

Selysiothermis nigra (Vander Linden, 1825),
nouveau pour le Maroc, et autres observations sur
les Odonates du Maghreb nord-occidental
(Odonata : Anisoptera : Libellulidae)

Par Jean-Pierre BOUDOT

LIMOS, UMR CNRS 7137, Universités de Nancy, Faculté des Sciences,
B.P. 239, F-54506 - Vandœuvre-lès-Nancy Cedex, France.

<jean-pierre.boudot@limos.uhp-nancy.fr>

Mots clés : *SELYSIOTHEMIS NIGRA*, *CORDULEGASTER PRINCEPS*, *CALOPTERYX EXUL*, *ISCHNURA FOUNTAINEAE*, *PYRRHOSOMA NYMPHULA*, MAROC, MAGHREB, AFRIQUE DU NORD, BIOGEOGRAPHIE, HABITAT, CHANGEMENT CLIMATIQUE, UICN.

KEY WORDS : *SELYSIOTHEMIS NIGRA*, *CORDULEGASTER PRINCEPS*, *CALOPTERYX EXUL*, *ISCHNURA FOUNTAINEAE*, *PYRRHOSOMA NYMPHULA*, MOROCCO, MAGHREB, NORTH-AFRICA, BIOGEOGRAPHY, BREEDING HABITAT, CLIMATE CHANGE, IUCN.

Résumé : En juin - juillet 2007, un voyage de prospection au Maroc, destiné à évaluer le statut de certaines espèces menacées ou endémiques, a permis d'observer et de documenter pour la première fois *Selysiothermis nigra* (Vander Linden, 1825) dans ce pays, sur un lac temporaire en bordure du Sahara. Des populations denses mais d'extension réduite de *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) ont été découvertes à l'extrémité NE du Moyen Atlas, 100 km au NE et au SE des localités précédemment connues. *Ischnura fountaineae* Morton, 1905 a été découverte dans la moitié occidentale du Maroc, à la marge du Sahara, sur un ruisseau salé 350 km au sud-ouest de la localité la plus proche connue jusqu'ici. *Cordulegaster princeps* Morton, 1915, endémique marocain propre aux Moyen et Haut Atlas, conserve de très belles populations dans les secteurs montagneux, même si plusieurs localités proches de secteurs urbanisés ou agricoles sont maintenant détruites du fait de la surconsommation d'eau et de l'assèchement des ruisseaux. Sa reproduction est attestée aussi bien au niveau de cours d'eau relativement importants et rapides que dans des zones de sources suintantes ne montrant qu'un simple film d'eau, jusqu'à 2600 m d'altitude au moins. Le statut de *Calopteryx exul* Selys, 1853, endémique maghrébin distribué du Maroc à la Tunisie, est par contre plus inquiétant, au Maroc comme dans les autres pays d'Afrique du Nord, et une seule des localités connues visitées nous a permis de l'observer. Au total, 34 espèces ont été observées, parmi lesquelles *Onychogomphus*

costae Selys, 1885 est plus fréquent que sa réputation ne le laisserait croire. Le statut UICN des espèces menacées est précisé.

Abstract : *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825), new to the Dragonfly fauna of Morocco, with subsequent notes on other Odonata in the NW Maghreb (Odonata : Anisoptera : Libellulidae). During a 2007 summer odonatological trip in Morocco, carried out with the intention to gain additional information on some threatened and endemic species in the NW Maghreb, allowed us to record and document *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825) for the first time in this country. The latter was present in significant numbers at a temporary lake on the border of the Sahara. The occurrence of such a very mobile species on a temporary water body is typical for species well adapted to desert environments, for which a rapid and opportunistic colonization of recent ephemeral water bodies is crucial to reproduction. Dense populations of *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776), an European species confined in Africa to scarce Moroccan highlands and regarded as a last glacial relict, were found in small habitats within the NE end of the Middle Atlas, about 100 km apart from the previously known localities. Additionally, *Ischnura fountaineae* Morton, 1905 was discovered on a permanent salty river in a subdesertic environment, at the margin of the Sahara, 350 km SW from the previously known locality. This is the single place where this species is known in the western half of Morocco. *Cordulegaster princeps* Morton, 1915, a Moroccan endemic confined to the Middle and High Atlas ranges, remains well established on middle and high elevation rivers and brooks, up to 2600 m a.s.l., and was found to reproduce even in small spring areas with poor seepage water. Some middle and low elevation populations have been found to turn extinct, however, due to excessive water use and stream drying up in agricultural and urban areas. *Calopteryx exul* Selys, 1853, a Maghrebian endemic extending from Morocco to Tunisia in the Atlas ranges, was found only in one locality. Its conservation status is worrying, in Morocco as well as in any other Maghrebian country. Altogether, 34 species were brought on record, among which *Onychogomphus costae* Selys, 1885 is more widely distributed than currently believed. The IUCN category is indicated for every threatened species.

Introduction

La faune odonatologique du Maroc est assez bien connue grâce aux publications de AGUESSE (1958-1981), AGUESSE et PRUJA (1957, 1958), LIEFTINCK (1966), DUMONT (1972-1982), CARCHINI (1981), JACQUEMIN (1984-1994), JACQUEMIN et BOUDOT (1986, 1990), JACQUEMIN et AGUESSE (1987), LOHMANN (1990), OCHARAN (1992) et JÖDICKE (1995). Une synthèse de l'ensemble de ces données et d'informations inédites, accompagnée d'une bibliographie complète, a été publiée par la Sfonat (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999). Quelques données nouvelles ont été publiées depuis (FAUCHEUX *et al.*, 2005). Certains sites Internet présentent par

ailleurs quelques observations bien documentées et fiables (RENOULT, 2007), mais cela est rare car les déterminations tentées dans de tels rapports de voyage sont souvent erronées ou pour le moins invérifiables.

Nombre de ces données sont anciennes et quelques zones blanches subsistent çà et là, notamment dans les secteurs difficilement accessibles. Les évaluations globales et régionales actuellement faites par l'UICN nécessitent des données réactualisées et complétées, du fait notamment de l'intensification de la pression humaine et du réchauffement climatique en cours, responsables de la dégradation des habitats dans plusieurs secteurs (CHILLASSE et DAKKI, 2004). De tels réactualisations et compléments de prospection sont particulièrement importants en ce qui concerne les espèces endémiques ou ayant une aire de répartition fragmentée, qui sont souvent les plus fragiles et les plus menacées.

Un récent voyage au Maroc nous a permis de réactualiser et de compléter certaines données concernant la faune odonatologique de ce pays et de mieux cerner le statut d'espèces emblématiques et patrimoniales à aire de distribution restreinte, comme *Calopteryx exul* et *Cordulegaster princeps*, ou disjointe, comme *Pseudagrion sublacteum* et *Zygonyx torridus*. Trente-neuf localités ont été visitées et 34 espèces ont été observées. L'une, *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825), est nouvelle pour le Maroc. L'aire de répartition connue de deux taxons en limite de distribution, *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) et *Ischnura fontaineae* Morton, 1905, a été significativement élargie.

Localités visitées

La figure 1 indique la position géographique des localités visitées. Nous précisons ici leurs principales caractéristiques, leurs coordonnées GPS dans le système géodésique WGS84, leur altitude GPS, la date des observations et l'heure solaire lors du point GPS (au début de la visite). L'ancienne numérotation des routes est indiquée entre parenthèses.

- Loc. 1- Étang collinaire sur l'oued Jerada au sud du col de Jerada, à l'ouest de la N 17 (= P 19) entre Oujda et Ain Beni Matar, et fossé sous le barrage, 34°16'43" N, 2°03'55" W, 1035 m, 13/06/2007, 09:04.
- Loc. 2- Oued El Hai (= Oued Za) au nord de Ain Beni Matar, petite rivière sableuse le long de la N 17 (= P 19) entre Oujda et Ain Beni Matar, 34°04'36" N, 2°03'05" W, 898 m, 13/06/2007, 11:41.
- Loc. 3- Étang collinaire au nord du barrage de Machra Homadi (= Mechra Hammadi), le long de la R 603 (= S 412) entre Melilla et Taourirt, 34°44'46" N, 2°49'32" W, 210 m, 14/06/2007, 09:22.
- Loc. 4- Oued Za sous le barrage Hassan II au sud-est de Taourirt, en amont des gorges, 34°12'29" N, 2°39'04" W, 632 m, 14/06/2007, 14:56.
- Loc. 5- Jbel Tazzeka, oued rapide entre Ras El Oued et Taza le long de la R 507 (= S 311), en aval de la centrale électrique d'Al Machraa, 34°09'22" N, 4°00'35" W, 770 m, 16/06/2007, 12:29.

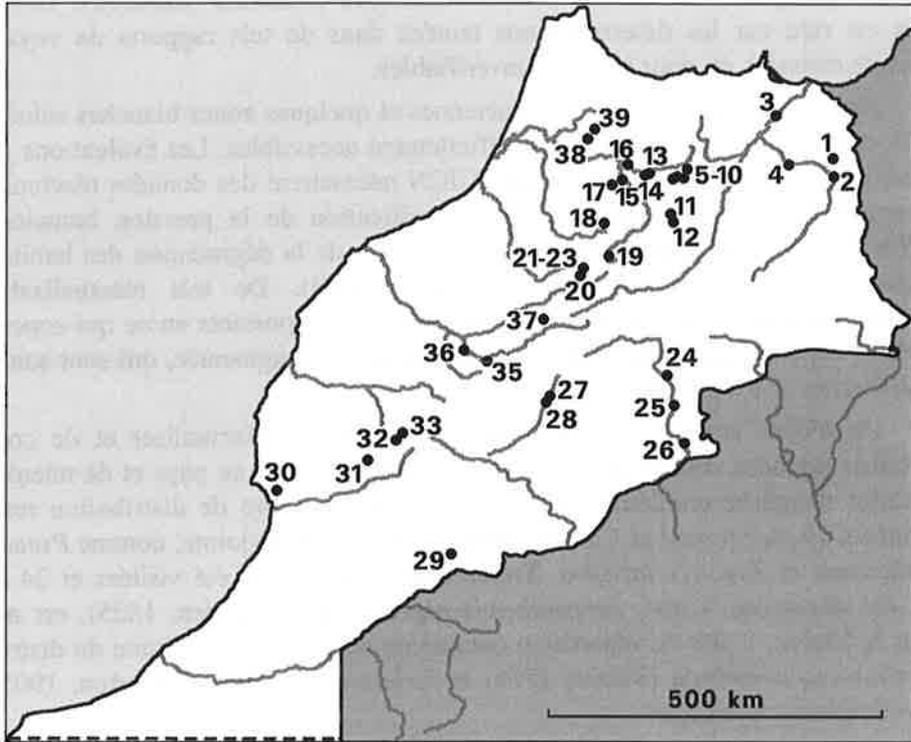


Figure 1. Localités visitées au Maroc.
Localities investigated in Morocco

- Loc. 6- Jbel Tazzeka, ruisselet escarpé entre Taza et Merhraoua sur la R 507 (= route 4822) au niveau de Beni Khelou, 34°03'36" N, 4°03'44" W, 1428 m, 17/06/2007, 08:01.
- Loc. 7- Jbel Tazzeka, "point d'eau" de Ba Bou Idir, petit ruisselet, 34°04'20" N, 4°08'00" W, 1342 m, 18/06/2007, 09:12.
- Loc. 8- Jbel Tazzeka, petit ruisselet précédant le "point d'eau" de Ba Bou Idir, 34°04'24" N, 4°07'52" W, 1358 m, 18/06/2007, 11:27.
- Loc. 9- Jbel Tazzeka, petit ruisselet entre le "point d'eau" de Ba Bou Idir et Idissene, 34°04'31" N, 4°08'47" W, 1220 m, 18/06/2007, 12:18.
- Loc. 10- Jbel Tazzeka, tête de l'Oued Zreg (= Oued Bou Hellou), petit ruisseau forestier en amont d'Al Ariane, 34°03'03" N, 4°11'55" W, 1000 – 1150 m, 20/06/2007, 09:37 – 12:01.
- Loc. 11- Ruisseau au-dessus de Tafferte sur le versant occidental du Jbel Bou Iblane, 33°39'37" N, 4°14'09" W, 1325 m, 21/06/2007, 10:41.
- Loc. 12- Torrent entre Talzemt et Imouizzer Marmoucha, le long de la R 502 (= route 4656) entre le Jbel Bou Iblane et Boulemane, 33°34'24" N, 4°12'05" W, 1601 m, 21/06/2007, 12:59.

- Loc. 13- Oued Matmata, petit affluent gauche de l'oued Inaouène à Sidi Abdeljelil, entre Fez et Taza, 34°06'33" N, 4°32'13" W, 222 m, 22/06/2007, 12:14 et 11/07/2007, 10:05.
- Loc. 14- Oued Bou Zemlane (= Oued El Ammar), affluent gauche de l'oued Inaouène à l'ouest de Matmata entre Fez et Taza, 34°05'35" N, 4°34'20" W, 224 m, 22/06/2007, 15:34.
- Loc. 15- Oued Sidi Harazem en aval de la station thermale, ruisseau rapide, affluent du Sebou, 34°02'11" N, 4°53'02" W, 222 m, 23/06/2007, 09:36.
- Loc. 16- Oued Inaouène au pont de la N 8 (= S 302), belle rivière entre Fez et Tissa, 34°12'19" N, 4°48'17" W, 146 m, 23/06/2007, 13:22.
- Loc. 17- Mare à *Typha* au Camping du Diamant Vert à Ain Chkeff, à l'ouest de la N 8 (= P 24), au sud de Fez, 33°59'13" N, 5°01'09" W, 461 m, 23/06/2007, 16:56.
- Loc. 18- Oued Tizguit au Val d'Ifrane, petite rivière en grande partie forestière, 33°33'53" N, 5°07'28" W, 1513 m, 24/06/2007, 14:04.
- Loc. 19- Oued Guigou au sud de Timahdite, petite rivière le long de la N 13 (= P 21), 33°11'33" N, 5°03'52" W, 1871 m, 25/06/2007, 09:49.
- Loc. 20- Aguelmane Azigza, lac de montagne aux berges surpâturées, 32°58'30" N, 5°26'49" W, 1521 m, 26/06/2007, 09:40.
- Loc. 21- Ruisselet salé latéral aux sources de l'oued Oum Er-Rbia, 33°03'08" N, 5°24'48" W, 1258 m, 26/06/2007, 13:00.
- Loc. 22- Affluent droit de l'oued Oum Er-Rbia en aval du pont de la S 303, 5 km au nord des sources de l'oued Oum Er-Rbia, torrent salé aux eaux β -mésohalines ($\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 3,4 \text{ g/L}$; salinité totale = 3,6; pH = 8,8), 33°03'42" N, 5°25'03" W, 1230 m, 26/06/2007, 13:37.
- Loc. 23- Affluent droit de l'oued Oum Er-Rbia en amont du pont de la S 303, 5 km au nord des sources de l'oued Oum Er-Rbia, torrent salé aux eaux β -mésohalines (voir ci-dessus), 33°03'58" N, 5°24'39" W, 1240 m, 26/06/2007, 14:33.
- Loc. 24- "Source bleue" de Meski, réseau d'irrigation et source canalisée, 31°51'27" N, 4°16'59" W, 992 m, 27/06/2007, 17:32.
- Loc. 25- Oued Ziz au débouché du canyon, au pont de la N 13 (= P 21) à Jorf El Amam, 31°31'36" N, 4°11'18" W, 838 m, 28/06/2007, 09:43.
- Loc. 26- Lac de Merzouga (= Dayet Srji = Dayet Tamezguidat); lac temporaire au pied et à l'ouest des dunes de l'Erg Chebbi à Merzouga, 31°05'57" N, 4°02'51" W, 709 m, 28/06/2007, 13:36. Température très élevée (51 °C au soleil, 42 °C à l'ombre de la voiture). Végétation herbeuse abondante dans l'eau sur certaines parties des berges, rase ou nulle à la périphérie. Ce lac se forme habituellement de novembre à mai, mais reste en eau lorsque les pluies ont été importantes au printemps (cas des années 2006 et 2007). Il peut rester sec pendant près d'une décennie durant les phases sèches, ce qui semble avoir été le cas de 1997 à 2005.
- Loc. 27- Oued Dadès entre les gorges et Msemrir, 31°37'21" N, 5°51'32" W, 1850 m, 29/06/2007, 16:05.

- Loc. 28- Amont des gorges du Dadès à l'Hôtel Camping des Gorges, 31°33'29" N, 5°54'43" W, 1717 m, 29/06/2007, 16:43.
- Loc. 29- Oued Tissint (= Oued El Maleh) au pont de la N 12, 16 km au sud-est de Tissint (= Agadir Tissint), petite rivière salée aux eaux β -mésohalines (NaCl + Na₂SO₄ = 8,75 g/L ; salinité totale = 9,56 g/L ; pH = 8,8), permanente (présence de poissons) à la marge du Sahara, 29°49'40" N, 7°11'58" W, 483 m, 01/07/2007, 12:33. Température très élevée (51 °C au soleil, 42 °C à l'ombre de la voiture).
- Loc. 30- Assif Tamraght dans les gorges entre Tamraght et Immouzzar Ida Ou Tanane, au nord d'Agadir, permanent (présence de poissons), 30°33'39" N, 9°33'00" W, 215 m, 02/07/2007, 15:49.
- Loc. 31- Haut Atlas. Beau ruisseau à Cincle plongeur* au flanc nord du Tizi N'Test en amont du pont de la R 203 (= S 501), 30°54'06" N, 8°18'58" W, 1738 m, 03/07/2007, 12:32.
- Loc. 32- Haut Atlas. Ruisseau au-dessus et au sud-ouest d'Imlil dans le Jbel Toubqal (Parc National), jusqu'à sa source, 31°08'03" N, 7°56'21" W, 1860 – 2126 m, 04/07/2007, 09:28 – 16:34.
- Loc. 33- Haut Atlas. Oukaïmeden; ruisseau rapide en aval du lac de barrage, 2530 m, 31°13'04" N, 7°50'48" W, 2530, 05/07/2007, 11:59.
- Loc. 34- Haut Atlas. Oukaïmeden; ruisseau et zones marécageuses juste sous le lac de barrage, 2580 m, 31°12'39" N, 7°51'15" W, 2580 m, 05/07/2007, 13:38.
- Loc. 35- Ouzoud; oued Tissakht de la résurgence aux cascades d'Ouzoud, 32°01'02" N, 6°43'01" W, 784 – 1000 m, 08/07/2007, 13:10 – 18:15.
- Loc. 36- Oued El Abiod, large rivière au Pont d'Imdahane sur la N 8 (= P 24), 32°08'35" N, 7°01'36" W, 359 m, 09/07/2007, 12:08.
- Loc. 37- Affluent de l'oued Derna 2.5 km à l'ouest de Naour, gorges le long de la R 317, 32°29'25" N, 5°56'35" W, 1012 m, 09/07/2007, 17:14.
- Loc. 38- Oued Ouerrha, large rivière 15 km à l'est de Jorf El Melha, le long de la P 4232 (= S 223), 34°29'22" N, 5°20'57" W, 53 m, 10/07/2007, 13:59.
- Loc. 39- Oued Ouerrha, large rivière au pont de la P 26 sous le barrage Al Wahda, 34°35'34" N, 5°15'14" W, 61 m, 10/07/2007, 15:56.

Espèces observées et commentaires

Abréviations utilisées : m = mâle, f = femelle, mf = sexe indéterminé, ad = adultes, ac = accouplement, po = ponte, em = émergence. Classes numériques pour les adultes : 1 = 1 individu, 2 = 2-10 individus, 3 = 10-50 individus, 4 = 50-100 individus, 5 = > 100 individus. Le nombre d'exuvies collectées ou comptées est indiqué avec précision.

* Oiseau de la famille des Cinclidae appelé aussi « Merle d'eau » habitant les cours d'eau rapides, torrents... (note de la rédaction).

ZYGOPTERA

Calopterygidae

Calopteryx exul Selys, 1853

Loc. 23 : 2m 2f.

Cet endémique maghrébin s'étend du Maroc à la Tunisie tout au long des Atlas, jusqu'à 2000 m d'altitude. Il est inféodé aux eaux courantes, souvent rapides, parfois torrentielles, même légèrement salées (3,6 ‰ à la localité 23). Au Maroc, il a été cité de 13 localités, dont une seule dans le Haut Atlas. Sa période de vol s'étend de mai à août. Cette espèce est très discrète, ce qui pourrait en partie expliquer que nous ne l'ayons observée que dans un seul site. Une dégradation de son habitat nous est néanmoins apparue évidente au cours de ces prospections, car 5 des 11 localités antérieurement connues visitées étaient asséchées ou très fortement polluées. Les mêmes constatations s'appliquent aux autres pays du Maghreb. Tout d'abord considéré comme vulnérable (VU) dans la Liste Rouge 2006 de l'UICN, ce *Calopteryx* a donc été élevé au rang d'espèce menacée (EN) lors des évaluations régionales de 2007 concernant le nord de l'Afrique et le bassin méditerranéen.

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)

Loc. 5 : 3m 2f ; Loc. 6 : 2m ; Loc. 7 : 2m ; Loc. 8 : 1m ; Loc. 10 : 3m 2f ; Loc. 13 : 4m 4f ; Loc. 14 : 4m 4f ; Loc. 15 : 4m 4f ; Loc. 18 : 2m ; Loc. 19 : 3m 3f ; Loc. 22 : 3m 3f ; Loc. 23 : 3m 3f ; Loc. 24 : 1m ; Loc. 31 : 3m 3f ; Loc. 35 : 3m 3f ; Loc. 36 : 1m 1f ; Loc. 37 : 4m 4f.

Cette espèce ouest-méditerranéenne est largement répandue sur l'ensemble des cours d'eau du Maroc, où elle est très commune et atteint 1900 m d'altitude. Sa période de vol s'étend de mars à septembre/octobre. Elle n'est pas actuellement menacée.

Platycnemididae

Platycnemis subdilatata Selys, 1849

Loc. 2 : 5mf ; Loc. 12 : 2m 2f ac ; Loc. 13 : 2m 2f ; Loc. 14 : 2m 2f ; Loc. 15 : 2m 2f ; Loc. 19 : 2m ; Loc. 22 : 2m 1f ; Loc. 24 : 1f ; Loc. 25 : 2m 2f ; Loc. 35 : 3m 3f ; Loc. 36 : 3m 3f ac ; Loc. 37 : 2m ; Loc. 38 : 2m 2f.

Cet endémique maghrébin est largement distribué sur les cours d'eau, même légèrement salés (3,6 ‰ à la localité 22), du Maroc à la Tunisie, où il est très commun et atteint 1600 m d'altitude. Un individu de collection est même présumé provenir des Canaries. Il se rencontre parfois également sur les eaux stagnantes. Sa période de vol s'étend d'avril à septembre. Il n'est pas menacé.

Coenagrionidae***Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe, 1838)**

Loc. 31 : 2m 2f ac po.

Cette espèce ouest-méditerranéenne caractéristique des eaux courantes est bien distribuée au Maroc, où elle atteint 2300 m d'altitude. Sa période de vol s'étend d'avril à septembre. Elle n'est pas menacée au Maghreb, mais sa situation se dégrade nettement dans le sud de l'Europe.

***Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840)**

Loc. 19 : 4m 3f.

Cette espèce ouest-européenne à affinité méditerranéenne s'étend également au nord de l'Afrique. Elle est bien implantée au Maroc (23 localités connues), mais se raréfie progressivement plus à l'est, en Algérie (8 localités publiées) et en Tunisie (5 localités citées). Elle fréquente essentiellement les ruisseaux envahis de végétation et atteint 2100 m d'altitude. Sa période de vol s'étend de mars à septembre. Elle n'est pas menacée au Maroc, mais sa situation est bien plus préoccupante en Algérie et en Tunisie, où bon nombre de citations sont anciennes, ainsi que dans certains pays européens. C'est à ce titre qu'elle a été classée comme quasi menacée (NT) dans les Listes Rouges globale (2006) et méditerranéenne (2007) de l'UICN, et menacée (EN) dans la Liste Rouge concernant le nord de l'Afrique (2007).

***Enallagma deserti* (Selys, 1871)**

Loc. 34 : 4m 3f.

Autre endémique maghrébin, cet Agrion est bien distribué du Maroc à la Tunisie. Au Maroc, il affectionne les eaux courantes tout autant que les lacs et les marais d'altitude des Moyen et Haut Atlas, et atteint 2700 m d'altitude. Sa période de vol s'étend d'avril à octobre. Il n'est pas menacé dans l'immédiat mais le surpâturage et la surfréquentation des lacs du Moyen Atlas, la pollution des eaux courantes et les sécheresses répétées, provoquent une dégradation évidente de certains de ses habitats (CHILLASSE et DAKKI, 2004).

***Erythromma lindenii* (Selys, 1840)**

Loc. 20 : 3m ad em ; Loc. 23 : 2m 2f ac po ; Loc. 38 : 2m 1f ; Loc. 39 : 2m.

Cette espèce holoméditerranéenne à expansion atlantique est très bien implantée au Maroc, où elle atteint 2000 m d'altitude. Il en est de même dans les autres pays du Maghreb, où elle n'est nulle part menacée. Elle supporte des eaux légèrement salées (3,6 ‰ à la localité 23). Sa période de vol s'étend de mars à octobre.

***Ischnura graellsii* (Rambur, 1842)**

Loc. 13 : 2m ; Loc. 35 : 2m.

Cette espèce ouest-méditerranéenne est limitée à la péninsule Ibérique et au Maghreb. Sa distribution est réputée être assez bien complémentaire de celle d'*I. elegans* (reste de l'Europe mais également en Espagne), dont elle paraît s'être

différenciée il y a environ 100 000 ans par suite d'un isolement géographique provoqué par la dernière glaciation. Actuellement, *I. elegans* gagne vers le sud en Espagne, où les mâles s'hybrident avec les femelles d'*I. graellsii*, donnant lieu à de nombreux intermédiaires dans les zones où les deux espèces cohabitent. Les hybrides femelles, fertiles, se croisent à leur tour avec les mâles d'*I. elegans*, conduisant au remplacement progressif d'*I. graellsii* par *I. elegans* dans le nord du pays (MONETTI *et al.*, 2002).

I. graellsii est extrêmement commun dans toute la partie nord du Maghreb, d'Agadir au Maroc à Monastir en Tunisie. Sa distribution, en gros limitée par les Atlas, est relativement complémentaire de celle d'*I. saharensis*, mais des zones de chevauchement ont été mises en évidence. Les eaux courantes constituent la grande majorité de ses localités, jusqu'à près de 2000 m d'altitude. Cette espèce peut compter jusqu'à 4 générations annuelles sur le littoral atlantique, où elle vole toute l'année. A l'intérieur, sa période de vol s'étend de mars à octobre. Elle n'est nulle part menacée.

***Ischnura saharensis* Aguesse, 1958**

Loc. 1 : 2m ; Loc. 4 : 2m 1f ac ; Loc. 24 : 3mf ; Loc. 25 : 2m 2f ; Loc. 26 : 3m 3f ;
Loc. 29 : 3m 3f ac po.

Cet endémique saharien et subsaharien est propre aux régions désertiques et subdésertiques du nord de l'Afrique. Son aire de répartition s'étend des îles Canaries (et très probablement de Madère) à la Mauritanie, au Niger et à l'est de la Libye. Sur sa limite septentrionale, elle cohabite çà et là avec *I. graellsii*. Elle est très commune du Maroc à la Tunisie, habite aussi bien les eaux courantes que lacustres et n'est nulle part menacée. Sa présence en abondance au lac temporaire de Merzouga (Loc. 26), déjà notée par le passé (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999), souligne la mobilité de l'espèce (CORBET, 1999 ; SUHLING *et al.*, 2003 ; DUMONT, 2007). Le plus proche habitat permanent possible, la palmeraie du Ziz, débute en effet à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest du lac de Merzouga. Elle suggère également son aptitude probable de pouvoir effectuer au moins un cycle reproductif complet dans des eaux temporaires, grâce à une phase larvaire très courte, quitte à ce que la nouvelle génération émigre ailleurs en cas d'assèchement. L'espèce est en effet multivoltine et vole même en hiver dans certaines régions du Maghreb (JÖDICKE, 2003). L'hypothèse d'une phase de diapause permettant aux œufs de passer la saison sèche a même été envisagée, ce qui serait exceptionnel chez les Coenagrionidae et reste à démontrer (JÖDICKE, 2003 ; SUHLING *et al.*, 2003) ; certains aspects de la biologie des espèces inféodées aux régions désertiques restent en fait très mal connus. Une abondante population reproductrice d'*I. saharensis* a par ailleurs été trouvée sur l'oued Tissint, seul oued permanent de la région et dont la salinité approche les 10 ‰ (Loc. 29). Cette observation est une nouveauté pour cette espèce, généralement considérée comme préférant des eaux peu salées (JÖDICKE *et al.*, 2000). Au Maroc, la période de vol d'*I. saharensis* s'étend au moins de mars à novembre, mais il est possible qu'elle couvre toute l'année dans les régions aux hivers doux (marges saharienne et atlantique notamment).

***Ischnura fountaineae* Morton, 1905**

Loc. 29 : 2f im (3 femelles hétéromorphes jeunes au stade *aurantiaca*).

Cette espèce plutôt orientale habite les régions désertiques ou steppiques s'étendant du Maghreb à l'est de l'Iran et au Kazakhstan. Au sud, elle existe dans quelques oasis du Sahara algérien et peut-être libyen, mais semble absente du Hoggar. A l'ouest, elle atteint le Maroc et n'était connue jusqu'ici que dans une région s'étendant de la vallée du Ziz aux frontières de l'est (bassins des oueds Za, Guir et Ziz). L'observation faite de trois jeunes femelles sur l'oued Tissint constitue donc une remarquable extension de l'aire de répartition de cette espèce de 350 km vers le sud-ouest, si bien que sa présence dans la moitié ouest du Maroc septentrional tout au long des marges sahariennes peut maintenant être envisagée (Fig. 2). Le type d'habitat concerné, à savoir un cours d'eau à salinité élevée (près de 10 ‰), est classique pour cette espèce, que nous avons par ailleurs observée en Tunisie sur des eaux courantes à 25 ‰ de salinité. On se reportera à CORBET (1999) pour de plus amples données sur la tolérance de certains Odonates à la salinité. Ici comme ailleurs au Maroc, *I. fountaineae* cohabite avec *I. saharensis*, qui présente des populations beaucoup plus importantes au sein desquelles il passe facilement inaperçu. C'est peut-être la raison pour laquelle nous n'avons trouvé que des femelles jeunes, qui attirent immédiatement l'attention grâce à leur couleur orange vif. La chaleur accablante (51 °C au soleil et ombre quasi inexistante) pourrait également avoir favorisé la discrétion de l'espèce, qui se dissimulait au mieux à l'ombre de trop rares herbes. Sa période de vol s'étend de mars à septembre. Bien que rare et peut-être instable au Maroc (limite d'aire), cette espèce n'est actuellement pas réellement menacée par l'homme. Elle pourrait par contre souffrir d'une progression de l'aridification.

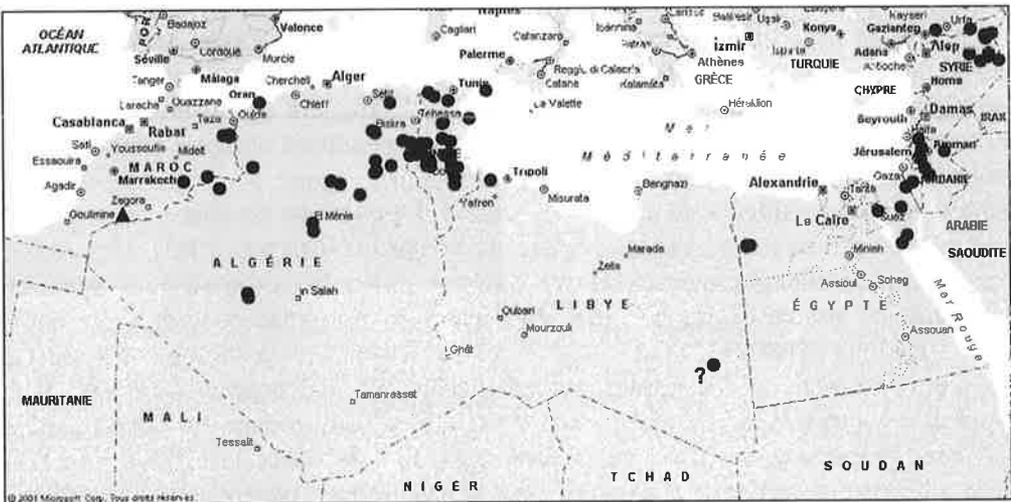


Figure 2. Distribution d'*Ischnura fountaineae* dans le nord de l'Afrique et l'ouest du Moyen-Orient. ● = localités précédemment connues, ▲ = nouveau site de l'oued Tissint.

Distribution of Ischnura fountaineae in the North of Africa and the Western Middle-East.

● = previously known localities, ▲ = new locality on Wadi Tissint.

***Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776)**

Loc. 6 : 4m 4f ac po em ; Loc. 9 : 3m 3f ac po ; Loc. 10 : 2m 2f.

Cette espèce ouest-paléarctique habite presque toute l'Europe et atteint l'Afrique dans le nord du Maroc, où elle fait figure de relique glaciaire. Les populations marocaines sont les seules à être connues en Afrique. *P. nymphula* a longtemps été réputé à tort être confiné à la zone centrale du Moyen Atlas (deux localités dans la région d'Ifrane, dont l'une est actuellement asséchée en été). En fait, sa présence dans les montagnes du Rif (trois localités actuelles) est bien établie depuis NAVÁS (1934) et a été confirmée par JACQUEMIN (1994). Les trois localités du Jbel Tazzeke, qui appartient à l'extrémité nord-est du Moyen Atlas et se situe à une centaine de kilomètres au nord-est et au sud-est des autres localités connues, constituent donc une addition importante à la distribution de cette espèce relictuelle au Maroc (Fig. 3). Ici comme actuellement dans ses autres stations, l'espèce n'a été observée qu'au dessus de 1000 m d'altitude. Sa période de vol s'étend de mai à juillet/août. Ses populations sont parfois denses, mais l'extension de ses stations, forestières, est à chaque fois très réduite, si bien que leur fragilité face à l'action de l'homme et des changements climatiques est évidente. De ce fait, elle a été classée quasi menacée (NT) dans l'évaluation régionale de l'UICN en cours portant sur le nord de l'Afrique.

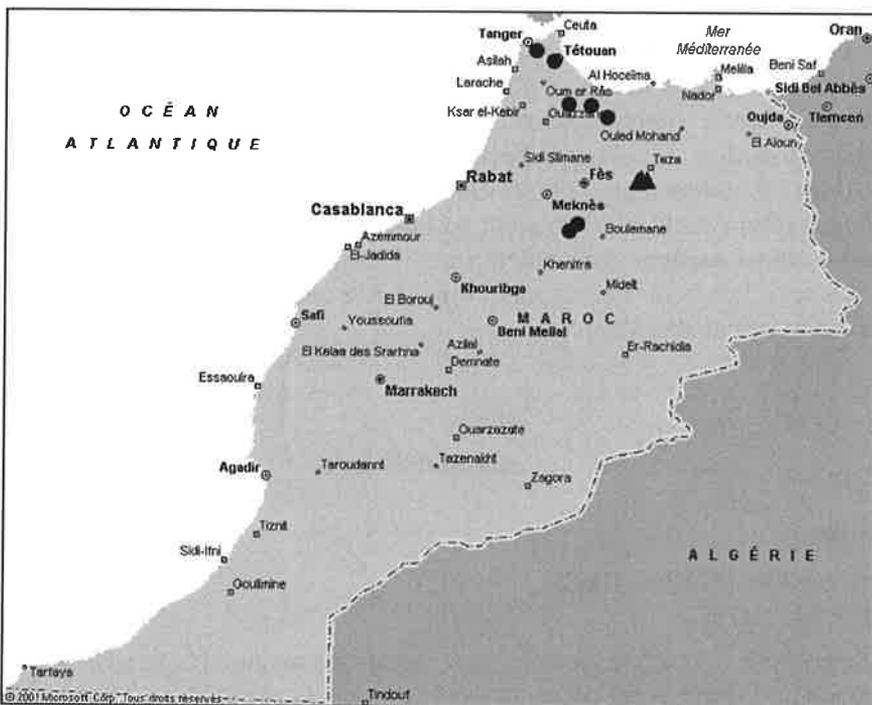


Figure 3. Distribution de *Pyrrhosoma nymphula* au Maroc. ● = localités précédemment connues, ▲ = nouveaux sites du Jbel Tazzeke.

Distribution of Pyrrhosoma nymphula in Morocco. ● = previously known localities, ▲ = new localities in Jbel Tazzeke.

***Pseudagrion sublacteum* (Karsch, 1893)**

Loc. 13 : 3m 3f ; Loc. 14 : 2m ; Loc. 15 : 3m ; Loc. 36 : 2m 1f ac.

Cette espèce afrotropicale présente un caractère relictuel évident au Maroc, seul pays du nord de l'Afrique où elle est présente. Elle a dû atteindre les côtes méditerranéennes durant la première moitié du postglaciaire (~12000 – 6000 BP), époque à laquelle le Sahara a connu une période humide majeure (maximum vers 10000 – 8000 BP). Depuis, l'aridification du Sahara a provoqué l'extinction des probables populations sahariennes et l'isolement des populations septentrionales, maintenant séparées par plus de 2000 km de l'aire de répartition principale de l'espèce (qui s'étend du Sénégal au sud de la péninsule Arabique et au sud de l'Afrique). Une sous-espèce faiblement différenciée et également très isolée sur le plan géographique (*P. s. mortoni* Ris et Schmidt, 1936) est bien implantée au Moyen-Orient dans la vallée du Jourdain (DUMONT, 1991). La présence d'une importante population de cette espèce sur l'oued Matmata constitue une addition intéressante aux cinq localités précédemment connues. Néanmoins, la forte pollution du Sebou aux environs de Fez fait craindre pour la survie des espèces que cette rivière hébergeait par le passé (dont *P. sublacteum*). L'oued Matmata est utilisé pour l'irrigation et son débit avait fortement chuté cette année entre nos deux visites. La population de l'oued Bou Zemlane semble actuellement plus réduite qu'en 1989. Toutes les localités connues sont des oueds situés en zone semi-aride à moins de 400 m d'altitude, au nord des Atlas entre Taza et Marrakech, et leur caractère aride pourrait encore s'accroître si le changement climatique actuel se poursuit. Pour ces raisons, et bien qu'elle ne soit pas menacée à l'échelle globale, cette espèce a été considérée comme étant en danger critique d'extinction (CR) lors de l'évaluation régionale de l'UICN portant sur le nord de l'Afrique. *P. sublacteum* vole au Maroc de mai à août. Il cohabite toujours avec *Onychogomphus costae* et est souvent accompagné de *Zygonyx torridus* (dans 4 des 6 localités), autres espèces particulièrement intéressantes pour ce pays. Cela confère aux sites qui l'abritent une grande importance en terme de biodiversité et leur conservation en bon état s'impose.

ANISOPTERA

Aeshnidae

Aeshna isoceles (Müller, 1767)

Loc. 17 : 1m.

Cette belle Aesche rousse aux yeux d'émeraude s'étend de l'ouest du paléarctique à l'Oural et est présente dans une grande partie du bassin méditerranéen. La localité 17 constitue un nouveau site pour cette espèce, qui reste rare au Maroc (6 localités connues au total). Elle atteint 1900 m d'altitude dans le Moyen Atlas. Elle est un peu plus fréquente dans l'est de l'Algérie et se rencontre également dans le nord de la Tunisie. Elle se reproduit surtout dans les marais, même si elle est connue sur des

ruisseaux, et vole de mai à août. Elle a été classée vulnérable (VU) lors de l'évaluation régionale de l'UICN portant sur le nord de l'Afrique.

***Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838)**

Loc. 22 : 2m ; Loc. 27 : 2m ; Loc. 28 : 2m ; Loc. 31 : 2m, 15 exuvies ; Loc. 35 : 1m ; Loc. 37 : 4m 4f, > 100 exuvies.

Cette Aeschne crépusculaire est bien implantée au Maroc sur les eaux vives, même légèrement salées (3,6 ‰ à la localité 22), jusqu'à 1900 m d'altitude. Plus de 20 localités sont connues dans le pays, et l'aire de distribution de l'espèce se prolonge à l'est jusqu'au nord de l'Algérie et de la Tunisie. Sa période de vol s'étend de juin à septembre. Elle n'est actuellement pas menacée, mais la fragilité de bon nombre de ses localités au regard du changement climatique actuel a fait qu'elle a été considérée comme quasi menacée (NT) lors de l'évaluation régionale de l'UICN concernant le nord de l'Afrique.

***Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839)**

Loc. 26 : 1m ad.

Nous n'avons rencontré ce migrateur afrotropical obligé bien connu (CORBET, 1999, SUHLING et MARTENS, 2007) que sur les rives du lac de Merzouga. Plus de 25 observations ont été mentionnées dans la littérature pour cette espèce au Maroc, tant sur la côte, qu'elle semble longer lors de ses migrations hivernales, que sur la marge saharienne et dans les vallées méridionales des Atlas, contre lesquels elle semble butter (DUMONT et DESMET, 1990). Des sites de reproduction, celle-ci se déroulant principalement de décembre à février, ont été clairement mis en évidence (JACQUEMIN et BOUDOT, 1986, 1999). Les adultes de la nouvelle génération apparaissent en mai et juin, essaient et disparaissent rapidement de leur lieu de naissance, parfois eux aussi en groupes migratoires, observables en été. Ce comportement est caractéristique des espèces adaptées au désert, qui sont très mobiles, se reproduisent rapidement par un cycle très court dans les pièces d'eau éphémères, et disparaissent avant assèchement pour trouver d'autres lieux favorables.

***Anax imperator* Leach, 1815**

Loc. 1 : 1m 1f ; Loc. 19 : 1m.

Cet Anax est très répandu dans toute l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Europe, excepté ses parties septentrionales. Au Maroc il se rencontre aussi bien sur les oueds que sur les eaux lacustres, de mars à décembre, et atteint 2500 m dans le Haut Atlas. Il n'est nulle part menacé.

***Anax parthenope* Selys, 1839**

Loc. 1 : 1m ; Loc. 3 : 3m.

Cet Anax est bien répandu dans l'ensemble du bassin méditerranéen, la moitié nord de l'Afrique et la péninsule Arabique. Au Maroc où il est commun, il se reproduit autant dans les secteurs calmes des eaux courantes que dans les eaux

lacustres et atteint près de 2000 m d'altitude. Sa période de vol s'étend de mars à novembre. Il n'est pas menacé.

Gomphidae

Gomphus simillimus maroccanus Lieftinck, 1966

Loc. 15 : 1m ; Loc. 22 : 1m.

Ce taxon infraspécifique constitue la forme marocaine et peut-être ouest-algérienne du *G. s. simillimus* européen. Il est caractérisé par des traits noirs antéhuméraux et huméraux thoraciques souvent moins larges que chez les exemplaires européens, des marques jaunes médiodorsales sur l'abdomen plus rectangulaires que triangulaires, et surtout par des tubercules latéraux toujours jaunes sur la crête postocellaire. *G. s. maroccanus* est répandu dans toute la partie nord du Maroc, jusqu'aux marges sahariennes. Il colonise aussi bien les cours d'eau d'une certaine importance, même légèrement salés (3,6 ‰ à la localité 22), que les lacs naturels du Moyen Atlas ou les lacs de barrage. Sa période de vol s'étend de mai à fin juillet. Bien qu'il ne soit pas pour le moment globalement menacé, le surpâturage autour des lacs et la pollution des rivières constituent un danger pour l'avenir de ce taxon, qui a en conséquence été considéré comme quasi menacé (NT) lors des évaluations régionales de l'UICN concernant le nord de l'Afrique et le bassin méditerranéen.

Onychogomphus uncatu (Charpentier, 1840)

Loc. 5 : 2m ; Loc. 6 : 2m 1f ad em, 4 exuvies ; Loc. 8 : 2m ; Loc. 12 : 2m ; Loc. 22 : 2m ; Loc. 31 : 3m ; Loc. 35 : 1m ; Loc. 37 : 1m 1f, 1 exuvie.

Au Maroc, en Algérie et en Tunisie, ce Gomphidé ouest-méditerranéen se rencontre essentiellement sur les reliefs, où il atteint 2000 m d'altitude. Sa période de vol s'étend de mai à août. Il est commun sur la plupart des cours d'eau, même légèrement salés (3,6 ‰ à la localité 22), et n'est pas menacé.

Onychogomphus costae Selys, 1885

Loc. 2 : 2m 2f ac ; Loc. 13 : 2m ; Loc. 14 : 2m ; Loc. 15 : 3m ; Loc. 16 : 2m 2f ac ; Loc. 38 : 1m ; Loc. 39 : 1m.

Longtemps réputé très rare, cet *Onychogomphus* ibéro-maghrébin est surtout très mimétique et quasiment invisible lorsqu'il est au sol, du fait de sa couleur sable générale. Il est dispersé un peu partout et a été observé dans plus de 50 cours d'eau au Maghreb, dont 36 sont au Maroc, où il atteint 1800 m d'altitude. Une bonne quinzaine de localités ont été citées de la péninsule Ibérique. En Tunisie, nous avons trouvé de nombreuses exuvies de cette espèce jusqu'à une salinité de 7,9 ‰. Sa période de vol s'étend de mai à août.

Moins de la moitié des observations rapportées dans la littérature sont suffisamment récentes pour être considérées comme encore valides. Plusieurs localités ne sont clairement plus d'actualité du fait de leur assèchement ou d'une pollution excessive. Les populations actuelles semblent rester la plupart du temps

d'assez faible importance. En conséquence, l'espèce a été classée quasi menacée (NT) lors des évaluations régionales de l'UICN portant sur le bassin méditerranéen et le nord de l'Afrique.

Cordulegasteridae

***Cordulegaster boltonii algerica* Morton, 1915**

Loc. 5 : 2m ; Loc. 6 : 2m 1f po, 100 exuvies ; Loc. 7 : 2m ad em, 7 exuvies ; Loc. 9 : 1m 2f em po, 5 exuvies ; Loc. 10 : 2m.

Cette sous-espèce ibéro-maghrébine est caractérisée par des dessins jaunes abdominaux plus étendus que chez les autres sous-espèces et non coudés sur les côtés. Elle est la seule à exister au Maghreb, où elle se rencontre du Rif et du nord-est du Moyen Atlas marocains à l'est de l'Algérie. Elle cohabite par contre avec *C. b. iberica* Boudot et Jacquemin, 1995 dans les sierras côtières d'Andalousie (BOUDOT et JACQUEMIN, 1995). Elle est présente sur les ruisseaux et les grandes rivières, du niveau de la mer à plus de 2000 m d'altitude, et sa période de vol s'étend de mai à août. Elle n'est pas menacée pour le moment mais les plus petits des ruisseaux dans lesquels elle se reproduit sont susceptibles de s'assécher si le changement du climat en cours se poursuit. En conséquence, elle a été classée quasi menacée (NT) lors de l'évaluation régionale de l'UICN portant sur le nord de l'Afrique.

***Cordulegaster princeps* Morton, 1915**

Loc. 18 : 3m 1f po, 30 exuvies ; Loc. 21 : 1m ; Loc. 23 : 1m ; Loc. 31 : 2m 2f po, 33 exuvies ; Loc. 32 : 3m 2f po, 20 exuvies ; Loc. 33 : 3m 1f ac po, 20 exuvies ; Loc. 34 : 1m ; Loc. 37 : 3m, > 50 exuvies.

C. princeps est le seul Odonate endémique du Maroc, où il se cantonne du Haut au Moyen Atlas occidental et central, entre 1000 et 2600 m d'altitude. Cette espèce montagnarde était considérée jusqu'ici comme habitant essentiellement des ruisseaux rapides à débit important et parfois même torrentiel (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999). L'observation d'exuvies et de nombreux adultes dans des zones de sources suintantes ne montrant qu'un simple film d'eau, à plus de 2000 m d'altitude (partie amont de la localité 32), démontre qu'à l'instar du taxon précédent et des autres sous-espèces méridionales de *C. boltonii*, *C. princeps* s'accommode tout autant d'habitats plus exigus, comme les sourcins et les petits ruisselets auxquels ils donnent naissance (fig. 4). Il pourrait même supporter des eaux salées, comme semblent l'attester les observations répétées aux localités 21 et 23 depuis les années 1980, bien qu'aucune exuvie n'y ait été récoltée. Grâce à cette capacité d'adaptation, il est actuellement bien distribué dans le Haut et le Moyen Atlas, où plusieurs localités actuellement très florissantes ont été reconnues (dont certaines sont nouvelles). Ces types d'habitats sont néanmoins susceptibles de s'assécher et l'espèce a donc été classée quasi menacée (NT) lors des évaluations régionales de l'UICN portant sur le nord de l'Afrique et le bassin méditerranéen. Quelques localités proches des zones agricoles et urbanisées sont actuellement sèches en été, du fait de l'abaissement des nappes (surconsommation de l'eau). Sa période de vol s'étend de mai à septembre.

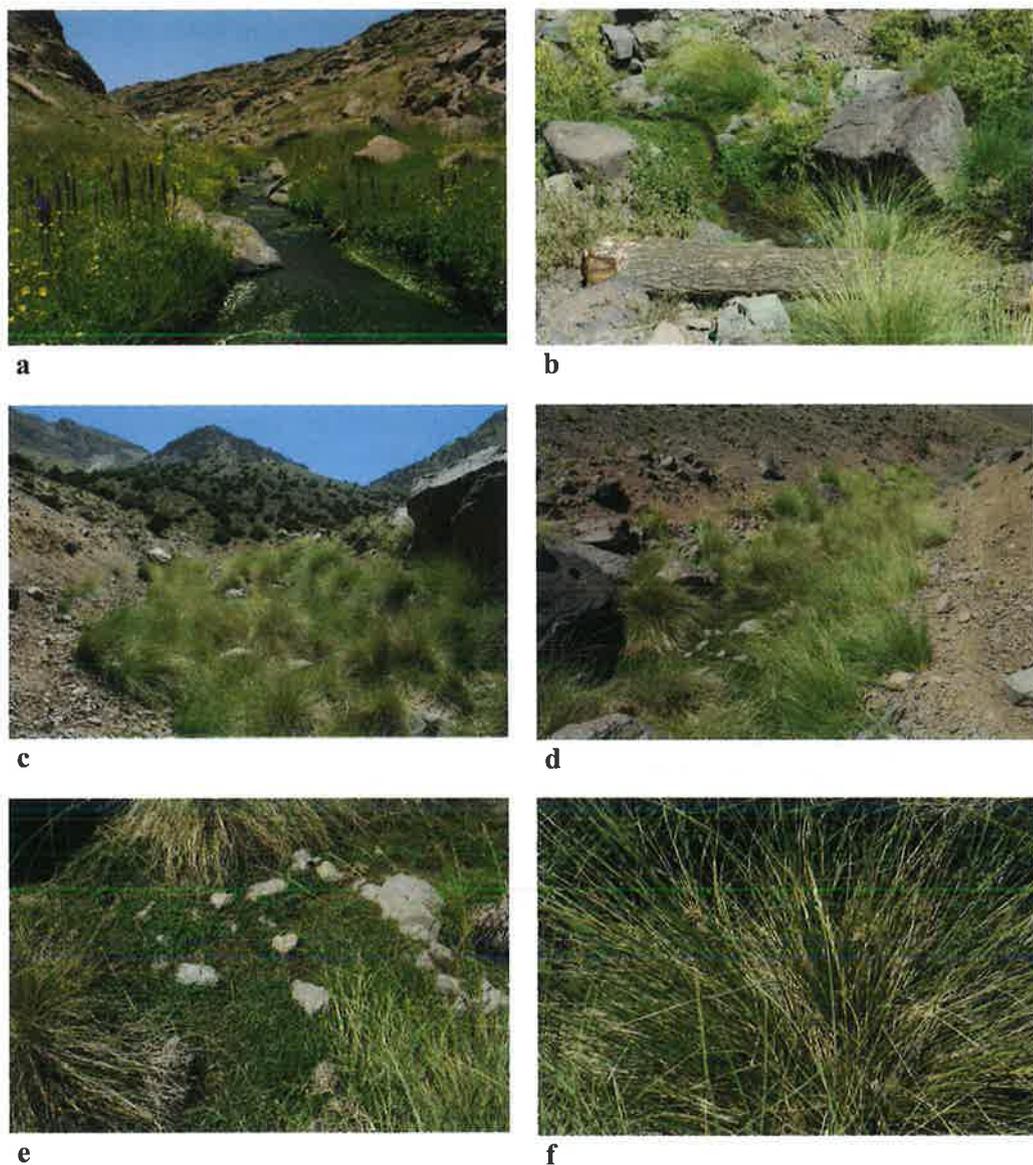


Figure 4. Types d'habitats reproductifs de *Cordulegaster princeps*. a = ruisseau rapide à Oukaïmeden ; b = ruisseau à l'amont d'Imlil ; c = petite source suintante à l'amont d'Imlil, vue générale ; d-e = suintements (même localité) ; f = exuvies au-dessus des premiers suintements d'eau (reflets à l'arrière plan en haut à gauche) (même localité).

Range of breeding habitats for Cordulegaster princeps. a = fast flowing stream at Oukaïmeden ; b = brooklet above Imlil ; c = minute mountain spring above Imlil, general view ; d-e = seepage water (same locality) ; f = exuvia appearing as soon as a thin film of water forms above the spring bed (see sunshine reflection in the background at upper left corner) (same locality).

Libellulidae

Orthetrum cancellatum (Linné, 1758)

Loc. 1 : 2m ; Loc. 19 : 1m im.

Cette espèce eurosibérienne est très commune en Europe et reste également bien implantée dans le nord du Maghreb. Elle reste dispersée dans les régions montagneuses, dans l'est du pays et sur le littoral atlantique, où elle fréquente aussi bien les eaux faiblement courantes des grands cours d'eau calmes que les eaux lacustres. Du fait de son caractère opportuniste, elle ne semble pas menacée. Sa période de vol s'étend d'avril à août.

Orthetrum coerulescens anceps (Schneider, 1845)

Loc. 6 : 1m 1f ; Loc. 9 : 2m 1f po ; Loc. 10 : 2m ; Loc. 11 : 1m ; Loc. 13 : 2m ; Loc. 14 : 2m ; Loc. 17 : 1m.

Cet *Orthetrum* est très répandu et commun au Maroc et plus largement au Maghreb, d'où il s'étend au Moyen-Orient, à l'Asie Mineure et à l'Inde. Il habite les eaux lacustres et les eaux courantes, ainsi que de simples suintements, jusqu'à 2000 m d'altitude et vole de mai à septembre. Très ubiquiste, il n'est aucunement menacé.

Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)

Loc. 2 : 1f.

Cet *Orthetrum* eurasiatique est nettement plus abondant dans le sud de son aire de répartition que dans le nord, où il atteint néanmoins le nord de la France et de l'Allemagne. Vers l'est, il atteint la Chine et est encore présent en Sibérie au niveau de sources chaudes. Vers le sud, il occupe le nord de l'Afrique et le Moyen-Orient mais n'y est pas aussi commun que dans le sud de l'Europe. Seules 26 citations sont disponibles au Maghreb, dont 14 au Maroc. Il se comporte souvent en pionnier et peut habiter des milieux très exigus ou temporaires, comme des suintements et des eaux courantes de très faible débit. Il n'est pas considéré comme menacé. Sa période de vol s'étend de mai à août.

Orthetrum chrysostigma (Burmeister, 1839)

Loc. 13 : 2m ; Loc. 14 : 2m ; Loc. 15 : 3m ; Loc. 22 : 2m 2f ; Loc. 25 : 1m ; Loc. 26 : 1m ; Loc. 31 : 2m ; Loc. 38 : 1m.

Cet *Orthetrum* afrotropical, considéré comme migrateur facultatif (SUHLING *et al.*, 2003b), atteint les rivages méridionaux de l'Europe dans la péninsule Ibérique et dans quelques îles grecques de la mer Égée. Il est également présent au Moyen-Orient et sur la côte sud de l'Anatolie. Il s'agit certainement de l'un des Odonates les plus fréquemment rencontrés sur les eaux courantes au Maghreb, même légèrement salées (3,6 ‰ à la localité 22), mais il se rencontre parfois également dans les marais. Il reste bien implanté dans les massifs montagneux sahariens (Tassili n'Ajjer, Hoggar, Aïr ...). Du fait de la brièveté de sa phase larvaire (moins de 50 jours), il est bien adapté aux

régions désertiques et se reproduit aisément dans les eaux temporaires (SUHLING et MARTENS, 2007). Au Maroc, il est surtout abondant à basse altitude mais dépasse néanmoins 1500 m dans les Atlas. Du fait de la très faible synchronisation de ses émergences, caractéristique des espèces afrotropicales, sa période de vol s'étend de mars à fin novembre.

***Orthetrum nitidinerve* (Selys, 1841)**

Loc. 15 : 2m 2f ac po.

Cet *Orthetrum* est propre au bassin méditerranéen occidental et ne dépasse guère la Tunisie et la Sicile à l'est. Il est néanmoins cité de Libye, sans localité précise. Vers le nord, il atteint la vallée de l'Èbre en Espagne et la région de Livourne en Italie. Au Maroc, où il est régulièrement dispersé de la côte aux massifs montagneux jusqu'à 1900 m d'altitude, il présente une écologie voisine de celle d'*O. chrysostigma*, mais est plutôt moins commun, sans pour autant être rare ou menacé. Sa période de vol s'étend d'avril à octobre.

***Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832)**

Loc. 1 : 1m ; Loc. 14 : 2m ; Loc. 16 : 1m ; Loc. 26 : 2m 2f.

Cet autre migrateur facultatif afrotropical (SUHLING *et al.*, 2003b) s'est implanté depuis une trentaine d'années dans la partie médiane de l'Europe et atteint maintenant le nord des Pays-Bas, une large partie de la Pologne et le sud de l'Oural. Cette extension a conduit certains odonatologues à parler d'indicateurs climatiques pour cette espèce et quelques autres comme *Trithemis annulata*. Extrêmement commun dans tout le bassin méditerranéen, il se rencontre autant sur les cours d'eau que sur les eaux lacustres. Au Maroc, l'espèce est omniprésente, mais, hormis dans les zones de rizières ou les marais, les populations restent de faible importance. Il atteint néanmoins 1800 m dans les massifs montagneux. Sa période de vol s'étend d'avril à octobre et l'espèce compte au moins deux générations annuelles.

***Brachythemis leucosticta* (Burmeister, 1839)**

Loc. 3, 3m 1f ac.

A l'instar d'*O. chrysostigma*, ce superbe Libellulidé afrotropical atteint les rivages méridionaux de l'Europe dans la péninsule Ibérique, dans quelques îles méditerranéennes (Sardaigne, Sicile, Chypre) et s'observe de temps à autre sur les côtes anatoliennes. La limite nord de l'aire de distribution principale de *B. leucosticta* va du sud de la Mauritanie au Tchad et au sud de la péninsule Arabique. L'espèce est par contre omniprésente en Égypte et atteint le Moyen-Orient par la vallée du Nil. Elle est inconnue en Libye (mais y est certainement présente). Les populations ouest-méditerranéennes, toutes cantonnées aux régions de plaine proches des côtes et à climat doux, sont donc nettement isolées et font office de reliques postglaciaires, au même titre que *P. sublacteum*. Elles n'y semblent pas menacées. Une trentaine de localités ont été répertoriées au Maghreb, dont 12 sont au Maroc. La localité 3, la plus orientale de toutes au Maroc, est nouvelle et se situe à mi-chemin entre les localités

marocaines précédemment connues et les localités de l'ouest-algérien. Partout, cette espèce semble particulièrement affectionner les habitats présentant de vastes berges sablonneuses dégagées, qu'il s'agisse d'eaux stagnantes ou faiblement courantes. Les populations y sont alors souvent importantes et même envahissantes. Du fait de la très faible synchronisation des émergences, fait caractéristique des espèces afrotropicales, sa période de vol est longue et s'étend d'avril à octobre.

***Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825)**

Loc. 26 : 3m 2f.

Espèce nouvelle pour le Maroc. Bien qu'elle soit connue depuis fort longtemps pour être installée de manière permanente en Algérie, en Espagne et aux Baléares, cette espèce irano-turaniennne au tempérament migrateur bien connu (SCHNEIDER, 1981 ; SUHLING *et al.*, 2003 ; CORBET, 1999) n'avait pas encore été rencontrée au Maroc. L'observation de nombreux mâles et femelles à divers stades de coloration (adultes et subadultes) (Fig. 5) au lac de Merzouga constitue donc une addition importante pour la faune odonatologique de ce pays et comble un hiatus surprenant dans la distribution de cette délicate espèce. Cette situation est assez analogue à ce qu'elle était en Tunisie il y a peu, où l'espèce n'a été découverte qu'en automne 1999 (JÖDICKE *et al.*, 2000) alors qu'elle était connue de Sicile, de Malte et d'Algérie depuis longtemps [sa mention en Libye (COMPTE-SART, 1960 ; DUMONT, 1978 ; JÖDICKE *et al.*, 2000) ne nous paraît par contre pas étayée (bien qu'il soit très probable que l'espèce y soit présente), car les seules localités citées du désert libyen se réfèrent à l'oasis de Siwa en Égypte (KIMMINS, 1950) et sont probablement mal placées sur la carte produite par Compte-Sart]. Elle a par ailleurs été découverte assez récemment dans plusieurs pays d'ou elle était jusqu'alors inconnue : Portugal (LOHR, 2005a, b), Bulgarie (BESCHOVSKI et GASHTAROV, 1997), Arménie (TAILLY, 2006), Ukraine (DYATLOVA, 2007) et Bashkortostan en Russie au sud-ouest de l'Oural (YANYBAEVA *et al.*, 2006). Bien que certaines de ces observations se réfèrent très certainement à des individus erratiques, migrants ou nouvellement installés, certaines autres proviennent probablement d'un manque de prospections antérieures. Bien qu'elle soit possible, l'expansion actuelle éventuelle de cette espèce n'est donc pour le moment pas établie. Sa période de vol dans le bassin méditerranéen s'étend de mai à septembre.

S. nigra ne figurait pas jusqu'à maintenant dans les relevés faits au lac de Merzouga (DUMONT, 1972 ; JACQUEMIN et BOUDOT, 1999). Le fait que la population observée comprenait aussi bien des adultes que des subadultes ne prouve aucunement son indigénat ni ne démontre une installation durable, car les groupes migratoires de cette espèce sont réputés comporter une forte proportion d'immatures (CORBET, 1999). Situé à la marge du Sahara (Fig. 6), juste à l'ouest des dunes de l'Erg Chebbi, le lac de Merzouga est un lac temporaire, habituellement rempli de novembre à mai. Il peut cependant rester en eau jusqu'en août lorsque les pluies hivernales ont été abondantes, ce qui a été le cas en 2006 et 2007 après près d'une décennie d'assèchement. La colonisation rapide mais momentanée de telles pièces d'eau temporaires est une caractéristique forte des espèces bien adaptées aux

environnements désertiques, qui font preuve d'un nomadisme marqué et peuvent se reproduire un peu partout dans les mares éphémères en profitant d'une phase larvaire très courte. Bon nombre des espèces observées ici (au total *Ischnura saharensis*,



a



b



c



d



e



f

Figure 5. *Selysiothemis nigra* au Maroc : localité et stades de coloration observés. a-b = vue générale du lac de Merzouga et structure des rives ; c-f = *S. nigra*. c = mâle adulte ; d = mâle subadulte ; e = femelle adulte ; f = femelle subadulte. Toutes les photos ont été prises le 28 juin 2007 au même endroit.

Selysiothemis nigra in Morocco: locality and colour condition of imagines. a-b = lake of Merzouga, general view and banks structure ; c-f = *S. nigra*. c = adult male ; d = subadult male ; e = adult female ; f = subadult female. All pictures are from the same place on June 28, 2007.

Hemianax ephippiger, *Orthetrum chrysostigma*, *Crocothemis erythraea*, *Selysiotthemis nigra*, *Sympetrum fonscolombii*, *Trithemis annulata*) correspondent à ce profil biologique, sont très mobiles, ont une phase larvaire comprise entre 2 et 4 mois, sont bi- à multivoltines et peuvent assurer leur cycle reproductif complet sans que leurs œufs n'aient à connaître une diapause estivale (CORBET, 1999 ; JACQUEMIN et BOUDOT, 1999 ; JÖDICKE *et al.*, 2000 ; SUHLING *et al.*, 2003a, b) (même si le voltinisme et la durée de la phase larvaire ne semblent pas être très précisément connus chez *S. nigra*). A une quinzaine de kilomètres au NNE de Merzouga, au Lac des Dunes, lui aussi temporaire, un groupe de *Pantala flavescens*, autre espèce migratrice bien connue à phase larvaire très courte, avait de même été observé en mai 2006 (SCHRIJVERSHOF, 2006).

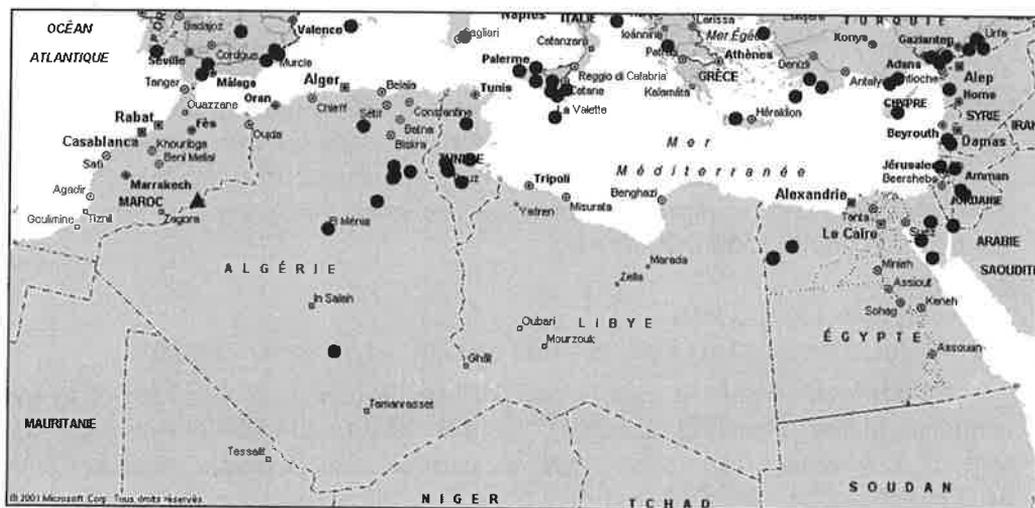


Figure 6. Distribution de *Selysiotthemis nigra* dans le nord de l'Afrique et l'ouest du Moyen-Orient. ● = localités fiables précédemment connues, ▲ = nouveau site au Maroc.

Distribution of Selysiotthemis nigra in the North of Africa and the Western Middle-East. ● = previously known valid localities, ▲ = new locality in Morocco.

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Loc. 1 : 3mf ac po ; Loc. 3 : 3mf ; Loc. 26 : 6m 6f ad im.

Cette espèce se rencontre dans presque toute l'Afrique et l'Europe méridionale et atteint la Mongolie et le Japon. Elle migre périodiquement vers le nord et atteint le nord de l'Angleterre, des Pays-Bas, de l'Allemagne et de la Pologne, ainsi que le sud de l'Oural. Très opportuniste, ce migrateur obligé (SUHLING *et al.*, 2003b ; SUHLING et MARTENS, 2007), se rencontre à peu près n'importe où dans le bassin méditerranéen et le nord de l'Afrique, parfois en groupes innombrables, notamment sur les berges des lacs naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, où il se comporte en pionnier. Grâce à une phase aquatique très courte (éclosion des œufs rapide et phase larvaire allant de 35 à 50 jours), l'espèce, bi- ou trivoltine en climat chaud, est capable de boucler son cycle reproductif l'année même de la ponte dans des pièces d'eau éphémères, avant assèchement. Elle est alors souvent innombrable et envahissante, du

fait d'une compétition très faible dans ces milieux, ce qui favorise la formation de groupes migratoires. Au Maroc, ce *Sympetrum* a été observé jusqu'à 2500 m d'altitude, de mars à décembre et même parfois encore en janvier.

***Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1807)**

Loc. 2 : 3m 1f ; Loc. 4 : 1m ; Loc. 13 : 2m 2f ; Loc. 14 : 3m 2f ac po ; Loc. 15 : 3m ; Loc. 17 : 1m ; Loc. 25 : 3m ; Loc. 26 : 3m 2f ; Loc. 29 : 2m ; Loc. 36 : 2m ; Loc. 38 : 3m ; Loc. 39 : 3m 2f.

Cette espèce afrotropicale est maintenant présente dans toute l'Afrique et le Moyen-Orient, et a plus récemment colonisé une partie non négligeable de l'Europe méridionale. Elle est actuellement présente dans la quasi-totalité du Languedoc-Roussillon et une partie de l'Aquitaine en France. Cette expansion est très bien documentée (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999 ; GRAND et BOUDOT, 2006) et est attribuée au réchauffement actuel du climat, si bien que l'espèce est, elle aussi, considérée comme un indicateur climatique. Plus de 80 observations sont disponibles au Maroc, d'avril à octobre, alors que l'espèce y était encore très marginale dans les années 1950-1970. L'expansion vers le nord de cette espèce très mobile est ici encore évidente. Elle se rencontre aussi bien sur les eaux courantes que sur les eaux stagnantes et atteint 1500 m d'altitude.

***Trithemis kirbyi* Selys, 1891**

Loc. 1 : 2m ; Loc. 22 : 1m ; Loc. 28 : 1m ; Loc. 29 : 1f ; Loc. 30 : 2m 2f.

Ce *Trithemis* habite la totalité de l'Afrique, la péninsule Arabique et le sous-continent Indien. Dans cet ensemble, on distingue traditionnellement deux sous-espèces, *T. k. ardens* (Gerstäcker, 1891) en Afrique, caractérisé par les taches jaunes de la base des ailes s'étendant jusqu'à la 6^e ou 7^e nervure transverse anténodale, et *T. k. kirbyi* en Inde, chez qui ces taches jaunes n'atteignent que la 3^e ou 4^e de ces nervures. Les spécimens de la péninsule Arabique sont réputés intermédiaires. De tels intermédiaires se rencontrent également fréquemment dans le nord de l'Afrique et il est actuellement impossible de tracer une limite d'aire pour ces deux phénotypes. Il est en fait fort douteux qu'une distinction subsppécifique sur un tel critère soit justifiée.

Cette espèce était encore jugée confidentielle au Maroc dans les années 1970. Une expansion notable était évidente dès les années 1990, période à laquelle elle montrait une bonne dispersion dans l'ensemble du nord du pays (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999). Les localités 1, 28 et 29 s'ajoutent aux localités antérieures, sans toutefois changer l'image globale de la répartition de l'espèce au Maroc. Ces nouvelles observations confirment néanmoins le fait que ce *Trithemis* peut maintenant se rencontrer assez facilement un peu n'importe où dans le pays, où il vole de mai à fin octobre, principalement sur les eaux courantes, même salées (Loc. 22 et 29). Une information selon laquelle deux mâles de ce *Trithemis* ont été vus dans le sud de l'Espagne, à Estepona, au printemps 2007, a été diffusée sur internet par Steve Covey (WestPalOdos-digest@yahoo.com). Cette espèce pourrait donc elle aussi

s'implanter en Europe et s'y reproduire dans un proche avenir, en suivant l'exemple de *T. annulata*, en profitant du réchauffement du climat.

***Zygonyx torridus* (Kirby, 1889)**

Loc. 13 : 3m le 22/06/2007, aucun le 11/07 ; Loc. 14 : 2m, 14 exuvies ; Loc. 15 : 3m 2f ac po (9 tandems), 17 exuvies.

Cette espèce afrotropicale et orientale montre deux centres de distribution disjoints importants dans le paléarctique, l'un allant des îles Canaries au Maroc et au sud de la péninsule Ibérique, l'autre occupant la vallée du Jourdain au Moyen-Orient. Des localités isolées sont en outre connues de Tunisie, de Sicile, du sud-ouest de la Turquie et d'Iran (KUNZ *et al.*, 2006). La plupart de ces localités sont séparées de l'aire de répartition principale de l'espèce par des distances comprises entre 1000 et 3000 km et peuvent être de prime abord considérées comme les vestiges d'une implantation continue ancienne s'étendant des tropiques au sud de l'Europe et datant de la phase pluviale du début de l'Holocène, morcelée depuis par l'aridification de la zone saharienne. Au vu des importantes capacités de dispersion de l'espèce, qui fait preuve d'un tempérament nomade et même migrateur marqué (LINDLEY, 1974 ; CORBET, 1999 ; SUHLING *et al.*, 2003 ; SUHLING et MARTENS, 2007), illustré par l'existence fréquente de populations insulaires dans des îles qui n'avaient jamais été rattachées aux continents, l'hypothèse alternative d'une immigration actuelle en provenance des tropiques dans la zone paléarctique pourrait également être envisagé (KUNZ *et al.*, 2006).

Seules 8 localités ont été répertoriées au Maroc, toutes situées au nord des Atlas et se distribuant de la région d'Agadir à l'ouest à la frontière algérienne à l'est. Parfois les observations se réfèrent à un tout petit nombre d'individus, parfois elles s'adressent à un groupe important. Mais même dans ce cas, elles ne sont pas toujours facilement renouvelables. De nombreux adultes étaient par exemple présents le 22/6 à la localité 13 (site d'observation nouveau pour l'espèce), soit posés (en matinée), soit en vol de patrouille aller-retour permanent, mais plus aucun n'a été vu le 11/7 dans des conditions horaires et météorologiques analogues. Aucune exuvie n'a par ailleurs été trouvée à cette localité, où l'espèce semblait néanmoins être « chez elle » de par son comportement. Il est possible qu'une telle apparente instabilité des imagos ne fasse que traduire l'existence de groupes en déplacement et ne corresponde nullement à des individus autochtones. Des exuvies ont été par contre trouvées, parfois en abondance, dans les localités 14 et 15, cette dernière constituant même une véritable « autoroute à *Zygonyx* » avec les adultes en activité reproductrice. Des adultes de *Z. torridus* étaient connus dans ces deux derniers sites depuis respectivement 1989 et 1996 (JACQUEMIN et BOUDOT, 1999), et la première capture de l'espèce dans la région de Fez remonte même aux années 1919-1924 (KUNZ *et al.*, 2006). L'ensemble de ces données démontre la reproduction, l'indigénat et l'implantation durable de *Z. torridus* dans certains secteurs au moins du Maroc, et soutient en outre le caractère nomade de l'espèce. Sa période de vol au Maghreb et dans la péninsule Ibérique s'étend au moins d'avril à septembre, mais il n'est en fait pas impossible qu'elle soit plus longue dans certaines localités aux hivers doux (région d'Agadir par exemple), comme cela est le

cas dans la vallée du Jourdain (où des adultes ont été collectés de mars à novembre) ou aux Canaries (où l'espèce vole toute l'année) (KUNZ *et al.*, 2006). Du fait de l'apparente instabilité des populations méditerranéennes et d'une évidente destruction de certaines de ses localités en Espagne (KUNZ *et al.*, 2006), cette espèce a été considérée comme quasi menacée (NT) lors des évaluations régionales de l'UICN portant sur le nord de l'Afrique et le bassin méditerranéen.

Conclusion

Au cours de ce circuit, 34 espèces ont été observées en 39 localités et l'une d'entre elle, *S. nigra*, est nouvelle pour le Maroc. L'aire de répartition connue de deux taxons en limite de distribution, *P. nymphula* et *I. fontaineae*, a été significativement agrandie et de nouvelles données sur les habitats larvaires de *C. princeps* ont été acquises.

Si 23 des 34 espèces rencontrées ne posent guère de problème du point de vue de leur conservation, 11 d'entre elles donnent lieu à des inquiétudes quant à leur survie à moyen terme si rien n'est fait pour enrayer rapidement la dégradation des habitats. Assèchement des cours d'eau dû à l'agriculture, à l'urbanisation et à l'évolution actuelle du climat, pollution non contrôlée, surpâturage des marais et des rives des cours d'eau, lacs et étangs, générant une pollution organique importante ou limitant les supports d'émergence des Odonates, sont en effet les causes les plus fréquentes d'extinction des populations que l'on note lorsque l'on compare la situation présente à celle des années 1980. Sept des 34 espèces rencontrées sont considérées comme quasi menacées dans le nord de l'Afrique, une (*A. isocles*) est considérée comme vulnérable, une autre (*C. exul*) est en danger dans chacun des pays du Maghreb et une dernière, *P. sublacteam*, est en danger critique d'extinction au Maroc, seul pays du nord de l'Afrique où elle a résisté à l'aridification du climat depuis le milieu de l'Holocène.

Parmi les espèces emblématiques et patrimoniales du Maghreb, *C. exul*, *G. simillimus maroccanus*, *O. costae*, *C. princeps* et *C. boltonii algerica* d'une part, *P. sublacteam*, *B. leucosticta* et *Z. torridus* d'autre part, occupent une place de choix. Les premiers sont des taxons à aire de distribution réduite, voire même des endémiques marocains stricts (*C. princeps*), les seconds présentent au Maghreb ou dans le bassin méditerranéen une aire de distribution disjointe, actuellement séparée de plusieurs milliers de kilomètres de leur aire de répartition principale (pour des raisons paléoclimatiques). La plupart de ces espèces sont considérées à divers degrés comme menacées, ce qui souligne l'urgence des mesures conservatoires à prendre si l'on veut que les pays méditerranéens dans leur ensemble et le Maghreb en particulier puissent conserver leur patrimoine naturel.

Travaux cités

AGUESSE P., 1958. Une sous-espèce nouvelle d'*Ichnura* en Afrique du Nord (Odonata). *Rev. Fr. Ent.*, 25 (2) : 149-157.

- AGUESSE P., 1968. *Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Îles Atlantiques*. Masson, Paris, 258 pp.
- AGUESSE P., 1981. Présence au Maroc d'un représentant du genre *Pseudagrion* (Sélys) Odonata, Zygoptera). *Bull. Inst. Sci. Rabat*, 5 : 179-180.
- AGUESSE P. et PRUJA J.P., 1957. Éléments pour une faune des Odonates du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 37 : 149-160.
- AGUESSE P. et PRUJA J.P., 1958. Odonates récoltés par M. Ch. Rungs au Maroc, au Sahara, en Mauritanie et au Sénégal. *C. R. Séances Mens. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 24 (5) : 103-106.
- BESCHOVSKI V.L. et GASHTAROV V., 1997. *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) - a new genus and species for the Bulgarian fauna (Odonata: Anisoptera: Libellulidae). *Ent. Z.*, 107 (7) : 309-310.
- BOUDOT J.P. et JACQUEMIN G., 1995. Revision of *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) in the southwestern Europe and Northern Africa, with description of *C. b. iberica* ssp. nov. from Spain (Anisoptera, Cordulegastridae). *Odonatologica*, 24 (2) : 149-173.
- CARCHINI G., 1981. Missione Maghreb 1979 - Osservazioni entomologiche (Odonata : pp. 82-83). *Keimer Reports*, 2 : 81-84.
- CHILLASSE L. et DAKKI M., 2004. Potentialités et statuts de conservation des zones humides du Moyen-Atlas (Maroc), avec référence aux influences de la sécheresse. *Sécheresse*, 15 (4) : 337-345.
- COMPTE-SART A., 1960. Biografia de la *Selysiotthemis nigra* V.d.L. (Odonatos). *Graellsia*, 18: 73-115.
- CORBET P. S., 1999. *Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester, 829 pp.
- DUMONT H.J., 1972. Contribution à la connaissance des Odonates du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 52 (3/4) : 149-179.
- DUMONT H.J., 1976. Odonata from South Morocco, Rio de Oro and Mauretania, with biogeographical notes. *Odonatologica*, 5 (2) : 107-117.
- DUMONT H.J., 1978. Odonates d'Algérie, principalement du Hoggar et d'Oasis du sud. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 114 : 99-106.
- DUMONT H.J., 1982. Relict distribution patterns of aquatic animals : another tool in evaluating late Pleistocene climate changes in the Sahara and Sahel. In : J.A. Coetzee et E.M. Van Zinderen Bakker (eds.), *Paleoecology of Africa and the surrounding Islands*, A.A. Balkema, Rotterdam, 14 : 1-24.
- DUMONT H.J., 1991. *Odonata of the Levant*. Fauna palaestina. Insecta V. Israel Acad. Sci. Human., Jerusalem : viii + 299 pp.
- DUMONT H.J., 2007. Odonata from the Mouydir Plateau (North Central Sahara, Algeria). *Bull. Soc. r. belge Ent.*, 143 : 164-168.
- DUMONT H.J. et DESMET K., 1990. Transsahara and transmediterranean migratory activity of *Hemianax ephippiger* (Burmeister) in 1988 and 1989 (Anisoptera : Aeshnidae). *Odonatologica*, 19 (2) : 181-185.

- DYATLOVA E., 2007. http://dragonflyforall.narod.ru/information/Selysiotthemis_nigra_engl.html
- FAUCHEUX M.J., MEURGEY F. et EL WAHBI Y., 2005. Odonates des environs d'Essaouira (Maroc méridional). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France*, NS, 27 (3) : 122-130.
- GRAND D. et BOUDOT J.P., 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Éditions Biotope, Collection Parthénope, Mèze, 480 pp.
- JACQUEMIN G., 1984. Nouvelles données sur la répartition des Odonates dans le nord du Maroc. *Bull. Inst. Sci., Rabat*, 8 : 135-138.
- JACQUEMIN G., 1985. Une population de *Boyeria irene* (Fonsc.) dans le Rif, Maroc (Anisoptera : Aeshnidae). *Notul. Odonatol.*, 2 (6) : 102-103.
- JACQUEMIN G., 1987a. A relic population of *Pseudagrion s. sublacteum* (Karsch, 1893) in Morocco (Zygoptera : Coenagrionidae). *Notul. Odonatol.*, 2 (10) : 159-161.
- JACQUEMIN G., 1987b. Les Odonates de la Merja de Sidi Bou Ghaba (Mehdiya, Maroc). *Bull. Inst. Sci., Rabat*, 11 : 175-183.
- JACQUEMIN G., 1991. *Ischnura fountainei* Morton and *Gomphus lucasi* Sélys in Morocco, and further data on the genus *Ischnura* (Zygoptera : Coenagrionidae ; Anisoptera : Gomphidae). *Notul. Odonatol.*, 3 (8) : 120-123.
- JACQUEMIN G., 1994. Les Odonates du Rif. *Odonatologica*, 23 (3) : 217-237.
- JACQUEMIN G. et AGUESSE P., 1987. Sur l'identité du représentant marocain du genre *Pseudagrion* Sélys (Odonata : Coenagrionidae). *Bull. Inst. Sci., Rabat*, 11 : 185-186.
- JACQUEMIN G. et BOUDOT J.P., 1986. Comportement de ponte chez *Hemianax ephippiger* (Burm.) (Anisoptera : Aeshnidae). *Notul. Odonatol.*, 2 (7) : 112-113.
- JACQUEMIN G. et BOUDOT J.P., 1990. A propos de *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) au Maroc (Zygoptera : Coenagrionidae). *Notul. Odonatol.*, 3 (6) : 91-94.
- JACQUEMIN G. et BOUDOT J.P., 1999. *Les Libellules (Odonates) du Maroc*. Société française d'Odonatologie éditeur, 150 pp.
- JÖDICKE R., 1995. Frühjahrsaspekte der Odonatenfauna in Marokko südlich des Hohen Atlas. *Opusc. Zool. Flumin.*, 134 : 1-10.
- JÖDICKE R., 2003. Mid-winter occurrence of dragonflies in southern Tunisia (Insecta: Odonata). *Kaupia* 12 : 119-128.
- JÖDICKE R., ARLT J., KUNZ B., LOPAU W. et SEIDENBUSCH R., 2000. The Odonata of Tunisia. *International Journal of Odonatology*, 3 (1) : 41-71.
- KIMMINS D.E., 1950. Results of the Armstrong College Expedition to Siwa Oasis (Libyan Desert), 1935 under the leadership of Prof. J. Omer-Cooper. Odonata and Neuroptera. *Bull. soc. Fouad I Entomol.*, 34 : 151-157.
- KUNZ B., OBER S.V. et JÖDICKE R., 2006. The distribution of *Zygonyx torridus* in the Palearctic (Odonata: Libellulidae). *Libellula*, 25 (1/2) : 89-108.
- LIEFTINCK M.A., 1966. A survey of the Dragonfly fauna of Morocco (Odonata). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 42 (35) : 1-63.

- LINDLEY R.P., 1974. The Dragonflies of Korhogo, Ivory Coast. *Bull. IFAN*, série A, 36 : 682-698.
- LOHMANN H., 1990. *Enallagma cyathigerum* (Charp.) in Marokko : Erstnachweis für Nordafrika (Zygoptera : Coenagrionidae). *Notul. Odonatol.*, 3 (5) : 76-77.
- LOHR M., 2005a. *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden), new for Portugal (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. Odonatol.*, 6 (6) : 57-58.
- LOHR M., 2005b. Libellenbeobachtungen in Südportugal (Odonata). *Libellula*, 24 (1/2) : 87-107.
- MONETTI L., SANCHEZ-GUILLEN R.A. et CORDERO RIVERA A., 2002. Hybridization between *Ischnura graellsii* (Vander Linder) and *I. elegans* (Rambur) (Odonata: Coenagrionidae): are they different species ?. *Biological Journal of the Linnean Society*, 76 (2) : 225-235.
- NAVÁS L., 1934. Insectes del Marroc. Paraneuropters. *Junta Sci. Nat. Barcelona*, 11 (8) : 3-7.
- OCHARAN F.J., 1992. Odonata collected in Morocco and southern Andalucía, Spain. *Notul. Odonatol.*, 3 (9) : 143-145.
- RENOULT J., 2007. <<http://photoinsectes.free.fr/odo/odonates.htm>>
- SCHNEIDER W., 1981. Eine Massenwanderung von *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) (Odonata: Macrodiplactidae) und *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) (Odonata: Gomphidae) in SüdJordanien.. *Ent. Z.*, 91 (9) : 97-102.
- SCHRIJVERS HOF M., 2006. Records of *Pantala flavescens* in SW-Morocco, summer 2006. In: Kalkman *et al.*, 2006. The Dragonflies of the Eastern Mediterranean. <<http://www.libellen.org/epallage/home.html>>.
- SUHLING F., JÖDICKE R. et SCHNEIDER W., 2003a. Odonata of African arid regions - are there desert species ?. *Cimbebasia*, 18 : 207-224.
- SUHLING F., MARTENS A., 2007. *Dragonflies and Damselflies of Namibia*. Gamsberg Macmillen Publishers, Windhock, Namibia, 280 pp.
- SUHLING F., PADEFFKE T., JOHANSSON F. et RICHTER O., 2003b. Mechanisms creating odonate community structure in desert wetlands. *Verhandl. Ges. Ökologie*, 33 : 282.
- TAILLY M. 2006. *Selysiotthemis nigra* new for Armenia. In: Kalkman *et al.* 2006. The Dragonflies of the Eastern Mediterranean. <<http://www.libellen.org/epallage/home.html>>.
- YANYBAEVA V.A. DUMONT H.J. HARITONOV A.Y. et POPOVA O.N. 2006. The Odonata of South Ural Russia with special reference to *Ischnura aralensis* Haritonov 1979. *Odonatologica* 35 (2) : 167-185.
-