

## Quelques notes sur l'écologie et distribution des Rhyacophilidae (Trichoptera) du Rif (Nord du Maroc)

K.Hajji<sup>1</sup>, C. Zamora-Muñoz<sup>2</sup>, N. Bonada<sup>3</sup> & M. El Alami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire « Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques » (LDICOSYB), Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences de Tétouan BP. 2121. Maroc. – kamiliahajji@yahoo.fr

<sup>2</sup>Département de Biologie Animale. Université de Grenade, Faculté des Sciences 18071-Grenade, Espagne.

<sup>3</sup>Département d'Ecologie. Université de Barcelone, Faculté de Biologie. 08028 Barcelone, Espagne.

**Résumé:** Les Rhyacophilidae sont l'une des familles des Trichoptères les plus primitives et les plus abondantes dans les cours d'eau rifains marocains. L'échantillonnage faunistique de 62 stations réparties le long des réseaux hydrographiques rifains (Nord du Maroc) a révélé la présence de deux espèces appartenant à la famille des Rhyacophilidae: *Rhyacophila munda*, qui présente une large distribution puisqu'elle a été trouvée dans près de 90% des stations, et *Rhyacophila fonticola*, dont la répartition est très restreinte.

**Mots clés:** Trichoptera, Rhyacophilidae, écologie, distribution, Maroc, Rif.

### Algunas notas sobre la ecología y distribución de los Rhyacophilidae (Trichoptera) del Rif (norte de Marruecos)

**Resumen:** Los Rhyacophilidae son una de las familias de tricópteros más primitiva y más abundante en los ríos rifeños marroquíes. El muestreo faunístico de 62 estaciones repartidas a lo largo de las redes hidrográficas rifeñas reveló la presencia de dos especies de esta familia: *Rhyacophila munda*, con una amplia distribución y localizada en cerca del 90% de las estaciones, y *Rhyacophila fonticola*, cuya distribución es muy restringida.

**Palabras clave:** Trichoptera, Rhyacophilidae, ecología, distribución, Marruecos, Rif.

### Some notes about the ecology and distribution of the Rhyacophilidae (Trichoptera) of the Rif (northern Morocco)

**Abstract:** Rhyacophilidae is one of the most primitive family of Trichoptera and the most abundant in the streams of the Rif, in Morocco. Samples from 62 sites in several Rifean river basins, revealed the presence of only two species of this family: *Rhyacophila munda*, with a widespread distribution (nearly 90% of sites), and *Rhyacophila fonticola*, with a narrower distribution.

**Key words:** Trichoptera, Rhyacophilidae, ecology, distribution, Morocco, Rif.

### Introduction

Les Trichoptères du Maroc ont fait l'objet de plusieurs études: Navás (1934); Mosely (1938); Botosaneanu (1975,1985,1989); Dakki (1979,1986); Malicky (1983); El Agbani (1984); Giudicelli & Dakki (1984); Badri (1985); Dakki & Tachet (1987); Ajakane (1988); González & Malicky (1988); Tayoub (1989); Bouzidi (1989); Ouahsine (1993); El Alami & Dakki (1998), Botosaneanu & González (2001) et Alaoui (2006).

Ces recherches ont permis de relever un certain nombre d'espèces nouvelles pour la science et qui semblent être pour la plupart des endémiques marocaines ou nord-africaines.

Dans le cas du Rif, les travaux touchant cette contrée du pays, sont postérieur à ceux d'Atlas et les régions internes du pays. Toutefois, les recherches qui ont été consacrées à cet ordre, sont soit très fragmentaires et soit limitées dans le temps et l'espace.

Parmi les travaux effectués sur le Rif nous citons ceux de Giudicelli & Dakki (1984) dans leur étude des sources rifaines et moyen-atlasiennes; Tayoub (1989) sur les Trichoptères du réseau hydrographique de Oued Laou; El Alami & Dakki (1998) dans le cadre de leur étude sur la distribution longitudinale et biotypologie du peuplement des Ephéméroptères et Trichoptères du réseau hydrographique de Oued Laou et Alaoui (2006) dans sa contribution à l'étude des Trichoptères du Bassin de Oued Laou et la région de Fifi.

La présente étude, a pour objectif d'établir un inventaire faunistique des espèces de Rhyacophilidae présentes dans le Rif, et d'apporter des informations sur l'écologie et la distribution de leurs peuplements.

### Matériel et Méthodes

#### Milieu d'étude

D'une superficie de 30000 km<sup>2</sup>, les montagnes du Rif constituent la chaîne la plus septentrionale du Maroc. Elle est limitée au Nord par quelques 500 km<sup>2</sup> de côté méditerranéen s'étendant du détroit de Gibraltar à la région de Nador et à l'Ouest par l'océan Atlantique. Sa limite méridionale est prolongée par les basses montagnes et les collines de la nappe pré-rifaine (El Alami, 2002).

Le Rif présente un climat de type méditerranéen caractérisé par la succession de deux saisons très tranchées: un été chaud et sec et une saison pluvieuse et fraîche.

#### Méthodologie

Le choix des stations a été basé sur l'idée d'avoir des points répartis sur l'ensemble des réseaux hydrographiques étudiés, de maximiser la

diversité des habitats et des écosystèmes prospectés et d'avoir une grande variabilité des caractéristiques thermiques et hydrologiques susceptibles d'agir sur la répartition et l'écologie de cette famille des Trichoptères (Fig.1 et Annexe I).

Afin d'établir un inventaire faunistique des Rhyacophilidae peuplant les stations prospectées, on a étudié la collection de Mme El Alami Majida récoltée dans le Rif depuis 1990 jusqu'à 2006, ainsi qu'une série d'échantillonnages qu'on a pu prélever durant l'année 2007 dans les bassins versant de Laou et Tahaddart.

Les prélèvements de la faune benthique ont été faits à l'aide d'un filet Surber, un filet troubleau, des épuisettes et des pinces. Le matériel récolté est conservé dans l'alcool à 70°.

Le tri et l'identification des espèces sont réalisés sous une loupe binoculaire par le biais des clés de détermination suivantes: Malicky (1983), Vieira-Lanero (2000), Tachet *et al.* (2000) et Vieira-Lanero *et al.* (2008).

### Resultats et Discussion

Au Maroc, la famille des Rhyacophilidae est représentée par un seul genre *Rhyacophila* Pictet, 1834 avec deux espèces faisant partie du groupe *Pararhyacophila*: *Rhyacophila munda* et *Rhyacophila fonticola*. Depuis la découverte de cette dernière espèce par Giudicelli & Dakki (1984) dans une source rifaine au Maroc ce taxon n'a jamais été mentionné dans les différents travaux postérieurs sur les Trichoptères de notre pays. Toutefois, ce travail nous a permis de recenser pour la première fois 250 individus (196 larves, 48 nymphes, 6 adultes) localisée dans 42 stations situées majoritairement dans le Rif occidental et central.

#### *Rhyacophila fonticola* Giudicelli & Dakki, 1984.

**MATÉRIEL ÉTUDIÉ:** 31 Larves + 1 Nymphe

**A3:** 30-VI-2003, 1L. **A4:** 05-III-1998, 5L. **F1:** 17-II-2005, 2L. **M4:** 12-VII-2007, 11L. **O1:** 15-V-2007, 6L+ 1N. **O2:** 15-V-2007, 1L. **O4:** 22-VI-1998, 1L. **S1:** 25-III-2005, 1L. **S5:** 12-VII-2007, 2L. **T1:** 24-VI-1998, 1L.

Cette endémique bético-rifaine a été décrite pour la première fois par Giudicelli & Dakki (1984) à partir d'un spécimen adulte récolté dans une petite source du versant nord-rifain à Bab Bered (1600 m) à une température de 8,7°C. Dans la Péninsule Ibérique, elle a été signalée pour la première fois au Sud de l'Espagne par Ruiz (1994).

La capture de cette espèce dans Amazithen, Taïda, Ouringa, Anou2, source de Moulay Abdessalam, Ouara khizana, Ouara lkadjouene, Mkil Dryala, Bouhachem, constitue la première citation de

cette espèce dans les réseaux hydrographiques Laou, Amazithen, Martil et Oued Ouergha (Fig. 2).

Selon Ruiz *et al.* (2001), *R. fonticola* peut coexister avec *R. munda* dans le même endroit, mais cette dernière montre une valence écologique plus large, alors que *R. fonticola* est limitée dans le crénal. Dans le Rif les larves de *R. fonticola* paraissent plus sténotopes que sa congénère *R. munda* puisque nous l'avons échantillonnée seulement dans 10 cours d'eau situés entre 80 et 1540 m d'altitude avec des abondances faibles. Elle tolère de larges variations de température (12 et 30.6°C). Toutefois, cette espèce a une nette préférence pour les substrats siliceux. En se référant au travail de Ruiz (2001), *R. fonticola* s'associe avec d'autres espèces également dans des substrats siliceux.

Bien que le faciès de *R. fonticola* se rapproche beaucoup de celui de *R. munda* (Vieira-Lanero *et al.*, 2008), des différences taxonomiques entre eux existent au niveau du:

- Premier segment abdominal: *R. fonticola* possède 7 branchies abdominales alors que *R. munda* possède seulement 4.
- Capsule céphalique en vue ventral: la présence des points bruns chez *R. fonticola* et leurs absence chez *R. munda*.

#### ***Rhyacophila munda* McLachlan, 1862**

= *Rhyacophila atlantica* Navás, 1936

= *Rhyacophila oreina* Navás, 1936

**MATÉRIEL ÉTUDIÉ:** 165 Larves + 47 Nymphes + 6 Adultes

**A1:** 27-IV-98, 2L+2N. **A2:** 20-IV-98, 2L+3N. **B1:** 26-II-98, 1L. **B2:** 20-IV-98, 4L. **B3:** 30-IV-98, 3L. **B4:** 17-V-07, 14L+3N+2♂. **E1:** 21-III-97, 4L+2N. **E2:** 21-III-97, 4L. **H1:** 04-V-98, 3L. **J1:** 29-III-98, 1L. **J2:** 10-VII-

98, 2L. **K1:** 04-V-98, 3L+3N. **K2:** 17-V-07, 1L. **K3:** 30-IV-98, 12L+16N. **K4:** 30-IV-98, 1L+5N. **K5:** 27-X-97, 6L. **L:** 20-VII-98, 3L+2♂. **M1:** 12-VI-98, 6L. **M2:** 20-VI-03, 9L+2N+2♂. **M3:** 09-III-98, 1L. **M5:** 17-V-07, 8L. **N1:** 04-V-98, 5L. **N2:** 26-II-98, 2L. **O1:** 05-V-05, 3L. **O2:** 15-V-07, 6L. **O3:** 23-II-98, 5L. **O4:** 22-VI-98, 5L+2N. **R1:** 27-IV-99, 5L. **R2:** 10-VII-98, 5L. **S1:** 30-IV-98, 3L. **S2:** 03-III-98, 6L+2N. **T1:** 24-VI-98. **T2:** 15-IV-98, 3L. **T3:** 21-VI-03, 8L+9N. **T4:** 26-II-98, 1L. **T5:** 02-III-97, 3L.

L'aire de distribution de cette espèce couvre le sud-ouest de l'Europe et le Nord de l'Afrique. Dans la Péninsule Ibérique, elle présente une large distribution (Vieira-Lanero, 2000). Au Maroc elle a aussi une distribution assez large, puisqu'elle a été signalée dans le Haut Atlas (Badri, 1985; Ajakane, 1988; Ouahssine, 1993 et Bouzidi, 1989), dans le moyen Atlas (Dakki, 1986), dans le plateau central (El Agbani, 1984) et dans le Rif (Giudicelli & Dakki, 1984; Tayoub, 1989 et El Alami & Dakki, 1998).

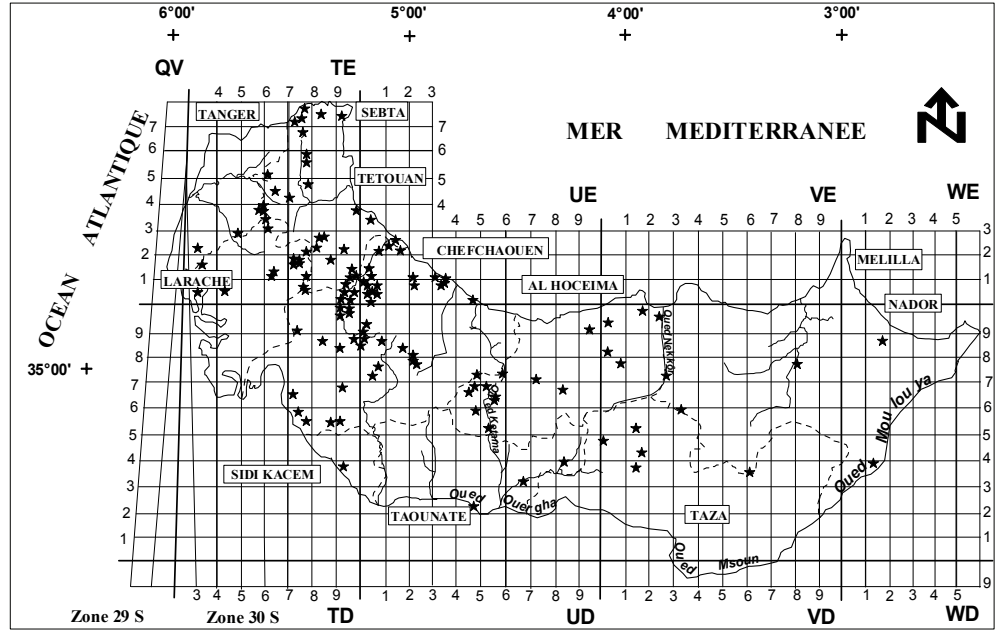
Dans notre zone d'étude, elle a été trouvée dans les cours supérieurs et moyens de Oued Laou, ainsi que dans les bassins versants de Ouergha, Aârkob, Martil, Tahaddart, Sebou, loukkos, Ouringa, Ksar es Srhir, Rmel et Jennane en Nich (Fig. 3).

Nos résultats montrent que *Rhyacophila munda* est une espèce eurytipe largement répartie dans les réseaux hydrographiques Rifains à une marge altitudinale comprise entre 20 et 1540 m et dans des biotopes très variés caractérisés par des substrats fins riche en sable et graviers. Elle tolère également de larges variations de température (6,3-34°C). D'après, *R. munda* est une espèce tolérante à la contamination, elle supporte des hautes concentrations de sulfates (>415 mg/l) et Chlorure (>142 mg/l) (Bonada *et al.*, 2004).

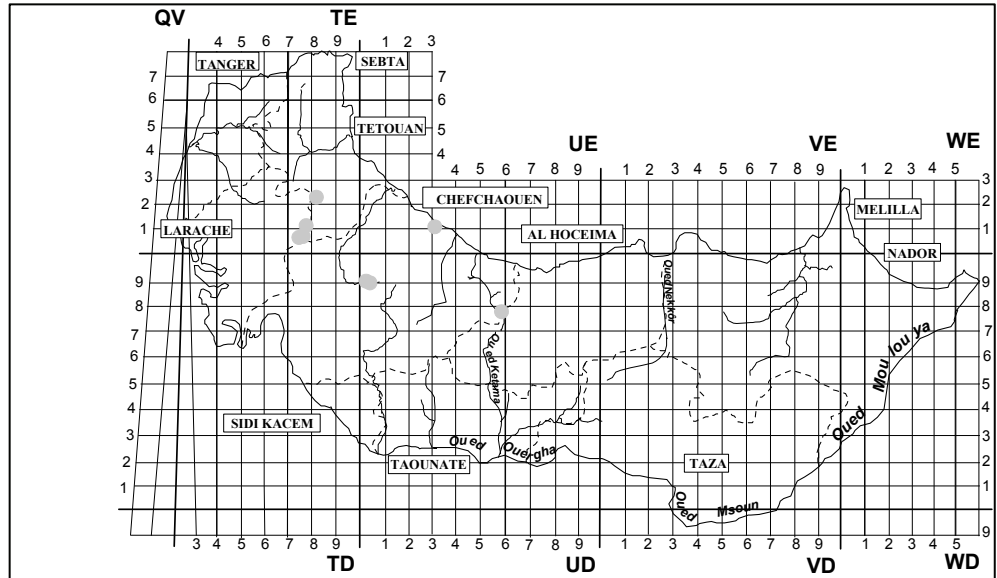
### **Annexe I. Localisation géographique des principales stations étudiées dans le Rif (Maroc). / Geographic location of stations studied in the Rif (Morocco).**

Code	Station	Altitude (m)	Localité	Latitude N	Longitude W
A1	Aârkob	100	Arherarose	35°16'01"	4°50'49"
A2	Ajrass	130	Atin el Hsen	35°33'06"	5°32'27"
A3	Anou 2	1235	Beni M'Hamed	35°09'10"	5°07'03"
A4	Amazithen	80	El ouesteyine	35°18'22"	4°53'55"
B1	Beni Amrane	230	Bou Salah	34°47'33"	5°21'20"
B2	Bine el Ouidane	220	Haït el Foki	35°28'46"	4°40'50"
B3	Biyada	880	Jbel Setsou	35°04'19"	5°09'18"
B4	Boumarouil	560	Jbel Boumarouil	35°18'43"	5°32'27"
E1	El Hamma	240	Avant Ararchiouch	35°22'42"	5°30'00"
E2	El kebir	20	Ahfir	35°28'14"	5°49'06"
F1	Fifi S1	1300	Fifi	34°59'15"	5°12'31"
H1	Hannacha	170	Koudiet Ejkhoûr	35°19'09"	4°38'12"
J1	Jbel Habib	40	Tieta de Jbel Habib	35°28'14"	5°48'06"
J2	Jenane en Nich	60	Jenane en Nich	35°16'29"	4°52'01"
K1	Kebir	80	Koudiet Krikra	35°27'18"	5°25'50"
K2	Kelaa	400	Akoumi	35°14'22"	5°10'39'
K3	Ketama	1280	Sud de Tieta Ketama	34°52'29"	4°37'07"
K4	Ketama Echhiba	1480	Koudiat Echchiba	34°59'03"	4°34'34"
K5	Ksar es Srhir	90	Pouanti de Ketama	35°47'17"	5°31'18"
L	Loukous	162	Souk El Had	35°01'29"	5°25'27"
M1	Maâmala	830	Beni Derkoul	35°03'35"	5°04'05"
M2	Maggo	777	Village	35°06'29"	5°11'08"
M3	Makhazen	192	Sidi Hiddi	35°18'38"	5°39'05"
M4	Mkil Dryala	1108	Bouhachem	35°15'01"	5°25'45"
M5	My.Bouchta	283	Dar Akobaa	35°15'33"	5°20'39"
N1	Nakhla	80	Koudiet Krikra	35°27'09"	5°25'29"
N2	Nejjar	220	Ouezguana	34°46'11"	5°29'52"
O1	Ouara	930	Dchar khizana	35°02'04"	5°13'09"
O2	Ouara	680	Ikadjouene	35°03'48"	5°14'05"
O3	Ouringa	40	Jebha	35°11'42"	4°41'18"
O4	Ouringa	1540	Tidouine	34°55'38"	4°35'56"
R1	Raoûz	100	Zaouia	35°41'53"	5°30'01"
R2	Rmel	49	Bou Reïhal	35°52'40"	5°28'24"
S1	Sgara	1300	Tieta Ketama	34°52'29"	4°37'07"
S2	Sidi Yahia Aârab	80	Sidi yahia Aârab	35°17'34"	4°53'25"
S3	Source de 1Km a My Abdesalam	850	My Abdesalam	35°19'03"	5°31'14"
S5	S5 route My Abdessalam	951	Bouhachem	35°16'08"	5°25'52"
T1	Taïda	590	Taïda	35°21'12"	5°31'57"
T2	Tallet	540	Mokhrisset	34°55'19"	5°21'06"
T3	Tassikeste	240	Afechtal	35°23'01"	5°12'00"
T4	Tazarine	200	Beni Oualal	35°04'09"	5°20'00"
T5	Tisgris	580	Hmmadesh	35°22'09"	5°31'34"

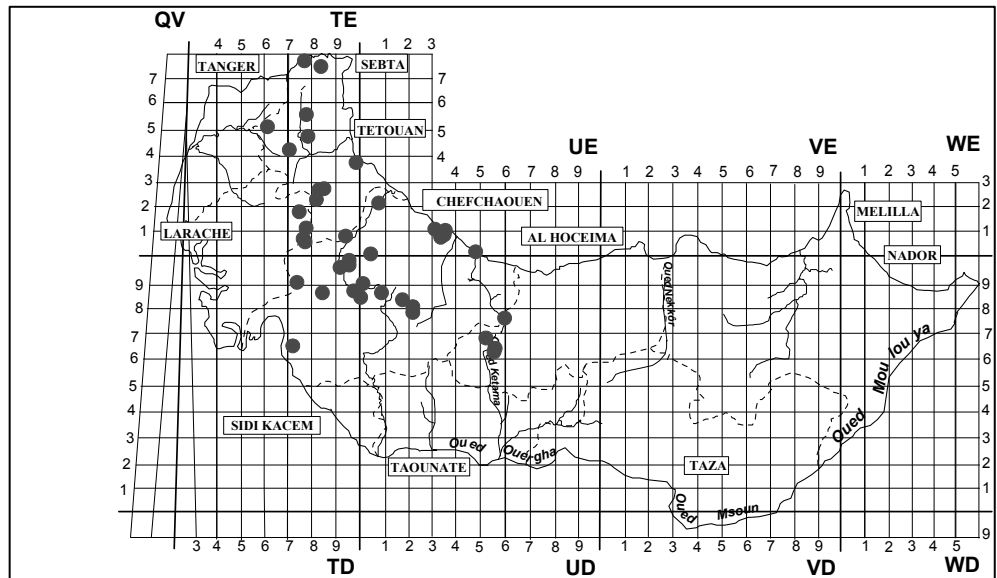
**Fig. 1.** Localisation des stations étudiées dans le Rif (Maroc) (aire d'étude découpée en carrés UTM de 10 x 10 km). / Location of studied stations in the Rif (Morocco) (study area with a 10x10 km UTM grid).



**Fig. 2.** Répartition géographique de *Rhyacophila fonticola* dans le Rif (Maroc). / Distribution of *Rhyacophila fonticola* in the Rif (Morocco).



**Fig. 3.** Répartition géographique de *Rhyacophila munda* dans le Rif (Maroc). / Distribution of *Rhyacophila munda* in the Rif (Morocco).



- Références:** 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 de 3<sup>ème</sup> cycle, Faculté des Sciences. Marrakech.
- ALAOUI, A. 2006. *Trichoptères du Bassin de Oued Laou et la région de Fifi (Rif occidental)*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan.
- 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 de 3<sup>ème</sup> cycle, Faculté des Sciences. Marrakech.
- BONADA, N., C. ZAMORA-MUÑOZ, M. RIERADEVALL & N. PRAT 2004. Ecological profiles of caddisfly larvae in Mediterranean streams: implications for bioassessment methods. *Environmental Pollution*, **132**: 509-521.
- BOTOSANEANU, L. 1975. Trichoptères recueillis au Maroc par M.I. Miron. *Folia Entomologica Hungarica (N.S.)*: **28**, 2, 269-276.
- BOTOSANEANU, L. 1985. Potamobiologie. *Encyclopédia Universalis*, Paris, pp. 1145-1151.
- BOTOSANEANU, L. 1989. *Adicella melanella* (McLachlan, 1884) (Trichoptera, Leptoceridae) représentée au Maroc par une sous-espèce nouvelle. *Annales Zoologici*, **42**(14): 331-334.
- BOTOSANEANU, L. & M.A. GONZÁLEZ 2001. Sur la variabilité de deux espèces ouest-paléarctiques de *Tinodes* Curtis (Trichoptera: Psychomyiidae). *Beaufortia*, **51**: 221-225.
- 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 d'Etat, Université Cadi Ayyad. Faculté des Sciences. Marrakech.
- DAKKI, M. 1979. *Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du moyen Atlas (Maroc)*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Aix Marseille III.
- 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 es. Science. Rabat.
- DAKKI, M. 1987. Ecosystème d'eau courante du haut Sebou (Moyen Atlas); Études typologiques et analyses écologiques et biogéographie des principaux peuplements entomologiques. *Travaux de l'Institut Scientifique - Série Zoologie*, **42**: 1-99.
- DAKKI, M. & H. TACHET 1987. Les larves d'*Hydropsyche* du Maroc (Trichopteres, Hydropsychidae). In: Bournaud, M. & H. Tachet (eds.). *Proceedings of the 5th Symposium on Trichoptera*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, pp. 25-28.
- EL AGBANI, M.A. 1984. *Le réseau hydrographique du bassin versant de l'oued Bou Regreg (plateau central marocain). Essai de biotypologie*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle. Université Claude Bernard, Lyon I.
- EL ALAMI, M. 2002. *Taxonomie, écologie et biogéographie des Éphéméroptères du Rif (Nord du Maroc)*. Thèse d'Etat es sciences. Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan.
- EL ALAMI, M. & M. DAKKI 1998. Peuplements d'Ephéméroptères et de Trichoptères de l'Oued Laou (Rif Occidentale, Maroc): distribution longitudinale et biotypologie. *Bulletin Institut Scientifique, Rabat*, **21**: 51-79.
- GIUDICELLI, J. & M. DAKKI 1984. Les sources du Moyen Atlas et du Rif: faunistique (description de deux espèces nouvelles de Trichoptères), écologie, intérêt biogéographique. *Bijdragen tot de Dierkunde*, **54**(1): 83-100.
- GONZÁLEZ, M.A. & H. MALICKY 1988. Description de quatre nouvelles espèces de Trichoptères de l'Espagne et du Maroc (Trichoptera). *Mitteilungen Entomologischen Gesellschaft Basel*, **38**(2/3): 66-71.
- MALICKY, H. 1983. *Atlas of European Trichoptera - Atlas der Europäischen Köcherfliegen - Atlas des Trichoptères d'Europe*. W.Junk, the Hague.
- MOSELY, M.E. 1938. Trichoptera collected in Morocco by Mrs.K.H.Chapman and G.A.Bisset. *Annals and Magazine of Natural History, London*, **2**(1): 271-277.
- NAVÁS, L. 1934. Insectes del Maroc. Paraneuropeters. *Junta Sci. Nat. Barcelona*, **11**(8): 3-7.
- OUAHSINE, H. 1993. *Les Biocénoses d'Invertébrés benthiques dans un torrent du Haut Atlas (Maroc): Le Tiferguine. Structure et répartition du peuplement-Régime alimentaire, Dynamique des populations et production des espèces dominantes*. Univ. Cadi Ayyad. Fac. Sc. Marrakech.
- RUIZ, A. 1994. Primera cita de *Rhyacophila fonticola* Giudicelli, 1984 (Trichoptera: Rhyacophilidae) en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **18**: 105.
- RUIZ, A., J.C. SALAMANCA-OCAÑA, & M. FERRERAS-ROMERO 2001. Fauna de Tricópteros (Insecta: Trichoptera) de cursos de agua que drenan canutos del Parque natural Los Alcornocales (Sur de España), *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **25**(3-4): 105-120.
- TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA 2000. *Invertébrés d'eau douce, Systématique, biologie, écologie*. CNRS, Paris.
- TAYOUB, H. 1989. *Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique rifain, l'oued Laou: Typologie et Ecologie des Trichoptères*. Thèse Doctorat 3<sup>ème</sup> cycle, Faculté des Sciences. Rabat.
- VIEIRA-LANERO, R. 2000. *Las larvas de los Tricópteros de Galicia (Insecta: Trichoptera)*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- VIEIRA-LANERO, R., M. GONZÁLEZ, A. RUIZ-GARCÍA & F. COBO 2008. The larva and female of *Rhyacophila fonticola* Giudicelli & Dakki, 1984 (Trichoptera: Rhyacophilidae), an interesting Betic-Rifean endemic species. *Aquatic Insects*, **30**: 21-28.