وجود تغيرات في هذه القيم إذ بلغت أعلى قيمة لهذا المؤشر في المحطة الثالثة بـ 0,1385 ، في حين بلغت أقل قيمة في المحطة الخامسة بـ 0,1274، فيما بلغت قيم عظمى لمؤشر Simpson (D_{ord}) لكل من الأجناس و الأنواع بـ 0,2287 ، 0,22 على الترتيب في المحطة الثالثة، بينما بلغت أخفض قيم لهذا المؤشر في المحطة الرابعة بـ 0,1743 ، 0,167 لكل من الأجناس و الأنواع على الترتيب (شكل 29).

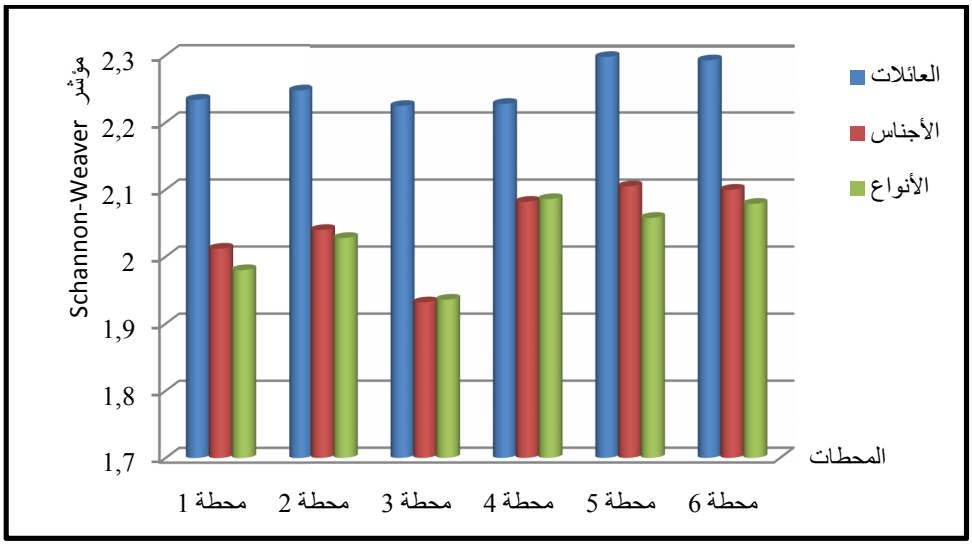


شكل 29: يوضح قيم مؤشر Simpson (D_{ord}) لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة.

ب . مؤشر التنوع:

يظهر الجدول (4) قيم مؤشر التنوع Schannon-Weaver (H") الكلية حسب دراستنا، حيث سجلت 2,024بت/العائلة ، 2,084بت/الجنس، 2,284بت/النوع على التوالي.

بينت نتائج الدراسة أن أعلى قيم لمؤشر التنوع Schannon-Weaver (H") بلغت في المحطة الخامسة لكل من العائلات و الأجناس بـ 2,298 بت/العائلة، 2,105بت/الجنس على الترتيب في حين بلغت أعلى قيم للأنواع في المحطة الرابعة بـ 2,086 بت/النوع، بينما بلغت أقل قيم لنفس المؤشر في المحطة الثالثة بـ 2,225بت/العائلة، 1,932بت/الجنس، 1,936 بت /النوع لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع على الترتيب (شكل30).

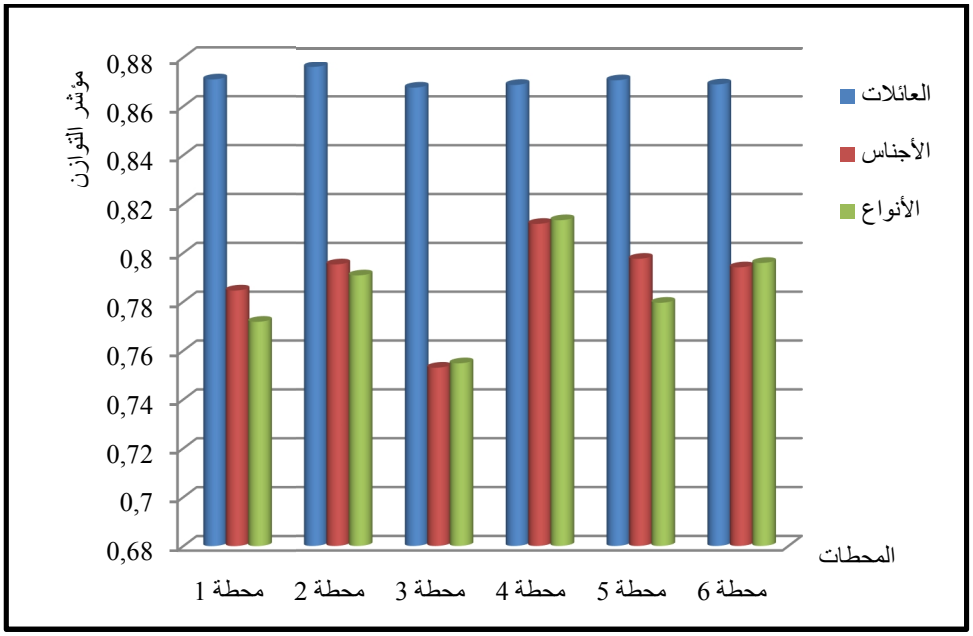


شكل 30:يوضح قيم مؤشر Schannon-Weaver لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة.

ج . مؤشر التوازن:

سجلت قيم مؤشر التوازن الكلية في محطات الدراسة بـ 0,8653،0,7897 ، 0,7669 لكل من العائلات و الأجناس و الأنواع على الترتيب (جدول4).

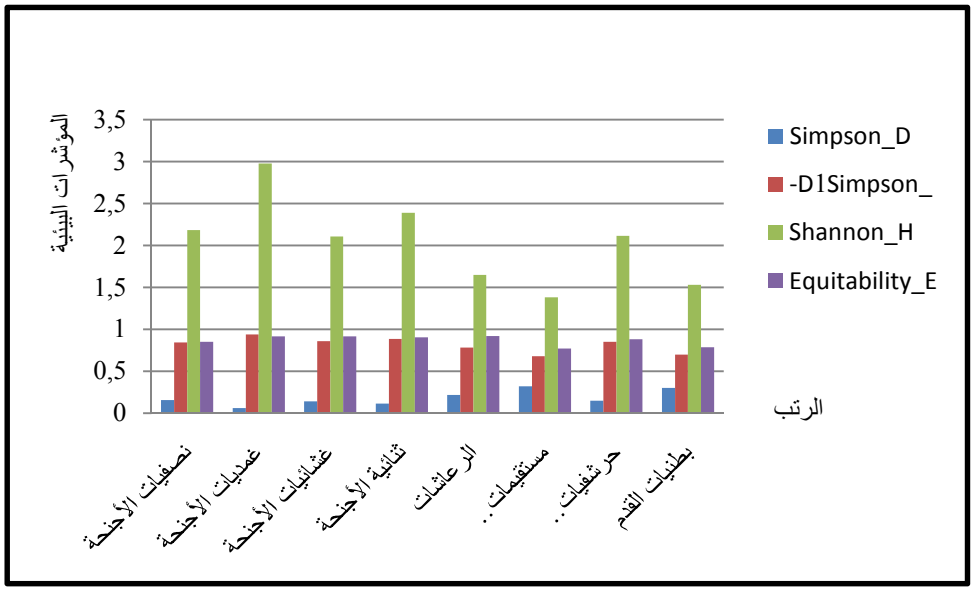
بلغت أعلى قيمة لمؤشر التوازن للعائلات بـ 0,8762 في المحطة الثانية، فيما بلغت أخفض قيمة عند المحطة الثالثة بـ 0,8677، بينما بلغت أعلى قيم مؤشر التوازن في المحطة الرابعة بـ 0,8119،0,8134 لكل من الأجناس و الأنواع على الترتيب، في حين بلغت أقل قيم لمؤشر التوازن في المحطة الثالثة لكل من الأجناس و العائلات بـ 0,753، 0,7548 على الترتيب (شكل31).



شكل31: يوضح قيم مؤشر التوازن لكل من العائلات الأجناس و الأنواع في كل محطة من محطات الدراسة.

د . مؤشرات التنوع حسب الرتب:

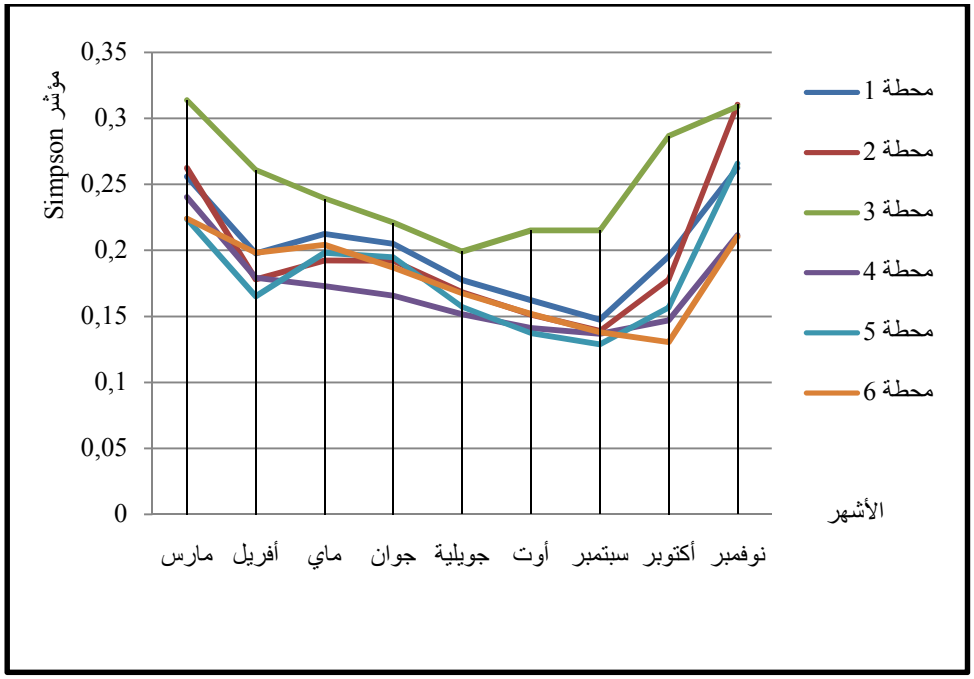
أظهرت نتائج الدراسة أن مؤشر Schannon-Weaver(H") و مؤشر Simpson (D_{ord}) قد بلغت 2,979 بت/النوع و 0,06201 على التوالي عند رتبة غمديات الأجنحة، بينما بلغت 1,381 بت/النوع و 0,3218 على التوالي عند رتبة مستقيمات الأجنحة، تعكس قيم مؤشر Simpson (D_{ord}) قيم مؤشر Simpson_1-D_{ord}، أما مؤشر التوازن فقد بلغت0,9197 عند رتبة الرعاشات، بينما بلغت أقل قيمة للمؤشر عند رتبة مستقيمات حيث سجلت 0,7709 (شكل32).



شكل 32: يوضح قيم المؤشرات البيئية للرتب الحشرية و الرخوية خلال فترة الدراسة.

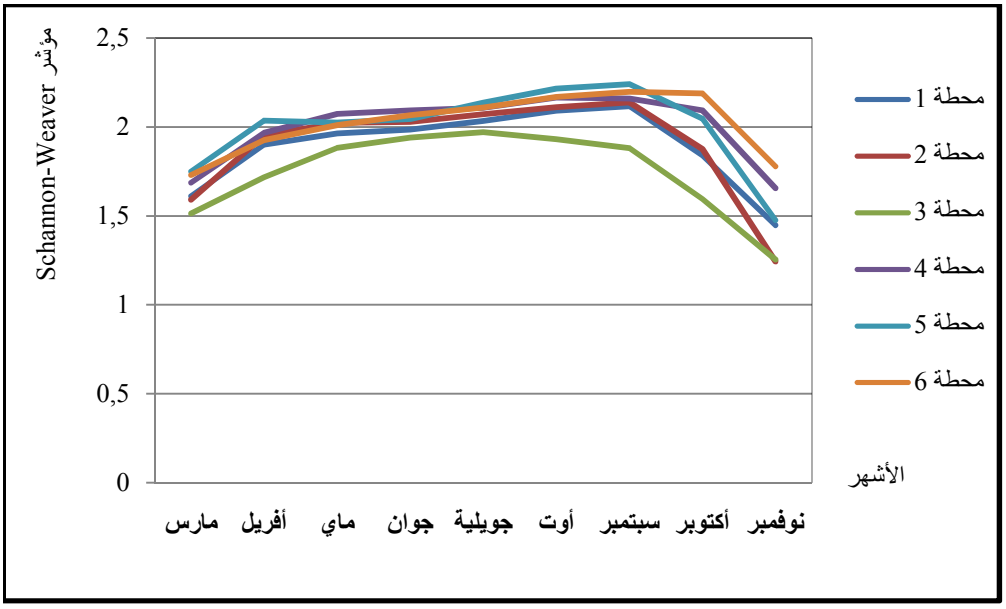
و . مؤشرات التنوع حسب الأشهر:

بينت نتائج الدراسة أن مؤشر Simpson (D_{ord}) للأنواع قد بلغت أعلى قيمة 0,3137 في شهر مارس عند المحطة الثالثة، بينما بلغت أقل قيمة 0,1288 في شهر سبتمبر في المحطة الخامسة (شكل33).



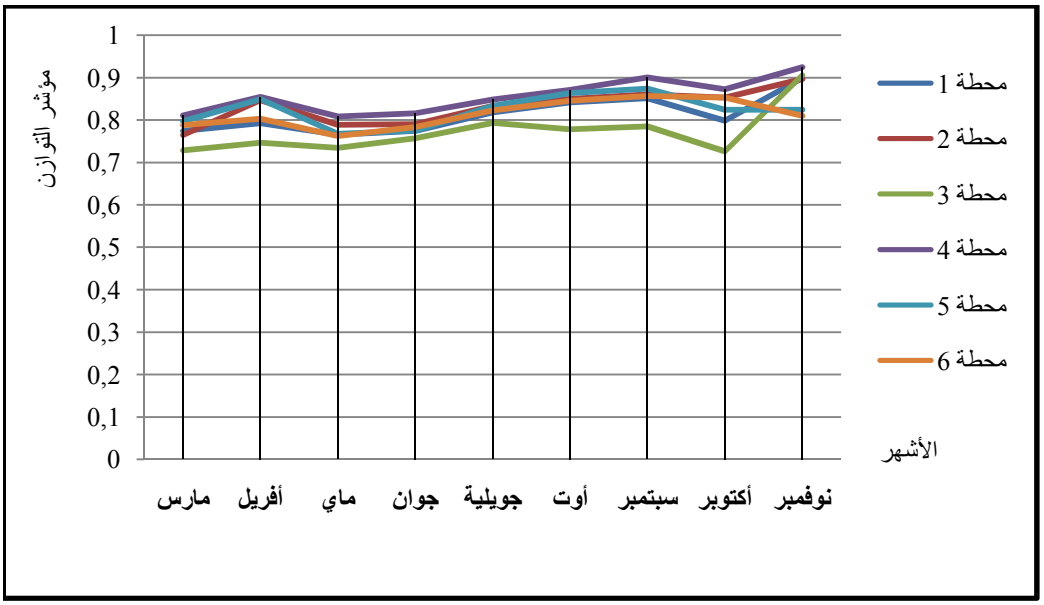
شكل 33: يوضح قيم مؤشر Simpson (D_{ord}) للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة.

بينما بلغت أعلى قيمة لمؤشر التنوع Schannon-Weaver ("H) في المحطة الخامسة و سجلت2,241 بت/النوع، في حين سجلت أخفض قيمة في شهر نوفمبر و بلغت 1,243 بت/النوع في المحطة الثانية (شكل34).



شكل 34: يوضح قيم مؤشر التنوع Schannon-Weaver للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة.

فيما يتعلق بمؤشر التوازن فقد بلغ أخفض قيمة 0,7258 حيث سجلت في شهر أكتوبر في المحطة الثالثة ، و أعلى قيمة بلغت 0,924 وسجلت عند المحطة الرابعة في شهر نوفمبر (شكل35).



شكل 35: يوضح قيم مؤشر التوازن للأشهر في كل محطة من محطات الدراسة.

3.1. 2. مؤشر التشابه:

أ . مؤشر Jaccard للتشابه حسب المحطات:

أظهرت نتائج التشابه في تواجد الأنواع بين المحطات الستة المدروسة باستخدام مؤشر تشابه Jaccard أن أعلى نسبة للتشابه هي بين المحطة الأولى والثانية إذ بلغت 75,94% ، وأدنى نسبة التشابه بلغت بين المحطة الثالثة و المحطة السادسة بـ 51,15% (جدول 5) .

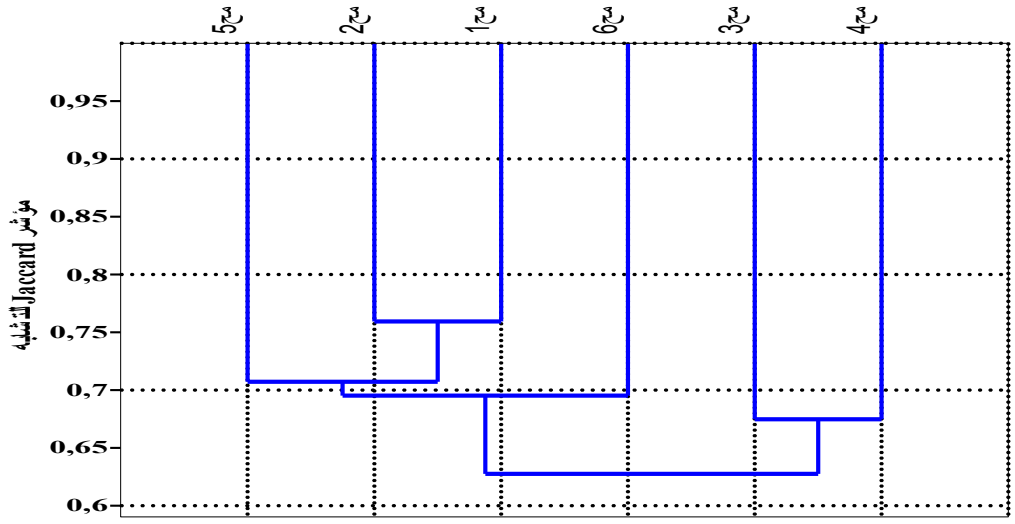
جدول 5: يبين درجة التشابه الأنواع المتواجدة في محطات الدراسة باستعمال مؤشر التشابه Jaccard.

مؤشرJaccard	محطة 1	محطة 2	محطة 3	محطة 4	محطة 5	محطة 6
محطة 1	1	0,7594	0,58779	0,58271	0,69534	0,69524
محطة 2	0,7594	1	0,58704	0,62041	0,70722	0,63987
محطة 3	0,58779	0,58704	1	0,67476	0,59438	0,51155
محطة 4	0,58271	0,62041	0,67476	1	0,62753	0,55892
محطة 5	0,69534	0,70722	0,59438	0,62753	1	0,67752
محطة 6	0,69524	0,63987	0,51155	0,55892	0,67752	1

أستعمل برنامج إحصائي PAST و برنامج XLSTAT 2013 في تحليل طبيعة التشابه في تواجد الأنواع مع بعضها على أساس تواجدها بين محطات الدراسة، إذ يظهر التحليل العنقودي لـ Jaccard وجود مجموعتين رئيسيتين (شكل36).

المجموعة الرئيسية الأولى: ضمت ثلاث مجاميع ثانوية شملت المجموعة الثانوية الأولى المحطة الثانية والمحطة الأولى عند مستوى التشابه 75,94%، فيما ضمت المجموعة الثانوية الثانية المحطة الخامسة فقط عند مستوى التشابه 70,6% ، بينما شملت المجموعة الثانوية الثالثة المحطة السادسة فقط عند مستوى التشابه 69 %.

المجموعة الرئيسية الثانية: ضمت المحطة الثالثة و المحطة الرابعة عند مستوى التشابه 67,48 %.



شكل 36: يبين التحليل العنقودي لدرجة التشابهJaccard تواجد الأنواع في محطات الدراسة.

ب . مؤشر Jaccard للتشابه حسب الأشهر:

يوضح جدول (6) نسبة تشابه الأنواع بين الأشهر المختلفة خلال فترة الدراسة في المحطة 6 بإستخدام مؤشر تشابه Jaccard ، بينت النتائج أن أعلى نسبة للتشابه بين شهر جوان و جويلية إذ بلغت87,67% ، وأدنى نسبة تشابه بلغت بين شهر جوان و نوفمبر بـ 17,56% .

جدول 6: يبين درجة تشابه الأنواع المتواجدة خلال أشهر فترة الدراسة حسب المحطة 6 باستعمال مؤشر التشابه لـ Jaccard .

مؤشرJaccard	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
مارس	1	0,50355	0,29583	0,25448	0,25483	0,28293	0,29944	0,3007	0,46341
أفريل	0,50355	1	0,5875	0,5	0,49621	0,46053	0,47059	0,41436	0,28378
ماي	0,29583	0,5875	1	0,85357	0,73333	0,56522	0,51711	0,40873	0,19421
جوان	0,25448	0,5	0,85357	1	0,87676	0,64685	0,53147	0,39223	0,17563
جويلية	0,25483	0,49621	0,73333	**0,87676**	1	0,74219	0,607	0,43023	0,18824
أوت	0,28293	0,46053	0,56522	0,64685	0,74219	1	0,81865	0,58247	0,2487
سبتمبر	0,29944	0,47059	0,51711	0,53147	0,607	0,81865	1	0,7125	0,3
أكتوبر	0,3007	0,41436	0,40873	0,39223	0,43023	0,58247	0,7125	1	0,42609
نوفمبر	0,46341	0,28378	0,19421	**0,17563**	0,18824	0,2487	0,3	0,42609	1

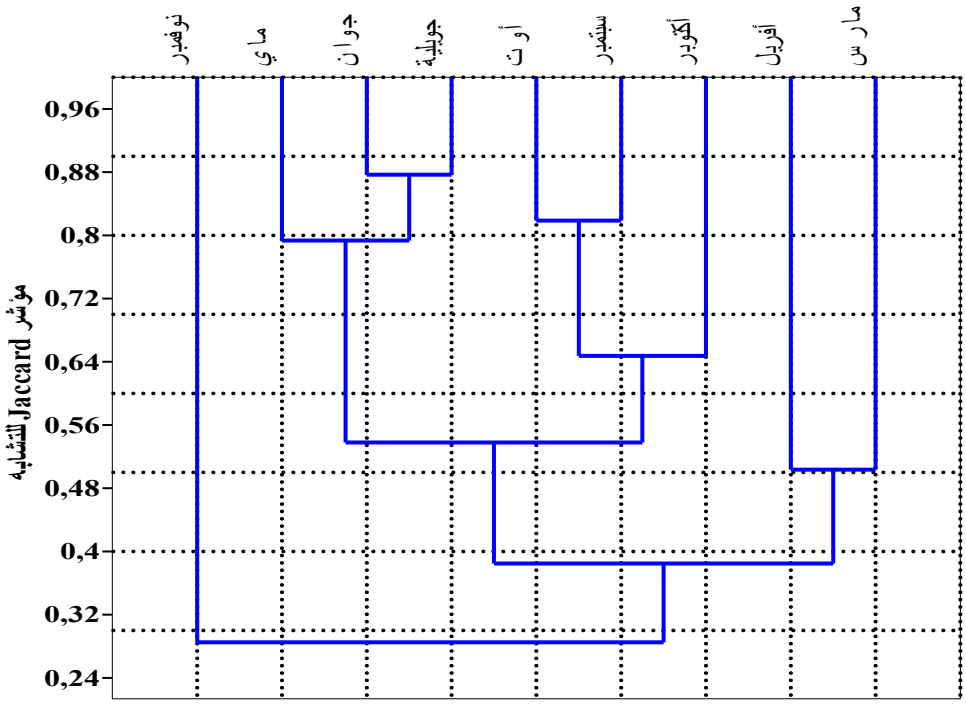
يبين شكل (37) تشابه الأنواع في المحطة 6 على أساس وفرتها الشهرية إذ يظهر التحليل العنقودي لـ Jaccard وجود أربعة مجاميع رئيسية:

المجموعة الرئيسية الأولى: ضمت شهر مارس و أفريل عند مستوى التشابه 50,36 %.

المجموعة الرئيسية الثانية: ضمت مجموعتين ثانويتين، شملت المجموعة الثانوية الأولى شهر أوت و سبتمبر عند مستوى التشابه 81,86%، فيما ضمت المجموعة الثانوية الثانية شهر أكتوبر فقط عند مستوى التشابه 64 % .

المجموعة الرئيسية الثالثة: شملت مجموعتين ثانويتين، حيث ضمت المجموعة الثانوية الأولى شهر جوان وشهر جويلية عند مستوى التشابه87,67%، فيما ضمت المجموعة الثانوية الثانية شهر ماي عند مستوى التشابه 79 %.

المجموعة الرئيسية الرابعة: ضمت شهر نوفمبر فقط عند مستوى التشابه 28%.



شكل 37:يبين درجة تشابه الأنواع بين أشهر فترة الدراسة للمحطة 6 بإستعمال مؤشر التشابه لـ Jaccard .

3.1. 3. نتائج التحليل الإحصائي:

النتائج الإحصائية المحصل عليها في هذه الدراسة معبر عنها بواسطة محاور. نتائج التحليل العاملي للتناسب تم تحليلها بواسطة برنامج إحصائي STATISTICA VERSION 8.0 حيث حددت المحاور بوجود أو عدم وجود الأنواع في المحطات. إن التعريف بالمحطات يجعلنا نبحث عن السبب الذي جعل النقاط تتوضع بالشكل الذي هي عليه نقاط الأنواع و نقاط العوامل البيئية، لكن هذه الإرتباطات أيضا متعلقة بعدة عوامل بيئية أخرى و لهذا دائما في الدراسة تكون غير واضحة في بعض الأحيان.

التعريف بالمحاور : تتعلق المحاور الثلاث أساسا على كيفية توضع كل متغير (الأنواع) بالنسبة للمحاور (العوامل البيئية) ، تعتمد على مدى ارتباطها مع بعضها البعض .

المحور الأول:

يعد هذا المحور من أهم المحاور من حيث عدد المتغيرات (الأنواع) المرتبطة به، ومن حيث قيمة التباين المفسر الذي بلغ 31,73 % أي حوالي ثلث المعلومات المفسرة موجودة في هذا المحور حيث:

في الجزء الموجب نجد الخاصة التالية : مروج جافة، في الجزء السالب نجد الخصائص التالية: مروج رطبة، برك ومستنقعات. نستنتج من هذا المحور وجود علاقة بين هذه الخصائص و تواجد الأنواع أي هناك علاقة بين الأنواع المحبة للماء و الرطوبة، لذا نستطيع أن نعتبر أن المحور الأول يمثل لنا خاصية الرطوبة.

المحور الثاني:

يستخلص هذا المحور22,99 %من التباين المفسر حيث :

في الجزء الموجب من هذا المحور نجد الخاصية التالية: غطاء نباتي كثيف، في الجزء السالب نجد الخصائص التالية : غطاء نباتي قليل مع وجود بعض أنواع النباتات الزهرية. يمكن إستنتاج وجود علاقة بين هذه الخصائص أي توجد علاقة بين نوعية النباتات و كثافتها في تواجد الأنواع أو عدم تواجدها ، لذا يمكن أن نقول أن تواجد الأنواع و وكثافتها تتعلق بالغطاء النباتي و نوعية النباتات المتواجدة بمعنى وجود علاقة طردية .و بهذا نقول أن المحور الثاني يمثل لنا خاصية الغطاء النباتي.

المحور الثالث:

يستخلص هذا المحور17,71 % من التباين المفسر حيث :

في الجزء الموجب من هذا المحور نجد خاصية عمق و سرعة جريان الماء قليلة، في الجزء السالب من المحور نجد خاصية عمق الماء و سرعة الجريانه كبيرة نوعا ما. و بهذا نجد أن هذا المحور يضم الأنواع التي تعيش على سطح الماء أو داخل الماء و على عمق قليل، لذا نعتبر أن هذا المحور يمثل عمق الماء و سرعة جريانه.

المعلومات المفسرة من طرف المحاور الثلاث هي 31,73 % و22,99 % و17,71 % من المعلومات، أي يمكن أن نكتفي بهذه المحاور الثلاث لأنها تفسر أكثر 72,43% من التباين الكلي و الباقي يفسر بواسطة المحاور الأخرى.

يشكل المستوى الأول: المحور 1 + المحور 2 حيث:31,73 %+ 22,99 % أي ما يعادل 54,72 %.

المستوى الثاني: المحور 1+ المحور3 حيث:31,73 %+ 17,71 % أي ما يعادل49,44 %.

المستوى الثالث: المحور 2 + المحور 3 حيث:22,99 % + 17,71 % أي ما يعادل 40,70 %.

تفسير الأشكال حسب توضع المحطات :

محور 1×2 :

أظهرت نتائج الرسم البياني المستوى الأول و الممثل بالمحورين 1 و 2 للتحليل العاملي للتناسب (شكل38) حيث نلاحظ:

أن المجموعة الثالثة تقع في الجزء السالب بالنسبة لكلا المحورين و التي تضم المحطة 6 تشترك في الأنواع التي تفضل وسط رطب (مروج رطبة) و بعض الأنواع النباتية الزهرية. المجموعة الأولى تقع في الجهة الموجبة لكلا المحورين و تضم المحطة 1 و 2 و 5 و تشترك في الأنواع التي تفضل مروج جافة و غطاء نباتي كثيف. بالنسبة للمجموعة الثانية ممثلة في الجزء الموجب بالنسبة للمحور الأول و الجزء السالب بالنسبة للمحور الثاني وتضم المحطتين 4 و3 تشترك في الأنواع التي تفضل وسط قليل الرطوبة (مروج جافة) و غطاء نباتي قليل.

مج 1: تضم المحطة 1 و 2 و 5 تشترك في الأنواع التالية:

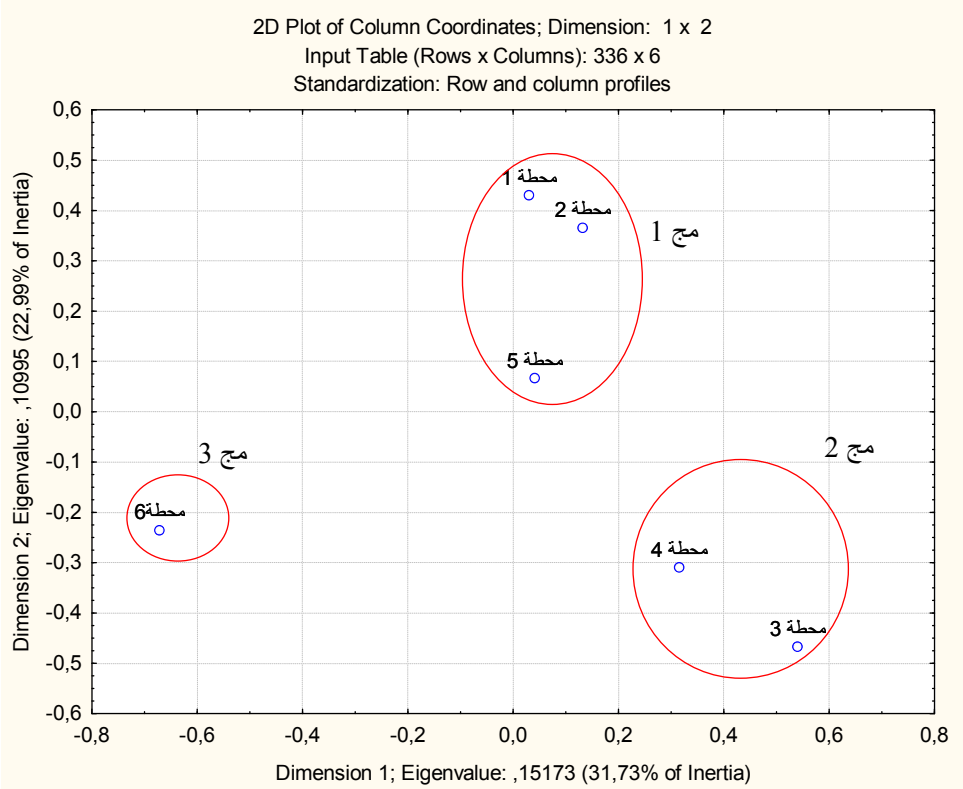
Philonthus sp ، *Paederus* sp، *Lycaena phlaeas*، *Euchloe crameri* ، *Heterogaster* sp ، *Phytoeci icterica* ، *Oedemera* sp2، *Anthrenus* sp ، *Anthrenus pimpinellae* ، *Amphimallon* sp *Ammophila* ، *Xylocopa violacea*، *Agapanthia* sp ، *Agapanthia irrorata*، *Agapanthia cardui* . *Polistes* sp ، *Rhodanthidium* sp ،sp

مج 2: تضم المحطة 3 و 4 تشترك في الأنواع التالية:

Chrysops sp ، *Scolia* sp، *Diplapion detritum* ، *Megascolia* sp ¤ *Onthophagus gazella*، Anthomyiidae، *Tabanus bovinus* .

مج 3: تضم المحطة 6 تشترك في الأنواع التالية:

Tettigonia sp، *Dolycoris* sp ، *Eupelix cuspidata* ، *Danaus plexippus* ، *Melanargia sp* ، *Vanessa cardui*، *Colias croceus* ، *Colias eurytheme* ، *Pontia daplidice* ، *Utetheisa pulchella* ، *Zygaena sp* ، *Purpuricenus desfontainii* ، *pyrgus* sp ، *Autographa gamma* ، *Bombus* sp ، *Bombylius discolor* ، *Bombylius major* .



شكل 38: مخطط يحدد المحطات في المحورين 1×2 للتحليل 6×336 بواسطة AFC

(المحطات– العوامل البيئية).

محور 1×3 :

بينت نتائج الرسم البياني المستوى الثاني و الممثل بالمحورين 1 و 3 للتحليل العاملي للتناسب (شكل 39).

للمجموعة الأولى تضم المحطة 1 التي تقع في الجزء الموجب بالنسبة للمحورين الأول و الثالث و هي تشترك في الأنواع التي تفضل عمق و سرعة الماء قليلة و أنواع تفضل وسط قليل الرطوبة (مروج جافة) أما في الجزء السالب بالنسبة للمحور الثالث و الجزء الموجب بالنسبة للمحور الأول نجد المحطتين 2 و5 التي تشترك في الأنواع التي تفضل الأوساط قليلة الرطوبة (مروج جافة).مجموعة الثالثة تقع في الجزء السالب بالنسبة للمحور الأول و الجهة الموجبة بالنسبة للمحور الثالث و هي تضم المحطة 6 و تشترك في الأنواع التي تفضل الأوساط الرطبة (مروج رطبة) و أنواع المائية. المجموعة الثانية تقع في الجهة الموجبة لكلا المحورين الأول و الثالث نجد المحطة 3 التي تضم الأنواع

التي تفضل أوساط قليلة الرطوبة (مروج جافة) و أنواع المائية، بالنسبة للمحطة 4 تقع في الجزء السالب بالنسبة للمحور الثالث و الجزء الموجب بالنسبة للمحور الأول و هي تضم أنواع التي تفضل الأوساط قليلة الرطوبة (مروج جافة).

مج 1: تضم المحطة 1 و 2 و 5 تشترك في الأنواع التالية:

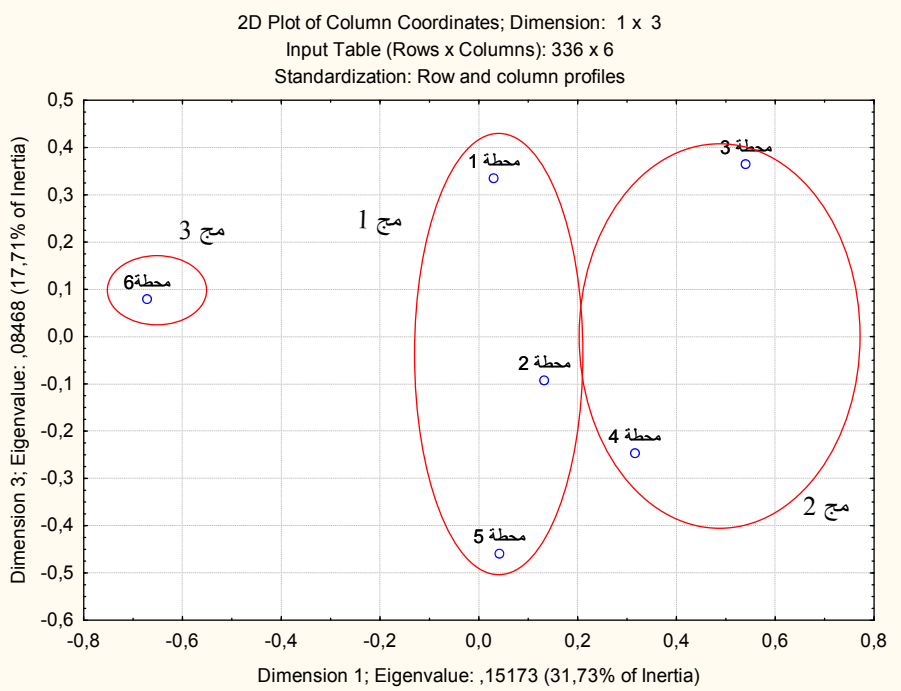
Tachinidae sp ، *Calliphora* sp*1*، Chironomidae sp ، Culicidae sp، Tipulidae sp، *Tipula* sp ، *Tipulidae* ،*Laccophilus hyalinus* ، *Agapanthia cardui* ، *Oenopia doublieri*، *Sphenoptera* sp . *Lomatia belzebul* ، *Tolmerus* sp، *Culex* sp، *lunata*

مج 2 : تضم المحطة 3 و 4 تشترك في الأنواع التالية:

Hydroglyphus geminus Hydroporus ، *Bagous* sp، Pyralidae ، Sesiidae sp ، *Thaumetopoea* sp *Pollenia* sp ، *Chrysops sp* ، *planus*

مج3: تضم المحطة 6 تشترك في الأنواع التالية:

Notonecta ، *Notonecta viridis* ، *Hydrometra stagnorum* ، *Gerris lacustris* ، *Nepa cinerea* *Agabus* ، *Agabus didymus* ، *Corixa* sp ، *Callicorixa vulnerata* ، *Notonecta* sp ، *irrorata* *Hydroglyphus geminus* ، *Graphoderus* sp ، *Colymbetes fuscus* ، *Agabus sturmii* ، *nebulosus* ، *Helophorus flavipes* ، *Helophorus grandis* ، *Laccophilus hyalinus* ، *Hydroporus planus* ، *Noterus* ، *Peltodytes caesus* ، *Laccobius* sp ، *Helochares obscurus* ، *Hydrobius fuscipes* .*Cernuella* sp



شكل 39: مخطط يحدد المحطات في المحورين 1×3 للتحليل 336×6 بواسطة AFC (المحطات– العوامل البيئية).

محور 2×3 :

بالنسبة لنتائج الرسم البياني المستوى الثالث و الممثل بالمحورين 2 و 3 للتحليل العاملي للتناسب (شكل 40).

المجموعة الأولى تضم المحطة 1 التي تقع في الجزء الموجب بالنسبة للمحورين الثاني و الثالث حيث نجد الأنواع التي

تشترك في العوامل البيئية التالية عمق و سرعة الماء قليلة و كثافة الغطاء النباتي، أما في الجزء السالب بالنسبة للمحور الثالث و الجزء الموجب بالنسبة للمحور الثاني نجد المحطتين 2 و5 التي تضم الأنواع التي تشترك في العوامل البيئية التالية غطاء نباتي كثيف. المجموعة الثالثة نجد المحطة 6 التي تقع في الجزء السالب بالنسبة للمحور الثاني و الجهة الموجبة بالنسبة للمحور الثالث و هي تضم الأنواع التي تشترك العوامل البيئية التالية غطاء النباتي قليل مع وجود بعض الأنواع الزهرية و عمق و سرعة الماء قليلة. المجموعة الثانية نجد المحطة 3 التي تقع في الجهة الموجبة للمحور الثالث و الجهة السالبة بالنسبة للمحور الثاني التي تضم الأنواع التي تشترك في العوامل البيئية التالية غطاء النباتي قليل و عمق و سرعة الماء قليلة، بالنسبة للمحطة 4 تقع في الجزء السالب لكلا المحورين وهي تضم الأنواع التي تشترك في وجود غطاء نباتي قليل.

مج 1: تضم المحطة 1 و 2 و 5 تشترك في الأنواع التالية:

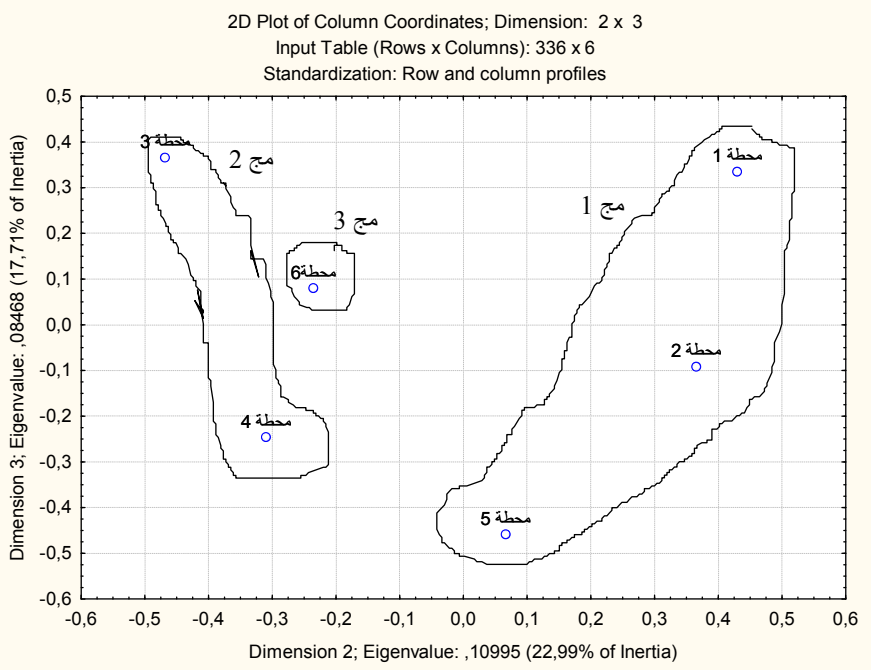
Agrilus ، *Chrysolina hyperici* ، *Cassida vitata* ، *Stenodema calcarata* ، *Mantispa styriaca* ، *Mylabris* sp2 ، *Mylabris* sp1 ، *Mylabris javeti* ، *Scolia* sp ، *Anthaxia* sp ، *biguttatus* ، *Agapanthia irrorata* ، *Mylabris quadripunctata* ، *Mylabris pannonica* ، *Mylabris hieracii* . *Empis* sp ، Asilidae ، *Oenopia doublieri* ، *Agapanthia* sp

مج 2: تضم المحطة 3 و 4 تشترك في الأنواع التالية:

، *Polydrusus prasinus* ، *Entomoscelis rumicis* ، *Cryptocephalus bipunctatus* ، Sesiidae sp . *Calliphora* sp ، *Radix* sp ، *Agabus sturmii*

مج 3: تضم المحطة 6 تشترك في الأنواع التالية:

Aromia ، *Staphylinus olens* ، *Stenolophus* ،*Brachinus sclopeta* ، *palpares libelluloides* *Neomochtherus* sp ، *Tilloidea unifasciata* ، *Coniatus* sp ، *Plagionotus marcorum* ، *moschata* . *Scaeva pyrastri*



شكل 40: مخطط يحدد المحطات في المحورين 2×3 للتحليل 6×336 بواسطة AFC (المحطات – العوامل البيئية).

المناقشة

2.المناقشة:

2 . 1. الدراسة التركيبية

تمت الدراسة في منطقة واد بوسلام . مجموع الخرجات الميدانية لمنطقة الدراسة سمحت بإحصاء (336) نوع من المجموع الكلي للأنواع لكل من الحشرات و الرخويات تتوزع على(318) نوع من الحشرات و (18) نوع من الرخويات، تنتمي إلى261 جنس و تتبع 105 عائلة، هذه النتائج أتت متوافقة مع العديد من الباحثين في الجزائر منها دراسة (Benkhelil,1991) الذي أحصى 186 نوع من الحشرات في منطقة البابور، و في دراسة الذي أجراها (Si Bachir, 1991) في بحيرة أم البواقي الذي أحصى 63 نوع من الحشرات تتوزع على 10 رتب كما أحصى عن وجود 04 أنواع من بطنيات القدم، كما أجريت عدة بحوث في أودية منطقة القبائل حول تنوع و بيئة اللافقاريات الكبيرة منها دراسة (Lounaci, 2011; Lounaci *and al*, 2000) الذي أحصى عن وجود 07 رتب حشرية و 65 عائلة و186 جنس و 389 نوع و 05 عائلات رخوية و 07 أجناس و 07 أنواع، بالإضافة إلى دراسة (Haouchine, 2010) التي أحصت عن وجود 112جنس تنتمي إلى 78 عائلة، هذه النتائج أتت متوافقة مع النتائج التي تحصلنا عليها، و في الدراسة التي أقيمت في منطقة تلمسان حول تأثير العوامل الفيزيائية على الرخويات منها دراسة لـ (Damerdji et Benyoucef, 2006) حيث أحصت عن وجود 68 نوع من بطنيات القدم تنتمي إلى 06 عائلات و في دراسة أخرى لـ (Damerdji, 2012 a ,b) حول تنوع و توزيع أنواع الرخويات على بعض النباتات الطبية التي أحصت عن وجود أيضا 22 نوع تنتمي إلى 04 عائلات من بطنيات القدم، و أيضا دراسة لـ (Rezougui, 2012) حول تأثير العوامل المناخية على اللافقاريات القاعية منها الحشرات المائية و الرخويات حيث سجلت 24 عائلة من ثنائية الأجنحة و 04 عائلات كل من اليوميات و غمديات الأجنحة المائية و الرعاشات و نصفيات الأجنحة المائية، كما سجلت وجود 09 عائلات من الرخويات، و في دراسة أخرى لـ (Moulaï et Aissat, 2011) الذي أحصى عن وجود 133 نوع تنتمي إلى 08 رتب حشرية في منطقة جيجل.

كما تتفق على العموم هذه النتائج مع بعض الدراسات أخرى التي أقيمت في مختلف العالم حول التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة منها دراسة لـ (Courtial, 2013; Mouquet, 2006; Chevrier, 2004) التي أقيمت في البرتغال كذلك دراسة (Oertli *et al*,2000) في سويسرا بالإضافة إلى بعض الدراسات التي أقيمت في مختلف مناطق فرنسا منها دراسة (Robert, 1981) و كذلك دراسة (Barbarin et Teynie, 2009) التي أجريت على نهر l'Huisne وLoir ، و(Bunel, 2010) في محافظة Basse-Normandie ودراسة (Cizel, 2010) بالإضافة إلى دراسات أخرى منها (Jourde, 2001; Haguet, 2002; Lévêque *et al*,1979).كما أجريت دراسات في المغرب منها دراسة (Franchimont et Saadaoui, 2001 ; García *and al*,2010; Dakki, 1997).

- شكلت كل من غمديات الأجنحة و نصفيات الأجنحة و غشائيات الأجنحة و ثنائية الأجنحة نسبة 70% من المجموع الكلي للأنواع. توافقت هذه النتائج مع نتائج الذي تحصل عليها (Moulaï et Aissat, 2011).

رتبة غمديات الأجنحة و نصفيات الأجنحة:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية سيادة رتبة غمديات الأجنحة بنسبة 39% من المجموع الكلي للأنواع الحشرية و الرخوية . قد يرجع تنوع الأنواع في رتبة غمديات الأجنحة كونها أنها تتأقلم في جميع البيئات الأرضية و المائية ، أو قد يرجع إلى خصائصها المرفولوجية (Bouchard, 2004 ; Dajoz, 2006). و لقد أشارت العديد من الدراسات حول سيادة رتبة غمديات الأجنحة منها دراسة (Franchimont et Saadaoui, 2001 ; Haouchine, 2010 ; Meurgey,2011 ; Moulaï et Aissat,2011). هذا و تشير نتائج الدراسة الحالية سيادة العائلات التالية (Chrysomelidae، Curculionida) هذه النتائج تتفق مع نتائج الدراسات السابقة منها دراسة (Benkhelil ,1991 ; Boukli- Hacene, 2012).كما إحتلت الأنواع التابعة لعائلات غمديات الأجنحة المائية (Noteridae، Haliplidae، Hydrophilidae، Helophoridae ، Dytiscidae) بنسبة 12% من المجموع الكلي للأنواع رتبة غمديات الأجنحة خلال فترة دراستنا، إلا أن هذه النسبة كانت أقل مقارنة مع نتائج دراسات أخرى أقيمت حول تنوع غمديات الأجنحة في أوساط المائية (برك ، مستنقعات، أودية) منها دراسة (Queney *et al*, 2013; Velle, 2011 ; Queney, 2004 ; Valladares and al, 2002). بإضافة إلى أنواع التابعة لرتبة نصفيات الأجنحة المائية Hydrometridae،Nepidae، Gerridae، Corixidae، Notonectidae فقد سجلت بنسبة 28 % من المجموع الكلي لرتبة نصفيات الأجنحة في نتائج دراستنا هذه، تتفق على العموم مع نتائج دراسات أخرى حول تنوع رتبة نصفيات الأجنحة في الأوساط الرطبة و الأوساط المائية منها دراسة

(Korkeamaki and Gupta, 2010 ; Hazarika et Goswami, 2010; Dethier *et al*, 2008).كما أظهرت نتائج الدراسة وجود إختلافات في تواجد أنواع الحشرات المائية في مختلف محطات دراستنا، هذه الإختلافات في النسب و تواجد و عدد الأنواع قد ترجع إلى الإختلافات الجغرافية أو إلى تباين مناطق البحث بيئيا أو قد ترجع إلى نوع و طبيعة الماء.

رتبة اليوميات، الراعشات و ثنائية الأجنحة :

إن وجود الأنواع التابعة لرتبة اليوميات والرعاشات و بعض الأنواع التابعة لثنائية الأجنحة منها عائلة Asilidae، Tipulidae ، Culicidae في محطات دراستنا قد يرجع كون هذه الرتب تتواجد في وسطها البيئي الرطب و القريب من الأوساط المائية لإكمال دورات حياتها، و قد أشارت العديد من الدراسات التي أقيمت في مختلف العالم حول تواجد هذه الأنواع في الأوساط الرطبة و المائية منها دراسة (Gama et Francis, 2008; Dethier *et al*, 2008 ; Courtial, 2013) ; Thomas, 2011 ; Kondratieff and Durfee, 2010 .

صف بطنيات القدم:

أظهرت نتائج دراستنا وجود 18 نوع من صف بطنيات القدم التي تتبع رتبة الرئويات ، تتفق نتائج المحصل عليها على العموم مع دراسات أقيمت في سوريا حول إنتشار و توزيع الرخويات في الأوساط المائية العذبة منها دراسة

(قاسم، b2001) حيث سجلت 09 أنواع من بطنيات القدم منها 04 أنواع تنتمي إلى صف الرئويات، بينما سجلت في دراسة أخرى لـ (قاسم، a2001) حول دراسة المجتمعات الرخويات البرية، حيث سجلت 08 أنواع تنتمي إلى 4 عائلات من بطنيات القدم، أما في دراسة لـ (Popa, 2005) التي أقيمت في نهر دانوب برومانيا الذي أحصى عن وجود 44 نوع رخوي في الوسط الأرضي و المائي، و كذا دراسة لـ (Alison, 1995) وبعض الدراسات الحديثة التي أقيمت في مختلف مناطق الرطبة من الهند حول حصر و توزيع شعبة الرخويات منها دراسة (Suresh *et al*, 2012 ; Dalia *and al*, 2012) بالإضافة إلى دراسة (Mutlu and Ergev, 2012) في تركيا و دراسة (Chevrier et Mouquet, 2005; Chevrier, 2004) في البرتغال الذي أحصى عن وجود 26 عائلة و 84 نوع رخوي ينتمي إلى صف بطنيات القدم الأرضية، إلا أن نسب تواجد بطنيات القدم إختلفت من دراسة إلى أخرى، و قد يرجع السبب في تباين تواجد أنواع بطنيات القدم في مختلف مناطق العالم إلى طبيعة وسط الدراسة أو قد يعود إلى نوعية التربة أو إلى التباين الجغرافي أو قد يعود إلى تلوث بعض المناطق.

– إن غنى المحطة السادسة بالأنواع الحشرية و الرخوية و كذلك وجود وظهور أنواع الحشرات المائية و الحشرات النصف المائية التي تعيش على سطح الماء منها غمديات الأجنحة و نصفيات الأجنحة بوفرة ، قد يعود إلى طبيعة النظام البيئي الرطب طوال السنة، أو قد يعود إلى طبيعة الماء الراكد و قليل الجريان هذا العامل يساعد على بعض الحشرات المائية و النصف المائية بوجودها بوفرة ، أو قد تعود إلى وفرة الغطاء النباتي لهذه المحطة خاصة الأنواع النباتية الزهرية أو قد يعود إلى عدم تدخل نشاط الإنسان.

–. أما قلة الأنواع في المحطة الثالثة بالنسبة للمحطة السادسة قد يعود إلى تدخل نشاط الإنسان مثل ممارسة الرعي و الزراعة أو قد تعود إلى قرب هذه المحطة من الطريق الوطني و بالتالي تتأثر بعض الحشرات من التلوث، أو يعود إلى عدم وجود نوع و كثافة الغطاء النباتي (Hughes *et al*, 2008) .

2.2. وفرة الأنواع حسب التغيرات الشهرية:

إن ظهور الأنواع الحشرية بأعداد كبيرة خلال شهر ماي و جوان و سبتمبر قد يعود إلى توفر درجات الحرارة الملائمة، أو قد يعود إلى توفر مصادر الغذاء (Boukli - Hacene et Hassaine, 2010)، أما إنخفاضها خلال شهر مارس و أكتوبر و نوفمبر ربما يعود إلى الظروف المناخية نتيجة إنخفاض درجات الحرارة ، أو قد تعود إلى بعض أنواع الحشرات موجودة في الطور اليرقي أو مرحلة النمو، أو إلى عوامل غير حية أخرى. تتوافق هذه النتائج مع بعض نتائج الدراسات منها (Ruffoni, 2012; Diomandé *et al*, 2009; Si Bachir, 1991).

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى حول ظهور أنواع الحشرات المائية خلال شهر أفريل، ماي، أكتوبر و نوفمبر منها دراسة (Latha and Thanga, 2010 ; Saijo, 2001). قد يرجع السبب إلى توفر الماء ، أما إنخفاضها خلال أشهر الصيف قد يرجع إلى جفاف بعض البرك أو المستنقعات أو إلى عوامل بيئية أخرى.

- أما بالنسبة للأنواع الرخوية فإن ظهورها في فصل الربيع و الخريف قد تعود إلى توفر الرطوبة و درجة الحرارة

المناسبة أو إلى نوعية النظام الغذائي. تتفق النتائج المحصل عليها مع نتائج (Damerdji, 2009) و إنخفاضها في فصل الصيف و الشتاء قد تعود إلى إنخفاض أو إرتفاع درجات الحرارة و دخولها في مرحلة السبات الصيفي و الشتوي. تتفق هذه النتائج على العموم مع نتائج (Satheeshkumar and Khan, 2012).

2. 3. المؤشرات البيئية:

تم إعتماد مؤشرات التنوع البيولوجي على الصيغة الرياضية لتشخيص و إختبار مستوى التنوع البيولوجي و الثراء النوعي للأنواع في منطقة الدراسة بهدف إثبات أن منطقة الدراسة هي منطقة ذات تنوع بيولوجي بجميع مؤشراتها البيئية و البيولوجية و في حالة توازن.

بينت قيم مؤشرات البيئية منها مؤشر Simpson ، مؤشر التنوعSchannon-Weaver و مؤشر التوازن (E_{ord}، H"، D_{ord}) المعتمدة حسب دراستنا أنها تقع تقريبا ضمن مجالات متقاربة في جميع محطات الدراسة. تتفق هذه النتائج على العموم مع بعض الدراسات منها دراسة (Kalyoncu and Zeybek, 2011; Girgin, 2010).

مؤشر Simpson (D):

تدل القيم التي تراوحت بين (0,17 - 0,22) على وجود ثراء نوعي للأنواع في محطات الدراسة، أما قيم مؤشر Simpson للتنوع الإيكولوجي ($1- D_{ord}$) فقد جاء لتؤكد قيمة مؤشر Simpson (D_{ord}) من وجود تنوع بيولوجي للأنواع و بصورة جيدة كون القيم عالية.

– كما سجلت قيم هذا المؤشر التي تراوحت بين (0,13 - 0,31) خلال فترة أشهر الدراسة، و أيضا تراوحت قيم مؤشر Simpson (D_{ord}) للأنواع لكل رتبة من الرتب الحشرية و الرخوية المدروسة مابين (0,06 - 0,32) هذه القيم تدل على وجود تنوع بيولوجي للأنواع الحشرية و الرخوية بصورة جيدة خلال هذه أشهر، كما تدل على وجود تنوع الأنواع داخل الرتب الحشرية و الرخوية ممايدل على أن التنوع يقترب من اللانهاية. قد يعود ثراء الأنواع إلى وجود ثراء الأنواع النباتات و توفر درجات الحرارة المناسبة للنشاط الحشرات و الرخويات أو إلى عوامل حية أو غير حية أخرى. أو قد تعود إلى نوعية التربة لبعض أنواع الحشرات الأرضية و الرخوية حسب Damerdji (2009).

مؤشرالتنوع Schannon-Weaver (H'):

تشير نتائج دراستنا إلى أن مؤشر التنوع (H") عالية و هذا حسب دراسة التنوع الأنواع بين المحطات و تنوع الأنواع خلال أشهر الدراسة و أيضا تنوع الأنواع داخل الرتب الحشرية و الرخوية، قد تعود القيم العالية خلال فترة دراستنا إلى أن هذا التنوع يتوافق مع النظام البيئي المستقر و النظامي (Boukli – Hacene et al, 2011). والتي ربما تعود إلى عوامل بيئية أخرى. هذه النتائج تقترب مع نتائج التي أقيمت في تركيا (Girgin, 2010).

مؤشر التوازن أو التكافؤ (E):

هذا المؤشر يعكس قيمة الوفرة النسبية بمعنى أن توزيع نسب الحشرات كانت بصورة متقاربة و متساوية في جميع محطات الدراسة و هذا ما عكسته القيم التي تراوحت ما بين (0,81- 0,75)، و(0,77- 0,91) الأنواع داخل الرتب الحشرية و الرخوية (0,73- 0,92) خلال أشهر (مارس – نوفمبر) ، أي أنه يوجد توازن بين تواجد و ظهور الأنواع خلال فترة الدراسة، كما أن هذه القيم العالية المسجلة خلال فترة الدراسة تدل على عدم وجود إختلافات بيئية كبيرة في جميع محطات الدراسة، أو قد يعود إلى عدم وجود سيادة أنواع على حساب أنواع أخرى. تتفق هذه القيم مع بعض الدراسات منها دراسة (Benkhelil , 1991) في محمية البابور الذي وجد أن مؤشر التوازن محصور بين (0,6 ، 0,9).

2. 4. مؤشر التشابه:

وجد في دراستنا الحالية أن أكبر نسبة التشابه للأنواع بين محطات الدراسة و التي بلغت 75,94% بين المحطة الأولى و الثانية، ونسبة تشابه الأنواع في الظهور حسب الأشهر حيث كانت أعلى نسبة للتشابه بين شهر جوان و شهر جويلية و التي بلغت 87,67%. هذا التشابه قد يعود إلى تشابه الظروف المناخية أو قد تعود إلى طبيعة الغطاء النباتي و كثافته أو القرب الجغرافي للمحطتين أو قد تعود إلى عوامل أخرى.

خاتمة

و

توصيات

خاتمة و توصيات:

قمنا بدراسة التنوع البيولوجي للافقاريات منها صف الحشرات و شعبة الرخويات في منطقة رطبة من منطقة واد بوسلام لمنطقة الهضاب العليا السطايفية، حيث تم جرد 336 نوع موزعة على 261 جنس و105 عائلة و 14 رتبة حشرية و رخوية.

كشفت نتائج الدراسة الكمية أن الرتب الأكثر أهمية من حيث عدد العائلات هي رتبة غمديات الأجنحة و نصفيات الأجنحة و ثنائية الأجنحة و التي تمثلها 53 عائلة من المجموع الكلي للعائلات بنسبة 50,08 %، و 154 جنس بنسبة 69 % المجموع الكلي للأجناس ، و 207 نوع بنسبة 61,61% من المجموع الكلي للأنواع.

تشير نتائج الدراسة الكمية و النوعية أن نسب أعداد العائلات و الأجناس و الأنواع إختلفت من محطة إلى أخرى،كما أوضحت نتائج الدراسة وجود إختلافات في نسب العائلات و الأجناس في نفس الرتبة و حتى تواجد الأنواع في نفس العائلات .

بينت نتائج دراستنا وجود ثراء نوعي للأنواع الحشرية و الرخوية في جميع المحطات، و كشفت أن المحطة السادسة أكثر ثراء و تنوعا من حيث عدد الأنواع الحشرية و الرخوية إذ بلغت 288، 231، 95 من المجموع الكلي لكل من الأنواع و الأجناس و العائلات على التوالي.

بالنسبة لرتبة غمديات الأجنحة، و من النتائج المحصل عليها وجدنا أنها تمثل أكبر رتبة من حيث عدد العائلات و الأجناس و الأنواع حيث وصلت نسبتها 39% من المجموع الكلي للأنواع .

من النتائج المحصل عليها بينت أن الرتب التالية Odonata، Isoptera ، Ephemeroptera، Dermaptera و العائلات التالية: Histeridae، Coccinellidae، Malachiidae، Geotrupidae، Formicidae، Sarcophagidae، Scathophagidae، Elateridae أنها تمثل أكثر الأنواع تواجدا في جميع المحطات دون إستثناء، حيث وصلت نسبة تواجدها إلى 100%، إذن هذه الأنواع موجودة في وسطها الطبيعي و الملائم .

كما بينت نتائج الدراسة أن الأنواع التابعة للعائلات التالية Noteridae، Haliplidae، Hydrophilidae ، Helophoridae، Dytiscidae ، Corixidae، Notonectidae، تفضل الأوساط المائية قليلة العمق و الجريان مع وجود نباتات مائية، أما الأنواع التابعة للعائلات التالية Hydrometridae،Nepidae، Gerridae فإنها تعيش في الأوساط المائية الراكدة مثل المستنقعات و البرك. تشير نتائج الدراسة أن الأنواع التابعة لرتبة Ephemeroptera ، Odonata من الحشرات و Pulmonata من الرخويات و الأنواع التابعة للعائلات Asilidae، Tipulidae Culicidae، أنها تفضل الأوساط الرطبة القريبة من الماء.

كشفت النتائج المحصل عليها من خلال التغيرات الشهرية في وفرة الأنواع، أن شهر ماي و جوان أكثر ثراء و ظهورا للأنواع خلال فترة الدراسة، و أعتبر شهر نوفمبر إختفاء أو تواجد قيل للأنواع، إن فترة ظهور و /أو

إختفاء الأنواع مرتبط بفترة ظهور و /أو إختفاء أنواع معينة للأنواع النباتية و خاصة النباتات الزهرية و إلى عوامل مناخية (الحرارة الرطوبة جفاف المستنقعات و البرك ...) و أيضا حسب دورات حياتها و نشاطها .

بالنسبة للمؤشرات البيئية و المؤشرات البيولوجية المستعملة إخترنا أهم المؤشرات و هي مؤشر التنوع-Schannon Weaver (H')، مؤشر Simpson (D)، مؤشر التوازن (E)، مؤشر تشابه Jaccard، هذه المؤشرات تعطينا فكرة عن حالة التنوع البيولوجي للأنواع في وسط الدراسة. بالنسبة لمؤشر Simpson أو الهيمنة حيث كلما إقترب هذا من الصفر فعدد الأنواع يكون لانهاية أي يقل كلما زادت عدد الأنواع في بيئة معينة، أما مؤشر التنوع كلما كان أكبر من الواحد (1) فالأنواع في حالة إستقرار، أما مؤشر التوازن كلما زاد عن 0,5 و إقترب من الواحد (1) فهذه البيئة في حالة توازن و جميع الأنواع متساوية و متقاربة في عدد الأنواع.

تشير نتائج المحصل عليها أن قيم الكلية Simpson (D_{ord}) بلغت0,197 ، 0,182 ، 0,128 و بلغت قيم التنوع (H")بـ2,024 بت/النوع ، 2,084 بت/ الجنس،2,284 بت / العائلة كما بلغت قيم التوازن (E_{ord}) بـ0,7669 ، 0,7897 ،0,8653 لكل من الأنواع و الأجناس و العائلات على التوالي.

تشير النتائج أن أنواع رتب التالية غمديات الأجنحة و ثنائية الأجنحة غشائية الأجنحة و الرعاشات سجلت فيها أعلى القيم لمؤشر التوازن التي بلغت (0,91) .

تشير النتائج أن رتبة غمديات الأجنحة سجلت فيها أعلى قيم مؤشر التنوع الذي بلغ 2,98 بت/ النوع و أقل قيم لمؤشر الهيمنة أو مؤشر Simpson الذي بلغ 0,06 .

تشير النتائج أن المحطة الخامسة سجلت فيها أقل قيم لمؤشر مؤشر Simpson (D_{ord}) و أعلى قيم لمؤشر التنوع خلال شهر سبتمبر ، بينما سجل أعلى قيم لمؤشر التوازن خلال شهر نوفمبر في المحطة الرابعة.

تشير النتائج المحصل عليها أن المحطة الرابعة في حالة توازن بالنسبة للأنواع وهذا من خلال المؤشرات البيئية، ويعود هذا التوازن إلى أن هذه الأنواع متساوية و متكافئة في الموئل البيئي من حيث الظهور و تواجد الأنواع.

في هذه الدراسة أظهرنا النتائج المحصل عليها بإستعمال مؤشر تشابه Jaccard لمعرفة نسبة التشابه بين المحطات من حيث تواجد الأنواع المشتركة بينها لمعرفة المميزات أو الخصائص أو العوامل الأكثر تشابها بين المحطات، تشير النتائج أن نسبة التشابه لمؤشر تشابه Jaccard بين المحطات كانت بين المحطة الأولى و الثانية بـ75,94%.

تشير النتائج أن أعلى نسبة التشابه في ظهور الأنواع بين أشهر كانت بين شهر جوان و شهر جويلية بـ87,67%.

تبين معالجة المعطيات الإحصائية بطريقة التحليل العاملي للتناسب و التي أظهرت وجود ثلاث مجاميع من الأنواع تتوزع على ستة محطات حسب المحاور الثلاث الأولى التي فسرت بـ 72,43% من قيمة التباين المفسر الكلي و الذي يفسر العوامل البيئية التالية : عامل الرطوبة ، عامل الغطاء النباتي و عامل عمق الماء.

من خلال دراسة التنوع البيولوجي في منطقة واد بوسلام لمنطقة الهضاب العليا السطايفية و هي عبارة عن منطقة بيئية فيها تنوع بيولوجي كبير لذا يجب المحافظة عليه ومن التوصيات التي نقترحها:

- متابعة الدراسة و جرد الأنواع جديدة و إجراء دراسة تصنيفية و بيئية معمقة و تأثير العوامل الفيزيائية و الكيميائية لوسط الدراسة و مقارنتها بالنتائج الحالية لمعرفة التغيرات الحاصلة للأنواع الحشرية و الرخوية في هذه المنطقة .
- نوصي بإجراء دراسات بيولوجية معمقة أكثر حول دراسة التنوع البيولوجي في المناطق الرطبة الأخرى.
- المساهمة في حماية و الحفاظ على النظام البيئي في المناطق الرطبة التي هي أساس توازن الكائنات.
- الإستفادة من نتائج الدراسة و التي دلت على بعض الأنواع الحشرية و الرخوية التي يمكن استعملناها كمؤشرات حيوية.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1. عبد العزيز الصباغ . (1989). موسوعة النبات العام، دوان المطبوعات الجامعية ،منشورات عويدات، بيروت باريس، 812 ص.

2. بولحبال سمية. (2007). حوض واد بوسلام :موارد المياه واستعمالاتها مذكرة مقدم لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية جامعة منتوري، قسنطينة، 199 ص.

3. جورج نصر الله رزق. (1995). تركيب و تصنيف الحشرات، الناشر المكتبة الأكاديمية ،القاهرة، مصر، 546 ص.

4. سليماني نبيل. (2009). تصميم وتنفيذ مشروع نظام معلوما ت جغرافي لتسيير المجال في ولاية سطيف مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير في التهيئة العمرانية الإقليمي، جامعة منتوري، قسنطينة، 238 ص.

5. عبد الباقي محمد حسين علي . و سعاد الروبني عبد الله. (1994). الأسس العلمية في علم بيئة الحشرات، دار و مكتبة الهلال، الجمهورية العراقية، ص 17- 96.

6. عيسى أحمد. (1981). معجم أسماء النباتات : عربي فرنسي إنجليزي، دار الران العربي، بيروت لبنان، 22 ص.

7. قاسم عصام . (2011). مساهمة في دراسة مجمعات الرخويات البرية في محافظة دمشق وريفها، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (١٧) العدد الأول.

8. قاسم عصام . (2011). مساهمة في دراسة مجمعات رخويات المياه العذبة وتوزعها الجغرافي في السفح الشرقي لجبل الحرمون، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (١٧) العدد الثاني.

9. محمد علي محمد. و عبد الحكيم عبد اللطيف الصعيدي. (2003). أساسيات علم بيئة الحشرات، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، مصر، ص 73- 284.

10. محمد محمد الشاذلي. و علي علي المرسي . (2002).علم البيئة العام و التنوع البيولوجي، دار الفكر العربي، ص 163- 164.

11. محمد محمد الشاذلي. ومحيى محمد إبراهيم. (2000).مبادئ علم بيئة الحشرات، الدار العربية للنشر و التوزيع، القاهر، مصر، ص 299- 309.

12. معلم صلاح الدين. (2011). الموارد المائية و استعمالاتها بدائرة طولقة (ولاية بسكرة) بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية المياه و التهيئة) جامعة منتوري، قسنطينة، 283 ص.

المراجع باللغة الأجنبية:

13. Alison E. (1995). The Conservation Biology of Molluscs: The IUCN Species Survival Commission Camera-ready copy by International Centre for Conservation Education. Greenfield House, Guiting Power, Cheltenham, GL54 5TZ, United Kingdom, 81 p.

14. Alphandery P., Arnould P., Bahuchet, S., Blondel J., Fortier A., Fritz H., Larrère R., Lepart J., Mckey D., Maljean-Dubois S., Marty P., Médail F., Al Micoud F., Sarrazin A., Selmi W., Thuiller F. et Vivien D. (2005). Les biodiversités objets, théories, pratiques. Ed. CNRS, Paris, 261 p.

15. Ash N., Blanco H., Brown C., Garcia K., Henrichs T., Lucas N., Raudsepp-Hearne C D., Simpson R., Scholes R., Tomich T., Vira B . et M Zurek. (2011). Les écosystèmes et le bien-être humain : Un manuel pour lespraticiens de l'évaluation Press is a trademark of The Center for Resource Economics, 301 p.

16. Barbarin J.P. et Teynie A. (2009). Inventaires naturalistes Rivières de la Sarthe, de l'Huisne et du Loir. Société d'histoire Naturelle Alcide - d'Orbigny, 31 p.

17. Barbault R. (1981). Ecologie des populations et des peuplements: Des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, pp 98-104.

18. Barbault R. (1992). Ecologie des peuplements : structure, dynamique et évolution. Ed Masson, Paris, 273p.

19. Barbault R. (1995). Ecologie des peuplements: Structure et dynamique de la biodiversité. 2ème Ed. Masson, Paris, pp 15-19.

20. Barker G.M. (1999). Naturalised terrestrial Stylommatophora (Mollusca: Gastropoda). *Fauna of New Zealand 38,* 253 p.

21. Barnaud G. et Fustec E. (2007). Conserver les zones humides: pourquoi ? comment? Ed. Quae, 296 p.

22. Bechly G. (2012). An interesting new fossil relict damselfly (Odonata: Zygoptera: Coenagrionoidea) from Eocene Baltic Amber. *Palaeodiversity,* 5: 51–55.

23. Bellmann H. (2006). Insectes et principaux Arachnides. Ed. Vigot, 440 p.

24. Bellmann H. (2010). Quel est cet insecte ? .Ed. Vigot, 128 p.

25. Benia F. (2010). Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives. Thes. Doc. ES-Sciences, Dpt. Biolo, Univ. Sétif, 229 p.

26. Benkhelil M.L. (1991). Contribution à l'étude synécologique des Coléoptères du massif de Babor. Thèse. Mag. Univ. Sétif, 131 p.

27. Bentouati L et Bouzidi A. (2010). Etude de l'impact de la pollution sur Oued Bousselam (Wilaya de setif –nord est de l'algerie). Université badji mokhtar– annaba , université ferhat abbas –sétif .

28. Benzecri J .P. (1977). L'analyse des données : L'analyse des correspondances. Ed. Dunod, T.2, 632 p.

29. Benzecri J.P. (1980). L'analyse des données : la taxinomie. Ed. Dunod, T.1, 631 p.

30. Bichain J.M., Cucherat X., Fontaine B., Gargominy O. et Prie V. (2006). Malacologie. *Bulletin de la Malacologie Continentale Française*, Paris, 98 p.

31. Bologn M.A. (2000). Revision of the genus mimesthes (Coleopterae : Meloidae : Mylabrini). *Eur.J.Emtomol*, 97: 75-84.

32. Bouchard R.W. Jr. (2004). Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN, 208 p.

33. Boukli - Hacene S. et Hassaine K. (2010). Apport à la connaissance de Bioécologie des Coléoptères des milieux salés et humides de l'Ouest algérien. *Actes de la CIFE VI, Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie, Rabat*, N° 47, Tome I, 31-36.

34. Boukli - Hacene S., Hassaine K. et Ponel P. (2011). Les peuplements des Coléoptères du marais salé de l'embouchure de la Tafna (Algérie). *Rev. Écol. (Terre Vie),* vol.66.

35. Boukli - Hacene S. (2012). Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes- Insectes) du marais salé de l'embouchure de la Tafna (Tlemcen). Thes. Doc. 150 p.

36. Bounechada M. (1991). Contribution à l'étude des Chrysomelidae (Coléoptères) de la région de Sétif. Thèse. Mag. Inst. Biol. Sétif. 160 p.

37. Bounechada M. (2007). Recherches sur les Orthoptères. Etude bioécologique et essais de lutte biologique sur *Ocneridia volxemi* Bol. (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Sétif Thèse. Doc. ES. Sciences, Dpt. Biologie, Univ.Sétif, 140 p.

38. Bouzille J.B. (2007). Gestion des habitats naturels et biodiversité: concepts, méthodes et démarches. Ed. Tec et Doc. Paris, pp 232-292.

39. Brickell C. et Mioulane P. (2004). Encyclopédie universelle des 15.000 plantes et fleurs de jardins**.** Éd. Larousse, 1080 p.

40. Bright D.E. (1976). The Bark Beetles of Canada and Alaska (Coleoptera: Scolytidae). Biosystematics Research Institute, Ottawa, Canada, 247 p.

41. Bright D.E. (1993). The Weevils of Canada and Alaska:Volume (Coleoptera : Curculionoidea, excluding Scolytidae and Curculionidae). Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa, Cat, 217 p.

42. Bunel M. (2010). Biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides et inventaire des mares du bassin de la Vire. SAGE de la Vire .61p.

43. Chevrier M., François A., Haguet G. et Mouquet C. (2004). Connaissance et suivi des invertébrés continentaux de Bretagne. GRETIA, Conseil régional de Bretagne, 185 p.

44. Chevrier M. et Mouquet C. (2005). Etude des peuplements des invertébrés des dunes de Bretagne. Rapport GRETIA, avenant au Contrat-Nature 2, Conseil Régional de Bretagne, Conseils Généraux des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan, 127 p.

45. Cizel O. (2010). Groupe d'histoire des zones humides : protection et gestion des espaces humides et aquatiques, Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse, Agence de l'eau RM&C, Pôle relais lagunes méditerranéennes, 566 p.

46. Courtial C. (2013). Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats. Contrat Nature, Rapport de synthèse. Conseil Régional de Bretagne, DREAL Bretagne, Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et- Vilaine, 290 p.

47. Dajoz R. (1977). Coléoptères : Scolydiidae et Anommatidae paléarctiques. Ed. Masson, Paris, 275 p.

48. Dajoz R. (1976). Précis d'écologie.Ecologie fondamentale et appliquée. Ed. Dunod, 195 p.

49. Dajoz R. (2006). Précis d'écologie: Cours et questions de réflexions.8ème Ed. Dunod, 630 p.

50. Dakki M. (1997). Faune aquatique continentale (Invertébrés et Poissons). Etude Nationale sur la Biodiversité. Ministère de l'Environnement. Rabat, 205 p.

51. Dalia S.V., Pillai N.G.K. and Satheeshkumar P. (2012). Checklist and SpatialDistribution of Molluscan Fauna in Minicoy Island, Lakshadweep, India. *World Journal of Fish and Marine Sciences,* 4 (5): 449-453.

52. Damerdji A et Benyoucef B. (2006). Impact des différents facteurs physiques et du rayonnement solaire sur la diversité malacologique dans la région de Tlemcen (Algérie). *Revue des Energies Renouvelables Vol.* 9 N°4 : 267 – 276.

53. Damerdji A. (2009). littoral algérien Composition et structure de la malacofaune dans l'extrême ouest du littoral algérien**.** *Afrique Science*, 05 (3): 149 – 168.

54. Damerdji A. (2012a). Diversité de la malacofaune sur deux espèces de Cistacées(*Cistus salvifolius* L. et *C. Ladaniferus* L.) dans la région de Tlemcen (Nord-ouest algérien). *Rev. Ivoir. Sci. Technol,* 19 : 102 – 113.

55. Damerdji A. (2012b). La faune malacologique sur différentes plantesmédicinales dans la région de Tlemcen (Algérie nord-occidentale). *Afrique Science*, N° 08 :79 – 87.

56. Dethier M., Dopagne C. et Cuppen J. (2008). Qualité biologique des ruisseaux du domaine universitaire du Sart Tilman (Liège, Belgique) – Hétéroptères et Coléoptères aquatiques. *Faunistic Entomology,* 61 (1-2) : 59-73.

57. DEWHA. (2008). National Framework and Guidance for Describing the Ecological Character of Australia's Ramsar Wetlands. Module 2 of the National Guidelines for Ramsar Wetlands - Implementing the Ramsar Convention in Australia. Australian Government Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra.

58. Dhouibi M.H. (2002). Introduction à l'entomologie: morphologie, anatomie, systématique et biologie des principaux d'insectes. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 226 p.

59. Diomandé D., Bony YK., Edia O. E., Konan K.F. and Gourène G. (2009). Diversité des Macroinvertébrés Benthiques de la Rivière Agnéby (Côte d'Ivoire; Afrique de l'Ouest). *EuroJournals Publishing, Inc* , Vol.35 No.3 (2009), pp.368-377.

60. Dreyer E.M. et Dreyer W. (2009). Quelle est cette fleur ? Ed. Vigot, 125 p.

61. Durand J . R et Lévêque C . (1981) . Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahelo-soudanienne, Vol 2 .Ed. ORSTOM ,448 p.

62. Franchimont J. et Saadaoui El.M. (2001). Etude nationale sur la biodiversité rapport de synthese. Ministère de l'Environnement. Rabat, 160 p.

63. Gama G. et Francis F. (2008). Etude de la biodiversité entomologique d'un milieu humide aménagé : le site du Wachnet, le long du Geer à Waremme (Province de Liège, Belgique). *Faunistic Entomology*, 61 (1-2) : 33- 42.

64. García N., Cuttelod A. and Abdul Malak D. (2010). The status and distribution of freshwater biodiversity in Northern Africa. Gland, Switzerland, Cambridge, UK, and Malaga, Spain: IUCN, XIII+141p.

65. George C. (2007). Expedition field techniques insects and other terrestrial arthropods. Royal Geographical Society London, 94 p.

66. Gillon Y. (1967). Principes et méthodes d'échantillonnage des populations naturelles terrestres en écologie entomologique. Rapport .O .R.S.T.O.M Paris.

67. Girgin S. (2010). Evaluation of the benthic macroinvertebrate distribution in a stream environment during summer using biotic index. *Int. J. Environ.Sci. Tech.,* 7 (1), 11- 16.

68. Goulet H. (1992). The Genera and Subgenera of the Sawflies of Canada and Alaska (Hymenoptera: Symphyta), Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa, 235 p.

69. Gourdain P., Poncet L., Haffner P., Siblet J.P., Olivereau F. et Hèsse S. (2011). Cartographie Nationale des Enjeux territorialisés de biodiversité remarquable (CARNET B) – Inventaires de la biodiversité remarquable (volet 1. Faune) sur deux régions pilotes : La Lorraine et la région Centre.V.1.0, 213 p.

70. Grall J. et Hily C. (2003). Traitement des données stationnelles (faune). FT- 10 – 2003 - 01.doc.

71. Grasse P.P., (1965). Traité de Zoologie. Anatomie, Systématiques, Biologie. Tome IX Insectes. Éd. Masson et Cie., Paris, 1117 p.

72. Grasse P.P. (1968). Traité de Zoologie. Anatomie, Systematiques, Biologie. Tome V mollusques gastéropodes et scaphopodes (Fascicule III). Éd. Masson et Cie., Paris, 1083 p.

73. Grasse P.P. (1973). Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Tome VIII. Insectes (Fascicule I). Éd. Masson et Cie., Paris, 799 p.

74. Grasse P.P. (1979a). Traité de Zoologie. Anatomie, Systématiques, Biologie. Tome X Insectes Supérieurs et hémiptéroïdes (Premier Fascicule). Éd. Masson et Cie., Paris, 975 p.

75. Grasse P.P. (1979b). Traité de Zoologie. Anatomie, Systematiques, Biologie. Tome VIII Insectes (Fascicule II). Éd. Masson et Cie., Paris, 600 p.

76. Grzimek B. (1975). Le Monde animal en 13 Vol. II Insectes. Éd. Stauffacher S.A., Zurich, 614 p.

77. Grzimek B et Fontaine M. (1975). Le Monde animal en 13 vol III Mollusques et Echinodermes. Éd. Stauffacher S.A., Zurich, 526 p.

78. Haguet G., **Chevrier M**. et **Brunel E**. (**2002). Les invertébrés de la dune de Bon Abri**, premier inventaire. Rapport GRETIA pour la Réserve Naturelle de St-Brieuc, 24 p.

79. Haouchine S. (2011). Recherches sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Thèse. Mag. Univ. Tizi ouzou, 116 p.

80. Hazarika, R. et Goswami M.M (2010). Aquatic Hemiptera of Gauhati University, Guwahati, Assam, India. *Journal of Threatened Taxa* 2(3): 778-782.

81. Help C.H.R., Herman P.M.J. et Soetaert K. (1998). Indices of diversity and evenness. *Oceanis »* vol. 24 N° 4.1998. p. 61- 78.

82. Hoffmann A. (1958). Faune de France : Coléoptères Curculionides. 3ème partie.Ed. Lechevalier. Paris. 632 p.

83. Hughes S. J., Ferreira T and Cortes R. V. (2008). Hierarchical spatial patterns anddrivers of change in benthic macroinvertebrate communities in an intermittent Mediterranean river. *Aquatic Conserv*: Mar. Freshw. Ecosyst, 18: 742–760.

84. Ietrich C.H.D. (2005). Keys to the families of Cicadomorpha and subfamilies and Tribes of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Florida entomologist,* 88 (4):502-517.

85. INTERNATIONAL YEAR OF BIODIVERSITY. (2012). Connaître les invertébrés pour préserver les habitats naturels humides; EID, 24 p.

86. Jourde P. (2001). Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes. Cahiers Techniques du Poitou- Charentes, 35 p. + Annexe.

87. Kalyoncu H. and Zeybek M. (2011)**.** An application of different biotic and diversity indices for assessing water quality: A case study in the Rivers Çukurca and Isparta(Turkey). *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 6(1), pp. 19-27.

88. Kelton L.A. (1977). The Anthocoridae of Canada and Alaska (Heteroptera: Anthocoridae, Biosystematics Research Institute,Ottawa, 101 p.

89. Kelton L.A. (1980). The Plant Bugs of the Prairie Provinces of Canada (Heteroptera: Miridae), Part 8: Biosystematics Research Institute, Ottawa, 408 p.

90. Kondratieff C .B and Durfee R. S (2010). Aquatic Insects (Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera) of Sand Creek Massacre National Historic Site on the Great Plains of Colorado. Journal Of The Kansas *Entomological Society,* 83(4), pp. 322–331.

91. Korkeamaki E. and Gupta S (2010). Aquatic Hemiptera Community of Agricultural Fields and Rain Pools in Cachar District, Assam, North East India.Assam University *Journal of Science & Technology : Biological and Environmental Sciences* Vol. 5 N° I 123-128.

92. Latha C. and Thanga V.S.G. (2010). Macroinvertebrate diversity of Veli and Kadinamkulam lakes, South Kerala, India. *Journal of Environmental Biology*, 31, 543-547.

93. Laplanche G. (2008). Papillons de Méditerranée. Éd: Edisud, 208 p.

94. Lévêque C., Dejoux C. et Lauzanne L. (1979). La Faune Benthique du Lac Tchad: Ecologie, peuplements et biomasses. Ed. ORSTOM. 42 p.

95. Lévêque C. et Mounoulou J.C. (2008). Biodiversité : Dynamique Biologique et Conservation. 2e Éd: Dunod, Paris, 259 p.

96. Lounaci A. (2011). Les macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie : faunistique, écologie et répartition géographique. Congrès annuel de la SZF, Parc Phoenix, Nice, 13-16.

97. Lounaci A., Brosse S., Ait-Mouloud S., Lounaci-Daoudi D. and Mebarki M. (2000). Current knowledge of benthic invertebrate diversity in an Algerian stream: a species check-list of the Sebaou River basin (Tizi-Ouzou). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 136:43-55.

98. MA. (2005a). Millennium Ecosystem Assessment (Sponsor) (2005a). Ecosystem Services and Human Well-Being: Wetlands & Water: Synthesis. 2005. Millennium Ecosystem Assessment report to the Ramsar Convention: World Resources Institute, Washington, D.C. 68 p.

99. MA. (2005b). Millennium Ecosystem Assessment, (2005b). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 86 p.

100.MA. (2005c). Millennium Ecosystem Assessment, (2005c). Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry. World Resources Institute, Washington, DC. 31 p.

101.MA. (2005d). Millennium Ecosystem Assessment, (2005d). Ecosystems and Human Well-being: *Health Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC. 53 p.

102.MADR-DGF. (2004). Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural - Direction Générale des Forêts **:** ATLAS [IV] des zones humides Algériennes d'importance internationale. Ed. Diwan Alger, 10 p.

103.Marcon E. (2011). Mesures de la biodiversité. *l'UMR* Eco FoG*,* 42 p.

104.Martin J.E.H. (1983). Les Insectes et les Arachnides du Canada.: Récolte, préparation et conservation des insectes, des acariens et des araignées. Canada Agriculture, 205 p.

105.MATE. (2009). Ministère de L'aménagement du Territoire, de L'environnement et du Tourisme, Quatrième rapport national à la conférence des parties sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national, 121 p.

106.Meurgey F. (2011). Les Arthropodes continentaux de Guadeloupe**:** Synthèse bibliographique pour un état des lieux des connaissances. Rapport SHNLH pour le Parc National de Guadeloupe, 184 p.

107.Moulaï R. et Aissat L. (2011). Contribution à l'analyse de la diversité entomologique des milieux insulaires de la région de Jijel (Algérie). *Entomologie faunistique,* 63 (3) : 109 -113.

108.Mouquet C. (2006). Premier inventaire des invertébrés terrestres des plages du département du Calvados. Rapport Gretia pour le Syndicat Mixte Calvados Littoral Espaces Naturels, 36 p.

109.Mutlu E. and Ergev M.B. (2012). Distribution of soft -bottom mollusks (Mollusca) in Mersin Bay (Eastern Mediterranean Sea). *Turk. J. Zool*, 36(4): 430-446.

110.Nageleisen L.M. et Bouget C. (2009). L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation. Synthèse des réflexions menées par le groupe de travail « Inventaires Entomologiques en Forêt ». Les Dossiers Forestiers n°19, Office National des Forêts, 144 p.

111.Nel A. et Arillo A. (2006). The first Baltic Amber Dysagrionine Damselfly (Odonata: Zygoptera: Thaumatoneuridae: Dysagrioninae). *Ann. soc. entomol. Fr. n.s,* 42 (2) : 179-182.

112.Oertli B., Joye D A., Castella E., Juge R. et Lachavanne J.B. (2000). Diversité biologique et typologie écologique des étangs et petits lacs de Suisse**.** [Mandate from]: Office fédéral de l'environnement. Genève : Office fédéral de l'environnement, 340 p.

113.Oksanen J. (2013). Vegan: ecological diversity Id: diversity-vegan. *Rnw* 2597 2013-08-28 08:56:55.

114.Parizeau M.H. (1997). La biodiversité. Tout conserver ou tout exploiter. Ed. De Boeck et larcier s .a, 214 p**.**

115.Pavoine S et Dufour A.B. (2010). Mesures de biodiversité. Université de Lyon. Disponible le 26/02/13 : http://pbil.univ-lyon1.fr/R/pdf/tdr28.pdf

116.Perron J.M. (2005). Une méthode facile de collectionner les Odonates. Document technique no 30 version 1,0, corporation entomofaune du Québec, Chicoutimi. 68 p.

117.Pihan J.C. (1986). Les insectes. Ed. Masson, Paris, 160 p.

118.Poisson R. (1957). Faune de France**.** 61**.** Hétéroptères aquatiques**.** Ed. Le Chevalier, Paris, 263 p.

119.Popa O.P. (2005). Contributions to the knowledge of the Mollusks from the Romanian sector of the Danube. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*, Vol. XLVIII, pp. 7–19.

120.Queney P. (2013). Liste taxonomique des Coléoptères aquatiques de la faune de France (avec leur RÉPARTITION SOMMAIRE), *Le Coléoptériste*, 2004, 7 (3) supplément.

121.Queney P., Lohez D. et Velle L. (2013). A la rencontre, en Auvergne, des Coléoptères aquatiques de la Réserve naturelle nationale du Val d'Allier (2010-2011)**.** *Le Coléoptériste* 16(1) 2013 : p 21- 42.

122.Ramade F. (1984). Elément d'écologie: Ecologie fondamentale. Éd. Mc Graw Hill. Paris, 397 p.

123.Ramade F. (2003). Elément d'écologie. Ecologie fondamentale.*3éme* Ed. Dunod. Paris, 690 p.

124.Ramade F. (2007). Introduction à l'écotoxicologie, Fondements et applications. Éd: TECE & DOC. Paris, pp.467- 480.

125. Rezougui A. (2012). Contribution à l'analyse des tendances d'évelution de peuplement des macroinvertébrés benthique dans un contexte de réchauffement climatique. ces de sous bassin de la Tafna. Thèse de Magister, Université de Tlemcen.100 p.

126. Robert J.C. (1981). Les milieux humides en franche – comté .*Cahiers Liaison O.P.I.E.* 15(1).

127. Roger C. (1984). Les Animaux. Éd: Bordas. Paris, pp.24- 45.

128.Roth M. (1980). Initiation a la morphologie, la systgmatique et la biologie des insectes. Ed. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer, 259 p.

129.Ruffoni A. (2012). Atlas préliminaire des Odonates de Bourgogne (Odonata). Société d'Histoire Naturelle d'Autun, Société française d'Odonatologie, 43 p + annexes.

130.Sacchi C.F. et **Testard P. (1971).** Ecologie animale: Organismes et milieu. Ed. Doin, Paris, 41-63 pp.

131.Saijo H. (2001). Seasonal prevalence and migration of aquatic insects in paddies and an irrigation pond in Shimane Prefecture. *Japanese Journal of Ecology* (Otsu) 51(1): 1-11.

132. Satheeshkumar P. and Khan A.B. (2012). Influence of Environmental Parameters on the Distribution and Diversity of Molluscan Composition in Pondicherry Mangroves, Southeast Coast of India. *Ocean Science, Journal,* 47(1): 61-71.

133. SCBD. (2010a). Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010). Global Biodiversity Outlook 3. Montréal, 94 p.

134. SCBD. (2010b). Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (2010). La biodiversité c'est la vie. Montréal, 60 p.

135. Schowalter T.D. (2000). Insect Ecology an Ecosystem Approach. 2éme Éd. Academic Press, 496 p.

136.SCR. (2006). Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971) 4é édition**, Secrétariat de la Convention de Ramsar,** Gland, Switzerland, **121 p.**

137.SCR. (2007b). Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides **: Évaluation des impacts:** Lignes directrices pour l'intégration des questions relatives à la diversité biologique dans la législation et/ou les processus concernant les études d'impact sur l'environnement et dans l'évaluation environnementale stratégique**.** 3ème Edition, Vol. 13. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 142 **p**.

138. SCR. (2013). Le Manuel de la Convention de Ramsar Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971).6é édition, Secrétariat de la Convention de Ramsar,116 p.

139. Si Bachir A. (1991). Etude bioécologique de la faune du lac de Boulhilet ou petit Ank Djamel (Oum el Bouaghi). Thèse. Magis. Univ. Sétif, 134 p.

140. Stichmann W. (1999). Faune d'Europe. Éd. Vigot, 447 p.

141. Stichmann-Marny U., Kretzschmar E. et Stichmann W. (2003). Guide de la faune et de la flore Prés de 1000 espèces animales et végétales photographiées en couleurs. Éd. Vigot, 440 p.

142. Suresh M., Arularasan S. and Ponnusamy K. (2012). Distribution of molluscan fauna in the artificial mangroves of Pazhayar back water canal, Southeast Coast of India. *Advances in Applied Science Research*, 3 (3):1795-1798.

143. Tanguy A. et Gourdain P. (2011). Guide méthodologique pour les inventaires faunistiques des espèces métropolitaines terrestres (Volet 2) – Atlas de la Biodiversité dans les Communes (ABC). MNHN – MEDDTL, 195 p.

144. Tedjar L. (2003). Bioéclogie de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* SCHIFF) dans la région de Sétif. Réflexions sur la dynamique des populations et traitement. Thèse. Magis. Univ. Sétif, 116 p.

145. TEEB. (2010a). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB, 36 p.

146. TEEB. (2010b). The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers, 207 p.

147. TEEB. (2013). L'économie des écosystèmes et de la biodiversité pour l'eau et les zones humides: Ecological and Economic Foundations. Edited by Patrick Ten Brink. Earthscan, London, 77 p.

148. Thomas A. (2011). Inventaire comparatif, des peuplements d'odonates de cinq stations de l'ouest du Marais Poitevin entre 1993-1994 et 2011. Life 04 Nat/FR/000087, Paris, 77 p.

149. UNEP. (2007). Global Environment Outlook – GEO4: Environment for Development, UNEP, New York and Geneva, 540 p.

150. Valladares, L. F., Garrido J., and Garcia-Criado F. (**2002).** The assemblages of aquatic Coleoptera from shallow lakes in the northern Iberian Meseta: Influence of environmental Variables. *European Journal of Entomology*, 99:289–298.

151. Velle L. (2011). Inventaire des Coléoptères saproxyliques dans la Réserve Naturelle Nationale du Val d'allier (F-03). Rapport d'étude pour le compte de la DREAL Auvergne. RNN Val d'Allié et Réseau entomologie de l'Office National des Forêts, 69 p + annexes.

152. W.R.I. (World Resources Institute) **(2008).** Ecosystem services a guide for decision makers: The Decision: A fictional story about a community facing ecosystem change. Washington, DC: WRI, 80 p.

153. WTO - UNEP. (2009). Trade and Climate Change: A report by the United Nations Environment Programme and the World Trade Organization**,** Printed by WTO Secretariat, Switzerland, 166 p.

الملاحق

ملحق 1: جدول 1 يبين أهم النباتات الموجودة في منطقة واد بوسلام.

الفصائل	الأنواع و الأجناس	الإسم الشائع
Apiaceae الخيمية	*Caucalis daucoides* (Linnaeus 1753).	قوقال جزرياني
	Laserpitium latifolium (Linnaeus 1753).	
	Laserpitium halleri (Crantz, 1767).	
	Thapsia garganica (Linné, 1767)	الدرياس
Asteraceae النجمية	*Carduncellus pinnatus* (Desf.) DC. (1838)	قرين الجدي
	Carduus pycnocephalus (Linnaeus 1763).	اللسّان الغليظ الرأس
	Carthamus lanatus (Linnaeus 1753).	القرطم الصوفي
	Centaurea calcitrapa (Linnaeus 1753).	بونقار، قنطريون جيري
	Centaurea nicaeensis (All, 1785).	
	Centaurea pullata (Linnaeus 1753).	القنطريون المتفجع ، المرار
	Chamaemelum nobile ((L.) All, 1785.	البابونج ، بوملال
	Cichorium intybus (Linnaeus 1753).	الهندباء البرية ، الجعضيض
	Crepis vesicaria (Vill, 1779).	السراغة المنتفخة
	Cynara cardunculus (Linnaeus 1753).	الخرشف ، الخرشوف الشوطي
	Inula viscosa (Linnaeus 1753).	مقرمان ، طيون الدبق ، الراسن الدابق
	Sonchus asper (Linnaeus 1753).	التفاف الجاسيئ، الخرم المر ، الجعضيض الخشن
	Sonchus maritimus (L, 1759)	القنطريون المرجي
	Sonchus olerceus (Linnaeus 1753).	تلفاف ، الفاف الزيتي ، ام الحليب
	Taraxacum officinale	طرخشقون مخزني ،ضرسة العجوز ، الجقجيق ، التالمة، الشلاطة المرة.
Boraginaceae الحمحميات	*Borago officinalis* (Linnaeus 1753).	الحمحم المخزني، خبز النحل، أبو العرق، لسان الثور، الورد ماوي، الحرشة، بوتلقم ، بوكريش، ساق الحمام
Capparaceae الكبارية	*Capparis spinosa* (Linnaeus 1753).	الكبار ، القبار ، الشفلح ، الاصف ،فلفل الجبل ، الشلم
Convolvulaceae المحمودية	*Convolvulus arvensis* (Linnaeus 1753).	لبلاب الحقول ، المداد ، اللبلاب الصغير ، طربوش الغراب ، اللواي، غويرم، لبنة، دويلة
	Convolvulus tricolor (Linnaeus 1753).	اللبلاب ، اللاف ، اللواية الصغيرة
Cistaceae	*Helianthemum grandiflorum* (Scop. DC1805).	القريضية
Brassicaceae الصليبية	*Capsella bursa-pastoris* ((L.) Medik., 1792.	كيس الراعي،حرة البرية ، حرة الغرين، لبسان الخيل، الخنفج ، الكراّس
	Sinapis arvensis (Linnaeus 1753).	الخردل البري ، الصفيرة ، خردل الحقول
Cyperaceae السعدية	*Carex* sp.	السعدية
Fabaceae البقولية	*Trifolium campestre* (Schreb,1804)	النفل الحقلي، النفل الناعم
	Trifolium pratense (Linnaeus 1753).	نفل المروج ، النفل الاحمر ، برسيم المروج
	Retama raetam (Forssk.) Webb184 .	الرتم الشائع
Juncaceae الأسلية	*Juncus acutus* (Linnaeus 1753).	الأسيل الدبب
	Juncus articulates (Linnaeus 1753).	الأسيل المفصلي
	Juncus rigidus (Linnaeus 1753).	الأسيل الخشن
Lamiaceae الشفوية	*Marrubium vulgare* (Linnaeus 1753).	تمريوت ، حشيشة الكلاب ، الفراسيون الشائع ،المريوث،
	Mentha pulegium (Linnaeus 1753).	النعناع البري ، الفليو
	Mentha aquatica (Linnaeus 1753).	النعناع المائي
Liliaceae الزنبقية	*Asphodelus albu* (Mill, 1768).	البرواق ، البروق ، العيصلان ، الخنثى البرواق الابيض، العنصل
Malvaceae الخبازية	*Malva sylvestris (Linnaeus 1753).*	الخبيز
Papaveraceae الخشخاشية	*Papaver rhoeas (Linnaeus 1753).*	قابابوش ، بوقرعون ، الخشخاش، المنثور
Pinaceae الصنوبرية	*Pinus halepensis (Mill, 1768).*	الصنوبر الحلبي
Poaceae النيجيلية	*Arundo donax* (Linnaeus 1753).	القصب
	Avena sativa (Linnaeus 1753).	الشوفان ،الخرطال
	Cyndon dactylon (L.) Pers1805 .	النجيل ، مورشيندنت ، الرعاف ، نجم
	Lolium rigidum (Gaudin,1811).	الزوان الخشن
	Triticum repens (L)	القزمير ، سبولة الفار، النجير، النجم، النجيل
Polygonaceae البطباطية	*Rumex acetosella* (Linnaeus 1753).	حماض الغنم
	Rumex obtusifolius (Linnaeus 1753).	حما ض البقري ، حماض البراري البري ، السلق البري الراوند البري
Plantaginaceae الحملية	*Plantago major* (Linnaeus 1753).	المصاصة ، لسان الحمل الكبر ، آذان الجدي لسان الكلب، سيف الماء، أذينة، براق
Ranunculaceae الحوذانية	*Ranunculus flabellatus* (Desf, 1798).	الحوذان المرجي
Rhamnaceae السدرية أو النبقية	*Rhamnus spina christi* (Linnaeus 1753).	السدرة
Salicaceae الصفصافية	*Populus alba* (Linnaeus 1753).	الحور الأبيض
	Salix alba (Linnaeus 1753).	الصفصاف الأبيض
Scrophulariaceae غدبية	*Veronica agrestis* (Linnaeus 1753).	زهرة الحواشي المرجية
	Verbascum phlomoides (Linnaeus 1753).	صالح لنظار، البوصير،مصلح الأنظار، ابوصيرا، أذن الحمار، ثلج الأنظار.
Sparganiaceae	*Sparganium erectum* (Linnaeus 1753).	إسبارغانيون قائم
Tamaricaceae الاثلية ، الطرفاوية	*Tamarix africana* (Poi., 1789).	الاثل الإفريقي ، الطرفا
Typhaceae البوطية	*Typha latifolia* (Linnaeus 1753).	البردي ، البوط عريض الأوراق
Urticaceae القراصية	*Urtica dioica* (Linnaeus 1753).	القراص الكبير ، الحريق،بنت النار، أبو خساس ، بوزقدوف.

ملحق 2: جدول يوضح أهم الدول التي لديها أكبر منطقة رطبة مساحة (بالهكتار) على قائمة رامسار.

الدول المتعاقدة	عدد المواقع الرطبة
المملكة المتحدة	169
المكسيك	138
إسبانيا	74
أستراليا	64
إيطاليا	52
النرويج	51
السويد	51
الجزائر	50
فلندا	49
هولندا	49
اليابان	46
إرلندا	45

ملحق 3:جدول يوضح أهم أكبر منطقة رطبة ذات أهمية دولية من حيث المساحة.

Ngiri-Tumba-Maindombe, RD Congo	6 569 624 ha	24/07/2008
Golfe de la reine Maud, Canada	6 278 200 ha	24/05/1982
Grands affluents, Congo	5 908 074 ha	13/12/2007
Sudd, Soudan	5 700 000 ha	06/06/2006
Okavango Delta System, Botswana	5 537 400 ha	09/12/1996
Bahr Aouk et Salamat, Tchad	4 922 000 ha	01/05/2006
Delta Intérieur du Niger, Mali	4 119 500 ha	01/02/2004
Malagarasi-Muyovozi Wetlands, Tanzanie	3 250 000 ha	13/04/2000
Pantanal Boliviano, Bolivie	3 189 888 ha	17/09/2001

ملحق 4: جدول يوضح أصغر منطقة رطبة ذات أهمية دولية.

Ganghwa Maehwamarum Habitat, Rép. de Corée	1 ha (0,30)	13/10/2008
Mare Aux Cochons Freshwater Wetlands, Seychelles	1 ha (0,315)	02/02/2010
Ile Alcatraz, Kamsar/Boke, Guinée	1 ha (1,0)	18/11/1992
Somerset Long Bay Pond, Bermudes, Royaume-Uni	1 ha (1,1)	11/05/1999
Gulf of Tubli, Bahreïn	2 ha	27/10/1997
Hungry Bay Mangrove Swamp, Bermudes, R.-U.	2 ha	11/05/1999
Lover's Lake, Bermudes, R.-U.	2 ha	11/05/1999
Warwick Pond, Bermudes, R.-U.	2 ha	11/05/1999
Odaesan National Park Wetlands, Rép. de Corée	2 ha	13/10/2008

ملحق 5: جدول يبين عدد الأنواع المقدرة و المعروفة للمجموعات الرئيسية النباتية و الحيوانية في العالم.

المجموعة	عدد الأنواع الموصوفة	عدد الأنواع المحتملة	الموصوفة%
الفيروسات	4,000	400,000	1
بكتيريا	4,000	1,000,000	0,4
فطريات	72,000	1,500,000	5
الأوليات	40,000	200,000	20
الطحالب	40,000	400,000	10
bryophytes	14000	30000	47
النباتات	250000	300000	83
الديدان	25,000	400,000	6
القشريات	40,000	150,000	27
العناكب	75,000	750,000	10
الحشرات	1000000	8,000,000	13
الرخويات	100000	200,000	50
الفقاريات	44000	50,000	88
أنواع أخرى	115,000	250,000	46
المجموع	**1,800,000**	**13,600,000**	**13**

ملحق 6: يمثل عدد الأنواع المعروفة عالميا لصف الحشرات و مكونة من 29 رتبة حشرية.

Ordres	Espéces
coleoptères	330000
Diptères	124000
Léoidoptères	165000
Hyménoptères	115000
Hémiptères	84000
Orthoptères	19000
Trichotères	7000
Collemboles	6474
Odonates	6000
Thysanotères	5600
Névrotères	5000
Blattodea	4000
Psocotères	3000
Phthiratères	3000à5000
Phasmotères	2500
Isotères	2200
Ephémérotères	2000à2100

Ordres	Espéces
Plécotères	1900
Dermatères	1840
Mantodea	1900
Siphonatères	1900
Diploures	800
Strepsitères	532
Mécotèrestères	500
Protoures	500
Thysanoures	300à370
Archaeognathes	280à350
Mégalotères	270
Embiotères	250
Raphidiotères	175
Zoratères	30
Grylloblattidestères	25
Mantophasmatodes	25

ملحق 7 : جدول يبين التنوع البيولوجي للاافقارية في الجزائر حسب مصدر (MATE, 2009) .

Biodiversité algérienne « naturelle »						
Règnes / Groupes		Nombre d'espèces dans le monde		Algérie (nombre de taxons)		
		Décrites	Estimées	Connu	Inconnu/estimé	Disparu
Faune invertébrée	Mollusques	70 000	200 000	75	20 ?	
	Annélides	1 200	-	16	60 ?	
	Arachnides	75 000	750 000			
	Insectes	950 000	8 000 000	1 900	90 ?	
	Nématodes	25 000	400 000			
	Crustacés	40 000	150 000			

ملحق 8: جدول يبين التركيب الكمي الكلي للعائلات و الأجناس و الأنواع لرتب الحشرية و الرخوية و توزيعها على محطات الدراسة.

	المحطات			المحطة 1			المحطة 2			المحطة 3			المحطة 4			المحطة 5			المحطة 6		
	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع	العائلة	الجنس	الأنواع
ODONATA	6	10	***18***	6	8	16	6	8	16	6	8	16	6	10	18	6	10	18	6	10	18
ORTHOPTERA	6	14	***17***	3	7	8	4	8	9	3	6	7	5	12	15	6	13	15	6	14	17
DICTYOPTERA	2	4	***4***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	2	4	4
HETEROPTERA	13	31	***39***	12	26	33	6	14	20	7	17	21	12	16	22	9	19	23	13	29	36
NEUROPTERA	3	4	***4***	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
LEPIDOPTERA	11	21	***24***	7	11	13	5	12	15	5	5	5	3	5	7	4	7	8	8	18	21
COLEOPTERA	26	94	***130***	22	74	97	19	65	83	16	59	71	15	48	57	20	65	87	24	83	105
HYMENOPTERA	10	26	***28***	8	20	21	5	16	18	5	15	16	9	13	14	9	19	21	9	22	24
DIPTERA	14	29	***38***	11	20	26	11	24	31	7	10	15	10	17	22	10	15	20	12	22	28
HOMOPTERA	2	10	10	2	8	8	2	9	9	2	7	7	2	7	7	2	9	9	2	10	10
EPHEMEROPTERA	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2
ISOPTERA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DERMAPTERA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PULMONES	7	12	18	5	10	15	4	8	13	1	3	5	2	4	6	5	9	15	5	9	16
المجموع	105	261	336	84	193	246	69	172	222	58	137	170	70	139	175	79	177	227	95	231	288

ملخص:
الهدف من هذه الدراسة هو جرد وحصر مختلف الأنواع الحشرية و الرخوية في منطقة واد بوسلام التي تعد منطقة رطبة. اختيرت ستة (6) محطات. امتد العمل الميداني من شهر جويلية 2012 إلى غاية شهر جوان 2013. خلال الخرجات الميدانية تم استعمال عدة طرق لجرد الحيوانات (كلاسيكية، مصائد..). تم تحليل النتائج و معالجتها بعدة مؤشرات بيئية و طرق تحليلية. أظهرت دراسة التركيب الكمي و النوعي وجود 336 نوعا من صف الحشرات و بطنيات القدم تنتمي إلى 14 رتبة و 105 عائلة و 261 جنس .أكثر الرتب وفرة هي غمديات الأجنحة. سجلنا أعلى وفرة في المحطة 6 بـ95 عائلة و 231 جنس و 288 نوع مقارنة بالمحطات الأخرى. تم حساب المؤشرات البيئية و البيولوجية (Simpson ، التنوع ، التوازن ، Jaccard…) حيث سمحت لنا بتقييم بنية المجتمع الحيواني في كل محطة .أوضحت الدراسة وجود تغيرات شهرية في تواجد الأنواع إذ سجل أعلى تواجد في شهر جوان و بلغت 279 نوع من الحشرات و الرخويات في المحطة السادسة. تم تحليل البيانات الإحصائية باستعمال البرنامج المعلوماتي للتحليل العاملي للتناسب (AFC) حيث ممكننا من تحديد العوامل البيئية المتحكمة في توزيع الأنواع في المحطات و بينت النتائج وجود ثلاث مجموعات بيئية/حشرية.

الكلمات المفتاحية: جرد، التنوع البيولوجي، المناطق الرطبة، منطقة واد بوسلام، حشرات و الرخويات، الجزائر.

Résumé
L'objectif de cette étude consiste à inventorier les insectes et de mollusques présents dans différents milieux de la vallée d'Oued Boussellam qui est considérée comme une zone humide. Les sorties sur le terrain ont été effectuées du mois de juillet 2012 jusqu'au mois de juin 2013. 6 stations différentes ont été choisies pour faire cette étude. Plusieurs méthodes et techniques d'inventaire ont été combinées pour la récolte des animaux (classiques, piégeage…). Les résultats ont été analysés et traités par plusieurs indices écologiques et méthodes d'analyses. L'étude de la composition qualitative et quantitative a révélé la présence de 336 espèces d'insectes et gastéropodes réparties sur 14 ordres, 105 familles et 261 genres. La classe des insectes est la plus diversifiée. Le nombre d'espèces le plus élevé est celui de l'ordre des Coléoptères. La station 6 est la plus riche en espèces par rapport aux autres stations (288 espèces réparties sur 231 genres et 95 familles). L'étude a montré des variations mensuelles. La richesse faunistique la plus élevée est notée durant le mois de juin où 279 espèces d'insectes et de gastéropodes sont enregistrées uniquement au niveau de la station 6. L'utilisation des indices écologiques (Simpson, Diversité, Equitabilité, Jaccard..) nous a permis de juger de la situation écologique du peuplement d'animaux étudié au niveau de chaque station. L'analyse factorielle des correspondances et la classification hiérarchique ascendante ont dégagés 3 principaux groupes d'insectes/stations.
Mots-clés: Inventaire, Biodiversité, zones humides, vallée Boussellam, insectes et gastéropodes, Algérie.

ABSTRACT
The main objective of this study Inventory of inventory the insects and the mollusks presented in different environments of Oued Boussellam valley which is considered as Wetlands. The visits to the area were from July 2012 to June 2013. 6 different stations were chosen to make this study. Lot of methods and techniques for listing were combined of gathering animals (classical, trapping ….). The results were analysed and treated by many ecological indexes and analytical methods. The study of the qualitative and quantitative composition revealed the presence of 336 species of insects and gastropods devided into 14 orders, 105 families and 261 genres. The insects category is the most diversed. The most increased number of species is that of coleoptera. The 6th station is the richest with species compared with other stations (288 species devided into 231 genres and 95 families). The study shows monthly variations. the most increased fannistic recheness is remarked during juin when 279 insect and gastropods species were registered only in station 6. The use of ecological indexes (Simpson, diversity, Equitability, Jaccard,..) Leads us to juger the ecological situation of the studied animal settlement in every station. The factorial analyses of hierarchical rising correspondances and classifications have mentioned 3 principal groups of insects /stations.
Key words: Inventory, biodiversity, wetlands, valley Oued Boussellam, insects and gastropods, Algeria.

تم بحمد الله