

## Structure et diversité de l'avifaune des ripisylves du bassin versant de l'Oued Laou

Mohammed ATER<sup>1</sup>, Mohammed RADI<sup>2</sup>, Mohamed KADIRI<sup>1</sup>, Younés HMIMSA<sup>1</sup>,  
Hafid ACHTAK<sup>1</sup> & Abdeljebbar QNINBA<sup>3</sup>

(1) Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques, Tétouan, B.P. 2121, 93000 Tétouan, Maroc, e-mail : mater20@hotmail.com

(2) Ecole Normale Supérieure, Marrakech, Département de Biologie, B.P. 2400, 4000 Marrakech, Maroc

(3) Université Mohammed V – Agdal, Institut Scientifique, B.P. 703, Agdal, 10106 Rabat, Maroc – e-mail : qninba@israbat.ac.ma

**Résumé.** Le bassin versant de l'Oued Laou est structuré en trois zones à caractéristiques contrastées formant un gradient aval-amont, de l'embouchure de l'oued aux sources du cours d'eau. La structure et la diversité des ripisylves et de l'avifaune qu'elles abritent sont déterminées par ce gradient. Les ripisylves de la partie aval sont représentées essentiellement par des formations arbustives de type néraies et tamaricaies alors que la partie amont est caractérisée par la présence de formations à strate arborée (*Populus*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Alnus*). L'analyse de l'avifaune montre que sa diversité diminue de l'aval vers l'amont, alors que pour les ripisylves la tendance est inverse. D'autre part, la présente étude montre que les ripisylves constituent un refuge pour l'avifaune et un habitat particulier permettant de réunir à la fois, les espèces sédentaires et les espèces migratrices.

**Mots clés:** Bassin versant, ripisylves, avifaune, diversité.

### Structure and diversity of the avifauna of the ripisylves of the catchment area of Laou Wadi

**Abstract.** The catchment area of Oued Laou is structured in three zones with contrasted characteristics forming a gradient downstream-upstream, from the mouth to the sources of the main river. The structure and the diversity of the ripisylves and the avifauna which they shelter are determined by this gradient. The ripisylves of the downstream part are represented mainly by shrubby formations of *Nerium* and *Tamarix* type whereas the upstream part is characterized by the presence of formations to raised layer (*Populus*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Alnus*). Whereas the diversity of the of plants formations of the ripisylves increases from downstream to upstream, it is the opposite tendency which is shown for the avifauna. On other side, the ripisylves constitute a refuge for the avifauna and a particular habitat making it possible to join together as well the sedentary species as the migrating species.

**Key words:** Catchment area, ripisylves, avifauna, diversity.

### INTRODUCTION

Le bassin versant de l'Oued Laou est situé dans la région montagneuse du Rif au nord-ouest du Maroc sur la façade méditerranéenne (Fig. 1). Comme c'est le cas général des bassins versants méditerranéens, dont 60% ont une superficie inférieure à 10 000 km<sup>2</sup> (Décamps & Décamps 2002), il s'agit d'un petit bassin dont la superficie n'excède pas 930 km<sup>2</sup> avec une largeur maximale de 28 km (est-ouest) et une longueur de 47 km (nord-sud).

Cependant, le bassin versant d'Oued Laou, présente des qualités et des caractéristiques assez contrastées (INYPSPA 1999). Ces contrastes peuvent être illustrés à travers les exemples suivants : i) la rencontre entre le littoral et la montagne ; ii) la présence de climats fortement contrastés allant de zones semi arides accusant un sérieux déficit hydrique à des zones humides avec au contraire un important excédant hydrique ; iii) une grande richesse en éléments paysagers différents (plaines, montagnes, gorges, falaises, friches, cultures, matorral, forêts, etc.) ; iv) une grande variété de substrats, dont le fait le plus marquant est la présence d'une dorsale calcaire, correspondant à un important réservoir aquifère jouant un rôle capital dans le régime hydrologique du bassin.

D'un autre côté, le bassin versant occupe une position intéressante du point de vue biogéographie et fait partie de la zone bético-rifaine. La confrontation des données entre les hot spots de la diversité végétale (Médail & Quézel 1997) et les zones refuges de la région méditerranéenne (Quézel & Médail 2003a) montre qu'il s'agit d'une zone refuge importante, riche en espèces endémiques ou relictuelles (*Abies marocana*, *Betula pendula* ssp. *fontqueri*, *Quercus faginea*, *Cedrus atlantica*, *Prunus lusitanica*, *Pinus nigra* subsp. *mauretanica*) et en éléments eurasiatiques isolés ou en limite d'aire comme *Alnus*, *Acer*, *Salix*, *Populus*, *Fraxinus*, *Castanea*.

Les ripisylves sont des formations végétales qui longent les cours d'eau et dont les communautés ont une distribution transversale. Elles prennent des formes et des aspects très variables et constituent des éléments remarquables des paysages naturels. En effet, il s'agit d'une écotone à effet de lisière avec, d'un côté des milieux aquatiques et de l'autre des milieux terrestres, ce qui favorise une grande hétérogénéité spatiale et temporelle des habitats (Décamps 2003). Ainsi, les ripisylves ont des fonctions écologiques et jouent un rôle structurant pour la biodiversité. Parmi les fonctions multiples de ces formations, nous citons la régulation de la dynamique des écoulements, la stabilité des

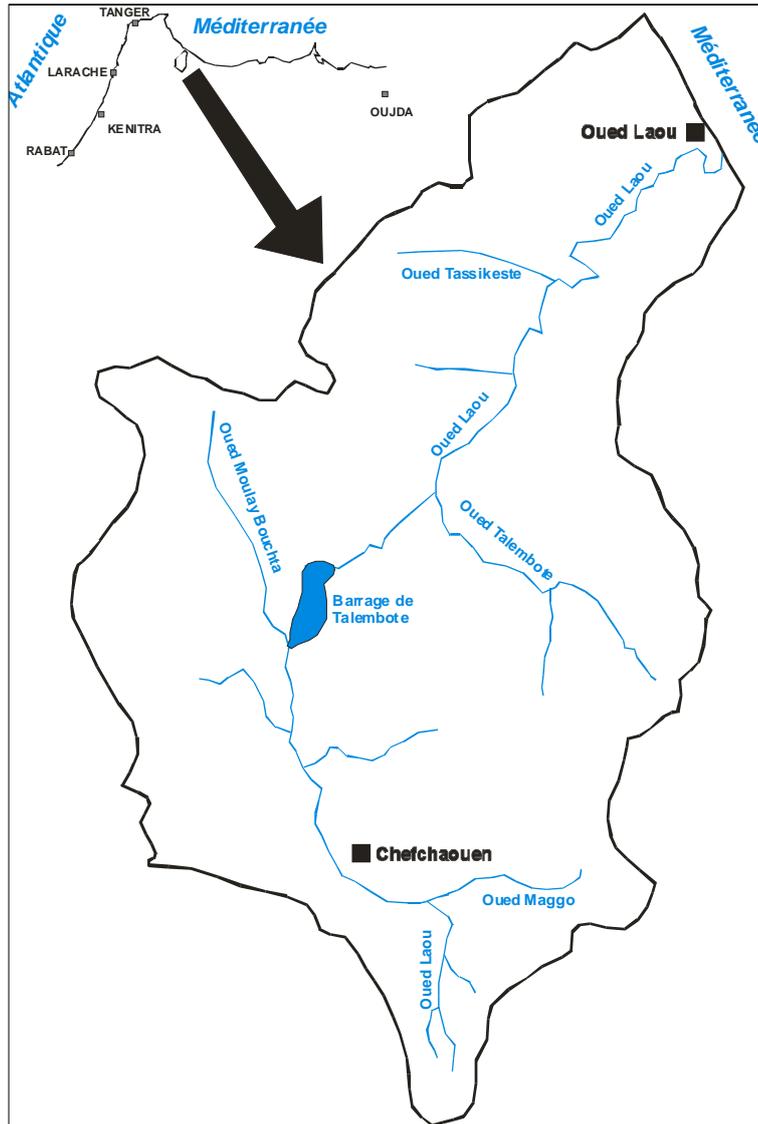


Figure 1 : Localisation du bassin versant d'Oued Laou et représentation du réseau hydrographique.

berges, la qualité des eaux, le fonctionnement des écosystèmes lotiques, la dynamique de la biodiversité et par là constituent un bon indicateur d'intégrité écologique (Décamps et Décamps 2002). D'autre part, et bien qu'il s'agisse de formations azonales, elles sont influencées par les bioclimats et les étages de végétation méditerranéens (Quézel et Médail 2003b).

Pour l'avifaune, les ripisylves remplissent deux fonctions en fournissant à la fois un habitat et un couloir de biodiversité utile pour les espèces migratrices. Ainsi, les ripisylves constituent un milieu où peuvent se rencontrer des oiseaux avec des exigences variées et où la diversité biologique est élevée. En effet, il est possible d'y dénombrer au moins trois groupes d'oiseaux, au moins, qui sont en relation avec l'effet de lisière, des oiseaux forestiers stricts, des oiseaux liés aux lisières aquatiques et des oiseaux terrestres (Blondel 2003).

Le présent travail, tente de mettre en évidence la structuration et la diversité des ripisylves à l'échelle du

réseau hydrographique du bassin versant, d'une part, et de montrer l'importance de l'habitat 'ripisylve' pour l'avifaune comme zone de concentration de la biodiversité avienne, d'autre part. De plus, les ripisylves méditerranéennes et plus particulièrement celles du Maroc sont des milieux peu étudiés d'où l'intérêt de toute contribution permettant de mieux les faire connaître.

## MATERIEL ET METHODES

L'aire d'étude correspond à l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Laou. Les stations étudiées, tant pour l'avifaune que pour la végétation, sont réparties sur le cours d'eau principal ainsi que dans les sous bassins correspondants aux différents affluents (Fig. 1 et Tabl. I).

Pour l'avifaune, plusieurs campagnes de terrain se sont déroulées durant toutes les saisons de l'année 2003. L'objectif de ces campagnes est de relever les diverses espèces d'oiseaux fréquentant les ripisylves du bassin

versant de l'Oued Laou. Toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues ont été recensées.

Les résultats obtenus permettent de dresser la liste des oiseaux fréquentant les ripisylves de ce bassin versant. Pour chaque espèce relevée, le statut phénologique qu'elle présente au niveau du bassin a été déterminé. Pour cela, nous nous sommes appuyés, en plus de nos propres observations, sur des données de la littérature, et tout particulièrement sur l'ouvrage "*The Birds of Morocco*" (Thévenot *et al.* 2003).

Pour la végétation, 57 relevés d'espèces ligneuses (arbres, arbustes et lianes) ont été réalisés dans 24 stations. L'appartenance systématique a été vérifiée à l'aide des flores disponibles (Maire 1952, Metro et Sauvage 1955, Négrel 1961, Quézel et Santa 1962, Tutin *et al.* 1990/93). La nomenclature adoptée dans le présent travail est celle de Flora Europaea (Tutin *et al.* 1993).

Pour les analyses statistiques nous avons utilisé le logiciel Statistica version 5 (Statsoft France 1997). Le calcul de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver 1963) a été réalisé manuellement.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Laou est structuré autour d'un cours d'eau relativement court dont la longueur n'excède pas 70 Km. Ce cours d'eau est alimenté par un grand nombre d'affluents plus ou moins importants et qui délimitent à leurs tours des sous bassins ouverts sur le bassin principal. Sur la base de critères essentiellement géomorphologiques, ce bassin peut être divisé en trois zones dont les principales caractéristiques sont résumées dans le tableau I. La zone inférieure, constituant la partie aval du bassin correspond à la plaine alluviale de l'Oued Laou, est délimitée d'un côté par le littoral et de l'autre par les gorges de la partie centrale du bassin creusées en grande partie dans la dorsale calcaire. La zone supérieure ou zone amont est elle-même divisée en deux zones ; la première située à moyenne altitude (pour la vallée de Chaouen) et la seconde à plus haute altitude (pour les sources des oueds Laou, Magou et Khizana). Entre les deux zones amont et aval, il y a une zone moyenne qui traverse la dorsale calcaire. Ces zones se différencient par des caractéristiques très contrastées relatives à la largeur et le substrat du lit de la rivière, la pente, le régime hydrologique et la relation avec la nappe phréatique (Tabl. I). D'une manière générale, cette structuration recoupe largement celle déjà adoptée par des agronomes qui ont identifié également trois zones agro-écologiques distinctes (ENAM 1997).

### Synthèse floristique

Dans la présente étude, nous nous sommes limité aux espèces pérennes et ligneuses ; les espèces herbacées n'ont pas été prises en compte. Cette approche se justifie dans la mesure où les plantes herbacées jouent un rôle mineur dans la caractérisation de la physionomie et la structure des formations végétales des ripisylves.

A partir des 57 relevés floristiques réalisés, 83 espèces végétales ont été dénombrées. Les principales espèces dont la présence a été observée sur au moins 10% des relevés sont au nombre de 34 et correspondent à 41% de l'effectif spécifique total (Tabl. II). En fonction des rôles joués par les espèces dans la détermination de la physionomie et la structure des formations végétales ripariennes, il est possible de les classer en trois groupes : arbres (4), arbustes (24) et lianes (6). Ainsi, il apparaît que les ripisylves de l'Oued Laou correspondent en grande partie à des formations basses où la strate arborée est peu représentée et y joue un rôle limité.

D'une manière générale et sur la base de critères floristiques et physionomiques, deux types de formations ont été reconnues : des formations arbustives basses sans strate arborée et des formations hautes avec strate arborée (Tabl. III). La diversité mesurée par l'indice de Shannon et la richesse spécifique sont légèrement supérieures dans les formations à strate arborée. Cependant, ces deux paramètres peuvent être influencés par la continuité latérale avec les formations voisines et la présence d'espèces non caractéristiques des ripisylves comme c'est le cas du lentisque, l'arbousier, les cistes ou l'oléastre.

Dans les **formations arbustives** trois types de groupements sont différenciés par la composition floristique, mais dont l'élément caractéristique est le laurier rose (*Nerium oleander*) :

- Formations à *Nerium*
- Formations à *Nerium-Tamarix*
- Formations à *Nerium-Salix*

Le substrat, la largeur du lit de l'oued, la pente et le régime hydrologique déterminent la répartition de ces groupements. Ainsi, les néraies (Formations à *Nerium*) et tamariciaies (Formations à *Tamarix*) se développent bien sur des lits larges à grandes méandres, sur pentes faibles avec régime hydrologique relativement calme. Les néraies tolèrent une grande amplitude de variation du niveau hydrique avec l'alternance d'inondation et période sèche. Par contre, les tamariciaies se développent mieux sur des sols sableux où la variation de l'immersion a une faible amplitude. En revanche, les saulaies (Formations à *Salix*) se développent mieux sur des lits étroits à pentes fortes et régime hydrologique turbulent avec une érosion intense donnant lieu à un substrat de type plutôt rocailloux.

Du point de vue phytosociologique, les deux premiers groupements s'apparentent au *NERIO OLEANDERITAMARICETATA AFRICANAE* qui caractérisent la végétation des cours d'eau temporaires (oueds) ou à faible débit de l'étage thermo-méditerranéen dominée par des *Tamarix* (tamariciaies) et *Nerium oleander* (néraie). Le dernier groupement s'apparente au *SALICETEA PURPUREA* qui caractérise des formations ripicoles pionnières à saules dans les lits mineurs permanents ou semi permanents dominés par des saulaies et des peupleraies des étages méso et supra méditerranéens (Quézel & Médail 2003b).

Tableau I : Structure et zonation du réseau hydrographique du bassin versant Oued Laou.

Zones	Principaux affluents et sous bassins prospectés	Climat	Pente	Méandre	Largeur du lit	Régime hydrologique	Dépôts	Contact nappe	Type de ripisylves
Zone 1 : Partie aval située au nord du bassin	Amarhouse Tassefte Azarza Ifrane ali	semi aride	Douce	Important, grand	Grande	Calme, zone à inondations	Important (sables, galets, Limon et argiles)	Nappe phréatique importante	Formations arbustives à <i>Nerium</i> dominants.
Zone 2 : Partie située entre les Zones 1 et 2, au niveau de la dorsale calcaire	Tassikeste O. Elkebir Essarem Talebote	Intermédiaire entre les zones 1 et 2	Forte	Réduit, petit	Moyenne à petite	Torrentiel	Faible	Charge et décharge nappe karstique	Formations arbustives à <i>Nerium</i> , Formations à arbres (Frêne, Peuplier)
Zone 3 : Partie amont subdivisée en deux zones : (3a : vallée Chaouen et 3b : située à plus haute altitude)	My Bouchta Mohktar Sramer Jebara Maggou Khezzana	subhumide à humide tempéré	Douce	Important, moyen	Moyenne à grande	Calme, zone à inondations	Important (sables, galets, limon et argiles)	Nappe phréatique, important	Formations arbustives à <i>Nerium</i> ,
			Forte	Réduit	Petite	Torrentiel	Faible	Faible	Formations à arbres (Frêne, Aulne, <i>Ficus</i> , <i>Prunus</i> )

Tableau II : Liste des principales espèces dont la fréquence est supérieure ou égale à 10% dans les ripisylves du bassin versant d'Oued Laou.

Espèces	Nombre	Fréquence
<b>Lianes</b>		
<i>Rubus ulmifolius</i>	37	64,9
<i>Smilax aspera</i>	28	49,1
<i>Rosa canina</i>	24	42,1
<i>Vitis vinifera ssp sylvestris</i>	15	26,3
<i>Rubia peregrina</i>	9	15,8
<i>Aristolochia baetica</i>	8	14,0
<b>Arbustes</b>		
<i>Nerium oleander</i>	49	86,0
<i>Pistacia lentiscus</i>	39	68,4
<i>Tamarix africana</i>	30	52,6
<i>Cistus menspeliensis</i>	25	43,9
<i>Crataegus monogyna</i>	17	29,8
<i>Coriaria myrtifolia</i>	16	28,1
<i>Cistus albidus</i>	16	28,1
<i>Salix pedicellata</i>	14	24,6
<i>Tetraclinis ariculata</i>	14	24,6
<i>Arbutus unedo</i>	11	19,3
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10	17,5
<i>Myrtus communis</i>	10	17,5
<i>Salix purpurea</i>	9	15,8
<i>Quercus coccifera</i>	8	14,0
<i>Erica arborea</i>	8	14,0
<i>Ceratonia siliqua</i>	8	14,0
<i>Cistus salviifolius</i>	8	14,0
<i>Daphne gnidium</i>	7	12,3
<i>Lavandula dentata</i>	7	12,3
<i>Asparagus albus</i>	7	12,3
<i>Juncus acutus</i>	7	12,3
<i>Phillyrea latifolia</i>	6	10,5
<i>Phillyrea angustifolia</i>	6	10,5
<i>Erica umbellata</i>	6	10,5
<b>Arbres</b>		
<i>Ficus carica</i>	12	21,1
<i>Populus nigra</i>	8	14,0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	7	12,3
<i>Alnus glutinosa</i>	6	10,5

Dans les formations où la strate arborée est plus ou moins importante, cinq groupements ont été reconnus :

- Formations à Peuplier
- Formations à Frêne
- Formations à Aulne
- Formations d'altitude à *Prunus*
- Formations à Figuier spontanée

La répartition de ces groupements est déterminée par le substrat et l'altitude. A titre d'exemple, les formations à *Prunus lusitanica* apparaissent en altitude sur substrat siliceux. En revanche, en basse altitude, les formations à Frênes ou à Figuier spontané apparaissent plutôt sur sols calcaires ou légèrement basiques alors que les formations à Aulnes apparaissent sur des terrains siliceux. Les peupliers ont été observés sur des sols alluviaux plus lourds et plus compacts.

Du point de vue phytosociologique, ces formations s'apparentent au *QUERCO ROBORIS-FAGETA SYLVATICAE* qui caractérise les cours d'eaux permanents, surtout présents en Méditerranée centro-occidentale et regroupent des formations méditerranéennes dominées par *Populus alba* et *Fraxinus angustifolia* ou des formations méditerranéennes et ibéro-atlantiques présentes sur substrats siliceux dominées par *Alnus glutinosa* (Quézel et Médail 2003b).

L'analyse de la structuration de la végétation met en évidence un net gradient aval-amont en comparant les trois zones du bassin versant (Tabl. IV). En effet, la zone aval (Zone 1) est caractérisée par la présence exclusive des formations sans strate arborée (100%) représentées essentiellement par des néraies et des tamaricaies. Les conditions géomorphologiques sont favorables à ce type de formations, les méandres larges donnent des lits de rivières très larges avec dépôts de sédiments et des sols sableux ou

limono-argileux. En revanche, en zone amont, les formations à strates arborées sont plus représentées (52,4%). Dans cette zone, les lits sont moins larges, le climat est plus humide et les ripisylves ne marquent pas de discontinuité avec le couvert végétal forestier environnant. Au niveau de la zone intermédiaire (Zone 2), les deux types de formations sont présentes avec une légère dominance des formations sans strates arborées (59,1%). Les formations à strates arborées sont des formations à peupliers ou frênes. Les formations arbustives sont soit des néraies, des tamarisiers ou des saulaies suivant les conditions particulières de chaque tronçon. D'une manière générale, c'est une zone caractérisée par la dominance du substrat calcaire, un lit généralement étroit et un cours d'eau permanente.

Tableau III: Diversité et richesse des principales formations mises en évidence.

Formations	Nombre de relevés	Richesse spécifique	Indice de diversité
<b>Arbustives</b>			
<i>Nerium</i>	11	9,73±4,95	1,93±0,79
<i>Nerium-Tamarix</i>	18	9,56±1,41	2,05±0,13
<i>Nerium Salix</i>	8	12,71±3,54	2,29±0,30
Total	37	10,22±2,22	2,06±0,13
<b>Arborées</b>			
<i>Populus</i>	5	17,40±3,54	2,71±0,11
<i>Alnus</i>	4	11,00±4,24	2,28±0,05
<i>Fraxinus</i>	5	8,60 ±1,41	2,03±0,25
<i>Ficus</i>	3	10,00±0,00	2,21±0,08
<i>Prunus</i>	3	10,25±2,12	2,20±0,15
Total	20	11,75±7,07	2,30±0,42

Tableau IV : Répartition des formations végétales en fonction des zones identifiées dans le bassin versant. \* = le nombre de stations étudiées par zone est indiqué entre parenthèses.

Formations	Zone 1 (14)*	Zone 2 (22)*	Zone 3 (21)*
<i>Nerium</i>	42,86%	22,72%	0,00%
<i>Nerium-Tamarix</i>	42,86%	18,18%	42,85%
<i>Nerium-Salix</i>	14,28%	18,18%	04,76%
Total formations arbustives	100,00%	59,09%	47,62%
Peupliers	0%	18,18%	0,00%
Frênes	0%	13,63%	09,52%
Aulne	0%	0,00%	23,80%
Figuier	0%	8,00%	14,28%
Prunus	0%	0,00%	04,76%
Total formations à strate arborée	0%	31,81%	52,38%

### Avifaune

Les ripisylves de l'Oued Laou abritent 90 espèces d'oiseaux (Tabl. V et VI), soit près de 40% du peuplement avien identifié dans l'ensemble du bassin versant (Qninba & Radi 2006). Il s'agit d'une grande richesse pour cet habitat particulier de configuration linéaire et qui ne couvre qu'une surface relativement réduite par rapport à celle du bassin. Ceci s'expliquerait par la grande diversité des ressources (invertébrés, graines) que les ripisylves procurent tout au long de l'année (Blondel 2003) ; aussi presque la moitié des espèces rencontrées dans cet habitat sont sédentaires.

Tableau V : Liste des espèces d'oiseaux recensées au niveau des ripisylves du bassin versant de l'Oued Laou, suivi de leurs statuts phénologiques (NS : nicheur sédentaire ; NM : nicheur migrateur ; H : hivernant ; M : migrateur).

Ordre	Famille	Nom français	Nom latin	Statut phénologique
Podicipediformes	<i>Podicipedidae</i>	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	H
		Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NM, M
Ciconiiformes	<i>Ardeidae</i>	Héron garde-bœufs	<i>Ardeola ibis</i>	NS
		Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	H, M
	<i>Ciconiidae</i>	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	NM
Anseriformes	<i>Anatidae</i>	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	NS, H, M
		Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	NS
Falconiformes	<i>Accipitridae</i>	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	NM
		Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	NS, M
		Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	NS, H
	<i>Falconidae</i>	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	NS
		Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NS, M, H
		Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	H
Galliformes	<i>Phasianidae</i>	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	NM, M
		Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	NS
		Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	NM, M
Gruiformes	<i>Rallidae</i>	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	NS
		Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	NS, H
Charadriiformes	<i>Recurvirostridae</i>	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	H, M
	<i>Charadriidae</i>	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	NS, H, M
		Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	NS, H, M
	<i>Scolopacidae</i>	Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	M
Columbiformes	<i>Columbidae</i>	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	H, M
		Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	NS
		Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NS
		Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	NS

		Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	NM, M
Cuculiformes	<i>Cuculidae</i>	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	NM, M
		Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	M
Strigiformes	<i>Strigidae</i>	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	NS
		Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	NS
		Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	M
		Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	M
Caprimulgiformes	<i>Caprimulgidae</i>	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	NM, M
		Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	NM, M
Apodiformes	<i>Apodidae</i>	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NM
		Martinet pâle	<i>Apus pallida</i>	NM
Coraciiformes	<i>Coraciidae</i>	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	NM, M
	<i>Meropidae</i>	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	NM, M
	<i>Upupidae</i>	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	NM, M
	<i>Alcedinidae</i>	Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	NS
Piciformes	<i>Picidae</i>	Pic de Levallant	<i>Picus vaillantii</i>	NS
		Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	NS
		Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	M
Passeriformes	<i>Motacillidae</i>	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	NM, M
		Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	NS
	<i>Pycnonotidae</i>	Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>	NS
	<i>Cinclididae</i>	CinCLE plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	NS
	<i>Troglodytidae</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NS
	<i>Turdidae</i>	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NS, H
		Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NM, M
		Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	NM
		Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	H
		Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	H
		Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	NS
		Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NS
		Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	M
	<i>Sylviidae</i>	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	NS
		Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	NS
		Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	M
		Locustelle luscinioides	<i>Locustella luscinioides</i>	M
		Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	NS ?, H
		Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M
		Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	NM, M
		Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	NM, M
		Hypolaïs obscure	<i>Hippolais opaca</i>	NM, M
		Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	M
		Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	NS
		Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NS, H, M
		Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	NM, M
		Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	H, M
	<i>Muscicapidae</i>	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	NM, M
		Gobemouche noir	<i>Muscicapa hypoleuca</i>	M
Gobemouche de l'Atlas		<i>Ficedula speculigera</i>	NM	
<i>Paridae</i>	Mésange maghrébine	<i>Cyanites teneriffae</i>	NS	
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NS	
<i>Oriolidae</i>	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	NM, M	
<i>Laniidae</i>	Tchagra à tête noire	<i>Tchagra senegala</i>	NS	
	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	NM, M	
<i>Corvidae</i>	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	NS	
<i>Sturnidae</i>	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	H	
	Étourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	NS	
<i>Fringillidae</i>	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NS, H	
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	NS, H	
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	NS, H	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	NS, H	
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	NS, H	
	Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	NS, H	
<i>Emberizidae</i>	Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	NS	
	Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	NS, H	

Tableau VI : Statuts phénologiques des espèces d'oiseaux recensés dans le bassin versant de l'oued Laou (BV) et dans sa ripisylve (R) et qui sont classés selon les ordres. NS = Nicheur sédentaire, NM = Nicheur migrateur, H = Hivernant, M = Migrateur, S = Richesse spécifique.

	NS		NM		H		M		S	
	BV	R	BV	R	BV	R	BV	R	BV	R
Podicipediformes					2	1			2	1
Procellariiformes					4			4	4	
Pelecaniformes					3			3	3	
Ciconiiformes	1	1	2	2	2	1	7	2	9	4
Anseriformes	1	1			3	1	4	1	6	1
Falconiformes	11	5	5	2	7	3	14	3	26	8
Galliformes	1	1	1	1			1	1	2	2
Gruiformes	3	2			1	1			3	2
Charadriiformes	3	2	1		26	4	38	5	46	5
Columbiformes	4	3	1	1			1	1	5	4
Cuculiformes			1	1			2	2	2	2
Strigiformes	4	2					2	2	6	4
Caprimulgiformes			2	2			2	2	2	2
Apodiformes			2	2			2		4	2
Coraciiformes	1	1	3	3			3	3	4	4
Piciformes	2	2					1	1	3	3
Passeriformes	49	25	24	11	28	14	34	17	100	46
Total	80	45	42	25	76	25	118	40	227	90

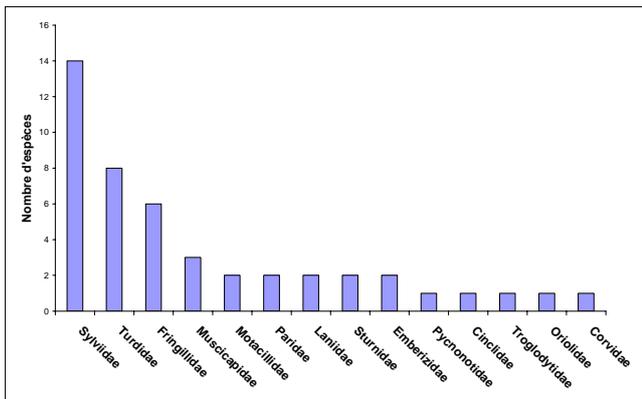


Figure 2 : Nombre d'espèces, rangées par familles de Passereaux relevés au niveau des ripisylves de l'Oued Laou.

Le nombre d'éléments reproducteurs relevés au sein des ripisylves atteint 70 espèces parmi les 122 notées dans l'ensemble du bassin (57,4%), ce qui confirme l'importance de ce type d'habitat pour l'avifaune. Notons également que la grande majorité des oiseaux des ripisylves y est nicheuse (77,8%), ce qui augmente d'autant la valeur patrimoniale de ce type d'habitat qui abrite déjà 13 éléments intéressants en tant qu'espèces nicheuses endémiques, rares, menacées ou remarquables sur le plan biogéographique (Tabl. V).

Le groupe des Passereaux présente la plus forte richesse spécifique avec 46 espèces (51,1%), dont 35 nicheurs (Tabl. VI). Parmi ce groupe, les Sylviidés dominent (Fig. 2) avec 14 espèces dont 9 sont nicheuses. Ceci s'expliquerait par la forte productivité en insectes de ces milieux humides (Blondel 2003).

Trois espèces seulement d'Ardéidés fréquentent les ripisylves ; cependant, cet habitat représente pour ces oiseaux un site de choix pour y installer leurs colonies reproductrices.

Les Rapaces sont bien représentés avec 12 espèces (8 diurnes et 4 nocturnes) ; il s'agit essentiellement d'espèces strictement forestières ou qui établissent leurs nids sur les arbres (pour les diurnes) ou dans leurs cavités (pour les nocturnes). Parmi les Rapaces relevés dans les ripisylves, Une seule espèce, est strictement hivernante et deux autres sont migratrices ; toutes les autres y sont nicheuses.

L'étude de la répartition des espèces d'oiseaux relevées le long des ripisylves (Tabl. VII) montre une nette zonation aval-amont. Le calcul de l'indice de similitude de Jaccard (Tabl. VIII) confirme la succession longitudinale des espèces puisque les valeurs obtenues n'atteignent pas le seuil de 50%. La richesse varie suivant un gradient décroissant aval-amont. En effet la zone aval (Zone 1) est la plus riche avec 60 espèces inventoriées dont 48 sont exclusives. La zone intermédiaire (Zone 2) a une richesse presque identique avec pas moins de 58 espèces recensées mais dont seulement 22 sont exclusives. Alors que, la zone amont (Zone 3) est clairement moins riche avec 34 espèces inventoriées dont seulement 8 sont exclusives. Il apparaît donc, que l'altitude, le climat plus humide et la présence d'une strate arborée au sein de la ripisylve ne favorisent pas la diversité de l'avifaune. D'un autre côté, la zone aval correspond à la plaine alluviale qui en plus de l'habitat « ripisylve » englobe d'autres types d'habitats favorables à l'avifaune comme les zones de culture ou la zone littorale, ce qui peut alors expliquer la grande diversité observée

Tableau VII : Répartition de l'avifaune des ripisylves de l'Oued Laou en fonction des trois zones formant le bassin versant de l'Oued Laou.

Zone 3	Zone 2	Zone 1
Milan noir	Elanion blanc	Grèbe castagneux
Autour des palombes	Milan noir	Bihoreau gris
Epervier d'Europe	Autour des palombes	Héron garde-bœufs
Faucon crécerelle	Epervier d'Europe	Aigrette garzette
Faucon hobereau	Faucon crécerelle	Cigogne blanche
Perdrix gabra	Faucon émerillon	Canard colvert
Pigeon colombin	Faucon hobereau	Elanion blanc
Coucou gris	Perdrix gabra	Busard des roseaux
Coucou geai	Caille des blés	Faucon crécerelle
Chouette hulotte	Gallinule poule-d'eau	Perdrix gabra
Pic de Levillant	Petit Gravelot	Caille des blés
Pic épeiche	Pigeon biset	Gallinule poule-d'eau
Torcol fourmilier	Pigeon ramier	Foulque macroule
Cincle plongeur	Pigeon colombin	Echasse blanche
Troglodyte mignon	Tourterelle des bois	Petit Gravelot
Rougegorge familier	Coucou gris	Gravelot à collier interrompu
Rossignol philomèle	Coucou geai	Combattant varié
Grive musicienne	Chouette hulotte	Bécassine des marais
Grive mauvis	Chouette effraie	Tourterelle des bois
Grive draine	Petit-duc scops	Petit-duc scops
Merle noir	Hibou moyen-duc	Hibou moyen-duc
Merle à plastron	Engoulevent d'Europe	Martinet noir
Fauvette mélanocéphale	Engoulevent à collier roux	Martinet pâle
Pouillot de Bonelli	Martinet noir	Rollier d'Europe
Pouillot véloce	Martinet pâle	Guêpier d'Europe
Gobemouche gris	Rollier d'Europe	Huppe fasciée
Gobemouche noir	Guêpier d'Europe	Martin pêcheur d'Europe
Gobemouche de l'Atlas	Huppe fasciée	Bergeronnette printanière
Mésange maghrébine	Martin pêcheur d'Europe	Bulbul des jardins
Mésange charbonnière	Bergeronnette des ruisseaux	Rossignol philomèle
Pinson des arbres	Bulbul des jardins	Agrobate roux
Serin cini	Cincle plongeur	Merle noir
Linotte mélodieuse	Troglodyte mignon	Bouscarle de Cetti
Grosbec casse-noyaux	Rougegorge familier	Cisticole des joncs
	Rossignol philomèle	Locustelle tachetée
	Agrobate roux	Locustelle lusciniôïde
	Grive musicienne	Lusciniolle à moustaches
	Grive mauvis	Phragmite des joncs
	Grive draine	Rousserolle effarvatte
	Merle noir	Rousserolle turdoïde
	Bouscarle de Cetti	Hypolaïs obscure
	Hypolaïs obscure	Hypolaïs polyglotte
	Hypolaïs polyglotte	Fauvette mélanocéphale
	Fauvette mélanocéphale	Fauvette à tête noire
	Fauvette à tête noire	Pouillot véloce
	Pouillot véloce	Gobemouche gris
	Gobemouche gris	Mésange maghrébine
	Mésange maghrébine	Mésange charbonnière
	Mésange charbonnière	Loriot d'Europe
	Loriot d'Europe	Tchagra à tête noire
	Choucas des tours	Pie-grièche à tête rousse
	Pinson des arbres	Choucas des tours
	Serin cini	Etourneau sansonnet
	Verdier d'Europe	Etourneau unicolore
	Chardonneret élégant	Pinson des arbres
	Linotte mélodieuse	Serin cini
	Bruant zizi	Verdier d'Europe
	Bruant proyer	Chardonneret élégant
		Linotte mélodieuse
		Bruant proyer

Tableau VIII : Nombre d'espèces communes et indice de similitude de Jaccard calculé pour les peuplements aviens des ripisylves des trois zones du bassin de l'Oued Laou (Le nombre total d'espèces est de 34 pour la zone 3, 58 pour la zone 2 et 60 pour la zone 1).

	Zones 2-3	Zones 1-2	Zones 1-3
Nombre d'espèces communes	26	36	12
Indice de similitude de Jaccard (%)	39,4	43,9	14,6

dans cette zone. Du point de vue statut phénologique, les nicheurs sédentaires prédominent en amont avec environ 38,0% du peuplement contre seulement 25,0% en aval. En revanche, les nicheurs migrateurs sont plus représentés en aval avec 30,0% du peuplement contre seulement 17,6% en amont. Ainsi, les formations basses de type néraies et tamariçaies de la zone aval (zone 1) constituent un habitat de choix permettant d'accueillir une avifaune riche et diversifiée.

En effet, même si les ripisylves constituent habituellement des corridors le long desquels les populations d'oiseaux peuvent communiquer entre les divers secteurs (Blondel 2003), l'influence du changement rapide de l'altitude sur la composition spécifique dans les trois secteurs du bassin reste prédominante. Néanmoins, les trois secteurs abritent un nombre comparable d'espèces nicheuses patrimoniales : six pour le secteur aval, huit pour la zone moyenne et sept pour le secteur amont. Ce dernier secteur présente le plus grand nombre d'espèces exclusives (3) : Pic de Levailant, Gobe-mouche de l'Atlas et Gros-bec casse-noyaux.

## CONCLUSION

Bien que ses dimensions soient réduites, le bassin versant d'Oued Laou malgré possède des ripisylves présentant une diversité remarquable aussi bien les espèces végétales ligneuses que pour l'avifaune. La grande richesse et la diversité des ripisylves et de leur peuplement avien sont probablement liés aux contrastes très marqués entre les parties aval et amont du bassin. En effet, spatialement le bassin est structuré en trois zones distinctes à caractéristiques différenciées et matérialisant un net gradient aval-amont. Physiquement ce gradient correspond à un gradient exprimant l'altitude (basse à haute), le climat (semi aride, subhumide à humide), le régime hydrique (calme à torrentiel), la nature du substrat (calcaire à siliceux, meuble à rocailleux), la forme et la taille du lit de rivière (largeur et méandres).

Du point de vue végétation, le gradient correspond au passage de formations arbustives basses de type néraies ou tamariçaies dominantes à l'aval vers des formations arborées de type peuplaies et aulnaies plus fréquentes en amont. La richesse et la diversité des formations sont relativement corrélées avec ce gradient et sont plus importants en allant de l'aval vers l'amont. Les ripisylves à formations arborées sont nettement plus diversifiées que les néraies et tamariçaies de l'aval qui peuvent être parfois représentées par des formations mono ou bi spécifiques.

Du point de vue valeur patrimoniale, il est important de souligner la présence des formations à *Alnus glutinosa* et *Prunus lusitanica* rares au Maroc.

Du point de vue avifaune, la diversité est élevée, car les ripisylves malgré leur structure linéaire à superficie réduite englobent 40% de l'avifaune recensée dans l'ensemble du bassin versant. Un net gradient aval-amont de la richesse et de la diversité spécifique est observé. Cependant, il est inverse de celui de la végétation, la diversité étant maximale à l'aval et diminue vers l'amont. Contrairement à ce qu'on pouvait penser, la diversité de l'avifaune au niveau des ripisylves à formations arbustives de l'aval est nettement supérieure à celle des ripisylves à formations arborées de l'amont. Ceci s'expliquerait, par la proximité de la mer et du littoral et de la diversification des types d'habitats dans la zone aval correspondant à une importante plaine alluviale avec des cultures. En effet, la proportion d'éléments sédentaires est plus élevée vers l'amont et inversement la proportion d'éléments migrateurs est plus élevée vers l'aval.

Le présent travail montre l'importance de la ripisylve et le rôle qu'elle joue comme refuge de l'avifaune au sein du bassin versant en abritant une part importante des peuplements nicheur et migrateur.

## Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet MED-CORE financé par la Commission Européenne Contrat ICA3-CT2002-10003 (2003-2005).

## Références

- Blondel J. 2003. L'avifaune des ripisylves méditerranéennes. *Forêt Méditerranéenne*, 24, 3, 249-256.
- Décamps H. 2003. Ripisylves : la biodiversité par l'instabilité. *Forêt Méditerranéenne*, 24, 3, 221-229.
- Décamps H. & Décamps O. 2002. Ripisylves méditerranéennes. *Conservation des zones humides méditerranéennes*, numéro 12. Arles, Tour du Valat, 140 p.
- ENAM 1997. *Etude diagnostique en vue de l'élaboration de systèmes de production agricoles durables pour le Rif : Bassin versant de Oued Laou*. Rapport de la 2ème phase. Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès. Direction de l'Enseignement de la Recherche et du Développement.
- Maire R. 1952-1980. *Flore de l'Afrique du Nord*. Lechevalier, Paris, vols. I-XV, 10566 p.
- Médail F. & Quézel P. 1997. Hot-spot analysis for conservation of plant diversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84, 112-127.
- Metro A. & Sauvage C. 1955. *Flore des végétaux ligneux de la Mamora*. Marcel Bon Vesoul (Ed.), Casablanca, 498 p.
- Nègre R. 1961. *Petite flore des régions arides du Maroc occidental*. CNRS, Paris, 2 tomes, 566 p.
- Shannon C. E. & Weaver W. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press.
- Statsoft France 1997. *STATISTICA pour Windows*. Statsoft France (Ed.), 72, quai des Carrières - 94220 Charenton-le-Pont, France.

- Quézel P. & Médail F. 2003a. *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier (Ed.), France, 571 p.
- Quézel P. & Médail F. 2003b. Valeur phytoécologique et biologique des ripisylves méditerranéennes. *Forêt Méditerranéenne*, 24, 3, 231-248.
- Quézel P. & Santa S. 1962. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. CNRS, Paris, 1170 p.
- Qninba A. & Radi M. 2006. L'avifaune du bassin versant de l'Oued Laou : composition, statuts et zonation des espèces. In F. Scapini (Ed.): *The Mediterranean coastal areas from watershed to the sea: interactions and changes*. Proceedings of the MEDCORE International Conference, Florence, Italy: 10-14 November 2005, 147-164.
- Thévenot M. Vernon R. & Bergier P. 2003. The Birds of Morocco. *BOU Checklist Series*, 20, 594 p.
- Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Edit.). 1990/1993. *Flora Europaea*, Cambridge University Press, UK, 5 volumes.

*Manuscrit reçu le 15 octobre 2008*