

# Contribution à la connaissance des Plécoptères (Insecta : Plecoptera) du réseau hydrographique Laou (Maroc nord-occidental)

Sanae ERROCHDI & Majida EL ALAMI

*Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des Sciences de Tétouan, Laboratoire Diversité et Conservation des systèmes biologiques (LDICOSYB), BP. 2121, 93000 Tétouan, Maroc ; e-mail : majidae@hotmail.com / emajida@fst.ac.ma*

**Résumé.** La présente étude, menée durant trois années consécutives sur le bassin versant de l'Oued Laou (Nord du Maroc), est une contribution à la connaissance des Plécoptères du Maroc. Ainsi, sur un total de 18 stations prospectées et distribuées sur l'ensemble du bassin versant, 18 espèces de Plécoptères réparties en 11 genres et 7 familles ont pu être recensées. Cet inventaire faunistique a enrichi la faune du bassin versant Laou par 11 espèces nouvellement citées. Les espèces à distribution méditerranéenne sont les plus prépondérantes (75%) avec une nette dominance des endémiques ibéromaghrébines.

**Mots clés :** Plécoptères, biogéographie, eau courante, bassin versant Laou, Rif, Maroc.

## Contribution to the knowledge of Stoneflies (Insecta: Plecoptera) from the catchment area of the Laou (Morocco N-W)

**Abstract.** The research presented in this paper was carried out during two consecutive years on the catchment area of the Laou (Northern Morocco). It is a contribution to the knowledge of Stoneflies of Morocco. Thus, on a total of 18 prospected stations, we could count 18 species of Stoneflies divided into 11 genera and 7 families. This faunistic list has enriched the fauna of Laou catchment area by 11 species previously unknown. In Laou, the species with Mediterranean distribution are dominant (75%) with a clear dominance of iberomaghrebean endemic species.

**Key words:** Stoneflies, geographical distribution, running water, Laou catchment area, Rif, Morocco.

## INTRODUCTION

La connaissance de la répartition et de l'écologie des Plécoptères au Maroc est encore à ses débuts puisque c'est l'un des groupes de macroinvertébrés aquatiques le moins étudié le moins bien connu. En effet, depuis la parution des premiers travaux des Plécoptères du Maroc (Lestage 1925, Aubert 1956, 1961), rares sont les travaux entièrement dédiés à ce groupe. Les différentes études réalisées sur les plus importants réseaux hydrographiques marocains citent de nombreux taxons appartenant à cet ordre, à côté d'autres nombreux macroinvertébrés benthiques.

Dans le Rif, les premières recherches consacrées entièrement à ce groupe sont celles réalisées par Azzouz & Sanchez-Ortega (1992, 1994), Azzouz (1996), Sanchez-Ortega & Azzouz (1997) et enfin Vinçon & Sanchez-Ortega (1999) qui ont mené des recherches sur la faunistique, la biogéographie et la biologie des Plécoptères de ce domaine marocain. Ces travaux ont permis de mettre en évidence plusieurs originalités biogéographiques et taxonomiques. En effet, aux quatre espèces inventoriées dans les sources rifaines par Giudicelli & Dakki (1984), 19 autres taxons ont été recensées pour amener à 23 le nombre total des Plécoptères connus du rif.

Ainsi, la liste établie pour le Maroc compte, jusqu'à l'heure actuelle, 25 espèces de Plécoptères qui se répartissent en 7 familles et 15 genres. Dix huit espèces ont été listées dans le Haut Atlas, 19 dans le Moyen Atlas, six dans le Plateau central et trois dans le Maroc oriental (Aubert 1961, Dakki 1979, 1986, 1987, El Agbani 1984, Giudicelli & Dakki

1984, Bouzidi 1989, El Agbani *et al.* 1992, Lounaci & Berrahou 1995, Berrahou *et al.* 2001 Vinçon 2005).

Le présent travail est une contribution à la connaissance des Plécoptères du Laou, l'un des réseaux hydrographiques les plus importants du Maroc nord occidental. Les travaux antérieurs sur ce groupe zoologique dans le Laou avaient concernés la source Ras el Ma (Giudicelli & Dakki 1984) et deux stations situées entre 320 et 900 m d'altitude (Azzouz 1996).

## MATERIEL ET METHODES

Le Bassin versant de l'Oued Laou se trouve dans la région nord-ouest du Maroc dans les provinces de Tétouan et Chefchaouen. Il est situé dans la partie centrale de la chaîne rifaine (le Haut Rif) et une grande partie de ce bassin se trouve dans le Parc National de Talassemtane. Il est délimité au nord par la mer Méditerranée, au nord-est par Jbel Tazoute (1800 m), au sud-est par Jbel Soukna (1800 m) et Tissouka (2180 m) et à l'ouest par Jbel Kelti (1928 m).

C'est un petit bassin dont la superficie n'excède pas 930 km<sup>2</sup> et dont le cours d'eau principal possède une longueur de 70 km. A l'exception de la plaine côtière, il s'agit d'un bassin versant à relief très accidenté avec de fortes pentes et des dénivellements importants. La principale caractéristique du bassin réside dans le fait qu'il s'agit d'un bassin excédentaire en ressources hydriques (El Alami 1989). Ces ressources sont exploitées notamment les eaux superficielles dans l'irrigation et la production

d'hydroélectricité, et les eaux souterraines dans les usages courants de la population et l'irrigation de petits périmètres en montagne.

La majorité des affluents qu'il reçoit sont de faible débit et les plus importants sont les oueds Tassikesté, Farda, Kalâa, Essarem, Talembote, Moulay Bouchta, Ouara et Maggo. Ce dernier correspondant au cours supérieur du Laou et occupe le bas versant occidental de Jbel Lakrâa (le plus haut sommet de la dorsale calcaire).

Le choix des stations d'étude des Plécoptères du bassin versant de l'Oued Laou a obéi au souci d'avoir des points

répartis sur l'ensemble du réseau hydrographique (Fig. 1), d'optimiser la diversité des habitats choisis et des écosystèmes prospectés et d'avoir une grande variabilité des caractéristiques thermiques et hydrologiques susceptibles d'agir sur la distribution géographique des espèces de Plécoptères. Ainsi, sur l'ensemble du bassin versant Laou, 18 points de prélèvements ont été retenus (Tabl. I), dont 5 sont situés sur le cours axial du Laou et 13 sont localisés sur les 7 principaux affluents du Laou (Maggo, Ouara, Ras el Ma, Moulay Bouchta, Talembote, Abiyati, Tassikesté). Dix campagnes de prospections saisonnières ont été menées et se sont étalées sur trois années consécutives de décembre 2003 à juin 2005.

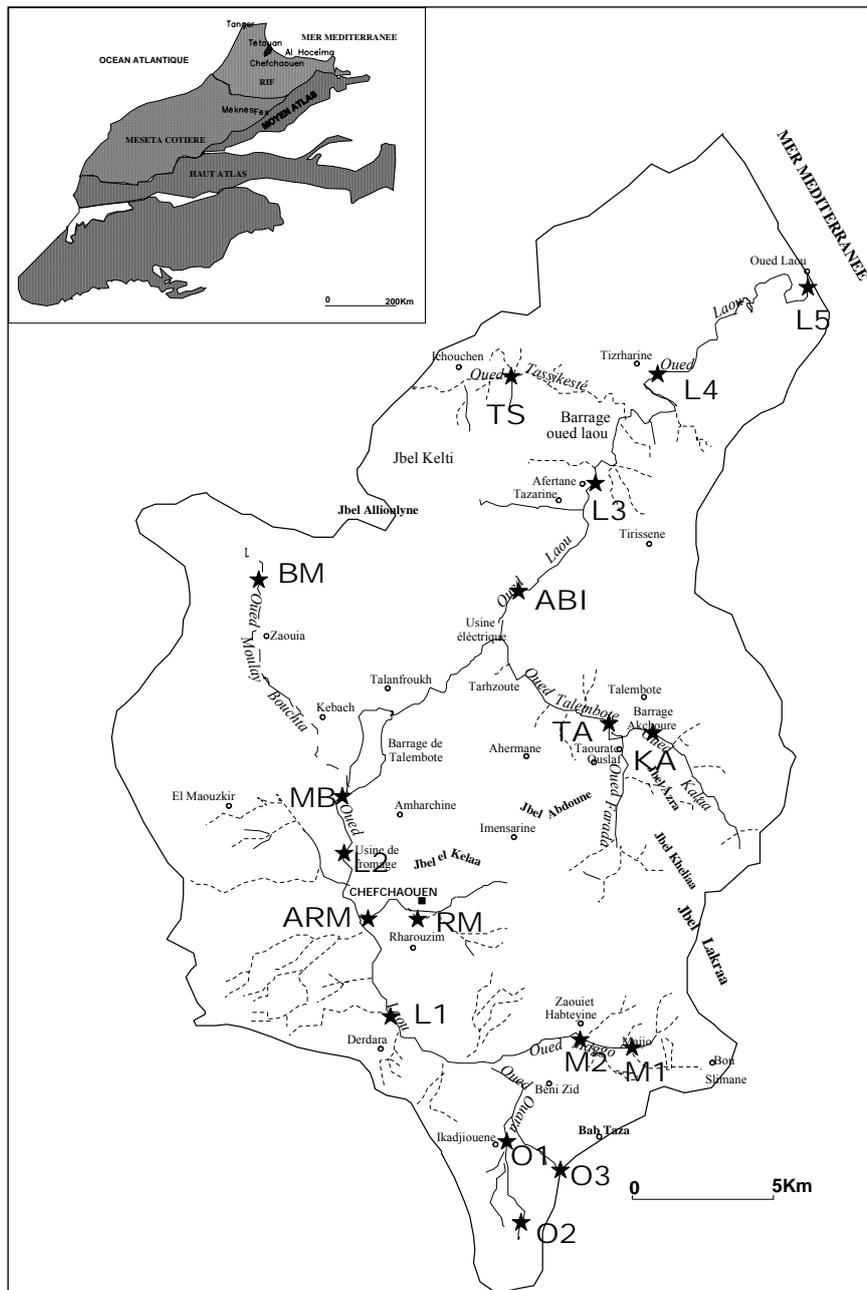


Figure 1 : Localisation des stations étudiées dans le bassin versant de l'Oued Laou (carte établie à partir de la carte topographique, feuille Chefchaouen 1/100.000)

Tableau I : Localisation géographique des stations étudiées dans le réseau hydrographique Laou.

Station	Cours d'eau	Localisation	Altitude (m)	Latitude Nord	Longitude Ouest
M1	Oued Maggo	Nord Maggo-Village	905	35°06' 486	5°11' 267
M2	Oued Maggo	Village Maggo	777	35°06' 324	5°11' 200
O1	Oued Ouara	Ikadjouène	680	35°03' 768	5°15' 050
O2	Oued Ouara	Dchar Khizana	930	35°02' 615	5°14' 016
O3	Oued Ouara	20 km du village Fifi	1020	35°02' 770	5°12' 830
RM	Ras el Ma	Chefchaouen	680	35°10' 024	5° 15' 025
ARM	Affluent Ras el Ma	Chefchaouen	457	35°09' 604	5° 15' 830
ABI	Oued Abiyati	Ifansa	140	35°17' 919	5°14' 000
TS	Oued Tassikeste	Afachtal	170	35°23' 568	5°14' 667
TA	Oued Talembote	Avant village Talembote	320	35°15' 041	5°11' 717
KA	Oued Kelaa	Akoumi	400	35°14' 554	5°10' 500
MB	Oued My Bouchta	Dar Akobaa	286	35°13' 871	5°19' 461
BM	Oued Boumarouil	Aïn Hamra	560	35°18' 042	5°21' 012
L1	Oued Laou	Dardara	360	35° 06' 079	5° 15' 882
L2	Oued Laou	2ème pont Chefchaouen	280	35° 11' 045	5° 18' 027
L3	Oued Laou	Afertane	55	35°20' 190	5°11' 333
L4	Oued Laou	Tizrharine	10	35° 23' 742	5° 09' 231
L5	Oued Laou	Pont Jebha	10	35° 25' 612	5° 06' 860

Les prélèvements de la faune benthique étaient essentiellement qualitatifs réalisés par le filet troubleau, des épuisettes et des pinces. La capture des adultes a été réalisée à l'aide du filet entomologique. Un tri grossier était réalisé sur le terrain au cours duquel l'échantillon a été débarrassé du matériel grossier et la faune est récupérée dans un bocal contenant de l'alcool 70°. Un tri fin a été réalisé au laboratoire pendant lequel le reste de l'échantillon était examiné sous une loupe binoculaire et tous les macroinvertébrés étaient récupérés et conservés dans l'alcool 70°.

## RESULTATS

L'étude du matériel de Plécoptères collectés a permis d'augmenter considérablement la connaissance des Plécoptères du réseau hydrographique Laou. En effet, parmi les 18 espèces capturées, trois étaient déjà connues du réseau hydrographique Laou, *Brachyptera algirica*, *Capnionera petitpierrae* et *Siphonoperla lepineyi*.

En plus des taxons que nous avons inventoriés, la liste des Plécoptères du Laou a été complétée avec trois autres espèces, *Protonemoura algirica*, *Capnopsis schilleri*, et *Tyrrhenoleuctra minuta-tangerina*, qui ont été préalablement citées (Tab. II) et qui n'ont pas été localisées durant nos prospections, ce qui amène la richesse spécifique du réseau hydrographique Laou à un total de 21 espèces de Plécoptères.

De même, des imprécisions demeurent pour quelques espèces, principalement, celles appartenant aux genres *Isoperla*, *Nemoura*, *Capnia*, *Protonemoura* et *Leuctra* dont les récoltes n'ont concerné que les stades larvaires, peu utiles pour l'identification jusqu'au rang spécifique.

Dans le présent inventaire des Plécoptères du bassin versant Laou, chaque espèce est présentée en donnant successivement les informations suivantes : synonymie, stations de capture, dates de capture et nombre de larves

(L), exuvies (Ex) et adultes mâles (♂) ou femelles (♀) récoltés dans les différents points de prélèvements. La distribution à l'intérieur et à l'extérieur du Maroc et dans le bassin versant Laou est également indiquée.

Tableau II : Inventaire des Plécoptères du bassin versant Laou.

● espèces nouvelles pour le réseau hydrographique (RH) Laou, ● espèces capturées et qui étaient déjà connues du RH Laou, ⊙ espèces citées dans la littérature et qui n'ont pas été retrouvées durant la présente étude.

Espèces	Statut dans le RH Laou
Famille. Perlodidae Klapálek, 1909	
<i>Hemimelaena flaviventris</i> (Pictet, 1841)	●
<i>Isoperla</i> cf. <i>Kir</i> Fochetti & Vinçon, 1993	●
<i>Isoperla</i> sp.	●
Famille. Perlidae Latreille, 1802	
<i>Eoperla ochracea</i> (Kolbe, 1885)	●
<i>Perla marginata</i> (Panzer, 1799)	●
Famille Chloroperlidae	
<i>Siphonoperla lepineyi</i> (Navás, 1936)	○
Famille. Nemouridae Billberg, 1820	
<i>Nemoura rifensis</i> Aubert, 1961	●
<i>Nemoura</i> sp.	●
<i>Protonemoura algirica</i> Aubert, 1961	⊙
<i>Protonemoura talboti</i> (Navas, 1929)	●
<i>Protonemoura</i> sp.	●
Famille Taeniopterygidae	
<i>Brachyptera algirica</i> Aubert, 1956	○
<i>Brachyptera auberti</i> Consiglio, 1957	●
Famille. Capniidae Klapálek, 1905	
<i>Capnionera petitpierrae</i> Aubert, 1961	○
<i>Canopsis schilleri</i> (Rostock, 1892)	⊙
<i>Capnia nigra</i> (Pictet, 1833)	●
<i>Capnia</i> sp.	●
Famille. Leuctridae Klapálek, 1905	
<i>Leuctra maroccana</i> Aubert, 1956	●
<i>Leuctra geniculata</i> (Stephens, 1936)	●
<i>Leuctra</i> sp.	●
<i>Tyrrhenoleuctra minuta-tangerina</i>	⊙

Les principaux travaux pris en compte dans cette comparaison sont ceux de : Lestage (1925), Aubert (1956, 1961, 1963), Berthélemy (1966, 1973), Meinander (1967), (Giudicelli 1968), Verneaux (1973), Miron & Zwick (1973), Illies (1978), Dakki (1979, 1985, 1986, 1987, 1997), Giudicelli & Dakki (1984), El Agbani (1984), Badri (1985), Mohati (1985), Lounaci (1987), Ait Mouloud (1987), Qninba *et al.* (1988), Ajakane (1988), Bouzidi (1989), Gagneur & Aliane (1991), El Agbani *et al.* (1992), Berrahou (1995), Azzouz (1996), Sánchez-Ortega & Azzouz (1998), Vinçon & Pardo (1998), Ravizza & Vinçon (1998), Berrahou *et al.* (2001), Tierno de Figueroa *et al.* (2003) et Lounaci & Vinçon (2005).

### Famille Perlodidae

#### *Hemimelaena flaviventris* Pictet, 1841

*Perla (Perla) flaviventris* Pictet, 1841

*Hemimelaena flaviventris* : Aubert, 1956

*Isogenus sp.* : Aubert, 1956 *nec* Aubert, 1961 et Dakki, 1986  
MATERIEL ETUDIÉ. TA : 02-V-2003, 2L. O3 : 18-IV-2003, 3L+2♂.

Cette endémique ibéro-maghrébine semble avoir une large répartition dans la Péninsule ibérique. En Afrique du nord, elle ne semble être présente qu'au Maroc et en Algérie. Son absence dans les eaux lotiques tunisiennes serait probablement liée aux températures estivales élevées et à la forte minéralisation de l'eau.

Au Maroc, elle présente une distribution assez grande puisqu'elle a été trouvée dans le Haut et le Moyen Atlas, Plateau central et le Rif, alors qu'elle semble être absente dans le Maroc oriental. Son absence serait probablement due au réchauffement excessif des eaux par rapport à celles des autres réseaux hydrographiques marocains. La localisation de cette espèce de manière ponctuelle dans les Oueds Ouara et Talembote constitue la première citation de ce taxon pour le réseau hydrographique Laou.

#### *Isoperla cf. kir* Fochetti & Vinçon, 1993

*Isoperla kir* Fochetti & Vinçon, 1993

MATERIEL ETUDIÉ. M1 : 19-XII-2003, 2L. TA : 5-II-2004, 1L.

En Afrique du nord, *Isoperla cf. kir* ne semble être présente qu'au Maroc où sa distribution est discontinue. Elle est citée dans le Rif et le Haut Atlas alors et semble être absente dans le Moyen Atlas, le Plateau central et dans le Maroc oriental.

A l'heure actuelle, la seule espèce du genre *Isoperla* capturée dans le Maghreb est *I. cf. kir* qui est très proche de l'espèce corse *I. kir*. La capture d'au moins un mâle pourra nous permettre de confirmer s'il s'agirait de l'espèce corse *I. kir* ou s'il s'agirait d'une nouvelle espèce qui lui est très affine.

La capture de l'espèce dans deux localités réparties sur deux cours d'eau différents (Maggo et Talembote) constitue la première citation pour le réseau hydrographique Laou et la deuxième pour l'ensemble du pays.

#### *Isoperla sp.*

MATERIEL ETUDIÉ. O2 : 2-V-03, O1 : 2-V-03, ARM : 2-V-03, RM : V-05, ABI : 11-III-05 ; TS : 20-XII-03.

Les larves récoltées dans ces stations sont tellement petites que nous n'avons pas pu les identifier jusqu'au rang spécifique.

### Famille Perlidae

Cette famille est représentée par deux genres comprenant chacun une seule espèce.

#### *Eoperla ochracea* Kolbe, 1885

*Perla ochracea* Kolbe, 1885

*Perla pau* Navás, 1909

*Perla vidali* Navás, 1928

*Perla nigritarsis* Despax, 1931

*Perla theryana* Navás, 1936

*Eoperla ochracea* Aubert, 1956

*Perla theryana* Duisit-Raclin, 1962

MATERIEL ETUDIÉ. KA : 21-VI-2003, 1L. KA : 07-V-2005, 24L. KA : 30-VI-2005, 5L. BM : 07-V-2005, 1L. ABI : 29-IV-2004, 1L. M2 : 21-VI-2003, 7L. TA : 20-VI-2003, 1L.

C'est une espèce circum-méditerranéenne, citée en Afrique du nord, en Europe méditerranéenne et en Turquie.

Au Maroc, cette espèce possède une large distribution latitudinale. Elle a été récoltée dans les eaux du Haut Atlas, Moyen Atlas, Plateau central et Rif. La découverte de cette espèce aux oueds Kalâa, Talembote, Boumarouil, Moulay Bouchta et Abiyati constitue la première citation pour le réseau hydrographique Laou et la deuxième pour le Rif.

#### *Perla marginata* Panzer, 1799

*Phryganea maxima* Scopoli, 1763

*Semblis marginata* Panzer, 1799

*Perla barcinonensis* Rambur, 1842

*Perla malaccensis* Rambur, 1842

*Perla hagenii* Pictet, 1865

*Perla luteipes* Klapalek, 1921

*Perla marginata*: Aubert, 1956

MATERIEL ETUDIÉ. M1 : 05-V-2005, 5L. M2 : 06-III-2004, 27L+1Ex. M1 : 06-IV-2005, 13L. M1 : 30-VI-2005, 25L+1Ex. M2 : 05-V-2005, 12L. M2 : 02-V-2003, 20L+1Ex. KA : 20-XII-2003, 1L. ABI : 11-III-2005, 2L. O1 : 05-V-2005, 1L+1Ex. M2 : 20-VI-2003, 19L. M1 : 19-XII-2003, 18L. M2 : 19-XII-2003, 22 L+1Ex. M1 : 6-III-2004, 29L.

*P. marginata* présente une large répartition dans les cours supérieurs des réseaux européens.

Dans le Maghreb, elle a été citée en Algérie, en Tunisie et Au Maroc. Dans notre pays, sa répartition se limite aux sources du Moyen Atlas et au cours supérieur de N'fis et de l'Assif N'Ouarzane dans le Haut Atlas et dans le cours inférieur de la Moulouya. Elle a été également citée dans le Rif.

Dans le réseau hydrographique Laou, cette espèce possède une large répartition latitudinale. Elle a été récoltée pour la première fois dans les oueds Maggo, Ouara, Kalâa, Abiyati

et Moulay Bouchta dans une gamme altitudinale s'étendant de 140 à 905 m.

#### Famille Chloroperlidae

##### *Siphonoperla lepineyi* Navás, 1936

*Chloroperla lepineyi* Navás, 1936  
*Chloroperla lepineyi*: Aubert, 1956  
*Chloroperla lepineyi*: Aubert, 1961  
*Chloroperla lepineyi*: Duisit-Raclin, 1962  
*Chloroperla lepineyi*: Ajakane, 1988  
 MATERIEL ETUDIE. RM : 05-V-2005, 1L. O1 : 02-V-2003, 9L. O1 : 05-V-2005, 19L. O2 : 02-V-2003, 1L. O2 : 06-III-2004, 20L., 8L. O2 : 05-V-2005, 7L.

Il s'agit d'une espèce endémique du Maghreb. Elle a été signalée par divers auteurs dans les torrents de l'Atlas et du Rif. Ce Plécoptère semble être très rare dans le Moyen Atlas alors qu'il est plus fréquent dans les cours d'eau du Haut Atlas. Dans le bassin de l'Ourika, il est plus abondant et sa densité est maximale par rapport aux autres sources. Dans le réseau hydrographique Laou, sa capture à Oued Ouara et à Ras el Ma constitue sa deuxième citation dans le bassin versant Laou.

#### Famille Taeniopterygidae

Cette famille est représentée par un seul genre *Brachyptera* et deux espèces.

##### *Brachyptera algerica* Aubert, 1956

MATERIEL ETUDIE. O2 : 06-III-2004, 2♂. O3 : 19-II-2005, 1♂. TS : 27-III-2005, 8♂. O2 : 19-XII-2003, 12 L.

C'est une espèce endémique du Maghreb qui a été citée en Algérie et en Tunisie. Au Maroc, cette espèce se cantonne préférentiellement dans les cours d'eau du Maroc septentrional, puisqu'elle a été récoltée dans le Moyen Atlas et dans le Rif. Elle paraît absente dans le Haut Atlas, où elle est remplacée par sa congénère *B. auberti*. Dans le réseau hydrographique Laou, nous l'avons capturée pour la première fois dans l'Oued Ouara (stations O2 et O3) à des altitudes respectives de 900 et 1020 m.

##### *Brachyptera auberti* Consiglio, 1957

*Brachyptera auberti* Consiglio, 1957  
*Brachyptera mussardi* Aubert, 1961  
*Brachyptera mussardi*: Meinander, 1967  
*Brachyptera auberti*: Zwick, 1971  
 MATERIEL ETUDIE. TS : 27-II-2005, 2♂. O1 : 06-III-2004, 1♂.

Son aire de répartition recouvre la Méditerranée occidentale, le Nord de l'Afrique, la Corse, la Sardaigne, et la Péninsule ibérique.

Au Maroc, l'espèce a été déjà citée dans le Rif, le Maroc nord atlantique (Mamora-Zemmour), le Haut Atlas et dans le Plateau central. La capture de l'espèce dans les stations TS de Oued Tassikeste et O1 de Oued Ouara constitue une nouvelle citation pour le bassin versant Laou.

#### Famille Nemouridae

Cette famille est représentée par deux genres comprenant chacun deux espèces.

##### *Nemoura rifensis* Aubert, 1961

*Nemoura (Nemoura) rifensis* Aubert, 1961  
 MATERIEL ETUDIE. O3: 18-IV-2003, 3♂.

L'aire de répartition de cette endémique bético marocaine s'est élargie pour recouvrir le Sud de la Péninsule ibérique au niveau de la cordillère bétique. Elle a été trouvée pour la première fois au Maroc dans deux cours d'eau rifains par Aubert (1961).

L'espèce a été capturée pour la première fois dans la station O3 durant nos prospections dans le bassin versant Laou

##### *Nemoura* sp.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. M1 : 19-XII-03 3L, O1 : 02-V-03, O2 : 02-V-03, TA : 20-VI-03, ARM : 02-V-03.

Dans ces stations nous n'avons récolté que des larves dont la majorité était très juvéniles ce qui n'a pas permis leur identification jusqu'au rang de l'espèce. Toutefois, le genre *Nemoura* est représenté au Maroc par deux espèces uniquement : *N. fluviceps* et *N. rifensis*. Nous pensons que ces larves peuvent appartenir à l'une ou l'autre de ces deux espèces.

##### *Protonemura talboti* Navás, 1929

*Nemoura talboti* Navás, 1929  
*Nemoura talboti*: Claassen, 1940  
*Nemoura (Protonemura) talboti*: Aubert, 1952  
*Nemoura (Protonemura) talboti*: Aubert, 1956  
*Nemoura (Protonemura) talboti*: Aubert, 1961  
 MATERIEL ETUDIE. M1 : 19-XII-2003, 1♂.

C'est une espèce endémique du Maghreb qui a été signalée en Algérie. Au Maroc, cette espèce a été recensée dans le Haut Atlas, le Moyen Atlas et dans le Rif.

La capture de cette endémique maghrébine à Oued Maggo constitue la première citation pour le réseau hydrographique Laou et semble avoir une localisation ponctuelle puisqu'elle a été capturée uniquement dans la station M1.

##### *Protonemura* sp.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. M1 : 20-VI-2003, 14L ; 19-XII-2003, 10 L ; 6-III-2004, 13L ; M2 : 20-VI-2003, 2L ; 19-XII-2003, 3L ; O2 : 19-XII-2003, 10L ; ARM : 1L ; ABI : 1L ; KA : 21-VI-2003, 2L ; TA : 5-II-2004, 7L.

Les larves de ce genre que nous avons capturées dans les stations du Laou étaient à des stades juvéniles ce qui n'a pas permis leur identification jusqu'au rang de l'espèce. Dans le Rif, trois espèces du genre *Protonemura* sont connues : *P. algerica*, *P. talboti* et *P. berberica*. Seules les larves des deux premières espèces ont été décrites, ce qui ne nous a pas permis de confirmer l'identification de ces spécimens.

### Famille Leuctridae

Dans le réseau hydrographique Laou, cette famille est représentée par le genre *Leuctra* et trois espèces : *Leuctra* sp., *L. maroccana* et *L. geniculata*. Cette dernière est classée selon certains auteurs comme un genre à part (*Euleuctra*) car la larve est morphologiquement différente des autres espèces de ce genre.

#### *Leuctra geniculata* Stephens, 1836

*Nemoura geniculata* Stephens, 1936  
*Nemoura fonscolombii* Rambur, 1842  
*Leuctra geniculata* : Aubert, 1956  
*Euleuctra geniculata*: Illies, 1966  
*Euleuctra geniculata* : Miron, 1972  
*Leuctra geniculata* : Brthélemy, 1973

MATERIEL ETUDIE. KA : 30-VI-2005, 1L. L3: 21-VI-2003, 2 L. KA: 21-VI-2003, 6 L. M1 : 20-VI-2003, 6L.

C'est une espèce centrale et ouest européenne, y compris la Grande-Bretagne, et l'Afrique du nord. Elle est répandue dans les îles de Corse et de Sardaigne et dans les Alpes françaises. Dans les Pyrénées, elle vit dans le cours inférieur des rivières où elle occupe une position identique dans le Tavignago en Corse.

Dans le Maghreb, l'espèce a été citée en Algérie et en Tunisie.

Au Maroc, l'aire de répartition de l'espèce *Leuctra geniculata* recouvre le Rif, le cours axial de N'fis, du Haut Atlas et du Moyen Atlas.

Dans le réseau hydrographique Laou, elle est citée pour la première fois dans les oueds Maggo, Kalâa et Tassikesté.

#### *Leuctra maroccan* Aubert, 1956

MATERIEL ETUDIE. KA : 20-XII-2003, 2L. M1 : 19-XII-2003, 2♂.

C'est une espèce qui se limite à la zone ibéro-marocaine et présente une large répartition dans la Péninsule ibérique. Dans tout le Maghreb, elle n'est recensée qu'au Maroc, où elle a été déjà citée dans le Haut Atlas et le Rif. Durant nos prospections, la capture de l'espèce dans les oueds Ouara, Kalâa et Maggo constitue la première citation pour le bassin versant Laou.

#### *Leuctra* sp.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. M1: 19-XII-2003, 12L; O2 : 19-XII-2003, 14L; KA: 21-VI-200, 3L ; TA : 20-XII-2003, 2L; TS: 20-XII-2003, 6L ;

La capture des larves ne nous a pas permis d'identifier les individus jusqu'au rang de l'espèce sachant que dans le Rif, cinq espèces du genre *Leuctra* ont été rencontrées : *L. vaillantii*, *L. maroccana*, *L. ketamensis* et *L. franzi paenibetica*. A part les larves de *L. geniculata* qui sont différentes des autres, il faut capturer les adultes pour confirmer l'identification des espèces présentes dans le réseau hydrographique Laou.

### Famille Capnidae

#### *Capnia nigra* Pictet, 1833

*Perla nigra* Pictet, 1833  
*Capnia maynari* Navás, 1917

MATERIEL ETUDIE. O3 : 17-II-2005, 1♂.

*Capnia nigra* est une espèce médio sud européenne dont l'aire de répartition recouvre toute l'Europe à l'exception de la Péninsule scandinave et les pays baltiques et s'étend jusqu'en Sibérie. Dans le Maghreb, elle est présente dans le Maroc et l'Algérie uniquement où elle a été capturée dans les ruisseaux de la Kabylie.

Au Maroc, cette espèce est connue dans le Rif, dans le Haut Atlas et dans le Plateau central.

Sa capture dans la station O3 de l'Oued Ouara constitue la première citation de cette espèce dans le réseau hydrographique Laou.

#### *Capnia* sp.

MATERIEL ETUDIE. MB : 17-II-2005, 2L.

Les spécimens capturés sont des petites larves et ne permettent pas d'atteindre le niveau spécifique.

#### *Capnioneura petitpierreae* Aubert, 1961

*Capnioneura* sp : Aubert, 1956  
*Capnioneura petitpierreae* Aubert, 1961

MATERIEL ETUDIE. O3 : 17-II-2005, 1♀. TA : 20-XII-2003, 3L. ARM : 19-XII-2003, 2L. M1 : 19-XII-2003, 2 L. O2 : 19-XII-2003, 25L.

La répartition de cette espèce recouvre l'extrémité sud de la Péninsule ibérique. Cette espèce ibéro-maghrébine a une large répartition dans le Maghreb.

Au Maroc, *C. petitpierreae* a été décrite du pays par Aubert (1961) qu'il a échantillonné dans un cours d'eau rifain près du Jbel Tidighine. Elle a été signalée, également dans le Maroc nord atlantique (Mamora-Zemmour, Moyen Atlas et Plateau central).

Dans le réseau hydrographique Laou, cette espèce a été préalablement citée de l'Oued Talembote. Durant nos prospections, nous avons confirmé sa présence dans cet oued, mais nous l'avons observée pour la première fois dans les oueds Maggo, Ouara, et Kalâa.

### DISCUSSION

D'après l'analyse de la richesse spécifique (Fig. 2), les stations présentant une richesse élevée (O3, M1, O1, O2, KA et TA) sont caractérisées par une végétation riveraine abondante qui assure le contrôle des conditions physiques du milieu aquatique par l'apport de nutriments et des débris organiques, la régulation de la température de l'eau, la rétention d'éventuels polluants et la présence d'un support biologique et d'un abri pour les adultes.

En revanche, les stations qui présentent ayant une richesse faible (M2, RM, ARM, MB, L1, L2, L3, L4 et L5) sont des stations qui présentent des perturbations hydrologiques (sècheresse en période estivale et crues en période hivernale); les stations du cours inférieur situées à basses altitudes ont des températures élevées ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) et sont relativement salées, fortement minéralisées et perturbées par l'activité anthropique.

En tenant compte, uniquement, des taxons qui ont été identifiés jusqu'au niveau de l'espèce, le Laou, possède une

faune plécoptérologique assez diversifiée (16 espèces) par rapport à d'autres bassins versants marocains, bien que leurs surfaces respectives soient plus grandes, comme c'est le cas du Bou Regreg avec six espèces et le Moulouya avec trois espèces. La physionomie du réseau hydrographique Laou et la fraîcheur du climat seraient probablement à l'origine de cette grande diversité. D'autre part, la richesse spécifique de la faune des Plécoptères du Laou correspond à plus 60% de celle du Maroc et à 50% de celle de tout le Maghreb (Tabl. III).

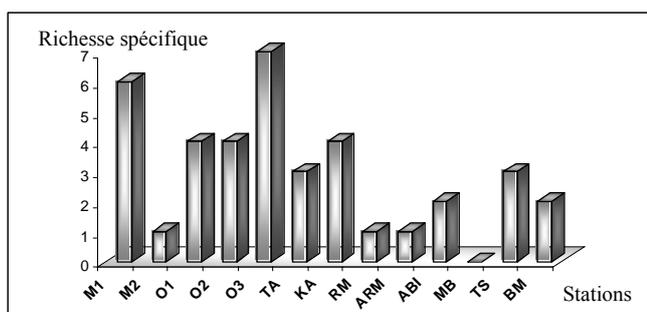


Figure. 2 : Variation de la richesse spécifique dans les différentes stations prospectées dans le bassin versant Laou.

Tableau III : Richesse spécifique (RS) des Plécoptères du réseau hydrographique Laou (RH) par rapport au nombre d'espèces de trois grands domaines géographiques de tailles croissantes (Rif, Maroc et Maghreb).

Familles	RH Laou RS	Rif RS (Pourcent)	Maroc RS (Pourcent)	Maghreb RS (Pourcent)
Perlodidae	2	3 (66,6%)	3 (66,6%)	3 (66,6%)
Perlidae	2	2 (100%)	3 (66,6%)	3 (66,6%)
Chloroperlidae	1	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Taeniopterygidae	2	2 (100%)	2 (100%)	2 (100%)
Nemouridae	3	6 (50%)	6 (50%)	8 (37,5%)
Capniidae	3	3 (100%)	4 (75%)	4 (75%)
Leuctridae	3	6 (50%)	6 (50%)	10 (30%)
Richesse spécifique totale	16	23 (69,5%)	25 (64%)	31 (51,6%)
Superficie (km <sup>2</sup> )	930	27.700 (3,36%)	710.850 (0,13%)	1.100.000 (0,09%)

Par rapport aux pays du Maghreb, les Leuctridae et les Nemouridae semblent être les familles les moins diversifiées dans l'aire d'étude (max 50%) par rapport aux espèces recensées dans les pays du Maghreb (Tab. IV).

Ceci est probablement dû au fait que ces familles semblent avoir des exigences écologiques strictes puisqu'elles présentent les taux d'endémie les plus élevés parmi les Plécoptères. Ce taux peut atteindre plus de 60% pour les Leuctridae (Lounaci & Vinçon 2005), chez lesquelles une espèce est exclusive pour le Maroc et plus précisément pour le domaine rifain (*Leuctra ketamensis*), une pour la Tunisie (*Leuctra khroumiriensis*) et deux, à la fois, pour l'Algérie et la Tunisie (*Leuctra tunisica*, *Leuctra medjerdensis*). De

même, le taux d'endémie des Nemouridae peut atteindre 50% des espèces listées dans les trois pays du Maghreb avec une endémique strictement marocaine (*Protonemoura berberica*), une espèce exclusive au Maroc et à l'Algérie (*Protonemoura talboti*) et deux autres espèces qui ont une aire de distribution restreinte à l'Afrique du nord (*Amphinemoura chiffensis*, *Protonemoura algirica*).

La faune plécoptérologique du bassin versant Laou peut être subdivisée en deux catégories chorologiques (Fig. 3), les paléarctiques (25%) et les méditerranéennes qui sont les plus dominantes et qui constituent 75% des espèces capturées dans le Laou. Ce même résultat a été déjà décelé pour certains macroinvertébrés benthiques de ce réseau hydrographique (Tayoub 1989, El Alami 1989, El Alami & Dakki 1998). Dans cette catégorie chorologique méditerranéenne, il y a une nette dominance des endémiques qui constituent 66% de l'ensemble des espèces inventoriées dans ce bassin versant (Fig. 4).

Les endémiques maghrébines (*Siphonoperla lepineyi*, *Brachyptera algirica*, *Protonemoura algirica*, *Protonemoura talboti*) l'emportent sur les endémiques ibéro-maghrébines (*Hemimelaena flaviventri*, *Capnioneura petitpierreae*), les endémiques ibéro-marocains (*Leuctra maroccana*), les endémiques ibéro-rifains (*Isoperla* cf. *kir*) et les endémiques bético-rifains (*Nemoura rifensis*) (Fig. 5).

Ces résultats appuient ceux de Giudicelli *et al.* (1985), Dakki (1986, 1987), Bouzidi (1989), Dakki (1997) & El Alami (2002) selon lesquels les peuplements entomologiques des réseaux méditerranéens se caractérisent par une grande pauvreté par rapport à ceux de l'Europe continentale et centrale, par la prédominance d'éléments d'origine paléarctiques et typiquement méditerranéens et par un fort taux d'endémisme. (Fig. 3, 4 & 5).

De plus, le fort taux d'endémie des espèces dont l'aire de distribution est restreinte au sud de la Péninsule ibérique et au nord du Maghreb montre une fois de plus, que le Nord du Maroc, Algérie, Tunisie et le sud de la Péninsule ibérique doivent avoir la même histoire paléogéographique. En effet, les plécoptères étant des insectes fragiles ne pouvant pas traverser la méditerranée en vol, les échanges faunistiques auraient été possibles par la présence de ponts continentaux qui auraient réunis ces deux domaines géographiques (Hsü 1983, Rosenbaume *et al.* 2002 in Sánchez-Ortega & Azzouz 1998) ce qui expliquerait la présence d'un effectif assez élevé des endémiques ibéromaghrébines, ibérorifains et ibéromarocains.

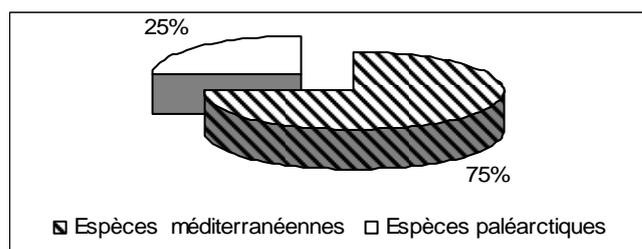


Figure 3 : Importance relative des grandes catégories chorologiques des Plécoptères du bassin versant Laou.

Tableau IV : Comparaison de la richesse spécifique des Plécoptères du bassin versant Laou avec celle des trois pays du Maghreb

	Bassin versant Laou	Maroc	Algérie	Tunisie	Maghreb
Perlodidae	2	3	2	1	3
Perlidae	2	3	3	2	3
Chloroperlidae	1	1	0	0	1
Taeniopterygidae	2	2	2	2	2
Nemouridae	3	6	5	0	8
Capniidae	3	4	3	2	4
Leuctridae	3	6	5	7	10
Richesse spécifique totale	16	25	20	14	31

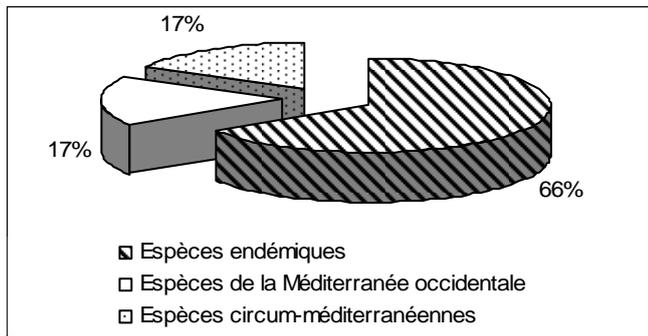


Figure 4 : Importance relative des catégories chorologiques des Plécoptères méditerranéens du réseau hydrographique Laou.

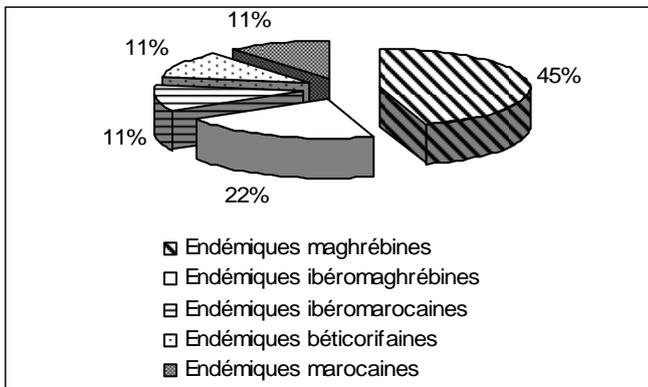


Figure 5. Importance relative des catégories chorologiques des Plécoptères endémiques du réseau hydrographique Laou.

**Remerciements**

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet MED-CORE (Contrat n° ICA3-2001-10028) financé par l'Union Européenne. Nous remercions vivement le Dr Tierno de Figueroa pour la confirmation de l'identification taxonomique du matériel biologique.

**Références**

Ait Mouloud S. 1987. *Essais de recherches sur la dérive des macro-invertébrés dans l'oued Aïssi : faunistique, écologie et biogéographie*. Thèse Magister, Université d'Alger, 118 p.

Ajakane A. 1988. *Etude hydrobiologique du bassin versant de l'Oued N'fis (Haut Atlas marocain) - Biotypologie,*

*dynamique saisonnière, impact de l'assèchement sur les communautés benthiques*. Thèse Doctorat 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci., Marrakech, 189 p.

Aubert J. 1956. Contribution à l'étude des Plécoptères d'Afrique du Nord. *Mitt. Schweiz. ent. Ges.*, 29, 419-436.

Aubert J. 1961. Contribution à l'étude des Plécoptères du Maroc. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 33, 213-222.

Aubert J. 1963. Les Plécoptères de la Péninsule Ibérique. *Eos*, 39, 23-107.

Azzouz M., 1996. *Los Pléopteros (Insecta, Plecoptera) del Rif (Marruecos). Faunística, ciclos de vida y alimentación*. Thèse Doctorat es Sci., Univ. Grenade, Fac. Sci., 220 p.

Azzouz M. & Sanchez-Ortega A. 1992. *Capniopsis schilleri* (Rostock, 1982) (Plecoptera: capniidae). Nuevo componente de la fauna de plecopteros de Marruecos. *Zoologica Baetica*, 3, 201.

Azzouz M. & Sanchez-Ortega A. 1994. Primera captura de *Leuctra franzi paenibaetica* Sánchez-Ortega y Roperomonte, 1993 (Insecta, Plecoptera: leuctridae) en el norte de África. *Graellsia*, 50, 167.

Badri A. 1985. *Etude hydrobiologique d'un cours d'eau de plaine en zone semi-aride : le Tensift. Impact des crues sur la biocénose*. Thèse Doctorat 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci. Marrakech, 124 p.

Berrahou A. 1995. *Recherches sur la distribution longitudinale des macroinvertébrés benthiques : cas du Rhône français et des cours d'eau marocains*. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Mohammed I, Fac. Sci., Oujda, 212 p.

Berrahou A., Cellot B. & Richoux P. 2001. Distribution des macroinvertébrés benthiques de la Moulouya et de ses principaux affluents (Maroc). *Annal. Limnol.*, 37, 3, 223-235.

Berthelemy C. 1966. Recherches écologiques et biogéographiques sur les plécoptères et coléoptères d'eau courante (Hydraena et Eliminthidae) des Pyrénées. *Annal. Limnol.*, 2, 2, 227-438.

Berthélemy C. 1973. Données préliminaires sur les Plécoptères de Tunisie. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 18, 1544-1548.

Bouzidi A. 1989. *Recherches hydrobiologiques sur les cours d'eau des massifs du Haut Atlas (Maroc). Bio-écologie des macroinvertébrés et distribution spatiale des peuplements*. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Cadi Ayyad. Fac. Sci., Marrakech, 190 p.

Dakki M. 1979. *Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du Moyen Atlas (Maroc)*. Thèse Doctorat 3ème cycle, Univ. Aix Marseille III, 126 p.

Dakki M. 1985. Sur le choix des données en biotypologie des eaux courantes par l'analyse factorielle des correspondances. *Bull. Ecol.*, 16(4), 285-296.

Dakki M. 1986. *Recherches hydrobiologiques sur le haut Sebou (Moyen Atlas) ; une contribution à la connaissance faunistique, écologique et historique des eaux courantes sud-méditerranéennes*. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Mohammed V, Fac. Sci., Rabat, 181 p.

Dakki M. 1987. Ecosystème d'eau courante du haut Sebou (Moyen Atlas) ; Etudes typologiques et analyses écologiques et biogéographies des principaux peuplements entomologiques. *Trav. Inst. Sci.*, série Zoologie, 42, 99 p.

Dakki M. 1997. *Etude nationale sur la biodiversité. Biodiversité de la faune aquatique continentale (Invertébrés et poissons)*. Secrétariat d'Etat à l'Environnement. Rapport du projet GEF/6105-92, 117 p.

- El Agbani M.A. 1984. *Le réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Bou Regreg (plateau central marocain). Essai de biotypologie*. Thèse Doctorat 3ème cycle. Univ. Claude Bernard. Lyon I, 147 p.
- El Agbani M.A., Dakki M. & Bournaud M. 1992. Etude typologique du Bou Regreg (Maroc) : Les milieux aquatiques et leurs peuplements en macroinvertébrés. *Bull. Ecol.*, 23(1-2), 103-113.
- El Alami M. 1989. *Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique Nord-Rifain, l'Oued Laou : Typologie, écologie et biogéographie des Éphéméroptères*. Thèse Doctorat 3ème cycle. Univ. Mohammed V, Fac. Sci., Rabat, 187 p.
- El Alami M., 2002. *Taxonomie, écologie et biogéographie des Éphéméroptères du Rif (Nord du Maroc)*. Thèse Doctorat d'Etat, Université Abdelmalek Essaadi, Fac Sci Tétouan, 402 p.
- El Alami M. & Dakki M., 1998. Peuplements d'Ephéméroptères et de Trichoptères de l'Oued Laou (Rif Occidentale, Maroc) : distribution longitudinale et biotypologie. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 21, 51-79.
- Gagneur J. & Aliane N., 1991. Contribution à la connaissance des Plécoptères d'Algérie. In: Alba-Tercedor J & Sánchez-Ortega A (Eds.): *Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill Crane Press, 311-323.
- Giudicelli J. & Dakki M. 1984. Les sources du Moyen Atlas et du Rif (Maroc) : faunistique (description de deux espèces nouvelles de Trichoptères), écologie et intérêt biogéographique. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 54,1, 83-100.
- Giudicelli J., Dakki M. & Dia A. 1985. Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. *Verh. Intern. Verein. Limnol.*, 22, 2094-2101.
- Giudicelli J. 1968. *Recherches sur le peuplement, l'écologie et la biogéographie d'un réseau hydrographique de la Corse centrale*. Thèse Doctorat ès Sciences, Univ. Marseille, 437 p.
- Hsü, K.J. 1983. *The Mediterranean was a Desert*. Princeton Univ. Press, Princeton. 197p.
- Illies J. 1978. Plecoptera. In J. Illies ed., *Limnofauna Europaea*. 2nd edition, Fischer Verlag, Stuttgart, 264-273.
- Lestage J.A. 1925. Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères recueillis en Algérie et liste des espèces connues actuellement de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 16, 8-18.
- Lounaci A. 1987. *Recherches hydrobiologiques sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'Oued Aïssi (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Univ. Alger, 133 p.
- Lounaci A. & Vinçon G. 2005. Les Plécoptères de la Kabylie du Djurdjura (Algérie) et biogéographie des espèces d'Afrique du Nord [Plecoptera]. *Ephemera*, 6, 2, 109-124.
- Meinander M. 1967. A collection of Plecoptera from Morocco. *Notulae entomologicae*, XLVII, 45-46.
- Miron I. & Zwick P., 1973. Un nouveau genre de Plécoptères du Haut Atlas marocain. *Bull. Soc. Sci. Nat. phys. Maroc*, 52, 219-225.
- Mohati A. 1985. *Recherche hydrobiologique sur un cours d'eau du haut Atlas de Marrakech (Maroc) : l'Oued Ourika, écologie, biotypologie et impact des activités humaines sur la qualité des eaux*. Thèse Doctorat 3ème cycle, Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci., Marrakech, 108 p.
- Qninba A.J., El Agbani M.A., Dakki M. & Benhoussa A. 1988. Evolution saisonnière de quelques peuplements d'invertébrés benthiques de l'Oued Bou Regreg (Maroc). *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 12, 149-156.
- Ravizza C. & Vinçon G., 1998. Les Leuctridés (Plecoptera, Leuctridae) des Alpes. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 71, 285-342.
- Rosenbaum G., Lister G.S. & Duboz C. 2002. Reconstruction of the tectonic evolution of the western Mediterranean since the Oligocene. In: G. Rosenbaum & G.S. Lister (Ed.). *Reconstruction of the evolution of the Alpine-Himalayan Orogen*. *Journal of the Virtual Explorer*, 8, 107-130.
- Sánchez-Ortega A & Azzouz M. 1997. *Leuctra ketamensis*, a new species of Leuctridae from northern Africa (Insecta, Plecoptera). *Aquatic Insects*, 19, 4, 247-249.
- Sánchez-Ortega A & Azzouz M. 1998. Faunistique et phénologie des Plécoptères (Insecta, Plecoptera) du Rif marocain (Afrique du Nord). Relation avec autres aires de la région méditerranéenne occidentale. *Bull. Soc. Entomol. Suisse*, 71, 449-461.
- Tayoub H. 1989. *Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique rifain, l'Oued Laou : Typologie et Ecologie des Trichoptères*. Thèse Doctorat 3ème cycle, Univ. Mohammed V, Fac. Sci., Rabat, 137 p.
- Tierno de Figueroa J.M., Sanchez Ortega A., Membiela I. & Luzón-Ortega J.M. 2003. Fauna Iberica, Plecoptera. *Museo Nat. Ciencias Natur., Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid*, 22, 1-404.
- Verneaux J. 1973. *Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de Biotypologie*. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Besançon, France, 260 p.
- Vinçon G. & Pardo I. 1998. Three new *Leuctra* species from Tunisia (Plecoptera: Leuctridae). *Aquatic Insects*, 20, 2, 109-123.
- Vinçon, G. & Sánchez-Ortega A. 1999. *Protonemura berberica*, a new species of Nemouridae from North Africa (Plecoptera). *Aquatic Insects*, 21(3), 231-234.

Manuscrit reçu le 6 janvier 2007