

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET
DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité/Option : Santé Eau et Environnement : Hydro Ecologie

Thème : Etude de la répartition des amphibiens dans le bassin versant de la Seybouse

Présenté par :

Hassasna Fatma

Bendjeddou Nora

Devant le jury composé de :

Président	:Mr Ramdani Kamel	(M.A.A)	Université de Guelma
Examineur	:Mme Retem chahira	(M.A.A)	Université de Guelma
Encadreur	: Mr Aissaoui Ryadh	(M.C.B)	Université de Guelma

Juin 2015

A decorative border of pearls and roses surrounds the text. The top and bottom borders consist of a row of large pearls, with a row of smaller pearls just below and above them respectively. The left and right borders are vertical lines of pearls. On the left side, there are several roses: a red one at the top, a white one in the middle, and a white one at the bottom. On the right side, there is a large white rose at the bottom.

Remerciements

Le grand Merci d'abord au Dieu

Nos remerciements les plus sincères vont d'abord à notre encadreur Mr. Aissaoui Ryadh pour avoir accepté de diriger et de suivre de très près ce travail, malgré ces nombreuses préoccupations. Sa haute compétence, ses remarques pertinentes et ses suggestions ont, sans cesse, permis l'amélioration de la qualité de ce document.

Nous tenons à remercier vivement Mr Ramdani K d'avoir accepté de présider notre jury ainsi qu'à Mme Retam C pour avoir pris le temps à examiner notre mémoire de fin d'étude.

Nos remerciements vont également à Mr Ksouri Samir pour sa gentillesse, son efficacité et disponibilité au sein de notre département.

Nous tenons à dire Merci à toutes les ingénieurs des différents laboratoires pédagogiques : Asma , Houria ,Bahia , qui nous ont facilité l'acquisition du matériels nécessaires pour l'élaboration du présent travail.



DEDICACE

A mes parents Ahmed et Khelfa H pour leurs
sacrifices et dévouements

A mes frères Mohamed et Rabeh e et ma Sœur Fatma

A mes grandes mères Alia et Zohra

A mes tantes Khadidja, Louiza, Massouda, Torkia, Bariza

Et mes ancles Tahar, Aiyachi, Abdalah, Saleh

A tous la famille Bendjeddou et Khelfa

A tous mon amis :Akila, Saida ; Nadjatte, Sassia,

Fatiha, Amina ; Rima pour leur amitié

A tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé

durant toute la période de mon travail



DEDICACE



A mes parents Bougattouche H et Eulmi

pour leurs sacrifices et dévouements

A mon frère Brahime et ma Soeur Sarah

A ma grande mère Massouda et grand père Massoud

A mes tantes Alima ,Malika , Zhaira ,

Fayza , Djamaa , Akila ;Arifa

Et mes ancles Amar, Nor dine, Abd Razak , Hasen

Et exceptionnellement à mon ancle Bouragda *Azzeddine*

A tous la famille Hassasna et Bougattouche

A tous mon amis :Sawsen, Imene ,Rahma ,Hayat, et

Nadjatte ,Saida pour leur amitié

A tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé

durant toute la période de mon travail

Liste des figures

N° de figure	Titre de la figure	N° de page
01	Types d'amphibiens	2
02	La Grenouille verte (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>)	4
03	La Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>)	5
04	La cécilie sud-américaine (<i>Siphonops paulensis</i>)	5
05	La morphologie d'une grenouille	6
06	Les détails d'une peau d'amphibien	7
07	Habitat des amphibiens	9
08	Amphibiens morts	10
09	Les divers mouvements migratoires	11
10	Les espèces d'amphibiens menacés d'extinction dans le bassin méditerranéen	12
11	Un couple de crapauds communs en migration vers leur site de reproduction. Le mâle plus petit	14
12	Cycle de vie des Anoures	15
13	Cycle de vie des urodèles	16
14	Le têtard du crapaud commun	17
15	La métamorphose chez le crapaud commun	17
16	Le juvénile du crapaud commun	18
17	Le mode de chant chez les anoures	20
18	Etat d'hibernation chez les grenouilles des bois	22
19	Etat d'hibernation chez grenouille maculée de l'Oregon	22
20	Présentation des sous-bassins de la Seybouse	26
21	Découpage administratif du bassin de la Seybouse	27
22	Courbe d'évaluation des températures de la région d'étude (2002 /2014)	29
23	Variation mensuelle des précipitations (2002-2014).	30
24	Variations mensuelles de l'humidité relative dans la région d'étude (2002/2014)	30

Liste des figures

25	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Guelma (2002 /2014)	32
26	Situation de la ville de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002 /2014)	32
27	Carte géographique représente les 4 stations d'étude	33
28	Photo représentant la station de Boumahra Ahmed	34
29	Photo représentant la station de Bouati Mahmoud	34
30	Photo représentant la station Beni Mezline	35
31	Photo représentant la station d'Oued Zimba	35
32	Photo représentant une épuisette	36
33	Décamètre	36
34	Photo représentant le matériel de terrain : à gauche un multi-paramètre et à droite un GPS	36
35	Photo représentant la technique d'échantillonnage	38
36	Photo représentant la mesure des paramètres physiques sur terrain	38
37	Variation spatio-temporelle de la température durant la période d'étude	40
38	Variations de la conductivité électrique	41
39	Variations de l'oxygène dissous	41
40	Variations de la salinité au niveau des stations d'étude	42
41	Variations spatio-temporelle des valeurs du pH	43
42	Photo représentant <i>Rana esculenta</i>	44
43	Photo représentant <i>Pelophylax KL . esculantus</i>	44
44	La richesse spécifique des amphibiens dans les stations d'études	47
45	La richesse moyenne de la station d'étude	48
46	Variation de l'indice de Shannon entre les stations étudiées	49
47	Variation de l'équitabilité entre les stations étudiées	50
48	Répartition quantitative des amphibiens au niveau des stations d'études	50

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre du tableau	N° de page
01	Diversité et état endémique des ordres et des familles d'amphibiens de la Méditerranée	25
02	Représentation du réseau hydrographique de l'Oued Seybouse	29
03	Check-list des amphibiens selon les stations	46
04	Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau de Boumahra Ahmed	47
05	Dénombrement des amphibiens échantillonnés au niveau de Bouati Mahmoud	48
06	Check-list des amphibiens échantillonnés au niveau d'Oued Zimba	48
07	Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau Beni Mezline	49
08	Diversité des stations explorées	51

Liste de figure

Liste de tableau

I/Introduction1

II/ Chapitre 01 : Généralités sur les amphibiens

1.1. Définition des amphibiens.....	2
1.2. L'apparition des amphibiens sur la terre	3
1.3. La classification	3
1.3.1. Les Anoures	3
1.3.2. Les Urodèles	4
1.3.3. Les Gymnophiones	5
1.4. La morphologie des amphibiens.....	6
1.4.1. La peau	6
1.4.2. Les glandes	7
1.5. L'habitat	8
1.5.1. Pour les milieux aquatiques	8
1.5.2. Pour les habitats terrestres	8
1.6. Les menaces exercées sur les amphibiens	9
1.6.1. Les causes d'extinctions	9
1.7. La migration des amphibiens	10
1.7.1. La migration pré-nuptiale	10
1.7.2. La migration post-nuptiale	10
1.7.3. La migration consécutive à la métamorphose	10
1.7.4. La migration d'automne	11
1.8. La Liste Rouge de l'UICN	11
1.8.1. La liste rouge des espèces menacées	11
1.8.2. Critères de classification	12
1.9. Quelques gestes simples en faveur des amphibiens	13

III/ Chapitre 2 : la biologie des amphibiens

2.1. La reproduction et cycle de vie des Anoures et des Urodèles	14
2.1.1. Chez le groupe des Anoures	14
2.1.2. Chez les Urodèles	15
2.2. Exemple de cycle de vie chez le crapaud commun	17
2.2.1. Jeune larve	17
2.2.2. Têtard	17
2.2.3. La métamorphose	17
2.2.4. Jeune amphibien (juvénile)	18
2.3. La physiologie	18
2.4. Les régimes alimentaires	19
2.4.1. Ordre des Urodèles (salamandres)	18
2.4.2. Ordre des larves d'Anoures (têtards).....	19
2.4.3. Ordre des Anoures (grenouilles et crapauds)	19
2.5. Le comportement	20
2.5.1. Le sommeil	20
2.5.2. Le Chant.....	20
2.5.3. Le goût.....	21
2.6. L'hibernation des amphibiens	21

Sommaire

2.6.1. Sur la terre ferme	21
2.6.2. Dans l'eau	22
2.7. Répartition géographique des amphibiens.....	23
2.7.1. Diversité et état endémique des amphibiens	23

IV/Chapitre 3 : Description générale du site d'étude

3.1. Réseau hydrographique du bassin de la Seybouse	25
3.1.1 Géomorphologie	25
3.1.2. Le réseau hydrographique	28
3.2. La climatologie.....	29
3.2.1. La température.....	29
3.2.2. La précipitation.....	29
3.2.3. L'humidité	30
3.2.4 Synthèse climatique	31
3.2.4.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	31
3.2.4.2 Quotient pluviométrique d'Emberger	32
3.4. Présentation des stations d'étude.....	33
3.5. Le choix des stations	33

V/Chapitre 4 : Matériel et méthodes

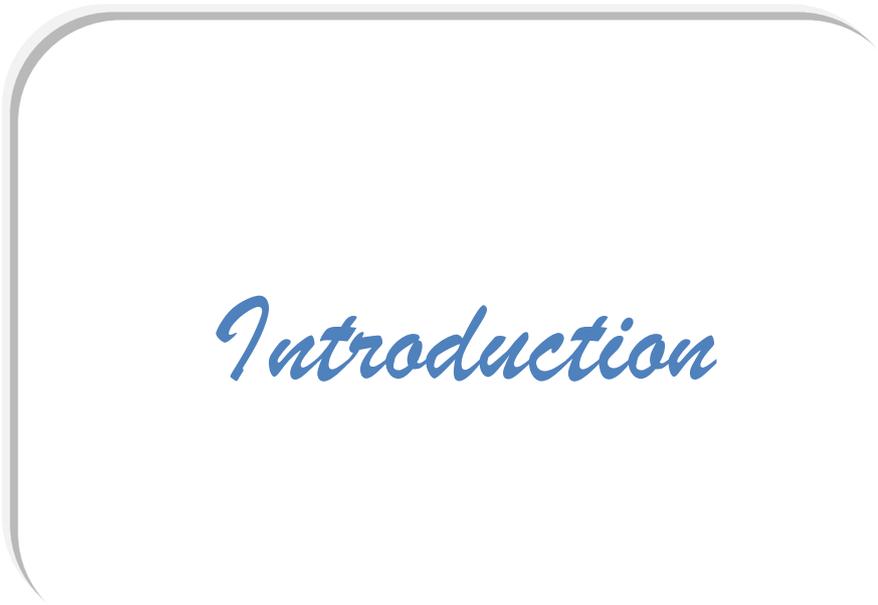
4.1. Matériel	36
4.2. Période d'étude	37
4.3. Plan d'échantillonnages.....	37
4.4. Mesure des indices écologiques (la structure d'un peuplement)	39
4.4.1. Indice de Shannon	39
4.4.2. Equitabilité	39
4.4.3 .la richesse moyenne	39
4.4.4. La richesse spécifique	39

VI/Chapitre 5 : Résultats et discussion

5.1. Variables mesurées in situ (Température, conductivité, oxygène dissous, salinité, pH) 40	
5.1.1 Mesure de la température (°C).....	40
5.1.2. Mesure de la conductivité (µS/cm).....	40
5.1.3. Mesure de l'oxygène dissous (mg/l)	41
5.1.4. Mesure de la salinité	42
5.1.5. Mesure du pH	42
5.2. Etude de la faune	43
5.3. Dénombrement des amphibiens dans les quatre stations d'étude	45
A. Boumahra Ahmed	45
B. Bouati Mahmoud	45
C. Oued Zimba	46
D. Beni Mezline	46
5.4. Les indices écologiques	47
5.4.1. La richesse spécifique	47
5.4.2. La richesse moyenne	47
5.4.3. Indice de Shannon	48
5.4.4. Equitabilité	49
5.5. La répartition quantitative des amphibiens.....	50
Conclusion.....	52

Sommaire

Références bibliographiques.....	53
Annexe	
Résumés	



Introduction

L'Algérie est le pays le plus vaste de l'Afrique. Présentant un climat et une topographie variés ; riche en zones humides qui fond partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et la productivité naturelle. Ces zones humides représente un refuge pour de nombreux vertèbre en particulier les amphibiens qui y est vivent et s'y reproduisent.

Les amphibiens descendent des poissons et sont apparus il y a plus de 400 millions d'années. Pourvus de poumons et de membres, ce sont les premiers vertébrés à être partis à la conquête de la terre ferme, ouvrant ainsi la voie aux reptiles, oiseaux et mammifères. On compte environ 6 000 espèces d'amphibiens sur la terre (Acemav *et al*, 2003).

Le groupe des amphibiens est défini comme un de ceux qui permettant de qualifier le bon état biologique des zones humides (typicité et bon état fonctionnel). Ce sont en effet des espèces avec des gammes d'écologies larges permettant de déduire l'information sur plusieurs paramètres (nappe phréatique, connectivité des milieux, habitats, qualité de l'eau). Nous les trouvons pratiquement dans l'ensemble des types de zones humides. Il existe de nombreux protocoles pour étudier la dynamique des peuplements d'amphibiens.

Les principales causes du déclin des batraciens sont la régression importante de leurs habitats (comblement des mares et en particulier la pollution) ainsi que la diminution de leurs ressources alimentaires : celle-ci étant due tant à l'utilisation de pesticides qu'à la banalisation et la simplification des paysages ruraux (Percsy, 2005).

Bien que le bassin de la Seybouse soit classé le troisième Oued le plus vaste de l'Algérie, aucune étude sur les amphibiens n'y a été réalisé jusqu'aujourd'hui et la présente d'étude est le premier travail qui concerne la caractérisation du peuplement des amphibiens du la Seybouse.

L'objectif de notre étude est la détermination du nombre de amphibiens ; leur distribution ainsi que leur statut au niveau de quelques points d'eau de la région de Guelma.

Notre mémoire est structuré de la manière suivante :

- Dans un premier chapitre nous abordons des généralités sur les amphibiens ;
- Le deuxième chapitre est consacré à leur biologie où nous présentons leur cycle de vie ;
- Le troisième chapitre décrit la description de la région d'étude ;
- Le quatrième chapitre est dédié au matériel et méthodes ;
- Le cinquième chapitre regroupe les résultats obtenus ainsi qu'une discussion.

Chapitre 1

Généralité sur les amphibiens

1.1. Définition des Amphibiens :

Grenouilles, crapauds, tritons et salamandres sont des vertébrés ; ils appartiennent à la classe des amphibiens (**Figure N° 01**), autrefois appelée batraciens (toutefois aujourd'hui, en systématique, on utilise encore le terme batracien pour les amphibiens actuels, exception faite de l'ordre des Gymnophiones).

Le terme amphibien est issu du grec *amphi* qui signifie « de deux côtés » et *bios* qui signifie « vie ». Ces animaux ont effectivement une double vie : aquatique, puis terrestre après une métamorphose, et ils tirent habilement parti des deux mondes. Ils s'adaptent à divers milieux, des zones humides aux zones désertiques. Seul le milieu marin leur est étranger, car ils ne supportent pas l'eau salée (Thurre, 2009).

La classe des amphibiens se divise en trois ordres : **Anoures ; Urodèles et Gymnophiones**

(Thurre ,2009).

On estime actuellement à 7000 le nombre d'espèces d'amphibiens dans le monde [1].



a-salamandre tachetée

(*Salamandra salamandra*)



b-Grenouille agile

(*Rana dalmatina*)

Figure N° 01: Types d'amphibiens [2]

1.2. L'apparition des amphibiens sur la terre :

La planète Terre est née voici 4,5 milliards d'années. Rapidement après sa naissance, la vie apparaît, dans les océans seulement. Petit-à-petit, les êtres vivants y sont de plus en plus nombreux et diversifié. Mais les continents restent vides. Il faudra attendre plus de 3 milliards d'années et une atmosphère vivable, pour que la vie « mette un pied » sur terre. Les amphibiens sont les premiers vertébrés à s'affranchir du milieu aquatique, voici 360 millions d'années. Ils émergent de l'eau à partir de poissons, qui en quelques dizaines de millions d'années, subissent des modifications suffisantes pour permettre de vivre sur terre [3].

1.3. La classification :

1.3.1. Les Anoures : Ce sont des amphibiens sans queue dont nous pouvons citer les exemples suivants :

Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*);

Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*);

Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*);

Crapaud commun (*Bufo bufo*);

Crapaud calamite (*Bufo calamita*);

Rainette verte (*Hyla arborea*);

Grenouille agile (*Rana dalmatina*);

Grenouille rousse (*Rana temporaria*);

Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*);

Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*);

Grenouille commune (*Pelophylax Kl. esculentus*) [4].

❖ Les anoures regroupent l'ensemble des amphibiens sans queue à l'âge adulte (anoure provient du grec « a » : sans et « oyra » : queue). Cet ordre regroupe plus de 5000 espèces présentes sur l'ensemble du globe terrestre (Berroneau, 2010).

- Les Crapauds, sont des Amphibiens trapus, aux glandes venimeuses bien visibles surtout en arrière de la tête.

- Les Rainettes possèdent un des chants les plus puissants (une sorte d'aboiement), qui s'entend à plusieurs centaines de mètres. Munies de ventouses aux bouts des doigts, elles grimpent aisément aux plantes qui surplombent les milieux dans lesquels elles déposent leurs pontes. (Acemav et al, 2003)

On distingue deux groupes de grenouilles: les grenouilles vertes, qui comptent plusieurs espèces dont l'identification est délicate. (**Figure N° 02**). Les grenouilles brunes, avec les grenouilles agiles et rousses. Très vives, grâce à leurs puissantes pattes postérieures, elles se déplacent en faisant de grands bonds. Le chant des grenouilles vertes est également très puissant et s'étale du printemps à l'automne. (Acemav et al, 2003)

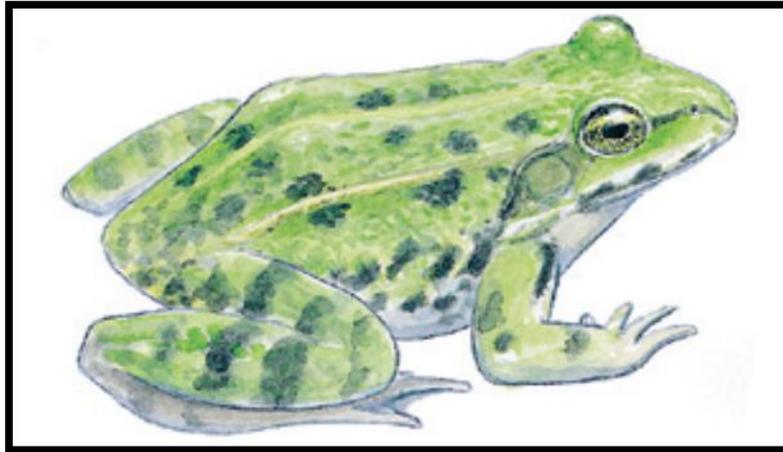


Figure N°02 : la Grenouille verte (*Pelophylax Kl. esculentus*) (Aubonnet et al, 2011).

1.3.2. Les Urodèles : Cette classe taxonomique comporte les amphibiens ayant une queue. Ce sont des Salamandres et des Tritons dont nous pouvons citer les exemples suivants :

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*);

Triton palmé (*Lissotriton helveticus*);

Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*);

Triton alpestre (*Ichthyosau raalpestris*);

Triton crêté (*Triturus cristatus*);

Triton marbré (*Triturus marmoratus*);

Triton de Blasius (*Triturus blasii*); [4]

❖ Les Urodèles sont des amphibiens qui possèdent une queue à l'âge adulte du grec « oyra » : queue et « dêlos » visible) (**Figure N° 03**). Les 400 espèces décrites dans le monde se rencontrent quasi-exclusivement dans l'hémisphère Nord (Berroneau, 2010).

• Les Salamandres vivent dans les milieux boisés et accidentés. Fécondées en été, elles déposent leurs larves (écloses et partiellement développées) dans les ruisseaux bien oxygénés des fonds de vallon, dès l'automne. Les couleurs avertisseuses de cet animal indiquent sa forte toxicité. (Acemav et al, 2003).

- Les Tritons préfèrent les milieux stagnants, comme les mares et étangs. En dehors des périodes de reproduction, les tritons sont plus discrets ; ils ont des couleurs cryptiques pour se dissimuler dans le décor mais dévoilent sous leur ventre des couleurs jaune et orange très vives. (Acemav et al, 2003).

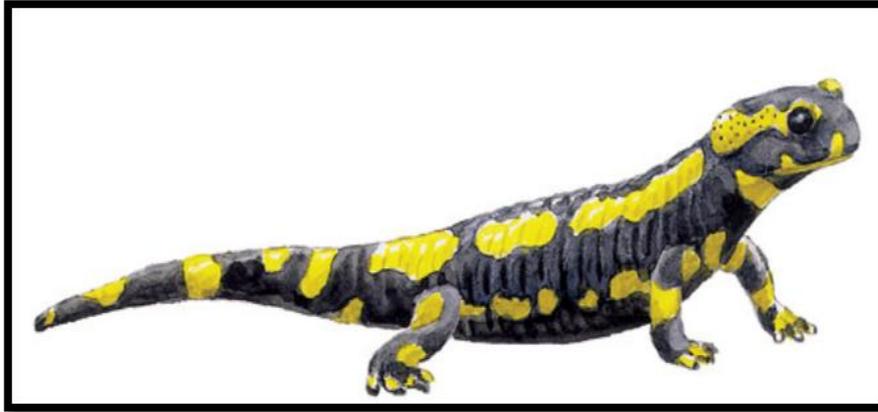


Figure N° 03 : La Salamandre tachetée (*Salamandra atra*) (Aubonnet et al, 2011).

1.3.3. Les Gymnophiones :

Groupe éloigné des Amphibiens classiques. Terrestres ou aquatiques, aux membres atrophiés ou sans membres, ces apodes fouisseurs au corps très allongé ressemblent à des vers (**Figure N° 04**). Aucune espèce n'habite en Europe, 174 espèces décrites dans le monde se rencontrent dans les régions tropicales du globe. Les gymnophiones se rattachent à la classe des amphibiens par la qualité de leur peau, leur mode de développement ainsi que à leur génétique (Thurre, 2009).

Exemples : les cécilies.



Figure N° 04: La cécilie sud-américaine (*Siphonops paulensis*) [5]

1.4. La morphologie des amphibiens :

Tous les amphibiens du monde possèdent quatre membres lorsqu'ils sont complètement développés. Les urodèles gardent leur queue après la métamorphose alors que les anoures adultes en sont dépourvus, **la figure N°05** illustre la morphologie d'une grenouille [6].

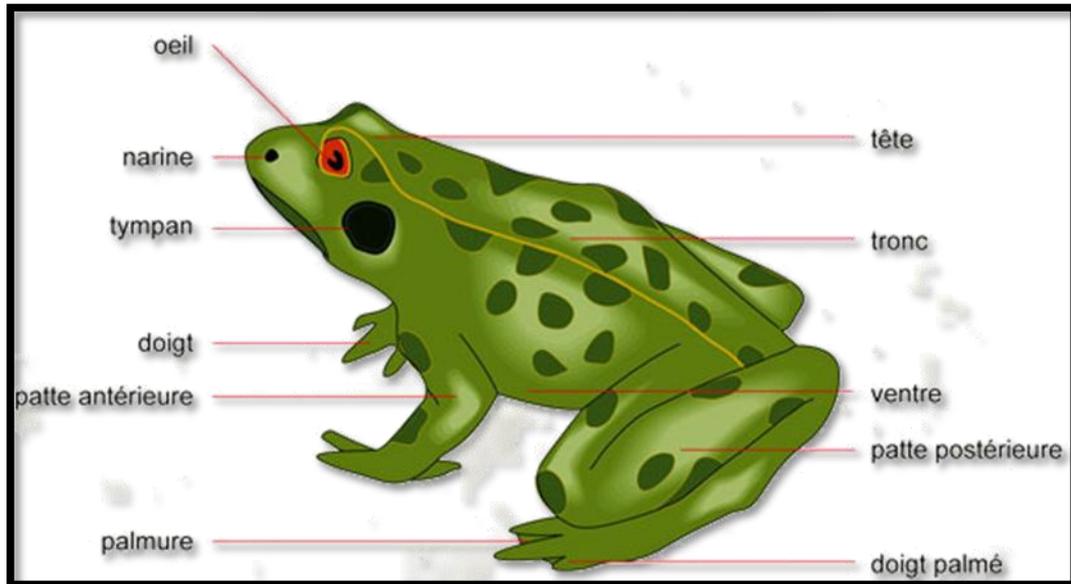


Figure N° 05: la morphologie d'une grenouille [6]

Tête: partie supérieure de la grenouille.

Tronc: partie centrale de la grenouille à laquelle sont rattachés les membres et la tête.

Ventre: partie inférieure du tronc.

Patte postérieure: membre arrière de la grenouille.

Doigt palmé: un des appendices articulés qui sont rattachés ensemble par une peau mince.

Palmure: peau mince rattachant les doigts ensemble.

Patte antérieure: membre avant de la grenouille.

Doigt: appendice articulé de la patte antérieure.

Tympan: organe de l'ouïe de la grenouille.

Narine: entrée du système respiratoire de la grenouille.

Oeil: organe visuel de la grenouille. [6]

1.4.1. La peau :

Les Amphibiens possèdent une peau couverte de glandes et dépourvue d'écailles. Les glandes produisent des sécrétions, notamment des toxines, qui empêchent les bactéries et

les champignons de pousser sur leur peau, ainsi que des substances amères destinés à repousser les prédateurs.

Les amphibiens ne respirent pas qu'avec leurs poumons. Leur peau très fine permet également d'échanger de l'oxygène avec l'air (**Figure N°06**). Une troisième possibilité est l'échange d'oxygène par les muqueuses buccales, raison pour laquelle on observe régulièrement les batraciens effectuer un rapide mouvement de la gorge de bas en haut.

Les amphibiens ne boivent pas. L'absorption de liquide se fait également par la peau [1].



Figure N° 06: les détails d'une peau d'amphibien [1]

1.4.2. Les glandes :

- Les glandes muqueuses (ou mucigènes) : de taille uniforme, elles sont réparties sur tout le corps (ventre et dos). Elles sécrètent un mucus qui permet de maintenir en permanence l'humidité de la peau et la protège des agressions extérieures. Ce mucus permet ainsi aux Amphibiens de pouvoir rester un certain temps hors de l'eau et même de résister à un ensoleillement sans que la peau ne se dessèche. En effet, le mucus va produire de la fraîcheur par évaporation et permet ainsi à l'animal de contrôler sa régulation thermique lors de fortes chaleurs.
- Les glandes granuleuses : Elles sont plus volumineuses que les précédentes et, une fois groupées, elles apparaissent sous la forme de pustules à la surface du corps, voire de glandes plus volumineuses, telles les glandes parotoïdes situées à l'arrière de la tête chez les crapauds et salamandres. Ces glandes granuleuses permettent aux Amphibiens une sécrétion volontaire d'un venin qui leur sert de protection contre les prédateurs ; mais celui-ci possède

aussi des propriétés antiseptiques et antibiotiques très utiles aux Amphibiens qui ne possèdent pas un système immunitaire très performant. [7]

1.5. L'habitat :

Les amphibiens présentent le plus souvent au stade larvaire une vie aquatique puis terrestre une fois arrivés au stade adulte (**Figure N° 07**). De ce fait, les amphibiens se rencontrent proche des milieux humides et aquatiques constitués d'eau douce lors de la période de reproduction. C'est également dans les milieux aquatiques d'eau douce que se développent les larves de nombreux Amphibiens comme les têtards pour les grenouilles [8].

1.5.1. Pour les milieux aquatiques :

Le type du plan d'eau (mare, platière, ornière), sa profondeur, le profil des berges, l'exposition à la lumière, la nature du substrat, la végétation aquatique et palustre, le risque d'assèchement, ainsi que l'existence d'un réseau (ou semis) de mares.

Un site très favorable à un grand nombre d'espèces se présente comme un plan d'eau stagnante supérieure à 100m², de faible profondeur, bien exposé à la lumière et riche en végétation aquatique. Certaines espèces d'amphibiens, tels que triton crêté, sonneur à ventre jaune, rainettes, crapaud calamite, évitent la cohabitation avec les poissons, d'autres, comme le crapaud commun ou la grenouille agile, en sont indifférents [4].

1.5.2. Pour les habitats terrestres (dans un rayon de 500 mètres à 1 km) :

La densité végétale sur les sites d'estivage, d'hivernage et autour des sites de ponte ; la nature et la perméabilité de l'ensemble des habitats que les Amphibiens utilisent pour se déplacer, la présence d'obstacles sur le terrain, la connectivité entre le site de reproduction et les différents milieux terrestres, ainsi que l'exposition des terrains aux inondations. Pour la plupart d'espèces, les sites de ponte seront de préférence dégagés, tandis que les exigences pour les sites d'hivernage/estivage sont variables selon les espèces mais avec une nette prédilection pour les forêts. Notons que pour les Amphibiens la capacité d'accueil des forêts de feuillus est supérieure à celle des conifères. [4].



a- habitat aquatique



b-habitat terrestre

Figure N° 07 : l'habitat des Amphibiens [8]

1.6. Les menaces exercées sur les amphibiens :

Parmi les 6260 espèces d'amphibiens évaluées, on estime qu'environ le tiers sont menacées d'extinction ou sont éteintes (2030 espèces). 38 espèces sont considérées comme éteintes. 2697 espèces ne sont pas considérées comme menacées à l'heure actuelle et 1533 espèces sont listées comme ayant des données insuffisantes [9].

1.6.1. Les causes d'extinctions :

- ❖ Le morcellement et la destruction de leurs habitats (les zones humides) reste encore aujourd'hui une cause majeure (Acemav *et al*, 2003).
- ❖ La possession d'une peau nue (sans poils, ni plumes, ni écailles), rend les amphibiens sensibles et n'ont pas de protection mécanique et sont particulièrement vulnérables aux pollutions aquatiques (Acemav *et al*, 2003).
- ❖ Lors des migrations printanières, on assiste à de véritables hécatombes sur les routes. (**Figure N° 08 a**). (Acemav *et al*, 2003).
- ❖ Une redoutable mycose touchant les amphibiens « chytridiomycose » est une nouvelle maladie des amphibiens provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* (**Figure N° 08 b**). Cette épizootie contribue au déclin global des amphibiens. En Suisse, l'agent pathogène est observé en plusieurs endroits et sur plusieurs espèces d'amphibiens, et des animaux ayant succombé à la maladie ont également été découverts [10].



a- hécatombes sur les routes
(Percsy, 2005)

b-Anoure mort par la chytridiomycose
[11]

Figure N° 08 : Amphibiens morts

1.7. La migration des amphibiens :

Comme la plupart des animaux terrestres et aquatiques, les amphibiens ont recours à des migrations qui se déroulent à des moments (**Figure N° 09**) (Percsy, 2005).

1.7.1. La migration prénuptiale :

Ayant lieu vers la fin de l'hiver ; les adultes se déplacent de leur lieu d'hibernation vers leur lieu de reproduction. C'est la migration la plus spectaculaire, car elle est assez concentrée dans le temps. (Percsy, 2005).

1.7.2. La migration postnuptiale :

Après la ponte, les adultes quittent l'eau pour rejoindre leur séjour d'été. Tous ne quittent pas le lieu de reproduction dans les mêmes délais et certains peuvent séjourner longtemps à proximité de l'eau. Dès lors, ces migrations sont plus étalées dans le temps et sont moins spectaculaires. (Percsy, 2005).

1.7.3. La migration consécutive à la métamorphose :

Lorsque larves et têtards se sont métamorphosés, les jeunes quittent l'eau et se dispersent, parfois en grand nombre au même moment. Pour certaines espèces, il faut ajouter à ces trois mouvements migratoires.

1.7.4. La migration d'automne :

Elle peut être importante, pour la grenouille rousse par exemple. Il s'agit de la migration du lieu de séjour d'été vers le lieu d'hibernation. Parfois, ce lieu d'hibernation est l'endroit où l'animal se reproduira au printemps suivant, dans ce cas, il n'effectuera pas de migration prénuptiale. (Percsy, 2005).

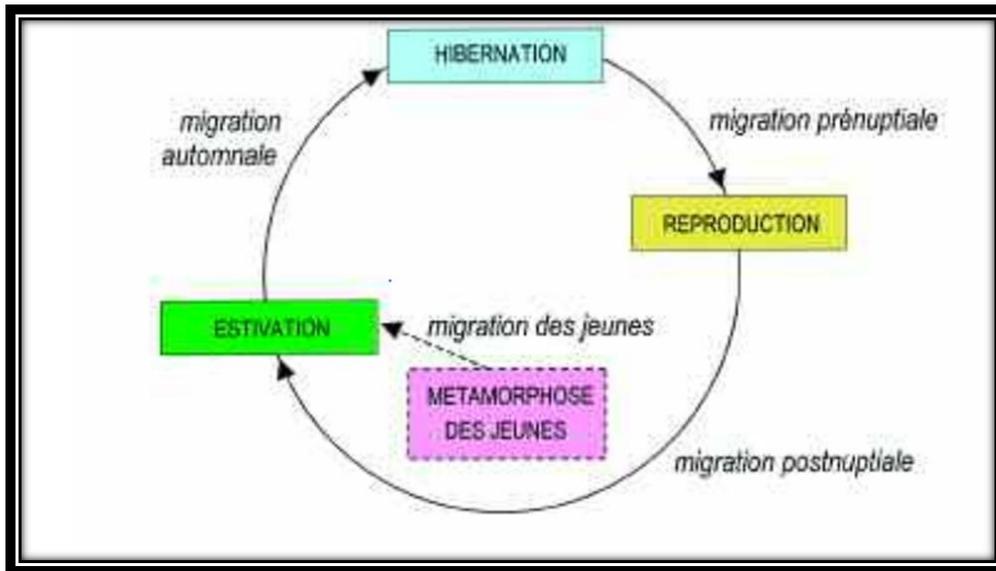


Figure N° 09: les divers mouvements migratoires (Percsy, 2005).

1.8. La Liste Rouge de l’UICN :

1.8.1. La Liste rouge des espèces menacées :

Grâce à la Liste rouge de l’UICN, on sait aujourd’hui de façon sûre que 12% des espèces d’oiseaux, 23% des mammifères, 32% des amphibiens, 42% des tortues et un quart des espèces de conifères sont menacées d’extinction mondiale. La Liste rouge de l’UICN est retenue par la Convention sur la diversité biologique comme un indicateur privilégié pour suivre l’état de la biodiversité dans le monde [12].

Au total, la Liste rouge de l’UICN comprend maintenant 44 838 espèces, dont 16 928 sont menacées d’extinction (38 %). Parmi ces dernières, 3 246 se trouvent dans la catégorie la plus menacée, « en danger critique d’extinction », 4 770 sont « en danger » et 8 912 « vulnérables à l’extinction [12].

En Méditerranée, une espèce d'amphibiens sur quatre (grenouilles, crapauds, tritons et salamandres) est menacée d'extinction (**Figure N°10**). Par ailleurs, environ 33 espèces

d'amphibiens sont classées dans l'une des trois Catégories d'espèces menacées d'extinction de la Liste rouge de l'UICN (Vulnérable, En danger et En danger critique d'extinction) et une espèce est listée dans la Catégorie Éteinte : le Discoglosse à ventre noir (*Discoglossus nigriventer*) d'Israël/Palestine. Au niveau mondial, près d'un tiers des 5 918 espèces d'amphibiens présentes dans le monde est menacé d'extinction [13].

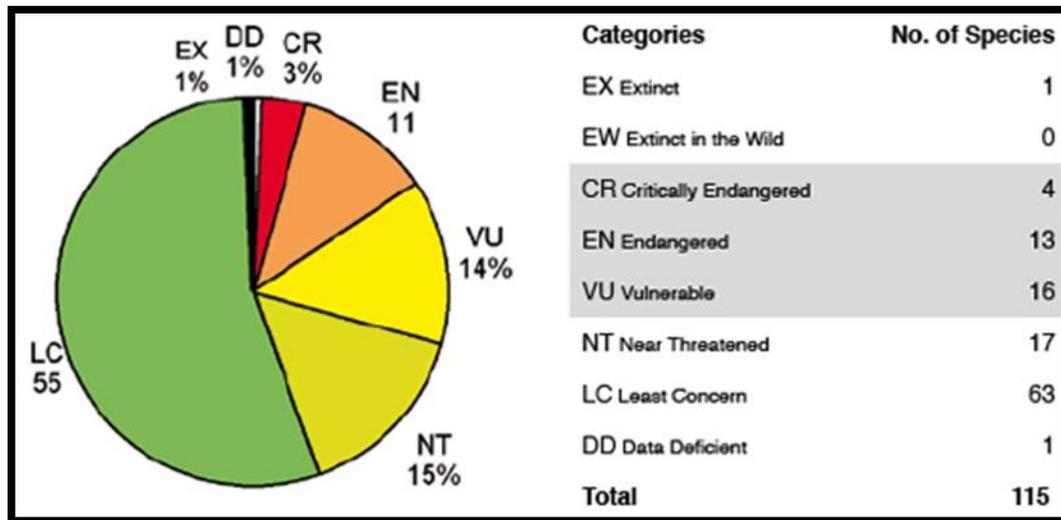


Figure N° 10 : les espèces d'Amphibiens menacés d'extinction dans le bassin méditerranéen [13]

1.8.2. Les critères de classification :

Les principaux critères adoptés par l'UICN pour répartir les espèces dans les différentes catégories de menace sont quantitatifs. Ils touchent aux fluctuations d'effectif ou de taille des populations des espèces considérées, à la variation de la surface de leur aire de distribution (aire d'occurrence) ou du nombre d'unités géographiques (stations ou km² par exemple) où elles sont présentes (aire d'occupation) (Lamoureux *et al*, 2003).

D'autres considérations peuvent également entrer en ligne de compte : la fragmentation de leurs habitats, l'isolement des individus et des populations, leur concentration sur de petits territoires notamment (Lamoureux *et a*, 2003).

1.9. Quelques gestes simples en faveur des Amphibiens :

- Ne pas drainer les forêts humides
- Ne pas entretenir les fossés en forêt
- Ne pas combler les ornières
- Aménager de petits plans d'eau et gouilles. Les plans d'eau s'asséchant occasionnellement sont particulièrement conseillés.
- Aménager les rémanents de coupe en tas et en andains
- Laisser du gros bois mort au sol
- Ne pas circuler sur les routes forestières lors des nuits pluvieuses pour éviter d'écraser des grenouilles, crapauds et salamandres particulièrement actifs à ces périodes [14].

Chapitre 2

La biologie des amphibiens

2.1. La reproduction et Cycle de vie des Anoures et des Urodèles :

Au cœur de la période de reproduction, lorsqu'ils sont le plus occupés, les amphibiens se laissent observer même en journée. Les Anoures n'hésitent pas non plus à chanter. Seules les grenouilles vertes passent toute la saison au bord de la mare (**Figure N° 11**) (Acemav *et al.*, 2003).



Figure N° 11: Un couple de crapauds communs en migration vers leur site de reproduction.

Le mâle plus petit [14]

2.1.1. Chez le groupe des Anoures :

Il y a généralement accouplement avec fécondation externe. Le mâle, en a complexus (le mâle se place en dessus de la femelle et l'enserme avec ses pattes avant) dépose sa semence sur les œufs dont le nombre varie selon les espèces entre moins de vingt et plusieurs milliers. Plus de 98 % de ces œufs ne donneront pas naissance à un adulte et serviront de nourriture essentiellement aux insectes de l'écosystème. En période de reproduction, on assiste à de grands rassemblements dans les mares, étangs et autres zones humides, précédés d'une migration d'ampleur variable. De manière générale les œufs des grenouilles sont déposés en gros amas ; ceux des crapauds en longs chapelets. Les œufs sont entourés d'une masse gélatineuse qui active l'incubation. A l'intérieur de l'œuf, l'embryon se transforme peu à peu en têtard qui éclot environ deux semaines après la ponte. Le têtard se nourrit au début des débris de son enveloppe ; herbivore dans un premier temps, il devient ensuite carnivore, soit en se nourrissant de petits invertébrés, soit en mangeant des restes de poissons ou de grenouilles ; il peut également être cannibale. Le têtard, ou larve, possède des branchies, externes durant les premiers temps, puis internes. Le début de la métamorphose se manifeste par l'apparition des pattes postérieures (de six à neuf semaines), puis des pattes antérieures

(neuf semaines). Après douze semaines, l'oxygène est absorbé par les poumons. La queue disparaît après seize semaines alors la forme définitive et se présente comme un adulte en miniature (**Figure N° 12**). Les chiffres mentionnés pour la croissance du têtard sont valables sous nos latitudes. Selon les régions et le milieu, le développement complet peut prendre 48 heures seulement. Relevons que les crapauds communs sont très fidèles au site qui les a vu naître. De leur habitat, situé entre 1 à 3 km de l'étendue d'eau, ils migrent pour arriver sur le site de reproduction (Thurre, 2009).

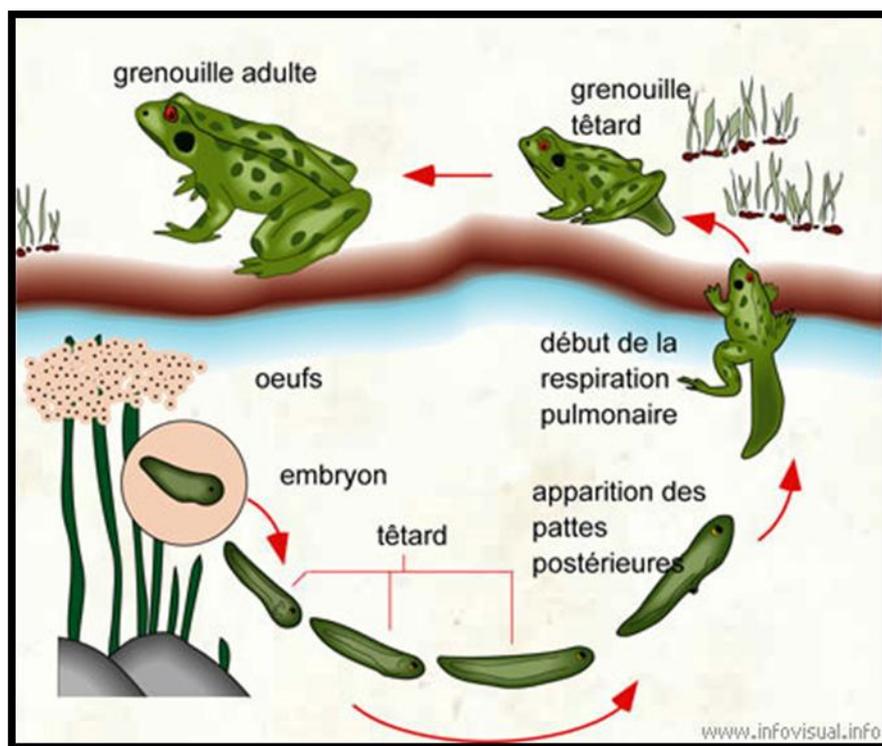


Figure N° 12 : cycle de vie des Anoures [15]

2.1.2. Chez les Urodèles :

Chez ce groupe taxonomique, on relève différents modes de reproduction (**Figure N° 13**):

- **Chez les Tritons** : Après avoir effectué une parade nuptiale, le mâle émet un spermatophore (amas gélatineux contenant les spermatozoïdes) qui, déposé au fond de l'eau, sera saisi par la femelle par l'intermédiaire des lèvres de son cloaque. Les œufs, ainsi fécondés de manière interne, sont généralement déposés un par un dans la végétation immergée, protégé par une masse gélatineuse. L'éclosion a lieu deux ou trois semaines plus tard et laisse apparaître une larve au corps allongé, dotée d'yeux et de branchies. Le

développement des larves dure trois mois au cours desquels apparaissent d'abord les pattes antérieures (contrairement aux anoues), puis postérieures (Thurre, 2009).

-**Chez la Salamandre tachetée**, la fécondation est également interne, mais l'accouplement a lieu sur terre. Les larves restent tout l'hiver dans le ventre de la femelle, puis celle-ci donne naissance à des jeunes avec des membres déjà développés. Elle dépose dans l'eau entre 8 et 60 petits, d'une longueur d'environ 2,5 cm, où ils poursuivront leur métamorphose et croissance pendant deux à trois mois (Thurre, 2009).

-**Chez la salamandre noire**, la gestation dure entre 2 et 4 ans. La femelle donne naissance à 2 jeunes complètement formés, prêts à affronter la vie terrestre (Thurre, 2009).

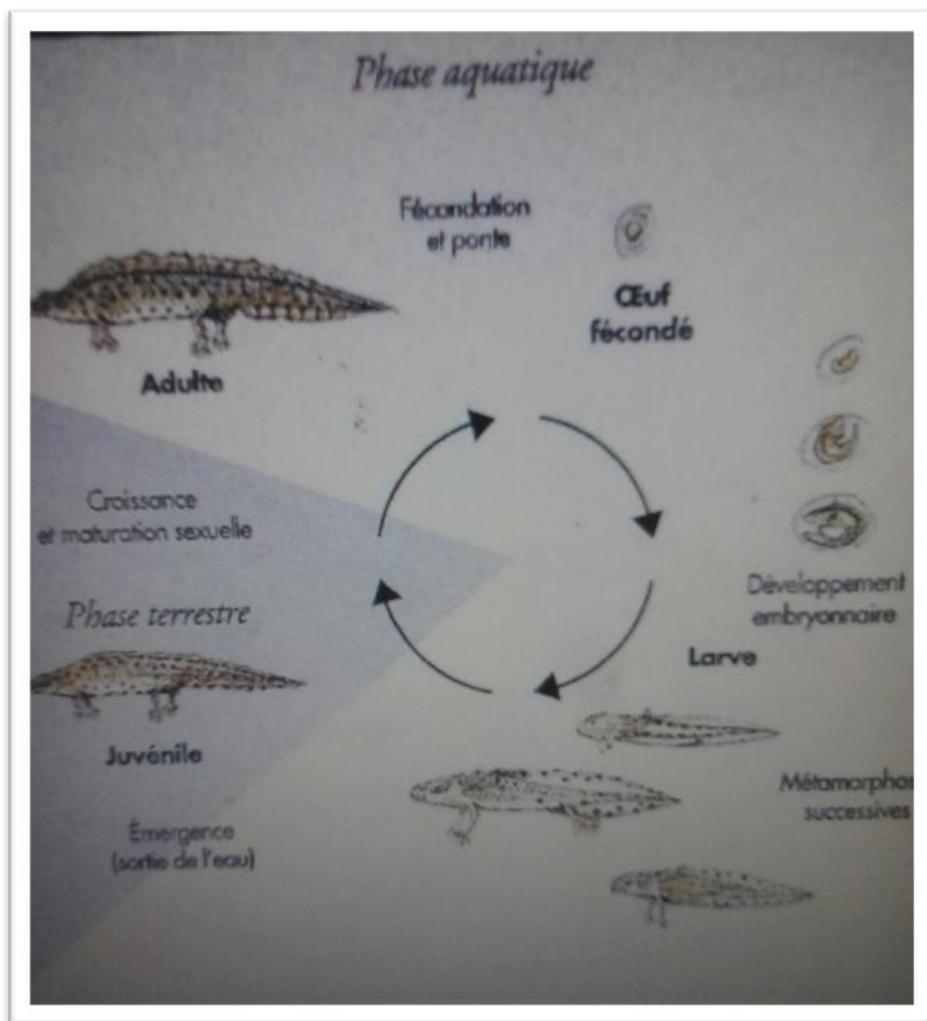


Figure N° 13: cycle de vie des Urodèles [16]

2.2. Exemple de cycle de vie chez le crapaud commun :**2.2.1 .Jeune larve :**

Des œufs sortent des larves sans membre, sans yeux et sans bouche mais avec une ventouse qui leur permet de se fixer aux plantes aquatiques. La respiration se fait à l'aide de branchies externes [17].

2.2.2. Têtard :

Au bout de quelques jours, la tête s'arrondit, la bouche se forme, la queue s'amincit et s'allonge. La larve prend alors le nom de têtard. Il est omnivore et respire à l'aide de branchies internes. Cette phase dure plusieurs semaines. (**Figure N° 14**) [17].



Figure N° 14: le têtard du crapaud commun [17]

2.2.3. La métamorphose :

Les membres postérieurs apparaissent à la base de la queue puis les pattes antérieures. C'est le début de la métamorphose. Les branchies sont ensuite remplacées par des poumons, la queue rétrécit, les yeux grossissent (**Figure N° 15**). Toutes ces transformations sont sous l'influence d'hormones dont la production dépend elle-même des conditions du milieu (température, alimentation). C'est pourquoi cette phase est plus ou moins longue [17].



Figure N° 15: la métamorphose chez le crapaud commun [17]

2.2.4. Jeune amphibien (juvénile) :

Il ressemble à ses parents en version miniature mais ne peut pas encore se reproduire. Ces jeunes passent l'été à proximité des zones où ils sont nés, sortant peu pour éviter les prédateurs. (**Figure N° 16**) [17].



Figure N° 16: le juvénile du crapaud commun [17]

2.3. La physiologie :

La température interne des Amphibiens dépend de celle du milieu extérieur : ce sont des animaux « à sang froid ». Ils doivent donc passer la saison froide et les périodes trop chaudes en vie ralentie, dans un terrier, dans la boue ou sous un caillou. La plupart des anoures, après leur métamorphose, poursuivent leur vie sur terre dans des milieux humides. Animaux à sang froid (ectotherme), ils ne peuvent pas réguler la température de leur corps (ils sont poïkilothermes) et sont donc dépendants des conditions thermiques extérieures. En hiver, ils hibernent. (Thurre, 2009).

Les urodèles sont plus ou moins liés au milieu aquatique, mais toujours en contact étroit avec l'humidité. Certaines espèces sont totalement dépendantes de l'eau, alors que d'autres ne vivent dans ce milieu que pendant une saison, comme les tritons ; d'autres encore comme la salamandre tachetée ne font que déposer leurs larves dans l'eau et, finalement, certaines espèces comme la salamandre noire se satisfont de l'humidité du sol (Thurre, 2009) La respiration des amphibiens s'effectue à trois niveaux : la peau (respiration cutanée), les muqueuses de la bouche et du pharynx (respiration bucco-pharyngée), et les organes respiratoires – branchies ou poumons. Chez les crapauds et les grenouilles, aux poumons rudimentaires, la majeure partie des échanges respiratoires est en fait assurée par la peau et les muqueuses de la bouche, très riche en vaisseaux sanguins (le renouvellement de l'air se fait alors par des battements rapides du plancher buccal) [18].

2.4. Régimes alimentaires :

L'alimentation quotidienne n'est habituellement pas obligatoire; cependant, on doit offrir de la nourriture, dans la plupart des cas, de 2 à 3 fois par semaine. Les meilleurs résultats, quant à la survie et à la croissance des amphibiens, que l'on peut obtenir, se produisent lorsque les animaux sont nourris à satiété chaque fois qu'on leur donne de la nourriture [19].

2.4.1. Ordre des Urodèles (salamandres) :

Les salamandres aquatiques adultes et les salamandres larvaires se nourrissent d'une grande variété d'invertébrés aquatiques comme les sangsues, les escargots, les crustacés et les larves d'insectes aquatiques. Des formes plus grosses de salamandres peuvent aussi ingérer des poissons ou d'autres amphibiens. En captivité, plusieurs espèces de salamandres aquatiques ont été nourries avec succès avec des crevettes de mer congelées, des fretins entiers congelés et des morceaux de filets de poisson. Des salamandres terrestres peuvent se nourrir avec des invertébrés de surface ou souterrains comme les vers de terre, les limaces, les nymphes et les larves d'insectes et d'autres arthropodes [19].

2.4.2. Ordre des larves d'Anoures (têtards) :

Contrairement aux autres Amphibiens, la plupart des anoures larvaires (têtards) sont herbivores ou détritivores, se nourrissent d'algues aquatiques et de plantes supérieures et de débris organiques contenus dans le fond des terrariums. En captivité, la plupart des têtards sont nourris de feuilles de laitue bouillie. Ils mangent aussi la plupart des sortes d'aliments secs préparés dans le commerce pour les poissons d'aquarium [19].

2.4.3. Ordre des Anoures (grenouilles et crapauds) :

Les Anoures adultes sont tous des prédateurs. Dans la nature, leurs aliments vont des vers de terre, des limaces et des larves d'insectes pour les crapauds jusqu'aux divers insectes 7 volants que les grenouilles préfèrent à d'autres vertébrés incluant les poissons, les serpents ou occasionnellement de petits oiseaux et mammifères ingurgités par les grosses grenouilles léopard et les grenouilles géantes (ouaouaron) (*R. catesbeiana*). Les crapauds et les crapauds aux pieds réticulaires sont les plus faciles à nourrir en captivité, car ils mangent une très grande variété de vers, de limaces et de larves d'insectes faciles à obtenir, même durant l'hiver [19].

2.5. Les comportements :

2.5.1. Le sommeil :

La grenouille résiste bien au froid mais elle ne vit activement que si la température n'est pas trop basse. Dès qu'il commence à faire froid, elle perd beaucoup de sa vitalité et devient comme à demi endormie. Elle se terre alors dans le sol, dans la boue des rivières, où elle n'a, jusqu'au retour du printemps, qu'une vie latente. Dépensant très peu d'énergie, cet animal à sang froid peut jeûner très longtemps (2 ans environ) [15].

2.5.2. Le Chant :

Elle ferme la bouche et pince les narines. Après avoir inspiré profondément, elle fait faire à l'air un va-et-vient de façon répétée entre le larynx et le sac vocal qu'elle a dans sa gorge (**Figure N°17b**), ou sur les côtés de sa tête (**Figure N°17a**). Chez certaines espèces, ce sac vocal s'enfle tellement qu'il est presque aussi gros que la grenouille elle-même! Lorsqu'elle chante, on a l'impression qu'elle fait des bulles avec de la gomme à mâcher. [15]



a-chez le crapaud calamite
(*Bufo calamita*)



b-chez la grenouilles verte
(*Rana Kl esculenta*)

Figure N° 17: le mode de chant chez les anoures [20].

De façon surprenante, la plupart des femelles ont une voix très faible, voire inexistante.

Elles se contentent d'écouter les chants des mâles et ne réagit qu'aux cris de ceux de sa propre espèce.

2.5.3. Le goût :

Les Amphibiens avalent leur proie, sans la mâcher. Ils ne peuvent pas mordre et ne sont donc pas dangereux. Les grenouilles ne mâchent pas mais peuvent écraser leur victime avec leurs maxillaires. La langue est quelquefois fixée à la partie antérieure de la bouche ce qui lui permet de se retourner vers l'extérieur d'une manière très caractéristique. Visqueuse et collante, elle sert à la capture des insectes. Comme chez les reptiles et les oiseaux, le tube digestif des amphibiens se termine par un cloaque [19].

2.6. L'hibernation des amphibiens :

À l'approche de l'hiver, nous savons qu'il est temps de commencer à sortir les vêtements chauds du placard. Alors que nous sommes bien à l'aise et au chaud dans nos chandails, de nombreux animaux n'ont pas cette chance et doivent trouver d'autres moyens de résister aux froides températures hivernales [21].

Beaucoup d'espèces de grenouilles résistent à l'hiver en entrant en état d'hibernation. L'hibernation est un état de « repos », comme un long et profond sommeil, durant lequel les activités des grenouilles diminuent considérablement l'hiver. Les grenouilles hibernent pour s'adapter, ce qui les aide à survivre à des températures vraiment froides. Avant l'arrivée de l'hiver, les grenouilles doivent trouver l'endroit parfait pour hiberner. Ces habitats d'hiver portent le nom d'hibernacula (singulier hibernaculum) ou d'hibernacle. Ils peuvent se trouver sur la terre ferme ou dans l'eau [21].

2.6.1. Sur la terre ferme :

Les grenouilles terrestres, comme la rainette crucifère et la rainette faux-criquet du nord, peuvent hiberner sous des rochers ou des feuilles, ou encore, dans une bûche. La grenouille des bois se cache également sur la terre ferme. Cependant, une fois qu'elle s'est enterrée sous des débris du tapis forestier, elle se transforme en sucette de grenouille glacée [22].

❖ Exemple : la grenouille des bois

À mesure que la température diminue, la grenouille des bois cesse toutes ses activités.

Elle cesse de bouger et de respirer. Sa circulation sanguine s'arrête, et même son cœur ne bat plus durant l'hiver, de 35 à 45 % du corps de la grenouille des bois peut geler et devenir comme de la glace (**Figure N° 18**). Lorsque la température se réchauffe au printemps, la grenouille revient à la vie (façon de parler) et elle reprend ses activités habituelles [22].



Figure N° 18: Etat d'hibernation chez les grenouilles des bois [22]

2.6.2. Dans l'eau :

Les grenouilles aquatiques passent l'hiver dans l'eau dans le fond d'un ruisseau, d'une rivière, d'un lac ou d'un habitat marécageux agréable. L'hibernacle parfait : l'animal hibernant doit souvent se cacher sous de la végétation immergée ou dans de la boue au fond d'une étendue d'eau [22].

❖ Exemple : Une grenouille maculée de l'Oregon :

Pour que les grenouilles maculées de l'Oregon puissent se déplacer de leur habitat marécageux où elles vivent durant la période de reproduction printanière et estivale à leur zone d'hivernage (**Figure N° 19**) elles ont besoin de cours d'eau inter reliés pour circuler en toute sécurité [22].



Figure N° 19 : Etat d'hibernation chez grenouille maculée de l'Oregon [22]

2.7. Répartition géographique des amphibiens :

L'Amérique du Sud et l'Ouest de l'Afrique sont les deux hotspots de biodiversité des amphibiens. Le Sud-est des Etats-Unis est également riche en amphibiens, et notamment en salamandres (Vie *et al*, 2008).

2.7.1. Diversité et état endémique des amphibiens :

Le bassin méditerranéen est catalogué comme une zone de haute biodiversité (Cox *et al*, 2006) en raison de ses niveaux élevés de plantes, reptiles, amphibiens et poissons d'eau douce endémiques (les faunes de mammifères et d'oiseaux proviennent pour une grande part des zones biogéographiques eurasiennes et africaines, et présentent de ce fait des niveaux d'état endémique relativement bas).

Dans la région qui fait l'objet de l'étude, on dénombre 106 espèces d'amphibiens, dont 68 (64%) sont endémiques (**Tableau 01**) Cox *et al*, 2006).

Tableau 01 : Diversité et état endémique des ordres et des familles d'amphibiens de la Méditerranée (Cox *et al*, 2006).

Ordre	Famille	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces Endémiques
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Bombinatoridae</i>	3	1(33%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Bufo</i> <i>nidae</i>	10	3(30%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Discoglossidae</i>	12	11(92%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Hylidae</i>	5	3(60%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Pelobatidae</i>	4	2(50%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Pelodytidae</i>	2	2(100%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Pipidae</i>	1	0(0%)
Anura (grenouilles et crapauds)	<i>Ranidae</i>	27	15(56%)
<i>Total – Grenouilles et crapauds</i>		64	37(58%)
Caudata (tritons et salamandres)	<i>Plethodontidae</i>	7	7(100%)
Caudata (tritons et salamandres)	<i>Proteidae</i>	1	1(100%)
Caudata (tritons et salamandres)	<i>Salamandridae</i>	34	23(68%)
<i>Total – Tritons et salamandres</i>		42	31(74%)
Total – Amphibiens		106	68(64%)

Chapitre 3

Description générale du site d'étude

3.1. Réseau hydrographique du bassin de la Seybouse :

3.1.1 Géomorphologie :

Le bassin de la Seybouse présente des ensembles naturels fort variés, ce qui justifie ses dimensions = **6570** km² (Abdi Ali *et al*, 1991 in Khalifa et Kahalerras, 2009)

L'oued Seybouse dont l'embouchure se trouve près de la ville d'Annaba, s'étend vers le Sud sur une distance de 160 km, jusqu'au confins de l'Atlas saharien. En Algérie, le bassin de la Seybouse occupe la troisième place quant à la superficie après l'oued El Kbir du Rhumel et l'oued Medjerda Mellégué (Abdi Ali *et al*, 1991 in Khelifa et Kahalerras, 2009).

Au Sud, le bassin du haut Cherf qui n'est autre que celui du cours supérieur de la Seybouse atteint les hautes plaines, d'une altitude variant entre 800 à 1000 m cependant sur ces vastes surfaces quelques reliefs surgissent, Djebel Tenagualt (1156m), Djebel Sidi Reghiss (1636m) (Abdi Ali *et al*, 1991 in Khelifa et Kahalerras, 2009).

A l'Ouest, la grande plaine des Harecta ou de Sédrata est séparée de celle des Sellaoua par une chaîne appelée Chebket Esellaoua, dirigée Nord-est ; Sud-ouest et drainée dans sa partie méridionale par des oueds qui coulent vers les plaines des garaets Chabket Ez Zemeul

Au Sud-ouest, la limite du bassin correspondant avec la haute plaine des Salaoua qui appartient dans sa moitié Nord du bassin de la Seybouse (Abdi Ali *et al*, 1991 in Khelifa et Kahalerras, 2009).

Vers le Nord-ouest, le bassin de la Seybouse est encore limitrophe de l'oued Boumerzoug par les monts des Ouled Rahman, par le djebel El Djerb (1142m) par le massif calcaire de Djebel Oum Settas (1326m) plus au Nord la limite passe par les Djebel El Haria, Djebel El Doba, Settah El Meida (1057 m) Kef El Asfar (1018m) et enfin Djebel Ouahed (1281 m) pour former ensuite presque un angle droit vers l'Est, pour suivre un axe dirigée Est-Ouest appelée Chaîne Numidique ou apparaît de Djebel Taya (1208 m) le Djebel Mermoura (993 m) le Djebel Debar (1060 m) et enfin Djebel Bosba (632 m). Au niveau de ces derniers la limite de bassin de la Seybouse fait un coude vers la gauche et prend une direction Nord-Sud en passant à l'Ouest du village de Nechmaya ; à l'Est du lac Fetzara et remonte la ligne de crête du massif de l'Edough (1008 m) (Abdi Ali *et al*, 1991 in Khelifa et Kahalerras 2009).

Le bassin de la Seybouse a été divisé en trois parties à savoir (Bouchelaghem, 2008 in Khelifa et Kahalerras, 2009).

- La haute Seybouse

- La moyenne Seybouse
- La basse Seybouse



Figure N° 20 : Présentation des sous-bassins de la Seybouse (A. B. H, 1999).

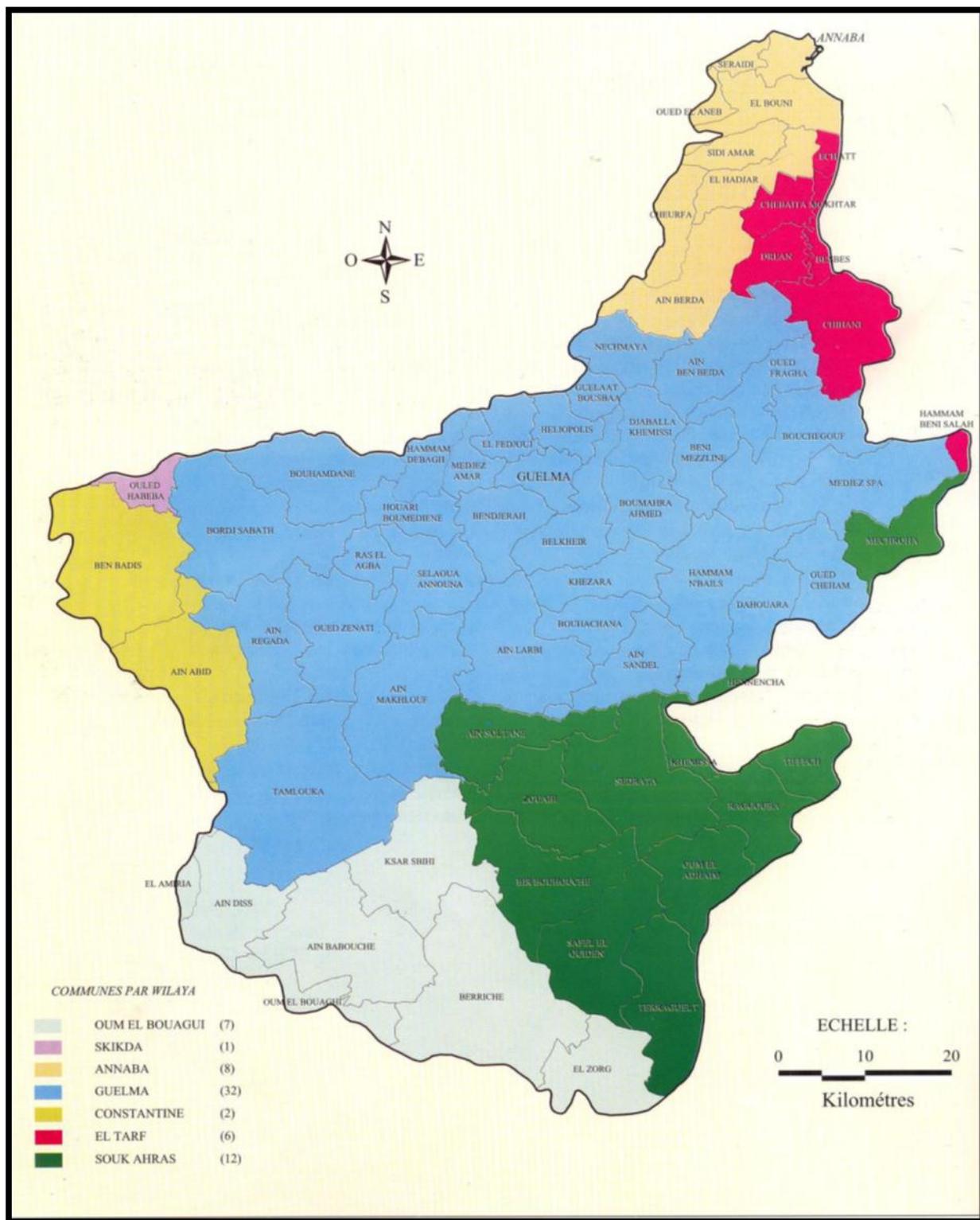


Figure N° 21 : Découpage administratif du bassin de la Seybouse (A. B. H, 2002).

3.1.2. Le réseau hydrographique :

La Seybouse draine un ensemble de régions très hétérogènes. Aux hautes plaines, aux reliefs assez simples et aux écoulements lents et parfois même nuls, succède l'atlas Tellien fortement accidenté de structure très complexe. Les oueds sont à débits irréguliers. Le profil en long, irrégulier et tendu ; assure l'évacuation rapide des eaux. Cependant l'existence de dépressions et bassins renfermant des nappes alluviales traversées et reliées par la Seybouse, permet de régulariser l'écoulement saisonnier de cet oued, vu la part importante des précipitations d'hiver reçues par cette chaîne montagneuse. A la sortie de cette dernière, la Seybouse pénètre dans la plaine d'Annaba en perdant sa torrencialité et en abandonnant une grande partie de sa charge solide. Les faibles pentes, le cordon dunaire et les champs d'inondations très vastes favorisent largement la stagnation des eaux et rendent l'écoulement fluvial difficile (Djabri, 1996).

Tableau N°02: Tableau représentant le réseau hydrographique de l'Oued Seybouse (A. B. H, 2002).

Point de mesure	Sous Bassin	Origine des eaux	Commune Wilaya	Observations
Bge Cherf ou Foun El Khanga St.140105	Oued Cherf Amont	O.Settara, O.Lahamimine et O.Cherf Amont	Zouabi Souk Ahras	Destiné à l'irrigation
Bge Hammam Debbagh St.140301	Oued Bouhamdane	O.Zenati et O.Bouhamdane	Bouhamdane Guelma	-Destiné à l'AEP et à l'irrigation, -A remplacé la station Medjez Amar2
Medjez Amar1 St.140201	Oued Cherf Aval	O. Cherf et O.Bouhamdane	Medjez Amar Guelma	Situé sur O.Seybouse
Segmen Amar St.140601	Oued Seybouse Maritime	O.Seybouse	Besbes El Tarf	Situé sur O.Seybouse avant la confluence avec O. Bouhamdane
El Hadjar St.140631	Oued Seybouse Maritime	O. Meboudja	El Hadjar Annaba	Situé à la sortie de l'usine de El Hadjar

3.2. La Climatologie :

La région d'étude est soumise à un climat méditerranéen caractérisé par deux saisons distinctes : l'une humide marquée par une forte pluviosité et par de faible température, l'autre sèche et chaud avec des fortes températures atteignant le maximum au mois d'Aout.

3.2.1. La température :

La température est l'élément du climat le plus important étant que tout les processus métaboliques en dépendent (photosynthèse, respiration, digestion) (Dajoz, 2006) ce facteur agit directement sur le phénomène d'évapotranspiration (Debieche, 2002 in Satha, 2012). On dispose des données de température moyenne mensuelle de la station de Guelma (2002-2014) (figure N°22)

On remarque que les moyennes les plus élevées s'étendent du mois de Juin à Août variant entre 24,08°C et 27,24°C. Les températures moyennes les plus basses quant à elles, sont enregistrées en hiver durant les mois de Janvier (9,62°C) et Février (9,95°C).

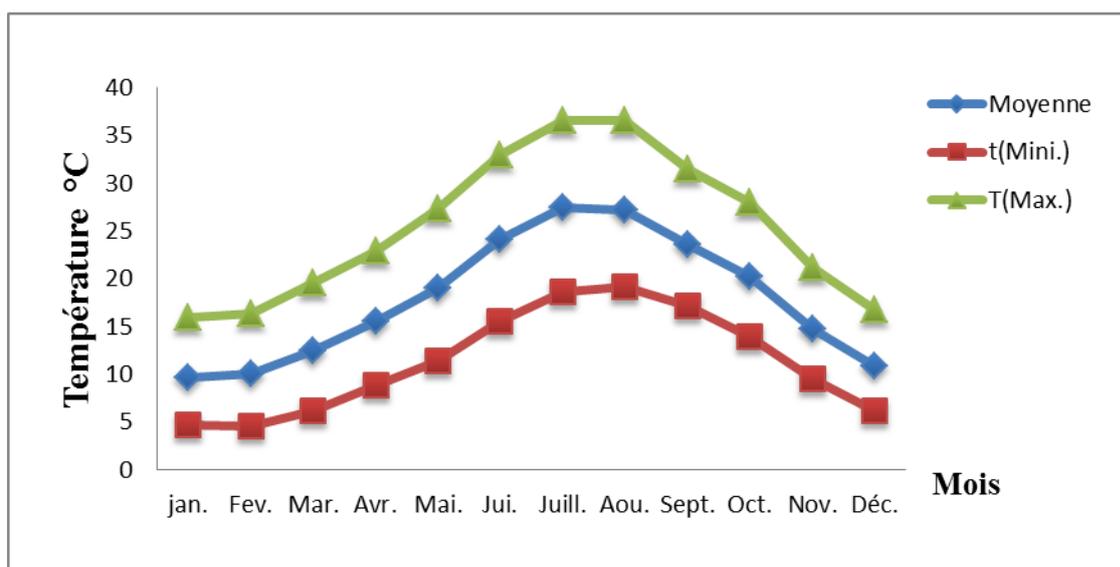


Figure N° 22 : courbe d'évaluation des températures de la région d'étude (2002 /2014)

3.2.2. La précipitation :

La précipitation constitue une composante essentielle du cycle de l'eau elle conditionne l'écoulement saisonnier et influence le régime des cours d'eaux (figure N°23) (In Maziane 2009 in Satha, 2013)

On remarque que les précipitations sont abondantes en hiver avec un maximum au mois de Décembre 92.66 mm et un minimum en été au mois de juillet avec 3,47 mm.

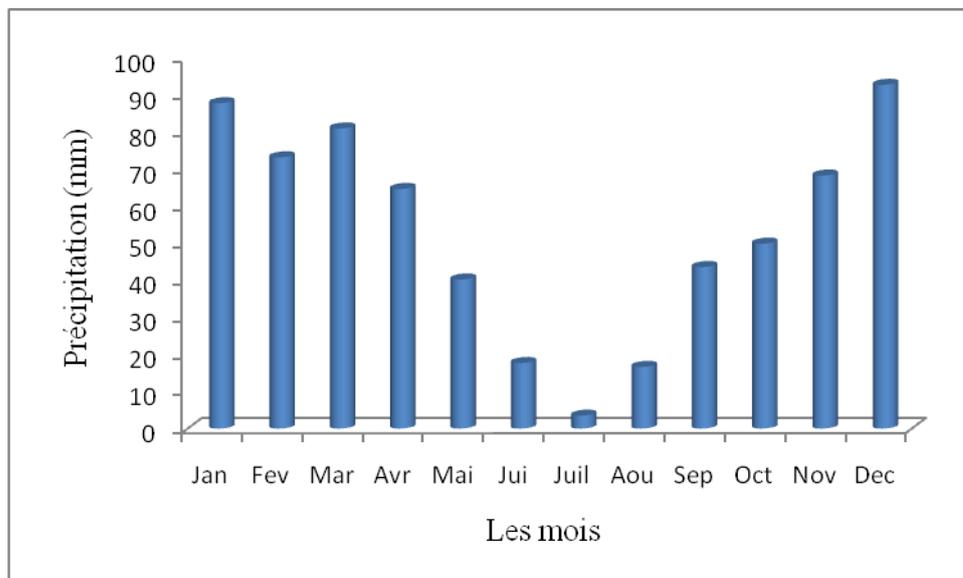


Figure N°23 : variation mensuelle des précipitations (2002-2014).

3.2.3. Humidité :

Au niveau mensuel (**Figure N°24**), le maximum est atteint au cours des mois de décembre, Janvier, Février et Mars, avec des valeurs dépassant 75%. Ces valeurs diminuent considérablement au cours des mois les plus chauds, Juillet et Aout, elles sont inférieures à 60%.

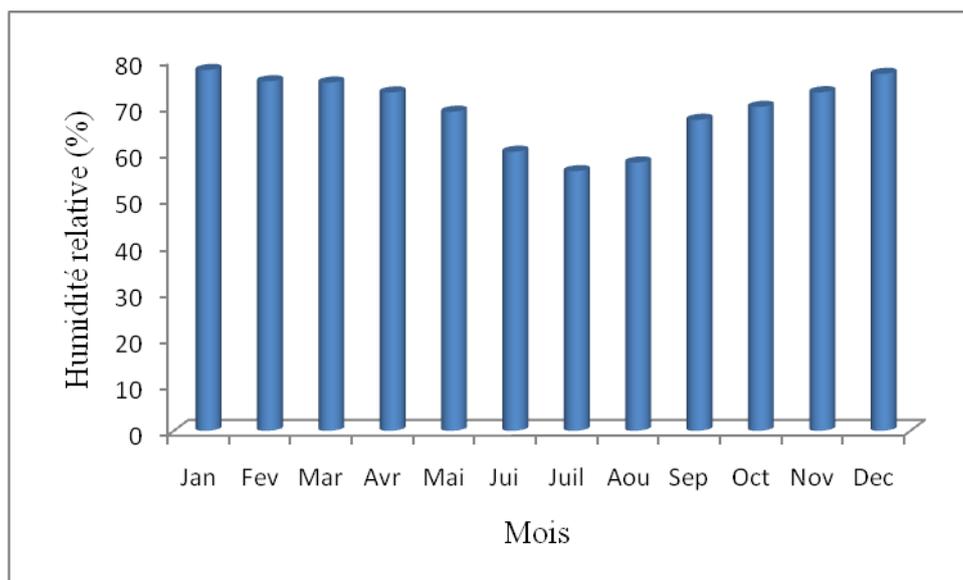


Figure N°24 : variations mensuelles de l'humidité relative dans la région d'étude (2002/2014)

3.2.4. Synthèse climatique :

Tous les éléments du climat agissent en même temps pour former un milieu climatique, pour estimer rapidement l'influence des principaux éléments ; divers systèmes sont proposés. Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.

3.2.4.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèches et humides de l'année ou sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec $P=2T$. La figure porte le diagramme ombrothermique de la région de Guelma établi à partir des données pluviométriques et thermiques moyennes mensuelles calculées sur une période de douze (12 ans).

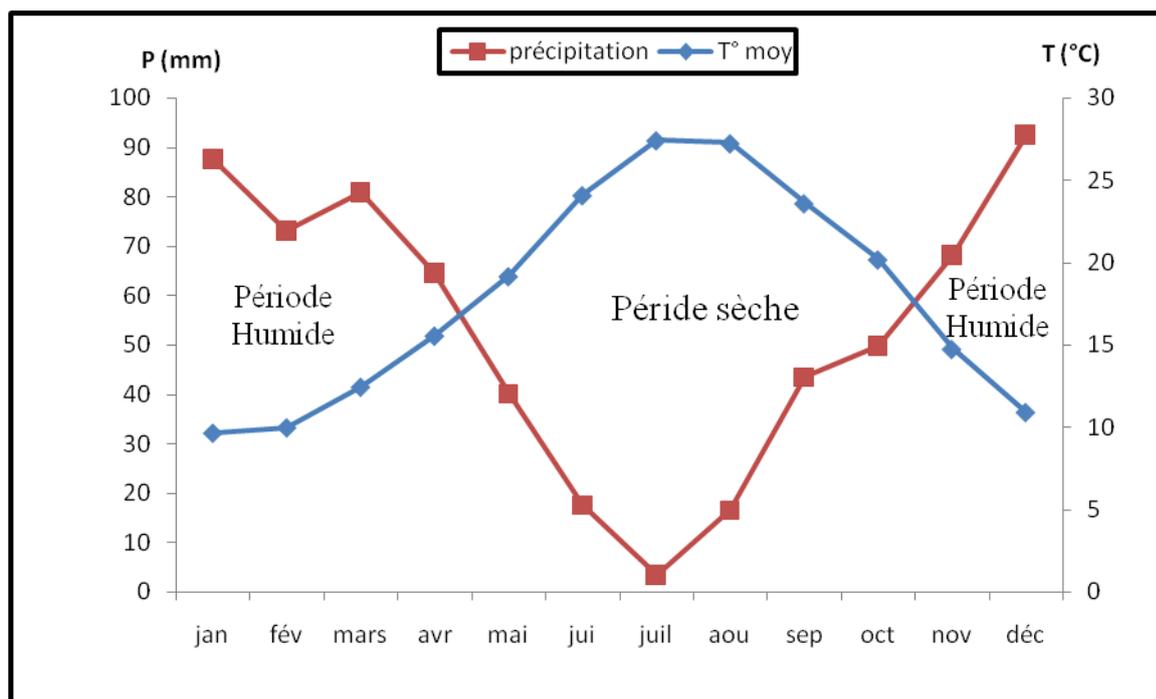


Figure N° 25: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la ville de Guelma (2002 /2014)

D'après ce diagramme établi à partir des données de température et de précipitation de la station météorologique de Guelma on peut distinguer deux périodes :

- La première froide et humide qui s'étale sur 07 mois, d'octobre à la fin du mois d'avril
- La deuxième chaude et sèche qui s'étale sur 05 mois de mai à septembre

3.2.4 .2. Quotient pluviométrique d'Emberger :

La formule d'Emberger s'applique surtout aux climats méditerranéens. Il montre une relation linéaire avec l'évapotranspiration réelle annuelle.

$$Q_2 = 1000. P / \frac{(M+m). (M-m)}{2}$$

2

D'où :

M : Température maximale du mois le plus chaud ($M = 36,57^\circ\text{C} = 311,30 \text{ k}$).

m : Température minimale du mois le plus froid ($m = 4,52^\circ\text{C} = 271,61 \text{ k}$).

P : Précipitation annuelle $P = 638.41 \text{ mm}$

Ainsi, notre région (Guelma) présente un $Q_2 = 55.19$. Ce qui la classe dans l'étage bioclimatique à végétation semi-aride à hiver frais (**Figure N° 26**).

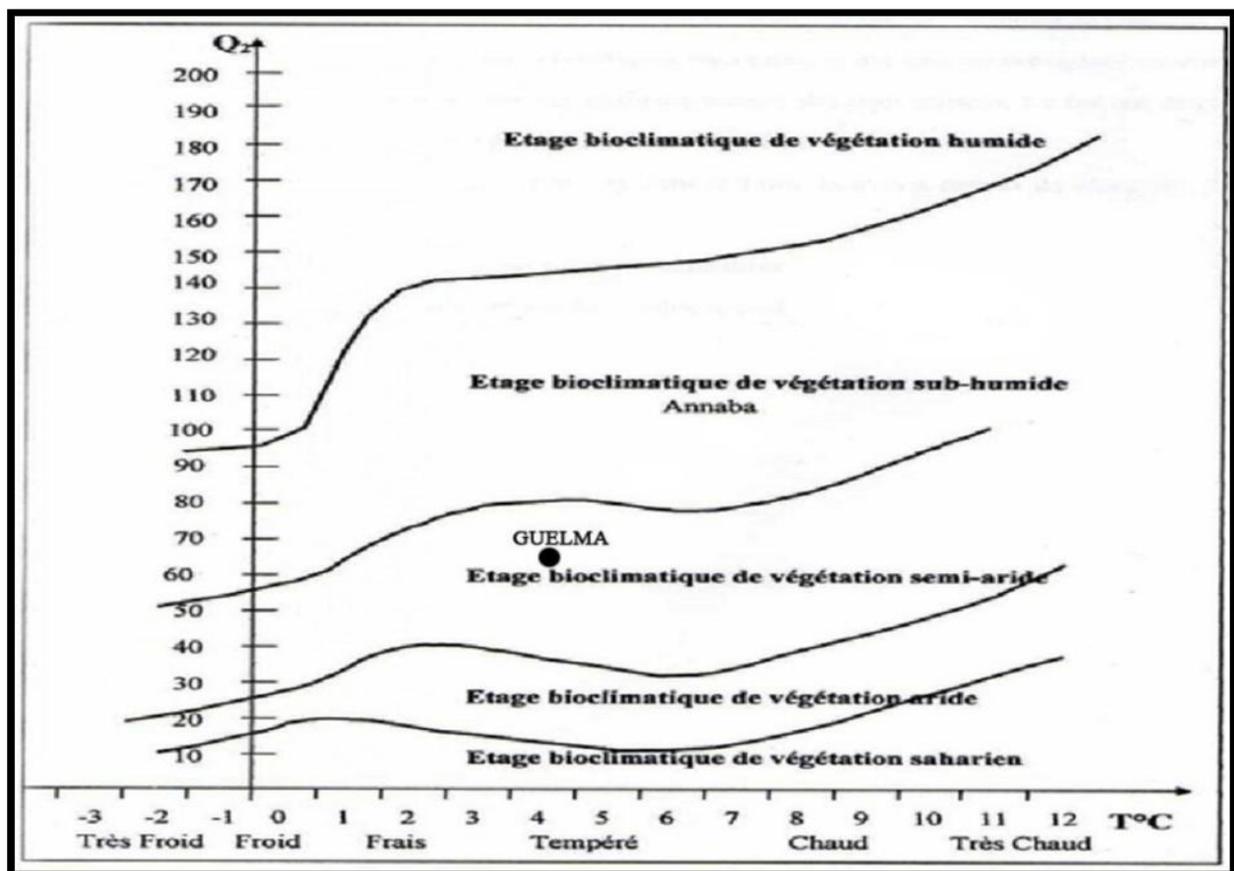


Figure N° 26 : Situation de la ville de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002 /2014)

3.4. Présentation des stations d'étude :

Les trois stations :Boumahra Ahmed, Beni Mezline, Oued Zimba appartenant au bassin versant de la Seybouse et nous avons travaillé aussi dans la station de Bouati Mahmoud qui pas a la Seybouse . La réalisation de la partie pratique a été entièrement réalisée sur terrain, nous avons choisi de travailler sur 4 stations représentées dans la figure N° 27



Figure N°27 : carte géographique représente les 4 stations d'étude

1-Bouati Mahmoud

3-Beni Mezline

2-Oued Zimba

4-Boumahra Ahmed

3.5. Le choix des stations :

Nos stations ont été choisies selon les critères suivants :

- ✓ L'abondance ou la présence des amphibiens ;
- ✓ L'altitude ;
- ✓ L'accessibilité du site (proximité de la route, sécurité, végétation peu dense) permettant des visites régulières ;
- ✓ La végétation riveraine naturelle ;
- ✓ La présence de terres agricoles dans le site d'étude.

✚ Boumahra Ahmed

GPS : (N 36°28 124 E007°31 011)

Altitude : 194 m

Commune : Boumahra

Daira :Guelaat Bou Sbaa

Willaya : Guelma

Superficie : 7125 h

Nombre d'Habitants : 18094 hab.



Figure N°28: photo représente la station

de Boumahra Ahmed

(Prise par Bendjeddou N. le 07 /04/2015)

✚ Bouati Mahmoud

GPS :(N 36° 34 ,911' E 007° 19 ,888'

Altitude: 154,2 m

Daira :Héliopolis

Willaya :Guelma

Superficie : 88 km²

Nombre des habitat :9658 hab



Figure N° 29 : photo représente la station

de Bouati Mahmoud

(Prise par Hassasna F le 06/04/2015)

 **Beni Mezline**

GPS : (N 36° 26 393' E 007° 36. 381')

Altitude : 287 m

Daïra : Guellaat Bou Sbaa

Wilaya : Guelma.

Nombre d'habitants : 4 883 habitants

Superficie : 63.25 km²



Figure N°30 : photo représente la station

Beni Mezline

(Prise par Bendjeddou N le 15 /05/2015)

 **Oued Zimba**

GPS : (N 36°27.781' E 007°29.212')

Altitude : 200,5 m

Commune : Belkhir

Daira : Guelaat Bou Sbaa

Wilaya : Guelma



Figure N°31 : photo représente la station

d'Oued Zimba

(Prise par Bendjeddou N le 23/05/2015)

Chapitre 4

Matériel et méthodes

4.1. Matériel :

- GPS72. Int'L 13415 014
- Multi-paramètres WTW 1970 i.
- Guide de terrain
- Epuisette.
- Carnet de terrain
- Fiche technique
- Décamètre



Figure N°32 : Photo représentant une épousette
(Prise par Hessassna F. le 06/04/2015)



figure N° 33 : Décamètre



Figure N°34 : photo représente les de terrain : à gauche une multi - paramètres
et à droite un GPS

(Prise par Bendjeddou N. Le 06/04/2015)

4.2. Période d'étude :

La présente étude a été réalisée sur une période de trois mois (du mois de mars jusqu'au mois de mai). Pour mieux observer les amphibiens, la période idéale et la plus favorable se situe aux alentours de la fin du mois de février mais à cause des conditions climatiques défavorables (intempéries et mauvais temps), nous n'avons pu effectuer des sorties sur terrain. Notre travail pratique s'est concentré alors durant la période printanière qui coïncide avec le début de la saison de reproduction.

4.3. Plan d'échantillonnages :

Une fois arrivée sur le site, nous avons enregistré sur une fiche technique l'heure, la date, les coordonnées GPS. Les paramètres abiotiques ont été effectués *in situ* en utilisant un multi paramètres qui nous mesure directement les données suivantes :

- Température (T°)
- pH
- Conductivité
- Oxygène dissous
- Salinité.

L'échantillonnage proprement dit est réalisé en adoptant le protocole suivant :

- Choisir une station de 50 m de longueur (transect), représenté par le cours d'eau étudié ;
- Tous les seuils et les plats courants à l'intérieur de cette distance peuvent être échantillonnés ;
- Les coups de filet doivent être donnés là où les vitesses du courant sont différentes à des profondeurs différentes ; certains plus en bordure et d'autres plus au centre ;
- L'échantillonnage s'effectue à l'aide d'un filet qui doit être rincé dans le cours d'eau ;
- Le contenu de filet est transféré dans un récipient contenant de l'eau claire ; les gros débris (roches, bâtons et feuilles) sont inspectés et nettoyés, les organismes sont identifiés



Figure N°35 : Photo représente la technique d'échantillonnage

(Prise par Hassasna F. le 09/05/2015)

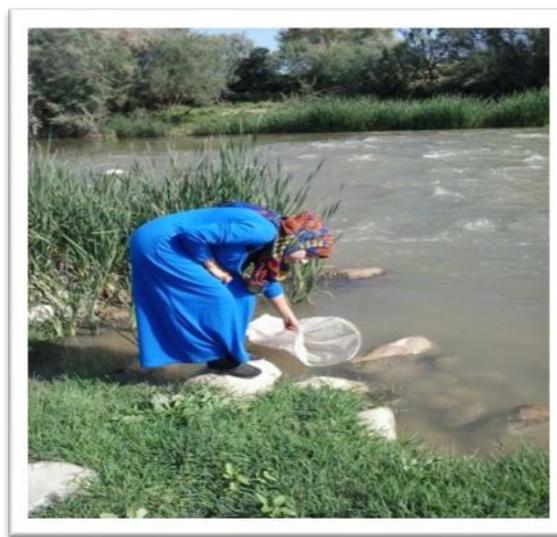


Figure N°36: Photo représente la mesure des paramètres physiques sur terrain

(Prise par Bendjeddou N. le 23/05/2015)

4.4. Mesure des indices écologiques (la structure d'un peuplement) :

L'étude de la diversité peut être réalisée selon des approches fondées sur l'usage d'indice de diversité. Ces derniers permettent de comparer entre les peuplements et de voir comment ceux-ci évoluent dans l'espace et dans le temps.

4.4.1. Indice de Shannon :

Cet indice a l'avantage de faire intervenir l'abondance des espèces ; il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \text{Log}_2 P_i$$

Avec : $p_i = n_i/N$ et $\log_2 P_i = \log p_i \times 3,322$

P_i : Fréquence de l'espèce i , n_i : Effectif de l'espèce i

N : Effectif total du peuplement, H' : Exprimé en Bit (Binary digit).

Sa valeur varie de 0 (Une seule espèce) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont la même abondance).

4.4.2. Equitabilité :

Des peuplements à physionomie très différente peuvent ainsi avoir la même diversité. Il est donc nécessaire de calculer parallèlement à l'indice de diversité H' , l'équitabilité (E) en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale (H'_{\max}).

$$E = H'/H'_{\max} \text{ où } H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

4.4.3 : la richesse moyenne :

La richesse moyenne (S') est le rapport entre le nombre total d'individu (Q_i) pour chacune des espèces et le nombre total de relevés (N) effectués : $S' = Q_i / N$

4.4.4. La richesse spécifique :

La richesse spécifique d'un écosystème ou d'une communauté est le nombre d'espèces ou de taxons que l'on y recense quel que soit le nombre d'individus ou la masse que représente chaque taxon.

Chapitre 5

Résultats et discussion

5.1. Variables mesurées *in situ* (Température, conductivité, oxygène dissous, salinité, pH) :

5.1.1 Mesure de la température (°C) :

La température est le facteur abiotique le plus important qui affecte la dynamique des populations (Chakri, 2007). C'est un facteur essentiel dans la vie des eaux de surfaces. Des températures élevées de l'eau peuvent détruire la faune et la flore présente dans l'eau et favoriser le développement d'espèces peu utiles telles les algues (Chaib, 2002).

D'après la figure N°37, nous ne constatons que la température la plus élevée à été enregistrée dans la station d'Oued Zimba (18.9°C) et la plus basse au niveau de station de Boumahra Ahmed.

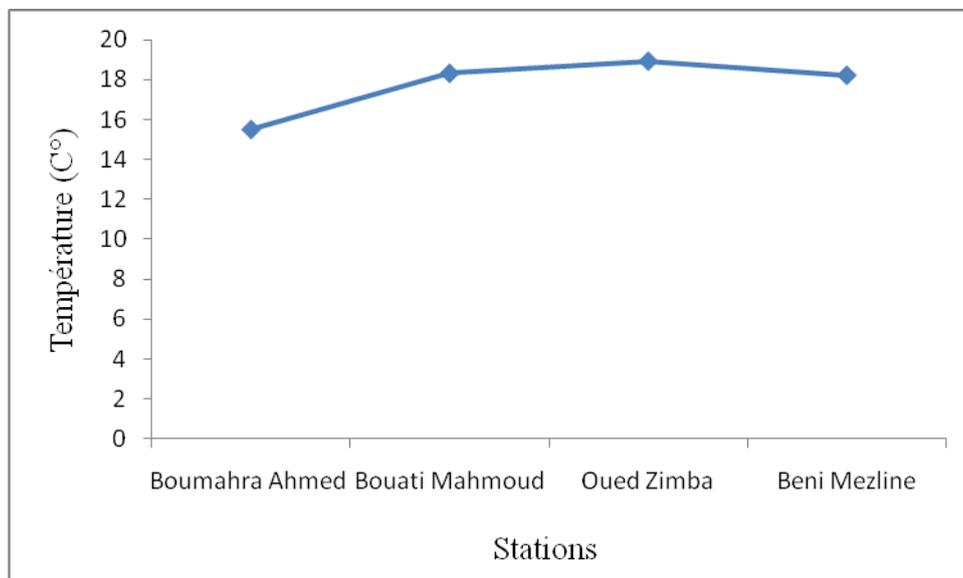


Figure N°37 : Variation spatio-temporelle de la température durant la période d'étude

5.1.2. Mesure de la conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) :

La conductivité est l'inverse de la résistivité est liée à la teneur en sels minéraux (électrolytes) dissous dans l'eau sous forme d'ions (Chakri, 2007. Touati, 2008). Elle dépend de la nature de ces ions dissous et de leurs concentrations (Rejsek, 2002).

D'après la figure N° 38, la conductivité la plus élevée à été enregistrée dans la station de Beni Mezline (1597 $\mu\text{s}/\text{cm}$) et la plus basse au niveau de station de Boumahra Ahmed (329 $\mu\text{s}/\text{cm}$).

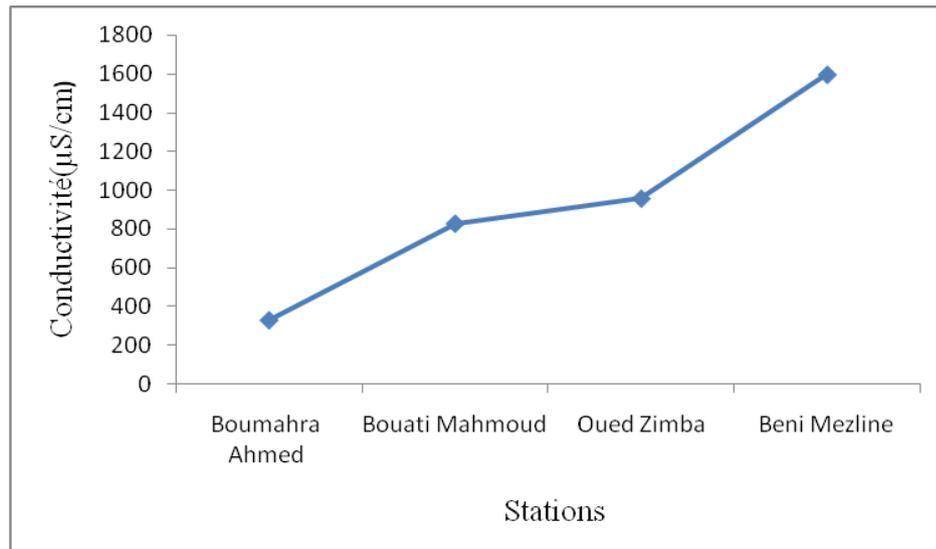


Figure N° 38 : Variations de la conductivité électrique

5.1.3. Mesure de l'oxygène dissous (mg/l) :

L'oxygène dissous est indispensable à tous les organismes aquatiques, il provient: des échanges de l'interface (air- eau), de l'aération (mouvement de l'eau), des rejets industriels, et de la photosynthèse des plantes aquatiques et des algues. La solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue lorsque la température augmente, elle diminue aussi avec l'abaissement de la pression atmosphérique lorsque l'altitude augmente (Bliffert et Perraud, 2001 In Khettar, 2009).

La quantité d'oxygène dissous la plus élevée a été enregistrée dans la station de Zimba (figure N°39) et la plus basse au niveau de la station de Beni Mezline.

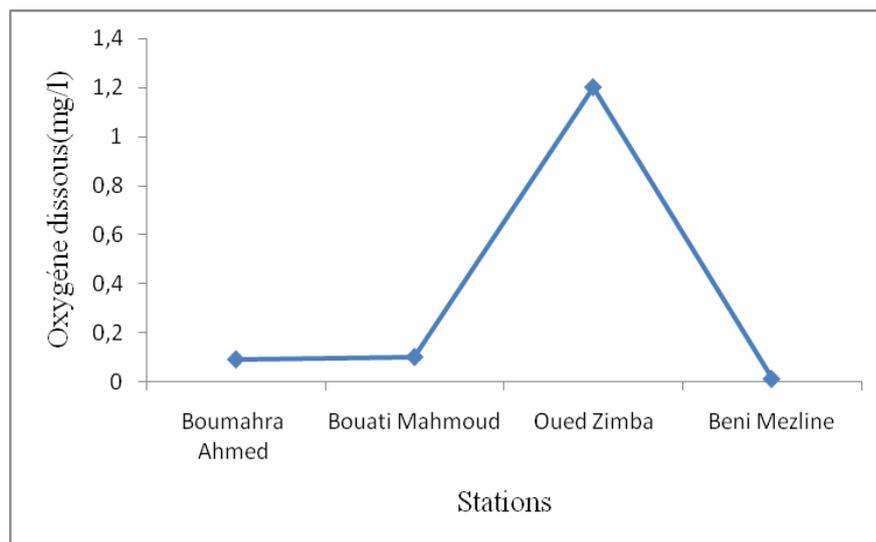


Figure N° 39 : variations de l'oxygène dissous

5.1.4. Mesure de la salinité :

La salinité désigne la quantité des sels dissous dans un liquide ; notamment l'eau qui est un puissant solvant de nombreux minéraux (Bensaidi et kirane, 2014).

D'après la figure N°40. On remarque que le taux de salinité le plus élevé a été enregistré dans la station de Boumahra Ahmed (1,5‰) et le plus bas au niveau de Bouati Mahmoud (0,1‰).

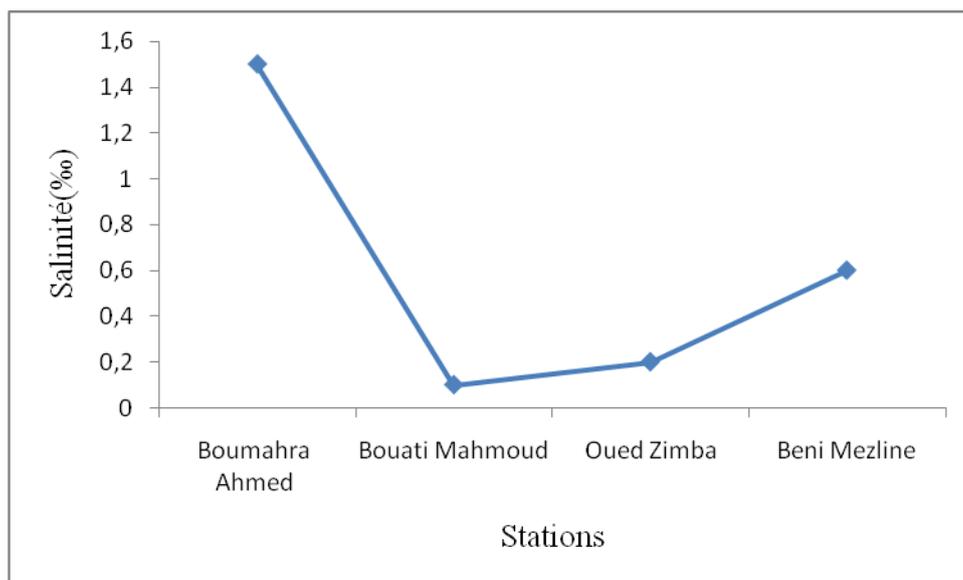


Figure N°40 : variations de la salinité au niveau des stations d'étude

5.1.5. Mesure du pH :

Le pH indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau et correspond à une mesure de la concentration des ions hydrogène en solution. Le pH se mesure sur une échelle de 0 à 14. Un pH de 7 indique une eau neutre ; les valeurs inférieures à 7 indiquent des conditions acides et les valeurs supérieures à 7 sont caractéristiques de conditions alcalines. Le pH influence la toxicité de plusieurs éléments en régissant un grand nombre de réactions chimiques.

D'après la figure N°41, nous remarquons que la valeur la plus élevée a été enregistrée dans la station de Boumahra Ahmed (8,51) et la plus basse au niveau de la station de Beni Mezline (7,84).

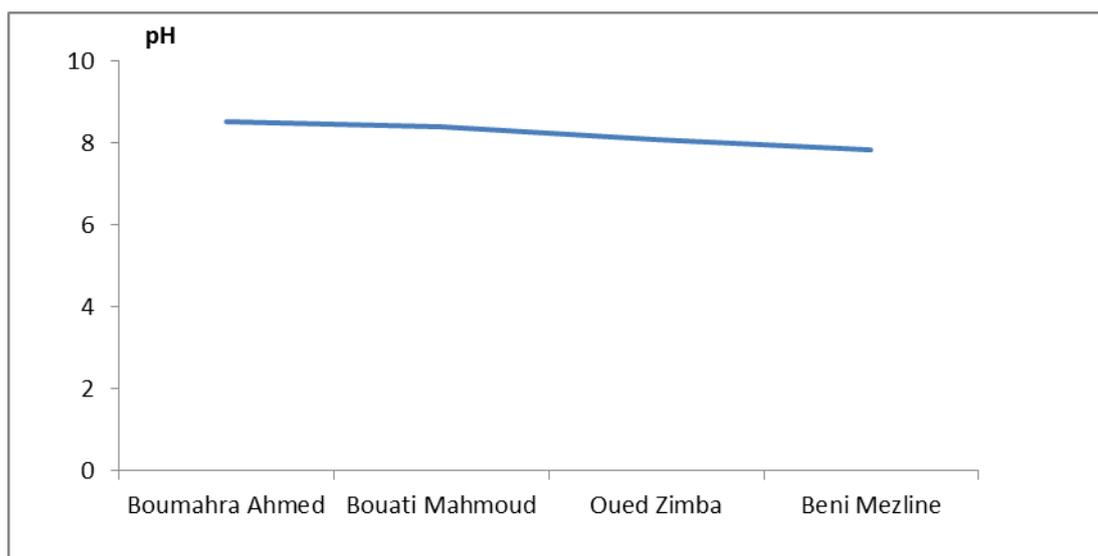


Figure N°41 : Variations spatio-temporelle des valeurs du pH

5.2. Etude de la faune:

« Dans ce travail qui concernant la région de Guelma on a trouvé seulement l'ordre des Anoures. »

La liste des Amphibiens échantillonnés dans les quatre stations située au niveau des différents cours d'eau dans la région de Guelma est représentée dans tableau ci-dessous

Tableau N° 03 :Check-list des amphibiens selon les stations

Groupe	Genre et espèce	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued Zimba	Beni Mezline
Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl. esculentus</i>	+	+	+	+
	<i>Pelophylax clamitans</i>	-	+	-	-
	<i>Pelophylax pipiens</i>	-	+	+	-
	<i>Pelophylax esculenta</i>	+	-	+	-

	<i>Pelophylax lessona</i>	-	-	+	-
Crapaud	Crapaud vert (<i>Bufo viridis</i>)	-	+	-	-
	Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)	+	-	-	-

(+) : Indique la présence de l'espèce

(-) : Indique l'absence d'espèce.



Figure N° 42 : Photo représentant *Pelophylax esculenta*



Figure N°43 : Photo représentant *Pelophylax KL . esculantus*

(Prise par Hassasna F le 28/04/2015)

5.3. Dénombrement des amphibiens dans les quatre stations d'étude :

A. Boumahra Ahmed :

Lors de nos sortie à cette station, nous avons pu identifier et de dénombrer les individus citées dans le **tableau N°04**, à savoir : *Pelophylax Kl.esculentus* (4 individus), *Pelophylax clamitans* (5 individus).

Tableau N°04: Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau de Boumahra Ahmed

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	4
		<i>Pelophylax clamitans</i>	5

B. Bouati Mahmoud :

Le **tableau N° 05** englobe individus les dénombrées dans cette station avec la présence de *Pelophylax Kl.esculentus* (7 individus), *Pelophylax clamitans* (4 individus), *Pelophylax pipiens* (5 individus), *Bufo viridis* (2 individus).

Tableau N° 05 : Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau de Bouati Mahmoud

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>PelophylaxKl.esculentus</i>	7
		<i>Pelophylax clamitans</i>	4
		<i>Pelophylax pipiens</i>	5
	Crapaud vert	<i>Bufo viridis</i>	2

C. Oued Zimba :

Ce site est le plus riche sur le plan faunistique (**Tableau N°06**), que les autres stations de suivi. Nous avons recensés l'existence de : *Pelophylax Kl.esculentus* (18 individus), *Pelophylax lessona*(3 individus), *Pelophylax pipiens* (2 individus), *Pelophylax esculenta* (7 individus).

Tableau N°06 : Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau d'Oued Zimba

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	18
		<i>Pelophylax lessona</i>	3
		<i>Pelophylax pipiens</i>	2
		<i>Pelophylax esculenta</i>	7

D. Beni Mezline :

Le **tableau N°07** comporte les espèces qui ont été identifiées au niveau de Beni Mezline. Nous remarquons la présence des espèces suivantes : *Pelophylax Kl. Esculentus* (8 individus) , *Pelophylax esculenta* (4 individus), *Bufo bufo* (4 individus) .

Tableau N°07 : Nombre des amphibiens échantillonnés au niveau de Beni Mezline

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	8
		<i>Pelophylax esculenta</i>	4
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	4

5.4. Les indices écologiques :

5.4.1. La richesse spécifique :

A partir de **la figure N°44**, nous pouvons enregistrée les espèces suivantes :

- *Pelophylax Kl.esculentus* (37 individus)
- *Pelophylax pipiens* (7 individus), *Pelophylax esculenta* (11individus), *Pelophylax clamitans* (9individus)
- *Bufo bufo* (4individus), *Bufo viridis* (2individus), *Pelophylax lessona*(3individus)

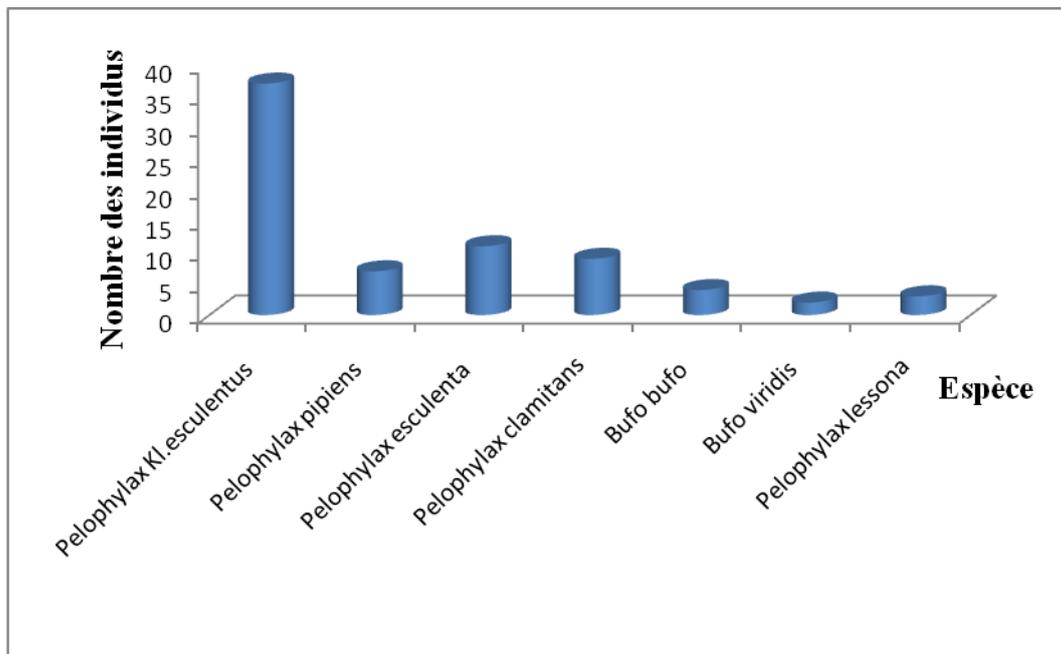


Figure N°44: La richesse spécifique des amphibiens dans les stations d'études

5.4.2. La richesse moyenne :

A partir de nos récoltes, nous avons capture au total 7 espèces, comptant 73 individus groupés en deux familles appartenant essentiellement a la classe des amphibiens En ce qui concerne la richesse moyenne, et d'après **la figure N° 45**, la valeur la plus élevés représente dans la station d'Oued Zimba (30) suivie par la station de Beni Mezline (5,33) puis la station de Bouati Mahmoud(4,5) et la station de Boumahra Ahmed contient la valeur la plus faible (3)

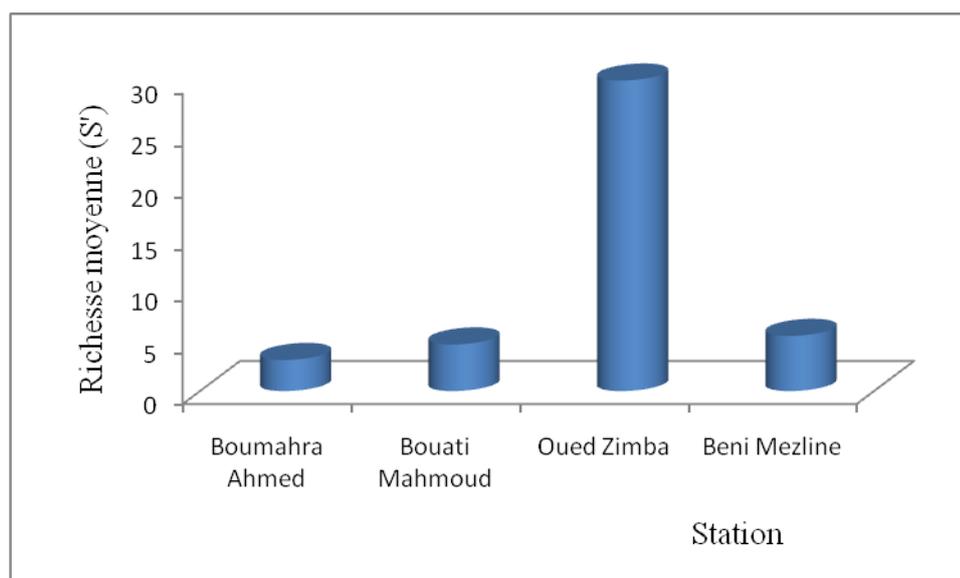


Figure N°45 : la richesse moyenne de la station d'étude

5.4.3. Indice de Shannon :

Pour quantifier simultanément la richesse taxonomique d'une communauté nous utilisons fréquemment des indices écologiques dont l'indice le plus utilisé est celui de Shannon (Barbault ,2000)

Tableau N° 08 : les indices de diversité des stations explorées

Station	Indice de Shannon (H')	Indice d'Equitabilité(E)
Boumahra Ahmed	0,99	0,99 ou 99%
Bouati Mahmoud	1,87	0,94 ou 94%
Oued Zimba	1,50	0,75 ou 75%
Beni Mezline	0,99	0,94 ou 94%

L'indice de Shannon (**Figure N°46**) est très important dans la station de Bouati Mahmoud (1,87 bit), indiquant la présence d'un peuplement en grand nombre d'espèces pour un petit nombre d'individus. Par contre dans la station de Oued Zimba, nous obtenons le

chiffre de (1,5 bit) indique la présence moyenne de peuplement, alors que pour les autres stations est minimale (Boumahra Ahmed et Beni Mezline).

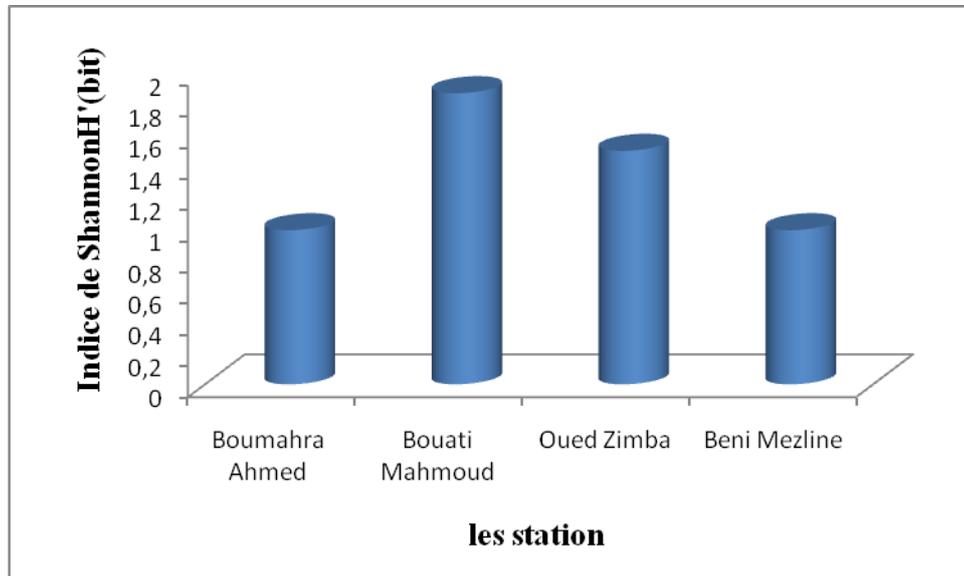


Figure N° 46 : Variation de l'indice de Shannon entre les stations étudiées

5.4.4. Equitabilité :

Les valeurs de l'indice de diversité peuvent être appréciées par l'indice d'équitabilité (régularité).

A partir de la figure N°47, nous remarquons que la station de Boumahra Ahmed est la plus équilibrée (E = 99%), par contre la station la moins équilibrée est la station de Oued Zimba (E=75%).

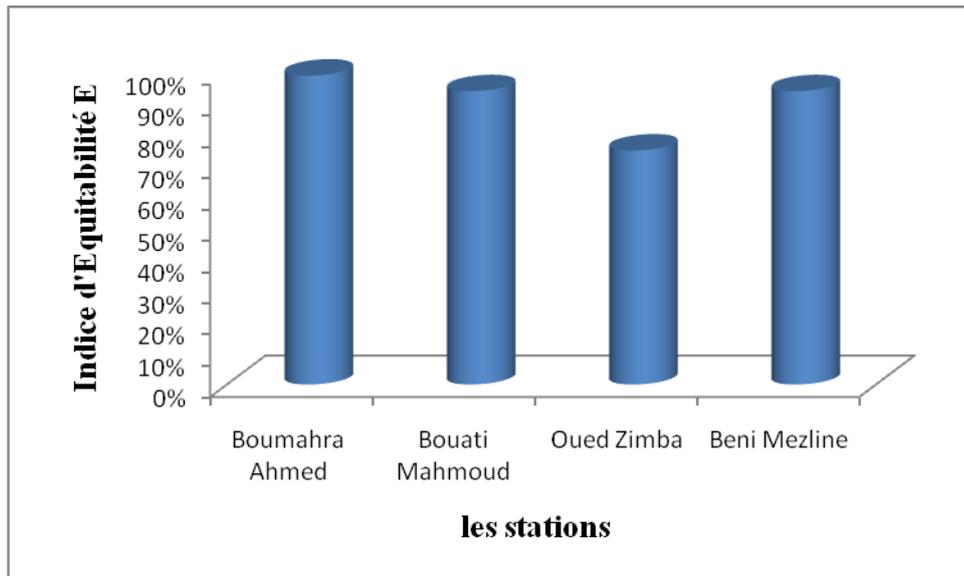


Figure N° 47: Variation de l'équitabilité entre les stations étudiées

5.5. La Répartition quantitative des amphibiens :

Au cours de notre étude, 7 taxons ont été inventoriés dans l'ensemble des stations explorées. les peuplements de ces stations sont composés essentiellement des *Pelophylax Kl.esculentus* avec un pourcentage de 57%, les *Rana esculenta* occupent la deuxième position avec 13% suivi par *Rana clamitans*(11%) , *Rana pipiens* avec 8% , *Bufo bufo* avec 5%,*Pelophylax lessona* avec 4%, *Bufo viridis* avec 2% . (Figure N° 48)

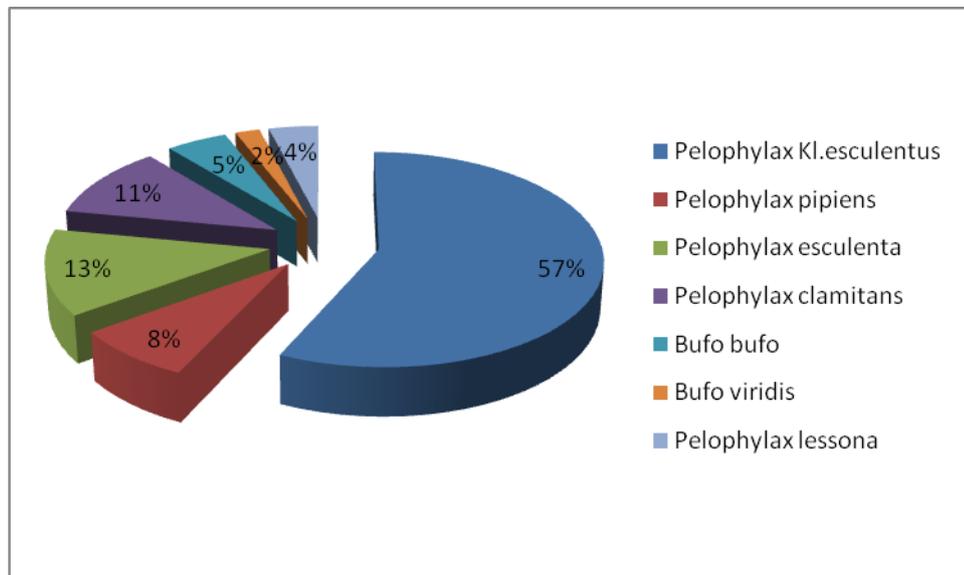


Figure N° 48 : Répartition quantitative des amphibiens au niveau des stations d'études

Discussion :

Le présent travail est pionnier et dans la région de Guelma et aucune étude existe dans la littérature scientifique. Toutes les espèces que nous avons dénombrées sont classées dans le même ordre, celui des Anoures. Nos résultats sont similaires à ceux de la Tunisie (Nouira, 2001), par contre Normand (2009) entreprenant une étude dans l'estuaire de la Loire en France (de Février –Aout) a constaté la présence des deux ordres : Anoures et Urodèles. En plus, dans les trois pays de l'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Maroc) et même la France, il n'existe pas l'ordre des Gymniophones.

Dans notre étude, les 7 espèces sont repartis en deux groupes : Grenouilles et crapauds (*Pelophylax Kl.esculentus* *Pelophylax pipiens* ; *Pelophylax esculenta* ; *Pelophylax clamitans* *Bufo bufo*; *Bufo viridis* ; *Pelophylax lessona*).

Par rapport aux travaux de Normand (2009) les espèces mentionnées sont : *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Lissotriton helveticus*, *Pelodytes punctatus*, *Pelophylax sp.*, *Rana dalmatina*, *Rana dalmatina* (larve.)

Nous constatons que les deux espèces communes entre la France et l'Algérie sont : *Bufo bufo* et *Pelophylax sp.*

Entre autre les espèces notées dans les travaux de Nouira (2001) en Tunisie sont : *Rana saharica* ; *Rana ridibunda*, *Discoglossus pictus* ; *Bufo viridis* ,*Bufo mauritanicus* , *Hyla meridionalis* . D'où nous nous remarquons que la seule espèce commune entre les deux pays est : *Bufo viridis*.



Conclusion

Conclusion :

L'objectif de cette étude est de réaliser un premier bilan des amphibiens des cours d'eau de la région de Guelma .cette étude nous a permis de recenser un peuplement faunistique constitué de 73 individus appartenant à 2 groupes qui sont : les grenouilles verts et les crapauds dans les quatre stations : Boumahra Ahmed, Bouati Mahmoud, Oued Zimba et Beni Mezline .

L'étude de la richesse taxonomique a révélé que les stations d'Oued Zimba et Bouati Mahmoud sont les plus diversifiées suivies par la station de Beni Mezline ; cependant, la station de Boumahra Ahmed est la moins diversifiée.

L'espèce la plus commune et la plus abondante est *Pelophylax kl.esculentus* alors d'autres espèces telles que *Pelophylax clमितans*, *Pelophylax pipiens*, *Pelophylax esculenta* sont les moins abondantes avec une présence très faible de l'espèce *Bufo viridis*.

Références

Bibliographies

A

- Acemav, Duguet R. et Melki F, 2003. Maintenir la biodiversité dans le grand lyonles amphibiens, Édition Biotope. Mèze (France). 480 p
- Agence des Bassins hydrographiques –Constantinois - Seybouse – Mellegue, 1999. Cahiers de l'agence (ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire).
- Agence des Bassins hydrographiques –Constantinois - Seybouse – Mellegue, 2002. Cahiers de l'agence (ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire).
- Allain J, 2007. Dossier de vivArmor en tété à tété avec les batraciens
- Aubonnet D, Darblade S, Demarest T, Ducruet M, Maillet G, Morand A. ChérièreD et Lépine C, 2011. Miniguide –salamandre, Sàrl, Neuchâtel (Suisse) - ISSN 1660-0150

B

- Bensaidi F et Kirane A, 2014. Etude des macro invertébrés de Oued Seybouse . Mémoire de master, université 8 mai 45 Guelma.
- Berroneau M, 2010. Guide des Amphibiens et Reptiles de France. Association Cistude Nature. 180 p.
- Barbault R, 2000. Ecologie générale-structure et fonctionnement de la biosphère .Dunod ; Paris.

C

- ChaibN, 2002. Contribution à l'étude écologique et hydrochimique de quelques hydrosystèmes de la Numidie (Région d'El Kala et de Guerbès-Sanhadja). Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar Annaba.
- Chakri K, 2007. Contribution à l'étude écologique de Daphnia magna (Branchiopoda : Anomopoda) dans la Numidie, et inventaire des grands Branchiopodes en Algérie. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba.
- Cox N, Chanson J et Stuart S, 2006. Statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen

D

- Djabri L, 1996. Mécanisme de la pollution et vulnérabilité des eaux de la Seybouse. Origines géologiques, industrielles, agricoles et urbaines. Thèse de Doctorat. Université d'Annaba.

K

- Khelifa R et kahlerras A ; 2009, inventaire odonatalogique du bassin versant de la Seybouse .Mémoire de master, université 8mai 45 Guelma
- Khettar S, 2009. Etude des peuplements de macroinvertébrés et des conditions de milieu de l'oued El Hammam (W. Mascara et Saida). Thèse de Magister. Université Houari Boumediene.

L

- Lamoureux J,Akçakaya H, Bennun L, 2003.Value of the IUCN red list. Trends in Ecology & Evolution

M

- MebarkiR, Oumeddour Z, 2013. Contribution a l'étude des insectes aquatiques de Oued Seybouse (Nord –est Algérien). Mémoire de master .Université 8mai19 45 Guelma

N

- Noura S, 2001 .Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers -Cap Bon, rapport de diagnostique des sites ; partie relative a L'herpetofaune
- Normand F, 2009. Contribution aL'étude des Amphibiens de l'estuaire de La Loire .Réserve de Chasse et de Faune Sauvage du Massereau

P

- Percsy C, 2005.Les batraciens sur nos routes

R

- Rejsek F, 2002. Analyse des eaux. Aspects réglementaires et techniques. Scérén. France.

S

- Sueur J, Pavoine S, Hamerlynck O, Duvail S, 2008. Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal .pLoS One.2008; 3(12): e4065.Epub2008 Dec 30.

T

- ThurreD, 2009. Grenouilles, crapauds et autres amphibiens, le Muséum d'histoire naturelle de Genève
- Touati L, 2008. Distribution spatio-temporelle des Genres *Daphnia* et *Simoncephalus* dans les mares temporaires de la Numidie. Mémoire de Magister. Université 08 Mai Guelma.

V

- Vié J, Taylor C, Simon N. Stuart (2008). Wildlife in a changing world. An analysis of the 2008

Les sites web (webographie) :

1. <http://www.karch.ch/karch/page-27569.html>
2. https://www.google.dz/search?q=livret-amphibiens.pdf&ie=utf-8&oe=utf8&rls=org.mozilla:fr:official&client=firefox-a&source=hp&channel=np&gws_rd=cr&ei=iWRtVeGIC4HhywOEn4D4CA
3. <http://www.cen-corse.org>
4. <http://www.snpn.com/spip.php?rubrique208>
5. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Amphibia>
6. http://www.infovisual.info/02/026_fr.html
7. <http://www.dsne.org/webamph/anatomie.html>
8. http://www.auxbulles.com/passion-bassin-amphibiens_batraciens.html
9. <http://www.conservation-nature.fr/article2.php?id=125>
10. <http://www.amphibians.org/newsletter/ACAP.pdf>
11. http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9clin_des_populations_d%27amphibies
12. <http://www.pyrenees-pireneus.com/Environnement/Institutions-Commissions/UICN/ENVIR-UICN-ListeRouge.htm>
13. https://www.iucn.org/fr/propos/union/secretariat/bureaux/iucnmed/programme_uicn_med/especes/evaluations_des_especes/habitats_deau_douce/amphibiens_du_bassin_mediterraneen
14. www.karch.ch
15. www.scienceenligne.ca/ressources/sae/.../grenouilles_3e_cycle.ppt
16. <http://www.terroir-nature78.org/batraciensengene/index.html>
17. www.parc-oise-paysdefrance.fr

References bibliographies

18. <http://www.larousse.fr/encyclopedie/assets/img/favicon.ico>
19. [http://www.ccac.ca/Doduments/Normes/Lignes directrices /Animaux -sauvages - Amphibiens - Reptiles .pdf](http://www.ccac.ca/Doduments/Normes/Lignes_directrices_/Animaux_sauvages_Amphibiens_Reptiles.pdf)
20. http://www.vivarmor.fr/fileadmin/users/vivarmor/se-documenter/Dossiers_de_VivArmor/Dossier_Faune_Flore__Tete_a_tete_avec_les_batraciens__129_OK.pdf
21. <http://www.karch.ch/karch/page-32511.html>
22. <http://www.earthrangers.com/wildwire/french/comment-les-grenouilles-resistent-elles-a-lhiver>



Annexe

Annexe

Tableau N° 01 : Evaluation des températures mensuelles de la région d'étude
(2002 /2014)

Les mois T°	T (max)	T (min)	Moyenne
Jan	15.88	4.65	9.62
Fev	16.35	4.52	9.95
Mar	19.50	6.24	12.42
Avr	22.88	8.83	15.53
Mai	27.26	11.37	19.15
Jui	32.92	15.55	24.08
Juil	36.57	18.57	27.42
Aou	36.53	19.12	27.24
Sep	31.58	17.10	23.59
Oct	28.03	13.92	20.17
Nov	21.23	9.47	14.72
Dec	16.82	6.13	10.88

Tableau N° 02 : Humidité relative mensuelles moyennes de la région d'étude
(2002/2014)

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Humidité relative (%)	77.85	75.43	75.13	73.01	68.85	60.22	56.03	57.90	67.11	69.90	73.05	77.02

Tableau N° 03 : variation mensuelles des précipitations en (mm) (2002/2014)

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	87.69	73.12	80.90	64.60	40.18	17.67	3.47	16.62	43.55	49.84	68.21	92.66

Annexe

Tableau N° 04 : Variation spatio-temporelle de la température durant la période d'étude

Les stations	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued Zimba	Beni Mezline
température (°C)	15,5	18,3	18 ,9	18 ,2

Tableau N° 05 : Variations de la conductivité électrique

Les stations	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued Zimba	Beni Mezline
conductivité (µS/cm)	329	828	957	1597

Tableau N° 06 : variations de l'oxygène dissous

Les stations	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued zimba	Beni Mezline
l'oxygène dissous (mg/l)	0 ,09	0,10	1,2	0 ,01

Tableau N° 07 : variations de la salinité au niveau des stations d'étude

Les stations	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued zimba	Beni Mezline
Salinité(‰)	1,5	0,1	0,2	0,6

Annexe

Tableau N°08: Variations spatio-temporelle des valeurs du pH

Les stations	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued Zimba	Beni Mezline
pH	8,51	8,40	8,08	7,84

Tableau N° 09 : programme des sorties (Mars –mai 2015)

Les stations	Dates de sorties
Bouati Mahmoud	26/03/2015
	06/04/2015
	21/04/2015
	08/05/2015
Boumahra Ahmed	07/04/2015
	23/04/2015
	09/05/2015
Beni Mezline	23/03/2015
	27/04/2015
	15/05/2015
Oued Zimba	23/05/2015

Annexe

Tableau N°10 : la richesse moyenne dans les quat stations

station paramètres	Boumahra Ahmed	Bouati Mahmoud	Oued Zimba	Beni Mezline
Nombre total d'individus(Qi)	8	18	30	16
Nombre de relevés (N)	3	4	1	3
Richesse moyenne (S')	3	4,5	30	5,33



Résumer

Résumé

Le présent travail étalé sur trois mois a été consacré à l'étude de la répartition des amphibiens dans 4 stations (Boumahra Ahmed, Bouati Mahmoud, Oued Zimba et Beni Mezline) ayant des caractéristiques abiotiques différentes. L'objectif principal de cette étude est de mieux connaître la biodiversité de ces zones en termes d'amphibiens. Au total, 73 individus appartenant à 7 espèces divisés en deux familles (Grenouilles et crapauds) ont été recensés. L'espèce *Pelophylax kl. esculentus* est la plus abondante et rencontrée dans toute la région d'étude.

Mots-clés : Amphibiens, Anoures, dénombrement, Urodèles, Guelma, bassin versant

Summary

This work of three months was devoted to the study of the amphibians distribution in 4 stations (Boumahra Ahmed , Bouati Mahmoud , Oued Zimba and Beni Mezline) which have different abiotic characteristics . The main aim of this study is to better understand the biodiversity of these areas in terms of Amphibians. A total of 73 samples belonging to 7 species belonging to two families (frogs and toads) were identified . *Pelophylax Kl .esculentus* seems to be the most abundant species and found throughout the study area.

Keywords: Amphibians, Anura , counting, Urodela , Guelma , watershed

خصص هذا العمل على مدى ثلاثة أشهر لدراسة توزيع البرمائيات في 4 محطات (بومهرة

أحمد؛ بوعاتي محمود ، واديزيمبا و بني مزلين) ذات الخصائص غير الحيوية المختلفة .

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو أن نفهم بشكل أفضل التنوع البيولوجي في هذه المناطق

من حيث البرمائيات . وقد تم تحديد ما مجموعه 73 عينات تنتمي إلى 7 أنواع ينتمون إلى عائلتين

(الضفادع و الضفادع) النوع *Pelophylax Kl .esculentus* هو الأكثر وفرة ، و وجد في جميع

أنحاء منطقة الدراسة.

كلمات البحث: البرمائيات ,الضفادع بدون ذيل, لضفادعبديل, عد, قالمة ، مستجمعات الماء