

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologique
Spécialité/Option : Santé, Eau et Environnement/ Hydro écologie
Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

Distribution des Amphibiens dans la région de Guelma.

Présenté par :

- Mansouri Ibtissem
- Tolba Zineb

Devant le jury composé de :

Président : Mr Ramdani Kamel	M.A.A	Université de Guelma
Examineur : Mme Zerguine Karima	M.C.B	Université de Guelma
Promoteur : Mr Aissaoui Ryadh	M.C.B	Université de Guelma

Juin 2016

Remerciement

Au moment où je termine mon mémoire, je ne manque d'adresser mes sincères remerciements à notre dieu le grand créateur qui m'a guidé dans mes études pour arriver à ce niveau..

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, ses précieux conseils 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 Zergine K 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 tous les ingénieurs et les techniciens des différents laboratoires pédagogiques : Asma, Houria, Bahia, houda, qui nous ont facilité l'acquisition des matériels nécessaires pour l'élaboration du présent travail.

Mes vifs remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des enseignants et personnels du département de écologie et génie de l'environnement.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues au long du parcours et à tout ce qui participe de réaliser ce mémoire.

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction	01
---------------------------	----

Chapitre I : Généralités sur les Amphibiens

I.1. Définition.....	03
I.2. Classification.....	04
I.2.1. Les Anoures.....	04
I.2.2. Les Urodèles.....	07
I.2.3. Gymnophiones ou cécilies ou Amphibiens apodes.....	10
I.3. La Morphologie.....	10
I.3.1. La peau.....	11
I.3.2. Les chromatophores.....	12
I.3.3. Les glandes.....	12
I.4. Les habitats.....	13
I.4.1. Les Anoures.....	13
I.4.2. Les Urodèles.....	13
I.4.3. Gymnophiones.....	14
I.5. La migration des Amphibiens.....	14
1.5.1. La migration prénuptiale.....	14
1.5.2. La migration postnuptiale.....	14
I.5.3. La migration automnale.....	14
I.6. Causes du déclin et les menaces exercées sur les Amphibiens.....	15
I.7. Gestes et solutions pour sauver les Amphibiens.....	16
I.8. Les raisons de la protection des Amphibiens.....	17

Chapitre II : la biologie des Amphibiens

II.1.La reproduction et Cycle de vie des Anoures et des Urodèles.....	18
II.1.1. Chez le groupe des Anoures.....	18
II.2. Exemple de cycle de vie chez la grenouille rousse.....	20
II.2.1. Jeune larve.....	21
II.2.2. Têtard.....	22

Sommaire

II.2.3. La métamorphose.....	21
II.2.4. Jeune Amphibien (juvénile).....	21
II.1.2. Chez les Urodèles.....	22
II.3. La physiologie.....	23
II.4. Régime alimentaire	24
II.4.1. Chez les Anoures.....	24
II.4.2. Chez les Urodèles.....	25
II.5. Les comportements.....	25
II.5.1. L'hibernation.....	25
II.5.2. Le chant.....	26
II.6. Répartition géographique des Amphibiens.....	27
II.6.1. Diversité et état endémique des Amphibiens.....	27

Chapitre III : Description générale du site d'étude

III.1. Cadre hydrologique.....	29
III.1.1. Le bassin de la Seybouse : cadre de l'étude.....	29
III.2. Cadre biotique	30
III.2.1. La flore	30
III.2.2. La faune.....	30
III.3. Étude climatologique.....	31
III.3.1. Les paramètres climatiques.....	31
III.4. Synthèse climatique.....	33
III.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	33
III.4.2. Quotient pluviométrique d'Emberger.....	34
III.5. Présentation des stations d'étude.....	35
III.5.1. Caractéristiques des stations.....	35

Chapitre IV : Matériel et méthodes

IV.1. Matériel.....	38
IV.2. Période d'étude.....	40
IV.3. Plan d'échantillonnages.....	40
IV.4. Méthode de travail.....	41
IV.4.1. Pour les adultes.....	41
IV.4.1.1. Mesure des indices écologiques (la structure d'un peuplement).....	41

Sommaire

IV.4.2. Pour les larves.....	42
------------------------------	----

Chapitre V : Résultats et discussion

V.1. Résultats concernant les adultes.....	45
V. 1.2. Dénombrement des Amphibiens dans les six stations d'étude.....	45
V.1.3. Les indices écologiques	49
V.2. Résultats concernant les larves.....	53
V.2.1. La station de Chihani.....	53
V.2.2. La station de Boukemouza.....	55
V.2.3. La station de Boudaroua.....	57
V.2.4. La station de Ain Ben Baida.....	59
V.2.5. La station d'Oued Fragha.....	61
V.2.6. Nouadria.....	63
V.2.7. Comparaison entre les résultats des stationsd' étude.....	65
V.1.5. Discussion.....	65

Conclusion

Résumé

Références bibliographiques

Annexe

Liste des figures

Nº de figure	Titre de la figure	Nº de page
Chapitre I : Généralité sur les Amphibiens		
01	types d'Amphibiens	03
02	Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)	05
03	Rainette aux yeux rouges	05
04	grenouille verte	06
05	La Grenouille rousse	07
06	Triton ponctué	08
07	La Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>)	08
08	le triton crêté	09
09	La cécilie sud-américaine (<i>Siphonops paulensis</i>)	10
10	La morphologie de grenouille	11
11	La peau chez les Amphibiens	13
12	les divers mouvements migratoires	15
13	Cause de déclin des Amphibiens	16
14	Solutions pour prorroger les Amphibiens	17
Chapitre II : la biologie des Amphibiens		
15	La reproduction des Anoures	18
16	Cycle de vie des Anoures	19
17	Grappes d'œufs de grenouilles	20
18	Têtard de grenouille rousse	20
19	La métamorphose chez la grenouille rousse	21
20	Juvénile de la grenouille rousse	21
21	Cycle de vie des Urodèles	23
22	Etat d'hibernation des Amphibiens	26
23	le mode de chant chez les Anoures	26
Chapitre III :		
24	Position du bassin-versant de la Seybouse en Algérie	30
25	Courbe d'évaluation des températures de la région d'étude (2005 /2015)	31

Liste des figures

26	variation mensuelle des précipitations (2005-2015)	32
27	variations mensuelles de l'humidité relative dans la région d'étude (2002/2014)	33
28	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la ville de Guelma (2004 /2015)	34
29	Situation de la ville de Guelma dans le Climagramme d'Emberger (2004 /2015)	35
30	photos représentant les six stations de la zone d'étude	37
Chapitre IV :		
31	Photo représentant les eppendorfs	38
32	Photo montrant l'épuiettes	38
33	Photo montrant un GPS	39
34	photo montrant l'éthanol 96°	39
35	Photo représentant une loupe binoculaire (à gauche) et bicher (à droite)	39
36	Photo représentant pipettes gradué	39
37	Têtards conservé dans l'éthanol	43
38	Mensuration de têtards par la loupe binoculaire et le papier millimétrique.	43
39	Méthode de la mensuration du corps d'un têtard	44
Chapitre V :		
40	La richesse totale des Amphibiens dans les stations d'études	49
41	les grenouilles vertes	50
42	le crapaud commun	50
43	la richesse moyenne des stations d'étude	51
44	graphe présente la fréquence d'occurrence des espèces	52
45	Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Boudaroua	58
46	Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Boukemouza	56

Liste des figures

47	Box plot de la mensuration du corps des larves de station d'Ain Ben Baida	60
48	Box plot de la mensuration du corps des larves de station d'Oued Fragha	62
49	Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Nouadria	64
50	Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Chihani	54

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.	28
02	les six stations de la zone d'étude	36
03	Liste des Amphibiens échantillonnés	45
04	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de la station de Chihani	46
05	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Boukamouza	46
06	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Boudaroua	47
07	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Nouadria	47
08	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station d'Oued Fragha	48
09	Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station d'Ain Ben Baida	48
10	Indice de diversité des stations explorées	51
11	Indice d'équitabilité des stations explorées	52

Introduction

Introduction

L'Algérie est le plus grand pays du pourtour méditerranéen et de l'Afrique. Elle accueille une grande hétérogénéité de ses milieux naturels, particulièrement favorable pour de nombreux vertébrés en particulier les Amphibiens qui y vivent et s'y reproduisent (Mamou, 2011).

Les Amphibiens constituent la charnière entre les vertébrés aquatiques et les vertébrés terrestres. Ce sont les premiers à avoir conquis la terre ferme, il y a environ 400 millions d'années. Les Amphibiens constituent une part importante de la biodiversité de notre planète et un maillon écologique indispensable (Millerioux, 2010).

Leur vie est partagée entre les deux milieux (aquatique et terrestre). Cependant, leur fécondation est externe et aquatique où les pontes sont laissées dans l'eau permettant le déroulement des premiers stades du développement jusqu'à la métamorphose (Mamou, 2011).

La perte et la dégradation des habitats est de loin la menace la plus importante exercée sur les Amphibiens à l'heure actuelle, affectant près de 61 % des amphibiens (soit environ 4000 espèces). La grande majorité des Amphibiens dépendent de la forêt tropicale, qui est l'habitat le plus menacé du monde, ainsi que la pollution qui touche 29 % des espèces d'Amphibiens (Vie *et al*, 2008).

En Algérie, le bassin de la Seybouse occupe la troisième place quant à la superficie après Oued El Kbir du Rhumel et Medjerdah Mellégué (Khelifa *et al*, 2009). Le bassin versant de la Seybouse présente un ensemble naturels très variés, ce qui nous incite à le choisir pour la réalisation de notre travail.

Le présent travail est complètement consacré à la caractérisation, la distribution et la détermination du nombre du peuplement des Amphibiens dans la basse plaine du bassin versant de la Seybouse qui se situe au Nord – Est de l'Algérie dans les territoires des wilayas de Guelma et El Tarf.

Le manuscrit est structuré de la manière suivante :

- Dans un premier chapitre aborde des généralités sur les Amphibiens ;
- Le deuxième chapitre est consacré à leur biologie des amphibiens où nous présentons leur cycle de vie ;

Introduction

- Le troisième chapitre décrit la région d'étude ;
- Le quatrième chapitre est dédié au matériel et méthodes ;
- Le cinquième chapitre regroupe les résultats obtenus ainsi que leur discussion.

Chapitre I

Généralité sur les Amphibiens

I.1. Définition

Les grenouilles, les crapauds, les tritons et les salamandres sont des Amphibiens, anciennement connus comme des batraciens, forment une classe des vertébrés tétrapodes [1] à peau nue (sans écailles) et humide . Ce sont des animaux poïkilothermes « à sang froid »: leur température interne est dictée par celle de leur environnement (Tanguy, 2007).

D'aujourd'hui, les Amphibiens sont des Vertébrés présentant généralement un cycle de vie bi phasique : une phase aquatique et une phase terrestre, Amphibien vient du grec « amphi » double et « bios » vie (Berroneau et *al*, 2010).

Le mot Amphibien décrit l'aptitude essentielle de ces animaux à vivre dans deux mondes (Mamou, 2011) aquatique, puis terrestre après une métamorphose, et ils tirent habilement partie 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 (**Figure N°1**) : Anoures ; Urodèles et Gymnophiones (Thurre, 2009).

Les scientifiques estiment actuellement à 7000, le nombre d'espèces d'Amphibiens dans le monde (Millerioux, 2010).



a- Le Salamander noir

b- Le Crapaud commun

c- Gymnophione

Figure N° 01 : les types des Amphibiens (Bartheau et *al*, 2002)

I.2. Classification

Le terme Amphibiens, créé par Linné et incluant les Reptiles, fut restreint par Latreille (1825) aux grenouilles (ordre des Anoures) et aux salamandres (ordre des Urodèles) ; les Amphibiens serpentiformes (ordre des Gymnophiones) furent finalement ajoutés.

La classe des Amphibiens est répartie en trois ordres (Clément, 2005) :

I.2.1. Les Anoures.

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).

Parmi celle-ci on peut citer :

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*) [2]

Les Anoures sont très reconnaissables, ils possèdent une large tête avec une large bouche, surmontée des yeux globuleux. Ils ont de longues pattes musclées qui leur permettent de se déplacer. Ils ont quatre doigts aux pattes avant et cinq aux pattes arrière. Ils ne possèdent pas de queue. Leur taille est très variée, certains peuvent mesurer quelques millimètres et d'autres plusieurs dizaines de centimètres. Les anoures ont de nombreuses couleurs différentes suivant les espèces et elles peuvent parfois légèrement en changer : leurs couleurs varient avec la température et l'habitat [3].

Les Anoures regroupent l'ensemble des Amphibiens sans queue, tel que les crapauds, les rainettes et les grenouilles.

A- Le crapaud

Les crapauds sont la famille des Bufonidés, ont la peau plus ou moins verruqueuse ; occupent des habitats plutôt terrestres. Les adultes sont trapus et sans queue, ont des membres postérieurs longs adaptés au saut (**Figure N° 02**), par exemple : Le Crapaud commun (*Bufo bufo*) (Clément, 2005).



Figure N° 02 : Crapaud commun (Bartheau et *al*, 2002)

B- La rainette

La rainette est une toute petite grenouille (**Figure N° 03**) pas plus longue que 5 cm (2 pouces) possédant une peau lisse et est ordinairement verte.

Elle passe beaucoup de temps dans les arbres, les buissons et les roseaux et possédant à l'extrémité de chaque doigt, un disque adhésif leur permet de circuler sur n'importe quelle surface [4].



Figure N° 03 : Rainette aux yeux rouges (Bartheau et *al*, 2002)

C-La grenouille

Généralement, les grenouilles possèdent une peau lisse et de longues pattes leur permettant d'effectuer des sauts remarquables. Elles passent une grande partie de leur vie dans le milieu aquatique [4].

Les grenouilles sont deux types :

-La grenouille verte qui mène une vie essentiellement aquatique, dans les mares et étangs ensoleillés. Derrière l'œil, le tympan est souvent de la même couleur que la tête (**Figure N° 04**). Elle présente souvent une ligne le long de la colonne vertébrale, plus claire que le dos. (Mouret et *al*, 2014).



Figure N° 04 : La grenouille verte (Mouret et *al*, 2014)

-La Grenouille rousse : la grenouille « brune », (**Figure N° 05**), la plus commune et la répandue en Europe. Rencontrée dans les bois, les prairies, les parcs et les jardins (Mouret et *al*, 2014).



Figure N° 05 : La Grenouille rousse (Mouret *et al*, 2014).

I.2.2. Les Urodèles

Les Urodèles : du grec *oura* = queue; et *dèlos*= visible forment un super-ordre de Batraciens (ou Vertébrés amphibiens), à corps allongé qui conservent toute leur vie une queue bien développée (**Figure N° 06**) [5].

Quelques exemples peuvent être cités:

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*); [2]

Il n'est pas possible de tracer une délimitation bien nette entre les deux types d'Urodèles ou batraciens à queue. On utilise généralement le terme de « salamandre » pour les espèces les plus grandes, celui de « triton » pour les plus petites (Clément, 2005).



Figure N° 06 : Triton ponctué (Bartheau et *al*, 2002)

A- La salamandre

Relativement abondante dans les régions vallonnées au paysage boisé, plus rare ailleurs. Elle évolue généralement en milieu forestier. Elle se reproduit dans les ruisseaux et les petites mares.

La salamandre est un animal terrestre (excepté pour la ponte), discret et nocturne. Elle est ovovipare et donne naissance directement à des larves (Jacob et *al*, 2007).

Exemple :

-La Salamandre tachetée :

Est un Urodèle qui ne se rencontre presque jamais dans l'eau. On la voit facilement de nuit, après une pluie, dans les villages ou dans les forêts, aussi bien en plaine qu'en montagne. La Salamandre tachetée possède de magnifiques taches jaunes (**Figure N° 07**) sur fond noir (Jacob et *al*, 2007).



Figure N° 07 : La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) (Mouretet *al*, 2014)

B-Le Triton

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).

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*); [2]

Exemple :

-Triton crêté :

Est une grande espèce (de 12 à 16 cm), et semble moins massif que le marbré. Le dos est brun sombre ponctué de ronds noirs, les flancs sont piquetés de points blancs (**Figure N° 08**) et le ventre est jaune orangé taché de noir (Jacob et *al*, 2007).



Figure N° 08 : Le triton crêté (Bartheau et *al*, 2002)

I.2.3. Gymnophiones ou cécilies ou Amphibiens apodes

Plus connus sous les noms d'apodes ou de cécilies, les Gymnophiones sont des Amphibiens caractérisés par l'absence de membres et un corps allongé, annelé, dont le derme renferme des écailles minéralisées traduisant par leurs dispositions la segmentation du corps (**Figure N° 09**). Les apodes mènent une vie fouisseuse, à la manière des vers de terre (leurs yeux réduits sont recouverts par le tégument, voire par les os du crâne), mais certains, adaptés à la vie dans les marais, sont nageurs [6].



Figure N° 09 : La cécilie sud-américaine (*Siphonops paulensis*)

(Moure et *al*, 2014)

I.3. La Morphologie

Tous les Amphibiens possèdent quatre membres lorsqu'ils sont complètement développés. Les Urodèles gardent leur queue après la métamorphose alors que les Anoures adultes en sont dépourvus. On a pris comme modèle biologique la grenouille (**Figure N° 10**) :

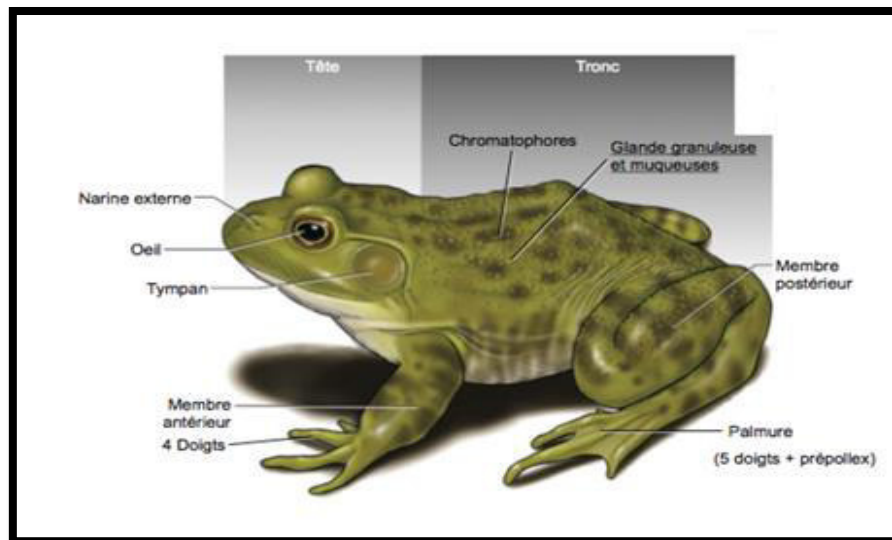


Figure N° 10 : La morphologie de grenouille [7]

Le corps de la grenouille se compose de trois parties : l'une supérieure c'est la tête, l'autre centrale représentée par le tronc, et une partie inférieure c'est le ventre, et se compose aussi de patte postérieure et antérieure, doigt palmé, Palmure, Doigt c'est un appendice articulé de la patte antérieure et tympan qui est un organe de l'ouïe de la grenouille ainsi que de narine c'est l'entrée du système respiratoire de la grenouille et l'organe visuel de la grenouille l'œil [7].

I.3.1. La peau

Les Amphibiens ont généralement la peau nue et lisse ne bénéficie d'aucune protection du type poil, plume ou écaille (**Figure N° 11, a**), contrairement aux autres vertébrés; elle ne possède donc pas de protection efficace contre la déshydratation.

De ce fait, les Amphibiens sont liés à des biotopes humides, et leur activité est principalement crépusculaire ou nocturne, le degré hygrométrique de l'air étant plus important à ces moments de la journée.

En période de sécheresse par exemple, ils sont obligés de s'enfoncer dans la vase du fonds des mares, sous les racines ou l'écorce des arbres).

L'épiderme contient des cellules glandulaires (**Figure N° 11, b**) regroupées qui déversent leurs sécrétions par un pore à la surface de la peau (Muratet, 2010).

I.3.2. Les chromatophores :

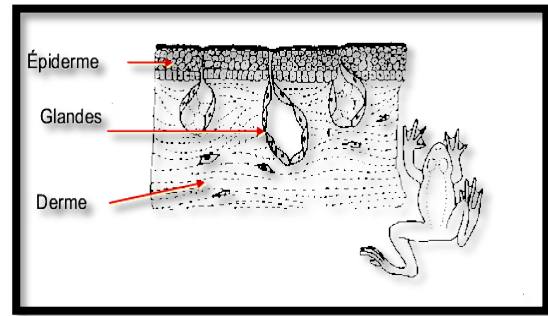
Ce sont des cellules vivement colorées, qui se situent entre le derme et l'épiderme. C'est le regroupement de ces cellules colorées qui est responsable des pigmentations souvent vives des Amphibiens (notons le jaune orangé du ventre du Sonneur, le vert fluorescent de la Rainette, et le jaune contrastant avec le noir luisant chez la Salamandre). Par la contraction ou au contraire la dilatation de ces cellules, beaucoup d'Amphibiens peuvent ainsi changer de couleur en un instant (Muratet, 2010).

I.3.3. Les glandes

La peau des Amphibiens est criblée de glande (**Figure N° 11, b**). Les unes petites, sécrètent à la fois du mucus et un venin très fluide dont la toxicité est variable. Les autres glandes ne sécrètent que du venin onctueux. Et dont la toxicité est toujours comparable par sa puissance, à celle de venin vipère. Cela dit, les batraciens ne déposant d'aucun moyen d'inoculation. Leur venin est purement défensif et limite le nombre des prédateurs (Losange, 2008).

Les glandes chez les Amphibiens sont de deux types : les muqueuses et les granuleuses.

- Les premières sécrètent un mucus qui, une fois réparti sur la peau, la maintient toujours humide, même en dehors de l'eau ; il permet également de réguler la température du corps en cas de forte chaleur.
- Les glandes granuleuses, quant à elles, sécrètent une substance désagréable ou venimeuse assurant une protection contre les prédateurs. Ces glandes cutanées sont un moyen de défense, les Anoures étant dépourvus d'armes comme de grandes dents ou des griffes (Losange, 2008).

**a** : La peau lisse et nue**b** : Les glandes de de la peau**Figure N° 11:** La peau chez les Amphibiens

(Muratet, 2010)

I.4. Les habitats

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les Amphibiens ne passent pas tout leur temps dans l'eau. La plupart ne rejoignent l'élément aquatique que lors de la reproduction, soit parfois un laps de temps très court. Les mares, bras morts, queues d'étangs, lagunes et fossés sont dans ce cas les milieux de prédilection. Beaucoup de milieux sont colonisés en dehors de cette période : dunes, sous-bois, prairies, haies et talus, jardins...

La température et l'humidité sont d'importants facteurs qui conditionnent la dissémination des Amphibiens (Noilert et *al*, 2003).

I.4.1. Les Anoures

Plus que chez les Urodèles; on observe chez les Anoures, une indépendance accrue vis-à-vis du milieu aquatique: ils peuplent les biotopes les plus divers; les forêts équatoriales; les déserts; les toundras et la montagne jusqu' aux limites des neiges éternelles. Ils sont absents du milieu marins; quelques rares espèces supportant les eaux saumâtres (Lecointre et *al*, 2001).

I.4.2. Les Urodèles

Les Urodèles sont encore plus sensibles que les Anoures à l'absence d'eau, ce qui explique leur aire de répartition fragmentée et restreinte. La plupart partagent leur existence entre le milieu aquatique (ou ont lieu, au minimum, la reproduction et le développement larvaire) et le milieu terrestre; quelques espèces sont arboricoles, d'autres cavernicoles,

quelques d'autre strictement aquatique et enfin quelques-unes exclusivement terrestres. On ne les trouve pas au-delà de 4500 m d'altitude (Lecointre et *al*, 2001).

I.4.3. Gymnophiones

Les Gymnophiones vivent dans l'humus humide, dans la boue des marécages, sauf le genre *Typhlonectes* qui est aquatique (Lecointre et *al*, 2001).

I.5. La migration des Amphibiens

Comme la plupart des animaux terrestres et aquatiques, les Amphibiens ont recours à des migrations qui se déroulent à un cycle annuel (**Figure N° 12**) qui les oblige à effectuer plusieurs migrations (Percsy, 2005) :

1.5.1. La migration prénuptiale :

Conduit les adultes de leur site d'hivernage vers leurs sites de reproduction. Elle est très concentrée dans le temps et dans l'espace. En général, les mâles sont plus précoces que les femelles pour cette migration ; ils recherchent en effet les meilleures places sur le site de reproduction pour émettre leur chant qui attirera les femelles (Muratet, 2010).

1.5.2. 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).

1.5.3. La migration automnale :

Il agit de la migration du lieu de séjour d'été vers le lieu d'hivernation. Parfois, ce lieu d'hivernation est l'endroit où l'animal se reproduira au printemps suivant, dans ce cas, il n'effectuera pas de migration prénuptiale (Percsy, 2005).

A la fin de la belle saison, certaines espèces, notamment le Crapaud commun, effectuent une migration automnale vers leur site d'hivernage (Muratet, 2010).

Pour mieux comprendre les divers types de migration nous avons la figure suivante :

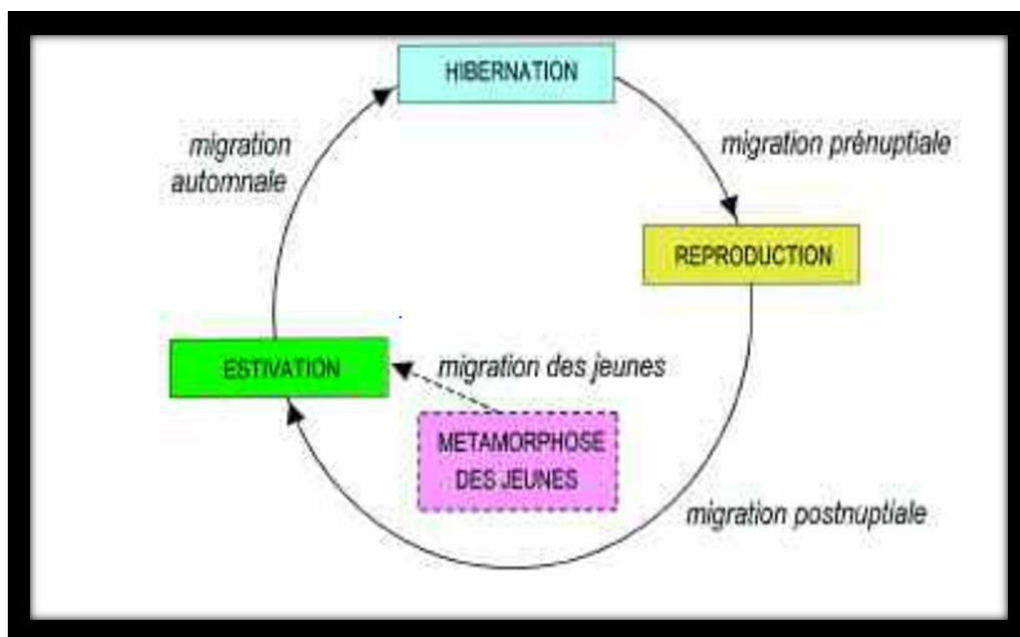


Figure N° 12: Les divers mouvements migratoires (Percsy, 2005)

I.6. Causes du déclin et les menaces exercées sur les Amphibiens

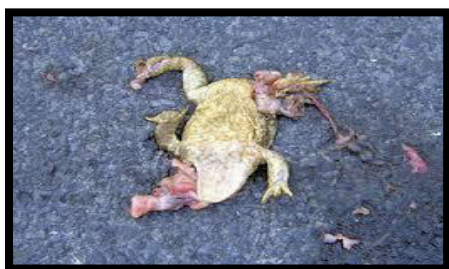
Depuis plusieurs années, les populations des Amphibiens traversent, à l'échelle mondiale, une crise sans précédent (Houlaham et al, 2000). En moins de 30 ans, plus de 120 espèces semblent s'être éteintes et 435 ont fortement régressé (Stuart et al, 2004).

Aujourd'hui, près d'un tiers des plus de 6500 espèces d'Amphibiens recensées dans le monde sont menacées d'extinction (Vié et al, 2008). A titre de comparaison, un oiseau sur huit et un mammifère sur quatre possèdent un niveau de vulnérabilité comparable.

Les principaux facteurs du déclin des Amphibiens sont :

- **La destruction et la modification de leurs habitats terrestres** (arasement des murs en pierre et des haies) et aquatiques (assèchement ou comblement de 75% des zones humides en un siècle, introduction d'espèces concurrentes tels que les poissons).
- **La fragmentation des milieux** (émiettement des habitats de plus en plus distants les uns des autres) responsable de l'isolement des populations.
- **La pollution de l'atmosphère, des sols et des eaux** (pluies acides, métaux lourds, engrais, pesticides qui provoque l'empoisonnement massif des espèces et des milieux d'une manière catastrophique).

- **Les destructions directes d'Amphibiens** : mortalité sur les routes (**Figure N° 13, a**) (4 à 12 véhicules par heure éliminent 15 % des crapauds traversant la route), braconnage pour des fins, compétition avec les espèces exotiques.
- **Possédant une peau nue** (sans poils, ni plumes, ni écailles) les Amphibiens n'ont pas de protection mécanique et sont particulièrement sensibles.
- **Les prélèvements pour la terrariophilie** : aquariums (Dubois, 2008).
- **Une espèce émergente** de champignon aquatique mortel la Chytridiomycose (**Figure N° 13, b**) qui parasite 30 % des Amphibiens de la planète (Acemav et al, 2003).



a: Hécatombes sur les routes

(Percsy, 2005)



b: Anoure mort par la chytridiomycose

(Baffie 1, 2008)

Figure N° 13 : Cause de déclin des Amphibiens

I.7. Gestes et solutions pour sauver les Amphibiens

- **Le creusement de mares**

Non loin d'un endroit humide potentiellement fréquenté par des Amphibiens, la création d'une mare, ou mieux, d'un réseau de mares, offre des sites de reproduction indispensables à la survie des espèces.

- **Des aménagements divers**

On peut rapidement et très simplement créer des refuges afin d'héberger des Amphibiens dans son jardin (murets non bétonnés, tas de pierres, pots de fleurs retournés avec entrée...).

- **La barrière piège ou crapaudrome**

Il s'agit d'un aménagement provisoire qui permet de sauver certains Amphibiens de l'écrasement lors de leurs migrations (**Figure N° 14, a**). La collecte des Amphibiens

nécessite chaque matin, pendant plusieurs semaines, de nombreux bénévoles pour récupérer les animaux piégés dans les seaux et les déposer de l'autre côté de la route.

➤ **Le crapauduc ou batrachoduc**

Système idéal en général, ce sont des fossés qui obligent la traversée par des tunnels aménagés (**Figure N° 14, b**).



a: La barrière piège

b: Tunnels aménagés

Figure N° 14: Solutions pour protéger les Amphibiens (Baffie I, 2008).

I.8. Les raisons de la protection des Amphibiens ?

Les Amphibiens sont essentiels :

- Ils jouent un rôle important dans les écosystèmes, à la fois en tant que prédateurs et proies, assurant le délicat équilibre de la nature. Là où ils disparaissent, de nombreux effets préjudiciables ont été observés.
- Les Amphibiens limitent les populations d'invertébrés nuisibles, contrôle essentiel dans la réussite des cultures agricoles à travers le monde entier et dans la limitation de la propagation de maladies comme la malaria.
- La peau des Amphibiens produit des substances qui peuvent tuer bactéries et virus, offrant des perspectives dans le traitement médical de maladies diverses, dont le VIH.
- La peau des Amphibiens est hautement perméable, permettant à des polluants d'entrer facilement dans l'organisme, faisant d'eux des indicateurs exceptionnels de la qualité environnementale. Ils sont particulièrement sensibles au polluant environnemental, faisant d'eux des « sentinelles » montrant les menaces potentielles pouvant atteindre l'homme (Attenborough, 2008).

Chapitre II

La biologie des Amphibiens

II.1. La reproduction et Cycle de vie des Anoures et des Urodèles :

La plupart des Amphibiens possèdent un cycle vital biphasique, avec une phase adulte terrestre et une phase larvaire aquatique. Pour passer de l'une à l'autre, une métamorphose radicale est nécessaire avec l'apparition des poumons et des pattes, alors que la larve (le têtard), respire d'abord avec des branchies et se déplace grâce à sa queue. La métamorphose en milieu aquatique étant achevée, l'animal poursuit sa croissance en milieu terrestre jusqu'à sa maturité sexuelle. Il ne retourne dans l'eau que pour se reproduire (Arnold et *al*, 2004).

II.1.1. Chez le groupe des Anoures :

Vers mars, à la fin de l'hibernation, tous les anoures se rendent sur leurs lieux de ponte. Les mâles chantent pour attirer les femelles, en gonflant leurs sacs vocaux. Les femelles ont une préférence pour les mâles ayant la plus grosse voix, qui sont aussi les plus gros (Grosselet et *al*, 2001).

Chaque femelle est alors entourée de plusieurs mâles. Le mâle s'agrippe sur le dos de celle-ci, enserme son corps avec ses pattes avant et arrose de sperme les œufs qui sortent du cloaque de la femelle (Acemav et *al*, 2003).

L'accouplement est externe et de deux type : Il est dit " axillaire " (**Figure N° 15, a**), lorsque les bras du mâle retiennent la femelle au niveau des aisselles (Crapaud commun). Il est dit " lombaire " (**Figure N°15, b**), lorsqu'il enserme la femelle aux hanches (Alyte accoucheur) (Muratet, 2010).



a: Accouplement axillaire



b: Accouplement lombaire

Figure N° 15 : La reproduction des Anoures (Mouret et *al*, 2014).

Les œufs une fois pondus sont accolés les uns aux autres par leurs gangues muqueuses et forment une grappe massive chez la Grenouille, un cordon chez le Crapaud. A l'intérieur de l'œuf, les embryons se transforment petit à petit en têtard et sortent de l'œuf. Ils mangent les restes de leur enveloppe. Puis quand ils arrivent à nager ils deviennent carnivores. Ils peuvent également devenir nécrophages, en se nourrissant de cadavres de poissons. Le têtard diffère profondément de l'adulte, il présente une tête et un tronc globuleux, une queue longue et aplatie. La bouche n'apparaît qu'après environ 4 jours. Leurs branchies sont d'abord externes puis sont recouvertes d'un repli cutané et enfermées (branchies internes) dans une cavité branchiale. Le début de la métamorphose se manifeste de l'apparition des membres postérieurs, puis antérieurs et des poumons et perte de l'appendice caudal et des branchies (Acemav et *al*, 2003). Après douze semaines, l'oxygène est absorbé par les poumons. Alors que la forme définitive présente un adulte en miniature (**Figure N° 16**) (Thurre, 2009).

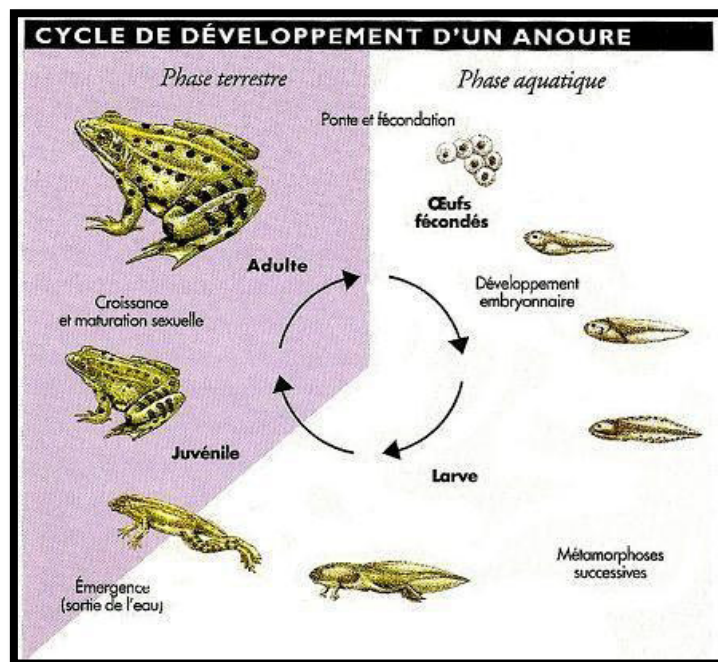


Figure N°16 : Cycle de vie des Anoures (Miaud, 2005)

II.2. Exemple de cycle de vie chez la grenouille rousse :

II.2.1. Jeune larve :

La larve a éclos à partir des œufs (**Figure N° 18**). Elle est omnivore. Des branchies externes sont visibles mais disparaissent après quelques jours.

La larve peut se déplacer rapidement grâce à sa queue. Les pattes antérieures et postérieures se développent progressivement (Meyer et *al*, 2009).



Figure N° 18 : Grappes d'œufs de grenouille rousse (Meyer et *al*, 2009).

II.2.2. Têtard :

Les larves, appelées têtards (**Figure N° 19**), les têtards ont des branchies externes et des organes de fixation dans la région buccale. Une bouche se développe peu à peu avec des « dents » cornées servant de râpe, adaptées à un régime alimentaire végétarien. Le long tube intestinal est enroulé et bien visible. Les têtards se déplacent avec agilité grâce à leur puissante queue (Meyer et *al*, 2009).



Figure N° 19 : Têtard de grenouille rousse (Meyer et *al*, 2009).

II.2.3. La métamorphose :

Les pattes postérieures apparaissent d'abord puis les pattes antérieures. La bouche caractéristique de la grenouille se développe en même temps que les pattes avant (**Figure N° 20**). La grenouille passe d'une respiration branchiale à une respiration pulmonaire et avec la formation de l'estomac, il adopte une nourriture exclusivement animale (Meyer et *al*, 2009).



Figure N° 20 : La métamorphose chez la grenouille rousse (Meyer et *al*, 2009).

II.2.4. Jeune Amphibien (juvénile) :

Après deux à trois mois, les jeunes quittent le milieu aquatique (**Figure N° 21**). Ils ne mesurent qu'un centimètre et se mettent en quête d'un quartier d'été. Pendant la journée, les grenouilles se tapissent dans des cachettes humides et se mettent à l'affût d'insectes, d'araignées et de vers à la tombée de la nuit (Meyer et *al*, 2009).



Figure N° 21 : Juvénile de la grenouille rousse (Meyer et *al*, 2009).

II.1.2. Chez les Urodèles :

Chez ce groupe taxonomique, on relève différents modes de reproduction (Figure N° 17) :

-Salamandre terrestre (*Salamandra salamandra terrestris*) :

La Salamandre est ovovivipare, son cycle sexuel est annuel. L'accouplement a lieu à terre de septembre à mai ; la fécondation se fait par spermatophore. La femelle va à l'eau uniquement pour pondre. La durée de la gestation est variable et dépend des conditions climatiques : elle débute en juin et se termine de fin septembre à avril. Dans les régions tempérées, la parturition a lieu principalement en octobre et surtout en mars. Les femelles déposent 10 à 35 larves dans l'eau : elles sont parfois encore entourées de leur gangue, mesurant en moyenne 30 mm et se nourrissent de petites proies vivantes. Leur tête est large, les branchies courtes mais touffues, la crête dorso-caudale ne débute qu'au milieu du dos et leur coloration est jaune-brun, mouchetée de noir. Elles atteignent 55 à 65 mm à la métamorphose lorsqu'elles quittent le milieu aquatique après 2 à 3 mois de vie larvaire (Jacob et *al*, 2007).

- Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) :

La fécondation des salamandres est interne et sans organe copulateur, mais ils s'accouplent hors de l'eau, durant le printemps et l'été. La femelle se rend dans un cours d'eau calme ou une mare entre trente et soixante individus. Le développement des jeunes larves nécessite environs huit mois. Comme le développement des œufs à lieu dans le ventre de la femelle, la salamandre peut être considérée comme une espèce ovovivipare.

Dans le cas d'un développement ovovivipare, les larves sont aquatiques. Elles sont prédatrices et se nourrissent de petits invertébrés aquatiques, comme les larves de nombreux insectes. La vitesse de leur développement dépend de la température de l'eau et de la nourriture disponible, La maturité sexuelle (âge adulte) est atteinte à 4 ans chez la Salamandre (Buckley et *al*, 2007).

-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).

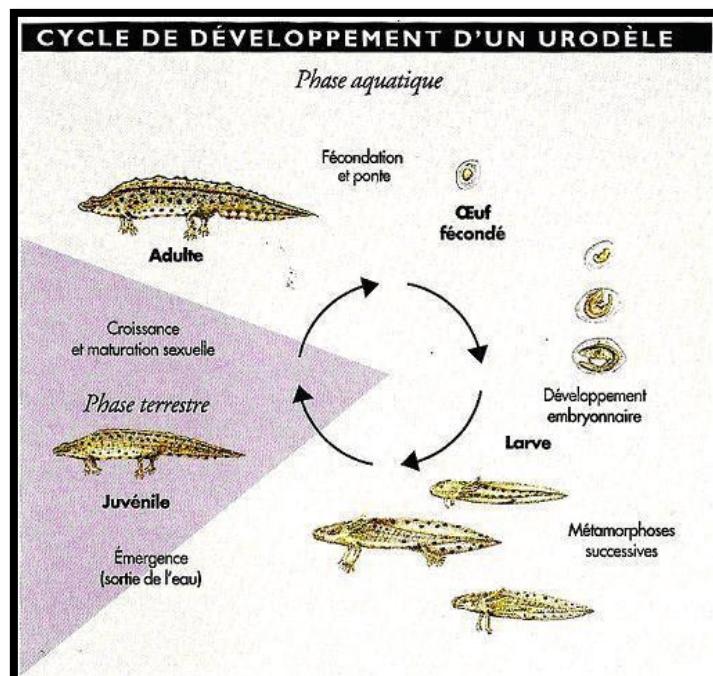


Figure N° 17 : Cycle de vie des Urodèles (Miaud, 2005).

II.3. La physiologie :

Les Amphibiens sont des animaux dont la température du corps change en fonction de la température extérieure ce sont des animaux « à sang froid ». On les appelle aussi des animaux « ectothermes ». En effet, contrairement aux mammifères et aux oiseaux, les Amphibiens ne peuvent pas produire de chaleur. C'est pourquoi, lorsqu'il fait froid, la température de leur corps baisse. Dès que les températures

chutent, à l'automne (octobre-novembre), les Amphibiens cherchent donc un abri afin de passer l'hiver à l'abri du gel. Ce peut être dans des galeries de taupes ou sous des feuilles ou des souches en forêt, dans la vase ou bien encore sous un tas de bois ou de pierres dans les jardins. C'est ainsi que pendant près de 4 à 5 mois, les Amphibiens passent la saison froide «endormis», sans se nourrir, ni sortir. On dit qu'ils vivent au ralenti [8].

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) [9].

II.4. Régime alimentaire :

Dans le détail, le régime alimentaire est varié, selon qu'ils vivent la nuit (ce qui est principalement le cas, notamment pour des raisons d'humidité), ou qu'ils vivent aussi le jour, comme plusieurs espèces de Grenouilles vertes et Rainettes (Acemav et *al*, 2003).

II.4.1. Chez les Anoures

-L'alimentation des têtards :

Les métamorphoses de têtard en batracien adulte se font très progressivement et s'accompagnent de changements dans le mode de vie. Les têtards sont d'abord végétariens puis omnivores et enfin carnivores. Leur alimentation est donc composée principalement d'algues aquatiques et de pollen tombé à la surface de l'eau. A un stade un peu plus avancé, ils s'alimentent notamment de fourmis et autres petits insectes qui se retrouvent à la surface de l'eau (Santiani, 2002).

-L'alimentation des grenouilles et crapauds:

Ils sont carnivores et leur régime alimentaire est composé de d'insectes aquatiques, de fourmis, de mouches, de sauterelles, d'araignées et autres insectes terrestres, petites crustacés, vers [10].

II.4.2. Chez les Urodèles**-L'alimentation des salamandres:**

A l'état de larve, quand elle vit encore dans l'eau, elle se nourrit surtout de petits vers. A l'état adulte, elle ne peut qu'attraper des animaux très lents comme les lombrics, les petites limaces, les minuscules escargots et les larves [10].

- L'alimentation des tritons :

Les araignées, les larves, les petits vers composent l'essentiel de leur régime alimentaire [10].

II.5. Les comportements :**II.5.1. L'hibernation :**

L'hibernation est un état qui se reproduit chaque année à la même saison chez certains des espèces tels que les Amphibiens. Il permet aux hibernants de survivre en hiver à des périodes d'absence de nourriture, grâce à une diminution de la température centrale et donc du métabolisme (Jovet, 1994).

Grenouilles et crapauds sont des animaux à sang froid. Cela veut dire que leur température corporelle dépend de celle de leur environnement. Suivant l'espèce, il y a une certaine fourchette de température dans laquelle l'animal se sent le mieux, où il bouge, mange et se reproduit. Quand arrive le froid en automne, grenouilles et crapauds deviennent de plus en plus amorphes (**Figure N° 22, a**). Ils finissent par se terrer dans un trou, sous un tas de feuilles mortes, dans la vase ou dans une autre cachette à l'abri du gel, où ils tombent en état d'hibernation (Strässle, 2013).

Une partie des grenouilles rousses, des grenouilles vertes et de toutes les espèces de tritons, en particulier le triton crêté, passe l'hiver dans l'eau (**Figure N° 22, b**).



a : L'hibernation des crapauds commun

b : L'hibernation des grenouilles vertes

Figure N° 22 : Etat d'hibernation des Amphibiens (Godin, 2003)

II.5.2. Le chant :

Chez les Anoures c'est le sac vocal : soit un seul sac médian situé sous la gorge (**Figure N° 23, a**), soit deux sacs latéraux (**Figure N° 23, b**) qui confère au son une puissance. Le mâle aspire de l'air dans son poumon et le fait circuler entre l'organe et la bouche fermée. Les cordes vocales se mettent à vibrer, le sac vocal amplifie les sons qui ressemblent à un râle bruyant (Strässle, 2013).

Quant aux Urodèles, ils n'émettent généralement pas de son particulier, leur voix est faible, voire nulle (Picon, 2008).



a: Rainette crucifère

b: Grenouille verte

Figure N° 23: le mode de chant chez les Anoures (Godin, 2003)

II.6. Répartition géographique des Amphibiens

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

II.6.1. Diversité et état endémique des Amphibiens :

Le bassin méditerranéen est catalogué comme une zone de haute biodiversité 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) (Cox et *al*, 2006).

Dans la Méditerranée on dénombre 106 espèces d'Amphibiens (**Tableau 01**), dont 68 (64%) sont endémiques (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>Bufonidae</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 salamanders</i>		42	31(74%)
Total – Amphibiens		106	68(64%)

Chapitre III

Description générale du site d'étude

III.1. Cadre hydrologique

III.1.1. Le bassin de la Seybouse : cadre de l'étude

La Seybouse est l'un des Oueds les plus importants de l'Algérie par la longueur de son parcours, sa superficie qui couvre 6745 m², (**Figure N° 26**). Le bassin de la Seybouse occupe la troisième place quant à la superficie après Oued El Kbir du Rhumel et Medjerdah Mellégué.

Les principaux affluents sont respectivement: Oued Maiz, Oued Zimba, Oued Skhoune, Oued BouSorra, Oued Fragha, Oued Djefeli, Oued Meboudja (Louamri, 2013).

L'Oued prend naissance dans les hautes plaines de l'Haracta et de Sallaoua au niveau d'Aïn Abid (Wilaya de Constantine) et de Sedrata (Wilaya de Souk Ahras) et se termine dans la mer Méditerranée au Nord (**Figure N° 25**), après un parcours de 160 km (Debieche, 2002).

Il traverse le bassin de Guelma d'Ouest en Est. Par ailleurs, cet Oued draine les eaux des nombreuses sources thermales de la vallée de hammam Oulad Ali au Nord de Guelma. Le bassin de Guelma s'étend d'Est en Ouest sur une longueur de 20 Km, et une largeur maximum de 12 km. Il est limité au Nord par le Djebel Guerbissa, Koudiat Debdebe, Djebel Bou Zitoune, Ras El Chatah, les contreforts du massif d'El Houara, à l'Est par les massifs de Beni Marmi, au Sud par le massif de la Mahouna et ses contreforts: le Rakaat El Ras et le Kef Soultane et à l'Ouest par le massif du Djebel Arara (Boukrouh, 2004).

Il possède trois parties bien différentes :

- (1) les hautes plaines (Haute Seybouse)
- (2) le tell méridional (Moyenne Seybouse)
- (3) le tell septentrional (Basse Seybouse) (Khadri, 2009).

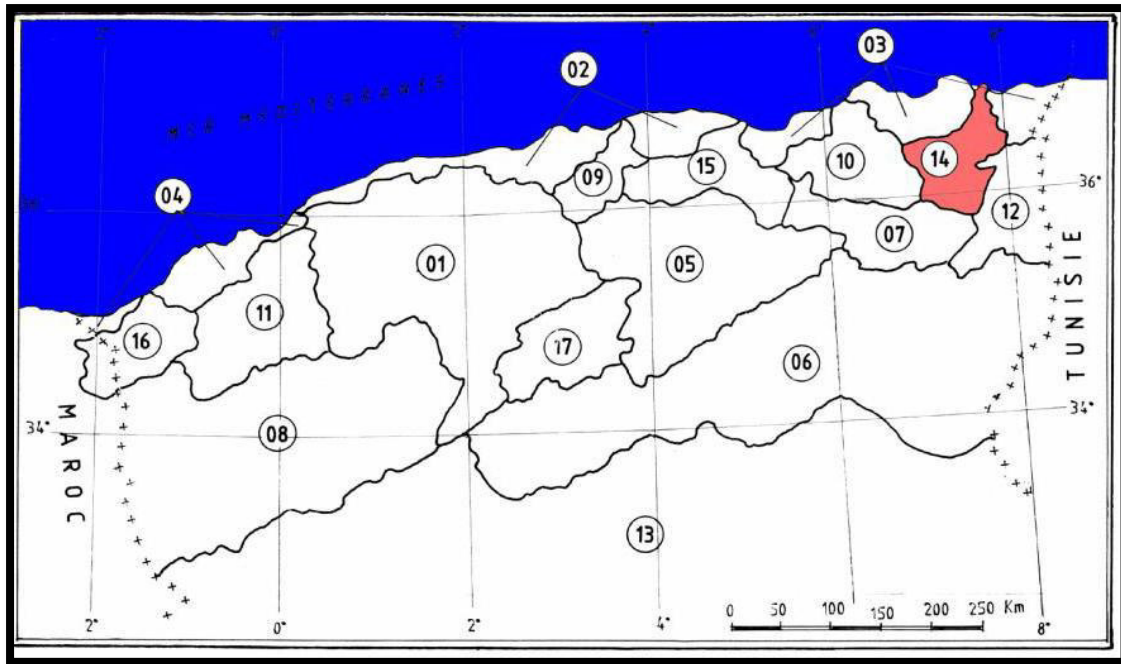


Figure N° 25: Position du bassin-versant de la Seybouse en Algérie (Louamri, 2013)

III.2. Cadre biotique

III.2.1. La flore

Le couvert végétal a une influence directe sur l'écoulement fluvial ainsi que les facteurs climatiques. La résistance à l'écoulement est d'autant plus grande que le couvert végétal est plus dense (Bechiri, 2011).

Le couvert végétal est représenté par une dominance de peuplements forestiers qui occupent une superficie de 107,704 hectares avec un pourcentage de 28 % de la superficie de la wilaya. Il abrite des espèces floristiques représentées essentiellement par: le Chêne liège, le Chêne vert, l'Eucalyptus, le Cyprès, le Pin d'Alep, le Pin Maritime, le Bruyère, l'Arbousier, le Lentisque, le Filaire, le Myrte, le Genet, et le Ronce (Bechiri, 2011).

III.2.2. La faune

La faune est très diversifiée, parmi les espèces existantes, on peut citer :

- Les mammifères : Loups, Sanglier, Chacal, Renard, Lièvre, Lapin, Gerboise et le Cerf de Barbarie qui est une espèce protégée.

- Les oiseaux : Caille des blés, Chardonneret, Moineau, Hibou, Palombe, la Cigogne blanche, le Héron garde-bœufs, le Héron cendré....
- Les reptiles : Tortue, Lézard, Couleuvre (DPAT, 2008).

III.3. Étude climatologique

La région d'étude est soumise à un climat méditerranéen caractérisé par deux saisons distinctes. L'une humide allant du mois d'octobre à mai marquée par une forte pluviosité et de faibles températures. L'autre période sèche et chaude avec de fortes températures atteignant le maximum durant le mois d'août.

III.3.1. Les paramètres climatiques

Les paramètres climatiques, jouent un rôle important dans le comportement hydrologique des cours d'eaux.

A-température (T)

La température est un facteur très important régissant le phénomène d'évapotranspiration et de déficit d'écoulement annuel et saisonnier.

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° 29**).

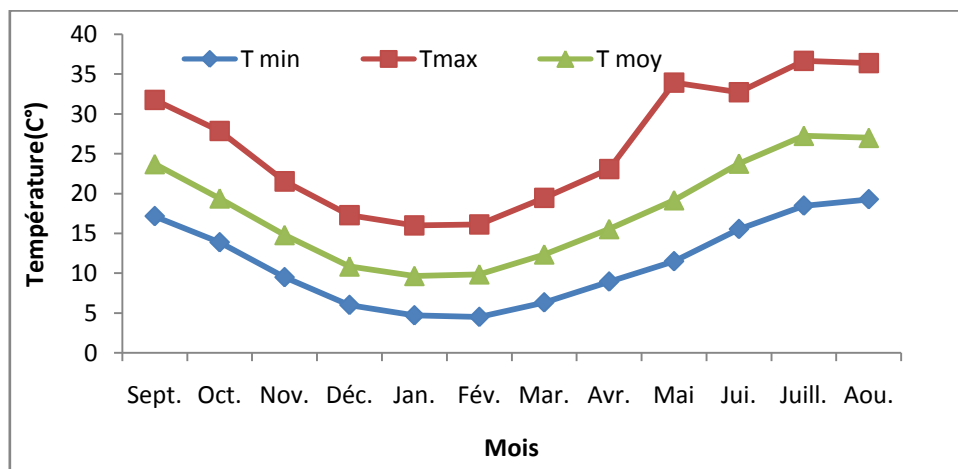


Figure N° 27 : Courbe d'évaluation des températures de la région d'étude (2005 /2015)

B-précipitation (P)

La précipitation est la quantité d'eau météorologique, totale, liquide ou solide qui tombe sur une surface horizontale déterminée, appelée "section pluviométrique".

Les précipitations sont abondantes en hiver avec un maximum enregistré durant le mois de Mars (91,04 mm) et un minimum en été pendant le mois de juillet avec une valeur de 3,08 mm (**Figure N°28**).

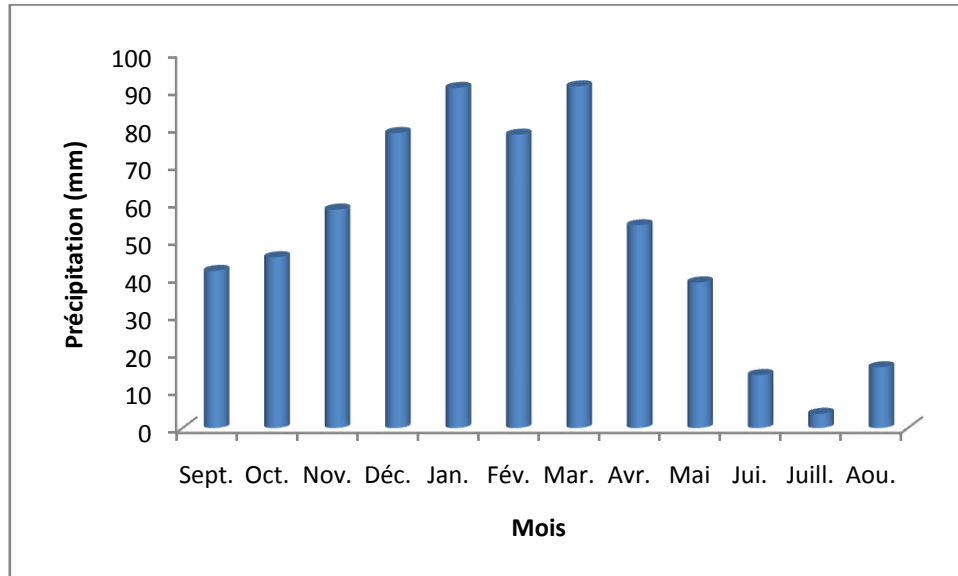


Figure N° 28 : Variation mensuelle des précipitations (2005-2015)

C-Humidité

Au niveau mensuel (**Figure N° 29**), le maximum est atteint au cours de la période hivernale entre le mois de décembre et de Mars, avec des valeurs dépassant les 75%. Ces valeurs diminuent considérablement au cours des mois les plus chauds (Juillet et Aout).

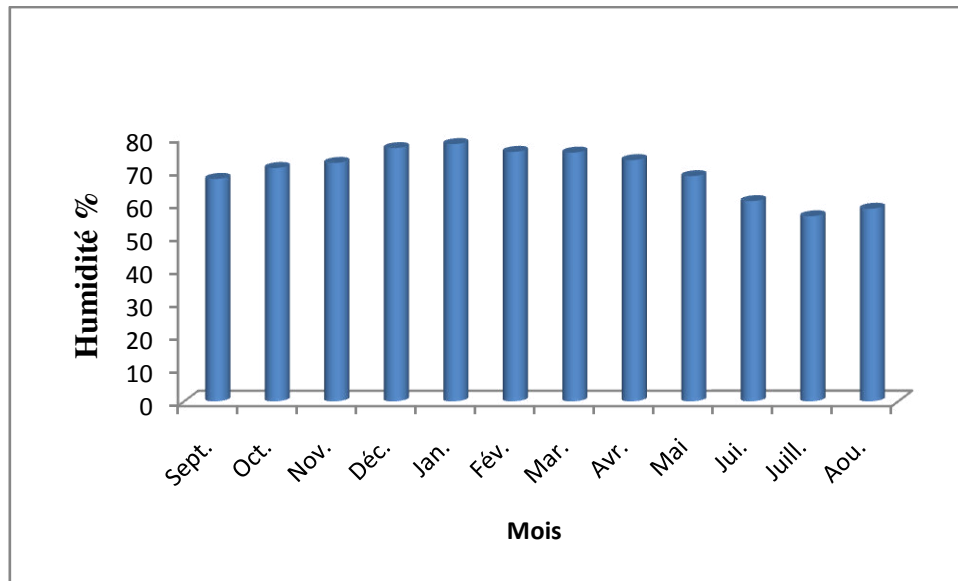


Figure N° 29: variations mensuelles de l'humidité relative dans la région d'étude (2005/2015)

III.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 Gausсен.

III.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен:

Le diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèches et humides de l'année où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec la règle de $P=2T$.

D'après la **Figure N° 30** établie à partir des données climatiques obtenues de la station de l'Office Nationale de Météorologie de Belkheir, nous pouvons distinguer deux périodes :

- La première froide et humide qui s'étale sur 06 mois, de début de Novembre à la fin du mois d'avril.
- La deuxième chaude et sèche qui s'étale sur 06 mois de mai à Octobre.

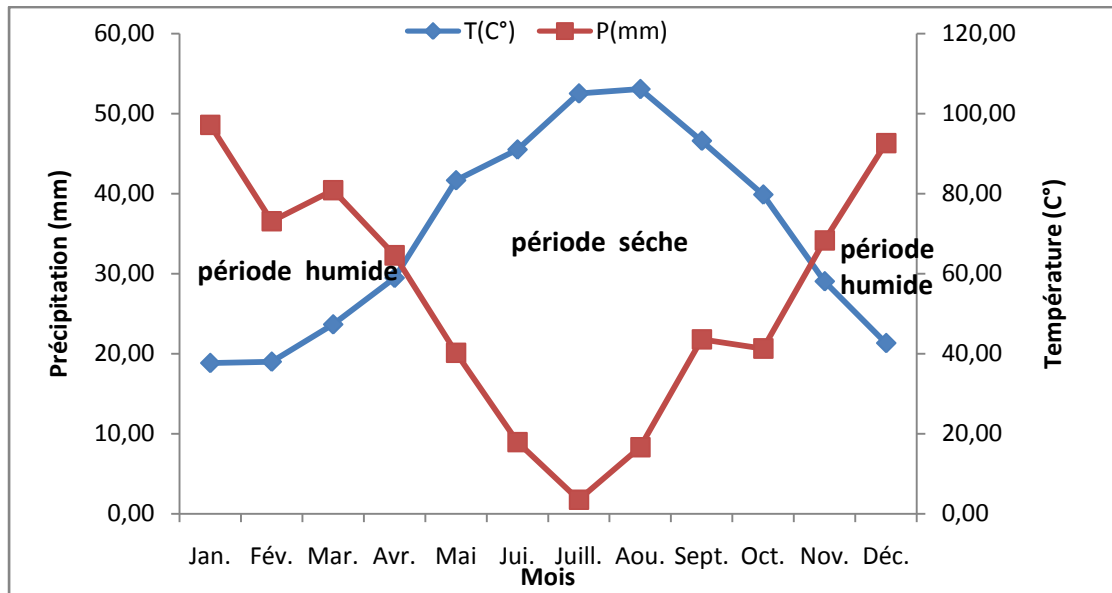


Figure N° 30: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Guelma (2005 /2015)

III.4.2. Quotient pluviométrique d'Emberger :

La formule d'Emberger s'appliquant surtout aux climats méditerranéens permet de déterminer l'étage bioclimatique de la région d'étude. Elle montre une relation linéaire avec l'évapotranspiration réelle annuelle.

$$Q_2 = 1000 \cdot \frac{P}{(M+m) \cdot (M-m)}$$

2

D'où :

M : Température maximale du mois le plus chaud ($M = 36,66 \text{ } ^\circ\text{C} = 309,66 \text{ } ^\circ\text{K}$).

m : Température minimale du mois le plus froid ($m = 4,49 \text{ } ^\circ\text{C} = 277,49 \text{ } ^\circ\text{K}$).

P : Précipitation annuelle $P = 670,48 \text{ mm}$

Ainsi, le calcul de ce paramètre affiche une valeur de $Q_2 = 70,99$; plaçant la région d'étude dans l'étage bioclimatique à végétation semi-aride à hiver frais (**Figure N° 31**).

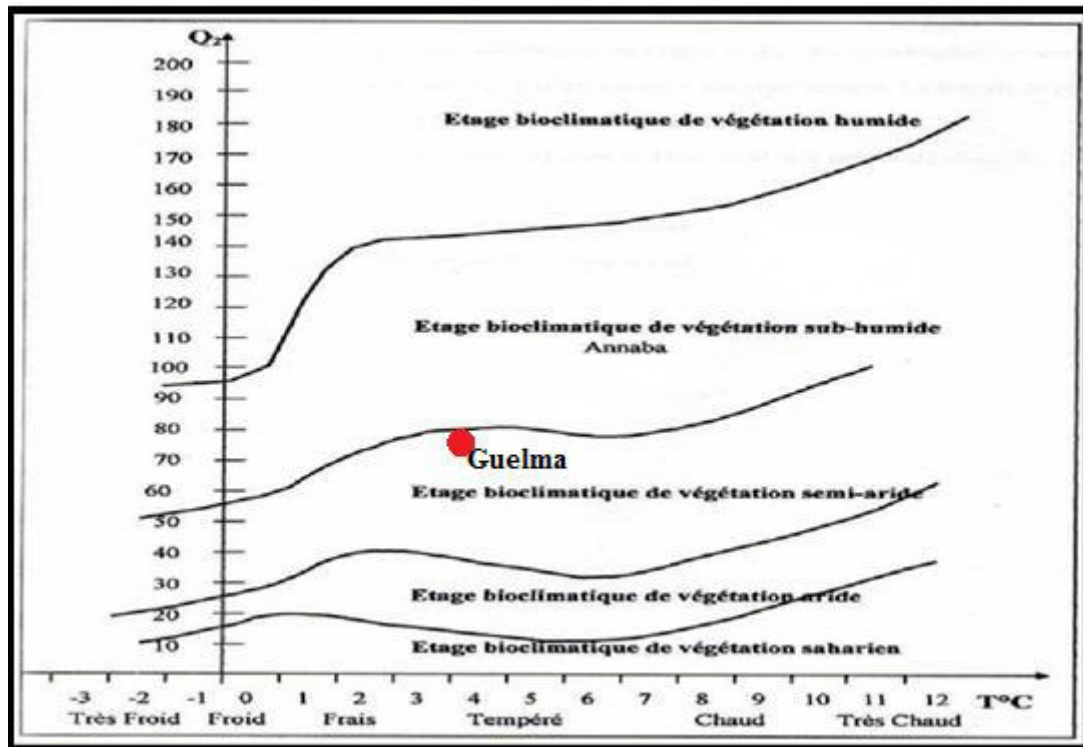


Figure N° 31 : Situation de la ville de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2005 /2015)

III.5. Présentation des stations d'étude

Les six stations (Chihani, Boukamouza, Oued Fragha, Ain Ben Baida, Boudaroua, Nouadria) appartenant au bassin versant de la Seybouse sont présentés dans le **tableau 02**.

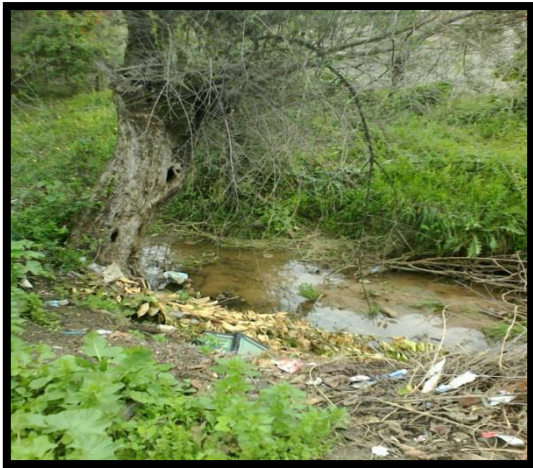
III.5.1. Caractéristiques des stations

Nos stations sont caractérisées par :

- 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.

Tableau 02 : les six stations de la zone d'étude

	Chihani	Boukemouza	Oued Fragha	Ain Ben Baida	Bouadaroua	Nouadria
Les coordonnées GPS	Latitude : 36°38'49' N Longitude : 7° 46' 32'E	Latitude : 36°34' 57' N Longitude : 7°44' 56' E	Latitude : 36°33'21' N Longitude : 7° 42' 47' E	Latitude : 36°37' 4' N, Longitude : 7°41' 43' E	Latitude : 36° 31' 0.01' N, Longitude : 7°4' 20' E	Latitude : 36°,600 38 N, Longitude : 7°,6 36 77 E
Altitude	65 m	83 m	78 m	114m	111m	112 m
Commune	Chihani	Oued Fragha	Oued Fragha	Ain Ben Baida	Oued Fragha	Ain Ben Baida
Daira	Drean	Boucheougouf	Boucheougouf	Boucheougouf	Boucheougouf	Boucheougouf
Willaya	Tarf	Guelma	Guelma	Guelma	Guelma	Guelma
Superficie	200,8 Km ²	45 Km ²	89 Km ²	197 Km ²	20 Km ²	105 Km ²
Nombre d'Habitants	10 094 Habitants	5433 Habitants	7636 Habitants	12005 Habitants	2346 Habitants	6875 Habitants



a : la station de chihani



b : la station de boukemouza



c : la station de Oued Fragha



d : la station de Ain Ben Baida



e: la station de Boudaroua



f : la station de Nouadria

Figure N° 32 : Photos représentent les six stations de la zone d'étude.

Chapitre IV

Matériel et méthodes

IV.1. Matériel :

- ✓ Décamètre
- ✓ GPS ;(Figure N°35)
- ✓ Guide de terrain
- ✓ Epuisette (filet fauchoir) ; (Figure N° 34).
- ✓ Carnet de terrain
- ✓ Fiche technique
- ✓ Ethanol 96⁰ ;(Figure N°36)
- ✓ Eppendorfs ; (Figure N°33)
- ✓ Eau distillée
- ✓ Bicher ;(Figure N°37)
- ✓ Loupe binoculaire;(Figure N°37)
- ✓ Boite de pétri
- ✓ Papier millimétrique
- ✓ Pipette gradués ;(Figure N°38)



Figure N° 33: Photo représentant les eppendorfs



Figure N°34: Photo montrant l'épuisette

(Photo prise par Manssouri le 10/03/2016)



Figure N°35: Photo montrant un GPS



Figure N°36: photo montrant l'éthanol 96°



Figure N°37 : Photo représentant une loupe binoculaire (à gauche) et bicher (à droite)

(Prise par Tolba z le 25/05/2016)

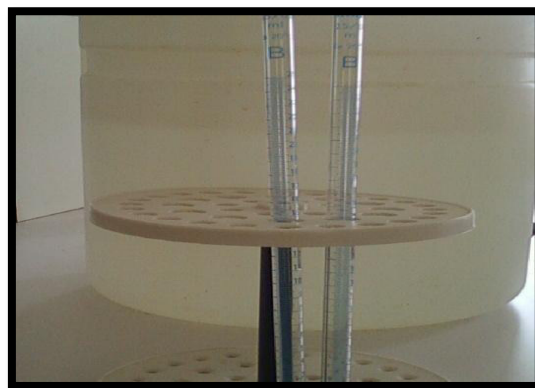


Figure N°38 : Photo représentant pipettes gradué (Prise par Mansouri I le 25/05/2016)

IV.2. Période d'étude

Notre étude a été réalisée sur une période de trois mois, à partir du mois de mars jusqu'à la fin du mois de mai. Le choix de cette période est crucial puisque elle coïncide avec la fin de la période de l'hibernation et le début de celle de la reproduction.

Cette période a été précédée par des sorties de reconnaissances et de prospection des stations d'étude durant le mois de Février où nous nous sommes aussi familiariser avec les différentes techniques de dénombrement.

IV.3. Plan d'échantillonnages

Une fois arrivée sur le site, nous enregistrons sur une fiche technique l'heure, la date et les coordonnées GPS.

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.
- **Pour les adultes :** 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.
- **Pour les larves :** Le contenu de filet est transféré dans les épuisoirs contenant l'éthanol.

IV.4. Méthode de travail

IV.4.1. Pour les adultes

IV.4.1.1. 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'indices de diversité. Ces derniers permettent de comparer entre les peuplements et de voir comment ceux-ci évoluent dans l'espace et dans le temps.

a- Indice de Shannon :

Cet indice a l'avantage de faire intervenir l'abondance des espèces et la mesure de degré de complexité d'un peuplement. Il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

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

La même abondance).

b- 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 ($H' \text{ max}$).

$$E = H' / H' \text{ max} \text{ où } H' \text{ max} = \log_2 S$$

c. La richesse spécifique: On distingue :

➤ **La richesse totale (S) :**

La richesse totale est le nombre des espèces recensées dans un peuplement concéderai, ou le nombre totale des espèces (S) contactées au moins une fois au terme de N relevés.

➤ **La richesse moyenne (s) :**

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

IV.4.2. Pour les larves

On va déversé les larves contenue dans la filet dans des éppendrofs remplie d'éthanol 96° durant 48 h pour la conservation, Après, on va les mis dans l'éthanol diluée à 70° (**Figure N°36**) qui est préparé comme suit : 100 ml. d'éthanol + 40,85 d'eau distillé.

Puis on va suivi la méthode de Boukema (2013) pour la mensuration des têtards, on utilisant papier millimétrique et loupe binoculaire. Donc on va mesurer la longueur de la tête et de la queue puis ont va passer à la mesure de la taille fine, et finalement la longueur totale. Mais nous avons ajoutée une autre mesure spécifique pour nous concerne la largeur de la tête.

Après cette étape, nous avons utilisées le logiciel Box plot pour faire entrée nos chiffres de mesure afin d'obtenir les résultats.



Figure N°39 : Têtards conserver dans l'éthanol



Figure N° 40: Mensuration de têtards par la loupe binoculaire et le papier millimétrique (Photo prise par Tolba Z I le 01/06/2016)

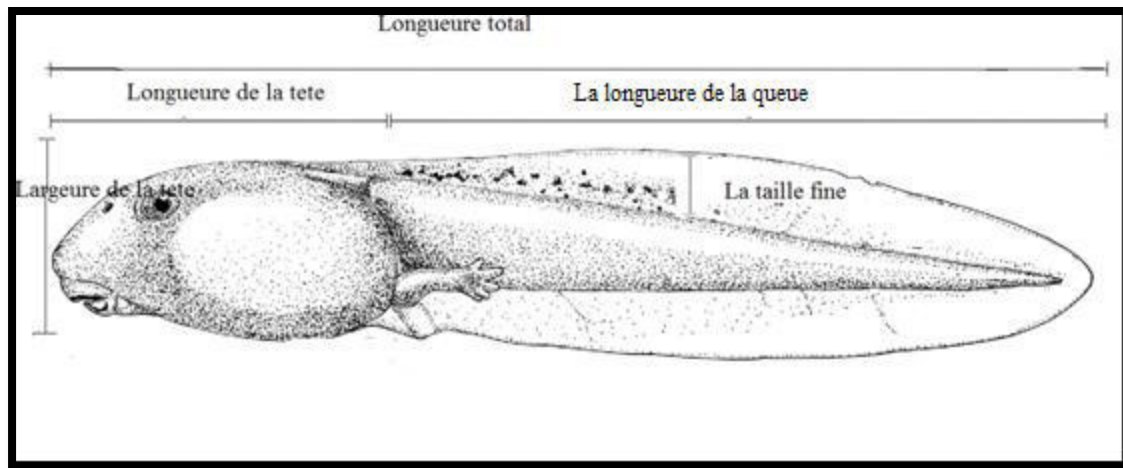


Figure N°41: Méthode de la mensuration du corps d'un têtard (Boukema et *al*, 2013)

Chapitre V

Résultats et discussion

V.1. Résultats concernant les adultes

La liste des Amphibiens échantillonnés dans les six stations situées au Nord – Est de Guelma appartient seulement à l'ordre des Anoures. Les résultats obtenus sont représentés dans tableau ci-dessous

Tableau N° 03 : Liste des Amphibiens échantillonnés

Groupe	Genre et espèce	Chihani	Boukamouza	Boudaroua	Nouadria	Oeud Fragha	Ain Ben Baida
Grenouilles Vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	+	+	-	-	+	+
	<i>Pelophylax clamitans</i>	+	+	-	+	-	-
	<i>Pelophylax pipiens</i>	+	+	+	-	+	-
	<i>Pelophylax esculenta</i>	+	+	-	+	-	-
	<i>Pelophylax lessona</i>	+	-	-	+	-	-
Crapaud	<i>Crapaud vert (Bufo viridis)</i>	-	-	+	-	-	+
	<i>Crapaud commun (Bufo bufo)</i>	-	+	+	-	+	+

(+) : Indique de présence de l'espèce

(-) : Indique d'absence de l'espèce

V. 1.2. Dénombrement des Amphibiens dans les six stations d'étude

V. 1.2.1. Station de Chihani

Lors de nos sorties à cette station, nous avons pu identifier et de dénombrer les espèces citées dans le **tableau N° 04**, où nous avons recensé : *Pelophylax Kl. esculentus* (7 individus), *Pelophylax clamitans* (3 individus), *Pelophylax pipiens* (2 individus), *Pelophylax esculenta* (2 individus), *Pelophylax Lessona* (1 individu).

Tableau N° 04: Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de la station de Chihani

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	7
		<i>Pelophylax Clamitans</i>	3
		<i>Pelophylax Papiens</i>	2
		<i>Pelophylax esculenta</i>	2
		<i>Pelophylax Lessona</i>	1

V. 1.2.2. Station de Boukamouza

Ce site est le plus riche sur le plan faunistique avec la présence de : *Pelophylax Kl.esculentus* (10 individus), *Pelophylax clamitans* (5individus), *Pelophylax Papiens* (7individus), *Pelophylax esculenta* (4individus), *Bufo bufo* (2individus) (**Tableau N° 05**).

Tableau N° 05 : Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Boukamouza

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	10
		<i>Pelophylax Clamitans</i>	5
		<i>Pelophylax Papiens</i>	7
		<i>Pelophylax esculenta</i>	4
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	2

V. 1.2.3. Station de Boudaroua

Le **tableau N° 06** résume les espèces identifiées au niveau de station de Boudaroua avec la présence des espèces suivantes : *Pelophylax Pipiens* (1 individu), *Bufo bufo* (3 individus), *Bufo viridis* (1 individu).

Tableau N° 06 : Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Boudaroua

Ordre	Groupe		Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes		<i>Pelophylax Pipiens</i>	1
	Crapaud	Vert	<i>Bufo viridis</i>	1
		Commun	<i>Bufo bufo</i>	3

V. 1.2.4. Station de Nouadria

Le **tableau N° 07** englobe les espèces dénombrées dans cette station avec la co-existence de *Pelophylax Kl.esculentus* (8 individus), *Pelophylax clamitans* (4 individus) et *Pelophylax lessona* (2 individus).

Tableau N° 07 : Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station de Nouadria

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	8
		<i>Pelophylax Clamitans</i>	4
		<i>Pelophylax lessona</i>	2

V. 1.2.5. Station d'Oued Fragha

Les espèces dénombrées dans cette station (mentionnées dans **le tableau N° 08**) sont les suivantes : *Pelophylax Kl.esculentus* (2 individus), *Pelophylax Pipiens* (1 individu), *Bufo bufo* (2 individus).

Tableau N° 08 : Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station d'Oued Fragha

Ordre	Groupe	Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	2
		<i>Pelophylax Pipiens</i>	1
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	2

V. 1.2.6. Station d'Ain Ben Baida

Durant nos sorties nous avons pu identifier et de dénombrer les espèces citées dans le tableau N° 9.

Tableau N° 09 : Nombre des Amphibiens échantillonnés au niveau de station d'Ain Ben Baida

Ordre	Groupe		Genre et espèce	Nombre total
Anoures	Grenouilles vertes		<i>Pelophylax Kl.esculentus</i>	4
	Crapaud	vert	<i>Bufo viridis</i>	1
		commun	<i>Bufo bufo</i>	1

V.1.3. Les indices écologiques :

a- La richesse spécifique :

➤ La richesse totale

Au cours de notre étude, le nombre total d'espèces qui ont été contactées au moins une fois dans l'ensemble des stations explorées est de 7 espèces sont : (**Figure N°42**)

- *Pelophylax Kl.esculentus* (31 individus) (**Figure N°43, a**)
- *Pelophylax clamitans* (12 individus),
- *Pelophylax pipiens* (11 individus),
- *Bufo bufo* (8 individus), (**Figure N°44, a**)
- *Pelophylax esculenta* (6 individus), (**Figure N°43, b**)
- *Bufo viridis* (2 individus),
- *Pelophylax lessona* (3 individu).

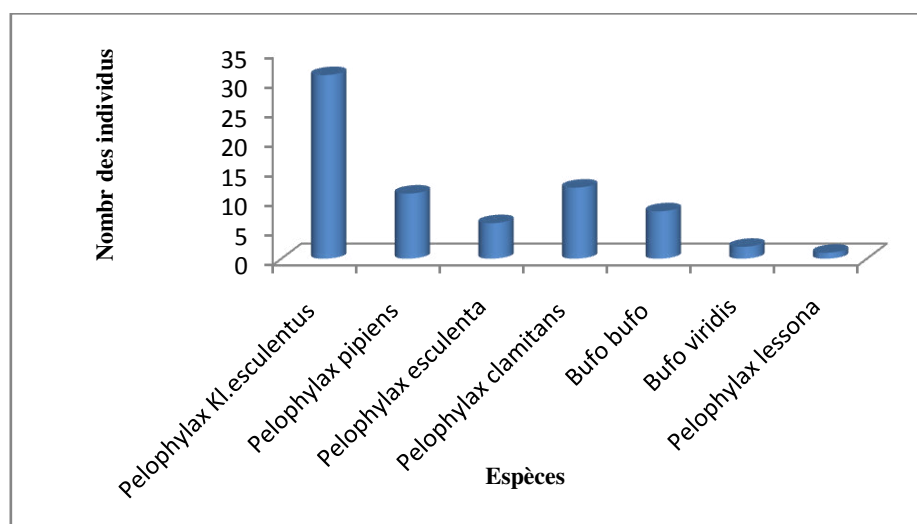


Figure N° 42: la richesse totale des Amphibiens dans les stations de zone d'études



a : Photo représentant *Pelophylax KL.esculantus*

B : Photo représentant *Pelophylax esculenta*

Figure N° 43: les grenouilles vertes (Prise par Tolba Z le 12/04/2016)



a : Photo représentant *Bufo bufo* durant le jour **b :** Photo représentant *Bufo bufo* durant la nuit

Figure N° 44: le crapaud commun (prise par Mansouri I le 05/05/2016)

➤ **La richesse moyenne (s):**

Les sorties effectuées au niveau des stations, nous a permet d'échantillonner 71 individus appartenant à 7 espèces.

Le calcul de cet indice nous a révélé que la station de Chihani est la plus importante de point de vue richesse moyenne ($S = 21$) suivie par la station de Boukamuoza ($S = 7$), puis la station de Nouadria ($S = 2.33$), et celle de Ain Ben Baida ($S = 1$), et les dernier stations Boudaroua et Oued Fragha présente la même richesse moyenne ($S = 0.83$) (**Figure N°44**).

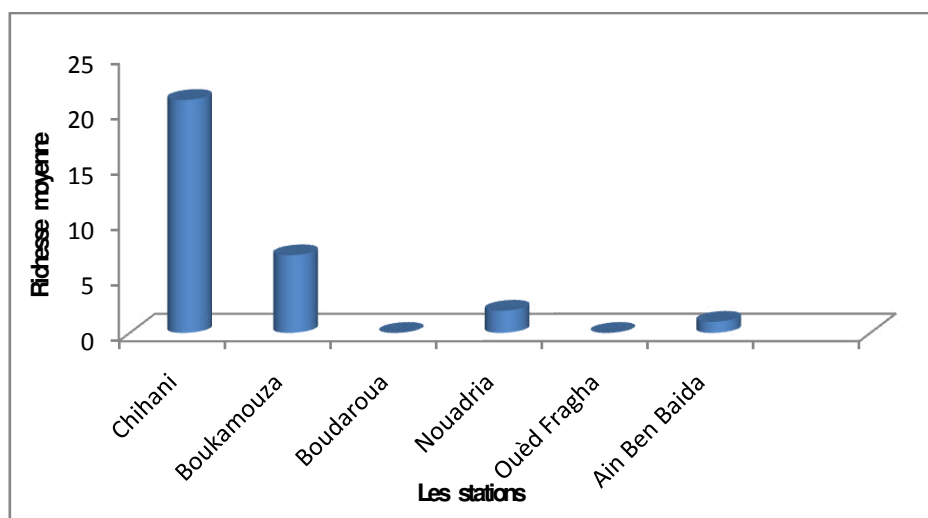


Figure N°45 : la richesse moyenne des stations de zone d'étude

b- 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).

La valeur de l'indice de Shannon (**Tableau N° 10**) est inférieure à $\log(s)$ varie entre (0.27 - 0.50 bit), ce qui veut dire que les six stations sont caractérisées par un peuplement simple.

Tableau N° 10 : Indice de diversité des stations explorées

Station	Indice de Shannon (H') [Bit]
Chihani	0.49
Boukamouza	0.50
Boudaroua	0.27
Nouadria	0.46
Ouèd Fragha	0.27
Ain Ben Baida	0.29

c- Indice d'Équitabilité (E):

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

A partir du **tableau N° 11**, nous remarquons que la station de Boukamouza est la plus équilibrée ($E = 20\%$) par contre la station de Boudaroua et Oued Fragha sont les stations les moins équilibrées ($E = 9\%$).

Tableau N° 11 : Indice d'équitabilité des stations explorées

Station	Indice d'Équitabilité (E)
Chihani	0.18 ou 18 %
Boukamouza	0.20 ou 20 %
Boudaroua	0.09 ou 9 %
Nouadria	0.16 ou 16 %
Oued Fragha	0.09 ou 9 %
Ain Ben Baida	0.10 ou 10 %

d- Fréquence d'occurrence

les peuplements de ces stations sont composés essentiellement des *Pelophylax Kl.esculentus* et *Bufo bufo* qui sont des espèces communes et très abondantes avec $F = 83\%$, les *Pelophylax pipiens* ($F = 66\%$) et les *Pelophylax clamitans* ($F = 50\%$) sont des espèces régulières occupent la deuxième position, suivi par les *Pelophylax lessona*, *Rana esculenta*, et *Bufo viridis* sont des espèces accessoires avec ($F=33\%$) (**Figure N° 43**).

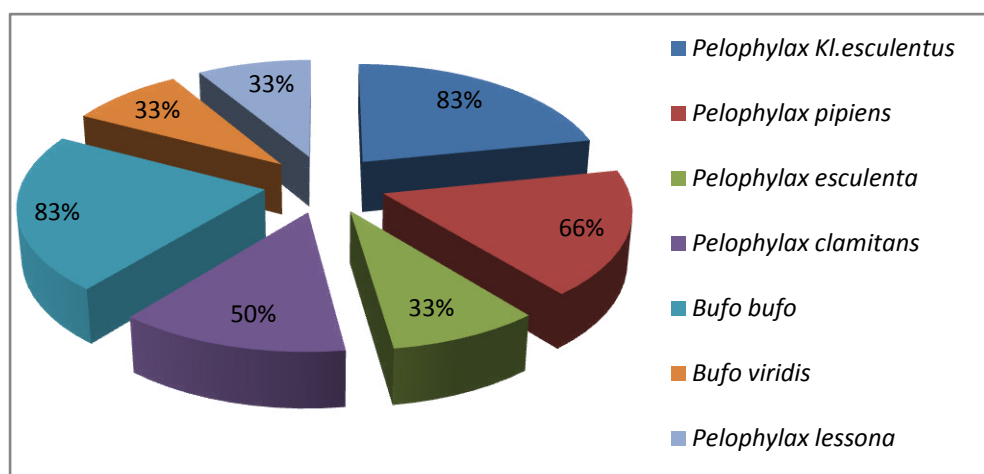


Figure N° 46: la fréquence d'occurrence des espèces de station de zone d'étude

V.2. Résultats concernant les larves

V.2.1. La station de Chihani

Dans cette station, nous avons assemblé 46 individus dont les mensurations sont mentionnées dans **la figure N° 47**.

V.2.1.1 La longueur totale de la larve :

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à $12 \text{ mm} \pm 16.4 \text{ mm}$ (**Figure N° 47, a**).

V.2.1.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèlè une longueur moyenne égale à $4.6 \text{ mm} \pm 6.4 \text{ mm}$ (**Figure N° 47, b**).

V.2.1.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèlè une largeur moyenne égale à $3 \text{ mm} \pm 3.88 \text{ mm}$ (**Figure N° 47, c**).

V.2.1.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à $7 \text{ mm} \pm 9.9 \text{ mm}$ (**Figure N° 47, d**).

V.2.1.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à $4 \text{ mm} \pm 5.9 \text{ mm}$ (**Figure N° 47, e**).

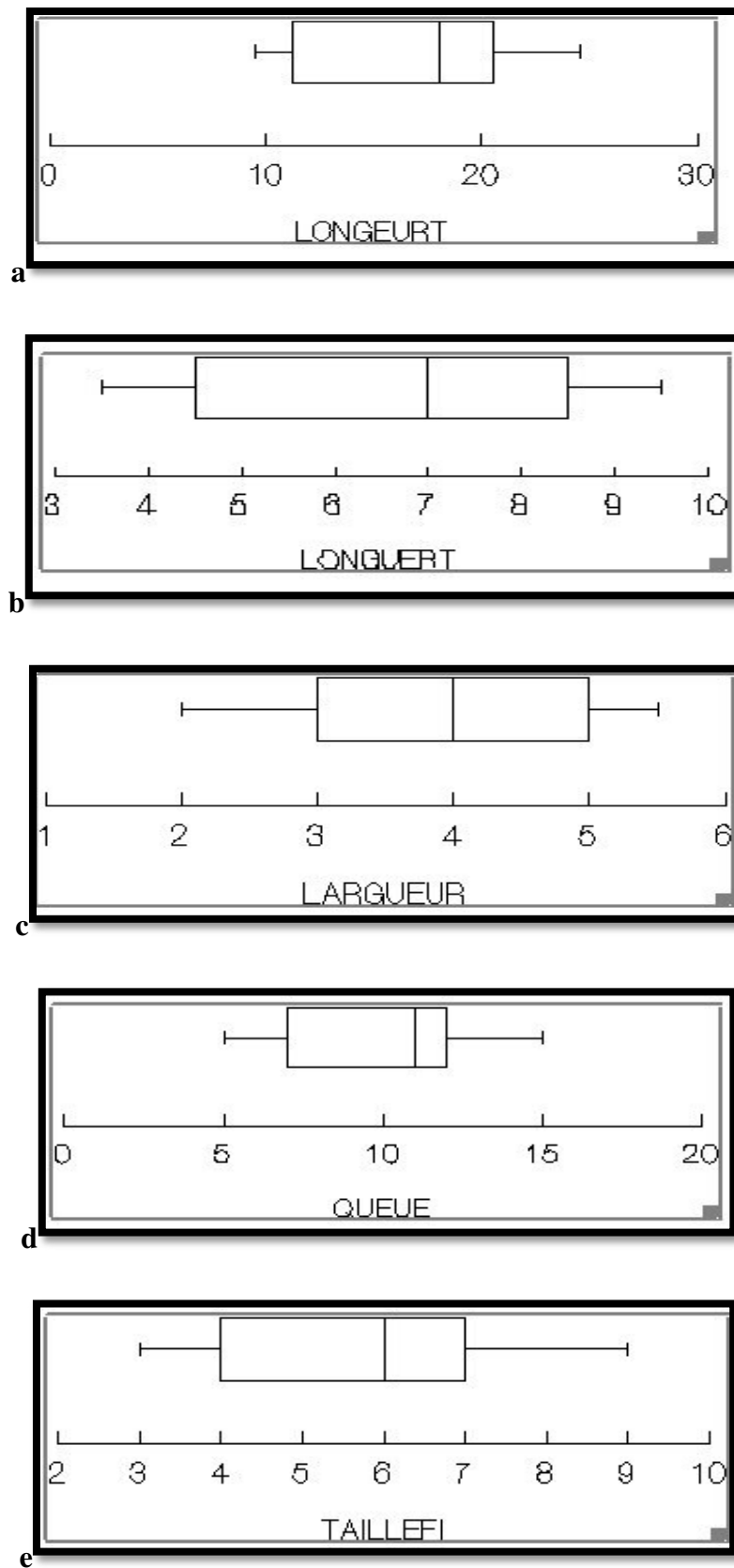


Figure N°47: Box plot de la mensuration du corps des larves de station de chihani (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.2. La station de Boukemouza

Nous avons rassemblée 32 individus dans cette station dont les mensurations sont mentionnées dans **la figure N° 48**

V.2.2.1 La longueur totale de la larve:

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à 15.531 mm \pm 1.565mm (**Figure N° 48, a**).

V.2.1.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèle une longueur moyenne égale à 6.219 mm \pm 0.772 mm (**Figure N° 48, b**).

V.2.1.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèle une largeur moyenne égale à 3.734 mm \pm 0.492 mm (**Figure N° 48, c**).

V.2.1.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à 9.375 mm \pm 0.907 mm (**Figure N° 48, d**).

V.2.1.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à 5.891 mm \pm 0.578 mm (**Figure N° 48, e**).

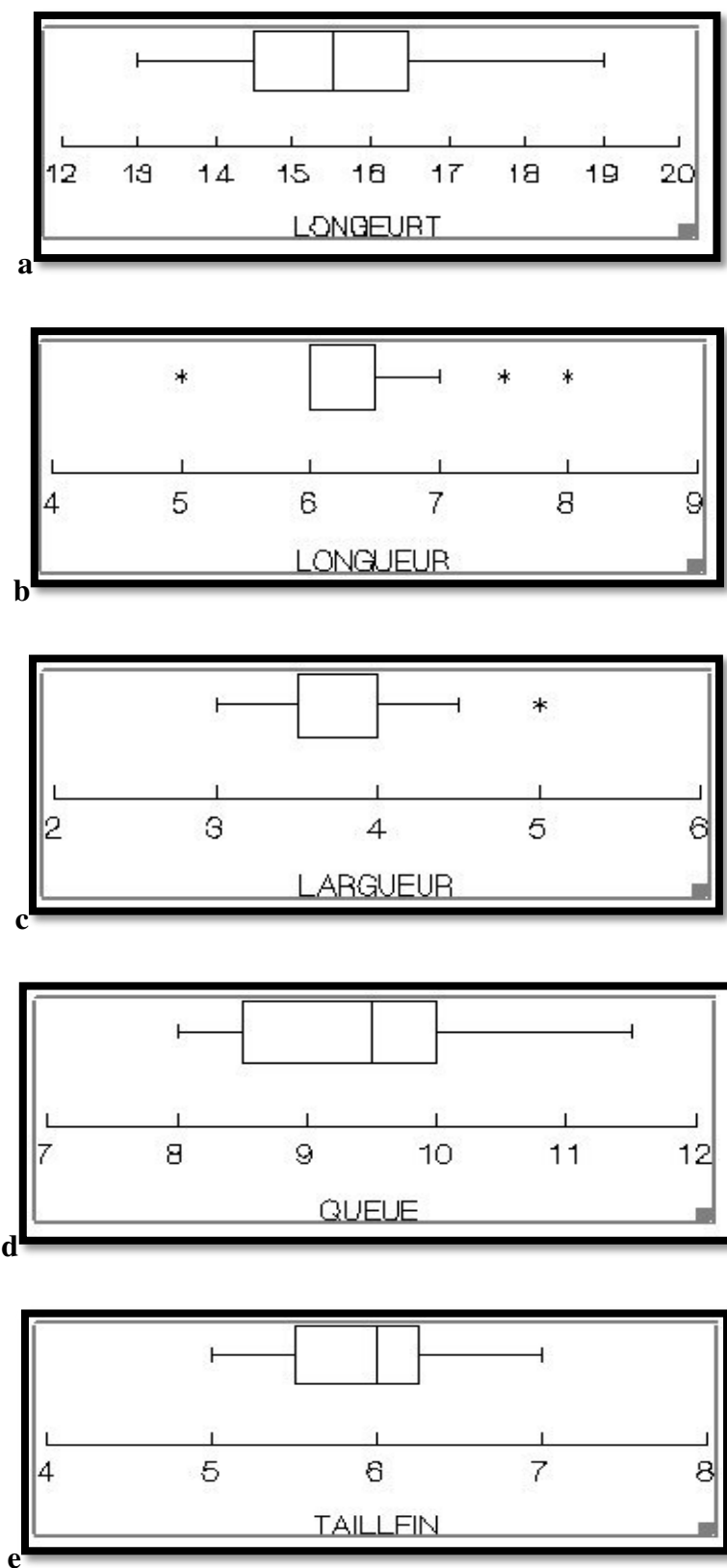


Figure N°48: Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Boukemouza (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.3. La station de Boudaroua

Nous avons collectée 27 individus dans cette station dont les mensurations sont mentionnées dans **la figure N° 49**

V.2.3.1 La longueur totale de la larve:

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $21.056 \text{ mm} \pm 2.040 \text{ mm}$ (**Figure N° 49, a**).

V.2.3.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèle une longueur moyenne égale à $8.296 \text{ mm} \pm 0.846 \text{ mm}$ (**Figure N° 49, b**).

V.2.3.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèle une largeur moyenne égale à $4.407 \text{ mm} \pm 0.417 \text{ mm}$ (**Figure N° 49, c**).

V.2.3.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $12.759 \text{ mm} \pm 1.430 \text{ mm}$ (**Figure N° 49, d**).

V.2.3.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $7.944 \text{ mm} \pm 1.050 \text{ mm}$ (**Figure N° 49, e**).

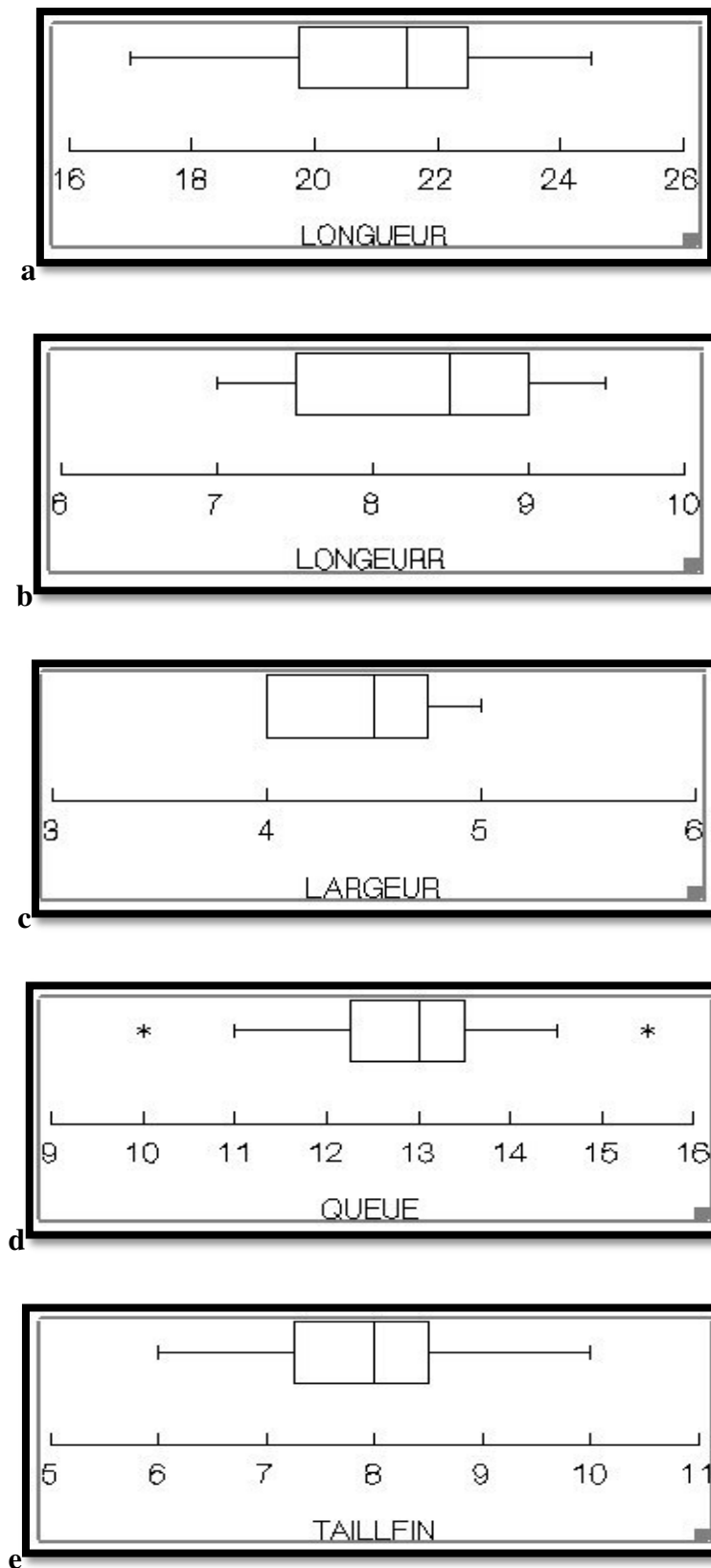


Figure N°49: Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Boudaroua (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.4. La station de Ain Ben Baida

20 têtards sont assemblés dans cette station dont les mensurations sont mentionnées dans **la figure N° 50**

V.2.4.1 La longueur totale de la larve:

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 20.800 mm \pm 1.765 mm (**Figure N° 50, a**).

V.2.4.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèlè une longueur moyenne égale à 8,150 mm \pm 0,844 mm (**Figure N° 50, b**).

V.2.4.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèlè une largeur moyenne égale à 4.690 mm \pm 0,612 mm (**Figure N° 50, c**).

V.2.4.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 12.650 mm \pm 1.089 mm (**Figure N° 50, d**).

V.2.4.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 7.200 mm \pm 0.733 mm (**Figure N° 50, e**).

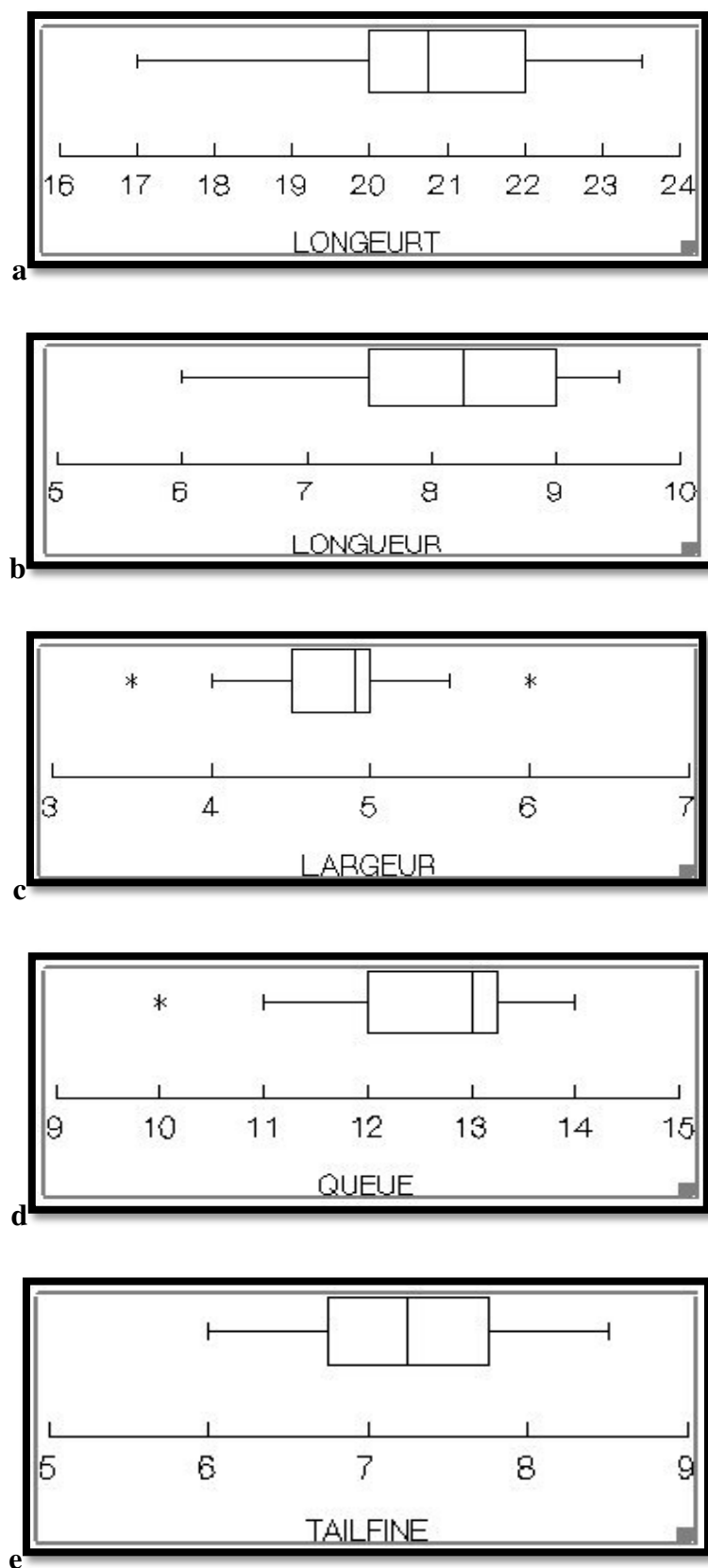


Figure N°50: Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Ain Ben Baida (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.5. La station d'Oued Fragha

Nous avons collectée 20 espèces dans cette station, et lors de l'utilisation de box plot nous avons obtenue les résultats suivants: (**Figure N° 51**)

V.2.5.1 La longueur totale de la larve:

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $17.900 \text{ mm} \pm 2,257 \text{ mm}$ (**Figure N° 51, a**).

V.2.5.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèle une longueur moyenne égale à $6,750 \text{ mm} \pm 0,896 \text{ mm}$ (**Figure N° 51, b**).

V.2.5.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèle une largeur moyenne égale à $3,605 \text{ mm} \pm 0,598 \text{ mm}$ (**Figure N° 51, c**).

V.2.5.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $11,150 \text{ mm} \pm 1,793 \text{ mm}$ (**Figure N° 51, d**).

V.2.5.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèle une longueur moyenne égale à $6,725 \text{ mm} \pm 1,175 \text{ mm}$ (**Figure N° 51, e**).

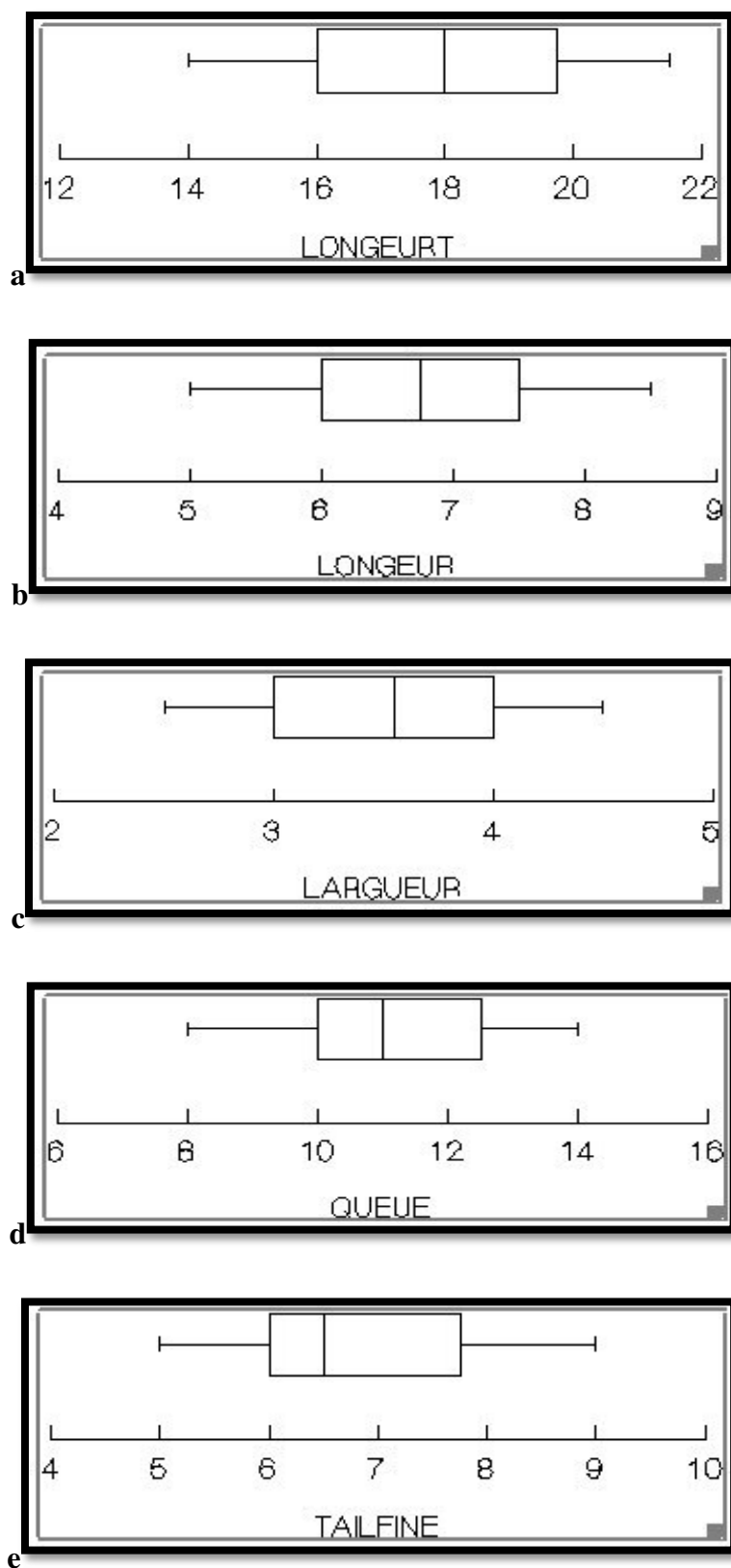


Figure N° 51: Box plot de la mensuration du corps des larves de station d'Oued Fragha (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.6. Nouadria

Nous avons collectée 30 espèces dans cette station, et lors de l'utilisation de box plot nous avons obtenue les résultats suivants : **(Figure N° 52)**.

V.2.6.1 La longueur totale de la larve:

La mensuration de la longueur du corps de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 19.900 mm \pm 6,079 mm **(Figure N° 52, a)**.

V.2.6.2. La longueur de la tête :

La mensuration de la longueur de la tête de ces larves a révèlè une longueur moyenne égale à 7.767 mm \pm 2.504 mm **(Figure N° 52, b)**.

V.2.6.3. Largeur de la tête :

La mensuration de la largeur de la tête de ces échantillons a révèlè une largeur moyenne égale à 4.283 mm \pm 1.179 mm **(Figure N° 52, c)**.

V.2.6.4. La longueur de la queue :

La mensuration de la longueur de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 12.133 mm \pm 3.653 mm **(Figure N° 52, d)**.

V.2.6.5. La longueur de la taille fine de la queue :

La mensuration de la longueur de la taille fine de la queue de ces échantillons a révèlè une longueur moyenne égale à 7.700 mm \pm 2.790 mm **(Figure N° 52, e)**.

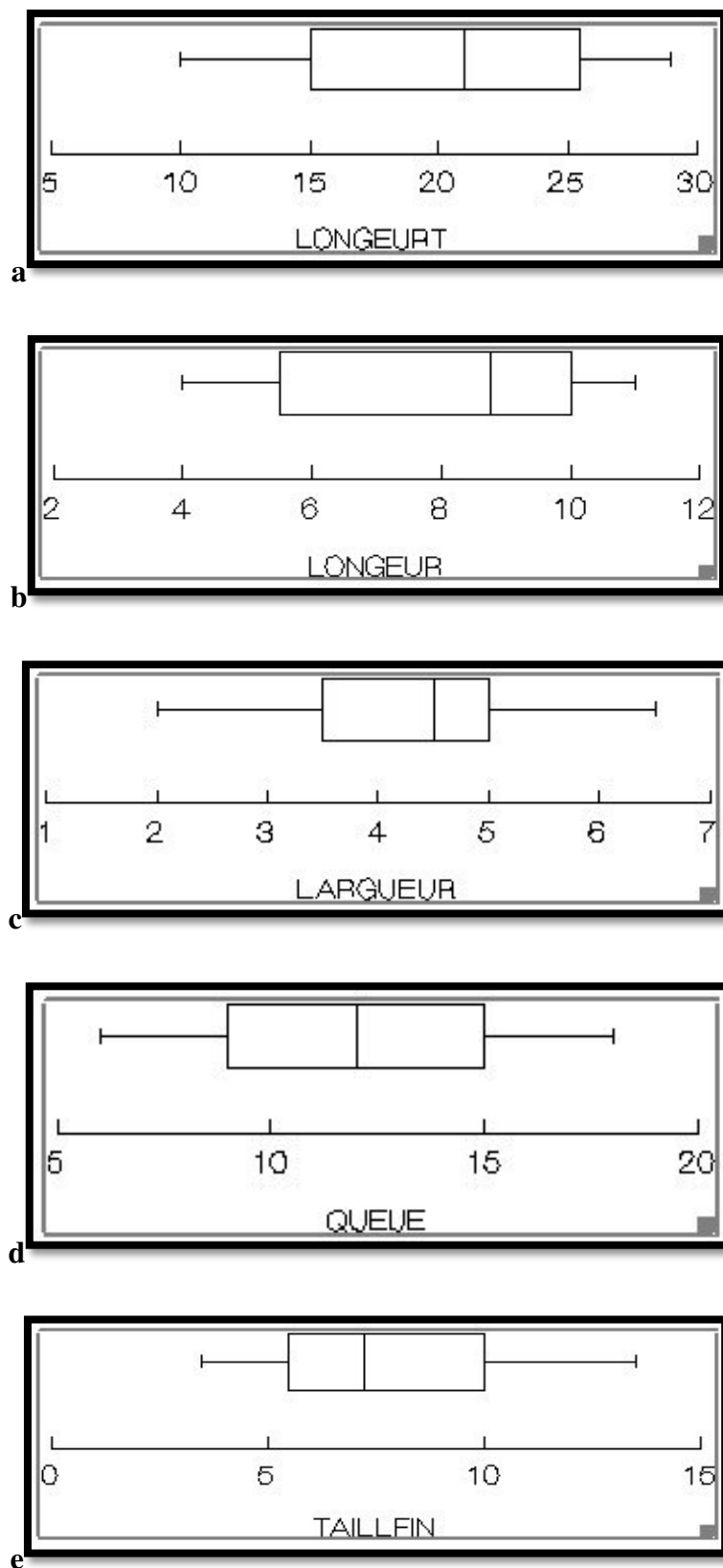


Figure N° 52: Box plot de la mensuration du corps des larves de station de Nouadria (a=longueur total, b=longueur de tête, c=largueur de tête, d=longueur de la queue, e=la taille fine)

V.2.7. Comparaison entre les résultats des stations d'étude

La comparaison des différentes mensurations effectuées sur les larves collectionnées, nous révèlent que les larves de la station de Boudaroua sont les plus long (longueur moyenne =21mm avec un minimum de 17 mm et un maximum est égale a 23.5 mm), suivi par la station d'Ain Ben Baida (longueur moyenne =20 mm avec un minimum de 17 mm et un maximum est égale a 24.5 mm), Nouadria (longueur moyenne =19 mm avec un minimum de 10 mm et un maximum est égale a 29 mm), et la station d'Oeud Fragha (longueur moyenne =17 m avec l'apparition des pates postérieur avec un minimum de 14 mm et un maximum est égale a 21.5 mm) ca veut dire que ces stations on les conditions favorable (nourriture) ce qui permet le développement des têtards, après, Vien la station de Chihani (longueur moyenne =16 mm avec un minimum de 9.5 mm et un maximum est égale a 24.5 mm), et la station de Boukamouza (longueur moyenne =13 mm avec un minimum de 19 mm et un maximum est égale a 24.5 mm) qui sont moins favorable au vie des têtards. Ce qui concerne la longueur de la tête est presque la même chez tout les stations varie entre 6 et 8 mm et leur largeur varie entre 3 et 4 mm, alors que la longueur moyenne de la queue est varie entre 9 et 12 mm et leur taille fine moyenne est entre 5 et 7 mm.

V.1.5. Discussion :

D'après notre étude qui était faite durant une période courte dans six stations, nous avons rencontrée seulement des espèces de l'ordre d'Anoures, malgré qui' il y a l'ordre d'Urodèle mais n'a pas été retrouvée au cours de ce travail.

Notre travail confirme la présence de 7 espèces, dans l'ensemble 71 individus sont repartis en deux groupes: Grenouilles et crapauds. Alors qu'au niveau de station de Chihani, Boukamouza, Oeud Fragha et Ain Ben Baida on remarque la présence de *Pelophylax Kl.esculentus* (Fréquence d'occurrence =83%), ainsi que le *Pelophylax pipiens* (F = 66%) est absente au niveau de la station de Nouadria et Ain Ben Baida et présente chez les autres stations. Le *Pelophylax esculenta* (F = 33%) et *Pelophylax clamitans* (F = 50%) se trouvent dans la station de Chihani, Boukamouza, et Nouadria; mais *Bufo bufo* (F = 83%) est absente dan la station de Chihani et Nouadria et présent dans les quatre stations ; par contre le *Bufo viridis* (F = 33%) se trouve au niveau de deux station : Boudaroua et Ain Ben Baida ; et ce qui concerne le *Pelophylax lessona* (F = 33%), elle se trouve dans les stations de Chihani et Nouadria. La richesse taxonomique nous révèle aussi que la station de Boukamouza (E =20%) et de Chihani (E =18%) sont les plus équilibré par rapport aux autres stations.

Par rapport aux travaux de Ben hassine (2012), les espèces mentionnées sont : un seul Urodèle (*Pleurodeles nebulosus*). Et six Anoures le (*Hyla meridionalis*), le (*Bufo bufo*), (*Bufo (amietophrynus) mauritanicus*), dans ce travail été découvert, (*Bufo boulengeri*), (*Discoglossus pictus*) et (*Pelophylax saharicus*).

Entre autre les espèces notées dans les travaux de Normand (2009), six espèces d'Amphibiens ont été observés dans la Réserve du Massereau :

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Ainsi que la présence de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), les Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*). Et La Rainette arboricole (*Hyla arborea*)

D'après les travaux de Ben Hassine (2012) et de Normand (2009), nous pouvons dit qu'il y a des espèces communes avec ceux qui nous avons trouvée durant notre recherche tel que le Crapaud commun (*Bufo bufo*), les Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*). Et il y a d'autres espèces compatibles avec ceux qui trouvent en Algérie mais malheureusement a cause de la courte durée nous les trouvent pas, par exemple : le *Bufo (amietophrynus) mauritanicus*, et le *Pleurodeles nebulosus et Pelophylax saharicus*. Ainsi qu'il y a des espèces qui n'existe pas dans notre paye ca relié à l'étage bioclimatique.

Conclusion

Conclusion

Notre étude était réalisée dans la partie Nord- Est du bassin versant d'Oued Seybouse dans 6 stations qui sont : Boukamouza, Boudaroua, Oued Fragha, Ain Ben Baida, Nouadria (faisant partie de la Wilaya de Guelma) et la station de Chihani (Wilaya d'El Tarf).

Cette étude nous a permis de recenser un peuplement des Amphibiens constitué de 7 espèces: *Pelophylax Kl.esculentus* (31 individus), *Pelophylax clamitans* (12 individus), *Pelophylax pipiens* (11individues), *Bufo bufo* (8 individus), *Pelophylax esculenta* (6 individus), *Bufo viridis* (2 individus), et *Pelophylax lessona* (3 individus).

La richesse taxonomique nous révèle que les six stations sont caractérisées par un petit nombre d'espèces pour un grand nombre d'individus, et prouve que la station de Boukamouza est la plus équilibré suivi par la station de Chihani.

La deuxième partie de notre travail été consacré à la collecte des larves et les mesurer selon la méthode de (Boukema et *al* 2013). Donc nous avons trouvée que la taille moyenne varie entre (15-21 mm). A partir de ces résultats nous avons remarqué que les larves de la station de Boudaroua sont les plus longs, suivis par la station d'Ain Ben Baida, Nouadria, et la station d'Oued Fragha (avec l'apparition des pates postérieur et antérieur malgré leurs tailles petites). Ca veut dire que ces stations on les conditions favorable (nourriture) ce qui permet le développement des têtards, après, viens la station de Chihani, et la station de Boukamouza qui sont moins favorable à la vie des têtards. Alors que concerne la longueur de la tête est presque la même chez tout les stations varie entre 6 et 8 mm et leur largeur varie entre 3 et 4 mm, ainsi que la longueur moyenne de la queue est varie entre 9 et 12 mm et leur taille fine moyenne est entre 5 et 7 mm.

Enfin, il est à signalé que l'identification des larves collectées n'a pas pu être effectué par manque de moyen et sera réalisée ultérieurement L'identification des larves sera réalisée au niveau du Laboratoire « écologie biodiversité et environnement », Université Tétouan ; Maroc

Résumé

Résumé

Le présent travail est consacré à l'étude de la répartition des Amphibiens dans six stations (Ain Ben Baida, Boudaroua, Boukamouza, Chihani, Oued Fragha, et Nouadria) faisant partie Nord- Est du bassin versant de l'Oued Seybouse (Nord – Est de l'Algérie).

Le recensement a abouti à dénombrer 71 adultes et de 175 larves. Les adultes appartiennent à 7 espèces divisées en deux familles (les Grenouilles et les crapauds) avec la prédominance de l'espèce *Pelophylax Kl. esculentus* omniprésente dans les six stations.

L'étude biométrique des larves révèle que les stations de Boudaroua, d'Ain Ben Baida et d'Oued Fragha recèlent des larves plus développées en comparaison avec celles des autres stations.

Mots-clés : Amphibiens, Anoures, larves, dénombrement, bassin versant de la Seybouse

Abstract

This work was devoted to the study of the distribution of amphibians in six stations (Chihani, Boukamouza, Oued Fragha, Ben Ain Baida, Boudaroua and Nouadria) spanning part of the watershed of Oued Seybouse located in North East Algeria for three months, and the study of amphibians tadpoles (71frogs and175 toads).. While we have identified 71 individuals belonging to 7 species divided in two families And species Pelophylax Kl.esculentus is the most abundant. Also, we discover that the Boudaroua station, Ben Ain Baida and the Oeud station Fragha one of the longest larvae compared to other stations, it means that these stations were favorable conditions for larval life.

Keywords: Amphibian, Anura, Caudata, counting, Watershed Seybouse.

قد خصص هذا العمل لدراسة توزيع البرمائيات في ست محطات (واد فراغة, شيجاني, بوكموزة, واد فراغة , بوضروة, نوادية) و التي جزء من مستجمعات المياه من واد سيبوس تقع في شمال شرق الجزائر لمدة ثلاثة أشهر، لدراسة توزع البرمائيات و اليرقات (175 برقة) . في حين حددنا 71 أفراد ينتمون إلى 7 أنواع مقسمة إلى عائلتين(الضفادع والصفادع). والأنواع و الأكثر وفرة بيلوفيلاكس اكزيلوننتيس

ايضا نكتشف ان محطات بوضروة ,عين بن بيضاء و واد فراغا تحوي اليرقات الاطول مقارنة بالمحطات الاخرى وهو ما يعني أن هذه المحطات كانت الظروف مواتية لحياة اليرقات .

كلمات مفتاحية: البرمائيات، أنورا، يرقات , عد, مستجمعات مياه سيبوس ,

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- Acemav, Duguet R, Melki F, 2003, Maintenir la biodiversité dans le grand lyon les Amphibiens, Édition Biotope, Mèze (France), 480 p.
- Arnold N, & Ovenden D, 2004, Le guide herpéto, Edition Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.
- Attenborough P, 2008, Traduction française InfoPack «European Association of Zoos & Aquaria Amphibian Alarm : EAZA », Europe, 51p.

B

- Baffie L, 2008, comment protéger nos Amphibiens, Guide pratique pour agir efficacement causes du déclin et menaces, France, 8 p.
- Barbault R, 2000, Ecologie générale-structure et fonctionnement de la biosphère, Dunod, Paris, 60 p.
- Bartheau F, Dusoulier F, Gouret L, Grosselet O, 2002, Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain, France, 71p.
- Bechiri N, 2011, Evolution du chimisme des eaux de surface et souterraine dans le bassin versant de la Seybouse (Nord-Est Algérien), Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar d'Annaba, 100 p.
- Boukema W, De Pous P, Donaire-Barroso D, Bogaerts S, Garcia-Porta J, Escoriza D, Arribas O.J, Mouden E.H & Carranza S, 2013, Review of the systematics, distribution, biogeography and natural history of Moroccan Amphibians, New Zealand, 52 p.
- Ben hassine J, & Noura S, 2012, répartition géographique et affinités écologiques des Amphibiens de Tunisie, Thèse de Doctorat, Université el Manar, Tunisie, 457 p.
- Berroneau M, Barande S, Barthe L, Bernard Y, Dejean T, Gosa A, Jemin J, Lorvelec O, Menay M, Miaud C, Moriniere P, Muratet J, Sautet D, & Segouin S., 2010, Guide des Amphibiens et Reptiles d'Aquitaine, Association Cistude Nature, France, 180 p.

Références bibliographiques

- Bouiedda N, 2012, Etude de régime alimentaire des Amphibiens et Reptiles dulçaquicoles de la Numidie, Mémoire de Magistère, Université de Guelma, 80 p.
- Boukrouh F, 2004, Etude géologique des dépôts évaporitiques du bassin de Guelma, Mémoire de Magister, Université Mentouri de Constantine, 107 p.
- Buckley D, Alcobendas M, Garcia M, & Wake M.H, 2007, Heterophony cannibalism and the evolution of viviparity in Salamandra salamandra, Evolution & development, Spain, 115 p.

C

- Clément M, 2005, Les maladies infectieuses et parasitaires des Amphibiens, Thèse de doctorat, École nationale vétérinaire d'al fort, France, 150 p.
- Cox N, Chanson J, & Stuart S, 2006, Statut de conservation et répartition géographique des Reptiles et Amphibiens du bassin méditerranéen, 55 p.

D

- Debieche T. H, 2002, Evolution de la qualité des eaux (salinité, azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution saline, agricole et industrielle : Application à la basse plaine de la Seybouse - Nord- Est Algérien, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté de France, 199 p.
- Dubois P. J, 2008, le syndrome de la grenouille changement climatique : ce que disent les scientifiques, Delachaux et Nestlé, France, 190 p.
- D.P.A.T, 2008, Direction de La Planification Et De l'Aménagement Du Territoire, Rapport Interne, Monographie De La wilaya De Guelma, 36 p.

G

- Godin J, 2003, Partez à la rencontre de la biodiversité les Amphibiens et les Reptiles, France, 32 p.
- Grosselet O, Bartheau F, Dusoulier F, & Gouret L, 2001, Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain, Association « De Mare en Mare », France, 71 p.

H

Références bibliographiques

- Houliham J.E, Findlay C. S, Schmidt B. R, Meyer A. H. & Kuzmin S. L, 2000, Quantitative evidence for global Amphibian population declines, *Nature*, 404 p.

J

- Jacob J, Percsy C, Wavrinh, Graitson E, Kinet T, Denoël M, Paquay M, Percsy N, & Remacle A, 2007, *Amphibiens et Reptiles de Wallonie*, Edition Aves-Rainne & Région wallonne, Wallonie, 384 p.
- Jouvét M, 1994, *Phylogénèse des états de sommeil*, Acta Psychiat, Belgique, 267 p.

K

- Khadri S, 2009, *Qualité des eaux de la vallée de la Seybouse dans sa partie aval: Impacts des Néofacteurs de pollution*, Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar d' Annaba, 109 p.

L

- Lecointre G & Guyader H.L, 2001, *Classification phylogénétique du vivant*, Belin, France, 534 p.
- Losange, 2008, *Amphibiens et Reptiles*, Ardenis, France, 127 p.
- Louamri A, 2013, *Le bassin-versant de la Seybouse (Algérie orientale): hydrologie et aménagement des eaux*, Thèse de Doctorat, Université de Constantine, 300 p.

M

- Mamou R, 2011, *Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles du Sud de la Kabylie*, Mémoire de Magister, Université de Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, 138 p.
- Meyer A, Zumbach S, Schmidt B & Monney J.C, 2009, *Les Amphibiens et les Reptiles de Suisse*, Suisse, 336 p.
- Miaud C, Muratet J, 2005, *Identifier les œufs et les larves des Amphibiens*, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), France, 199 p.

Références bibliographiques

- Millerioux M, 2010, Contribution à la création d'un réseau de surveillance épidémiologique des Amphibiens de France, Thèse de Doctorat, Ecole Nationale vétérinaire de Lyon, France, 168 P.
- Mouret H, Bourgeois D, Lafond F, Coupey C, Schwab L, 2014, Les Amphibiens Maintenir la biodiversité dans le Grand Lyon, France, 480 p.
- Muratet J, 2010, Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Atena, 78 p.

N

- Noilert & Andreas C, 2003, Guide des Amphibiens d'Europe : Biologie, Identification, Répartition, Delachaux et Nestlé, Europe, 383p.
- Normand F, 2009, Contribution a l'étude des Amphibiens de l'estuaire de la Loire : Réserve De Chasse Et De Faune Sauvage Du Massereau, France, 33 p.

P

- Percsy C, 2005, Les batraciens sur nos routes.

S

- Santiani M. 2002, Amphibiens et Reptiles, Edition Artémis, France, 127p.
- Strässle A, 2013, Grenouilles et Crapauds : une vie entre terre et eau, Suisse, 23p.
- Stuart S. N, Chanson J. S, Cox N. A, Young B. E, Rodrigurs A. S. L, Fischman D. L. & Waller R. W, 2004, Status and trends of Amphibiandeclines and extinctions worldwide, Science, 306 p.

T

- Tanguy J, 2007, Document pour l'étude et la détermination des Amphibiens du Massif armoricain, France, 20 p.
- Thurre D, 2009, Grenouilles, Crapauds et autres Amphibiens, le Muséum d'histoire naturelle de Genève, Suisse, 81p.

Références bibliographiques

V

- Vié J., Taylor C., Simon N.,& Stuart., 2008, Wildlife in a changing world, An analysis of the 2008 IUCN red list of threatened species, View all editions and formats, Spain.

Z

- Zerrouki H., 2007, Diagnostic pour une éventuelle Réhabilitation des eaux de la Seybouse-la basse plaine – Annaba, Mémoire de Magister Université Badji Mokhtar, Annaba, 109 p.

Les sites web (Webographie):

- [1] <http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/classification-vivant-amphibien-1671/>
- [2] <http://www.Snpn.com./spip.php?rubrique208>
- [3] <http://www.grenouilles.free.fr>
- [4] <http://dogblog.over-blog.com/article-17960373.html>
- [5] <http://www.batraciens.be/index.php?id=193>
- [6] www.cosmovisions.com/urodeles.htm
- [7] www.aquaportail.com › ... › liste des mots en G › dictionnaire G
- [8] <http://www.universalis.fr/encyclopedie/anoures/>
- [9] <http://www.larousse.fr/encyclopedie/assets/img/favicon.ico>
- [10] <http://amphibien.cheloniophilie.com/Alimentation/>

Annexe

Annexe

Tableau 01: Evaluation des températures mensuelles de la région d'étude (2005 /2015)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou
t min	17,14	13,86	9,47	5,99	4,69	4,49	6,31	8,92	11,48	15,52	18,46	19,26
t max	31,74	27,86	21,51	17,26	15,98	16,10	19,44	23,05	33,93	32,71	36,66	36,38
t moy	23,70	19,39	14,79	10,84	9,65	9,85	12,35	15,54	19,16	23,76	27,25	27,00

Tableau 02 : variation mensuelles des précipitations en (mm) (2005/2015)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou
Précipitation	41,86	45,5	58,20	78,60	90,61	78,16	91,03	54,01	38,8	14,13	3,8	16,2

Tableau 03: Humidité relative mensuelles moyennes de la région d'étude (2005/2015)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou
Humidité	67,41	70,72	72,25	76,74	77,98	75,62	75,38	73,12	68,25	60,68	56,08	58,37

Tableau 04 : programme des sorties (Mars –mai 2016)

Les stations	Dates de sorties
Chihani	10/03/2016
	25/03/2016
	19/04/2016
	01/05/2016
Boukemouza	14/03/2016
	29/03/2016
	12/04/2016
	15/05/2016
Oued fragha	01/03/2016
	28/03/2016
	12/04/2016

Annexe

	09/05/2016
Ain Ben Baida	15/05/2016
	20/04/2016
	30/04.2016
	10/05/2016
Bouaroua	25/03/2016
	11/04/2016
	28/04/2016
	15/05/2016
Nouadria	15/03/2016
	10/04/2016
	29/04/2016
	12/05/2016

Annexe

Tableau 05 : Résultats de Box plot de station d'Ain Ben Baida

	longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille fine
N° de case	20	20	20	20	20
Minimum	6	3.5	10	17	6
Maximum	9.5	6	14	23.5	8.5
Moyenne	8.150	4.690	12.650	20.800	7.200
Écart type	0.844	0.612	1.089	1.765	0.733

Tableau 06 : Résultats de Box plot de station de Boudaroua

	longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille fine
N° de case	27	27	27	27	27
Minimum	7	4	10	17	6
Maximum	9.5	5	15.5	24.5	10
Moyenne	8.296	4.407	12.759	21.056	7.944
Écart type	0.846	0.417	1.430	2.040	1.050

Tableau 07 : Résultats de Box plot de station Boukemouza

	Longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille finee
N° de case	32	32	32	32	32
Minimum	5	3	8	13	5
Maximum	8	5	11.5	19	7
Moyenne	6.219	3.734	9.375	15.531	5.891
Écart type	0.772	0.492	0.907	1.565	0.578

Annexe

Tableau 08 : Résultats de Box plot de station d'Oued Fragha

	Longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille fine
N° de case	20	20	20	20	20
Minimum	5	2.500	8	14	5
Maximum	8.5	4.500	14	21.50	9
Moyenne	6.750	3.605	11.150	17.900	6.725
Écart type	0.896	0.598	1.793	2.257	1.175

Tableau 09 : Résultats de Box plot de station Chihani

	Longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille fine
N° de case	46	46	46	46	46
Minimum	3.5	2	5	9.5	3
Maximum	9.5	5.5	15	24.5	9
Moyenne	6.496	3.885	9.946	16.420	5.924
Écart type	2.006	1.060	2.868	4.806	1.703

Tableau 10 : Résultats de Box plot de station Nouadria

	Longueur	largueur	Queue	Longueur totale	Taille fine
N° de case	30	30	30	30	30
Minimum	4	2	6	10	3.5
Maximum	11	6.5	18	29	13.5
Moyenne	7.767	4.283	12.133	19.900	7.700
Écart type	2.504	1.179	3.653	6.079	2.790