

L'ODONATOFAUNE (*INSECTA* : *ODONATA*) DU BASSIN DE LA SEYBOUSE EN ALGÉRIE : INTÉRÊT POUR LA BIODIVERSITÉ DU MAGHREB

Rassim KHELIFA¹, Abdeljalil YOUCEFI¹, Amin KAHLERRAS¹, Ahmed ALFARHAN²,
Khaled A.S. AL-RASHEID² & Boudjéma SAMRAOUI^{1,2}

SUMMARY. — *The Odonata fauna of the Seybouse river catchment in Algeria as part of the Maghrebian biodiversity.* — An odonatalogical survey of the wadi Seybouse watershed, Northeastern Algeria, was carried out over a period of two years. Thirty five species were recorded in this previously uncharted region, including *Calopteryx exul* and *Trithemis kirbyi*. The former species, a Maghrebian endemic, has been rediscovered in Algeria after more than a century of apparent absence and the species, classified as “Endangered” in the IUCN Mediterranean Red List, is represented in Algeria by only the Seybouse population. An efficient conservation plan is needed to prevent the extinction of this emblematic species. *T. kirbyi*, a desert species, has considerably extended its range northward. Anthropogenic impacts were noted for the majority of sampled stations and this pressure does not bode well for the conservation of the biodiversity of wadi Seybouse. The distribution and status of each recorded species were also discussed.

RÉSUMÉ. — Une étude odonatalogique a été réalisée durant deux années consécutives dans le bassin-versant de la Seybouse, situé dans le nord-est algérien et pratiquement inexploré auparavant. Trente cinq espèces ont été enregistrées, dont *Calopteryx exul* et *Trithemis kirbyi*. La première, endémique du Maghreb, n'avait plus été observée en Algérie depuis plus d'un siècle et la population de l'oued Seybouse représente la seule actuellement connue en Algérie. Une protection efficace de ce bassin hydrographique est donc nécessaire afin de conserver cette espèce emblématique, en forte régression dans l'ensemble du Maghreb et considérée « en danger » par l'UICN. *T. kirbyi*, espèce saharienne, a considérablement étendu son aire de répartition vers le nord. Une pression anthropique intense a été notée dans la majorité des stations échantillonnées. La répartition géographique et le statut de chaque espèce notée sont discutés.

L'Algérie est un vaste pays doté d'une riche palette de zones humides (Samraoui & Samraoui, 2008). De nombreuses investigations ont été entreprises pour appréhender l'odonatofaune algérienne (Selys, 1849, 1865, 1866, 1871, 1902 ; Kolbe, 1885 ; McLachlan, 1897 ; Martin, 1901 ; 1910 ; Morton, 1905 ; Le Roi, 1915 ; Kimmins, 1934 ; Reymond, 1952 ; Nielsen, 1956 ; Dumont, 1978, 2007). Samraoui & Menai (1999) ont établi une liste de 63 espèces dont 10 (*Calopteryx exul*, *C. splendens*, *C. virgo meridionalis*, *Pseudagrion hamoni*, *Lindenia tetraphylla*, *Cordulegaster boltonii algerica*, *Cordulia aenea*, *Orthetrum brunneum*, *Pantala flavescens* et *Rhyothemis semihyalina*) avaient été notées dans des travaux antérieurs. Parmi ces 10 espèces, quatre (*C. exul*, *C. splendens*, *C. virgo meridionalis*, *Cordulegaster boltonii algerica*), inféodées aux milieux lotiques, n'ont plus été trouvées depuis un siècle, la cause principale de cette absence étant probablement due à la dégradation de leurs habitats privilégiés (Samraoui

¹ Laboratoire de Recherche des Zones Humides, Department of Biology, University of Guelma, Algeria. E-mails : rassimkhefifa@gmail.com ; youcefi.abdeljalil@yahoo.com ; kahlerras_amin01@yahoo.fr

² Center of Excellence for Research in Biodiversity, King Saud University, KSA. E-mails : alfarhan@KSU.EDU.SA ; bsamraoui@yahoo.fr

& Menai, 1999). *Lindenia tetraphylla*, *C. boltonii algerica*, *C. aenea*, et *R. semihyalina* ont été considérés comme localement éteints (Samraoui & Corbet, 2000a).

Les études odonatologiques les plus récentes réalisées dans le territoire Algérien se sont focalisées sur la Numidie, située au nord-est du pays (Samraoui *et al.*, 1998 ; Samraoui & Corbet, 2000a ; Samraoui, 2009). Cette région abrite une biodiversité exceptionnelle (Samraoui & Bélair, 1997, 1998), et un total de 45 espèces d'odonates (~ ¼ des espèces algériennes) y a été enregistré (Samraoui & Corbet, 2000a). Parmi elles, *Urothemis edwardsii* et *Acisoma panorpoides ascalaphoides* représentent des libellules relictuelles d'origine afrotropicale (Samraoui *et al.*, 1993). Mais malgré tous les efforts, les 10 espèces tant recherchées sont restées introuvables et il est à craindre qu'elles soient localement éteintes.

Parmi ces espèces élusives figure l'endémique et emblématique maghrébine *Calopteryx exul*, longtemps considérée comme endémique algérienne mais dont la dernière mention en Algérie remonte à un siècle (Martin, 1910). L'espèce n'a jamais été observée en Numidie. *C. exul* a été classé « en danger » selon la liste Rouge IUCN des odonates méditerranéens (Riservato *et al.*, 2009). Une dégradation importante de ses habitats a été notée en Algérie (Samraoui & Menai, 1999) et ses populations ont subi un déclin sévère (Jödicke *et al.*, 2004). Le même constat a été noté au Maroc (Boudot, 2008).

La Seybouse représente un bassin-versant important situé au centre de l'est algérien mais n'a pratiquement jamais été échantillonnée auparavant. Le but de la présente étude a été d'inventorier les odonates d'un bassin-versant algérien représentatif mais relativement inexploré et, dans le cadre des changements globaux affectant la biodiversité, de mettre à jour le statut et la répartition des espèces algériennes.

SITE, MATÉRIEL ET MÉTHODES

DESCRIPTION DU SITE

Le bassin de la Seybouse (Fig. 1) occupe une superficie de 6570 km². Il prend naissance dans les hautes plaines de l'Atlas Tellien et s'étend jusqu'à son embouchure, qui se trouve à Sidi Salem (36°52'3.21"N, 7°46'25.49"E) près de

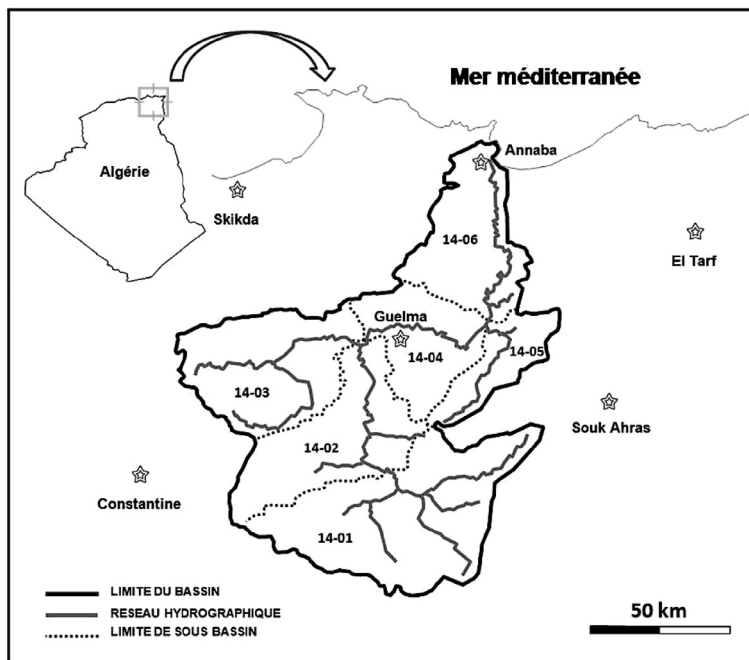


Figure 1. — Bassin-versant de la Seybouse (Algérie).

la ville d'Annaba. Il est généralement divisé en 6 sous-bassins. Ses principaux tributaires cours d'eau sont l'oued Cherf et l'oued Bouhamdane, qui se rejoignent à Medjez Amar (36°26'35.82"N, 7°18'39.36"E) pour former la Seybouse. Ce bassin est caractérisé par une saison pluvieuse allant d'octobre à mai et une saison sèche qui s'étend de juin à septembre. Les précipitations varient de 350 mm/an en amont à 608 mm/an en aval.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'échantillonnage s'est porté sur les odonates adultes du bassin-versant de la Seybouse. La localisation des stations étudiées a été réalisée grâce à un système de positionnement global (Explorist 300). Nous avons utilisé des transects de 200 mètres de part et d'autre du cours d'eau pour un total de 23 stations réparties selon un gradient altitudinal (Fig. 2 & Tab. I). La haute Seybouse comprend les stations de moyenne à haute altitude (287 – 798 m), la moyenne Seybouse celles de moyenne altitude (144 – 304 m) et enfin la basse Seybouse celles de basse altitude (26 – 88 m). Les coordonnées relatives aux différentes stations figurent ci-dessous (Tab. I). L'étude a été étalée sur deux années, chevauchant trois périodes de vol, soit du 18.VI.2007 au 05.VII.2009 pour un total de 66 prospections.

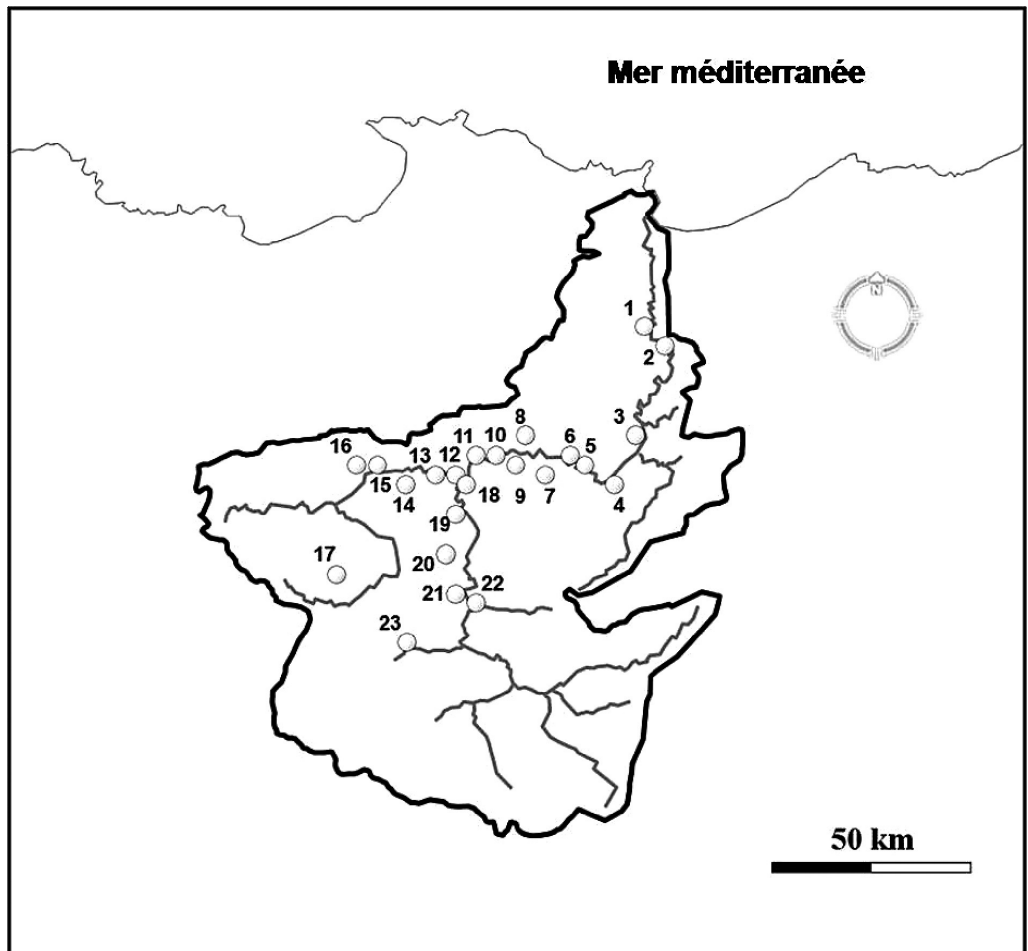


Figure 2. — Localisation des stations échantillonnées dans le bassin-versant de la Seybouse (Algérie).

TABLEAU I
Stations prospectées dans le bassin de la Seybouse

	Stations	Numéro	Coordonnées géographiques	Altitude (m)
BASSE SEYBOUSE	Dréan	1	36°41'00.23"N 7°45'30.92"E	31
	Chihani	2	36°39'12.59"N 7°46'56.61"E	26
	Bouchegouf	3	36°29'21.32"N 7°43'21.02"E	87
MOYENNE SEYBOUSE	Halia	4	36°27'35.18"N 7°42'54.24"E	144
	Djebala	5	36°27'33.92"N 7°34'18.04"E	187
	Boumahra	6	36°27'38.20"N 7°30'39.42"E	194
	Zimba	7	36°27'48.89"N 7°29'15.10"E	205
	Héliopolis	8	36°30'48.21"N 7°27'02.16"E	259
	Université de Guelma	9	36°27'01.08"N 7°25'10.71"E	304
	El Fedjoudj	10	36°28'24.46"N 7°23'06.56"E	221
	Salah Salah	11	36°27'41.00"N 7°20'22.75"E	219
	HAUTE SEYBOUSE	Medjez Amar (Bouhamdane)	12	36°26'30.84"N 7°18'30.91"E
Hammam D		13	36°28'01.07"N 7°15'32.56"E	288
Barrage Bouhamdane		14	36°27'48.68"N 7°12'02.00"E	362
Bouhamdane		15	36°19'38.86"N 7°09'19.54"E	406
Bouhamdane (cascade)		16	36°28'29.78"N 7°06'33.19"E	455
Oued Zenati		17	36°19'38.86"N 7°09'19.54"E	622
Medjez Amar (Cherf)		18	36°26'33.96"N 7°18'39.20"E	287
Ain Hessainia		19	36°25'35.87"N 7°18'37.19"E	292
Sellaoua		20	36°23'37.16"N 7°14'46.56"E	612
Ain Makhouf		21	36°14'27.71"N 7°18'36.01"E	646
Oued Cheniour		22	36°13'33.44"N 7°19'10.90"E	662
Tamlouka	23	36°09'32.59"N 7°10'16.03"E	798	

RÉSULTATS

Notre échantillonnage a permis d'identifier 35 espèces d'odonates (16 Zygoptères et 19 Anisoptères) dans l'ensemble du système hydrographique de l'oued Seybouse (Tab. II). On se reportera à Samraoui & Menaï (1999), Dumont (2007) et Boudot *et al.* (2009) pour leur répartition globale en Algérie et à Samraoui & Corbet (2000a, 2000b) pour les données concernant plus spécifiquement la Numidie.

TABLEAU II

Répartition des espèces dans le bassin de la Seybouse (1 : Présence, 0 : Absence)

	Haute Seybouse 287 – 798 m	Moyenne Seybouse 144 – 304 m	Basse Seybouse 26 – 87 m
<i>Calopteryx exul</i>	1	1	0
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	1	1	0
<i>Ceriagrion tenellum</i>	1	1	0
<i>Coenagrion caerulescens</i>	1	1	0
<i>Coenagrion mercuriale</i>	1	0	0
<i>Coenagrion puella kocheri</i>	1	0	0
<i>Erythromma lindenii</i>	1	1	0
<i>Erythromma viridulum</i>	1	0	0
<i>Ischnura graellsii</i>	1	1	1
<i>Ischnura pumilio</i>	1	0	0
<i>Lestes barbarus</i>	1	1	0
<i>Lestes numidicus</i>	1	0	0
<i>Lestes v. virens</i>	1	1	0
<i>Chalcolestes viridis</i>	1	1	0
<i>Platycnemis subdilatata</i>	1	1	1
<i>Sympetma fusca</i>	1	0	0
<i>Aeshna mixta</i>	0	0	1
<i>Anax imperator</i>	1	1	0
<i>Anax parthenope</i>	1	1	0
<i>Crocothemis erythraea</i>	1	1	1
<i>Diplacodes lefebvreii</i>	1	1	0
<i>Onychogomphus costae</i>	1	1	1
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	1	0
<i>Gomphus lucasii</i>	1	1	0
<i>Orthetrum coerulescens anceps</i>	1	1	0
<i>Orthetrum cancellatum</i>	1	1	0
<i>Orthetrum chrysostigma</i>	1	1	1
<i>Orthetrum nitidinerve</i>	1	1	0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	1	1	0
<i>Sympetrum meridionale</i>	1	0	1
<i>Sympetrum striolatum</i>	1	1	1
<i>Trithemis annulata</i>	1	1	0
<i>Trithemis arteriosa</i>	1	1	0
<i>Trithemis kirbyi</i>	1	1	1

ZYGOPTERA

CALOPTERYGIDAE

Calopteryx exul Selys, 1853

Noté dans six stations dans le bassin-versant de la Seybouse et abondant dans certaines d'entre elles. Sa limite altitudinale inférieure se situe à 221 m (Stat. 10). L'espèce est en vol jusqu'à la fin septembre. Au cours de la même année et dans le cadre d'un travail similaire conduit en parallèle, *C. exul* a été noté par plusieurs autres étudiants de post-graduation de l'université de Guelma (Samraoui, obs. pers., fig. 3).

Stations où l'espèce est présente : 10, 11, 12, 18, 21, 22.



Figure 3. — *Calopteryx exul*, endémique maghrébin. En haut : mâle territorial. En bas : oviposition d'une femelle accompagnée par un mâle. Oued Seybouse, juin 2010. Photos B. Samraoui.

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)

Abondant et à distribution assez large dans le bassin-versant. Sa période de vol s'étire jusqu'au mois d'octobre.

Stations où l'espèce est présente : 5, 6, 8, 12, 13, 15, 19, 20.

LESTIDAE

LESTINAE

Lestes barbarus (Fabricius, 1798)

Assez rare et à distribution assez restreinte dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 6, 15, 20.

Lestes numidicus Samraoui *et al.*, 2003

Rare, un seul mâle observé en août à Sellaoua (Stat. 20) à 612 m d'altitude.

Stations où l'espèce est présente : 20

Lestes v. virens (Charpentier, 1825)

Assez rare comme *L. barbarus* et à distribution assez restreinte dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 10, 19, 20.

Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)

Abondant surtout en moyenne Seybouse, largement réparti dans le bassin-versant mais apparemment absent en basse Seybouse.

Stations où l'espèce est présente : 4, 5, 6, 10, 13, 15, 20.

SYMPECMATINAE

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)

Assez rare et à distribution limitée à la haute Seybouse. L'espèce est relativement commune dans les zones humides de la Numidie.

Stations où l'espèce est présente : 16, 20.

PLATYCNEMIDIDAE

Platycnemis subdilatata Selys, 1849

Très abondant et largement réparti dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21.

COENAGRIONIDAE

COENAGRIONINAE

Coenagrion caeruleum (Fonscolombe, 1838)

Très abondant et largement réparti en eau courante dans le bassin-versant. Sa limite altitudinale inférieure notée est de 194 m. En Numidie, il est remplacé par *C. scitulum*, inféodé aux eaux stagnantes.

Stations où l'espèce est présente : 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 17, 19, 20.

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)

Rare et limité à la haute Seybouse. Seuls 2 individus ont été observés durant notre période d'étude.

Stations où l'espèce est présente : 13, 19.

Coenagrion puella (Schmidt, 1960)

Rare et à répartition restreinte avec seulement 2 femelles collectées.

Stations où l'espèce est présente : 13.

Erythromma lindenii (Selys, 1840)

Abondant surtout en moyenne Seybouse et largement réparti dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 7, 8, 10, 12, 13.

Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)

Contrairement à son statut en Numidie, cette espèce est rare avec seulement 2 mâles enregistrés dans une seule station.

Stations où l'espèce est présente : 16.

ISCHNURINAE

Ischnura graellsii (Rambur, 1842)

Constitue l'espèce de Zygoptère la plus abondante et la plus largement répartie dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23.

Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)

Rare et à distribution localisée.

Stations où l'espèce est présente : 12, 13.

PSEUDAGRIONINAE

Ceriagrion tenellum (Villers, 1789)

Abondant uniquement dans la haute Seybouse, mais répartition relativement large dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 6, 12, 13, 19, 20.

ANISOPTERA

GOMPHIDAE

Gomphus lucasii (Selys, 1850)

Cet endémique maghrébin est abondant dans les stations de la moyenne Seybouse.

Stations où l'espèce est présente : 8, 10, 11, 12, 21.

Onychogomphus costae (Selys, 1885)

Cette espèce est plus abondante que *G. lucasii*.

Stations où l'espèce est présente : 3, 10, 12, 19, 20.

Onychogomphus forcipatus unguiculatus (Vander Linden, 1823)

Rare et seulement observé dans deux localités.

Stations où l'espèce est présente : 4, 7.

Onychogomphus uncatius (Charpentier, 1840)

Rare et noté uniquement dans la moyenne Seybouse.

Stations où l'espèce est présente : 9.

AESHNIDAE

AESHNINAE

Aeshna mixta Latreille, 1805

Peu fréquente, cette espèce est connue pour estiver à haute altitude (Samraoui *et al.*, 1998). Des nuées ont été notées en automne dans la moyenne Seybouse, en transit probablement vers les sites de reproduction de l'espèce à basse altitude.

Stations où l'espèce est présente : 2, 22.

Anax imperator Leach, 1815

Très abondant et à large distribution.

Stations où l'espèce est présente : 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17.

Anax parthenope (Selys, 1839)

Cette espèce, abondante dans les régions arides (Samraoui & Menai, 1999), est beaucoup moins commune qu'*A. imperator*. Sa distribution dans le bassin-versant de la Seybouse est plutôt limitée.

Stations où l'espèce est présente : 10, 23.

LIBELLULIDAE

LIBELLULINAE

Orthetrum coerulescens anceps (Schneider, 1845)

Très abondant et à large distribution.

Stations où l'espèce est présente : 5, 6, 10, 12, 13, 17, 19, 20, 23.

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)

Rare et à répartition restreinte.

Stations où l'espèce est présente : 6, 14.

Orthetrum chrysostigma (Burmeister, 1839)

Très abondant et à large répartition.

Stations où l'espèce est présente : 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 19, 20, 23.

Orthetrum nitidinerve (Selys 1841)

Cette espèce, rare en Numidie mais commune sur les Hauts Plateaux, est abondante et fréquente dans le bassin-versant.

Stations où l'espèce est présente : 7, 10, 12, 13, 19, 20, 23.

SYMPETRINAE

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Espèce localement abondante mais moyennement répartie.

Stations où l'espèce est présente : 5, 7, 10, 17, 23.

Sympetrum meridionale (Selys, 1841)

Rare et à répartition limitée.

Stations où l'espèce est présente : 20.

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)
Abondant et relativement bien distribué.
Stations où l'espèce est présente : 1, 2, 4, 13, 22.

Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)
L'espèce d'Anisoptère la plus abondante et la plus largement distribuée du bassin-versant.
Stations où l'espèce est présente : 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 23.

Diplacodes lefebvrei (Rambur, 1842)
Relativement abondant et à distribution restreinte.
Stations où l'espèce est présente : 7, 10, 12, 19.

TRITHEMISTINAE

Trithemis annulata (Palisot de Beauvois, 1805)
Abondant et à large répartition. L'espèce de *Trithemis* la plus abondante dans le bassin. Sa reproduction n'a été observée que dans la haute Seybouse.

Stations où l'espèce est présente : 5, 7, 10, 12, 13, 15.

Trithemis arteriosa (Burmeister, 1839)
Rare et à distribution restreinte.
Stations où l'espèce est présente : 7, 8, 17.

Trithemis kirbyi Selys, 1891
Espèce nouvelle pour l'est algérien, elle reste pour l'instant relativement peu abondante.
Stations où l'espèce est présente : 3, 7, 15.

DISCUSSION

Il est admis qu'un recensement des libellules fournit une première indication rapide et peu coûteuse de l'état ou de la richesse d'un lac ou d'une rivière (Moore, 1997). Les inventaires systématiques des cours d'eau nord-africains ne sont pas légion à un moment où les changements globaux vont bouleverser la biodiversité régionale.

Au sein du Bassin méditerranéen, la Numidie se situe au niveau des régions où le taux d'endémisme est le plus élevé (Riservato *et al.*, 2009). En plus, la région est une véritable poche d'espèces afrotropicales relictuelles contenant des espèces menacées comme *Urothemis edwardsii* et *Acisoma panorpoides ascalaphoides* (Samraoui *et al.*, 1993 ; Boudot *et al.*, 2009).

Un total de 35 espèces d'odonates a été enregistré dans le bassin de la Seybouse. Deux espèces apparaissent nouvelles pour la région. *Trithemis kirbyi* n'avait jusqu'ici jamais été rapporté de l'est algérien. Bien qu'il n'y soit pas très abondant, il a été observé dans les trois sous-bassins de la haute, moyenne et basse Seybouse. En l'espace de dix années, *Trithemis kirbyi* a franchi l'Atlas saharien et se reproduit à présent le long du littoral algérien et dans le sud de l'Europe (Boudot *et al.*, 2009 ; Cano Villegas & Conesa Garcia, 2009). Il est clair qu'à l'instar de *T. annulata* (Grand, 1994 ; Bonet-Betoret, 2004), l'espèce est en expansion géographique vers le nord du fait des changements climatiques (Chelmick & Pickess, 2008 ; Holuša, 2008). *Calopteryx exul* n'avait plus été observé en Algérie depuis plus d'un siècle (Martin, 1910 ; Boudot *et al.* 2009). Outre sa rareté, un effort d'échantillonnage relativement contrarié (certaines régions pouvaient difficilement être échantillonnées durant ces vingt dernières années) pourrait être à l'origine de sa longue éclipse. Le statut de cette espèce endémique maghrébine est néanmoins partout inquiétant et ses populations sont en constantes régressions dans les deux autres pays du Maghreb qu'elle fréquente (Tunisie et Maroc). C'est pourquoi son statut est passé de « Vulnérable » sur Liste Rouge globale de UICN, fondée sur les données antérieures à 2001 (Boudot, 2006), à « En danger » sur la Liste Rouge Méditerranéenne de l'UICN, utilisant des données révisées (Riservato *et al.*, 2009). En Algérie, tous les habitats où *C. exul* a été anciennement observé ont subi de sévères dégradations ayant mené à sa disparition locale (Samraoui & Menai, 1999).

Six des 35 espèces observées (*Gomphus lucasii*, *Calopteryx exul*, *Cordulegaster princeps*, *Lestes numidicus*, *Enallagma deserti* et *Platycnemis subdilatata*) sont endémiques du Maghreb (Riservato *et al.*, 2009). A l'exception de *C. princeps* qui est endémique du Maroc, les autres

cinq espèces, connues de Numidie (Samraoui & Corbet, 2000a), sont également présentes dans le bassin-versant de la Seybouse. De même, ce cours d'eau abrite 75 % des espèces de Numidie (Samraoui & Corbet, 2000a) et 60 % des espèces algériennes (Samraoui & Menai, 1999). Ceci représente une proportion considérable dans la mesure où le bassin-versant de la Seybouse occupe une partie infime de la superficie de l'Algérie. Cette richesse en Odonates souligne l'importance de cet hydrosystème au plan national, et l'existence en son sein des seules populations algériennes connues de *C. exul*, espèce en forte régression dans l'ensemble de son aire, rend nécessaire l'élaboration et l'application de mesures de conservation efficaces visant à préserver la structure d'ensemble et la qualité chimique de ces cours d'eau.

Certaines stations échantillonnées sont particulièrement riches en espèces : les stations 10, 12, 13 et 20 possèdent entre 15 et 16 espèces. Par exemple, la station 20 (Sellaoua, 612 m d'altitude) abrite les cinq espèces de Lestidés connues d'Algérie (*Lestes barbarus*, *L. numidicus*, *L. v. virens*, *Chalcolestes viridis* et *Sympecma fusca*). À l'exception de *L. v. virens* qui se reproduit à la fin du printemps et au début de l'été, les quatre autres espèces ont une maturation prolongée (Samraoui, 2009). *Lestes barbarus*, *Chalcolestes viridis* et *Sympecma fusca* estivent dans les aulnaies ou autres milieux frais et ombragés similaires alors que *L. numidicus* estive dans les forêts de haute altitude (Samraoui, 2009). On voit là que la prise en compte de la structure d'ensemble régionale de ce système multi-composantes est essentielle au maintien de la richesse biologique de la Seybouse, et que la seule échelle locale est largement insuffisante.

Malgré une prise de conscience significative en Europe, où la DCE (directive cadre sur l'eau) impose une amélioration importante de la structure et de la qualité chimique des hydrosystèmes à moyen terme, les pressions anthropiques restent malheureusement toujours très fortes sur les cours d'eau nord-africains (Boudot *et al.*, 2009). Durant la période d'étude, l'une des stations les plus fréquentées par *C. exul* s'est dégradée de manière marquée lors de la construction d'une route traversant le cours d'eau. Dans d'autres stations, le pompage de l'eau destinée à l'irrigation des cultures s'effectue de manière intensive. Pour répondre à la demande pressante en eau, souvent destinée à la culture des pastèques, exigeante en ressources hydriques, de nombreux barrages ont été érigés ou sont en cours de réalisation comme celui sur l'oued Charef, un affluent important de l'oued Seybouse. Les constructions de ponts et de barrages fragmentent les cours d'eau et affectent négativement la survie (Siva-Jothy, 1995), la composition (Steytler & Samways, 1995) ou la dispersion des odonates (Schutte *et al.*, 1997), composantes essentielles de la dynamique des populations. La régression des effectifs des espèces lotiques semble malheureusement irrémédiable au vu de ces contraintes et leur disparition de nombreuses localités est à craindre dans les années à venir si une prise de conscience politique effective n'a pas lieu. Il est urgent de s'atteler à une politique de conservation qui puisse préserver l'intégrité écologique des cours d'eau et des régions avoisinantes et pérenniser les organismes aquatiques qui leur sont inféodés.

Au niveau du bassin de la Seybouse, l'urbanisation est un phénomène notablement en expansion, qui peut être également à l'origine d'une réduction considérable des aires de répartition de plusieurs espèces d'insectes ou de leur extinction (Hafernik, 1992 ; Hafernik & Reinhard, 1995 ; Hannon & Hafernik, 2007).

En Algérie, durant les vingt dernières années, les études odonatologiques ont privilégié les milieux lenticules au détriment des milieux lotiques et des efforts supplémentaires devraient être consacrés à d'autres bassins-versants afin de fournir des données fiables aptes à servir d'outils de gestion des cours d'eau nord-africains. Les initiatives récentes de l'IUCN (Jödicke *et al.*, 2004 ; Riservato *et al.*, 2009 ; Boudot *et al.*, 2009) sont un pas dans la bonne direction.

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants à Farrah Samraoui pour une lecture critique du manuscrit et aux trois relecteurs anonymes dont les remarques et commentaires ont contribué à bien améliorer ce texte. Ce travail a bénéficié du support du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (M.E.S.R.S., Algérie) et de D.S.F.P. (King Saud University, KSA).

RÉFÉRENCES

- BONET BETORET, C. (2004). — Expansion de *Trithemis annulata* en Europe en los años 80 y 90 (Odonata). *Bol. S.E.A.*, 27 : 85-86.
- BOUDOT, J.-P. (2006). — *Calopteryx exul*. In : IUCN 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.2. < www.iucnredlist.org >.
- BOUDOT, J.-P. (2008). — *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825), nouveau pour le Maroc, et autres observations sur les Odonates du Maghreb nord-occidental (Odonata : Anisoptera : Libellulidae). *Martinia*, 24 : 3-29.
- BOUDOT, J.-P., KALKMAN, V.J., AZPILICUETA AMORIN, M., BOGDANOVIC, T., CORDERO RIVERA, A., DEGABRIELE, G., DOMMANGET, J.-L., FERREIRA, S., GARRIGOS, B., JOVIC, M., KOTARAC, M., LOPAU, W., MARINOV, M., MIHOKOVIC, N., RISERVATO, E., SAMRAOUI, B. & SCHNEIDER, W. (2009). — Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula*, Suppt 9 : 1-256.
- CANO-VILLEGAS, F. J. & CONESA-GARCÍA, M. A. (2009). — Expansion de *Trithemis kirbyi* Selys, 1891 (Odonata : Libellulidae) en la provincia de Málaga (sur de la Peninsula Ibérica). *Bol. Soc. Entomol. Aragonesa*, 44 : 569-572.
- CHELMICK, D. & PICKESS, B.P. (2008). — *Trithemis kirbyi* Selys in southern Spain (Anisoptera : Libellulidae). *Not. Odonatol.*, 7 : 4-5.
- DUMONT, H.J. (1978). — Odonates d'Algérie, principalement du Hoggar et d'oasis du Sud. *Bull. Ann. Soc. R. Belge Entomol.*, 114 : 99-106.
- DUMONT, H.J. (2007). — Odonata from the Mouydir Plateau (North Central Sahara, Algeria). *Bull. Ann. Soc. R. Belge Entomol.*, 143 : 164-168.
- GRAND, D. (1994). — Sur *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805) en France continentale et en Espagne du nord-est (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Martinia*, 10 : 65-71.
- HAFERNIK, J.E. (1992). — Threats to invertebrate biodiversity : implications for conservation strategies. Pp 172-195 in : P.L. Fieldler & S.K. Jain (eds). *Conservation biology : the theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Chapman and Hall, New York.
- HAFERNIK, J.E. & REINHARD, H. (1995). — Butterflies by the Bay : winners and losers in San Francisco's urban jungle. *Am. Butterflies*, 3 : 4-11.
- HANNON, E. & HAFERNIK, J. (2007). — Reintroduction of the rare damselfly *Ischnura gemina* (Odonata : Coenagrionidae) into an urban California park. *J. Insect Conserv.*, 41 : 205-14.
- HOLUŠA, O. (2008). — *Trithemis kirbyi* auf Sardinien : Erstnachweis für Europa (Odonata : Libellulidae). *Libellula*, 27 : 111-115.
- JÖDICKE, R., BOUDOT, J.-P., JACQUEMIN, G., SAMRAOUI, B. & SCHNEIDER, W. (2004). — Critical species of Odonata in northern Africa and the Arabian Peninsula. *Int. J. Odonatol.*, 7 : 239-253.
- KIMMINS, D.E. (1934). — Odonata collected by Colonel R. Meinertzhagen in the Ahaggar Mountains. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (Series 10), 74 : 173-175.
- KOLBE, H.J. (1885). — Beitrag zur Kenntniss der Pseudoneuroptera Algeriens und der Ostpyrenäen. *Berliner Entomol. Z.*, 29 : 151-157.
- LE ROI, O. (1915). — Odonaten aus der Algerischen Sahara von der Reise von Freiherrn H. Geyr von Schweppenburg. Mit einer Übersicht der Nordafrikanischen Odonaten-Fauna. *Deut. Entomol. Z.*, 1915 : 609-634.
- MARTIN, R. (1901). — Les odonates en Algérie au mois de mai. *La Feuille des Jeunes Naturalistes*, Paris, 31 : 249-250.
- MARTIN, R. (1910). — Contribution à l'étude des Neuroptères de l'Afrique. II. Les odonates du département de Constantine. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 79 : 82-104.
- MCLACHLAN, R. (1897). — Odonata collected by the Rev. E.A. Eaton in Algeria, with annotations. *Entomol. Mon. Mag.* (Series 2), 8 : 152-157.
- MORTON, K.J. (1905). — Odonata collected by Miss M. Fontaine in Algeria, with description of a new species of *Ischnura*. *Entomol. Mon. Mag.* (Series 2), 16 : 146-149.
- MOORE, N.W. (1997). — *Dragonflies – Status survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Odonata Specialist Group, IUCN. Gland & Cambridge.
- NIELSEN, C. (1956). — Odonati del Sahara Nord Occidentale. *Rev. Fr. Entomol.*, 23 : 191-195.
- REYMOND, A. (1952). — Insectes de divers ordres récoltés au Sahara central au cours d'une mission du Centre National de la Recherche Scientifique en 1947-1948. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 32 : 77-89.
- RISERVATO, E., BOUDOT, J.-P., FERREIRA, S., JOVIC, M., KALKMAN, V.J., SCHNEIDER, W., SAMRAOUI, B. & CUTTELOD, A. (2009). — *The status and distribution of dragonflies of the Mediterranean Basin*. Gland : IUCN (International Union for Conservation of Nature).
- SAMRAOUI, B. (2009). — Seasonal ecology of Algerian Lestidae (Odonata). *Int. J. Odonatol.*, 12 : 383-394.
- SAMRAOUI, B. & CORBET, P.S. (2000a). — The Odonata of Numidia. Part I : status and distribution. *Int. J. Odonatol.*, 3 : 11-25.
- SAMRAOUI, B. & CORBET, P.S. (2000b). — The Odonata of Numidia. Part II : Seasonal ecology. *Int. J. Odonatol.*, 3 : 27-39.

- SAMRAOUI, B. & BÉLAIR, G. DE (1997). — The Guerbes-Senhadja wetlands : Part I. An overview. *Ecologie*, 28 : 233-250.
- SAMRAOUI, B. & BÉLAIR, G. DE (1998). — Les zones humides de la Numidie orientale : Bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Synthèse* (numéro spécial), 4 : 1-90.
- SAMRAOUI, B., BENYACOUB, S., MECIBAH, S. & DUMONT, H.J. (1993). — Afrotropical libellulids (Insecta :Odonata) in the lake district of El Kala, North-East Algeria, with a rediscovery of *Urothemis e. edwardsi* (Selys) & *Acisoma panorpoides ascalaphoides* (Rambur). *Odonatologica*, 22 : 365-372.
- SAMRAOUI, B., BOUZID, S., BOULAHBAL, R. & CORBET, P.S. (1998). — Postponed reproductive maturation in upland refuges maintains life-cycle continuity during the hot, dry season in Algerian dragonflies. *Int. J. Odonatol.*, 1 : 119-135.
- SAMRAOUI, B. & MENAI, R. (1999). — A contribution to the study of Algerian Odonata. *Int. J. Odonatol.*, 2 : 145-165.
- SAMRAOUI, B. & SAMRAOUI, F. (2008). — An ornithological survey of the wetlands of Algeria : Important Bird areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58 : 71-98.
- SCHUTTE, G., REICH, M. & PLACHTER, H. (1997). — Mobility of the rheobiont damselfly *Calopteryx splendens* (Harris) in fragmented habitats (Zygoptera : Calopterygidae). *Odonatologica*, 26 : 317-327.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. DE (1849). — Libellulinae. Pp 110-140 in : P.H. Lucas (ed.). *Exploration scientifique de l'Algérie. Zoologie. 2. Histoire naturelle des animaux articulés. Part 3, Insectes.* Paris.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. DE (1865). — Odonates de l'Algérie (*Libellula* de Linné). *Bull. Acad. Hippone*, 1 : 31-34.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. DE (1866). — Additions aux odonates de l'Algérie. *Bull. Acad. Hippone*, 2 : 40-41.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. DE (1871). — Nouvelle révision des odonates de l'Algérie. *Ann. Soc. Entomol. Belgique*, 14 : 9-20.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. DE (1902). — Odonates d'Algérie. Recueillis en 1898 par M. le Professeur Lameere. *Ann. Soc. Entomol. Belgique*, 46 : 430-431.
- SIVA-JOTHY, M.T., GIBBONS, D.W. & PAIN, D. (1995). — Female oviposition-site preference and egg hatching success in the damselfly *Calopteryx splendens xanthostoma*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 37 : 39-44.
- STEYTLER, N.S. & SAMWAYS, M.J. (1995). — Biotope selection by adult male dragonflies (Odonata) at an artificial lake created for insect conservation in South Africa. *Biol. Conserv.*, 72 : 381-386.