

**OCHTHEBIUS (OCHTHEBIUS) LANAROTIS FERRO, 1985
(COLEOPTERA, HYDRAENIDAE), UN COLEOPTERE ENDEMIQUE
MAROCAIN SPECIFIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES HYPERSALIN**

Nard Bennis¹, Pedro Abellán², David Sánchez-Fernández² & Andrés Millán²

¹Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie, Faculté des Sciences. 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 aquatique *Ochthebius lanarotis* un endémique du Maroc septentrionale est étudié. La haute spécificité d'habitat qu'elle présente vis-à-vis des cours d'eau salins, et la rareté de ce genre d'habitat au Maroc, font que son aire d'occupation actuelle soit limitée à moins de 500 km², restreinte à 5 localités appartenant à 4 provinces très dispersées (Tanger, Fès, Sidi Kassem et Taounate).

En plus son habitat de prédilection est soumis aux impacts dérivant des activités agricoles et du pâturage. Pour toutes ces raisons l'espèce constitue donc un candidat idéal pour qu'elle soit inscrite sur les listes rouges nationales et internationales 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 au plus dans dix localités) et **b(iii)** (superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat. (IUCN 2001).

Mots clés : *Ochthebius lanarotis*, endémique du Maroc, spécificité habitat, vulnérabilité, conservation.

***Ochthebius (Ochthebius) lanarotis* Ferro, 1985 (Coleoptera, Hydraenidae), un coleóptero marroquí endemico específico de medios acuáticos hipersalinos**

Resumen: Se estudia la distribución actual, el hábitat, las amenazas y el grado de vulnerabilidad del coleóptero acuático *Ochthebius lanarotis* Ferro, 1985, un endemismo de Marruecos septentrional. La alta especificidad de hábitat que presenta la especie por los ríos hipersalinos, y la rareza de este tipo de hábitat en Marruecos, ha hecho que su área de ocupación conocida actual este limitada a unos 500 km² restringida a 5 localidades pertenecientes a 4 provincias muy dispersas (Tanger, Fès, Sidi Kassem et Taounate).

Es de destacar que su hábitat típico esta bajo los impactos derivados de la actividad agrícola y de la ganadería. La especie presenta alta vulnerabilidad, por su distribución restringida y fragmentada, por su gran especificidad de hábitat, y por la alteración del mismo. La especie 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, su presencia en la lista roja de la UICN debería ser considerada.

Palabras clave: *Ochthebius lanarotis*, endemismo Marruecos, especificidad de hábitat, vulnerabilidad, conservación.

Introduction

Les écosystèmes aquatiques salins continentaux sont des habitats, peu fréquents au Maroc. Ils se localisent généralement dans les régions arides et semi-arides du pays (Margat, 1961). Ils résultent soit de l'influence des sources salines lorsque leur débit est important, soit du lessivage des terrains salifères affleurant par les eaux de ruissellement (Margat, 1961). Leur taux de salinité oscille entre 3 g/l et 50 g/l dans le cas des milieux sub., hypo., et mesosalins. Il peut atteindre plus de 300g/l dans certains cours d'eau hypersalins (Montes & Martino, 1987).

Les conditions environnementales extrêmes régnant dans ce genre d'habitat, font à ce qu'ils soient peuplés par

une faune aquatique halophile, caractérisée par un taux d'endémisme très élevé. Aussi, il constitue un point refuge pour des espèces rares (Williams, 1999) dont les populations sont hautement isolées et/ou fragmentées et présentant un grand intérêt biogéographique et de conservation (Gómez *et al.*, 2005 ; Abellán *et al.*, 2007).

La singularité de ce genre d'habitat en termes d'importance de la biodiversité qu'il héberge, exige qu'une attention particulière soit prise pour leur conservation. Les activités humaines menacent, malheureusement, ce genre d'habitats qui sont sujets à des changements de l'hydrologie naturelle, de l'usage du sol et des niveaux de salinité.

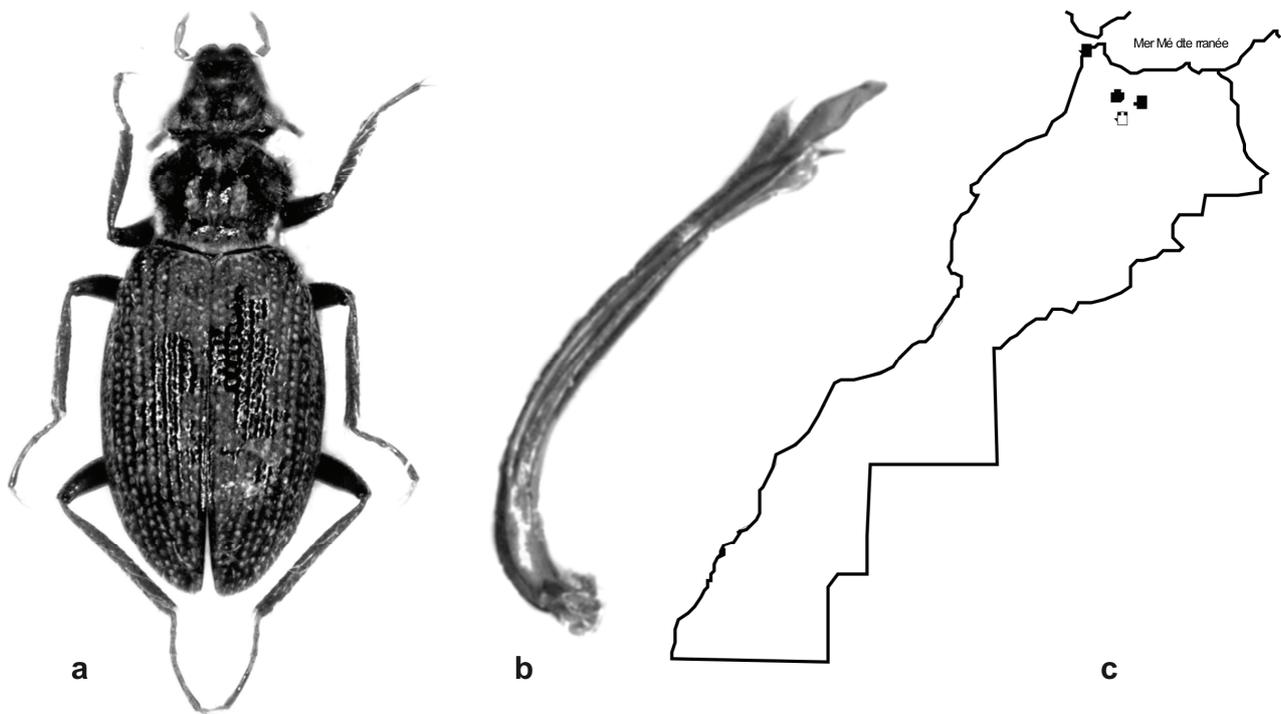


Fig. 1. Habitus de *Ochthebius lanarotis* (a), génitalia mâle (b) et carte de distribution géographique au Maroc, (c) avec : (○) citation bibliographique, (●) capture personnelle.

Toutes ces altérations causent une régression, ou une perte de la biodiversité qu'ils hébergent (Williams, 2002; Velasco *et al.*, 2006).

Parmi les rares coléoptères aquatiques qui peuplent ces habitats, les espèces du groupe *notabilis* du genre *Ochthebius* se sont bien adaptées à ces conditions et forment des populations très abondantes (Jäch, 1992).

Dans le bassin méditerranéen, le groupe *notabilis* compte avec 7 espèces (Jäch, 1992), desquelles, 5 sont des endémiques, exclusives à des régions bien déterminées: *Ochthebius lanarotis* Ferro, 1985 au nord du Maroc et *Ochthebius maroccanus* Jäch, 1992 dans sa partie sud; *Ochthebius glaber* (Montes & Soler, 1988) au sud-est de la péninsule Ibérique, *Ochthebius gereckeii* Jäch, 1993 exclusive à la Sicile, et *Ochthebius normandi* Jäch, 1992 endémique de la partie orientale du Maghreb. Des deux autres espèces: *Ochthebius notabilis* Rosenhauer, 1856 est de diffusion ibéro-maghrébine et la dernière *Ochthebius salinator* Peyerimhof, 1924 présente une distribution très discontinue dans le bassin méditerranéen, qualifiée de distribution disjointe de type méditerranéenne. En ce qui concerne cette dernière espèce, des études taxonomiques très poussées s'imposent.

Parmi les deux endémiques marocaines du groupe *notabilis*, *O. lanarotis* est l'une des rares espèces capables de survivre dans les cours d'eau hypersalins dont la salinité dépasse parfois les 250g/l.

L'objectif de ce travail, étant de déterminer l'état des populations de cette espèce, caractériser les habitats qu'elle occupe et identifier les impacts auxquels ils sont soumis afin d'évaluer son degré de vulnérabilité et considérer son inscription dans les catalogues des insectes menacés à différentes échelles.

***Ochthebius (Ochthebius) lanarotis* Ferro, 1985**

Ochthebius lanarotis a été décrite à partir d'un matériel provenant de l'oued Sebou dans la province de Fès au Moyen Atlas (Ferro, 1985). Vu la grande ressemblance entre les espèces du groupe *notabilis*, au début, *O. lanarotis* a été décrite comme une sous espèce de sa congénère *Ochthebius salinator ssp. lanarotis* Ferro, 1985. Après la révision du groupe *notabilis* (Jäch, 1992), elle a été élevée au rang d'espèce. Plus tard, elle a été considérée comme un complexe de deux sous-espèces vicariantes, *O. lanarotis gereckeii* en Sicile et la sous espèce nominale au Maroc (Jäch, 1993). Actuellement, les deux sous espèces ont été élevées au rang d'espèces (Audisio & De Biase, 1995; Lobl & Smetana, 2004). La comparaison entre les deux espèces réalisée par les auteurs de ce travail, montre, qu'il s'agit effectivement de deux espèces distinctes et nettement différentes de leur congénère *O. salinator*.

D'une longueur variant entre 1.9-2.2 mm. *O. lanarotis*, (Fig. 1a) présente un corps plus long que large de couleur généralement brunâtre. Antennes et palpes maxillaires testacés. Les pattes de couleur marron, et les méso- et les métatibias sont pourvus de longues soies natatoires. Pronotum, de forme presque trapézoïdale, est caractérisé par un prolongement dentiforme au niveau des angles antérieurs. L'édéage (Fig. 1b) présente, en vue latérale, un aspect très fin; la pièce principale est doucement courbée tout le long de sa longueur. Le lobe distal avec le bord dorsal et ventral sinueux qui se termine avec un prolongement presque droit. Les paramères, bien longs et minces avec l'apex bien dilaté portant de nombreuses soies, accompagnent la pièce principale généralement sur toute sa longueur.

Tableau I. Critères utilisés dans l'analyse de vulnérabilité de *Ochthebius lanarotis*

Critères	Catégorie	Valeur
Distribution générale (DG) : dépend de la catégorie chorologique de l'espèce	Trans-maghrébine : espèces se répartissant au Nord et 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 carrés de 10 x 10 km.	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
	2000-1991	1
	1990-1980	2
	avant 1980	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.	

Matériel & Méthodes

Distribution géographique.

Pour déterminer la distribution géographique de cette espèce, on s'est basé essentiellement sur les captures personnelles, étant donnée que les seules données bibliographiques, concernent les captures réalisées dans l'oued Sebou dans le moyen Atlas et qui ont été l'objet de la description originel (Ferro, 1985) et des révisions ultérieures réalisées par Jäch (1992, 1993).

Les prospections hydrobiologiques de plus de 300 écosystèmes aquatiques, répartis dans l'ensemble du territoire rifain ont permis de repérer les milieux aquatiques salins hébergeant les *Ochthebius* du groupe *notabilis*.

Dans chaque localité, le prélèvement a été réalisé selon la méthodologie usuelle pour la capture de ce groupe d'organismes (Ribera & Aguilera, 1995).

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 éthanol à 70 % dans des tubes en plastique dûment étiquetés. *Ochthebius lanarotis* 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

Pour caractériser l'habitat de prédilection de cette espèce, dans chaque station, on a relevé les données concernant les paramètres physico-chimiques, comme la température, la

conductivité et la salinité des eaux. Les données concernant, l'altitude, la typologie du point d'eau, le type de végétation aquatique, et de substrat sont également notées.

Les menaces pour l'espèce:

Les principaux facteurs menaçant la conservation de l'espèce ont été évalués à partir de l'analyse des différents menaces qui pèsent généralement sur les habitats aquatiques (Abellán *et al.*, 2005a). 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 *Ochthebius lanarotis* une valeur de vulnérabilité, on a suivi la méthodologie proposée par Abellán *et al.* (2005a). 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 (Bennas *et al.*, sous presse).

Résultats

Distribution géographique

La figure 1C illustre les localités dans lesquelles *O. lanarotus*, a été localisée. Leur situation géographique et leurs coordonnées UTM sont résumées dans le tableau II.

En plus de la localité type (Bekrit, Timahdit) (Ferro, 1985) et les localités de Tanger (Bennas *et al.*, 2001), les nouvelles prospections menées en 2006 dans les écosystèmes aquatiques salins du Rif méridional et du Pré-Rif, ont permis de confirmer que les *Ochthebius* du groupe *notabilis* peuplant les oueds el Khendek et Assensou, correspondent à l'espèce *O. lanarotus* et non pas à *Ochthebius salinator* (Bennas *et al.*, 2001). Le matériel a été révisé par Dr. Manfred Jäch du Musée de Vienne qui a confirmé la détermination. En plus de ces localités, *O. lanarotus* a été repérée dans un cours d'eau salin et dans les salins de Tissa pour laquelle elle constitue une première citation.

De l'ensemble de ces localités, celles hébergeant des populations stables et abondantes sont : les cours d'eau salins : oued el Khendek, oued Asenssou et oued Tissa. La capture de l'espèce dans les cours inférieurs des oueds El Hachef et Tahaddart, ne peut être que sporadique étant donné que le nombre d'individus capturés se limite à 1 et 2 respectivement. Cette présence ne pourrait être qu'accidentelle puisque ni l'habitat est typique des *Ochthebius* du groupe *notabilis*, cours d'eau peu minéralisé, ni l'effectif capturé est représentatif de ses populations.

Selon ces données, la distribution de cette endémique est restreinte à 3 localités du domaine méridional de la chaîne rifaine et du pré-Rif. Dans le moyen Atlas, et à l'état actuel des connaissances elle n'est connue que dans sa localité type (Ferro, 1985).

Habitat

Ochthebius lanarotus apparaît dans des milieux aquatiques où le taux de salinité varie entre 3 et 258 g/l (Tableau III). Malgré cet ample intervalle de valeur, si on exclue les captures dans les cours inférieurs des oueds el Hachef et Tahaddart pour leur caractère accidentel, l'habitat de prédilection pour cet *Ochthebius* est sans aucun doute les cours d'eaux hypersalins. Dans ce genre d'habitat, les *Ochthebius* du groupe *notabilis* trouvent leur optimum écologique et pullulent de manière impressionnante, en formant des populations très abondantes formés par des centaines voir même des milliers d'individus (d'Orchymont, 1932; Soler & Montes, 1978; Jäch, 1992; Abellán *et al.*, 2005b).

Les trois cours d'eau hypersalins dans lesquels *O. lanarotus* forme des populations abondantes sont des cours d'eau peu profonds et de très faible débit. Ils coulent sur un fond de limon sablonneux couvert par des graviers. Dans les trois sites, les ripisylves font totalement défaut, et la végétation aquatique est représentée par des tapis d'algues flottant à la surface.

Les menaces pour l'espèce

Le tableau III récapitule les principaux impacts auxquels sont soumises les localités hébergeant l'espèce *O. lanarotus*.

Les impacts les plus importants sont celles dérivant de l'agriculture, du pâturage et de la proximité aux agglomérations. Dans le cas de l'oued Tissa, la mise en place des salins à côté, pour la collecte du sel de table, peuvent engendrer des perturbations légères, à cause des activités accompagnant l'exploitation du sel.

Analyse de la vulnérabilité

En appliquant la méthodologie proposée par Abellán *et al.*, (2005a) *Ochthebius lanarotus*, présente un haut degré de vulnérabilité (tableau IV). Comme il s'agit d'une espèce endémique du Maroc, l'espèce est chiffrée par 3 et 2 pour les critères : distribution général (DG) et endémie (E) respectivement. Pour le critère rareté, l'espèce obtient uniquement 1 point pour la spécificité d'habitat qu'elle présente vis-à-vis des cours d'eau salin. Elle n'a pas été chiffrée pour les critères rareté d'occupation et démographique, étant donné qu'elle est connue dans plus de 3 carrés, et que ses populations sont généralement très abondantes. Pour le critère persistance, l'espèce n'est pas chiffrée étant donné qu'elle a été récemment capturée.

En ce qui concerne les critères rareté de l'habitat, les cours d'eau hypersalins continentaux, constituent un habitat très rare, dans un contexte nationale et internationale (Margat, 1961; Moreno *et al.*, 1996, 1997; Abellán *et al.*, 2005a), ainsi la valeur pour ce critère sera de 3. Finalement, pour la perte de l'habitat, le degré de vulnérabilité a été également chiffrée 3, étant donné que, dans l'ensemble de la région méditerranéenne, ce genre d'habitat est fortement altéré (Gagneur 1987; Vidal-Abarca *et al.*, 2000; Velasco *et al.*, 2006).

Discussion

La distribution géographique de l'espèce *Ochthebius lanarotus* semble être restreinte à la moitié septentrionale du pays: Rif méridional, Pré-Rif et versant nord du Moyen Atlas. Dans cette contrée du pays, l'espèce présente une distribution discontinue et fragmentée (Fig. 1C), en fonction de la distribution de son habitat de prédilection, lequel est rare et isolé. *O. lanarotus* se répartit selon 3 noyaux: un dans l'extrême nord-ouest de la province de Sidi Kassem, un autre dans le nord-est de la province de Taounate, à cheval entre le Rif méridional et le pré-Rif, le troisième correspond au nord de la province de Fès.

Alors que, *O. notabilis* et *O. salinator*, deux espèces très proches à *O. lanarotus*, sont recensées des deux côtés du détroit de Gibraltar (Montes & Soler, 1988), *O. lanarotus* reste exclusive au le Maroc septentrionale et l'endémique ibérique *O. glaber* l'est pour le sud de la péninsule Ibérique (Abellán *et al.*, 2005b).

L'isolement des populations favorise le processus de spéciation et engendre des endémismes spécifiques à chaque région. Ainsi, au sud de pays l'espèce est remplacée par sa congénère *O. maroccanus* au sud-ouest de pays.

L'espèce présente une haute spécificité d'habitat et peuple les milieux aquatiques hypersalins (de plus de 50g/l) de faciès lotique coulant généralement sur des terrains marneux. La localité la plus caractéristique est celle correspondant à la fameuse région de Tissa (pré-Rif), caractérisée par les formations rouge du Trias salifères. La capture de l'espèce dans la source Bekrit à Timahdit (Ferro, 1985) et

Tableau II. Dénomination et localisation géographique des localités de captures de l'espèce *O. lanarotis*. (*) La référence bibliographique (Ferro, 1985) ne fourni par l'information sur l'altitude et les coordonnées géographiques.

Station	Localité	Altitude	UTM	Dernière capture	Province	Habitat type
Bekrit	Timahdit	(*)	–	–	Fès	Source
Oued Khendek	Entre Ouezzane et Sad el wahda	209	30STD8439	18/IV/2006	Sidi Kassem	Cours d'eau hypersalé
Oued salé Tissa	Tissa	202	30SUC4595	19/IV/2006	Taounate	Cours d'eau hypérsalin
Salins Tissa	Tissa	202	30SUC4595	19/IV/2006	Taounate	Cours d'eau hypersalin
Oued Assenou	Jamaa Outka	230	30SUD2743	23-VII-1999	Taounate	Salins
Oued Hachef	Blochhans	5	30STE6137	2/VII/1995	Tanger	Cours d'eau hypersalin
Oued Tahaddart	Avant Hajra en Nhal	10	30STE3948	2/VII/1995	Tanger	Cours d'eau salin

Tableau III. Données concernant la salinité, la conductivité, la température et les impacts relevés dans les stations où l'espèce *Ochthebius lanarotis* a été capturée.

Localités	Salinité (g/l)	Conductivité (mS)	Température (°C)	Impacts
Oued Khendek	3	5,32	21,1	A, B,D
Source salin Khendek	124	150	26,6	A, B,D
Oued salin Tissa	70	117,5	23,1	A, B,D
Salins Tissa	258	397,8	25,8	A, B,D
Oued Assenou	–	–	27	A, B,C,D
Oued Hachef	1,5	3,7	28	A, B,C,D
Oued Tahaddart	1,2	2,9	28	A, B,C,D

Tableau IV. Analyse de vulnérabilité d'*Ochthebius lanarotis* 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)

	DG	E	R	P	RH	PH	VV	DV
<i>Ochthebius lanarotis</i> Ferro 1985	3	2	1	0	3	3	12	Haut

dans les cours inférieurs des oueds el Hachef et Tahaddart ne peut être considérée que sporadique vu le nombre réduits de spécimens capturés. Dans les oueds Khendek, Assensou et Tissa *Ochthebius lanarotis* pullule sous sa forme larvaire et adulte et à chaque coup de filet des centaines d'individus peuvent être capturés.

Ochthebius lanarotis et *O. notabilis* partagent leurs préférences pour les habitats hypersalins. *O. lanarotis*, semble plus liée au faciès lotique alors que *O. notabilis*, pourvus de longues soies natatoires, est plutôt associée aux faciès lénétiques (Abellán *et al.*, 2005b). *O. notabilis* est réputée d'être l'habitant le plus coutumier des écosystèmes salins lénétiques comme les salins. Dans certaines localités ou les deux habitats types coexistent (cours d'eau salins, salins et sources salins limnocrènes) les deux espèces cohabitent ensemble. C'est le cas de l'oued Khendek et la source salin à côté et l'oued Tissa et les salins à côté. Une situation similaire a été notée au sud-est de la péninsule Ibérique avec sa congénère *O. glaber* (Abellán *et al.*, 2005b). Dans le cas des salins côtiers de Larache et de Azila, non associées à des habitats aquatiques salins à faciès lotiques, elles ne sont peuplées que par *O. notabilis*.

Les trois localités abritant des bonnes populations de *O. lanarotis*, correspondent à des régions agricoles caractérisées par les cultures des oliviers et des céréales. Les impacts dérivant du pâturage et de la proximité aux agglomé-

rations sont également recensés. Les activités d'exploitation du sel (salins Tissa), constitue un impact de moins degré. Toutes ces altérations se traduisent par l'apparition des signes d'eutrophisation (prolifération des algues) à cause de l'accumulation des excès de nutriments.

L'analyse de la distribution, de l'habitat et des menaces qui pèsent sur *O. lanarotis* fournit l'information nécessaire pour actualiser l'analyse de vulnérabilité avancée dans Bennis *et al.* (sous presse). Dans une échelle globale, l'espèce obtient une valeur de vulnérabilité de 12, présentant ainsi un « haut » degré de vulnérabilité. Par conséquent, *O. lanarotis*, est un candidat idéal pour son inclusion dans la liste rouge IUCN, puisqu'elle accomplit toutes les requis d'une espèce vulnérable (IUCN, 2001).

La haute spécificité d'habitat qu'elle présente vis-à-vis des cours d'eau salins, et la rareté de ce genre d'habitat au Maroc, font que son aire d'occupation actuelle soit limitée à moins de 500 km². En plus sa distribution est fragmentée, restreinte à 5 localités appartenant à 4 zones très dispersées (Tanger, Fès, Sidi Kassem et Taounate, Fig. 1C). En plus de sa répartition restreinte, l'espèce présente une haute vulnérabilité à une échelle globale, non seulement pour la rareté de son habitat de prédilection mais aussi pour les impacts auxquels il est soumis, comme a été exposé en haut. Pour toutes ces raisons l'espèce constitue donc un candidat idéal pour qu'elle soit inscrite sur les listes rouges nationales ou

internationales 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 au plus dans dix localités) et **b(iii)** (superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat. (IUCN 2001).

Remerciements

Nous tenons à remercier vivement le Dr. Manfred Jäch du Musé de Vienne pour la révision du matériel biologique et la confirmation de l'identité de l'espèce. Ce travail a partiellement bénéficié des actions intégrées Hispano-Marocaine sous les numéros A/3065/05, A/7333/06 et A/011013/07, du projet Wadi INCO-CT-2005-015226 et du project I + D CGL2006-04159 du Ministère de Educación y Ciencia de España.

Bibliographie

- ABELLAN, P., D. SANCHEZ-FERNANDEZ, J. VELASCO & A. MILLAN 2005a. Assessing conservation priorities for insects: status of water beetles in southeast Spain. *Biological Conservation*, **121**: 79-90.
- ABELLAN, P., D. SANCHEZ-FERNANDEZ, I. RIBERA, J. VELASCO & A. MILLAN 2005b. *Ochthebius glaber* (Coleoptera, Hydraenidae), un coleoptero acuático endémico de la Península Ibérica con elevada especificidad de hábitat. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **36**: 15-19.
- ABELLAN, P., J. GOMEZ-ZURITA, A. MILLAN, D. SANCHEZ-FERNANDEZ, J. VELASCO, J. GALLAN & I. RIBERA 2007. Conservation genetics in hypersaline inland waters: mitochondrial diversity and phylogeography of an endangered Iberian beetle (Coleoptera: Hydraenidae). *Conservation Genetics*, **81**: 79-88.
- BENNAS, N., C.E. SAINZ-CANTERO & 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., D. SANCHEZ-FERNANDEZ, P. ABELLAN & A. MILLAN Analyse de la vulnérabilité des coléoptères aquatiques dans la rive sud méditerranéenne: cas du Rif Marocain. *Annales de la société entomologique de France*: sous presse.
- D'ORCHYMONT, A. 1932. Notes sur certain sous-genres d'*Ochthebius*. *Bulletin et Annales Société Entomologique Belge*, **LXXII**: 41-52.
- FERRO, G. 1985. Hydraenidae (Col. Hydrophiloidea) del Norte de Africa XV. Contributo alla conoscenza degli Hydraenidae. *Bulletin Annales Société Royale Belge d'Entomologie*, **121**: 233-241.
- GAGNEUR, J. 1987. Sur la vulnérabilité des écosystèmes aquatiques en Algérie. *T.S.M.-l'Eau*, **82**(5): 209-212.
- GOMEZ, R., I. HURTADO, M.L. SUAREZ & M.R. VIDAL-ABARCA 2005. Ramblas in south-east Spain: threatened and valuable ecosystems. *Aquatic Conservation*, **15**: 387-402.
- 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.
- JÄCH, M.A. 1992. Revision of the Palearctic species of the genus *Ochthebius* Leach, 1815. IX. The andraei and notabilis species groups (Coleoptera, Hydraenidae). *Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen*, **41**(1): 7-21.
- JÄCH, M.A. 1993: Revision of the Palearctic species of the genus *Ochthebius* Leach 1815 XII. additional notes on the notabilis species group (Coleoptera: Hydraenidae). *Entomological Problems*, **24**(1): 59-62.
- MARGAT, J. 1961. *Les eaux salées au Maroc, Hydrogéologie et Hydrochimie*. Note et mémoire du service géologique, N°151 Edition du service géologique du Maroc, pp.134.
- MONTES, C. & A.G. SOLER 1988. A new species of the Genus *Ochthebius* (Subgenus *Calobius*) (Coleoptera: Hydraenidae) from Iberian hypersaline waters. *Aquatic Insects*, **10**(1): 43-47.
- MORENO, J.L., M.L. SUÁREZ & M.R. VIDAL-ABARCA 1996. Valor ecologico de las ramblas como ecosistemas acuaticos singulares. *Tomo extraordinario. 125 aniversario de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid* : 411-416.
- MORENO, J.L., A. MILLÁN, M.L. SUÁREZ, M.R. VIDAL-ABARCA & J. VELASCO 1997. Aquatic Coleoptera and Heteroptera assemblages in waterbodies from ephemeral coastal streams ("ramblas") of south-eastern Spain. *Archiv für Hydrobiologie*, **141**: 93-107.
- RIBERA, I. & P. AGUILERA 1995. Métodos de recolección y estudio de coleópteros acuáticos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **12**: 43-48.
- SOLER, A.G. & C. MONTES DEL OLMO 1978. Estudio sistemático sobre el género *Ochthebius* Leach (Col. Hydraenidae). Subgénero *Doryochthebius* Kukert. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **2**: 149-156.
- VELASCO, J., A. MILLÁN, J. HERNÁNDEZ, C. GUTIÉRREZ, P. ABELLÁN, F. SÁNCHEZ & M. RUIZ 2006. Response of biotic communities to salinity changes in a Mediterranean hypersaline stream. *Saline systems*, **12**(2): 1-15.
- VIDAL-ABARCA, M.R., M.L. SUÁREZ & L. RAMÍREZ-DÍAZ 2000. *Tipo funcional de humedal: ramblas/wadis*. In: Monillo, C., Gonzalez J.L. (Eds.), *Management of Mediterranean Wetlands III*: 17-38.
- WILLIAMS, W.D. 1999. Conservation of wetlands in drylands: a key global issue. *Aquatic Conservation* **9**: 517-522.
- WILLIAMS, W.D. 2002. Environmental threats to salts lakes and the likely status of inland saline ecosystems 2025. *Environment Conservation*, **29**: 154-167.