

HERPETOFAUNE DU BASSIN VERSANT DE OUED LAOU

Rapport intermédiaire

Soumia FAHD & Mohamed MEDIANI

Wadi 6° FP, INCO-CT2005-015226

2007

Sommaire

1. Introduction	3
2. Résultats	5
2.1. Espèces d'amphibiens et de reptiles à intérêt écologique dans le Bassin Versant de Oued Laou.....	5
2.2. Importance du Bassin Versant de Oued Laou pour l'herpétofaune	6
2.3. Identification des secteurs clés et des sites privilégiés du bassin versant de Oued Laou	8
2.3.1. Secteur I, Kelti-Tazaot.....	9
2.3.2. Secteur II, Kanar	11
2.3.3. Secteur III, Talassemtane	12
2.3.4. Secteur IV, Hamra-Bou Hachem.....	16
2.4. Faune batrachologique du Bassin Versant de Oued Laou	18
2.3.1. Répartition spatiale des amphibiens du Bassin Versant de Oued Laou	18
2.3.1. Conservation des amphibiens du Bassin Versant de Oued Laou.....	23
3. Annexes	27
3.1. Désignation synthétique de la méthodologie suivie sur le terrain.....	27
3.1.1. Introduction	27
3.1.2. Etude par espèces et par habitats.....	27
4.2. Références bibliographiques	32

1. Introduction

C'est à la fin du XIX ème siècle et le début du XX ème siècle que sont apparues les premières données faunistiques concernant les reptiles du Rif (Boettger, 1873 ; 1883 ; Boulenger, 1889 ; 1891 ; Zulueta, 1909 ; Maluquer, 1917). Comme fruit d'une expédition espagnole dans la région, Galan (1931) publie une liste commentée de 15 espèces de reptiles. Dès lors, les études herpétologiques qui ont touché le Rif ont, soit intéressé quelques localités restreintes (Werner, 1929 ; 1931 ; Bons, 1958 ; 1960 ; Stemmler, 1965 ; Guillaume & Bons, 1982 ; Jacquemin , 1983 ; Yus & Cabo, 1986 ; Mellado *et al.*, 1987 ; Mateo, 1990a ; 1991 ; Caputo & Mellado, 1992 ; etc.) ; soit traité des espèces ayant une ample distribution géographique au Maroc (Mertens, 1921 ; Lanza, 1957 ; Salvador, 1982 ; Lambert, 1983 ; Blasco *et al.*, 1985 ; Busack, 1986a ; 1987 ; 1988 ; Busack & McCoy, 1990 ; Mellado & Olmedo, 1990 ; 1991 ; Caputo, 1993 ; Caputo *et al.*, 1993a ; 1993b ; Geniez *et al.*, 1993 ; Mateo *et al.*, 2001, etc.) ; soit affecté l'ensemble du Maroc, le Maghreb ou la Méditerranée Occidentale (Boulenger, 1889 ; 1891 ; Pellegrin, 1926 ; Hediger, 1935 ; 1937 ; Aellen, 1951 ; Saint-Girons, 1956 ; Bons, 1967 ; Stemmler & Hotz, 1973 ; Pasteur, 1981 ; Busack, 1986b ; Mateo, 1990b ; 1990c ; Geniez *et al.*, 1991 ; Mellado & Mateo, 1992 ; Fritz, 1993 ; etc.). Les travaux de Fahd & Pleguezuelos (1992, 1996, 2001, 2002, 2004), Fahd (1993 ; 2001), El Marnisi (2006), Mediani (2006) ont contribué à combler les lacunes de connaissances des reptiles et ce, sur toute l'étendue du massif rifain.

Le Bassin Versant de Oued Laou se situe dans une région, le Rif en l'occurrence, qui présente un grand intérêt biogéographique pour les amphibiens et les reptiles. Situé à l'extrême Nord Ouest du Maroc, c'est incontestablement l'une des rares régions du monde où depuis plus de 5 millions d'années deux continents se contemplant sans se toucher. L'intérêt de cette région réside en premier lieu dans sa position stratégique entre deux continents (l'Europe et l'Afrique), à l'entrée d'un Détroit (Gibraltar) entre la Méditerranée et l'Atlantique.

A l'époque, le Rif formait partie de l'Archipel Bético-rifain situé entre l'Afrique et l'Europe, et séparé de ceux-ci par les canaux de Guadalquivir –au nord- et de Taza, au sud. La fermeture de ces canaux, datant d'environ 6 millions d'années a entraîné la connexion entre les deux continents et le début de « la crise de salinité » de la Méditerranée. Cette période s'est terminée avec l'ouverture du Détroit de Gibraltar, il y a environ 5 millions d'années. Ces phénomènes ont permis non seulement la connexion entre faunes européennes et africaines, mais aussi la formation de couples d'espèces allopatriques de part et d'autre du Détroit de Gibraltar, et celle de quelques endémismes dans le Rif (9 dans le Bassin Versant de Oued Laou !), dérivant de la période durant laquelle, cette région était isolée du reste de l'Afrique.

Concernant la climatologie, cette zone présente là encore une grande particularité. Elle comprend les zones les plus humides de toute l'Afrique du Nord. Ces caractéristiques climatologiques se traduisent par la présence d'une grande diversité de paysages.

Toutes ces particularités ont eu pour résultat la présence dans cette région d'une herpétofaune de différentes origines biogéographiques, conduisant ainsi à une richesse spécifique très élevée.

Le Bassin Versant de Oued Laou abrite 33 espèces d'amphibiens et de reptiles, se situant parmi les zones classées en première position au niveau national, en ce qui concerne la diversité spécifique d'après la classification établie par Bons et Geniez (1996).

Les objectifs à atteindre par cette étude sont les suivants :

- Etablir une liste des espèces d'amphibiens et de reptiles du bassin versant de Oued Laou.
- Identification des espèces clés et leur classement selon qu'elles soient : endémiques, rares, remarquables ou menacées.
- Répartition spatiale des espèces.
- Identification des habitats hébergeant les espèces intéressantes.
- Identification des degrés de sensibilité de ces habitats.

Une attention particulière est consacrée à l'étude des amphibiens étant donné que ce sont, parmi l'herpétofaune, les plus liés à l'élément eau qui fait le vif du sujet du projet Wadi. Une carte de répartition sera confectionnée pour chacune des 9 espèces présentes dans le bassin versant de Oued Laou. La problématique de conservation chez ces vertébrés sera aussi exposée.

2. Résultats

2.1. Espèces d'amphibiens et de reptiles à intérêt écologique dans le Bassin Versant de Oued Laou

Tableau 1. Liste des espèces à Intérêt Ecologique présentes sur le site :

Nom latin	Nom français	Nom local
ESPECES ENDEMIQUES		
<i>Alytes maurus</i>	Alyte accoucheur marocain	Al-Ouljourm Al-Maghribi
<i>Discoglossus scovazzi</i>	Discoglosse peint du Maroc	Addifdaâ Al Munakkat
<i>Saurodactylus fasciatus</i>	Saurodactyle à bandes	Wazrat saiss
<i>Timon tangitanus</i>	Lézard ocellé marocain	Zarzumiât tanga
<i>Chalcides colosii</i>	Seps rifain	Hniech errif
<i>Chalcides polyepis</i>	Seps à écailles nombreuses	Hniech lkchour
<i>Chalcides pseudostriatus</i>	Seps rifain	Al Hniech Al Maghribi
<i>Blanus tingitanus</i>	Amphisbène cendré du nord du Maroc	Al Haya Al Awra attangitania
<i>Trogonophis wiegmanni elegans</i>	Trogonophis mauve	Al Haya Al Awra Al maghrebia
ESPECES RARES		
<i>Pleurodeles waltl</i>	Pleurodèle de Wlatl	Samandal Waltl, Amekhbis waman
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Al Ouljourm Al Aâdi
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe, Emyde bourbeuse	Fakrun el ma el oropi
<i>Chalcides polyepis</i>	Seps à écailles nombreuses	Hniech lkchour
<i>Chalcides pseudostriatus</i>	Seps rifain	Al Hniech Al Maghribi
<i>Novoemeces algeriensis</i>	Eumécès d'Algérie	Redaât lbkar
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	Hayat Al ma Saouda
ESPECES REMARQUABLES		
<i>Salamandra algira</i>	Salamandre algire	Assamandal, Amejbis aguerrag
<i>Hyla meridionalis</i>	Rainette méridionale	Addifdaâ Al-Janoubia
<i>Psammophis schokari</i>	Couleuvre de Forsskål	Zerrig
ESPECES MENACEES		
<i>Testudo graeca</i>	Tortue grecque	Al Fakrun Al Barri
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe, Emyde bourbeuse	Fakrun el ma el oropi
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Caméléon vulgaire	Al Bua, Zaza, Tata
<i>Vipera latastei</i>	Vipère de Lataste	Afaâet lataste, Lquett-ala

2.2. Importance du Bassin Versant de Oued Laou pour l'herpétofaune

Composition herpétofaunistique

Le Bassin Versant de Oued Laou se situe parmi les zones classées en première position au niveau national, en ce qui concerne la diversité spécifique d'après la classification établie par Bons et Geniez (1996). En effet, il abrite pas moins de **33 espèces**, parmi lesquelles :

- ✓ **9 amphibiens**, ce qui représente plus de **80%** de l'ensemble des espèces présentes au Maroc !
- ✓ **24 reptiles** (3 chéloniens, c'est-à-dire toutes les espèces présentes au Maroc, 13 sauriens, 2 amphisbénien et 9 ophidiens).

Parmi ces taxons :

- 9 endémiques du Maroc ; ce qui élève le taux d'endémisme dans cette zone à plus de 27% !
- 7 rares,
- 3 remarquables,
- 4 menacés, inscrits sur le Red Data Book ou faisant objet de conventions internationales pour la faune vulnérable et hautement menacée.

Principaux facteurs expliquant la haute diversité spécifique du Bassin Versant de Oued Laou

Le Bassin Versant de Oued Laou héberge 33 espèces d'amphibiens et de reptiles. Trois principaux facteurs expliquent cette haute diversité.

Le premier est sa situation géographique, à l'extrémité du continent africain, la plus proche du continent européen. Les terres situées au nord des oueds Moulouya et Ouergha ont été partiellement unies à l'Europe durant le Miocène (Lopez-Martinez, 1989 ; Benson *et al.*, 1992) et celles situées au sud, à partir de la fin du Miocène (6.0 Ma ; Krijgsman *et al.*, 1999), permettant ainsi la migration de la faune européenne vers le sud, spécialement vers le nord du Maroc (*Salamandra algira*, *Pleurodeles waltl*, *Bufo bufo*, *Coronella girondica*, *Natrix natrix* et *Vipera latastei*, etc.).

La paléogéographie est le deuxième facteur responsable de la richesse spécifique dans cette région. Avant la formation du détroit de Gibraltar, l'actuel massif rifain était uni avec le massif Bétique durant la première partie du Cénozoïque jusqu'au Miocène et isolé de l'Europe et de l'Afrique par les transgressions marines nord-bétiques et sud rifaines respectivement (Lopez

Martinez, 1989 ; Benson *et al.*, 1992). Cet isolement a favorisé le processus de spéciation, qui, après la formation du détroit de Gibraltar, a donné naissance à des couples d'espèces vicariantes de part et d'autre du Déroit (*Chalcides striatus*-*Ch. Pseudostriatus*, *Blanus cinereus*-*Blanus tingitanus*, etc.).

Le troisième facteur est l'existence de l'Oued Moulouya dans la partie orientale du Rif. La Moulouya a joué un rôle principal dans la mise en place et l'évolution de l'herpétofaune du Rif et du bassin versant de Oued Laou en l'occurrence. Elle agit comme une barrière géographique séparant des sous espèces différentes : *Psammodromus algirus algirus*-*P. a. nolli*, *Timon tangitanus*-*T. pater*, *Malpolon monspessulanus monspessulanus*-*M.m. insignitus*, etc. C'est aussi un couloir qui a permis la remontée d'espèces depuis la Sahara, telle que *Psammophis schokari*.

Origines biogéographiques diversifiées

Tenant compte de l'amplitude et la disposition des aires de répartition des amphibiens et reptiles du bassin versant de Oued Laou, ceux-ci peuvent être classés en 4 catégories biogéographiques, eurosibériennes, Ibéro-maghrébies, Maghrébies et Circumméditerranéennes (Mateo *et al.*, 2003).

Tableau 2. Catégories biogéographiques des espèces d'amphibiens et de reptiles du bassin versant de Oued Laou

Espèces	catégories biogéographiques
<i>Bufo bufo</i> , <i>Emys orbicularis</i> , <i>Natrix natrix</i> .	eurosibériennes
<i>Hyla meridionalis</i> , <i>Mauremys leprosa</i> , <i>Acanthodactylus erythrurus</i> , <i>Podarcis vaucheri</i> , <i>Psammodromus algirus</i> , <i>Coluber hippocrepis</i> , <i>Coronella girondica</i> , <i>Macroprotodon brevis</i> , <i>Natrix maura</i> .	Ibéro-Maghrébies
<i>Salamandra algira</i> , <i>Discoglossus pictus</i> , <i>Bufo mauritanicus</i> <i>Pelophylax sabaricus</i> , <i>Testudo graeca</i> , <i>Agama impalearis</i> , <i>Timon tangitanus</i> , <i>Chalcides colosii</i> , <i>Chalcides pseudostriatus</i> , <i>Blanus tingitanus</i> , <i>Trogonophis wiegamanni</i> .	Maghrébies
<i>Hemidactylus turcicus</i> , <i>Tarentola mauritanica</i> , <i>Chamaeleo chamaeleon</i> , <i>Malpolon monspessulanus</i> .	Circumméditerranéennes

2.3. Identification des secteurs clés et des sites privilégiés du bassin versant de Oued Laou

Quatre secteurs clés du point de vue herpétofaunistique ont été identifiés dans le bassin versant de Oued Laou (fig. 1) : Kelti-Tazaot (secteur I), Kanar (secteur II), Talasemtane (secteur III) et Hamra- Bou Hachem (secteur IV).

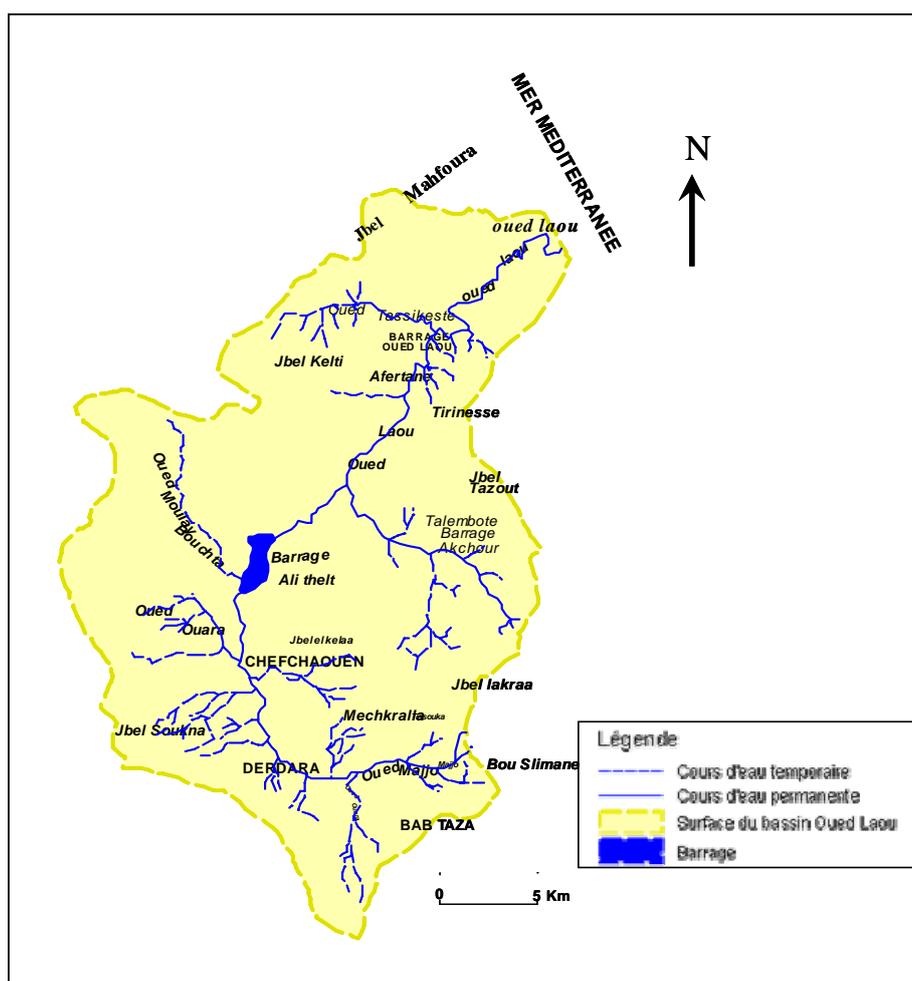


Figure 1. Bassin Versant de Oued Laou et réseau hydrographique (Mediani, 2001)

2.3.1. Secteur I, Kelti-Tazaot

Il s'agit de l'un des deux plus grands secteurs. Du point de vue herpétologique, ce secteur peut être subdivisé en trois grandes zones : Zone du Kelti à l'ouest et zone du Tazaot à l'est, séparées par une troisième : les gorges et la plaine du Laou.

a. La zone du Kelti :

Elle est limitée à l'est par l'oued Laou, ses autres bordures coïncidant avec celles définies pour le Parc National de Talasemtane. La région qui s'est avérée être la plus intéressante pour l'herpétofaune est celle du Jbel Kelti. Il s'agit d'une zone d'accès difficile dépourvue de piste carrossable, caractérisée par la présence d'habitats intéressants et jusqu'à présent assez bien conservés. Il est resté vierge du point de vue prospections herpétologiques. Quelques kilomètres après le village de Tamalout, un sentier monte vers le sommet du Kelti (1928 m). Le même étagement de végétation observé à Talasemtane peut être observé ; passant du Chêne liège à la sapinière et au cèdre.

b. La zone du Tazaot :

La zone la plus intéressante du point de vue herpétofaunistique est probablement, celle du Jbel Tazaot proprement dit. Au dessus du village de Talambot jusqu'à la sapinière de Tazaot, les habitats sont diversifiés, assez bien conservés et hébergent une herpétofaune importante. Elle abrite des espèces à intérêt écologiques telles que *Discoglossus scovazzi*, *Chalcides colosii*, *Timon tangitanus*, *Natrix natrix* et probablement *Vipera latastei*. Les habitats qui se trouvent dans cette zone hébergent aussi un peuplement herpétofaunique important. Certaines espèces telle que *Podarcis vaucheri* y pullulent.

c. Gorges et plaine du Laou :

Le centre de ce secteur et une grande partie de sa zone Est, sont traversés par l'oued Laou. Les habitats les plus représentés sont les ripisylves, leurs sols sablonneux sont très favorables à la présence d'herpétofaune tels que *Acanthodactylus erythrurus*, *Chalcides sp.*, *Trogonophis niegmanni*. *Testudo graeca*, a aussi été localisée dans la partie la plus proche à l'influence méditerranéenne, recouverte par des habitats boisés telles que les subéraies. Cette zone du secteur souffre de défrichements intenses réalisés par les populations (dont la majorité d'ailleurs ont de fortes amendes ; incapables de les payer, ils restent enfermés chez eux au village de peur d'être arrêtés par les gendarmes).

Tableau 3. Niveau de sensibilité des différents habitats utilisés par les espèces intéressantes dans le secteur I.

Habitats, localisation géographique	Causes sensibilité	Espèces	Types menaces	
			habitats	Espèces
Bord d'oued, <i>Tamarix</i> , <i>Nerium oleander</i> . Village Afertane. 35°21.403' N 5°11.081' W	irrigation, bois	<i>Chalcides sp</i> <i>Acanthodactylus</i>	Enfants, pâturage	Enfants, pâturage
Oued Kelaâ, Akchour. Cours d'eau avec Ripysilve à <i>Nerium</i> et <i>Salix</i> , dense et assez bien conservée. 35°14.480' N 5°10.534' W.	Agriculture, tourisme de montagne	<i>Salamandra algira</i> <i>Timon tangitanus</i> <i>Natrix natrix</i>	Pollution eaux, incendies	capture et massacre des animaux
Akane, montée vers la sapinière de Tazaot. Matorral à <i>Quercus</i> <i>rotundifolia</i> et oxycèdre. Présence d'abreuvoir et quelques constructions humaines, parcelles cultivées cannabis. 35°15.733' N 5°08.677' W.	Agriculture	<i>Timon tangitanus</i>	Défrichement	massacre des animaux
Kelti. Chênaie verte, oxycèdre, <i>Crataegus</i> et quelques pieds de cèdre.	Enjeu bois, agriculture	<i>Salamandra algira</i> , <i>Discoglossus scovazzi</i> , <i>Timon tangitanus</i> , <i>Natrix natrix</i> .	Incendies, coupe de bois, défrichage, pâturage	dégradation habitat
Kelti. Chênaie verte, <i>Quercus rotundifolia</i> et <i>Taxus baccata</i> , oued.	Enjeu bois	<i>Timon tangitanus</i>	Pâturage (vaches libres), coupe de bois, incendies	
Amarhouss. Matorral <i>Tetraclinis articulata</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Erica</i> . 35°21.64' N 5°7.5' W.	Bois, agriculture	<i>Discoglossus scovazzi</i> , <i>Timon tangitanus</i>	Défrichement par incendies, Utilisation abusives de fertilisant, contamination de l'eau	Dégradation à perte d'habitats

Tamrabet. Matorral <i>Pistacia</i> , <i>Tetraclinis</i> , <i>Chamaerops</i> et <i>Cistus</i> . Présence de parcelles cultivées de céréales et vestiges de végétation naturelle 35°18.306' N 5°11.071' W.	Agriculture	<i>Timon tangitanus</i> , <i>Testudo graeca</i>	défrichements intenses	prélèvement de tortues, prédation des œufs de tortues par le sanglier, dégradation habitat
--	-------------	--	---------------------------	--

2.3.2. Secteur II, Kanar

Ce secteur est resté jusqu'à la présente étude complètement inconnu du point de vue herpétologique. La moitié nord du secteur Kanar, s'étend sur les Béni Boudass et Béni Halil. La limite nord de ce secteur bordée par plusieurs villages (Tamakrisse, Azaghar, Agoulal, El Khok, Tifezouane, Ifailalene, etc.), comporte des habitats anthropisés mais importants pour certains éléments de l'herpétofaune. Les parcelles cultivées entourées de haies et parcourues par de nombreux petits ruisselets, bordant l'oued qui passe par cette région, hébergent des espèces à intérêt écologique, telles que : *Discoglossus scovazzi*, *Timon tangitanus* et *Chalcides colosii*. Le petit gecko endémique marocain, *Saurodactylus fasciatus* est représenté dans cette zone ; dans tout le bassin versant, il n'a été localisé qu'en cette région et près de Chaouen (Ain Tissemlal). *Psammophis schokari*, espèce à affinité saharienne ayant remonté depuis le Sahara jusqu'au bord de la méditerranée par le couloir aride de la vallée de la Moulouya, atteint dans cette unique localité du bassin, sa limite de répartition la plus septentrionale connue au Maroc.

La partie ouest de ce secteur comprend surtout des terrains très accidentés, les altitudes s'y échelonnant entre 800 à 1829 m (au niveau du versant sud du Tazaot). Il s'agit d'une zone qui ne semble pas présenter de grande importance pour l'herpétofaune. Vers le sud est, les gorges du Kanar, offrent certes un spectacle enchanteur pour l'homme mais ne possèdent pas de caractéristiques particulières pour les amphibiens et reptiles. Seules quelques espèces banales telles que *Bufo mauritanicus*, *Pelophylax saharicus*, *Psammotromus algerus*, *Podarcis vaucheri*, *Natrix maura*, *Coluber hippocrepis* et *Malpolon monspessulanus* y ont été observées.

Tableau 4. Niveau de sensibilité des différents habitats utilisés par les espèces intéressantes dans le secteur II.

Habitats, localisation géographique	Causes sensibilité	Espèces	Types menaces	
			habitats	Espèces
Azarhar. Matorral à <i>Tetraclinis articulata</i> et <i>Pistacia lentiscus</i> . 35°16.004'N 5°00.807'W	Bois	<i>Psammophis schokari</i>	Défrichement,	dégradation voire perte d'habitat, capture d'animaux.
Tiroukane. Matorral <i>Pistacia</i> , <i>Arbutus</i> , <i>Quercus rotundifolia</i> , <i>Erica</i> , <i>Cistus</i> .	Agriculture	<i>Saurodactylus fasciatus</i>	Défrichement par incendies, cultures Cannabis, pâturage	Perte habitat, massacre animaux.
Quelques km avant Aâta. Subéraie, sous bois avec <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Arbutus unedo</i> et <i>Cistus</i> . 35°20.421' N 5°8.195' W.	Enjeu bois, agriculture	<i>Testudo graeca</i> , <i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Incendies, coupe de bois, défrichage, pâturage	dégradation habitat Prélèvement d'animaux.

2.3.3. Secteur III, Talassemrane

C'est l'un des deux plus grands secteurs et probablement la partie la plus riche et diversifiée en espèces d'amphibiens et de reptiles de tout le bassin versant. Ce secteur inclut le versant

Zone Talassemrane :

Elle englobe Talassemrane, Jbel Taloussisse, Bou Slimane, Béni Mhammed et Bou Bnar. La végétation y est luxuriante et les paysages fascinants ; il s'agit à notre opinion, d'une des plus belles zones connues au Maroc. Elle a fait objet de plusieurs prospections herpétologiques depuis 1990 par notre équipe mais reste cependant assez peu connue. Située au nord-est de Bab Taza, elle surplombe majestueusement la ville de Chefchaouen. Les altitudes y varient entre 1300 (Bou Slimane) et 2000m (Jbel Taloussisse). Les précipitations peuvent y dépasser les 2000 mm de moyenne annuelle, avec des hivers froids et des étés chauds. Elle se caractérise par un couvert végétal bien conservé, très diversifié et surtout très riche en essences endémiques. Cette zone abrite 23 espèces d'herpétos : 6 amphibiens dont 2 endémiques et 16 reptiles dont 4 endémiques. Au sein de la sapinière, les clairières et les prairies humides tout le long de l'année, offrent à *Ahytes maurus* des habitats très favorables. La Couleuvre à collier quant à elle trouve dans cette région

des habitats qui lui sont favorables, à de hautes altitudes à partir desquelles sa congénère *Natrix maura* se raréfie. *Vipera latastei* se réfugie dans cette zone, loin de la persécution de l'homme.

Zone nord-ouest, Jbel Abdoune, Jbel Tissouka :

Elle se situe au nord ouest de ce secteur. C'est dans le Jbel Tissouka par ailleurs que naît l'Oued Laou. Il s'agit d'une zone peu peuplée comportant quelques villages (Taria, Afezca, Azilane) isolés. Les terrains très accidentés et les altitudes élevées qui la caractérisent (1200 m à 2122 m au Tissouka) n'ont guère encouragé l'homme à s'y installer. Pour ces raisons, la végétation y est par ailleurs assez bien conservée. Plusieurs pinèdes naturelles y existent encore et on note la présence du sapin *Abies marrocana* et du Cèdre *Cedrus atlantica*. Elle est traversée par plusieurs cours d'eau et, est très arrosée ; les précipitations pouvant atteindre une moyenne annuelle de près de 2000 mm. Elle englobe une grande variété d'habitats très favorables aux amphibiens et aux reptiles.

Cette région est restée jusqu'à la présente étude inconnue du point de vue herpétologique. La présente étude a permis la découverte d'espèces à intérêt écologiques importantes telles que *Salamandra algira*, *Discoglossus scovazzi*, *Timon tangitanus*, et probablement *Natrix natrix* et *Vipera latastei*. L'une des deux uniques localités où le petit gecko endémique du Maroc, *Saurodactylus fasciatus*, se trouve dans ce secteur.

Zone sud-ouest, Jbel Setsou :

Situé au nord est de Bab Taza, cette partie du secteur est assez peuplée et a souffert d'une dégradation de la plupart de ses habitats. Certaines zones comportent encore des habitats assez bien conservés dans la région de Maounzil et hébergent des espèces de reptiles intéressantes telles que *Timon tangitanus* et *Natrix natrix*. Longeant la limite ouest du Parc, plusieurs villages (El manteyib, Majjo, Zaouiet El Habtiene) offrent des habitats anthropisés mais favorables à certains éléments, tels que *Discoglossus scovazzi*, *Timon tangitanus*, *Chalcides colosii*.

Tableau 5. Niveau de sensibilité des différents habitats utilisés par les espèces intéressantes dans le secteur III.

Habitats, localisation géographique	Causes sensibilité	Espèces	Types menaces	
			habitats	Espèces
Timriouène, Majjo. Parcelles cultivées de cannabis et arbres fruitiers. 35°06.568' N 5°11.275' W	Zone très peuplée	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>		Prélèvements d'animaux, utilisation d'insecticides pour les arbres fruitiers (disparition de la population)

Pont sur Oued Majjo. Ripysilve très bien développée le long de l'oued. 35°06.350' N 5°11.194' W	Agriculture, récréation	<i>Chalcides colosii</i>	Défrichement par incendies, cultures Cannabis, pâturage, piscine naturelle, baignade enfants	Perte d'habitat, massacre animaux.
Oued Issouka (Madissouka). Pinède naturelle et matorral à <i>Pteridium aquilinum</i> . L'oued longé de végétation arbustive à <i>Erica</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> . 35°06.350' N 5°11.194' W	Agriculture	<i>Salamandra algira</i> peuplement : <i>Pelophylax sabaricus</i> , <i>Podarcis vaucheri</i> , <i>Psammotromus algirus</i> , <i>Coronella girondica</i> , <i>Macroprotodon cucullatus</i>	Destruction de la végétation naturelle au profit de la culture de céréales, Incendies. Contaminations des eaux, utilisation abusive de fertilisants pour la culture de Cannabis.	Perte d'habitat partielle à totale
Bou bnar. Oued, Chênaie verte et matorral à <i>Quercus rotundifolia</i> . 35°10.952' N 5°07.585' W.	Enjeu bois, agriculture. Proximité du village de Bou Bnar	<i>Alytes maurus</i> , <i>Natrix natrix</i>	Incendies, coupe de bois, défrichage, pâturage, rejet de détergents venant du village de Boubnar	dégradation habitat ou perte totale
Béni Mhamed. Matorral à <i>Erica</i> , oxycèdre, Oued Anou	Proximité du village de Béni Mhamed	<i>Salamandra algira</i> , <i>Bufo bufo</i> , <i>Timon tangitanus</i> , <i>Vipera latastei</i>	Incendies, destruction de végétation naturelle au profit de la culture de Cannabis, utilisation abusive des engrais, pâturage, contamination des eaux.	Perte d'habitat partielle ou totale. Disparition des populations.
Tissemlal. Matorral rocailleux à Oxycèdre, <i>Cistus</i> et <i>Chamaerops humilis</i> . Présence de source. 35°10.910' N 5°14.871' W.	Récréation, irrigation	<i>Saurodactylus fasciatus</i> .	Zone de pique nique, non aménagée, ordures, pâturage.	Perte habitat

Quelques km après Ain Tissemlal vers Afezca. <i>Quercus rotundifolia</i> , oxycèdre, <i>Cistus</i> , cultures de Cannabis. 35°11.200' N 5°14.102' W.	Agriculture	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Défrichage, cultures de Cannabis	Prélèvement d'animaux (proximité de la ville de Chaouen). pert d'habitat.
Piste menant de Tissemlal à Afezca. Matorral à <i>Quercus rotundifolia</i> et Oxycèdre, parcelles cultivées (maïs, haricot). Bassin d'eau alimenté par un ruisseau. 35°11.252' N 5°14.181' W	Irrigation, agriculture	<i>Discoglossus sscovazzi</i> .	Contamination eau par une utilisation excessive d'engrais et captation de l'eau.	Perte d'habitat, disparition de la population
Piste menant de Tissemlal à Azilane, Sfiha Telj. Matorral haut à <i>Quercus rotundifolia</i> . 35°11.171' N 5° 13.716' W.	Irrigation, Agriculture	<i>Salamandra algira</i>	source située sur le bord de la piste captée par des tuyaux, passage de véhicule, homme et bétail.	Perte totale d'habitat, disparition de la population.
Izilène. Belle pinède naturelle à <i>Pinus maritimus</i> , quelques pieds de <i>Quercus rotundifolia</i> , sous bois très diversifié, <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Crataegus</i> , etc. Afleurements rocheux calcaires. 35°10.903' N 5°12.289' W.	Irrigation, agriculture.	<i>Salamandra algira</i>	Incendies	Perte d'habitat partielle à totale. Disparition de la population.
Village Tissouka. Matorral bas à <i>Quercus suber</i> , <i>Cistus monspeliensis</i> , afleurements rocheux. Proximité de parcelles cultivées de Cannabis. 35°07.806' N 5°12.972' W.	Agriculture, bois.	<i>Alytes maurus</i> , <i>Salamandra algira</i> , <i>Timon tangitanus</i> , <i>Natrix natrix</i>	Contamination eau par une utilisation excessive d'engrais et captation de l'eau. Défrichage, pâturage.	Perte d'habitat, disparition des populations.

Piste de Mechkralla vers Zaouiet El Habtiene, piémont du Tissouka. Matorral à <i>Quercus suber</i> , <i>Cistus monspelliensis</i> . Ruisseau et parcelles de Cannabis. 35°08.587' N 5°12.407' W.	Bois, agriculture, irrigation.	<i>Salamandra algira</i> , <i>Timon tangitanus</i> , <i>Chalcides colosii</i> .	Contamination eau par une utilisation excessive d'engrais et captation de l'eau. Défrichage, pâturage.	Perte d'habitat, disparition d'animaux
Bas Tissouka, 2 km avant Zaouiet El Habtiene. <i>Olea olea</i> , <i>Quercus rotundifolia</i> , quelques frênes. Oued avec ripisylves, parcelles cultivées (maraîchères et Cannabis). Importants affleurements rocheux calcaires 35°07.776' N 5°12.469' W	Agriculture	<i>Chalcides colosii</i> , <i>Blanus tingitanus</i> , <i>Natrix natrix</i> .	Village surpeuplé, plein d'ordures ménagères, défrichements, cultures cannabis, pâturage	Perte d'habitat, massacre des animaux, disparition des populations.

2.3.4. Secteur IV, Hamra-Bou Hachem

Les prospections herpétologiques réalisées dans ce secteur se sont avérées insuffisantes. Les prochains mois seront consacrés à l'étude de ce secteur afin de pouvoir cerner toutes ses caractéristiques herpétofaunistiques. Les résultats seront présentés dans le rapport définitif.

Tableau 6. Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles des différents secteurs du bassin versant de Oued Laou

	Secteur I	Secteur II	secteur III	secteur IV
<i>Salamandra algira</i> (Linnaeus 1758)	+		+	+
<i>Pleurodeles waltl</i> Michahelles 1830				+
<i>Alytes maurus</i> Pasteur & Bons 1962			+	
<i>Discoglossus scovazzi</i>	+		+	+
<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus 1758)	+		+	
<i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel 1841	+	+	+	+
<i>Pseudepidelea viridis</i> Laurenti 1768	+	+	+	
<i>Hyla meridionalis</i> Boettger 1874			+	+
<i>Pelophylax saharicus</i> Boulenger 1913	+	+	+	+
<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger 1812)	+	+	+	+
<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus 1758)			+	+
<i>Testudo graeca</i> Linnaeus 1758	+	+		+
<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus 1758)	+	+	+	+
<i>Saurodactylus fasciatus</i> Werner 1931		+	+	
<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linnaeus 1758)			+	?
<i>Agama impalearis</i> Duménil & Bibron 1851	+	+	+	+
<i>Acanthodactylus erythrurus</i> (Schinz 1883)	+	+	+	+
<i>Podarcis vaucheri</i> (Steindachner 1870)	+	+	+	+
<i>Timon tangitanus</i> (Boulenger 1887)	+	+	+	+
<i>Psammotromus algirus</i> (Linnaeus 1758)	+	+	+	+
<i>Chalcides polylepis</i> Boulenger 1890			+	
<i>Chalcides pseudostratus</i> (Caputo 1993)			+	
<i>Chalcides colosii</i> Lanza 1957	+		+	
<i>Eumeces algeriensis</i> Peters 1864			+	
<i>Blanus tingitanus</i> Busack, 1988	+		+	+
<i>Trogonophis wiegmanni elegans</i> (Gervais 1835)	?			
<i>Coluber hippocrepis</i> Linnaeus 1758	+	+	+	+
<i>Coronella girondica</i> (Daudin 1803)	+	+	+	+
<i>Macroprotodon brevis</i> Wade 2001	+	+	+	+
<i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann 1804)	+	+	+	+
<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus 1758)	+		+	+
<i>Natrix maura</i> (Linnaeus 1758)	+	+	+	+
<i>Psammophis schokari</i> (Forsskal 1775)		+		
<i>Vipera latastei</i> Bosca 1878	+		+	+
<i>Macrovipera mauritanica</i> (Gray 1849)	+	+	+	+

2.4. Faune batrachologique du Bassin Versant de Oued Laou

2.3.1. Répartition spatiale des amphibiens du Bassin Versant de Oued Laou

Alytes maurus Pasteur & Bons, 1962

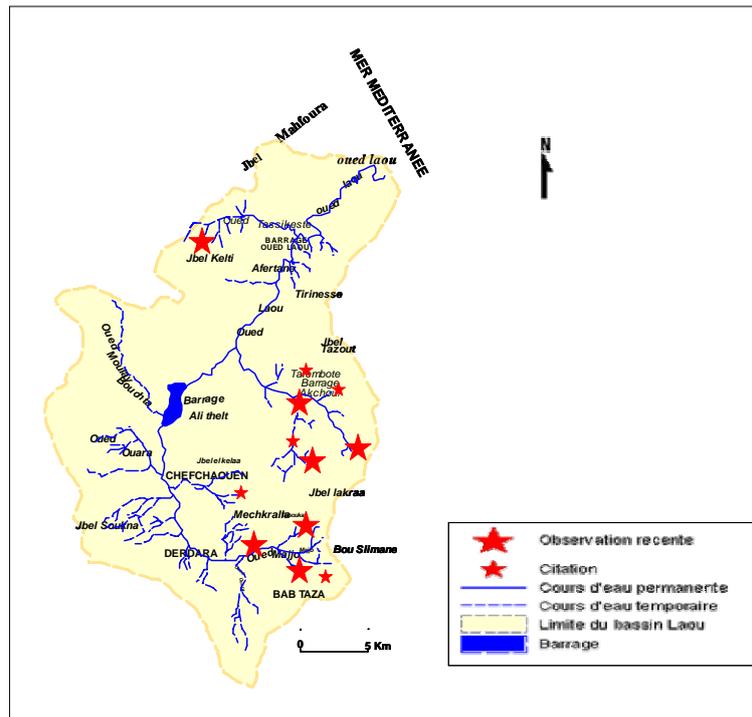


Figure 2 Carte de distribution de *Alytes maurus* dans le bassin versant du Laou

Discoglossus scovazzi Camerano, 1878

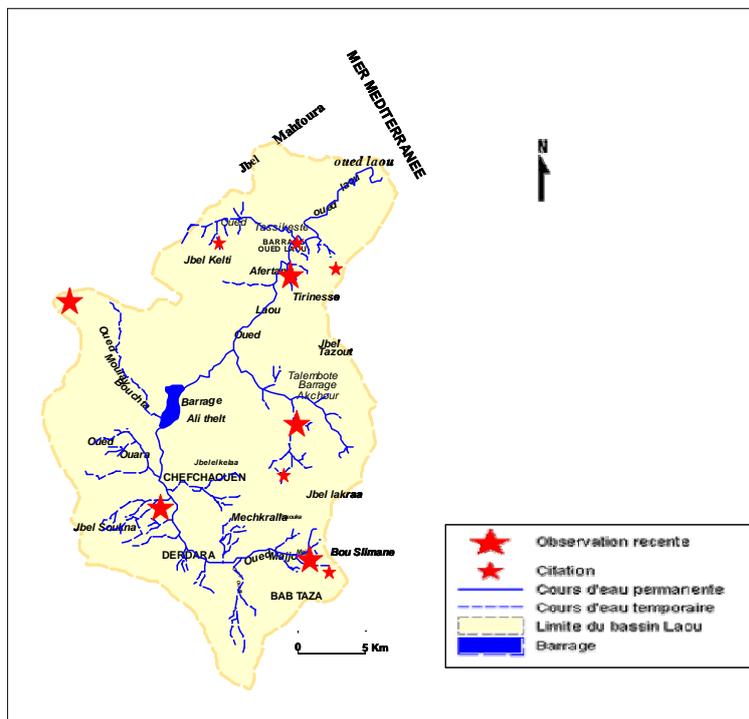


Figure 3. Carte de distribution de *Discoglossus scovazzi* dans le bassin versant du Laou.

Salamandra algira Bedriaga, 1883

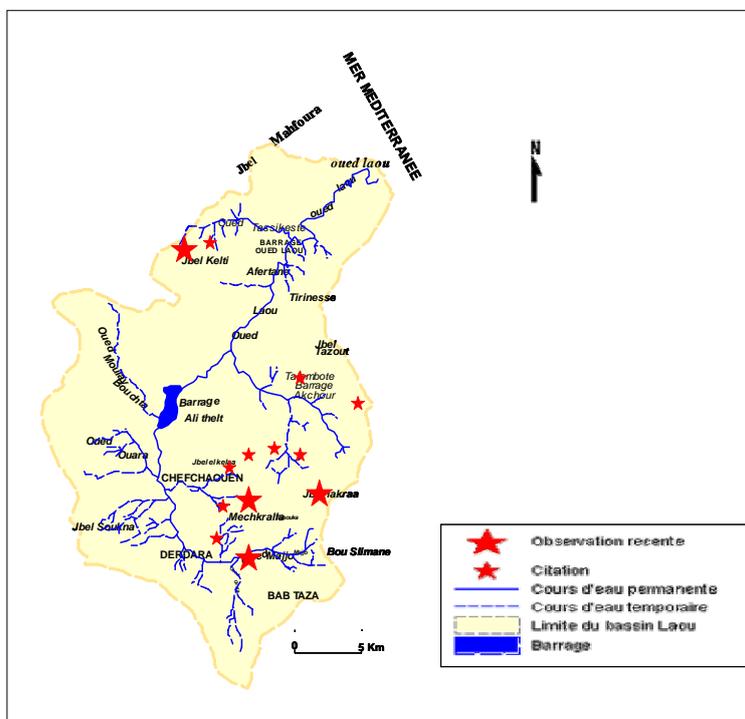


Figure 4. Carte de distribution de *Salamandra algira* dans le bassin versant du Laou.

Hyla meridionalis Boettger, 1874

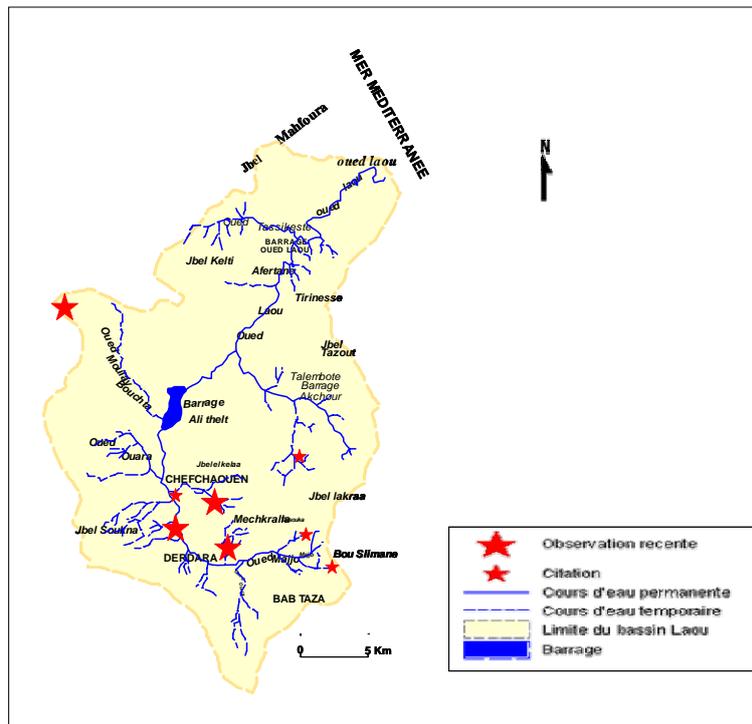


Figure 5. Carte de distribution de *Hyla meridionalis* dans le bassin versant du Laou.

Pleurodeles waltl Michahelles, 1830

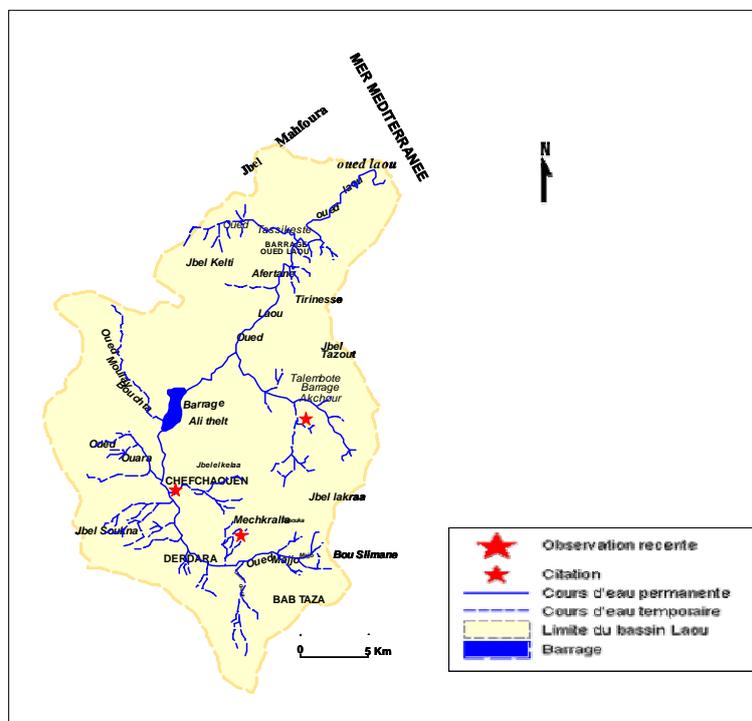


Figure 6. Carte de distribution de *Pleurodeles waltl* dans le bassin versant du Laou.

Bufo bufo Linnaeus, 1758

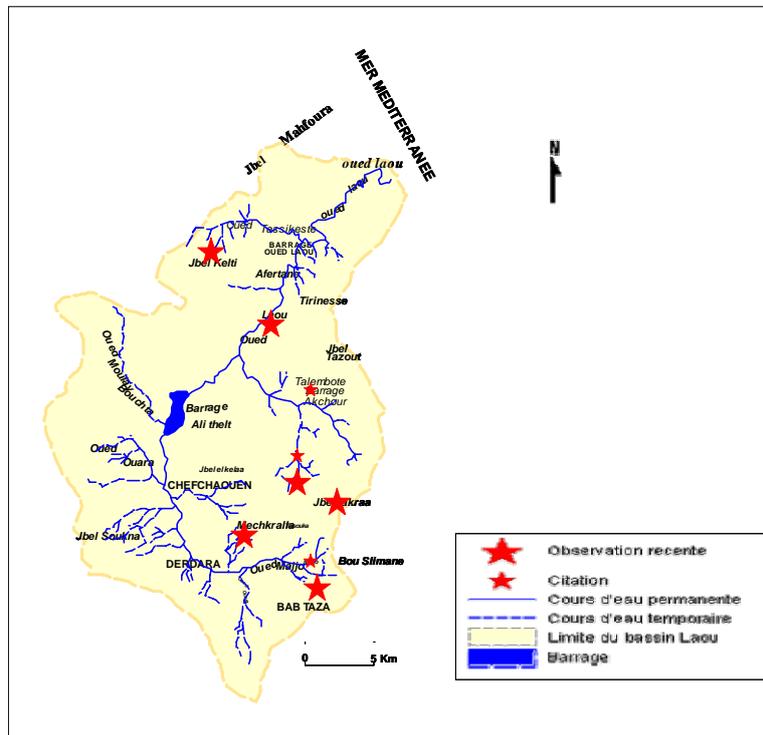


Figure 7. Carte de distribution de *Bufo bufo* dans le bassin versant du Laou.

Pelophylax saharicus Boulenger, 1913

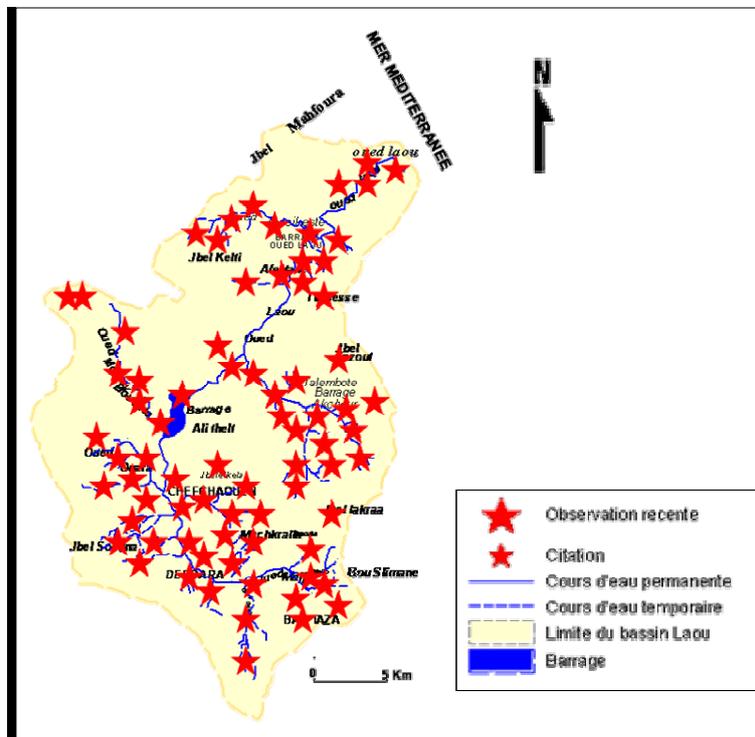


Figure 8. Carte de distribution de *Pelophylax saharicus* dans le bassin versant du Laou.

Bufo mauritanicus Schlegel, 1841

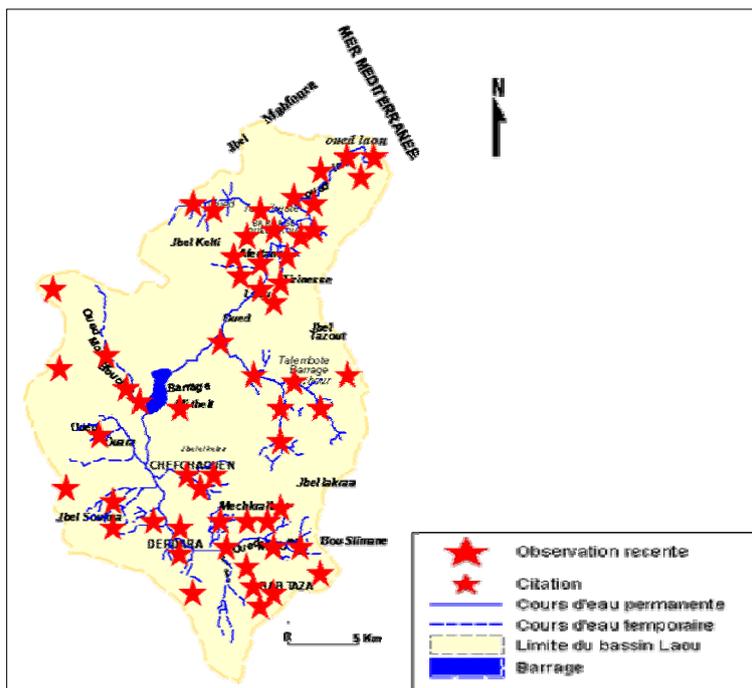


Figure 9. Carte de distribution de *Bufo mauritanicus* dans le bassin versant du Laou.

Pseudepidelea viridis Laurenti, 1768

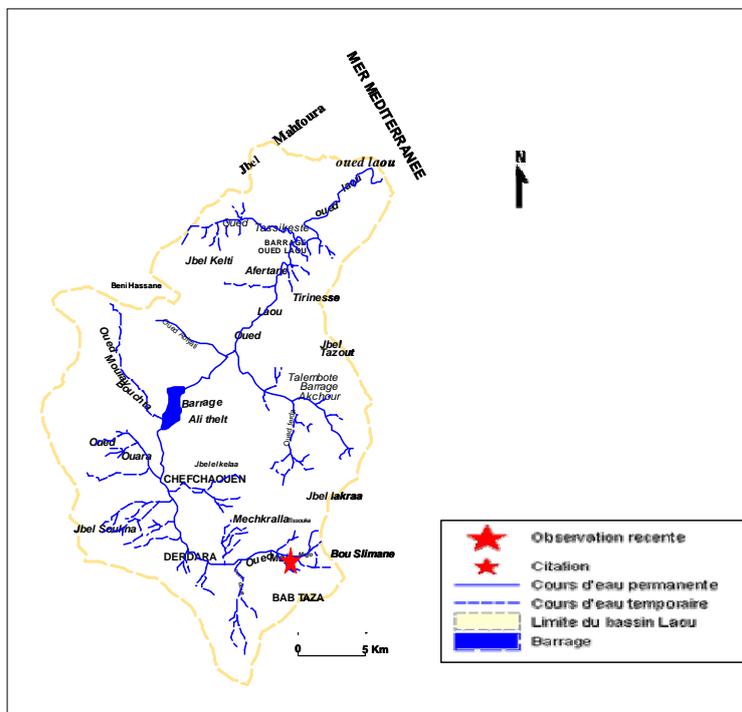


Figure 10. Carte de distribution de *Pseudepidelea viridis* dans le bassin versant du Laou.

2.3.1. Conservation des amphibiens du Bassin Versant de Oued Laou

La présente étude sur les amphibiens du bassin versant de Oued Laou, vise à identifier les éléments constitutifs de cette faune, à rassembler les données nécessaires pour assurer sa surveillance et définir les processus et activités présentant des dangers et menaces sur sa conservation.

Les hydrosystèmes occupés par les amphibiens connaissent de nos jours une destruction physique importante (drainage, comblement, aménagement des cours d'eaux, voies de communications, etc.) et chimique (pollution, etc.). Ces modifications constituent une menace certaine pour ces espèces, qui sont d'excellents indicateurs biologiques de la pollution de l'eau et de l'air (Miaud, 2004).

Les amphibiens jouent également un rôle spécial dans la préservation de la santé de l'environnement. Ils sont en effet très sensibles à la pollution et aux autres modifications de l'environnement (Pounds 1990, 1991 ; Alford & Richards 1999), peut-être justement parce qu'ils vivent d'une certaine façon entre l'eau et la terre. On compte beaucoup d'espèces en voie de diminution à l'échelle mondiale (Barinaga 1990, Wyman 1990, Wake 1990, Blaustein *et al.*, 1994, Green 1997, Alford & Richards 1999, Lips 1998, 1999, Houlihan *et al.*, 2000 ; Blaustein & Belden, 2003 ; Blaustein et Wake, 1990. IUCN, 2004), dont certaines viennent même de disparaître pour toujours (IUCN, 2004). Surveiller la santé des amphibiens nous permet de détecter des problèmes écologiques de plus grande envergure déclare Russell A. Mittermeier, Président de Conservation International (CI).

Evaluation des menaces et des mesures de conservation

Types de menaces

Les activités principales des habitants du bassin versant de l'Oued Laou sont principalement l'agriculture (culture du cannabis et autres) et l'élevage. Les terres près des sources permanentes de la région, connaissent une forte cannabiculture, avec un usage abusif des engrais azotés, et certains pesticides contre les insectes ravageurs du Kif. Ces points d'eau servent aussi pour abreuver les troupeaux, surtout ceux qui existent à proximité des villages. Les sources d'eau de la région et les petites dayas servent aussi aux femmes qui viennent y laver linge et vaisselle, entraînant ainsi une pollution de l'eau par des produits phosphatés.

L'accroissement des besoins alimentaires et énergétiques des populations du bassin versant de Oued Laou, lié à la croissance démographique, ainsi que l'extension des cultures illicites du cannabis qui présentent la principale ressource économique de la région (Nations Unies, 2004), affectent la structure des paysages de la région. Le surpâturage essentiellement

caprin et un défrichement vigoureux se produit au cœur des forêts, même celles du parc national de Talasemtane n'échappent pas de cette pression. Les formes de dégradation dominantes de la région, et qui peuvent influencer sur les amphibiens sont :

La pollution

Les principales sources potentielles de pollutions rencontrées dans le secteur d'étude sont l'utilisation des composés azotés en vue de l'agriculture, et l'usage excessif de certains insecticides en vue de combattre les insectes qui ravagent leurs cultures. On sait peu sur la nature et la variété de ces composés utilisés.

En effet dans les régions continentales, l'un des principaux critères de choix des sites d'habitation humaine est la proximité de l'eau. Ceci a engendré un lien très étroit entre les agglomérations urbaines et les rivières, depuis leurs sources jusqu'à leur embouchure. Ces eaux sont en fait, la cible de plusieurs conduites d'eaux usées. Le rejet direct d'eaux usées sans aucun traitement préalable fait de ces oueds une source potentielle de pollution.

La destruction et modification des habitats

Après avoir atteint l'âge adulte, l'amphibien recherche un habitat de reproduction. C'est en général un habitat aquatique qui peut se trouver à proximité de l'habitat terrestre, mais aussi en être éloigné de plusieurs mètres. Les espèces qui parcourent les plus grandes distances pour se reproduire sont probablement les crapauds (5 km pour *Bufo bufo* ; Van Gelder *et al.*, 1986). Sous les pierres, sous des troncs d'arbre, dans des abris, et même dans des fourmilières, constituent un micro habitat idéal pour certaines espèces d'amphibiens pendant la période sèche afin de réduire les pertes d'eau (Prather & Briggler, 2001). Le déclenchement de la reproduction est souvent dépendant de la pluviosité (Newman, 1999 ; Marsh, 2000), ce qui favorise la migration des amphibiens vers leurs sites de reproduction.

Les sites de reproduction, eux aussi sont souvent soumis à plusieurs formes de dégradation et de modifications. L'utilisation excessive des mares et les dayas dans l'irrigation, ainsi que leur comblement, constitue un problème capital dans la destruction des habitats aquatiques. La forte utilisation des composés azotés induit une eutrophisation des milieux, conduisant en général à la prolifération d'une végétation aquatique de surface (lentilles d'eau) qui asphyxie les couches d'eau profondes. Les densités d'amphibiens déclinent alors fortement.

Fragmentation et insularisation des milieux

La destruction des habitats entraîne leur émiettement en parcelles de plus en plus distantes les une des autres et dont la superficie est de plus en plus réduite. Il en résulte une fragmentation des populations qui les occupent. A partir d'un certain seuil de fragmentation, les

populations locales sont réduites à des petits groupes de reproducteurs isolés, extrêmement vulnérables, et dont les effectifs ont tendance à chuter (Lesbarrères, 2002). En dessous d'un certain effectif (variable selon les espèces), l'extinction de la population est fortement probable à moyen terme, même si l'habitat reste encore localement de bonne qualité (Blaustein *et al.*, 1994).

La situation est aggravée par le fait que la circulation des animaux, en particulier des amphibiens (Mazerolle, 2003), entre les parcelles des habitats restantes est rendue de plus en plus difficile par la multiplication des axes de communication (routes en général). Dans le bassin versant de l'Oued Laou on estime une densité spatiale de route de 14,2 km/100km², avec une densité sociale de 0,7 km/ 100hab. (Inypsa, 1999).

Interactions due aux espèces exotiques

Les prédateurs étrangers ont affectés presque exclusivement le cycle de vie des amphibiens (adulte et état larvaire), plusieurs études ont démontrés que les œufs et les larves aquatiques des amphibiens sont particulièrement les plus vulnérables aux prédateurs étrangers (Kats & Ferrer, 2003).

Les poissons sont les prédateurs non natifs des amphibiens les plus répandus (Stebbins & Cohen, 1995) et dans beaucoup des cas ont été introduits dans des habitats aquatiques tels que les barrages et les lacs, afin de créer des zones de loisirs et de pêches ou pour lutter contre l'eutrophisation (Dakki, 1997). Mosquitofish (*Gambusia*) est l'un des genres de vertébrés introduits, dans les habitats aquatiques au Maroc, les plus répandus, grâce à son efficacité dans le contrôle des populations de moustique.

Malheureusement, en plus des moustiques (Miura *et al.*, 1979 ; Bence, 1988), leur régime inclut les larves d'amphibiens (Webb & Joss, 1997 ; Goodsell & Kats, 1999), ce qui influence fortement le peuplement batrachologique de la région.

Tous les barrages de la région du bassin de l'Oued Laou, connaissent une introduction de ces espèces exogènes.

Evaluation des mesures de conservation actuelles

En raison de la dégradation de leur habitat, la plupart les Amphibiens sont donc en danger (Barinaga 1990 ; Blaustein *et al.*, 1994) Cependant, les mesures actuelles de conservation au Maroc ne répondent pas au souci de conservation souhaité. La loi marocaine n'offre pas une protection totale à ces espèces.

Les amphibiens sont des espèces inféodées à leur milieu. Leur position est au centre des équilibres écologiques des zoocénoses notamment au niveau des différents types de chaînes alimentaires. Une législation promulguant une défense à la pièce n'est pas suffisante, il faut tenir compte de l'espèce et de son habitat qui, sont des unités indissociables.

Espèces faisant l'objet de réglementations

Selon la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées, au moins 1856 espèces d'amphibiens sont menacées d'extinction, ce qui représentent 32% de toutes les espèces. Par comparaison, seulement 12% de la totalité des espèces d'oiseaux et 23% de la totalité des espèces de mammifères sont menacées. Au moins neuf espèces ont disparu de la surface de la terre depuis 1980. Pour 43% des espèces, la population est en déclin ; pour moins de 1% des espèces, elle est en augmentation. Elle est stable pour 27%, et inconnue pour le reste.

427 espèces sont considérées en danger critique d'extinction (CR), 761 sont en danger (EN), et 668 sont vulnérables (VU).

Tableau 7. Amphibiens du Maroc réglementés

Familles	Espèces	CITES	Red Data Book	Berne (1994)	UICN (2004)
Salamandridae	<i>Salamandra algira</i>		VU (2004)	Annexe III	VU
	<i>Pleurodeles waltl</i>			Annexe III	NT
Discoglossidae	<i>Discoglossus scovazzi</i>			Annexe II	LC
	<i>Alytes obstetricans</i>			Annexe II	NT
Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>			Annexe III	NT
	<i>Pseudepidelea viridis</i>			Annexe II	LC
Hylidae	<i>Hyla meridionalis</i>	Annexe II	VU (1990)	Annexe II	LC
Ranidae	<i>Pelophylax saharicus</i>			Annexe III	LC

CITES, Annexe II : Toutes les espèces dont le commerce doivent faire l'objet d'une réglementation rigoureuse. Berne, Annexe II : Espèces de faune strictement protégées-Annexe III : Espèces de faune protégées (toutes les espèces qui ne figurent pas dans l'annexe II). Catégories UICN : VU-vulnérable; NT-quasi menacé; LC-préoccupation mineure.

Réglementation nationale

La législation des espèces. Selon l'article 8 du décret n° 582-62, tous les reptiles marocains non venimeux sont protégés. La normative ne fait cependant aucune allusion aux amphibiens, qui devraient être tenus en compte, d'urgence.

3. Annexes

3.1. Désignation synthétique de la méthodologie suivie sur le terrain.

3.1.1. Introduction

Actuellement, les écosystèmes naturels sont sujets à de nombreux problèmes qui mettent en danger la persistance de plusieurs espèces. L'anthropisation croissante, la dégradation des milieux naturels et la fragmentation des populations sont des phénomènes qui rendent nécessaire la connaissance, de manière précise et urgente, des espèces présentes dans une aire déterminée et surtout de leur abondance à moyen et long terme.

La fonction primordiale de toute étude de terrain, sur les inventaires ou le suivi d'espèces d'amphibiens et de reptiles, est de fournir des données qui peuvent soit être comparées dans des études de biodiversité, soit être utilisées pour analyser les tendances des populations, détecter des extinctions locales soit encore évaluer l'impact des activités humaines.

Etant donné la considérable richesse des types de milieux utilisés par les amphibiens et les reptiles, la combinaison de plusieurs techniques d'échantillonnage s'avère nécessaire pour la prospection de la totalité de l'habitat.

3.1.2. Etude par espèces et par habitats

Objectifs :

Par espèces

Les objectifs à atteindre par cette étude sont les suivants :

1/ Etablir une liste la plus complète possible des espèces d'amphibiens et de reptiles du bassin versant de Oued Laou.

2/ Identification des espèces clés et leur classement selon qu'elles soient : endémiques, rares, remarquables ou menacées.

3/ Répartition spatiale des espèces.

Par habitats

Les objectifs visés par cette étude sont les suivants :

1/ Identification des habitats hébergeant les espèces intéressantes.

2/ Identifications des degrés de sensibilités de ces habitats.

Méthodologie envisagée pour la réalisation de ces objectifs.

a. Appréciation sommaire des informations disponibles concernant l'herpétofaune du bassin versant de Oued Laou

Une étude bibliographique exhaustive sera réalisée afin de faire une compilation bibliographique complète sur toutes les espèces d'amphibiens et de reptiles présentes dans le Bassin versant de Oued Laou.

Toutes les données personnelles collectées antérieurement par nous même seront également utilisées.

b. Prospections sur le terrain

Désignation synthétique de la méthodologie suivie sur le terrain.

La fonction primordiale de toute étude de terrain, sur les inventaires ou le suivi d'espèces d'amphibiens et de reptiles, est de fournir des données qui peuvent soit être comparées dans des études de biodiversité, soit être utilisées pour analyser les tendances des populations, détecter des extinctions locales soit encore évaluer l'impact des activités humaines.

Le temps consacré à cette étude étant trop court, le premier pas à réaliser est l'identification des types d'habitats. Les habitats seront ensuite prospectés simultanément, l'information engendrée ainsi, pouvant être utilisée pour planifier des échantillonnages entre habitats.

Description

Le choix des habitats se basera sur l'expérience acquise par les experts dans la localisation d'habitats susceptibles d'abriter une herpétofaune riche et variée ou des espèces intéressantes. Des prospections seront alors réalisées au fur à mesure.

Etant donné la considérable richesse des types de milieux utilisés par les amphibiens et les reptiles, la combinaison de plusieurs techniques d'échantillonnage s'avère nécessaire pour la prospection de la totalité de l'habitat. Les techniques suivantes, considérées comme étant les plus appropriées seront utilisées.

Transect linéaire de bande fixe

Approprié pour la prospection d'espèces aquatiques. Il s'agit de réaliser des transects linéaires de longueur connue le long de la rive d'un cours d'eau. Un total de 10 itinéraires de 100 m, séparés par au moins 50 m, sont sélectionnés. Les distances se mesurent à l'aide d'un mètre ou

d'un GPS. La séparation entre les 10 itinéraires peut varier selon les caractéristiques de l'aire à prospecter selon qu'il s'agisse d'une surface d'eau de grande ou de petite taille.

Durant le recensement, l'observateur parcourt chacun des 10 itinéraires à pied et comptabilise tous les animaux rencontrés dans une bande de 10 m (10 m vers l'intérieur de la surface d'eau et 10 m dans la marge terrestre. Les 10 transects se réalisent en une seule journée et de préférence durant les meilleures heures d'insolation.

Chaque transect est considéré comme étant un échantillonnage indépendant. Les résultats sont standardisés en utilisant la mesure suivante : nombre d'individus et d'espèces détectés par personne-itinéraire-heure. Cette méthode est utile aussi bien pour les inventaires d'espèces que pour le suivi de populations.

Méthode de la parcelle

Cette méthode permet de compter les individus présents dans une parcelle dont la taille est connue. L'observateur parcourant la parcelle note tous les individus enregistrés lors du recensement. La prospection est considérée comme achevée lorsque toute la parcelle a été échantillonnée et qu'aucun individu n'apparaisse plus après un temps fixé auparavant (15 mn, par ex.). Afin de standardiser les résultats, la densité est calculée selon la formule : nombre d'individus rencontrés par personne-heure et unité de surface. Le recensement de chaque parcelle est réalisé en une seule journée, durant la période la plus favorable.

Echantillonnage systématique, prospectant des pierres

Dans ce cas, nous recenserons la présence de reptiles habitant en dessous de structures adéquates (Pierres de tailles moyennes, troncs d'arbres, etc.) dans différents points du terrain choisi, selon une trame de 25 m de côté. Comme résultat, un total de 16 échantillonnages/ha sera réalisé ; le nombre de points s'ajuste à celui de la parcelle (ex : 8, si la surface est de la moitié d'un ha).

La personne qui réalise l'échantillonnage se place à l'une des extrémités de la parcelle et marque ce premier point de prospection par un petit drapeau enfoncé dans le sol. A partir de ce point les structures susceptibles d'abriter des reptiles sont soulevées à des rayons de 10 m.

Cet échantillonnage est réalisé au milieu de la journée et en climatologie favorable (sans pluie ni vent). Les résultats sont standardisés en présentant l'information de la manière suivante :

- ◆ Nombre d'individu/ha. Le calcul se fait en fonction du nombre de points prospectés (16/ha).

- ◆ Nombre d'individus/échantillonnage. Seuls les points qui ont été prospectés sont considérés.

Cette méthode est utile pour les inventaires d'espèces et pour le suivi des populations. Lors de chaque prospection les données sont notées dans des fiches spécialement conçues à cet effet.

Fiche de terrain

Espèces :		Lieu :		Pente :	
				%	
Localité :			Feuille :		Date :
Province :				Heure :	
Coordonnées :		N		W UTM	
Altitude :		Durée :		Nb de personnes :	
	Espèces			Hauteur	Couverture
Arbres					
Arbustes					
Couverture				Sol :	
Pierres-roches :					
Habitat :					
Etat :			Menaces :		
Observations :					

Autres méthodes utilisées pour l'obtention de données.

- Chaîne de collaborateurs

Une chaîne de collaborateurs (Personnel du « Département des Eaux et Forêts et de la lutte contre la Désertification ») collecte pour nous depuis 1990 tous les cadavres de reptiles

rencontrés dans leurs zones de travail. Cette méthode utilisée dans le Rif s'est avérée très efficace et apporte une information précieuse sur la composition herpétofaunistique. Cette méthode sera utilisée pour cette étude et des cruches contenant du formol et des étiquettes seront distribuées dans les postes forestiers situés dans les sites ou à leur proximités pour la conservation des animaux.

- Consultation d'animaux déposés dans divers Muséums et collections

Tous les spécimens provenant des sites à étudier déposés dans divers Muséums et collections sont consultés.

- Département de Biologie, Faculté des Sciences. Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan (DBT)
- « Estación Biologica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas », Séville (EBD)
- « Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas », Madrid (MNCN)
- Institut Scientifique, Rabat (IS)
- « Museum National d'Histoire Naturelle », Paris (MNHN)

- Collecte de l'information et de la documentation existante

Toutes les données disponibles dans la bibliographie seront utilisées.

4.2. Références bibliographiques

- AELLEN V. 1951. Contribution à l'herpétologie du Maroc. *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 31: 153-199.
- ALFORD R.A. ET RICHARDS S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30:133-165.
- ANTUNEZ A. & MENDOZA M. 1992. Factores que determinan el area de distribucion geografica de las especies : conceptos, modelos y métodos de analisis. *Monogr. Herpetol.* 2 : 51-72.
- BARINAGA M. 1990. Where have all the froggies gone? *Science*, 247:1033-1034.
- BENCE J.R. 1988. Indirect effects and biological control of mosquitoes by mosquitofish. *Journal of Applied Ecology*, 25: 505-522.
- BLAUSTEIN A.R. ET WAKE D.B. 1990. Declining amphibian populations: A global phenomenon? *Ecology and Evolution*, 5: 203-204.
- BLAUSTEIN A.R. & BELDEN L.K. 2003. Amphibian defenses against UV-B radiation. *Evolution and Development*, 5 : 81-97.
- BLAUSTEIN A.R. WAKE D.B. ET SOUSA W.P. 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8 :60-71.
- BONS J. 1960. Aperçu sur le peuplement herpétologique du Maroc Oriental. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 40: 53-75.
- BONS J. 1967. Recherches sur la Biogéographie et la Biologie des amphibiens et des reptiles du Maroc. Thèse Doct. Sci. Nat., Montpellier, CNRS AO 2345, 321 pp.
- BONS J. & GENIEZ, PH. 1996. *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris)*. Atlas biogéographique. AHE, Barcelona. 320 pp.
- BONS J. & SAINT GIRONS H. 1963. Ecologie et cycle sexuel des amphisbénien du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 43:117-170.
- BONS J. & SAINT-GIRONS H. 1982. Le cycle sexuel des reptiles mâles au Maroc et ses rapports avec la répartition géographique et le climat. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 107 (1): 71-86.
- BRITO J.C., SANTOS X., PLEGUEZUELOS J.M., FAHD S., LLORENTE G., PARELLADA X. (2004). Vibora-cornuda. Uma espécie desconhecida e ameaçada da herpetofauna mediterrânica. *Tribuna da natureza*, 17: 12-15.
- BUSACK S.D. & MCCOY, C.J. 1990. Distribution, variation and biology of *Macroprotodon cucullatus* (Reptilia, Colubridae, Boiginae). *Ann. Car. Mus.*, 59: 261-286.
- BRITO J.C., SANTOS X., PLEGUEZUELOS J.M., FAHD S., LLORENTE G., PARELLADA X (Soumis). Morphological variability of the Lataste's viper (*Vipera latastei*) and the Atlas dwarf viper (*Vipera monticola*): patterns of biogeographical distribution and taxonomy.
- CAPUTO V. & MELLADO J. 1992. A new species of Chalcides (Reptilia : Scincidae) from northeastern Morocco. *Bull. Zool.*, 59 : 335-342.
- CARLIER PH. 1971. Plaines du Triffa. In: *Ressources en Eau du Maroc, Tome 1: Domaines du Rif et du Maroc Oriental. Notes et Mém. Ser. Géol.*, n° 231, Rabat, pp. 301-315.
- CARRANZA S., ARNOLD E. N., WADE E. & FAHD S. 2004. Phylogeography of the false smooth snakes, *Macroprotodon* (Serpentes, Colubridae): mitochondrial DNA sequences show European populations arrived recently from Northwest Africa. *Molecular phylogenetic and*

- evolution*: xxx 2004. xxx-xxx
- CHEYLAN M., BONIS J. & SAINT GIRONS H. 1981. Existence d'un cycle spermatogénétique vernal et prénuptial chez un serpent méditerranéen, la Couleuvre de Montpellier, *Malpolon monspessulanus* (Hermann) (Reptilia, Colubridae).
- DAKKI M. 1997. *Etude Nationale sur la Biodiversité; Faune Aquatique Continentale*. Bull. Inst. Sci., 117pp.
- FAHD S. 1993. *Atlas préliminaire des reptiles du Rif*. Thès. trois. c. Univ. Abdelmalek Essaâdi, Tétouan. 190 pp.
- FAHD S. 2001. *Biogéographie, Morphologie et Ecologie des Ophidiens du Rif (Nord du Maroc)*. Thès. d'Etat. Univ. Abdelmalek Essaâdi, Tétouan. 316 pp.
- FAHD S., MARTINEZ-MEDINA F.J., MATEO J.A. & PLEGUEZUELOS J.M. 2002. Anfíbios y reptiles en los territorios tranfretanos (Ceuta, Melilla e Islotes en el Norte de Africa. In : *Atlas y libro rojo de los anfíbios y reptiles de España* (J. M. Pleguezuelos; R. Marquez M. Lizana eds). Direccion General de Conservacion de la Naturaleza, Madrid. 423-448.
- FAHD S. & PLEGUEZUELOS, J.M. 1992. L'Atlas des reptiles du Rif (Maroc): Résultats préliminaires. *Bull. Soc. Fr. Herpet.*, 63: 15-29.
- FAHD S. & PLEGUEZUELOS J.M. 1996. Los reptiles del Rif, I: Quelonios y Saurios. *Rev. Esp. Herpet.*, 10: 55-89.
- FAHD S. & PLEGUEZUELOS J.M. 2001. Los reptiles del Rif, II: Anfisbenios y ofidios. *Rev. Española Herp.*, 15 :13-36.
- FAHD S., PLEGUEZUELOS J.M. & EL MARAGHI, H. 1998. Herpétofaune rifaine: protection et conservation. *IIeme journée de la recherche. Tanger*.
- GOODSELL J.A. ET KATS L.B. 1999. Effect of introduced mosquitofish on Pacific treefrogs and the role of alternative prey. *Conservation Biology*, 13: 921–924.
- GREEN D.B. 1997. Amphibians in decline. *Canadian studies of a global problem. Herpetological Conservation* 1: 1–338.
- HOULAHAN J.E. FINDLAY C.S. SCHMIDT B.R. MEYER A.H. & KUZMIN S.R., 2000. Quantitative evidence for global amphibian declines. *Nature*, 404:752-755.
- INYPISA. 1999. Programme opérationnel Interreg II Espagne-Maroc, Programme coordonné d'aménagement, récupération et amélioration du bassin versant de l'oued Laou (MAROC), Vol. 1: *Analyse de La Situation actuelle, Maroc* : 204p.
- IUCN. 2004. Conservation International, and NaturServe, *Global Amphibian Assessment*. www.globalamphibians.org.
- KATS L.B. ET FERRER R.P. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Diversity and Distribution*, 9: 99-110.
- KRIJGSMAN W., LANGEREIS C.G., ZACHARIASSE W.J., BOCALETTI M., MORATTI M., GELATI R., IACCARINO S., PAPANI G. & VILLA G. 1999. Late Neogene evolution of the Taza-Guercif basin (Rifian corridor, Morocco) and implications for the Messinian salinity crisis. *Marine Geology* 153: 147-160.
- LAMBERT M. R. K. 1983. Some factors influencing the moroccan distribution of the western mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* L., and those precluding its survival in NW Europe. *Zoological Journal of the linnean society* 79: 149-179.
- LAURENT L. 1990. Les tortues marines en Algérie et au Maroc (Méditerranée). *Bull. Soc. Herp. Fr.* 55: 1-23.
- LESBARRERES D. ET LODE T. 2000. La conservation des amphibiens : exemples d'aménagements autoroutiers. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, 22 : 37-48.
- LIPS K.R. 1998. Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology* 12:106-117.
- LIPS K.R. 1999. Mass mortality of the anuran fauna at an upland site in Panama. *Conservation Biology*, 13: 117–125.
- LIZANA M & BARBADILLO L.J. 1997. Legislacion, proteccion y estado de conservacion de los anfíbios y reptiles españoles.. In: *Reptiles*. Salvador, A. (Coordinador), 1997. *Fauna Ibérica*, vol. 10 Ramos

- et al. (Eds.). *Mus. Nac. Cien. Nat. C. S. I. C.* Madrid, 477-516.
- MARSH D. 2000. Variable responses to rainfall by breeding Tungara frogs. *Copeia*, 4 : 1104-1108.
- MATEO J.A. 1991. Los anfibios y reptiles de Ceuta, Melilla, Chafarinas, Peñón de Vélez de la Gomera, Peñón de Alhucemas e Islotes. *Rev. Esp. Herp.*, 5: 37-41.
- MATEO J.A., P. Geniez & Bons J. 1995. Saurians of the Genus *Chalcides* Laurenti 1768 (Reptilia, Scincidae) in Morocco, I: Review and distribution. *Rev. Esp. Herp.*, 9: 7-36.
- MATEO J.A., LÓPEZ-JURADO L.F. & GUILLAUME C.P. 1996. Variabilité électrophorétique des lézards ocellés (Lacertidae): un complexe d'espèces de part et d'autre du détroit de Gibraltar. *C.R. Acad. Sci. Paris. Sc. Vie.*, 319: 737-746.
- MAZEROLLE M.J. 2003. Detrimental effects of peat mining on amphibian abundance and species richness in bogs. *Biological Conservation*, 113 :215-223.
- MELLADO J., CAPUTO V. & NASCETTI G. 1987. Sobre las poblaciones de *Chalcides* (Reptilia, Scincidae) del Nordeste de Marruecos. *Rev. Esp. Herp.*, 2: 183-186.
- MELLADO J. & OLMEDO G. 1991. Use of space in Moroccan sand lizards, *Acanthodactylus* (Reptilia, Lacertidae). *Journal of Arid Environments* 20: 339-355.
- MIAUD C. & MURATET J. 2004. *Identifier les Oeufs et les larves des amphibiens de France*. INRA.
- MIURA T., TAKAHASHI R.M. ET STEWART R.J. 1979. Habitat and food selection by the mosquitofish, *Gambusia affinis*. *Proceedings of the California Mosquito and Vector Control Association*, 47: 46-50.
- NEWMAN R.A. 1999. Body size of recently metamorphosed Spadefoot Toads (*Scaphiopus couchii*). *Copeia*, 55 (4): 507-515.
- PLEGUEZUELOS J.M. & FAHD S. 2004. Natural History of the Horseshoe Whip Snake *Coluber hippocrepis* (Linnaeus, 1758) in the Rif (Northern Morocco). *Amphibia Reptilia*.
- PLEGUEZUELOS J.M., HONRUBIA S. & CASTILLO S. 1994. Diet of the false smooth snake, *Macroprotodon cucullatus* (Serpentes, Colubridae) in the Western Mediterranean area. *Herp. J.*, 4(3): 98-105.
- POUNDS J.A. 1990. Disappearing gold. *BBC Wildlife*, 8:812- 817.
- POUNDS J.A. 1991. Amphibian watch: New clues in the case of the disappearing amphibians. *Wildlife Conservation*, 94:16-18.
- PRATHER J.W. ET J.T. BRIGGLER. 2001. Use of small caves by anurans during a drought period in the Arkansas Ozarks. *Journal of Herpetology* 35: 675-678.
- RAMIREZ J.M. & VARGAS J.M. 1992. Contribucion de la biogeografia a la gestion del medio ambiente y a la conservacion de las especies. *Monogr. Herpetol.*, 2: 95-106.
- REAL R. 1992. Las tendencias geograficas de la riqueza especifica. *Monogr. Herpetol.* 2: 85-94.
- REAL R., VARGAS J.M & GUERRERO J.C. 1992. Analisis biogeografico de clasificacion de areas y de especies. *Monogr. Herpetol.* 2: 73-84.
- REAL R., PLEGUEZUELOS J.M. & FAHD S. 1997. Distribution Patterns of Reptiles in the Riff Region (Northern Morocco). *Afr. J. Ecol.*, 35: 312-325.
- SAINT-GIRONS H. 1977. Systématique de *Vipera latastei latastei* Boscá, 1878 et description de *Vipera latastei gaditana*, subsp. n. (Reptilia, Viperidae). *Rev. Suisse Zool.*, 84: 599-607.
- SAINT-GIRONS H. 1982. Reproductive cycles of males snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. *Herpetologica*: 38: 5-16.
- SAINT-GIRONS H., 1992. Caractères biogéographiques des faunes méditerranéennes de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 64 : 15-19.
- SALVADOR A. 1996. *Amphibians of Northwest Africa*. Smithsonian Herpetological Information Service, 109. 43 pp.
- SANTOS X., PLEGUEZULOS J. M., BRITO J. C., FAHD S., LLORENTE G. & PARELLADA X. 2004. La Vibora hocicuda: una especie desconocida y amenazada de la herpetofauna Ibérica. *Quercus*.

-
- SCHLEICH H.H. 1996. Beitrag zur Systematick des Formenkreises von *Mauremys leprosa* (Schweigger) in Marokko. Teil I. *Spixiana*, 22: 29-59.
- SCHLEICH H.H., KÄSTLE W. & KABISCH K. 1996. *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 630 pp.
- STEBBINS R.C. ET COHEN N.W. 1995. *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, New Jersey.
- VAN GELDER J.J. AARTS H.M. ET STAAL H.W.M., 1986. Routes and speed of migrating toads (*Bufo bufo* L.): a telemetric study. *Herpetological Journal*: 111–114.
- WADE E. 1988. Intraspecific variation in the colubrid snake genus *Macroprotodon*. *Herpetol. J.*, 12: 237-245.
- WADE E. 2001. Review of the false smooth snake genus *Macroprotodon* (Serpentes, Colubridae) in Algeria with a description of a new species. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond (Zool.)* 67 (1): 85-107.
- WAKE D.B. 1991. Declining amphibian populations. *Science* 253: 860p.
- WEBB C. ET JOSS J. 1997. Does predation by the fish *Gambusia holbrooki* (Atheriniformes: Poeciliidae) contribute to declining frog populations? *Australian Zoologist*, 30: 316–324.
- WYMAN R.L. 1990. What's happening to the amphibians? *Conservation Biology* 4 :350-352.