



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'enseignement Supérieur Et de la Recherche scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued
جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي
Faculté des sciences naturelles et de la vie
كلية علوم الطبيعة والحياة
Département de biologie cellulaire et moléculaire
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية



MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques
Spécialité : TOXICOLOGIE

Thème

**Contribution à la connaissance de quelques
paramètres de pollution des reptiles**

Présenté par :

- ✓ AGGAB Aicha
- ✓ BEN SALEM Takoua
- ✓ BELLOUL Mouna
- ✓ Bouzid Djemoui

Devant les jurys:

Encadreur	M.C.A	LAOUFI Hayet
Président	M. A. A	MEDJOUR Abdelhak
Examineur	M.A.A	ZAIME Sihem

2023-2024



Remercîment

Nous rendons nos profondes gratitudes à dieu qui nous a aidé à réaliser ce modeste travail.

A la suite Nous tenons à remercier vivement Mme. LAOUFI Hayet,

Nous tenons également à remercier les membres de jury d'avoir accepté de juger ce travail.

Enfin, nous tenons remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à l'élaboration de ce modeste mémoire.

إهداء

(واخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين)

الحمد لله حبا وشكرا وامتنانا على البدء والختام

اليوم سأعلن تخرجي وفرحتي التي لا توصف بعد الطريق الذي كان يحمل العثرات والاشواك والتعب

ورغما عنها ضلت قدي تخطو بكل صبر وطموح وعزيمة وتقاة لوحسن

لظن بالله وكم من ايام مرت شعرت بثقلها ومرارتها ولكن لم تعيقني بل كانت ذكرى تمر لتنبير الاحلام الحمد لله تحقق الحلم بفضل الله عز وجل وبفضل احباء قلبي

اهدي بكل حب بحث تخرجي

الى نفسي العظيمة القوية الطموحة التي تحملت كل العثرات واكملت رغم الصعوبات

اهدي ثمرة جهدي وتخرجي الى من هو جزء من القلب والفؤاد

الى ذلك الرجل العظيم الذي ساندني بكل حب في ضعفي الذي اخرج ما في داخلي وش جعني دائما للوصول الى طموحاتي

الى اول من انتظر هذه اللحظات ليفتخر بي الى قدوتي من اعطاني ومزال يعطيني بلا حدود الى سندي ومسندي ورفيق عمري وحيبي

(والدي العزيز والغالي بن سالم كمال) ادامك الله ضلانا

الى التي تعجز كل الكلمات عن وصفها وهديتي من الله همسة الحنان وملاذ روجي الى التي كان دعاؤها سر نجاحي

ورافقتني في كل اوقاتي الى من تعبت بدون مقابل وتحملت العناء وكأخت في سبيل نجاحي انا

واخوتي واسعادي واتمام مسيراتي الدراسية الى سيدتي العظيمة امي الحبيبة والغالية بيه فاطمة متعها الله بالصحة والعافية

اهدي تحياتي لمن ساعدوني لمن وجدتهم دائما معي فكانوا خير معين الى كنفني وحمايتي وسياج ظهري لمن قيل عليهم " سنشد عضدك بأخيك"

اخوتي سيف الدين وعماد وحنفاوي وعبد القادر وقصي وحسام

والى سر سعادتني ومن وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي وأقرب الناس الى قلبي

اخواتي الغاليات راضية خولة صبرينة هاجر والى قطعة من روجي وابناء اخواتي اساء - براءة - عاصم - زين الدين - جود. قاسم - اباد

اشكر اختي الغالية هاجر من كانت عوننا لي في رحلة بحثي

الى داعمي المعنوي ومصدر الهامي ونعمة ال صديقة ونعمة الرفيقة لكي مني خالص شكريرفيقة دربي وعشيرة عمري زغدانة أكرام وحببتي الغالية قده مباركه

الى من تدوقت معهن أجمل اللحظات الى من احببتن صديقاتي الغالياتاشكر مشرفتي الغالية العوفي حياة جزاك الله خيرا على كل ما قدمته لنا

واخيرا الى كل من ساعدني وكان له دور من قريب أو بعيد في اتمام هذه الدراسة مسك الختام فعلا هو من أعظما الأيام في حياتي نهاية جهد سنين

الحمد لله تحقق الحلم المنتظر بفضل الله عز وجل وكنت انا بطلة هذه المعركة

بن سالم تقوى

إهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بشكرك.....

ولا تطيب الجنة إلا برويتك إلا من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة ...

نبي الرحمة نور العالمين ... سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

الى من كلله الله بالهبة والوقار ... الى من علمني العطاء دون الانتظار ... الى من أجمل اسمه بكل افتخار ...

أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطفها بعد طول انتظار ...

وستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد والى الأبد " والدي العزيز "

الى ملاكي في الحياة ... الى معنى الحب والحنان ... الى بسمه الحياة وسر الوجود...

الى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي الى أغلى الحبايب " أمي الغالية "

الى من يحملون ذكريات الطفولة إخوتي وأخواتي

" العوفي حياة " التي عرفناها بحرصها على إنجاز العمل فلم تبخل علينا بتوجيهاتها القمة ومتابعتها الجادة للعمل

وكل من ساندني من قريب وبعيد

وأخيرا إذا من تقصير في هذا العمل فما نحن إلا بشر نصيب ونخطئ والكمال لله

عائشة عقاب

إهداء

"وأخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين"

فعلتها للأجل رمش عين امي وكد يد ابي

لم تكن الرحلة سهلة ولا ينبغي لها ان تكون لم يكن الحلم قريبا ولا الطريق كان مخوفاً بالتسهيلات لكني فعلتها.

شيء جميل ان يصل الانسان إلى نجاح ويحصل عليه

والاجمل أن يذكر من كان السبب في ذلك.

أهدي ثمرة جهدي الى:

الى ملاكي الطاهر، وقوتي بعد الله وداعمتي الاولى والابدية

"أمي"

اهديك هذا الإنجاز الذي لولا تضحياتك لما كان موجوداً. ممتنة لأن الله قد اصطفاك امّا لي ياخير سند.

الى قدوتي وخير مثال الى من احمل اسمه بكل فخر، الى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل

"أبي".

الى من يمسك بذراعي ويرفع رأسي فيهم سندي وركائز نجاحي " اخوتي واخواتي "

الى من تقدم لي النصيحة بصدق والنصح ومساعدات كثيرة " خالتي "

الى أجمل صديقة من ألف اختيار رفيقات الدرب " صديقاتي "

منى بلول

إهداء

إلى روح امي الطاهرة، والتي لم تتوان لحظة في تشجيعي إلى أن وافتها المنية

إلى من كان له الفضل الأول في بلوغي التعليم العالي

(والدي الحبيب) أطال الله في عمره وأدام له الصحة والعافية وكل العائلة بوزيد

إلى رفيقة دربي زوجتي الغالية والتي شجعني على مواصلة الدراسة وكانت عوناً لي في كل شيء

أتمنى لها الشفاء العاجل، إلى كل أولادي وبناتي، محمد نوفل، مريم، شعيب، زكريا، هاجر والصغير ضياء الدين،

متمنيا لهم النجاح في شتى المجالات

وأخص بالذكر محمد نوفل في شهادة البكالوريا ومريم شهادة تعليم متوسط

إلى كل من علمني حرفاً. إلى كل زملاء الدفعة

وخاصة الطالبة "سلماني امينة" وزميلاتي على البحث عائشة، تقوى، منى

بوزيد جموعي

TABLE DES MATIERES

Table des matières

Remerciement	I
TABLE DES MATIERES	II
Résumé.....	V
INTRODUCTION GENERALE	1

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I

La pollution et ses effets sur les reptiles

I-1 Généralité.....	6
I-2 Définition de pollution.....	6
I-3-Source de la pollution	6
I-4 Types de pollution.....	7
I-4-1 Pollution de sol	7
I-4-2-Pollution de l'air	8
I-4-3 Pollution de l'eau	9
I-8La pollution dans la région d'El Oued:	11
I-9 Généralité sur les reptiles:.....	12
I-10 Les polluants peuvent affecter les reptiles de plusieurs manières:	12
I-10-1-Toxicité directe :.....	12
I-10-2-Destruction de l'habitat :	12
I-10-3. Perturbation des sources de nourriture :	12
I-10-4. Problèmes de reproduction :	12
I-10-5. Changements de comportement :.....	13
I-10-6-Immunosuppression :.....	13

CHAPITREII

Matériel et méthodes

II-1 Description de la région de El-Oued	15
II-1-1Situation géographique d' El-Oued.....	15
II-2 Facteurs écologiques de la région d'étude.....	15
II-2-1Facteurs abiotiques.....	16
II-2.1.1.-Facteurs physico-chimiques	16
II-2.1.2. -Caractères climatiques :	17
II-2.2.- Facteurs biotiques	21
1Définition.....	23
III-2Classification:.....	24

Table des matières

III-3 Description	24
III-4 Répartition géographique	25
III-5 Reproduction	25
III-6 Régime alimentaire:	25
III-8 Comportement:	26
III-9 Ecologie.....	27
III-11 Domain d'utilisation du <i>Scincus scincus</i>	27
III-11-1-Consommation :	27
I-1 présentation des stations d'études	28
I-2-1- "Hassi Khalifa" de coordonnées Latitude: 33.6012, Longitude:	28
I-2-2 "Douar El Ma" qui se situé entre coordonnées géographiques Latitude:	28
II-1 Collecte les échantillons.....	28
II-2 Présentation du matériel utilise pour l'étude.....	30
II-2-1 Matériel utilisé sur le terrain.....	30
II-2-2 Matériel utilisé dans laboratoire:	30
II-3 Préparation des échantillons	31
II-4 Analyse statistique:	33
CHAPITRE III	
Résultat et Discussion	
III.1 Résultats	
III-1-1 Analyse de la région polluée:	35
III-1-2 Analyse de la zone non polluée :	35
III.2 Discussion.....	37
CONCLUSION GENERALE	39
REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE	42

Résumé

La recherche visait à identifier les problèmes environnementaux dans la région de la vallée en tant qu'étude et indicateur qui reflète l'état de la pollution dans cette zone grâce au travail d'une étude, et cette étude a réalisé certains des polluants et leur impact négatif sur les reptiles, en particulier les poissons de sable, et les résultats de l'étude ont également mis à jour certains cas de pollution des reptiles par les pesticides et les engrais de la zone d'échantillonnage. En comparant les deux groupes, l'un provient de la zone du « Sahra Douar El Maet l'autre de la zone agricole située Dans « Hassi Khalifa», Notre travail est basé sur l'analyse d'échantillons de sang dans mon groupe Les résultats des tests montrent :

_Une augmentation des valeurs de gran et d'IDR_Ds a été observée dans les échantillons d'agriculture par rapport aux échantillons de Sahra

_Nous remarquons que dans les échantillons «Sahra», les valeurs GB montrent un meilleur équilibre dans les indicateurs avec des valeurs moins volatiles par rapport aux échantillons «"Flaha"», ce qui indique un environnement plus stable et moins d'impact négatif sur la santé .

-De faibles niveaux d'hémoglobine, de HGB et de HCT ont été observés dans des échantillons de «"Flaha" » et leur diminution peut entraîner des problèmes de santé tels que l'anémie.

Mots clés : Scincus scincus , pollution , GB , Hémoglobine HGB, Hématocrite HCT•EL Oued

Abstract

The search aimed to identify environmental problems in the valley area as a study and an indicator that reflects the state of pollution in this area through the work of a study out, and this study has realized some of the pollutants and their negative impact on reptiles, especially sand fish, and the results of the study also updated some cases of reptile pollution by pesticides and fertilizers from the sampling area. Comparing the two groups, one type comes from the "Sahra Douar El Ma" area and the other from the agricultural area located In "Hassi Khalifa."

Our work is based on the analysis of blood samples in my group The test results show:

_ A rise in the values of gran and IDR _Ds was observed in samples of "Felha" compared to samples of "Sahra"

_ We notice in the "Sahra" samples GB values show a better balance in indicators with less volatile values compared to "agriculture" samples, which indicates a more stable environment and less negative impact on health.

__ Low levels of hemoglobin HGB and HCT were observed in "Felha" samples and their decrease may lead to health problems such as anemia.

Keywords :Scincus, pollution, globules blancs HB, Hémoglobine HBG, Hématocrite HCT ,EL Oued

الملخص

استهدف البحث عن التعرف على المشكلات البيئية بمنطقة الوادي كدراسة ومؤشر يعكس حالة التلوث في هذه المنطقة من خلال عمل دراسة بها، وقد ادركت هذه الدراسة بعض من الملوثات وتأثيرها سلبا على الزواحف خصوصا سمك الرمال ، كما حدثت نتائج الدراسة بعض حالات تلوث الزواحف عن طريق المبيدات والاسمدة من منطقة اخذ العينات.الغرض من هذه الدراسة هو تحديد تأثير تلوث على scincus scincus في منطقة الوادي وبالمقارنة بين مجموعتين ، نوع يأتي من منطقة "صحراء دوار الماء والأخرى من المنطقة الزراعية الواقعة في "حاسي خليفة".

يعتمد عملنا على تحليل عينات الدم في مجموعتي تظهر نتائج الإختبارات:

_ لوحظ ارتفاع في قيم gran و IDR_Ds في عينات من "الفلاحة" مقارنة بعينات من "الصحراء"

_ نلاحظ في عينات "الصحراء" قيم GB يظهر توازنا أفضل في المؤشرات مع القيم أقل تقلبا مقارنة بعينات "الفلاحة" مما يشير الى بيئة اكثر استقرار و اقل تاثير سلبي على الصحة.

__ لوحظ إنخفاض مستويات الهيموغلوبين HGB والهيماتوكريت HCT في عينات "الفلاحة" قد يؤدي إنخفاضها الى مشاكل صحية مثل فقر الدم.

الكلمات المفتاحية: التلوث ، كريات الدم البيضاء ، HB، هيموغلوبين HGB ، الهيماتوكريت HCT، الوادي

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

La pollution est définie au sens scientifique comme la dégradation des composants environnementaux. Lorsque ces composants se transforment en éléments destructeurs (polluants), ils perdent leur rôle dans la création de la vie. Les polluants sont également définis comme toute substance solide, liquide ou gazeuse et tout microbe ou molécule qui provoque une augmentation ou une diminution de la plage normale d'un composant environnemental, Miller, et Spoolman, (2019).

Cela nous oblige à étudier attentivement ce phénomène, car il reflète un processus dangereux qui se produit et se développe à un rythme effréné dans toutes les régions du monde, bien que ce problème varie en forme et en ampleur selon les environnements urbains, qui révèlent tous un fait, à savoir la généralité du phénomène et son danger pour la santé animale. Reptiles, en particulier dans cette région, les reptiles sont considérés comme l'un des animaux vertébrés les plus importants, qu'ils soient terrestres ou aquatiques, et ils appartiennent au groupe de vertébrés qui ont les poils secs, la peau écailleuse et respirent par les poumons. C'est un animal à sang froid, ce qui signifie que sa température corporelle n'est pas constante, ce qui change beaucoup en fonction du climat et de l'environnement dans lequel il vit et vit. La pollution affecte les reptiles et les amphibiens de différentes manières. Ils peuvent augmenter les niveaux de pollution dans leur environnement naturel et entraîner une pollution de l'eau, du sol et de l'air, affectant leur mobilité naturelle et leurs réponses comportementales, et entraînant la mort de certaines espèces. Selon Lambert (2004), les reptiles insectes tels que les lézards sont un maillon intermédiaire important de la chaîne alimentaire, entre les invertébrés et les vertébrés les plus développés. Ils constituent une source de nourriture pour ces vertébrés qui se trouvent à un niveau trophique supérieur et entrent donc dans la chaîne alimentaire avec les résidus du produit. Produits chimiques, en particulier les résidus d'organochlorés absorbés par les proies contaminées. Ces produits chimiques se trouvent par bioconcentré dans l'environnement et parfois dans le corps humain. Ils ont tendance à être solubles dans les corps gras et à être isolés dans le tissu adipeux des reptiles. Sachant également que ce groupe de chaleur externe dépend de la température extérieure pour métaboliser les résidus de pesticides. Sa faible capacité métabolique entraîne ainsi l'accumulation de résidus dans les tissus. C'est dans cette logique qu'a été réalisée cette étude, dont l'objectif général est de déterminer dans quelle mesure les lézards sont affectés par la pollution, Ghalambor,., & Martin, (2001)

Notre travail est illustré en trois chapitres, le premier chapitre est lié à la pollution et à ses effets sur les reptiles, le deuxième chapitre explique la situation géographique de la région

d'étude (d'El Oued) et ses facteurs climatiques, et la méthodologie adopté et le dernier chapitre est consacré au différent résultat et la discussion, et on termine par une conclusion.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I

La pollution et ses effets sur les reptiles

I-1 Généralité

La pollution et techniques de dépollution 1. Généralité La pollution est la dégradation d'un écosystème par l'introduction, généralement humaine, de substances ou de radiations altérant de manière plus ou moins importante le fonctionnement de cet écosystème (OCDE, 1974). Elle correspond également à une contamination plus ou moins durable (selon le type de polluant, dégradable, biodégradable ou non biodégradable) des compartiments des écosystèmes que sont l'air, l'eau, le sol ou le réseau trophique ou de l'être humain. Elle se quantifie souvent par rapport à un seuil ou à une norme, développe des impacts négatifs sur tout ou partie d'un écosystème ou de l'environnement en général. La pollution a des effets cruciaux sur la santé et la biosphère, comme en témoigne l'exposition aux polluants et le réchauffement climatique qui transforme le climat de la terre et son écosystème, entraînant l'apparition de maladies inconnues jusqu'alors dans certaines zones géographiques, des migrations de certaines espèces, voire leur extinction si elles ne peuvent s'adapter à leur nouvel environnement biophysique. Le polluant est défini comme un altéragène biologique, physique ou chimique. Il existe plusieurs sortes de pollutions, les plus importantes sont : la pollution de l'air, la pollution de l'eau et la pollution du sol, Peirce, J. Jeffrey, Weiner,(1998).

I-2 Définition de pollution

On appelle pollution une dégradation ou une altération de l'environnement, en général liée à l'activité humaine par diffusion directe ou indirecte de substances chimiques, physiques ou biologiques qui sont potentiellement toxiques pour les organismes vivants ou qui perturbent de manière plus ou moins importante le fonctionnement naturel des écosystèmes. Outre ses effets sur la santé humaine et animale, elle peut avoir pour conséquences la migration ou l'extinction de certaines espèces qui sont incapables de s'adapter à l'évolution de leur milieu naturel (Pirre Tourev 2006).

I-3-Source de la pollution**I-3-1 -Pollution domestique Elle provient des habitations :**

Elle est en général véhiculée par un réseau d'assainissement qui collecte les rejets de chaque foyer ou de centre d'activité vers une station de traitement des eaux usées et se caractérise par (Faurie ; et al 2012) [

- De fortes teneurs en matières organiques
- Des sels minéraux, dont l'azote et le phosphore des détergents

- Des germes fécaux.

En sortie des stations d'épuration on retrouve les mêmes éléments, en quantité moindre (20 à 95 % sont extraits), avec un rapport variable selon les familles de substances (moins de matières organiques, plus d'éléments minéraux Oxydés) et géographiquement concentrés en un unique point de rejet.

I-3-2- Pollution d'origine agricole

La pollution de l'eau imputable à l'agriculture est liée entre autres au ruissellement et au lessivage des éléments nutritifs (engrais chimiques et effluents d'élevage) et aux pesticides lors de leur utilisation ou de leur élimination, cette pollution peut porter atteinte aux écosystèmes aquatiques et aux activités halieutiques commerciales en eau douce ou en mer (OECD, 2012).

I-3-3 - Pollution industrielle

La pollution industrielle comprend les matières solides en suspension, des sels dissous, des hydrocarbures, des éléments traces ou micro polluants et des rejets acides ou basiques, la matière radioactive, les eaux chaudes des centrales thermiques rejettent directement ou indirectement dans les sources d'eau éliminée par les installations industrielles (Chevallier, 2007).

Les pluies acides qui résultent essentiellement par la pollution de voie atmosphérique, elle peut transporter de la fumée provenant de l'industrie, des transports ou des maisons (Goeury, 2014) .

I-3-4- Pollution par les phénomènes naturels Les éruptions volcaniques

Les hydrocarbures sous- marins, certains filons géologiques de métaux, des sources thermo minérales, peuvent être des causes de cette pollution (Faurie ; et al 2012).

I-4 Types de pollution

I-4-1 Pollution de sol

Les sols sont l'écosystème le plus précieux au monde (PepperML, Gerba, 2012) Le rôle des sols dans la production et la qualité des aliments, dans la régulation du climat et dans la fourniture de matières premières et de services, tels que les fibres et les antibiotiques naturels, est largement reconnu. Malgré les énormes progrès scientifiques réalisés à ce jour, la protection et la surveillance de l'état des sols aux niveaux national et mondial restent confrontées à des défis complexes qui entravent l'élaboration de politiques et la prise de décisions efficaces sur le terrain. Le rapport sur l'État des ressources en sols dans le monde (FAO&ITPS, 2015) a identifié

la contamination et la pollution des sols comme l'une des principales menaces qui pèsent sur les sols dans le monde et les services écosystémiques qu'ils fournissent. La pollution du sol pose un risque grave pour la santé humaine par contact direct (exposition cutanée ou inhalation de particules polluées provenant du sol) ou indirectement, par la consommation de plantes ou d'animaux qui ont accumulé de grandes quantités de polluants du sol.

4.1.2 Définition de la pollution des sols:

On dit qu'un sol est pollué lorsqu'il contient une concentration anormale de composés chimiques potentiellement dangereux pour la santé, des plantes ou des animaux. La contamination se fait alors soit par voie digestive (consommation d'eau polluée par exemple), ou par voie respiratoire (poussières des sols pollués dans l'atmosphère).

4.1.3 Les causes possibles:

Ce sont la plupart du temps les activités humaines qui sont à l'origine des pollutions des sols:

-Les installations industrielles peuvent, dans le cas d'une fuite, d'un accident, ou encore dans l'abandon d'une usine, provoquer une pollution du site.

-L'épandage des produits phytosanitaires et les rejets des bâtiments d'élevage, des exploitations agricoles sont également à l'origine de nombreuses pollutions des sols (notamment par l'azote et les phosphates), qui vont à leur tour amener la contamination des eaux de ruissellement, et par la suite les cours d'eaux.

-Les actions des collectivités territoriales peuvent également être à l'origine d'une pollution des sols : gestion des décharges et des stations d'épuration, utilisation de produits phytosanitaires par les services des espaces verts, gestion de jardins partagés, etc.

Des événements géographiquement éloignés peuvent également produire des pollutions de sols, qu'il s'agisse d'événements naturels (les retombées des cendres d'un volcan suite à une forte éruption par exemple), ou technologiques (retombées radioactives suite à un essai nucléaire ou une catastrophe, comme lors de l'accident de Tchernobyl (QFES, Orceo, etc).

I-4-2-Pollution de l'air

Cet air est composé d'environ 78 % d'azote, 21 % d'oxygène et 1 % de gaz divers dont des composés émis par l'Homme. Les polluants représentent moins de 0,05 % de la composition de l'air, mais cette fraction, si faible puisse-t-elle paraître, peut avoir un impact important sur la

santé et les écosystèmes. Voies respiratoires, bronches, cœur : les polluants franchissent les barrières de défenses naturelles avec de multiples conséquences sur la santé.

4.2.1 Définition Pollution de l'air :

-D'après la définition du Conseil de l'Europe: « Il y a pollution de l'air lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante de la proportion de ses constituants est susceptible de provoquer un effet nuisible, compte tenu des connaissances scientifiques du moment, ou de créer une gêne (KERMARREC(A)1980).

-La définition la plus courante de la pollution atmosphérique est celle proposée par la loi sur l'air (30/12/1996-Livre II, Titre II du code de l'environnement) « L'introduction par l'Homme directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives. »

Si la définition de la pollution atmosphérique réserve cette notion aux émissions des activités humaines, d'autres composés considérés comme polluants peuvent être émis par certaines mécanismes naturels, catastrophiques ou non : volcanisme, incendies, marécages, physiologie des organismes vivants... Il s'agit de composés comme le dioxyde de carbone, le méthane, les particules en suspension...

Dans ce cas, les activités humaines n'ajoutent pas un nouveau composé à la composition de l'air, mais augmentent artificiellement les concentrations présentes naturellement (KERMARREC(A)1980).

I-4-3 Pollution de l'eau

L'eau est la chose la plus nécessaire à l'entretien de la vie. Les problèmes d'environnement liés à la concentration des populations et aux activités humaines, que ce soit au niveau urbain, agricole ou industriel, deviennent de plus en plus importants. La pollution générée par l'homme affecte de plus en plus le cycle de l'eau et des traitements artificiels doivent souvent être appliqués pour compléter les cycles naturels d'autoépuration. Ces traitements sont en place à l'heure actuelle sur les stations d'épuration et sur les stations des traitements.

4.3.1 Définition Pollution de l'eau

L'eau : L'eau liquide (H₂O) est souvent perçue comme une substance assez ordinaire car elle est transparente, inodore, insipide et se présente sur terre en grande quantité. Cependant, c'est un composé chimique remarquable. Bien que nous la buvions et que nous l'utilisons pour laver, pêcher ou cuisiner, nous oublions presque toujours la relation spéciale qu'elle a avec nos vies (Rodriguezm2004). L'eau comme ressource naturelle est indispensable à la vie, qu'elle soit d'origine souterraine ou superficielle, les eaux utilisées pour l'alimentation humaine sont rarement consommables telles quelles. Il est nécessaire de leur appliquer un traitement, ne serait-ce qu'une désinfection dans le cas des eaux souterraines. L'eau que nous utilisons couramment est celle des lacs et des rivières, elle constitue seulement 1% de l'eau disponible sur terre (Valentin2000), (R0dier,1995). L'eau naturelle filtrée est en général une solution ou on peut trouver :

Des sels minéraux -

- Des gaz en solution (O₂/ N₂, CO₂...)

- Des substances organiques

4.3.2 Les origines de la pollution de l'eau:

La pollution de la ressource en eau se caractérise par la présence de micro-organismes, de substances chimiques ou encore de déchets industriels. Elle peut concerner les cours d'eau, les nappes d'eau, les eaux saumâtres mais également l'eau de pluie, la rosée, la neige et la glace polaire.

Cette pollution peut avoir des origines diverses:

-La pollution industrielle : avec les rejets de produits chimiques comme les hydrocarbures ou le PCB rejetés par les industries ainsi que les eaux évacuées par les usines

-La pollution agricole: avec les déjections animales mais aussi les produits phytosanitaires/pesticides (herbicides, insecticides, fongicides) contenus dans les engrais et utilisés dans l'agriculture. Ils pénètrent alors dans les sols jusqu'à atteindre les eaux souterraines.

-La pollution domestique :avec les eaux usées provenant des toilettes, les produits d'entretien ou cosmétiques (savons de lessives, détergents), les peintures, solvants, huiles de vidanges, hydrocarbures...

-La pollution accidentelle : avec le déversement accidentel de produits toxiques dans le milieu naturel et qui viennent perturber l'écosystème(Marillys Mace 2010).

4.3.3 Les différents types de pollution:

- La pollution organique: elle concerne les microorganismes pathogènes présents dans l'eau comme les bactéries et les virus. Cette pollution bactériologique se caractérise par un taux élevé de coliformes fécaux. La pollution organique provient principalement des excréments, des ordures ménagères et des déchets végétaux

-La pollution chimique :

Elle concerne les nitrates et les phosphates contenus dans les pesticides, les médicaments humains et vétérinaires, les produits ménagers, la peinture, les métaux lourds (mercure, cadmium, plomb, arsenic...), les acides, ainsi que les hydrocarbures utilisés dans l'industrie

Zoom sur les micropolluants d'origine médicamenteuse:-

Les progrès de la médecine permettent sans cesse d'améliorer la santé humaine (et animale) et de sauver des vies. Revers de la médaille, des résidus de substances médicamenteuses sont parfois retrouvées à très faibles doses dans le milieu naturel (fleuves ou rivières) ou dans les eaux usées des industries chimiques et pharmaceutiques, avec pour conséquence un déséquilibre de l'écosystème aquatique (flore et faune) (Marillys Mace 2010).

I-8La pollution dans la région d'El Oued:

La région d'Oued Souf en Algérie souffre du problème de pollution environnementale apparu ces dernières années à la suite de plusieurs facteurs, notamment :

_ La pollution résultant de l'agriculture peut inclure l'utilisation de pesticides agricoles chimiques qui peuvent s'infiltrer dans les sols, la pollution de l'eau et des zones où vivent des animaux sauvages, des reptiles, etc., en plus de l'utilisation d'engrais chimiques.

_Il existe également de vastes décharges dans l'État de Wadi Suf, qui ont même atteint les zones désertiques et les zones où vivent des animaux, des reptiles, des amphibiens et des oiseaux. Cela entraîne une perte de biodiversité dans la région et une détérioration de l'environnement naturel (Belabed, L., & Dahmoune, F. (2020).

I-9 Généralité sur les reptiles:

Les reptiles jouent un rôle important dans l'équilibre des écosystèmes insulaires ils constituent une composante signifiante de la faune vertébrée de ces écosystèmes en effet, ils ont plusieurs sites trophiques dans les différentes chaînes alimentaires, ils sont les prédateurs majeurs d'un grand nombre d'espèces particulièrement d'insectes et petites invertébrés dans le cas des lézards insectivores mais également de petites mammifères et oiseaux dans le cas des couleuvres carnivores, et tant que proies de majorités des rapaces et d'autres reptiles (NOUIRA, 2004). Les Reptiles sont des vertébrés ectothermes, Ils ont des sexes séparés; leurs embryons présentent un amnios et une membrane allantoïde, et sont renfermés chacun dans un œuf plus ou moins cylindrique, à enveloppe membraneuse ou parcheminée à température variant selon le milieu environnant et à respiration pulmonaire pendant toute leur existence, sans métamorphoses au cours du jeune âge, à corps protégé par une peau recouverte d'une couche cornée résistante formant des granules, des plaques dermiques ou épidermiques ou des écailles juxtaposées ou imbriquées affectant les formes les plus diverses, et constituant ce revêtement solide et souple que l'on voit chez les serpents, les lézards et aussi sur la carapace des tortues. A mesure que l'animal augmente de taille, ce dernier revêtement, devenant trop étroit, se détache et l'animal mue. Le plus souvent ovipares, rarement ovovivipares.

I-10 Les polluants peuvent affecter les reptiles de plusieurs manières:**I-10-1-Toxicité directe :**

Les reptiles peuvent être directement blessés par des contaminants présents dans l'air, l'eau ou le sol, entraînant des maladies ou la mort

I-10-2-Destruction de l'habitat :

La pollution peut dégrader ou détruire les habitats naturels des reptiles, réduisant ainsi l'espace et les ressources dont ils disposent.

I-10-3. Perturbation des sources de nourriture :

La pollution peut contaminer les sources de nourriture des reptiles, réduisant leur disponibilité ou les rendant toxiques.

I-10-4. Problèmes de reproduction :

Les contaminants peuvent interférer avec le système reproducteur des reptiles, entraînant une diminution de la fertilité ou du succès reproducteur.

I-10-5. Changements de comportement :

Les reptiles peuvent modifier leur comportement en réponse à la pollution, par exemple en modifiant leurs habitudes alimentaires ou de nidification, ce qui peut affecter leur survie et leur reproduction.

I-10-6-Immunosuppression :

L'exposition aux polluants peut affaiblir le système immunitaire des reptiles, les rendant plus sensibles aux maladies et aux infections. En général, les polluants peuvent avoir des effets négatifs importants sur les populations de reptiles, réduisant leur nombre et perturbant les écosystèmes.

CHAPITRE II

Matériel et méthodes

I-Contexte géographique

II-1 Description de la région de El-Oued

Dans ce chapitre, les principaux aspects qui caractérisent la région d'étude, telle que la situation géographique et les facteurs écologiques, sont développés.

II-1-1 Situation géographique d' El-Oued

Le Souf est situé dans le Sahara algérien, au Nord-Est du erg oriental (33° 22' N ; 6°53' E). Cette région est limitée au Nord par la zone des chotts, au Sud par l'extension l'erg oriental, à l'Est par la frontière tunisienne et à l'Ouest par la vallée d'Oued Rhir (Fig-1-). La région d'étude se trouve à environ 560 km au Sud-Est d'Alger et 350 km à l'ouest de Tunisie (NADJAH, 1971). Elle s'étend sur une superficie approximative de 350 000 hectares (SAIBI, 2003). Oued Souf se trouve à une altitude de 70 mètre au niveau de la mer (BEGGAS, 1992).

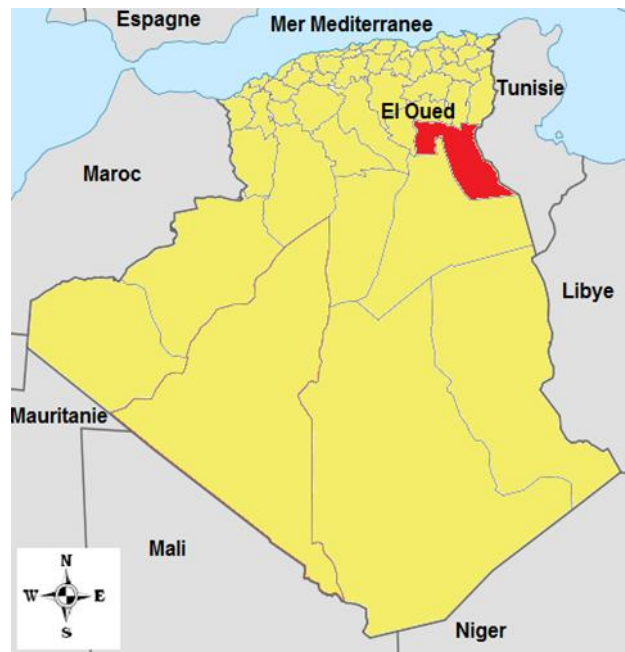


Figure 01 : localisation de wilaya d'El oued sur la carte d'Algérie

II-2 Facteurs écologiques de la région d'étude

L'approche expérimentale de ces deux concepts, qui constitue la démarche fondamentale propre à toute recherche écologique, conduit à préciser les caractéristiques de l'environnement propres aux organismes étudiés. Ces caractéristiques peuvent s'appréhender à l'aide d'un ensemble de paramètres physico-chimiques (abiotiques) et biologiques (biotiques) (RAMADE, 2004).

II-2-1 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les facteurs physico-chimiques et les facteurs climatiques

II-2.1.1.-Facteurs physico-chimiques

II-2.1.1.1. – Sol

Le sol du Souf est un sol typique sahariennes. Il est pauvre en matière organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HELISSE ,2007)

II-2.1.1.2. – Relief

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe 3/4 de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes (NADJAH, 1971). Le relief du Souf est presque tout entier compris entre 2 lignes orientées Est-Ouest; la première au Nord est la courbe des 50 m, et la seconde, au Sud, celle des 100 m. Une troisième ligne, reliant les points de 75 m, est parallèle à ces deux lignes en leur milieu (VOISIN, 2004).

II-2.1.1.3. - Hydrogéologie

L'hydrogéologie de la région d'étude se présente sous différentes nappes divisées en trois couches sont, la nappe phréatique, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire (GASSOUMA, 2007).

a) La nappe phréatique

Dans la région du Souf la nappe phréatique s'étend sur toute la superficie. Elle repose sur le plancher argilo gypseux de Pontien supérieur. La partie airé qui sépare eau (nappe) et la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale 20 m de sable non aquifère (VOISIN, 2004). Selon le même auteur, l'épaisseur de la nappe phréatique contenue dans les sables dunaires quaternaires, est de quelques mètres, elle s'approfondit par rapport à la surface du sol on se dirigeant vers le Sud.

b) Nappes profondes

Entre le massif du Tassili et l'Atlas Saharien, se situe une fosse tectonique de 600.000 Km², très profonde, remplie par des sédiments de Trias, Jurassiques et Crétacés (VOISIN, 2004). Les forages de Oued Souf exploitent la nappe dite du Pontien inférieur qui est constituée par des alluvions sableuses déposées pendant le Miocène supérieur sur 200 à 400m d'épaisseur (VOISIN, 2004).

- Nappe du complexe terminal (CT)

Nappe continental intercalaire (CI)

II-2.1.2. -Caractères climatiques :**Climat:2-1-2-1-**

La zone d'étude est caractérisée par des étés secs et des hivers chauds et froids, Les températures sont, généralement, très élevées en été (40°C dans le Souf) et peuvent descendre jusqu'à 5°C en hiver (à l'Mghaier) (Aniref), La précipitation moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'Octobre à février). Vent chaud et sec (Sirocco) peut être observé durant toute l'année et peu provoqué des dégâts très importants dessèchement, déshydratation (Guemari Meriem et al ; 2020)

II-2.1.2.2.1 –Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de l'année 2020 sont enregistrées dans le tableau 1

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M°C	18,2	22,7	23,2	28,7	35,3	38,7	40,5	41,6	34,4	28	23,5	18,4
m(°C)	4,6	7,3	11,1	15,6	20,8	24,5	26,4	27	22,4	15,7	11,9	7,5
Moy	11,4	15	17,5	22,15	28,5	31,6	33,45	34,3	28,4	21,85	17,7	12,95

(www.tutiempo.com) 2020.

Tableau 01: Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2020

M: est moyenne mensuelle des températures maxima en ° C; **m** : est moyenne mensuelle des températures minima en C°; **Moy** : est moyenne mensuelle des températures en ° C ; **I** :Janvier ; **II** :Février ; **III** : Mars ; **IV** :Avril ; **V** : May ; **VI** : Juin ; **VII** : Juillet ; **VIII** :Aout ; **IX** : Septembre ; **X** : Octobre ; **XI** : Novembre ; **XII** : Décembre.

La valeur de température moyenne la plus élevée est enregistrée en Aout avec 34,3°C, et la plus faible est mentionnée au mois de janvier avec 11,4°C. La valeur maximale est notée pour le mois d'Aout 41,6°C et la minimale en janvier avec 4,6°C.

II-2.1.2.2.2-Précipitations

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau (CHRISTIAN, 2001). Le tableau 2 regroupe les données sur les valeurs des précipitations mensuelles en (mm) durant l'année 2020.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P(mm)	0,25	0	3,05	6,61	0	0	0,51	0	18,03	0	0.5	0	28,95

Tableau 02- Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude durant l'année 2020. (www.tutiempo.com) 2020.

P : précipitations mensuelles exprimées en (mm) ; **mm** : millimètre ; **I** :Janvier ; **II** :Février ; **III** : Mars ; **IV** :Avril ; **V** : May ; **VI** : Juin ; **VII** : Juillet ; **VIII** :Aout ; **IX** : Septembre ; **X** : Octobre ; **XI** : Novembre ; **XII** : Décembre.

Au niveau de la région d'El Oued, la somme totale des précipitations qui présente 28,95mm (Tab.2). Le mois le plus pluvieux est le mois de septembre avec 18,03mm. Ces pluies sont caractérisées par leur faiblesse pendant les mois de janvier, mars avril et juillet, et elles sont très faibles ou même nulles pendant le reste de l'année 2020.

II-2.1.2.2.3.- Humidité relative de l'air

L'humidité de l'air peut fortement influencer les fonctions vitales (RAMADE, 2004). Les données sur l'humidité sont reportées sur le tableau 3.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H%	56,8	43	47	41,7	30,2	27,9	27,3	25,5	41,9	40,7	51,5	52,5

www.tutiempo.com (2020)

Tableau .3- Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2020

H : humidité ; % : Pourcentage ; I :Janvier ; II :Février ; III : Mars ; IV :Avril ; V : May ; VI : Juin ; VII : Juillet ; VIII :Aout ; IX : Septembre ; X : Octobre ; XI : Novembre ; XII : Décembre.

II-2.1.2.2.4.- Vents

Le tableau 4 présente les valeurs des vitesses du vent enregistrées dans la région d'El oued pour l'année 2020

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V(Km/h)	14,7	14,1	28,9	24,2	24,7	24,7	21,6	18,9	20	18,3	13,8	21

Tableau .4-Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l' année 2020

www.tutiempo.com (2020).

V: vitesse maximale ; km /h : kilomètre par apport 19heure ; I :Janvier ; II :Février ; III : Mars ; IV :Avril ; V : May ; VI : Juin ; VII : Juillet ; VIII :Aout ; IX : Septembre ; X : Octobre ; XI : Novembre ; XII : Décembre.

Les vents atteignent une vitesse maximale en mai et juin avec 24 ,7km/h et une vitesse minimale en Novembre avec une valeur de 13,8 Km/h.

II-2.1.2.2.5.- Synthèse des facteurs climatiques

Classification écologique des climats est faite en utilisant plusieurs facteurs climatiques, et essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique et le Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.

II-2.1.2.2.5.1.- Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Selon FAURIE et al. (1980), le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN considère que la sécheresse s' établit lorsque la pluviosité mensuelle « P » exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle« T » exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1971). Le diagramme du Souf fait apparaître une période de sécheresse qui s' étale sur toute l'année 2020 (Fig).

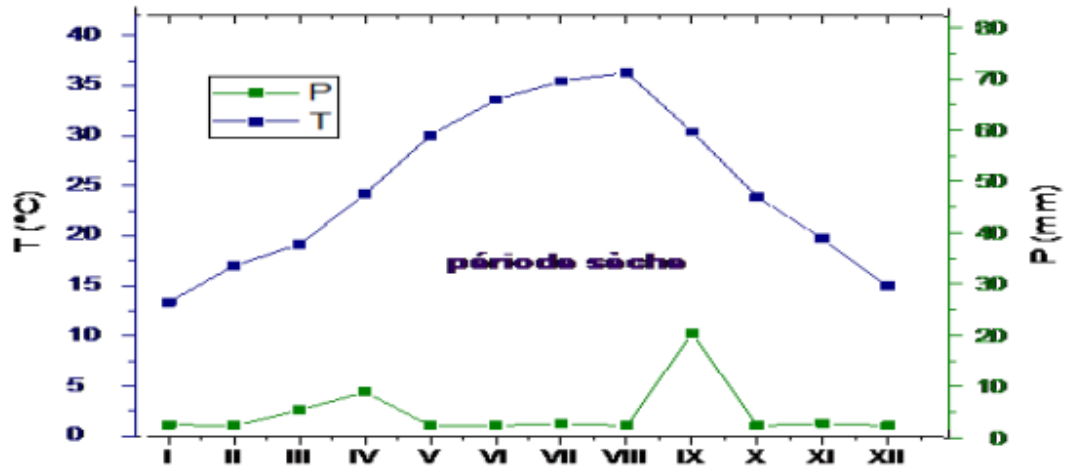


Fig.02: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région du Souf durant l'année 2020

II-2.1.2.2.5.2.- Climagramme pluviométrique d'Emberger

Il existe cinq étages bioclimatiques en Algérie (sahariens, l'aride, semi-aride, sub-humide et humide). La valeur du quotient pluviométrique de (STEWART, 1969) dans la région d'étude est calculée par suivante

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m) ;$$

Q_2 : Quotient pluviométrique d'Emberger ;

P : somme des précipitations annuelles exprimées en mm ;

M : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C ;

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C.

A partir de ce Climagramme (Fig.), nous constatons que l'étage bioclimatique El-Oued est saharien à hiver doux, puisque Q_2 est égal respectivement à 5,6.

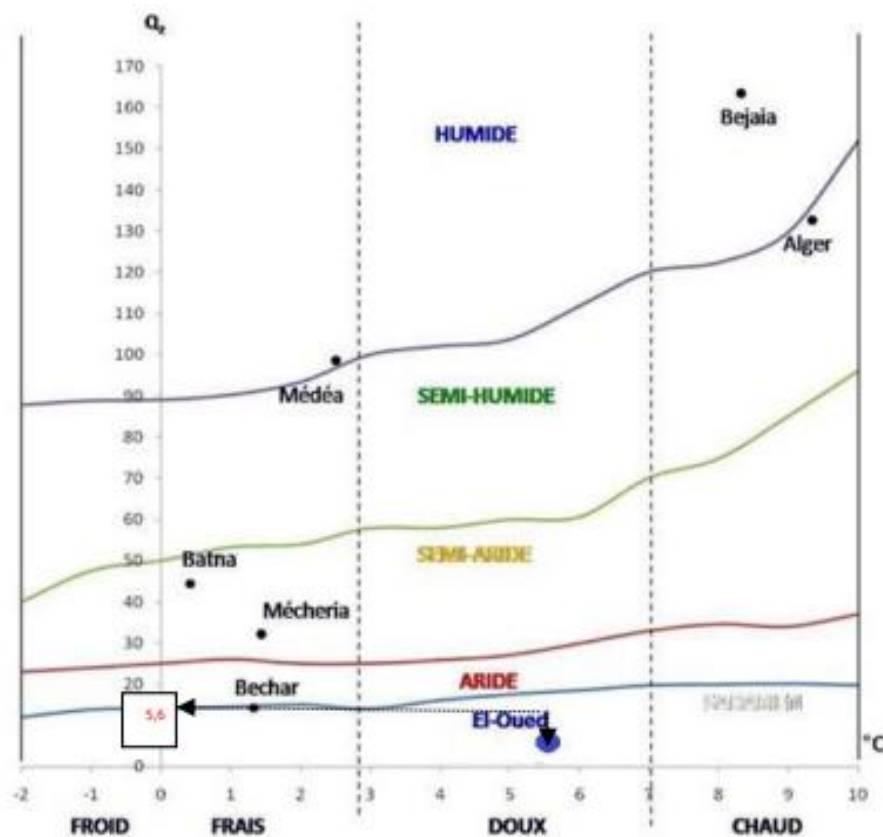


Fig-03: Place de la région d'El Oued dans le climagramme d'Emberger (2010-2020)

II-2.2.- Facteurs biotiques

Dans cette partie, on s'intéresse aux données bibliographiques de la faune et la flore

II-2.2.1.- Flore

Selon HELISSE (2007), le couvert végétal du Souf présente une faible diversité et densité. Il est représenté par des plantes spontanées caractérisées par rapidité de croissance, une petite taille et une adaptation vis-à-vis des conditions édaphiques et climatiques de la région. La phytoculture traditionnelle du Souf est un ensemble de petites exploitations sous forme d'entonnoir, appelées « Ghouts ». Les plantes spontanées et les mauvaises herbes ont été étudiées par VOISIN(2004) ; BOUALLALA et al. (2014), les résultats obtenus ont permis d'identifier 22 espèces médicinales appartiennent à 21 genres et 16 familles. Les plantes cultivées ont été étudiées par NADJAH(1971) ; VOISIN(2004). Elle est représentée le plus par des Poaceae, des Fabacée, des Cyperaceae, des Asteraceae et des Liliaceae (OZENDA, 1983). Parmi les familles les plus riches en espèces, les Poaceae occupent le premier rang avec Aristidapungens. En général, la flore de la région d'El Oued, est représentée par 50 espèces végétales appartenant à

30 familles différentes (NADJAH, 1971 ; VOISEN, 2004 ; KACHOU, 2006 ; HELISSE, 2007). La liste des plantes spontanées et des plantes cultivées de la région du Souf .

II-2.2.2.- Faune

Selon CATALISANO (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poisson amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Selon VOISIN (2004), le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés et des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises.

II-2.2.2.1.- Invertébrées

BEGGAS (1992) ; BRAHMI(2010) ; KHECHEKHOUCHE et al. (2009, 2018) ; ABABSA et al. (2011) ; ABABSA(2012) ; BRAHMI et al. (2012) ; AOUIEUR (2017), ont inventorié la faune dans la région du Souf soit 244 espèces d'Arthropodes réparties en 4 classes (Arachnida, Crustacea, Myriapoda et Insecta), 20 ordres et 109 familles.

II-2.2.2.2.- Poissons et reptiles

Pour les poissons, une seule famille est notée Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis*. L'herpétofaune du Souf, un total de 20 espèces dont 18 espèces de Reptiles (un seul ordre, 10 familles et 14 genres), et deux d'Amphibiens anoues (un seul ordre, deux familles et deux genres) (LE BERRE, 1989 et 1990 ; VOISIN, 2004; MOUANE, 2010 ; MOUANE et al., 2013 ; MOUANE, 2020). Les familles les plus représentatives sont La certidae représentée avec *Acanthodactylus scutellatus* (AUDUOIN, 1827) et les Scincidae représenté avec *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1758).

II-2.2.2.3.- Oiseaux et Mammifères

ISENMANN(2000) ; MOALI (2000), ABABSA et al.(2011) et GUEZOUL et al.(2017) ont signalé 46 espèces d'oiseaux. Les mammifères de la région ont été traités par LEBBER (1989, 1991) ; KOWALSKI (1991); RZEBIK ;KOWALSKA (1991) ; VOISIN (2004), KHECHEKHOUCHE (2009), BRAHMI (2010), et BRAHMI (2012), ALIA (2012), KHECHEKHOUCHE (2018). Au total, 20 espèces sont réparties entre 7 familles et 6 ordres.

II-Modèle biologique**1Définition**

"cherchmena" c'est son nom dans le patois soufi local. Le poisson du désert ou encore "Scincus scincus" pour son nom scientifique est un animal de la famille des Scincidae. Il est surnommé le poisson du désert en raison de sa manière de littéralement glisser sur le sable et plonger à l'intérieur comme s'il s'agissait d'un poisson dans son élément aquatique. Il possède également des écailles dont les dessins et reflets ressemble étonnamment à ceux d'un poisson (Bechaa, 2016). C'est un animal diurne qui ne possède pas de terrier au sens propre du terme. En fait il s'enfouit dans le sable pour se protéger de la chaleur du Sahara (Bechaa, 2016).

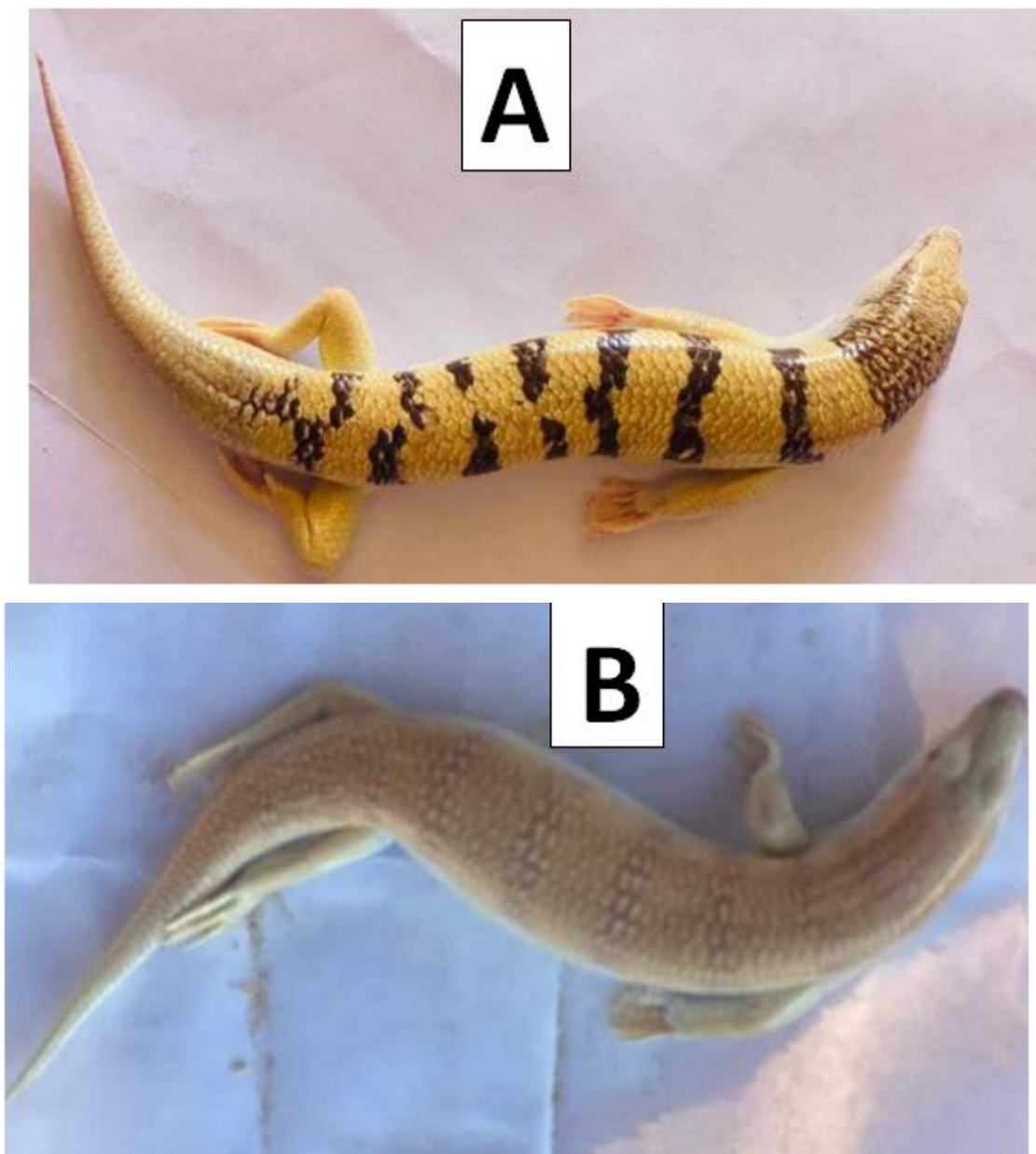


Figure 04 : photo originale lézarde du genre Scincus scincus

(A: male – B: femelle)(2024)

III-2 Classification:

La classification du Scinque officinal est illustrée dans le tableau (Linnaeus, 1758)

Tableau05: La classification du scincus

Régne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embr	Vertebrata
Classe	Reptilia
Sous-classe	Lepidosauria
Ordre	Squamata
Sous-order	Sauria
Infra-order	Scincomorpha
Famille	Scincidae
Sous-famille	Scincidae
Genre	Scincus
Espèce	Scincus Scincus

L'espèce *Scincus scincus* comprend 5 sous-espèces

Scincus scincus conirostris

Scincus scincus cucullatus

Scincus scincus laterimaculatus

Scincus scincus meccensis

Scincus scincus scincus (Wizard, 2008).

III-3 Description

On trouve ce scincidé solitaire et diurne dans les grandes zones sableuses très vives du Sahara et au moyen-Orient. Il est appelé « poisson de désert » pour son habilité à se déplacer très

rapidement sur le sable, comme s'il nageait. Il se sert assez peu de ses courtes pattes, mais ondule son corps pour glisser à la surface du sable.

En cas de danger il peut littéralement plonger dans le sable, ses yeux, oreilles étant protégés par des écailles. D'une taille moyenne entre 18 et 25 cm, il ne creuse pas de terrier, mais s'enfouit dans le sable entre 10 et 40 cm de profondeur afin de se protéger de la chaleur du désert (chmidt-Nielsen, K. 1964).

Sa nourriture se compose d'insectes (sauterelles, coléoptères), d'arachnides, de lézards et de plantes. Il repère ses proies par les vibrations qu'elles génèrent en se déplaçant. Sa reproduction n'est pas très documentée, l'espèce est ovipare (Shine, R. (2020).

III-4 Répartition géographique

Le scinque est le plus largement distribué de toutes les espèces de lézards. Il se produit sur tous les continents sauf l'Antarctique, et sur de nombreuses îles océaniques (ROBERT et SAMUEL; 2012). Il se rencontre dans tout le Sahara, au sud de l'Atlas saharien : - Maroc : Taouz, Tarfaya, Rissani (BONS et al. 1996). - Algérie : Sud-est Algérie (Djanet, Hoggar) (ARNOLD et LEVITON, 1977) Oued souf, - Tuggurt, Ouargla (LALLEMANT, 1864), El Goléa (BOUMEZBEUR, 2004), Tabalbala (CHAMPAULT, 2003), Ahaggar (WACHER et al. 2005). – Tunisie: sables du côté de Tozeur, près de Nefta et à l'Ouest du chott Djérid, Oasis de Koufra (BONS et al. 1996). - Libye : Tripolitaine, Ghat, Kufra, Fazzan, Al shati, Sebha, Murzuq (Essghaier et al. 2015). - Mauritanie: Tasiast, Oued Aïmou (PADIAL, 2006)

III-5 Reproduction

Le scinque fait partie de la famille des scindés. Il y a très peu d'informations concernant la reproduction de ce scinque en captivité. La reproduction de cette espèce est généralement obtenue après un repos hivernal de 1 à 2 mois à 10-15°C. Au réveil, l'accouplement aura lieu. Après l'accouplement, la femelle pond de 3 à 5 œufs, qui sont incubés à 29,5 ° C pendant 64 jours (Wizard, 2008).

III-6 Régime alimentaire:

Scinque officinal nourrit principalement sur les petits arthropodes et les graines de plantes (AL-SADOON et al. 1999). Son régime alimentaire est varié, il comprend des insectes, arachnides, d'autres lézards et des végétaux (fleurs et fruits de genets et de graminées), aussi il se nourrit de grillons et de petits vers (DOUGLAS et al. 2013). D'après REBOUD (2000) Pour

réussir à attraper un scinque, ses ennemis le guettent quand il vient prendre le soleil en surface ou quand il chasse les sauterelles et les coléoptères.

Le Scinque officinal ou Poisson de sable *Scincus scincus* (Linnaeus, 1758) (Scincidae: Squamata) est un lézard qui a une aptitude à se mouvoir dans les sables du désert particulièrement remarquable. Il a fait l'objet d'études anatomo-fonctionnelles en lien avec sa locomotion originale, ainsi que récemment d'études sur sa valeur nutritionnelle comme source de protéines animales (Toumi et al., 2020).

III-7 Déplacement du Scinque officinal dans le sable :

Pour survivre dans son habitat désertique chaud, *Scincus scincus*, comme d'autres reptiles vivant dans le désert, passent beaucoup de temps sous terre (Fountain, 2009). Plus récemment, Maladen et al. (2011) utilisent l'imagerie radiographique à grande vitesse pour visualiser le mouvement du poisson de sable. L'étude a révélé qu'il se déplace au-dessus de la surface en utilisant une démarche diagonale avec son petit corps fléchi, et nage sous le sable en utilisant une grande amplitude d'ondulations progressives. (Sharpe et Goldman, 2013). La caméra à rayons X a montré qu'en une demi-seconde il replie les jambes sur les côtés et que la vitesse de nage varie en fonction de la fréquence des ondulations, environ 2 à 4 par seconde (figure) (Fountain, 2009)



Figure 05 : Image aux rayons X de la natation sous – sol de *Scincus scincus* (MALADEN et al.2011).

III-8 Comportement:

Ce lézard échappe à son ennemi en courant à la surface, puis s'enfonce soudainement dans le sable meuble et nage à une courte distance, laissant derrière lui une marque claire où le

sable est entré. Il se nourrit pendant la journée en surface, en particulier d'insectes (sauterelles, araignées, coléoptères) et de plantes. Hiberne entre les racines des plantes. Découvre sa proie grâce aux vibrations qu'elle produit sur les sables du désert (Anonyme, 2010).

III-9 Ecologie

Ce lézard diurne a un arrêt complet de novembre à mars et avril (Lebrre 1992). Il est solitaire et ne vit que dans des zones sablonneuses où il vit principalement sous le sable (jusqu'à une profondeur de 40 cm) (Ahlam et al. 2012). Il tourne entre les touffes de végétation et active ses pattes comme des rames. Ce couteau ne creuse pas de terriers mais creuse dans le sable pendant le repos quotidien et la pause hivernale (Selkh, 2015)

III-11 Domain d'utilisation du *Scincus scincus*

III-11-1-Consommation :

Le scinque officinal est traqué pour destiner aux commerces ou à l'alimentation; mangé comme friture après avoir été pelé (FETHOUI, 1998). Il est lui consommé écaillé et grille sur feu par les nomades en friture après avoir été pelé (TRAPE et al. 2012).

Le scinque officinal revêt une importance alimentaire économique et sociale considérable (TOUMI, 2018). Dans la région de Oued Souf (Sud-Est algérien), la consommation du scincus scincus est ancrée dans les habitudes alimentaires des autochtones (Fig).

Ce reptile a toujours été omniprésent dans leurs foyers. A la fois source de protéine et générateur des revenus monétaires. La viande du poisson de sable tient une place très importante dans l'alimentation de la population Soufi. Elle est très appréciée non seulement pour ces propriétés organoleptiques mais également pour ses vertus et son pouvoir aphrodisiaque (TOUMI, 2018). D'après (FETHOUI, 1998), il est mangé comme friture après avoir été pelé. De plus la disponibilité de la viande du scinque à des coûts moindres voire gratuit (chasse), la rende une source de protéines accessible à toutes les couches sociales. La, chasse et la commercialisation de ce reptile génère des emplois et constitue ainsi une source de revenu non négligeable(TOUMI,2018)

III-Méthode de travail

I-1 présentation des stations d'études

I-2-1- "Hassi Khalifa" de coordonnées Latitude: 33.6012, Longitude:

7.02876 /33° 36' 4" Nord, 7° 1' 44" Est , située à 30 km au nord-est du centre-ville de la Wilaya. Elle est considérée comme une région agricole et occupe une place privilégiée comme la première station productive de la pomme de terre dans la région de souf, en plus de la culture du blé et des arachides (Fig)



Figure 06: Felha: Sol à Hassi Khalifa (photo original) (2024)

I-2-2 "Douar El Ma" qui se situé entre coordonnées géographiques Latitude:

Cette station est localisé entre 33.2627, Longitude: 7.3759 /33° 15' 46" Nord, 7° 22' 33" Est, est localisé à 85 km du nord du chef-lieu de la wilaya. Climat de Douar El Ma est désertique sec et chaud, elle présente une topographie généralement plane, avec des dépôts sablonneux sur de vastes espaces (Fig)

II-1 Collecte les échantillons

Les échantillons ont été collectés pendant des journées avec des conditions météorologiques favorables et des journées ensoleillées, par des personnes spécialisées dans le

suivi des traces de lézards. Les lézards de la famille *Scincus scincus* ont été capturés manuellement sur le sable.

Groupe 1 : du Sahara

Des échantillons ont été collectés dans la zone désertique de Douar El Maa au cours du mois de mai 2024. (5) femelles et (5) mâles, leur taille varie de 10 à 15 cm, et leur poids varie de 14 à 30g.



Figure07 : Scincus collectés de Sahara (2024)

Groupe 2 : du flaha

Tous les échantillons ont été prélevés dans une zone agricole située à Hassi Khalifa, où (5) d'entre eux étaient des mâles et (5) des femelles également au cours du mois de mai 2024. Leur longueur variait entre 10 et 20 cm et leur poids variait entre 20 et 35g



Figure 08 : Les scincus collectés de zone agricoles" Flaha" : (2024)

II-2 Présentation du matériel utilise pour l'étude

Dans Cette étude nous avons utilisé un matériel sur le terrain et un matériel au laboratoire

II-2-1 Matériel utilisé sur le terrain

- Des bâtons en bois pour chercher des lézards dans des terriers du sable.
- Des bocaux hermétiques en plastique pour mettre les lézards : Scincus scincus

II-2-2 Matériel utilisé dans laboratoire:

- Des bocaux hermétiques contenant de l'alcool à 70% ou du formol de 9 à 10% pour conserver les individus morts ou endommagés
- Des étiquettes collées sur les bocaux pour enregistrer les informations sur la provenance, la date de capture et le numéro des lézards .
- Des gants
- Masque chirurgical pour se protégé des odeurs.
- Appareil photo
- D'un pied à coulisse électronique pour prendre les mesures-
- Pinces pour attraper le poisson du sable-
- L'eau Distillée
- Coton sterile

- Balance pour mesurer le poids des poissons de sable et identifier leurs masses-
- Lame sterile
- Entonnoir
- Tube EDTA
- Appareil NFS

II-3 Préparation des échantillons

Des échantillons de sang de deux espèces de Scincus (polluée et non polluée) ont été extraits au niveau du laboratoire.

_groupe 1 (scincus non polluée) qui a été prélevé dans la région Douar El Ma : La taille des scinques a été pesée à l'aide d'une balance, et nous avons trouvé la taille de la femelle (14,70 g) et la taille du mâle (29,97 g). Nous avons également mesuré la longueur de la femelle (14,4 cm) et la longueur du mâle (14,7 cm). Ils sont abattus au couteau selon les rituels islamiques au niveau du laboratoire (5 femelles et 5 mâles), le sang de chaque scinque est placé dans un tube EDTA que nous avons pris et placé dans un endroit froid pour éviter tout effet éventuel de l'anticoagulant. les frottis sont Sang préparés directement et amenés au laboratoire Khalif Ammar pour analyse médicale et nous analysons l'échantillon de sang via un appareil NFS

_groupe 2 (scincus polluée) qui a été prélevé dans la région Hassi khalifa : La taille des scinques a été pesée à l'aide d'une balance, et nous avons trouvé la taille de la femelle (21.44 g) et la taille du mâle (30.29 g). Nous avons également mesuré la longueur de la femelle (15.3 cm) et la longueur du mâle (15.5 cm). Ils sont abattus au couteau selon les rituels islamiques au niveau du laboratoire (5 femelles et 5 mâles),le sang de chaque scinque est placé dans un tube EDTA que nous avons pris et placé dans un endroit froid pour éviter tout effet éventuel de l'anticoagulant. les frottis sont Sang préparés directement et amenés au laboratoire Khalif Ammar pour analyse médicale et nous analysons l'échantillon de sang via un appareil NFS

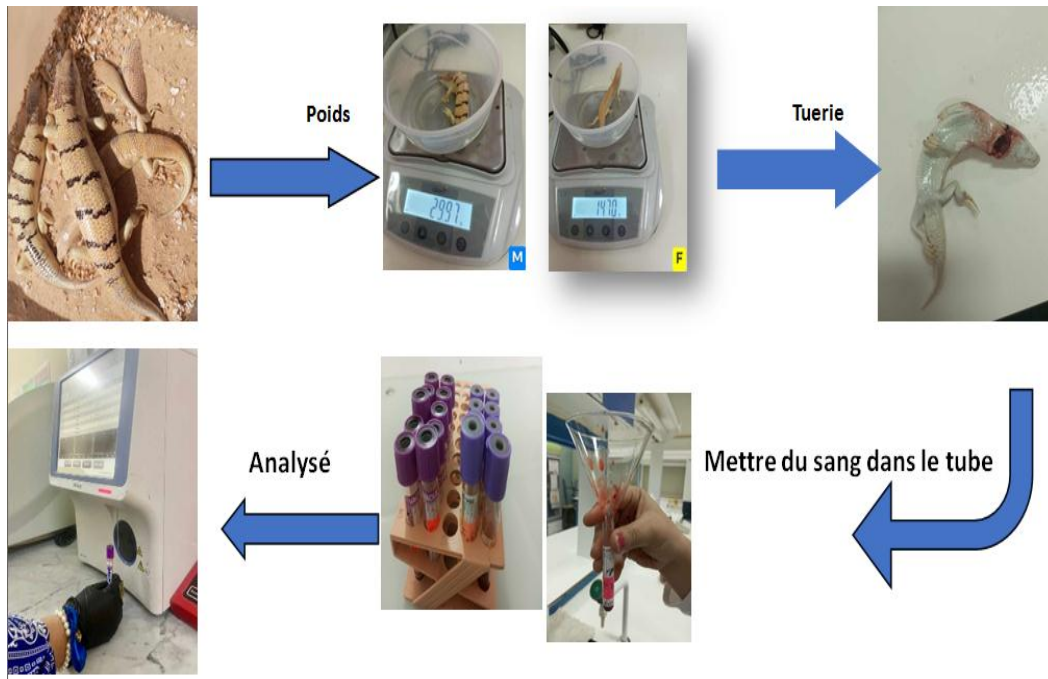


Figure 09: Les étapes du Préparation de la chantillon groupe 1 (non pollution)

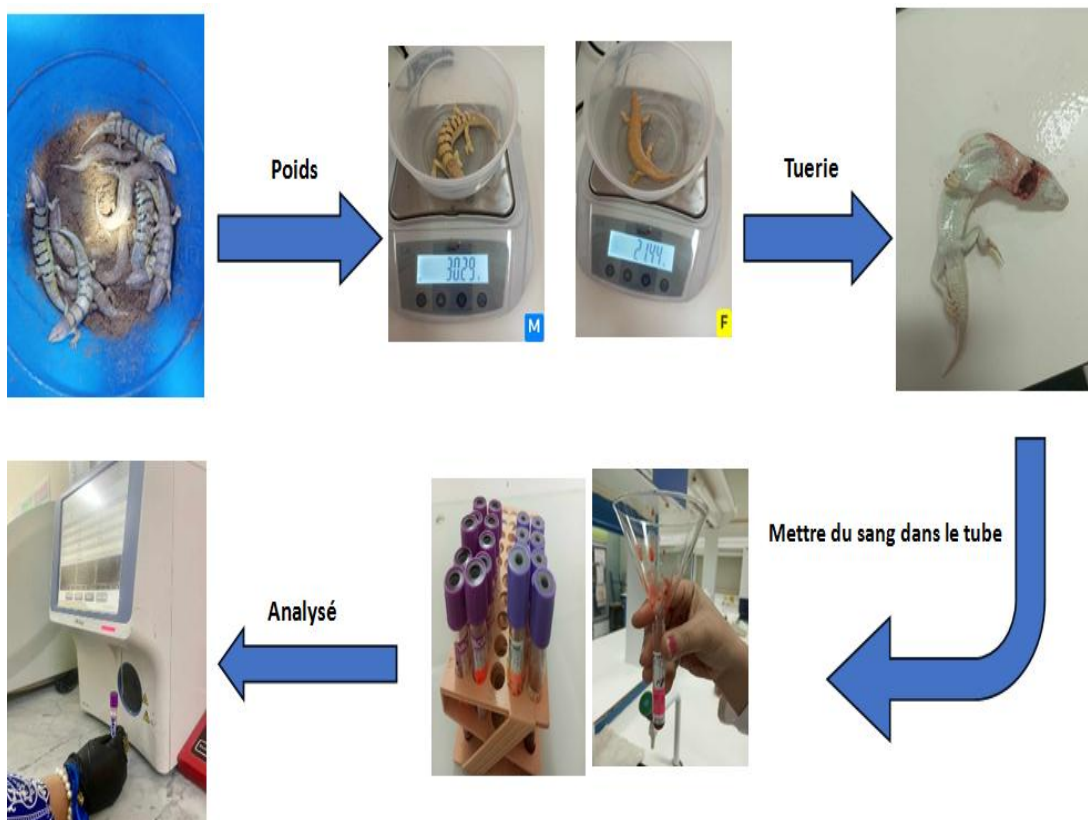


Figure 10: Les étapes du Préparation de la chantillon groupe 2 (pollution)

II-4Analyse statistique:

Nos étapes de travail ont porté sur le programme d'analyse statistique SPSS, qui clarifie deux étapes de base : la définition des variables et la saisie des données.

- Ces résultats sont modifiés à l'aide de statistiques descriptives qui montrent la moyenne, l'écart-type et la plage de variables, pour obtenir des différences relatives dans les analyses, l'analyse de variance (ANOVA) peut être utilisée.

- Si la valeur p est inférieure au niveau de signification spécifié de 0,05, cela indique une différence entre les deux groupes et notre résultat était le suivant:

* Tester les comparaisons intermédiaires

$t=5,77$, $P=0,028$ Il y a une différence dans les niveaux d'analyse entre les zones contaminées et non contaminées parce que la valeur p était inférieure au niveau de signification spécifié de 0,05.

* Analyse de variance ANOVA Fonder: $F = 5,34$ $P = 0,02$ Cela indique une différence significative entre les deux groupes de lézards *Scincus scincus*.

D'après les résultats et la valeur p inférieure à 0,05, nous concluons que l'hypothèse est correcte

CHAPITRE III

Résultat et Discussion

III.1 Résultats

III-1-1 Analyse de la région polluée:

Le figure ci-dessous montre les différents résultats relatif aux analyses biochimiques du lézard

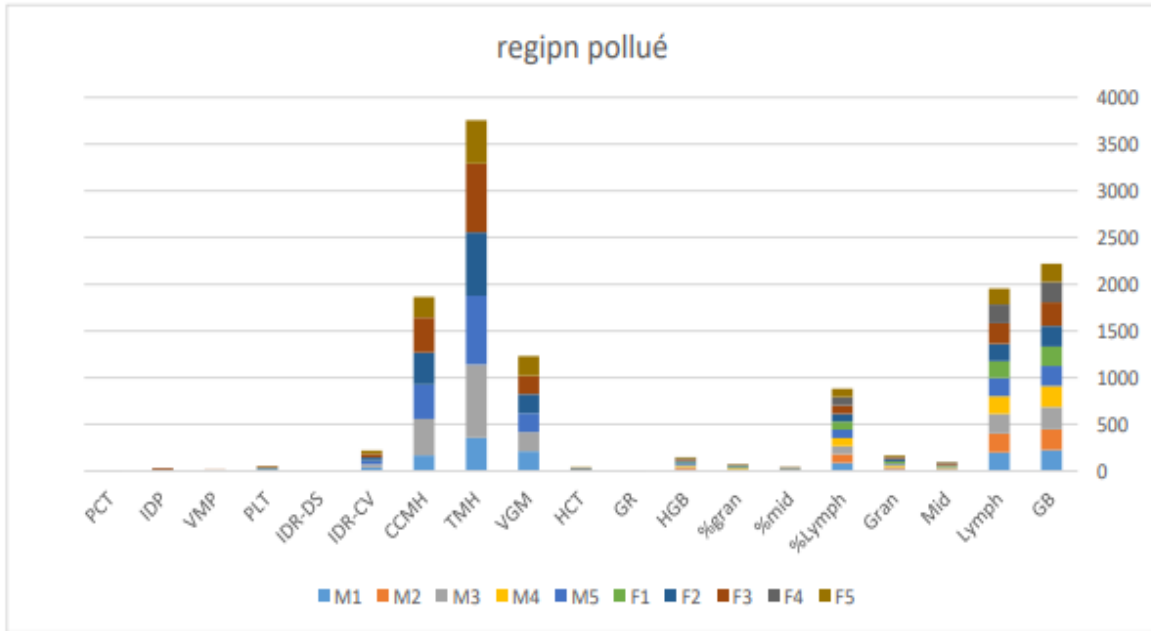


Figure11 : Résultat des analyses biochimique de la zone polluée

Le premier graphique montre une grande variation des valeurs entre les différents échantillons.

_ Il y a une augmentation notable du GB et du PLT dans les échantillons M1 et M2 D'autres augmentations significatives de certaines valeurs apparaissent également, indiquant l'effet de la pollution sur ces mesures.

Cette augmentation peut refléter la réponse de l'organisme à la pollution, comme une augmentation du nombre de globules blancs pour lutter contre d'éventuelles infections. Différentes couleurs représentent les capacités de M1 à F5. On peut constater que certaines périodes présentent un effet plus important que d'autres, indiquant une accumulation de pollution au fil du temps.

III-1-2Analyse de la zone non polluée :

Le figure ci-dessous montre les différents résultats relatif aux analyses biochimiques du lézard

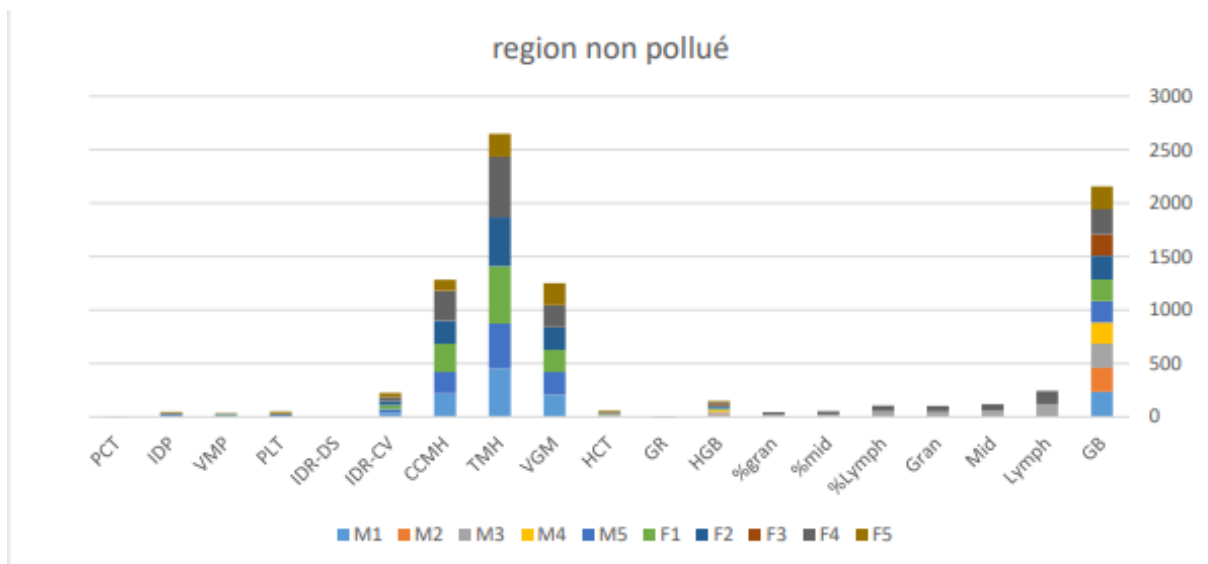


Figure 11 : Résultat des analyses biochimique de la zone non polluée

Analyse du graphique II : Région non polluée

Nous remarquons dans le deuxième graphique que les valeurs sont plus stables et moins variables entre les échantillons

- Ce qui indique la relative stabilité sanitaire de la population de cette région .

- Les valeurs sont plus homogènes et traduisent une meilleure santé des cellules sanguines et l'absence de réponse immunitaire excessive.

Analyse et interprétation des résultats :-3

- Nous remarquons que dans la région non polluée, GB montre un meilleur équilibre dans les indicateurs avec des valeurs moins volatiles par rapport à la zone contaminée, ce qui indique un environnement plus stable et moins d'impact négatif sur la région polluée.

- Les valeurs Gran, Mid et Lymph dans la région non polluée montrent moins volatiles, ce qui peut indiquer une réponse immunitaire moins sévère par rapport à la zone contaminée. Cela peut refléter une meilleure santé globale de la population.

- Refléter les valeurs TMMH, CCMH, IDR_CV dans la région non polluée pour stabiliser la qualité des cellules sanguines.

- De faibles niveaux d'hémoglobine HGB et HCT dans une région polluée peuvent indiquer des effets négatifs sur la capacité du sang à transporter l'oxygène, ce qui peut entraîner des problèmes de santé tels que l'anémie.

-Des valeurs élevées dans des indicateurs tels qu'un Gran élevé dans une région polluée indiquent une forte réponse inflammatoire, qui est la réponse immunitaire de l'organisme face aux polluants, et des valeurs IDR_CV élevées (variation de la taille des globules rouges) indiquent une diversité de la taille des cellules, reflétant les effets négatifs de la pollution sur la production de globules rouges.

-Valeurs de _HGB, HCT et MCV dans une région non polluée plus proche des niveaux normaux, indiquant qu'il n'y a pas d'effets négatifs significatifs sur la production et la fonction des globules rouges.

- Lymph, Mid, Gran Ces indicateurs représentent différents types de globules blancs (lymphocytes, mésothélios et granulocytes). Dans une région polluée, on observe une augmentation du nombre de globules blancs en réponse immunitaire à l'exposition aux polluants.

III.2 Discussion

EAU POLLUEE :

Globules Blancs

Les valeurs normales des globules blancs peuvent varier selon l'espèce et les conditions environnementales. Pour une interprétation précise, il est nécessaire de considérer ces facteurs spécifiques. (Reavill , 2005)

Lymphocytes

Les valeurs normales peuvent varier selon l'espèce, le sexe et d'autres facteurs. Des valeurs élevées ou basses peuvent indiquer diverses conditions pathologiques ou des réponses à des stimuli externes.

Hémoglobine (HGB)

Les valeurs normales de l'hémoglobine varient selon l'espèce et peuvent être influencées par des facteurs environnementaux et physiologiques. (Campbell , 2015)

Globules Rouges (GR)

Les valeurs normales des globules rouges peuvent varier en fonction de l'espèce et des conditions environnementales. Des valeurs basses peuvent indiquer une anémie ou d'autres conditions pathologiques. (Heatley et Johnson , 2009)

Hématocrite (HCT)

Les valeurs normales de l'hématocrite dépendent de nombreux facteurs, y compris l'espèce, le sexe et les conditions environnementales. Des valeurs extrêmes peuvent indiquer des problèmes de santé. (Reavill , 2005)

Volume Globulaire Moyen (VGM)

Les valeurs normales du VGM peuvent varier en fonction de l'espèce et des conditions environnementales. Des valeurs élevées peuvent indiquer certaines conditions pathologiques. (Thrall , 2012)

Teneur Moyenne en Hémoglobine (TMH)

Les valeurs normales de la TMH peuvent varier en fonction de l'espèce et des conditions environnementales. Des valeurs extrêmes peuvent nécessiter une investigation approfondie. (Palomeque et Cardona , 1995)

Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine (CCMH)

Les valeurs normales de la CCMH varient selon l'espèce et peuvent être influencées par divers facteurs environnementaux et pathologiques. (Reavill , 2005)

Indice de Distribution des Globules Rouges - Coefficient de Variation (IDR CV)

L'IDR CV mesure la variabilité de la taille des globules rouges. Des valeurs élevées peuvent indiquer certaines conditions pathologiques ou des réponses à des stimuli environnementaux. (Heatly ,2009)

Dans cette eau non polluée, le taux de lymphocytes est situé dans les normes , en raison de l'absence de contaminants biologiques qui attaquerait le système immunitaire , l'inverse serait un indicateur d'infection microbienne

Pour le reste des paramètres les valeurs sont approximativement les mêmes , tout changement de valeur serait du a l'espèce et au sexe

CONCLUSION

GENERALE

Conclusion générale

La région de l'Oued Souf est l'une des provinces algériennes dans laquelle vivent de nombreux reptiles divers, surtout après l'expansion de l'agriculture dans la région du Souf au sud-est de l'Algérie.

Notre étude s'est concentrée sur l'impact de la pollution sur ces reptiles et sur la mesure dans laquelle elle affecte leur niveau de vie. Les reptiles jouent un rôle important dans l'environnement car ils aident à maintenir l'équilibre des écosystèmes. Ils sont un élément essentiel de la chaîne alimentaire et servent de source de nourriture à de nombreux autres animaux. Les reptiles jouent également un rôle important dans la lutte contre les ravageurs et les insectes dans leurs habitats. De plus, ils aident à réguler l'environnement par leur présence, aidant à maintenir leurs proies et leurs populations de prédateurs et empêchant la reproduction des plantes en mangeant de petits mammifères et reptiles herbivores. Cette étude montre qu'en fonction des différentes proportions d'analyses et des différences entre les lézards de la zone non polluée et de la zone contaminée où l'agriculture est fréquente, c'est une raison possible pour laquelle ces lézards sont exposés à la pollution utilisée. Des différences nettes ont été enregistrées par rapport aux lézards de la zone non contaminée .

En tant que chercheurs en toxicologie environnementale, nous devons prendre en compte les risques entourant ces organismes et travailler à trouver des solutions qui réduisent l'impact de la pollution sur eux. Il doit y avoir des efforts conjoints pour protéger l'environnement et assurer la durabilité de la faune par le développement de politiques environnementales strictes, cela aidera à maintenir l'équilibre écologique et à assurer la survie des reptiles et autres organismes qui dépendent d'un système sain et diversifié.

**REFERENCE ET
BIBLIOGRAPHIE**

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

1. ABDURRAMANE, R., LABIOD, I., OUARZEDINE, R., & MELIANI, K. (2022). LES AGENTS RESPONSABLE DE LA BIOREMÉDIATION DE L'ENVIRONNEMENT, Thèse, Université 8 Mai 1945 de GUELMA, p. 4
2. AFES, Orceo ,ICPE L'association française d'étude des sols (AFES) .Orceo, société de traitement écologique des pollutions L'association française d'étude des sols (AFES) .Orceo, société de traitement écologique des pollutionsLes Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) locales<http://risquesenvironnementaux-collectivites.oree.org/le-guide/risques-mon-territoire/santeenvironnement/pollution-du-sol.html>
3. ANGEL, F. 1946. FAUNE DE FRANCE 45 REPTILES ET AMPHIBIENS. LIBRAIRIE DE LA FACULTE DES SCIENCES 12, rue Pierre et Marie Curie. PARIS. 201p/7µL/.L.OLH
4. Atmosud : Votre observatoire de la qualité de l'air en Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur<https://www.atmosud.org/article/lair-et-ses-pollutions-0>
5. BAILON S. 1995. - L'étude des amphibiens et reptiles : une nouvelle approche en archéologie, *Nouvelles de l'archéologie* 61: 20 – 21
6. Belabed, L., Elferjani, R., Bouzaza, A., & Dahmoune, F. (2020). Environmental impact assessment of heavy metals in soil, water and tomato plants irrigated with treated wastewater in El Oued region, Algeria. *Environmental Technology & Innovation*, 17, 100550.
7. Chaumeton H., 2001 – Reptiles. Edition Proxima, Losange. 319p.-31
8. CHEVALLIER. H. 2007. L'eau un enjeu pour demain, Etat Des Lieux Et Perspectives, Editions Sang De La Terre-Médial. France. 352p.
9. d'apporter des connaissances pédagogiques sur l'eau distribuée, la gestion de l'eau en France
10. FAO & ITPS. 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) - Main Report. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils. (also available at <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>).
11. FAO & ITPS. 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) - Main Report. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils. (also available at <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>).
12. FAURIE C, CHRISTIANE F, PAUL M, JEAN D, JEAN-LOUIS H. 2012, *Écologie Approche scientifique et pratique*, 6ème, Edition TIC& DOC. France. p236
13. FAURIE C, CHRISTIANE F, PAUL M, JEAN D, JEAN-LOUIS H. 2012, *Écologie Approche scientifique et pratique*, 6ème, Edition TIC& DOC. France. p236
14. FAURIE C, CHRISTIANE F, PAUL M, JEAN D, JEAN-LOUIS H. 2012, *Écologie Approche scientifique et pratique*, 6ème, Edition TIC& DOC. France. p236
15. FAURIE C, CHRISTIANE F, PAUL M, JEAN D, JEAN-LOUIS H. 2012, *Écologie Approche scientifique et pratique*, 6ème, Edition TIC& DOC. France. p236

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

16. Gibbons, J. Whitfield. (éd.) (2016). "Écologie et conservation des reptiles : un manuel de techniques". Presse de l'Université d'Oxford.
17. Gibbons, J. Whitfield. (éd.) (2016). "Écologie et conservation des reptiles : un manuel de techniques". Presse de l'Université d'Oxford. Ghalambor, C. K., & Martin, T. E. (2001)
18. . Ghalambor, C. K., & Martin, T. E. (2001). Fecundity-survival trade-offs and parental risk-taking in birds. *Science*, 292(5523), 494-497.
19. GOEURY D. 2014.La pollution marine, in Woessner Raymond , Mers et océans, Edition Atlande, Clefs concours. Paris. 224 p.
20. GOEURY D. 2014.La pollution marine, in Woessner Raymond , Mers et océans, Edition Atlande, Clefs concours. Paris. 224 p.
21. Grosselet O., Bartheau F., Dusoulier F. et Gouret L., 2001 - Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain. Association « De Mare en Mare ». 71p
22. Grosselet O., Bartheau F., Dusoulier F. et Gouret L., 2001 - Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain. Association « De Mare en Mare ». 71p
23. -Guezoul, O., Bendjoudi, D., & Chedad, A. (2017) published a study titled "Place of Wheatear Species within the Avifauna of Ghardaïa (Algerian Sahara)" in *Current Trends in Natural Sciences*. The research examined the distribution and phenology of wheatear species in the Ghardaïa region, identifying eight species and their seasonal statuses from 2017 to 2021. For more details, visit [Current Trends in Natural Sciences](<https://natsci.upit.ro/issues/2021/volume-10-issue-19/place-of-wheatear-species-within-the-avifauna-of-gharda%C3%AFa-algerian-sahara/>)
](<https://natsci.upit.ro/issues/2021/volume-10-issue-19/place-of-wheatear-species-within-the-avifauna-of-gharda%C3%AFa-algerian-sahara/>)
24. Hadj-Sadok, HADJ-SADOK, Z., K., Modélisation et estimation dans les bioréacteurs ; prise en compte des incertitudes : application au traitement de l'eau. Thèse de Doctorat de l'Université de Nice – Sophia Antipolis, Nice, France, 1999
25. Heitz C., Pierrette M. et Barbier R. (2017). « Les micropolluants d'origine domestique dans l'eau : enquête sur la représentation d'une nouvelle menace », Vertigo, Sciences de l'environnement.
26. Heitz C., Pierrette M. et Barbier R. (2017). « Les micropolluants d'origine domestique dans l'eau: enquête sur la représentation d'une nouvelle menace », Vertigo, Sciences de l'environnement.
27. HLISSSE Y. 2007. Encyclopédie végétale de la région de Souf, Ed. El Walid, 252-
28. --INSID. (2011). Annual Report on International Security and Development 2011: Sustainable Security in a Connected World. INSID Publications
29. -ISENMANN, P., MOALI, A., 2000 3 Oiseaux d'Algérie 3 Birds of Algeria. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris. 336 p.
30. -KACHOU, T., 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région du Souf, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla. 95p

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

31. KERMARREC (A.), 1980.- Niveau actuel de la contamination des chaînes biologiques en Guadeloupe: pesticides et métaux lourds. Rapp. INRA. Min. Environnement, Petit Bourg, Guadeloupe, multigr.
32. KERMARREC (A.), 1980.- Niveau actuel de la contamination des chaînes biologiques en Guadeloupe: pesticides et métaux lourds. Rapp. INRA. Min. Environnement, Petit Bourg, Guadeloupe, multigr.
33. -Khechekhouche, A. (2009). "Solar Distillation Systems Improvement". The study focuses on enhancing the efficiency of solar stills by incorporating materials like black metallic plates to increase productivity. This research is important for renewable energy solutions in arid regions
34. -KHECHEKHOUCHE, E., BRAHMI, K., KERBOUB, A., SLIMANI, S., BESSATI, S., DOUMANDJI, S., AULAGNIER, S., 2018 - Variations saisonnières du régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda* (Canidae, Carnivora), fruitière dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla. 95 p.
35. -KHECHEKHOUCHE, E., BRAHMI, K., KERBOUB, A., SLIMANI, S., BESSATI, S., DOUMANDJI, S., AULAGNIER, S., 2018 - Variations saisonnières du régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda* (Canidae, Carnivora), fruitière dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla. 95 p.
36. -Koletzko B, Fishbein M, Lee WS, Moreno L, Mouane N, Mouzaki M, et al. (2020). Prevention of childhood obesity: a position paper of the Global Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN). *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 70(5), 702-710. doi: 10.1097/
37. -KOWALSKIK, RZEBIK-KOWLSKA., 1991- Mammals of Algeria. Ed. Ossodineum , Wroklaw. 353 p.
38. -Le Houérou H.N., 2000.- Utilisation des arbres et arbustes fourragers dans les zones arides et semi-arides de l'Asie de l'Ouest et de l'Afrique du Nord. *Sols arides Res. Rehab*, 14
39. -LINNAEUS, C., 1758 -systemanaturae per regna trianaturae : secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis locis. latin. stockholm : laurentiussalvius, 823p.
40. -Maire, R. (2008). The Impact of Urban Planning on Community Health. **Journal of Urban Studies*, 45*(2), 123-145
41. MAMOU, R., 2011, Contribution à la connaissance des amphibiens et des reptiles du Sud de la Kabylie (W. de Bouira et de Bordj Bou Arreridj), mémoire de magister, Université Abou BekrBelkaid de Tlemcen, 138 pp + annexes.
42. MAMOU, R., 2011, Contribution à la connaissance des amphibiens et des reptiles du Sud de la Kabylie (W. de Bouira et de Bordj Bou Arreridj), mémoire de magister, Université Abou BekrBelkaid de Tlemcen, 138 pp + annexes.
43. Marillys Macé 2010: Directrice générale du Centre d'information sur l'eau d'apporter des connaissances pédagogiques sur l'eau distribuée, la gestion de l'eau en France
44. Marillys Macé 2010: Directrice générale du Centre d'information sur l'eau
45. -Moali, A. (2000). Première mention de l'Engoulevent du désert (*Caprimulgus mahrattensis*) en Algérie. This study documents the first recorded sighting of the Desert Nightjar in Algeria

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

46. Miller, G. T., & Spoolman, S. (2019). Environmental Science. Boston, MA: Cengage Learning.
47. -Mouane, N. (2010). "Diversity and distribution of amphibians and reptiles in the Sahara Desert of Algeria." This study focuses on understanding the biodiversity and geographic distribution of herpetofauna (amphibians and reptiles) in Algeria, em
48. NADJAH A., 1971- Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174p
49. NOUIRA, S. (2004) –Biodiversité et statut écologique des reptiles et des scorpions des îles Kneiss. Projet de micro financement TUN / 98 / G 52 / 13. 8p.
50. NOUIRA, S. (2004) –Biodiversité et statut écologique des reptiles et des scorpions des îles Kneiss. Projet de micro financement TUN / 98 / G 52 / 13. 8p.
51. O.E.C.D. (1974). Organization for economic co-operation and development, Transboundary transfer of potentially hazardous substances. Head of Publications, Paris.
52. O.E.C.D. (1974). Organization for economic co-operation and development, Transboundary transfer of potentially hazardous substances. Head of Publications, Paris.
53. OECD. 2012. Études de l'OCDE sur l'eau Qualité de l'eau et agriculture Un défi pour les politiques publiques: Un défi pour les politiques. OECD Publishing, France. 172 p.
54. OECD. 2012. Études de l'OCDE sur l'eau Qualité de l'eau et agriculture Un défi pour les politiques publiques: Un défi pour les politiques. OECD Publishing, France. 172 p.
55. -OZENDA P (1991): Flore de sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS. 662 p. Cartes
56. -OZENDA, P., 1983 - Flore du Sahara. Ed .Centre Nati. Rech .sc. Paris. 622 p.
57. OZENDA, P., 1983 - Flore du Sahara. Ed .Centre Nati. Rech .sc. Paris. 622 p-
58. Pepper, I.L., Gerba, C.P., Newby, D.T. & Rice, C.W. 2009. Soil: A Public Health Threat or Savior? Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 39(5): 416–432. <https://doi.org/10.1080/10643380701664748>
59. Pepper, I.L., Gerba, C.P., Newby, D.T. & Rice, C.W. 2009. Soil: A Public Health Threat or Savior? Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 39(5): 416–432.
60. Peirce, J. Jeffrey, Weiner, Ruth F., Vesilind, P. Aarne. (1998). Environmental Pollution and Control. Butterworth-Heinemann. ISBN 978
61. Pierre Tourev 2006: Pierre Tourev , France , le site a été créé en 2006<http://www.toupie.org>
62. Queinnec, QUEINNEC, I. Contribution à la Commande de Procédés Biotechnologiques : Application au Traitement Biologique de la Pollution. Habilitation à Diriger des Recherches, Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes, Rapport LAAS No. 00455, Toulouse, France, 2000
63. Rabah, B., Smail, T., & Yacine, N. (2020). Méthodes de traitement des eaux polluée par les colorants , thèse, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, p. 8
64. Rabah, B., Smail, T., & Yacine, N. (2020). Méthodes de traitement des eaux polluée par les colorants , thèse, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, p. 8
65. -RAMADE F., 2003 - Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Dunod. Paris, 690 p.

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

66. RAMADE, F., 2004 3Eléments d'écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris. 568 p-
67. Rodier, J. RODIER, C. BAZIN, L. RODI, l'analyse de l'eau Ed : DUNOD, 8eme édition 1995.
68. Rodriguez,A. RODRIGUEZ GARCIA,étude de la congélation comme technique de traitement des eaux : Applications spécifiques Thèse Doctorat. 2004
69. SAIBI H., 2003 -Analyse qualitative des ressources en eau de la vallée du Souf et impact sur l'environnement, région aride à semi-aride d'El Oued. 20-Salima Rayene Kadri et Salah Chaouch;2018,La remontée des eaux dans la région du Souf : une menace sur un écosystème oasien modifié par Roummaissa et Ichrak.
70. Schenk M-F., Van-Vliet A-J H., M-J-M. Smulders L-J-W-J. et Gilissen. (2006): « Strategies for prevention and mitigation of hay fever "Allergy matters: new approaches to allergy prevention and management» Experimental Plant Sciences, 131-143.
71. Schenk M-F., Van-Vliet A-J H., M-J-M. Smulders L-J-W-J. et Gilissen. (2006): « Strategies for prevention and mitigation of hay fever "Allergy matters: new approaches to allergy prevention and management» Experimental Plant Sciences, 131-143.
72. Schmidt-Nielsen, K. (1964). Desert Animals: Physiological Problems of Heat and Water. Oxford University Press.
73. Shine, R. (2020). The Biology of Reptiles. Oxford University Press.
74. -STEWART, P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull.soc. hist. nat. Agro. 24 -25p.
75. Steyer, STEYER, J.P. Modélisation, Commande et Diagnostic des Procédés Biologiques de Dépollution. Habilitation à Diriger des Recherches, Laboratoire de Biotechnologie – INRA, Narbonne, France, 1998.
76. Swartjes, F.A., ed. 2011. Dealing with Contaminated Sites. Dordrecht, Springer Netherlands. (also available at [http:// link.springer.com/10.1007/978-90-481-9757-6](http://link.springer.com/10.1007/978-90-481-9757-6)).
77. Swartjes, F.A., ed. 2011. Dealing with Contaminated Sites. Dordrecht, Springer Netherlands. (also available at [http:// link.springer.com/10.1007/978-90-481-9757-6](http://link.springer.com/10.1007/978-90-481-9757-6)).
78. UNEP United Nations Environment Programme. 2017a. Resolution UNEP/EA.3/Res.6 Managing soil pollution to achieve sustainable development. United Nations Environment Programme. [Cited 28 June 2018]. <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1800204.english.pdf>
79. UNEP United Nations Environment Programme. 2017a. Resolution UNEP/EA.3/Res.6 Managing soil pollution to achieve sustainable development. United Nations Environment Programme. [Cited 28 June 2018]. <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1800204.english.pdf>
80. -UNEP. (2018). Global Environment Outlook 6: Healthy Planet, Healthy People. Nairobi: United Nations Environment Programme. Retrieved from [URL]
81. Valentin, N.VALENTIN, Construction d'un capteur logiciel pour le contrôle automatique du procédé de coagulation en traitement d'eau potable Thèse Doctorat. 2000.
82. VOISIN P., 2004- Le souf, Ed. El-Walide El-Oued Alger, 190p-

REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE

83. -White, F. (1983). The Vegetation of Africa: A Descriptive Memoir to Accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa. UNESCO
84. YUCEFI, A-D, 2012, Contribution à l'inventaire des reptiles de l'est-Algérien, mémoire de magister, Université de 08 Mai 1945 de Guelma, 57 pp + annexes.
85. YUCEFI, A-D, 2012, Contribution à l'inventaire des reptiles de l'est-Algérien, mémoire de magister, Université de 08 Mai 1945 de Guelma, 57 pp + annexes.
86. قسوم محمد فوزي 2007 انجاز مشروع برنامج ارشادي لبلدية حاسي خليفة ولاية الوادي، ص 75
87. 8.9.2016 مجلة الشروق اونلاين