

HYDROCHUS CF. OBTUSICOLLIS FAIRMAIRE, 1877 (COLEOPTERA, HYDROCHIDAE), UN COLEOPTERE AQUATIQUE DU RIF MAROCAIN HAUTEMENT MENACE

Nard Bennas¹, Pedro Abellán², David Sánchez-Fernández² & Andrés Millán²

¹Département de Biologie, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc. – nbennas@hotmail.com .

²Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia; Murcia (España). – acmillan@um.es

Résumé: La distribution actuelle, l'habitat, les menaces et le degré de vulnérabilité du coléoptère *Hydrochus cf. obtusicollis*, espèce endémique du Rif (Nord du Maroc) sont étudiés. Il s'agit d'une espèce très rare, dont on ne connaît actuellement que peu d'individus, la majorité (6) ont été localisés durant notre étude dans le Rif. Si on exclut, pour son imprécision, la localité de Tanger au XIX siècle, l'aire d'occupation actuelle de cette espèce reste limitée à trois cent km² sur la diagonale qui unie les localités de Bab Berret à Jbel Ouetka en passant par Fifi. L'espèce a été localisée dans une tourbière et deux résurgences. Les deux habitats sont soumis aux impacts dérivant des activités agricoles et du pâturage. L'espèce présente une haute vulnérabilité, pour sa distribution très restreinte et fragmentée et pour l'altération de son habitat. Actuellement, l'espèce ne bénéficie d'aucune mesure de protection et ne figure pas sur des listes ou des catalogues d'espèces protégées. Pour toutes ces raisons, et selon les critères de l'UICN (2001), on propose son inclusion dans la liste rouge nationale des espèces protégées dans la catégorie *en danger* [« EN B2ab(iii) »]. L'inscription de ce coléoptère sur la liste rouge de la UICN, doit également être prise en considération une fois que son identification soit confirmée.

Mots clés : Coleoptera, Hydrochidae, *Hydrochus cf. obtusicollis*, distribution, conservation, Rif, Maroc.

Hydrochus cf. obtusicollis Fairmaire, 1877 (Coleoptera, Hydrochidae), un coleóptero acuático del Rif marroquí altamente amenazado.

Resumen: Se estudia la distribución actual, el hábitat, las amenazas y el grado de vulnerabilidad del coleóptero acuático *Hydrochus cf. obtusicollis*, un endemismo del Rif (norte de Marruecos). Se trata de una especie muy rara, de la que hasta ahora se han localizado muy pocos ejemplares, la mayoría de ellos (6) durante nuestro estudio. Si excluimos, por su imprecisión, la cita de Tánger del siglo XIX, el área de ocupación actual de la especie queda reducida a unos 300 km², sobre la diagonal que une las localidades de Bab Berret y Jbel Ouetka, pasando por Fifi. La especie ha sido localizada en una turbera y dos surgencias. Los dos tipos de ambientes están bajo los impactos derivados de la actividad agrícola y de la ganadería. La especie presenta alta vulnerabilidad, por su distribución restringida y fragmentada, y por la alteración de su hábitat, y no se encuentra incluida en ninguna lista o catálogo de protección, por lo que se propone, siguiendo los criterios de la UICN, su inclusión en la lista nacional de especies protegidas como *en peligro* ["EN B2ab(iii)"]. Del mismo modo, se debería considerar su presencia en la lista roja de la UICN una vez que se haya confirmado su identificación.

Palabras clave: Coleoptera, Hydrochidae, *Hydrochus cf. obtusicollis*, distribución, conservación, Rif, Marruecos.

Introduction

Les textes législatifs pour la protection de la biodiversité marocaine dépassent les 250 textes, dont certains d'entre eux sont assez anciens. Quoiqu'ancienne, cette législation, avait le mérite d'exister à une période où le souci de l'environnement était loin d'être la préoccupation majeure de la communauté internationale. En plus de la législation nationale, le Maroc est signataire de toutes les conventions internationales pour la protection et la gestion des ressources biologiques. Toutefois, si on observe la liste des espèces endémiques menacées dressées sur la page web du Centre d'échange d'information sur la biodiversité marocaine <http://www.chm.ma> les insectes font défaut. Les seuls groupes considérés sont les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Malheureusement, le recul des insectes suscite beaucoup moins de réactions que celui des vertébrés. Ce déséquilibre est également observable sur la liste rouge UICN, sur laquelle ne sont inscrites comme menacées que 555 espèces d'insectes face à 3507 espèces de vertébrés. En outre, parmi les insectes peuplant le Maroc, uniquement 3 coléoptères dont un aquatique (*Acilius duvergeri* Gobert, 1874) et deux odonates, figurent sur cette liste (<http://www.iucnredlist.org/>).

Aucun insecte aquatique endémique du Maroc ne figure sur cette liste ni bénéficie d'une protection légale basée

sur un texte législatif ni étatique ni à échelle du continent africain. Les seules espèces aquatiques autochtones concernées directement par la réglementation nationale sont les Aloses, l'Anguille et la Truite fario (Dakki, 1997).

Afin de pouvoir combler ces lacunes et dresser des listes rouges régionales et nationales il faut identifier les espèces qui nécessitent des mesures urgentes de protection et de conservation. L'objectif de ce travail étant, de déterminer le degré de menace qui pèse sur le coléoptère *Hydrochus cf. obtusicollis*, endémique du Rif marocain, et lancer un cri d'alarme pour qu'il soit inscrit, sur les listes rouges des macroinvertébrés menacés à différentes échelles.

Hydrochus cf. obtusicollis Fairmaire, 1877. Présentation et identification

Dans l'état actuel des connaissances, il s'agit de l'unique *Hydrochus* endémique du Maroc en général et du Rif en particulier. Jusqu'à présent, l'espèce a été décrite par Fairmaire (1877) du Maroc, sans que la localité de capture soit précisée. Toutefois, les seuls spécimens connus de cette espèce, correspondent à l'unique individu déposé au Musée de Londres, qui est étiqueté de Smir (Maroc), Ribera (com. per., 2007), et quelques un de Tanger, déposés dans la col-



Fig. 1-2. *Hydrochus obtusicollis*: 1. Habitus ; 2. génitalia mâle.

lection personnelle de Arno Van Berge Henegouwen (com. per., 2007). Depuis, malgré que le Maroc ait été prospecté par de nombreux entomologistes et non des moindres, personne n'a pu la localiser. L'espèce est restée dans l'oubli au point qu'elle fut mentionnée dans le catalogue des Hydrophiloidea du monde comme une nouvelle synonymie de l'espèce *Hydrochus flavipennis* Küster, 1852 (Hansen, 1999). En 1994, lors de la rencontre de l'association de Balfour-Browne à Barcelona, Van Berge Henegouwen a présenté un poster avec une révision des génitalia de tous les *Hydrochus* cités dans la Méditerranée occidentale y compris *Hydrochus cf. obtusicollis*. L'auteur a étudié le spécimen de Smir (déposé au Musée de Londres) et d'autres étiquetés de Tanger qui a gardé dans sa collection personnelle, et leur génitalia différent nettement des autres *Hydrochus* déjà décrits (Arno Van Berge Henegouwen, com. per., 2007). Avec cette révision l'auteur a confirmé la validité de l'espèce en la qualifiant de bonne espèce. Toutefois, dans ce travail l'espèce est traitée de *Hydrochus cf. obtusicollis*, étant donné que jusqu'à présent, les holotypes n'ont pu être localisés.

Les caractères morphologiques externes (Figure 1) diffèrent peu des autres *Hydrochus* peuplant le Maroc. Par ailleurs, l'étude taxonomique de la génitalia mâle de *Hydrochus cf. obtusicollis* reste le moyen le plus fiable pour identifier cette espèce. En vue dorsale, l'édéage (Figure 2), présente un lobe médian mince avec un apex encore plus rétréci et courbé vers la gauche. Le paramère droit est bisinueux vers le même sens que celui du lobe médian. Le paramère gauche présente une forme bi-sinueuse caractéristique, son bord latéral externe, présente 3 invaginations et se termine par un apex sub-arqué.

Matériel & Méthodes

Échantillonnage

Depuis 1987, un total de 303 stations réparties dans l'ensemble du territoire rifain et en mesure d'héberger des

coléoptères aquatiques, ont été retenues et prospectées. Dans chaque localité, le prélèvement a été réalisé selon la méthodologie usuelle pour la capture de ce groupe d'organismes (Ribera & Aguilera, 1994).

Le prélèvement est considéré suffisant lorsque les mêmes taxons commencent à apparaître de manière répétée à chaque coup de filet. Par la suite, les organismes capturés sont conservés dans de l'alcool 96° à 70 % dans des tubes en plastique dûment étiquetés. *Hydrochus cf. obtusicollis* est considérée comme absente quand sa présence n'a pu être décelée lors des prospections.

La distribution de l'espèce est exprimée en « extension de la présence » et en « aire d'occupation » d'après les définitions établies par l'IUCN (IUCN, 2001) pour la détermination des catégories et critères de la liste rouge des espèces menacées.

Habitat

Les habitats types occupés par l'espèce ont été définis selon la typologie établie par Millán *et al.* (1996) et adaptée aux habitats aquatiques rifains (Bennas *et al.*, 2005).

Les menaces pour l'espèce :

Les principaux facteurs menaçant la conservation de l'espèce ont été évalués à partir de l'analyse des différents impacts qui pèsent généralement sur les habitats aquatiques (Abellán *et al.*, 2005). Ces derniers peuvent être groupés dans quatre catégories :

- A. Infrastructures : dans cette catégorie sont réunies tout sorte d'impacts causant une altération du cours principal ou des plaines d'inondation, comme les barrages, les ponts, les déviations de l'eau par canalisation, la proximité de noyaux urbains, l'extraction du sable ou du gravier, etc.
- B. Agricole : Les impacts qui dérivent de l'activité agricole, comme le détournement des cours d'eau, le captage des sources, le pompage des eaux, en plus des pollutions diffuses par les fertilisants et les pesticides.
- C. Rejets : Ce sont, essentiellement, les rejets urbains et industriels.
- D. Autres impacts. Cette catégorie englobe les impacts causés par le pâturage, l'avifaune aquatique, les activités touristiques et la présence d'espèces allochtones.

Analyse de la vulnérabilité :

Pour assigner à *Hydrochus cf. obtusicollis* une valeur de vulnérabilité, on a suivi la méthodologie proposée par Abellán *et al.*, (2005). La probabilité de disparition de l'espèce est quantifiée par l'analyse de six critères ayant chacun une ponctuation variant entre 0 et 3 points (tableau I) qui sont : la Distribution Générale (DG), l'Endémie (E), la Rareté (R), la Persistance (P), la Rareté de l'habitat (RH), et la Perte de l'habitat (PH).

Les critères, distribution générale, endémie et persistance ont été adaptés aux conditions de la région étudiée (Tableau I).

Résultats

Distribution géographique

Durant les 20 années de prospections réalisées dans le Rif, l'espèce n'a été repérée que dans trois localités situées au

Fig. 3. *Hydrochus obtusicollis*: carte de distribution géographique dans le Rif, selon la trame du réseau européen UTM 10 x 10 km² avec : (○) citation bibliographique, (●) Nouvelle citation.

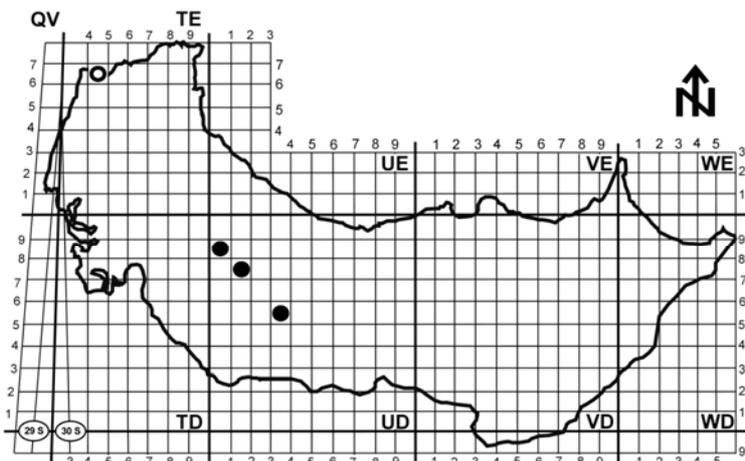


Tableau I. Critères utilisés dans l'analyse de vulnérabilité de *Hydrochus obtusicollis*

Critères	Catégorie	Valeur
Distribution générale (DG) : dépend de la catégorie chorologique de l'espèce	Trans-maghrébine : espèces se répartissant au Nord et/ou au Sud du Maghreb.	0
	Maghrébo –Ethiopienne	1
	Disjointe de type méditerranéenne	2
	Endémique au sens large	3
Endémie (E) : selon le type d'endémisme	Nord Africain	0
	Maghrébin ou Ibéro marocain	1
	Marocain	2
	Rifain	3
Rareté (R) : ce critère est défini par la somme de 3 sous- critères : Rareté géographique, démographique et spécificité d'habitat.	Rareté géographique : < 3 provinces).	1
	Rareté démographique : < moins de 4 individus/capture)	1
	Spécificité d'habitat : <3 habitats types	1
Persistance (P) : désigne le temps écoulé depuis la dernière capture de l'espèce.	après 2001	0
	2000-1996	1
	1991-1995	2
	avant 1990	3
Rareté de l'habitat (RH) : Les espèces seront chiffrées lorsqu'elles sont liées à des habitats très spécifiques et que ces derniers soient rares.	La valeur de l'espèce dépend de la singularité de/ ou des habitats qu'elle occupe. Ainsi l'espèce sera chiffrée avec une valeur variant entre 0 et 3.	
Perte de l'habitat (PH) : Certaines espèces sont vulnérables à cause du risque de la disparition de leur habitat comme conséquences des impacts auxquels ils sont soumis.	Le degré de menace aux quels sont soumis les habitats est évalué à échelle internationale. Ainsi de manière approximative l'espèce sera chiffrée avec une valeur variant entre 0 et 3.	

Tableau II. Dénomination et localisation géographique des localités de captures de l'espèce *H. obtusicollis*

Localité	Province	Altitude	UTM	Date	N°	Référence
Maroc	Tanger ?	?	30STE46	1877	1 ?	Fairmaire, 1877, Henegouwen, comu. Perso., 2007
Maroc (Smir)	Tétouan ?	10 m.	30STE9456	1953	1	Musé Londres
Daya Anasser (Bab Berret)	Chefchaouen	1300	30SUD1979	30-VI-1989	3	Bennas, 2002
Aïn Ras El Ma (Jbel Ouetka)	Taounate	1200	30SUD3051	23-VII-1999	2	Bennas, 2002
Aïn Fifi	Chefchaouen	1300	30SUD0480	18/IV/2006	1	Inédite Bennas leg

cœur de la montagne rifaine : l'Anasser à Bab-Berred, Fifi dans le Rif central et près du point le plus culminant de Jbel Ouetka, situé sur le versant méridional de l'aire d'étude (Tableau II ; Figure 3). Ces captures corroborent la présence de cette endémique au Rif, enrichissant l'aire de distribution de l'espèce de trois autres localités, constituent la deuxième citation de l'espèce au Maroc et le premier enregistrement pour les provinces de Chefchaouen et de Taounate.

L'espèce présente une rareté démographique très accentuée, étant donné que pendant toutes ces années de prospections on ne dispose que de 6 individus. En outre, dans les trois localités, le nombre d'individus capturés était toujours inférieur à 4 (Tableau II).

A l'exception des localités Smir et Tanger (régions côtières situées au nord ouest du pays), les nouvelles captures de l'espèce correspondent à des zones montagneuses (1200

et 1300 m. d'altitude). Toutefois, à l'époque de la description de l'espèce (XIX siècle), Tanger, étant une ville internationale, était la plus connue de tout le Maroc. Probablement des régions lointaines à cette ville pouvaient être considérées par les naturalistes européens de jadis comme Tanger, alors que la localité type de *Hydrochus cf. obtusicollis* correspondait à une zone montagneuse.

Habitat

Les trois points d'eau hébergeant l'espèce se caractérisent par leur caractère stagnant, leur substrat strictement limoneux mélangé avec des débris de végétaux et par des eaux peu minéralisées (50-450 µs/cm). Dans le cas de la résurgence Ras el Ma (Jbel Ouetka), la surface de mise en eau est très réduite en extension (0.75 m²) et en profondeur (5 cm), celle de Fifi est un peu plus étendue de l'ordre de 1.5 m², alors que dans le cas de la tourbière de l'Anasser son extension dépasse largement les 50 m² dont plus de 50 % est couverte par des macrophytes sub-immersés.

Les menaces pour l'espèce

Les impacts les plus importants auxquels sont soumises les trois localités où l'espèce a été capturée sont ceux dérivant de l'agriculture comme la captation et le détournement de l'eau pour irrigation des champs de culture, notamment ceux du cannabis, ainsi que les activités du pâturage comme le piétinement.

Analyse de la vulnérabilité

En appliquant la méthodologie proposée par Abellán *et al.*, (2005) *Hydrochus cf. obtusicollis*, présente un haut degré de vulnérabilité (tableau III). Comme il s'agit d'une espèce endémique du Maroc, et en plus restreinte au Rif, l'espèce est chiffrée 3 aussi bien pour les critères : distribution général (DG) et endémie (E). Pour le critère rareté, l'espèce obtient également la valeur maximale (3), étant donné qu'elle n'apparaît que dans 3 provinces marocaines, le nombre d'individus capturés est toujours inférieur à 4 et en plus elle possède une haute spécificité d'habitat. Pour le critère persistance, l'espèce n'est pas chiffrée étant donné qu'un individu vient d'être capturé dans une résurgence à Fifi (Tableau I).

En ce qui concerne les critères rareté de l'habitat, bien que les résurgences ne soient pas un habitat rare, les tourbières constituent un habitat peu commun dans le domaine paléarctique occidental, notamment dans sa partie méridionale (Péninsule Ibérique et Maghreb), ainsi la valeur pour ce critère sera de 1. Finalement, pour la perte de l'habitat, la vulnérabilité a été chiffrée 1 (modéré), étant donné que les sources et les tourbières sont soumises à différentes pressions dérivant des activités agricoles et du pâturage altérant la qualité de ces milieux.

Discussion

La distribution géographique de l'espèce *Hydrochus cf. obtusicollis* semble être restreinte aux hauts sommets du Rif occidental, depuis Fifi sur le versant sud de Jbel el Khizana à Jbel Ouetka en passant par la région de Bab Berret. Lors de nos prospections dans le Rif, deux des six Hydrochidae endémiques de la péninsule ibérique (Valladares & Ribera, 1999) ont été localisés dans cette chaîne montagneuse

(Bennas & Sáinz-Cantero, 2001), il s'agit de *Hydrochus aljibensis* Castro & Delgado, 1999 et *Hydrochus tariqi* Ribera, Hernando & Aguilera, 1999). La grande représentativité des espèces ibéro-maghrébines parmi les coléoptères aquatiques aussi bien du Rif (Bennas *et al.*, 2001 ; Bennas, 2002 ; Bennas & Sáinz-Cantero, 2006) que du Sud Ibérique (Sáinz-Cantero *et al.*, 1997 ; Ribera, 2000 ; Millán *et al.*, 2006) laisse supposer une présence probable de l'espèce de l'autre côté du détroit de Gibraltar. Toutefois, jusqu'à présent, sa présence n'avait pas pu être décelée malgré plusieurs études exclusives consacrées à la récolte des coléoptères aquatiques menées par de grands spécialistes du groupe (Ribera *et al.*, 1998). Ce fait, prouverait que cette espèce est effectivement un endémique du Maroc exclusif au Rif, étant donné que jusqu'à présent aucune capture n'a été réalisée dans les autres domaines marocains.

En plus de sa distribution très restreinte, l'espèce présente une rareté démographique très marquée. Depuis, plus d'un siècle et malgré les nombreuses prospections réalisées dans le Rif, la seule évidence de la présence de cette espèce parmi les coléoptères aquatique du monde, sont les six individus récemment capturés (Tableau II). La résurgence de Fifi et plusieurs autres habitats aquatiques dans la région ont été prospectés de manière saisonnière durant les deux dernières années. A notre surprise durant la campagne printanière de 2006, un spécimen de cette espèce fut capturé dans cette résurgence. L'effort déployé pour la recherche d'autres individus aussi bien dans cette résurgence que dans les autres points d'eau environnants a été vain. A cause de la capture récente de cet unique spécimen, l'espèce n'a pas été chiffrée pour la persistance.

Dans l'état actuel des connaissances, et d'après les données dont on dispose, l'optimum écologique de cette espèce est loin d'être défini, étant donné que les captures ne pouvaient être que sporadiques, vu le nombre très réduit d'individus capturés. En outre, la population de la tourbière de l'Anasser, pourrait être éteinte car des prospections récentes n'ont pas été fructueuses. La résurgence de Ras el Ma (Jbel Ouetka) pourrait constituer le seul point refuge pour cette espèce puisqu'il s'agit d'une région d'accès très difficile. En outre, grâce à ses particularismes en termes de flore et de faune, elle est classée comme « SIBES » (Sites à Intérêt Biologique et Ecologique). Toutefois, malgré l'intérêt du site, lors des campagnes de prélèvements dans cette région, on a remarqué que la totalité des sources et des résurgences étaient exploitées par les paysans pour l'irrigation des terrains du cannabis, culture remplaçant malheureusement les belles forêts de chênes caractérisant la région. Au Maroc en général, comme au Rif en particulier ce genre d'habitats est très altéré à cause de divers impacts (Dakki, 1997).

L'analyse de la distribution, l'habitat et les menaces de *Hydrochus cf. obtusicollis* selon la méthodologie proposée par Abellán *et al.* (2005) montre que l'espèce est hautement vulnérable (Tableau IV) à échelle globale. Malgré ce haut degré de vulnérabilité l'espèce ne bénéficie actuellement d'aucune mesure de protection, ni à échelle régionale, ni nationale, ni internationale. Pour toutes ces raisons, *Hydrochus cf. obtusicollis* nécessite que des mesures urgentes de protection soient prises pour son maintien parmi les coléoptères aquatiques du monde. Ce rare *Hydrochus*, constitue sans aucun doute, un candidat idéal pour qu'il soit inscrit et

Tableau III. Analyse de vulnérabilité de *Hydrochus cf. obtusicollis* selon les six critères considérés

DG : Distribution Générale, E : Endémie, R : Rareté, P : Persistance, RH : Rareté de l'habitat, PH : Perte de l'habitat, VV : valeur de vulnérabilité, DV : Degré de vulnérabilité.

Espèce	GD	E	R	P	RH	PH	VV	DV
<i>Hydrochus cf. obtusicollis</i> Fairmaire, 1877	3	3	3	0	1	1	11	Haute

de manière urgente sur la liste des espèces hautement menacées, à échelle du Maroc, selon les directives de l'UICN (2001), et ce dans la catégorie « En danger » : ENB2ab(iii), en accord avec le critère **B2** (zone d'occupation estimée à moins de 500 km²) et aux sous critères **a** (population gravement fragmentée ou présente dans dix localités au plus) et **b(iii)** (superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat. (UICN, 2001).

Toutefois, des prospections très poussées recherchant ce rare *Hydrochus* s'avèrent nécessaires afin de localiser la ou les localités abritant une bonne population de cette espèce, ce qui va permettre par la suite de déterminer son optimum écologique et son cycle biologique. Ces outils sont indispensables à l'élaboration d'une stratégie d'action pour sa conservation.

Remerciements

Nous tenons à remercier vivement Mme Chrystine Taylor conservatrice du Musée de Londres qui nous a photographié l'unique exemplaire de cette espèce, identifié par Mr. van Berge Henegouwen et déposé au Musée de Londres. Par la même occasion, nous exprimons une gratitude spéciale à Mr. Arno van Berge Henegouwen qui nous a autorisé de mentionner le dessin de la génitalia mâle de cette espèce, qui avait illustré lors du Meeting de l'Association Balfoure Browne, 1994.

Ce travail a partiellement bénéficié d'une action intégrée Hispano-Marocaine sous le numéro A/3065/05 et d'une bourse de recherche de l'Agence Espagnole de Coopération Internationale (AECI).

Bibliographie

- ABELLAN, P., D. SANCHEZ-FERNANDEZ, J. VELASCO & A. MILLAN 2005. Assessing conservation priorities for insects: status of water beetles in southeast Spain. *Biological Conservation*, **121**: 79-90.
- BENNAS, N. 2002. *Les coléoptères aquatiques Polyphaga du Rif (Nord du Maroc) : Faunistique, Ecologie et Biogéographie*. Thèse Doctorat d'Etat. Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan. 383 pp.
- BENNAS, N., & C.E. SAINZ-CANTERO 2001. *Hydrochus aljibensis* castro & Delgado et *H. tariqi* Ribera, Hernando & aguilera, deux nouveaux Hydrochidae pour le Nord de l'Afrique. *Latissimus*, **13** : 10-11.
- BENNAS, N., & C.E. SAINZ-CANTERO 2006. Coléoptères aquatiques Adepaga de la chaîne rifaine marocaine (Coleoptera Gyridae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **85**: 31-73.

- BENNAS, N., SÁINZ-CANTERO, C.E. & J. ALBA-TERCEDOR 1992. Datos preliminares para un estudio biogeográfico del Macizo Bético-Rifeño basado en Coleópteros acuáticos. *Zoologica Baetica*, **3** : 167-180.
- BENNAS, N., SÁINZ-CANTERO, C.E. & A. OUAROUR 2001. Nouvelles données sur les Coléoptères aquatiques du Maroc : Les Hydraenidae Mulsant, 1844 du Rif Faunistique & Biogéographie. *Zoologica Baetica*, **12**: 135-168.
- BENNAS, N., P. ABELLAN & A. MILLAN 2005. Ecosystèmes aquatiques à intérêt particulier de conservation dans le Rif (Nord du Maroc) : Résultats préliminaires. *WATMED 2 - Marrakech 14-17 Novembre 2005*, 1-11.
- DAKKI, M. 1997. *Faune nationale sur la biodiversité. Faune aquatique continentale Invertébrés et poissons*. Observatoire national de l'Environnement du Maroc, programme des nations Unies pour l'Environnement PNU.
- FAIRMAIRE, L. 1877. Coléoptères nouveaux du nord de l'Afrique. *Petites Nouvelles entomologiques* 2 : 141.
- HANSEN, M. 1999. *World Catalogue of Insects Volume 2: Hydrophiloidea Coleoptera*. Apollo Books, 416 pp.
- IUCN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- MILLÁN, A., J. VELASCO, M. R. VIDAL-ABARCA, M. L. SUÁREZ & L. RAMÍREZ-DÍAZ 1996. Distribución espacial de los Adepaga acuáticos (Coleoptera) en la cuenca del río Segura (SE de la Península Ibérica). *Limnética* **12** (2): 13-29.
- MILLÁN, A., ABELLÁN, P., RIBERA, I., SANCHEZ-FERNÁNDEZ, D. & J. VELASCO 2006. The Hydraephaga of the Segura basin (SE Spain): Twentyfive years studying water beetles (Coleoptera). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **85**: 137-158.
- RIBERA, I. 2000. Biogeography and conservation of Iberian water beetles. *Biological Conservation*, **92** : 131-150.
- RIBERA, I. & P. AGUILERA 1995. Métodos de recolección y estudio de coleópteros acuáticos. *Boletín de la SEA*, **12**: 43-48
- RIBERA, I., C. HERNANDO & P. AGUILERA 1999. An annotated checklist of the Iberian water beetles. *Zapateri*, **8** (1998) : 43-111.
- SÁINZ-CANTERO, C. E., J. GARRIDO & L. F. VALLADARES 1997. Los Coleópteros Hydraenidae Mulsant, 1844 de Andalucía (Sur de España): Nuevas aportaciones y análisis faunístico (Coleoptera, Hydraenidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, **14** (3) : 193-210.
- VALLADARES, L.F. & I. RIBERA 1999. *Lista faunística y bibliográfica de los Hydrophiloidea acuáticos (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Lista de la flora y la fauna de las aguas continentales de Península Ibérica. N° 15. Asociación española de Limnología. 115 pp.