

Somatochlora meridionalis Nielsen, 1935 (Odonata, Anisoptera) Analyse bibliographique et compléments biologiques

par Daniel Grand

Impasse de la Voûte, F-69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or

Mots-clés : ODONATA, ANISOPTERA, FAUNISTIQUE, SYSTEMATIQUE, DISTRIBUTION, BIOLOGIE, STATUT

Résumé : Une synthèse bibliographique est proposée de la systématique, la distribution et la biologie de *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935. Les prospections et observations récemment réalisées par l'auteur dans le sud de la France, et plus précisément dans le département du Var, sont ensuite commentées, avec des informations sur les biotopes, les émergences, la morphologie de la population varoise, le comportement des adultes et un inventaire de la faune odonotologique accompagnatrice. Le statut spécifique de *S. meridionalis* est évalué et discuté par rapport à celui de *S. metallica* Vander Linden, 1825, les deux taxons étant très proches sous beaucoup d'aspects. En conclusion, le statut de semi-espèce est provisoirement attribué à *S. meridionalis*, dont les caractéristiques semblent insuffisamment démarquées de celles de *S. metallica*.

Abstract : *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 (Odonata, Anisoptera) : a survey on available data with additional report on the biology of the species in Southern France. A survey of the published data on *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 is dealt with, together with author's observations in the Var department in the south of France. New data on the biotope, the emergence, the pattern and the behaviour of the imagines of *S. meridionalis* in France are given. The status of *S. meridionalis* is discussed and the concept of semi-species is believed to fit better than the species rank to this taxa in view of its close relationships with *S. metallica* Vander Linden, 1825.

Somatochlora meridionalis Nielsen, 1935 vient d'être signalé très récemment de Provence par deux communications parues presque simultanément. L'une (KOTARAC, 1995b) fait référence à un ♂ de cette espèce déposé au Musée National d'Histoire Naturelle de Leiden aux Pays-Bas, ce spécimen ayant été capturé le 1^{er} juillet 1970 à Montauroux dans le Var. L'autre (GRAND, 1996),

relate la découverte le 20 juillet 1996 et dans le même département d'une exuvie sur un petit cours d'eau de la commune de Roquebrune-sur-Argens, cette présence étant confirmée les jours suivants par des imagos observés sur plusieurs ruisseaux à Bagnols-en-Forêt et à Puget-sur-Argens, deux villages voisins de Roquebrune. Il est vraisemblable que ces collines de l'Estérel hébergent depuis longtemps cette libellule que l'on croyait confinée au sud-est de l'Europe.

Les travaux qui ont été consacrés à cette espèce depuis une quinzaine d'années montrent une distribution comportant encore de nombreuses lacunes. Une présentation des principales références traitant de la systématique, de la biologie et de la distribution de *S. meridionalis*, complétée par des observations et des commentaires de l'auteur, permettront aux entomologistes de langue française de mieux se familiariser avec ce taxon encore méconnu de notre faune.

1. Analyse bibliographique

Systématique

Initialement décrite par NIELSEN (1935) comme sous-espèce de *S. metallica* sur la base de critères liés à des différences de coloration, *S. m. meridionalis* est caractérisé par la présence d'une ou deux petites taches jaunes de chaque côté du thorax, par des ptérostigmas noirs et par la base des ailes, où le champ anal reste totalement hyalin, et ceci bien que le bord costal des 4 ailes puisse être densément jaune chez les ♀. Ces différences sont utilisées par CONCI et NIELSEN (1956) pour établir une clé des sous-espèces. Lors d'une étude morphologique plus détaillée, SCHMIDT (1957) élève ce taxon au rang d'espèce. Pour valider ce statut, il se base en partie sur les appendices supérieurs des ♂, qu'il qualifie de plus grêles et plus longs que ceux de *S. metallica*. Ce dernier point est pourtant infirmé par un dessin de CAPRA (1945), qui les représente un peu plus épais et robustes que ceux de *S. metallica*. Quant à PETERS et HACKETHAL (1986), ils ne réussissent pas non plus à discerner sur un unique spécimen macédonien, peut-être intermédiaire avec *S. metallica* car ayant à la fois le thorax marqué de taches jaunes et la base des ailes lavée de jaune, les variations morphologiques décrites par Schmidt. En argumentant sur la chorologie différenciée de ces deux taxons, dont la distribution était encore quasiment disjointe à cette époque, ils admettent néanmoins le statut de bonne espèce pour *S. meridionalis*. Au même moment, SCHNEIDER (1986) réalise une étude morphologique minutieuse des imagos, et sa description des appendices supérieurs des ♂ se trouve être en parfaite concordance avec les dessins de Capra. Cet auteur complète son étude descriptive par une représentation de l'ovipositeur de la ♀, qui est en tout point conforme à celui de *S. metallica*. Il mentionne également la présence de grandes taches jaunes dorso-latérales sur les 2^{ème} et 3^{ème} segments abdominaux des ♀, qui n'existent pas en l'état chez *S. metallica*. Malgré l'existence avérée d'individus intermédiaires (BALLESTRAZZI *et al.*, 1977) et en relevant une cohabitation effective de ces deux

taxons en Istrie et sur l'île de Krk en Croatie, Schneider confirme le statut spécifique de *S. meridionalis* et conclut par la proposition de lectotypes et paralectotypes. Enfin, LOHMANN (1994), qui examine un agrégat de 5 taxons paléarctiques très proches les uns des autres, rassemblés dans le "complexe *S. metallica*", compose une clé dichotomique dans laquelle figure *S. meridionalis*.

Pour l'Europe, l'ensemble des renseignements publiés sur ce "complexe *S. metallica*" permet d'établir la clé de détermination suivante, compte tenu de la propagation de *S. metallica abocanica* Belyshev, 1955, taxon d'origine asiatique, jusqu'en Finlande et en Pologne (LOHMANN, 1994) :

1. Côtés du thorax marqués d'une ou deux taches jaunes chez les deux sexes. ♀ avec des taches jaunes dorso-latérales bien visibles sur les 2^{ème} et 3^{ème} segments abdominaux. Ptérostigmas noirs chez les deux sexes. Ailes hyalines à la base, le long de la membranule, dans le champ anal, celles des ♀ toutefois fortement colorées de jaune sur leur bord antérieur.

***Somatochlora meridionalis* Nielsen**

- 1' Côtés du thorax entièrement vert métallique, sans tache jaune.

***Somatochlora metallica* (Vander Linden)**

2. Ptérostigmas bruns. Ailes postérieures avec une tache jaune à la base, le long de la membranule, dans le champ anal.

***S. m. metallica* (Vander Linden)**

- 2' Ptérostigmas noirs. Ailes hyalines à la base.

***S. m. abocanica* Belyshev**

On notera toutefois l'opinion de M. Pavese (*in litt.*), pour qui la présence ou l'absence de tache jaune à la base des ailes postérieures n'est pas un caractère discriminant, certains spécimens de *S. meridionalis* de Corfou pouvant présenter cette particularité et certains autres appartenant à *S. metallica* pouvant avoir les ailes totalement hyalines à la base.

Si les imagos ont été l'objet de beaucoup d'attention de la part des systématiciens, les stades larvaires sont restés quant à eux très longtemps négligés. Les premiers travaux sont l'œuvre de CARCHINI (1983a, 1983b), qui distingue les deux taxons sans oser aller jusqu'à les séparer dans sa clé de détermination, estimant que *S. meridionalis* n'est qu'une sous-espèce de *S. metallica*. TERZANI (1990) dessine avec réalisme la larve de *S. meridionalis* en mettant l'accent sur les fortes épines latérales du 9^{ème} segment abdominal, un caractère qui selon lui établit son statut de bonne espèce.

Tout récemment, SEIDENBUSCH (1996) établit une diagnose biométrique précise de l'exuvie et il dresse entre *S. metallica* et *S. meridionalis* une série de comparaisons structurales traitant des épines dorsales et latérales du 9^{ème} segment, ainsi que de la pyramide anale.

Il semble cependant exister dans sa communication une inversion des dessins

3a et 3b de la page 305 montrant en projection dorsale les épines latérales du 9^{ème} segment, fondamentales pour séparer les deux taxons. Enfin, KOTARAC et BEDJANIC (1994) confirment la validité de ces épines latérales comme caractère distinctif, tout en précisant qu'il existe une plage de chevauchement pour ces caractères.

Distribution

Depuis sa découverte à Gerano dans les environs de Rome (Lazio), la distribution connue de *S. meridionalis* s'est largement étendue, si bien que cette espèce est maintenant bien connue dans le centre et le sud-est de l'Europe. Elle a été également observée dans le nord de la Turquie. A l'ouest des Alpes, sa présence reste très marginale. Les principales indications bibliographiques sont les suivantes :

- **Italie** : depuis sa description originale du Lazio (NIELSEN, 1935), de nombreuses données ont été publiées pour cette espèce dans les régions de Ligurie (CAPRA, 1945), Romagne (CASTELLANI, 1950), Emilie et Toscane (CONCI et NIELSEN, 1956), Piémont (BALLESTRAZZI *et al.*, 1977; CAPRA et GALLETI, 1978), Frioul-Vénétie (KIAUTA, 1969; PECILE, 1989) et Campanie (D'ANTONIO et FILIPPO, 1991). D'autres contributeurs donnent des informations plus modestes (ROTA et UTZERI, 1985; TERZANI, 1990; FASANO *et al.*, 1993; DI DOMENICO et CARCHINI, 1994).
- **France** : la présence de *S. meridionalis* a été très récemment démontrée dans le Var, dans les environs de Fréjus (KOTARAC, 1995b; GRAND, 1996).
- **Autriche** : la présence de *S. meridionalis* à la marge sud-est de l'Autriche (Styrie, Carinthie et Burgenland) constitue une donnée nouvelle très intéressante. Le sud de Vienne fournit la limite la plus septentrionale de son aire de distribution telle qu'elle est actuellement connue (KOTARAC et BEDJANIC, 1994).
- **Hongrie** : la présence de ce taxon dans le sud-ouest de la Hongrie est également une donnée nouvelle et intéressante (KOTARAC et BEDJANIC, 1994).
- **Ex-Yougoslavie** : *S. meridionalis* est connu depuis fort longtemps dans tous les états issus du démantèlement de l'ancienne fédération yougoslave. La Slovénie a donné lieu ces dernières années à de nombreux travaux sur *S. meridionalis*, récapitulés dans la thèse de KOTARAC (1995a). Déjà cité anciennement d'Istrie (KIAUTA, 1963, 1969), cette espèce est en fait bien distribuée en Slovénie orientale (Carniole) (KOTARAC, 1993a; KIAUTA et KIAUTA, 1994, 1995), ainsi que dans le sud et l'ouest du pays (KIAUTA, 1969; KOTARAC, 1993a; KIAUTA et KOTARAC, 1995; KOTARAC *et al.*, 1995; BEDJANIC et KOTARAC, 1996; KOTARAC et PIRNAT, 1996). *S. meridionalis* est également connu en Croatie, dans l'île de Krk (ST-QUENTIN, 1944), et, sur le

continent, aussi bien dans les zones montagneuses (DUMONT, 1977b) que sur la côte dalmate (ADAMOVIC, 1967; DUMONT, 1977b; SEIDENBUSCH, 1996). De même il est connu près de Mostar en Bosnie-Herzégovine (DUMONT, 1977b), au Monténégro pour la Serbie (DUMONT, 1977b; SEIDENBUSCH, 1996) et en Macédoine (PETERS et HACKETHAL, 1986; ADAMOVIC *et al.*, 1992).

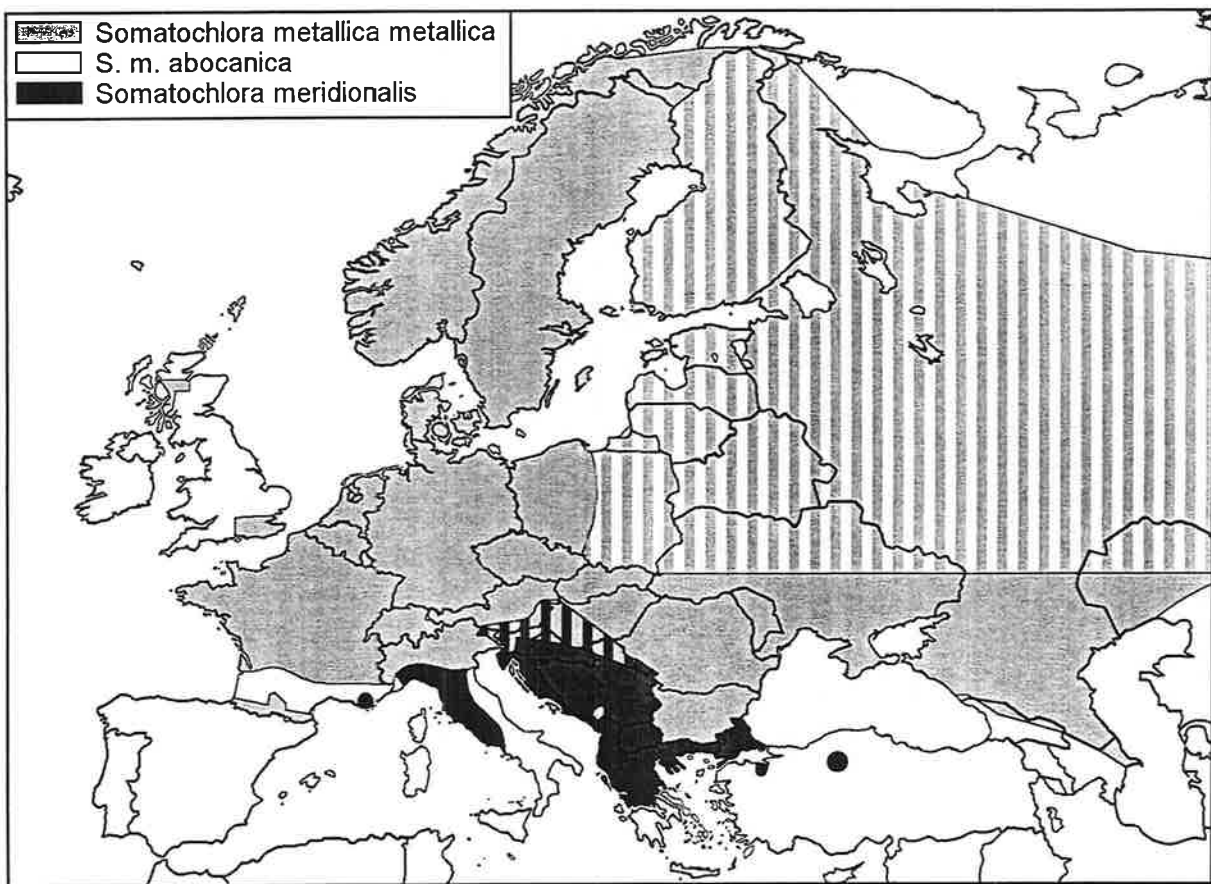
On soulignera néanmoins que *S. meridionalis* n'est pas le seul représentant du groupe "*S. metallica*" dans l'ex-Yougoslavie, car *S. metallica sensu stricto* est connu au Monténégro dans le massif du Durmitor, dans des lacs et des tourbières d'altitude compris entre 1400 et 1500 m d'altitude, où il fait figure de relique glaciaire (ADAMOVIC, 1948; ADAMOVIC *et al.*, 1996).

- **Albanie** : Une ancienne citation de Marmuras (BILEK, 1966, citant PUSCHNIG, 1926)
- **Bulgarie** : *S. meridionalis* paraît se cantonner au littoral de la Mer Noire, dans le sud du pays (DONATH, 1987, BESCHOWSKI, 1994).
- **Roumanie** : une citation du Banat, à proximité de la frontière Serbe (BEUTLER, 1988).
- **Grèce** : l'espèce est répandue dans toute la moitié nord de la Grèce, incluant Corfou et l'Épire (GALETTI & PAVESI, 1983; HÄMÄLÄINEN, 1983; KEMP et KEMP, 1985; LOHMANN, 1994; LOPAU et WENDLER, 1995).
- **Turquie** : *S. meridionalis* est connu depuis fort longtemps de la partie européenne de la Turquie [région d'Istanbul, *sub S. metallica* (MORTON, 1915, 1922), et rivière Ergène (YAZICIOGLU, 1982)]. En ce qui concerne l'Anatolie, il existe une citation d'Adampol (KEMPNY, 1908), localité ancienne dont les coordonnées sont inconnues, ainsi que deux observations plus récentes à l'ouest et au nord d'Ankara (à Bursa et à Karagöl) (DEMIRSOY, 1982). Ces données turques ont en outre été reprises ou commentées par d'autres auteurs (CONCI et NIELSEN, 1956; ST-QUENTIN, 1965; AGUESSE, 1968; DUMONT, 1977a; D'AGUILAR *et al.*, 1985; SCHNEIDER, 1986; ASKEW, 1988). Ajoutons que toutes les citations de *S. metallica* se référant à la Turquie antérieurement à 1935 doivent être rapportées à *S. meridionalis*, qui reste actuellement la seule de ces deux espèces à être connue dans ce pays.

Pour clore ce chapitre, soulignons que ASKEW (1988) a établi une carte de distribution qui reprend la plupart des données publiées avant la parution de son ouvrage. Une actualisation de cette carte est proposée ici, qui corrige certaines erreurs et intègre les données publiées depuis (Fig. 1) :

Biotope

L'habitat où l'on rencontre le plus habituellement ce taxon est assez bien connu et de nombreux auteurs ont donné des informations plus ou moins complètes à ce sujet (KEMP et KEMP, 1983 ; KOTARAC, 1993a). D'une manière générale,



S. meridionalis se développe en eau courante et habite les ruisseaux situés en région sèche et chaude, en milieu plus ou moins boisé, dont l'altitude n'atteint pas 1000 m. Ces ruisseaux ont le plus souvent un courant assez faible et peuvent même s'assécher partiellement, laissant persister des flaques résiduelles au cœur de l'été. On peut toutefois observer cette espèce dans des habitats moins typiques comme les fossés (CASTELLANI, 1950), les bras morts des cours d'eau (KOTARAC, 1993a), les étendues marécageuses bordant les rivières (DUMONT, 1977b) ou des sources et des ruisseaux non boisés (BEDJANIC et KOTARAC, 1996). Par nécessité, elle est capable d'abandonner les biotopes rhéophiles pour se contenter d'eaux stagnantes comme les lacs (CAPRA, 1945; MINITI, 1970; HÄMÄLÄINEN, 1983; PECILE, 1989; DI DOMENICO et CARCHINI, 1994) ou les étangs empoissonnés (KOTARAC, 1993a). Il ne semble toutefois pas que ce type de milieu soit particulièrement adapté à son développement larvaire. Enfin, fait plus exceptionnel encore, des larves et des exuvies ont été trouvées dans des biotopes endogés. C'est ainsi que CARCHINI (1992) cite la présence d'une larve de *S. meridionalis* dans une tombe étrusque de la nécropole de Cerneteri (Lazio), exclusivement alimentée par les eaux de ruissellement qui y pénètrent. De même, des exuvies et des larves ont été trouvées dans des grottes en Italie et en Yougoslavie (CARCHINI, 1992; KIAUTA et KOTARAC, 1995).

Biologie

Les études sur la biologie de ce taxon sont moins nombreuses et assez fragmentaires. Pour l'essentiel, elles portent sur l'éthologie des adultes. Le meilleur travail que l'on puisse consulter sur le sujet est celui de KOTARAC (1993a). Selon cet auteur, les ♂ patrouillent à faible vitesse au-dessus des ruisseaux dans les secteurs ombragés où, à une hauteur voisine de 80 cm, ils parcourent des distances de l'ordre de 50 m en allers et retours incessants. Occasionnellement, ils pratiquent le vol au point fixe pendant quelques instants pour inspecter les espaces abrités situés sous les branches et les racines surplombant l'eau. Ils cherchent à éviter les parties ensoleillées en les contournant rapidement, ou les traversent précipitamment pour reprendre aussitôt un vol plus calme. Si une ♀ s'approche de l'eau pour pondre, elle est immédiatement saisie par un ♂ et le couple ainsi formé s'envole au loin. Les ♂ peuvent également patrouiller au-dessus des prairies, à l'ombre des lisières. En général, ils volent calmement en parcourant des distances de 10 à 30 m. Si deux ♂ se rencontrent, une poursuite vigoureuse s'engage pendant quelques secondes jusqu'à une grande hauteur, puis chacun regagne son territoire. Les ♂ ont été observés volant au-

Figure 1 - Distribution de *Somatochlora meridionalis*, *S. metallica metallica* et *S. m. abocanica* en Europe. Les zones d'interpénétration entre deux taxons sont représentées par des hachures (la zone d'interpénétration de *S. m. metallica* et *S. m. abocanica* est toutefois très mal connue).

dessus de l'eau par temps très nuageux. Dans ces circonstances particulières, les poursuites sont moins vives.

2. Prospection en France dans le département du Var en 1996.

Présentation du site

Traversant Bagnols-en-Forêt, une commune orientale du département du Var, un petit cours d'eau, le Blavet, a été l'objet des principales investigations en 1996. Sujet à de fréquents assècs estivaux, ce ruisseau s'écoule au milieu de chênaies plus ou moins ouvertes par endroits selon une direction générale nord - sud entre les premiers contreforts de l'Estérel, au nord de Fréjus. De la fin mai à la mi-septembre, il a été assez régulièrement visité sur un tronçon de 300 m pour les imagos, d'environ 1000 m pour les exuvies, à une altitude voisine de 215 m. D'une largeur assez constante de 3 à 4 m, son radier est constitué de grandes dalles rocheuses où par endroits s'accumulent des bourrelets sablo-graveleux. Sensiblement verticales, ses berges ont été entaillées par les crues, toujours brutales en régime méditerranéen. Le ruisseau conserve des débits irréguliers mais permanents jusqu'à début juillet, période à partir de laquelle il s'assèche rapidement. De fréquentes pluies d'orage le remettent cependant en eau pour de courtes périodes jusqu'à l'automne. Pendant les assècs estivaux, il subsiste quelques flaques qui parfois se transforment en de simples zones humides sans eau libre. La forêt riveraine est dominée par le chêne pubescent (*Quercus pubescens* Willd.), le chêne vert (*Q. ilex* L.), le cornouiller mâle (*Cornus mas* L.), des frênes (*Fraxinus* sp.), des menthes hygrophiles (*Mentha aquatica* L.) et des salicaires (*Lythrum salicaria* L.). Les autres espèces végétales sont plus irrégulièrement présentes (*Alnus* sp., *Salix* sp., *Erica arborea* L., *Spartium junceum* L., *Bidens frondosa* L., *Cyperus longus* L. ssp. *badius* Desf., *Scirpus holoschoenus* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Polygonum hydropiper* L. ...). Quelques feuilles flottantes de potamots (*Potamogeton nodosus* Poir.) se maintiennent difficilement sur une flaque quasiment toujours en eau. Par fortes chaleurs apparaissent des colonies d'algues vertes, l'eau étant légèrement polluée par des habitations et quelques terres agricoles en amont. Serpentant dans une gorge au travers d'un massif forestier, le cours du Blavet est fortement ombragé dans la matinée et en fin d'après-midi, et reste donc bien protégé du soleil. Toutefois le boisement riverain peut localement être moins dense ou être absent, si bien que par endroits il reçoit un ensoleillement direct pendant une partie de la journée.

Émergences

Sans doute en raison d'une météorologie durablement défavorable persistante en ce printemps 1996, marquée par des températures anormalement fraîches, les deux premières exuvies de *S. meridionalis* n'ont été trouvées que le 18 juin. Les premières prospections de 1997 ont toutefois permis de trouver sur le Blavet 6

exuvies plus une émergence le 7 juin, en début de matinée. De toute évidence, certaines de ces exuvies étaient déjà anciennes et un début d'émergence intervenant dès le début juin est plus conforme aux données provenant du sud-est de l'Europe. D'une manière générale, les exuvies sont distribuées tout le long des deux berges, mais avec des variations de densité importantes. Les concentrations maximales ont été trouvées en bordure des quelques flaques restant le plus longtemps en eau, et l'on peut alors y trouver plus d'une vingtaine d'exuvies rassemblées sur un faible espace.

Les larves effectuent leur ecdysis à proximité du ruisseau puisque l'exuvie la plus éloignée n'a été ramassée qu'à 2,10 m de l'eau. Elles ne grimpent guère dans la végétation ou sur les enrochements riverains, car aucune n'a été trouvée à plus de 1,40 m au-dessus du niveau de l'eau. Pour réaliser leur mue imaginale, les larves, dont les pattes sont très grandes, choisissent leur support en fonction de certaines caractéristiques, celui-ci devant permettre un ancrage solide de la larve. Une position favorable pour l'ecdysis est comprise entre la verticale et la rétroversion complète (le dos de la larve face à l'eau), une configuration qui semble assez systématiquement recherchée lorsque cela est possible. Les supports sont variés, mais le plus souvent il s'agit, soit de la végétation herbacée riveraine, soit de la face inférieure des surplombs des roches, des cavités creusées dans les berges ou de tabliers de ponts. On peut également en trouver sur les piédroits d'ouvrages maçonnés et les troncs d'arbres, qui paraissent toutefois peu recherchés.

Les émergences se produisent dans la matinée et commencent un peu avant 7 heures (heure légale d'été, soit 5 heures GMT et 4h43 en heure solaire locale). Dans la suite de l'exposé, toutes les informations seront données en heure légale d'été. Pour l'une des 5 émergences observées le 28 juin 1996, par beau temps avec une température modérément froide et une légère brise, la mue imaginale a duré 4h30 entre la sortie de l'eau de la larve et l'envol de l'imago, selon les principales phases suivantes :

- 8h10, découverte d'une larve très humide venant de sortir de l'eau (sans doute vers 8h);

- 9h45, après avoir essayé plusieurs supports elle s'immobilise en position rétrovertie, agrippée à plusieurs brins d'herbe. Au préalable, avec ses très grandes pattes médianes et postérieures, elle a vérifié à plusieurs reprises en les étalant au maximum qu'il n'existait aucun obstacle pouvant gêner la mue imaginale;

- 9h52, la cuticule se fend sur le dessus de la tête et du thorax. Après s'être partiellement extraite de l'exuvie, l'animal pend légèrement en arrière;

- 10h28, suspendu en arrière par l'abdomen, l'animal réussit à se redresser à la 5^{ème} tentative et s'accroche par les pattes à son exuvie pour s'en dégager complètement;

- 10h45, les ailes, d'abord de couleur laiteuse, se développent entièrement

pour devenir transparentes vers 11h20. Ensuite, l'abdomen commence à se gonfler et à s'allonger pour atteindre sa longueur définitive vers 11h30, tandis que des gouttelettes du liquide interne s'échappent par l'anus;

- A 12h10 les ailes sont étalées à plat avec des ptérostigmas toujours blanchâtres. La couleur générale de l'insecte est proche de l'adulte mature;

- 12h38 la libellule s'envole sans beaucoup de vivacité et disparaît au-dessus de la végétation.

Remarques morphologiques

La morphologie des individus matures du massif de l'Estérel correspond à la description originale de NIELSEN (1935), et ce point de vue est confirmé par M. Pavési (*in litt.*) à qui un exemplaire a été adressé pour étude. Une exuvie du Blavet a par ailleurs été envoyée pour contrôle à H. Heidemann, qui l'a également identifiée à *S. meridionalis*. Les imagos ♂ et ♀ sont marqués d'une petite tache jaune sur le mésépimère, et ces dernières portent de grandes taches jaunes dorso-latérales bien visibles sur le 2^{ème} et 3^{ème} segment abdominal. Toutes ces taches jaunes tendent à s'obscurcir et à diminuer de taille avec l'âge, conformément aux observations de KOTARAC et BEDJANIC (1994). Les ptérostigmas sont noirs et les ailes sont hyalines à la base chez les deux sexes, celles des ♀ étant toutefois largement jaunes sur leur bord antérieur. Les ♂ ont des appendices abdominaux plus épais que chez *S. metallica* et présentent à leur base une indentation inféro-externe robuste bien prononcée. Le thorax est d'un vert dense tirant sur le noir mat et l'abdomen a une apparence plus gracile dans sa partie centrale que chez *S. metallica*; ces derniers caractères restent cependant variables, peu prononcés, et leur utilisation est assez subjective.

Comportement des adultes

Les ♂ en situation territoriale (plusieurs dizaines d'observations) se déplacent sans grande agitation au-dessus du cours d'eau sur lequel ils vivent, et parcourent des tronçons de 30 à 50 m ou davantage en va-et-vient incessants. Les parties en assec sont parcourues à vive allure, mais dès qu'ils arrivent à l'eau, ils inspectent méticuleusement les endroits retirés et bien protégés, comme les cavités sous les berges, où peuvent pondre les ♀. Si l'emplacement leur semble favorable, ils pratiquent un vol stationnaire entrecoupé de brusques démarrages pour de faibles distances, où ils réitèrent ce même comportement. La rencontre de deux ♂ sur le cours d'eau est fréquemment l'occasion d'une brève mais furieuse poursuite, chacun des protagonistes revenant ensuite sans tarder à ses occupations premières. Manifestant une nette aversion pour les secteurs trop ensoleillés, *S. meridionalis* ne s'attarde jamais à découvert et vole de préférence à l'ombre des berges boisées. Il existe sur le cours du Blavet un tronçon de 70 m traversant un secteur rocheux dépourvu de végétation arbustive, où seuls quelques buissons

réussissent à se développer. Aucun ♂ n'a été observé patrouillant à cet endroit, hormis en ce qui concerne de courtes incursions d'individus qui revenaient ensuite avec empressement sous le couvert.

Cette libellule ne semble se poser que rarement et les quelques cas observés ne concernent que des ♂, aperçus suspendus à des rameaux à faible hauteur et à proximité du ruisseau. Dans le lit d'un ruisseau éloigné de quelques km du Blavet, un ♂ en situation territoriale a été observé le 16 août survolant deux flaques résiduelles distantes de quelques mètres. Recherchant avec beaucoup de constance d'éventuelles ♀ sous un enchevêtrement d'arbustes, ce ♂ s'est posé une douzaine de fois à moins d'un mètre de hauteur sur des buissons exposés en plein soleil. Les périodes de repos duraient de quelques secondes à près de deux minutes. Chaque envol était motivé par le passage à proximité d'autres libellules, tels *Chalcolestes viridis*, *Aeshna cyanea*, *Orthetrum brunneum* ou *Sympetrum striolatum*. Vers 13h30 les rayons du soleil atteignirent les flaques et le ♂ alla se réfugier sous le couvert forestier. Il n'a été possible d'assister à la formation d'accouplements qu'en deux occasions. A chaque fois un ♂ s'est saisi prestement d'une ♀ arrivant sur son lieu de ponte ou déjà en train de pondre, puis le tandem s'est enfui sans attendre au-dessus des arbres. Les ♀ n'aiment guère être dérangées par les ♂ et peuvent refuser l'accouplement. Un tandem formé d'une ♀ réticente et d'un ♂ motivé est tombé à l'eau de longues secondes, jusqu'à ce que la ♀ parvienne à se dégager et à s'enfuir.

En ponte (7 observations), les ♀ cherchent toujours à se dissimuler. Elles choisissent le plus souvent des rives surplombées par une berge ou des buissons. En ces emplacements très assombris, elles pondent sur et dans les sédiments sableux humides en limite de l'eau, plutôt que dans l'eau elle-même. Méfiantes, elles se retournent souvent pour s'assurer d'être tranquilles. Si elles ne sont pas dérangées, elles restent de nombreuses minutes au même endroit et pondent en secouant leur abdomen tout en volant sur place (jusqu'à 276 fois en une dizaine de minutes). Le basculement du corps peut être alors très prononcé et atteindre 120 ° par rapport à l'horizontale.

Les ♀ ont été observées sur leur lieu de ponte entre 11h50 et 17h30 par temps orageux, tandis que les ♂ patrouillaient sur le site d'environ 8h du matin à 20h15 - 20h30 le soir. Il fait donc quasiment nuit dans les gorges du Blavet alors même que les ♂ continuent de patrouiller sur leur ruisseau.

Les imagos volent ici jusqu'à la mi-septembre. D'une manière générale, le comportement de *S. meridionalis* sur le Blavet confirme et complète les observations de divers auteurs et présente de nombreuses analogies avec l'intéressant exposé de KOTARAC (1993a).

Faune accompagnatrice

Vingt-quatre espèces ont été observées en 1995-96 sur le Blavet (tableau 1). En raison de l'assèchement répété du ruisseau dès la mi-juillet, les conditions de vie des larves y étaient devenues sévères et sélectives, ce qui explique que seules 11 espèces puissent s'y reproduire avec plus ou moins de succès, dont 5 ou 6 seulement ont des effectifs significatifs. Les populations reproductrices de *C. viridis* et *Pyrrhosoma nymphula* sont impressionnantes alors que les *Calopteryx* et *Platycnemis* restent marginaux. Les *Onychogomphus* disparaissent dès que le ruisseau s'assèche. Leur reproduction sur cette partie du Blavet n'est pas démontrée et ne peut être envisagée que de façon accidentelle, aucune exuvie n'y ayant été trouvée.

En ce qui concerne les *Aeshnidae*, la collecte de 30 exuvies de *Boyeria irene* prouve que cette espèce se reproduit sur le site, mais que sa population y est modeste en regard du potentiel d'un ruisseau permanent. Sans s'y reproduire, quelques ♂ erratiques d'*Aeshna mixta* survolent les flaques résiduelles vers la fin d'août. Une exuvie de cette espèce a été trouvée sur un ruisseau voisin en compagnie d'une exuvie de *Gomphus pulchellus* et de plusieurs dizaines d'autres de *S. striolatum*. Sur le Blavet, *A. cyanea* bénéficie de conditions favorables à son développement larvaire, comme le prouvent les nombreuses exuvies ramassées en plusieurs endroits de son cours. Déjà signalée d'un habitat similaire en Slovénie (KOTARAC *et al.*, 1996), cette espèce, qui préfère habituellement les eaux stagnantes ombragées, est en fait bien connue pour ses facultés d'adaptation à de nombreux biotopes. Étant quant à lui toujours assez commun sur les grands cours d'eau méditerranéens, *Anax imperator* vient d'être signalé comme reproducteur à la résurgence vauclusienne du Lamalou en Languedoc (GRAND, 1997). La découverte d'une exuvie de cette espèce sur le Blavet ne peut donc constituer une véritable surprise. Enfin, le faible nombre de dépouilles larvaires de *C. boltonii immaculifrons* récoltées peut aussi bien être attribué à une insuffisance de prospection en juin qu'au caractère intermittent du ruisseau.

En conclusion, la faune odonatologique du Blavet se caractérise par un pourcentage assez faible d'espèces qui y accomplissent leur cycle larvaire complet (11 sur 24), les libellules strictement rhéophiles étant mal adaptées à un tel biotope semi-permanent. À l'inverse, il est clair que plusieurs espèces habituellement fréquentes sur les eaux stagnantes s'y développent avec succès.

Discussion du statut

Depuis son élévation au rang d'espèce, plusieurs auteurs sont venus confirmer le statut actuel de *S. meridionalis*. Leur argumentation tient en quatre points principaux, qui concernent la morphologie, la distribution, le comportement et l'écologie des deux taxons cousins que sont *S. meridionalis* et *S. metallica*.

Espèces :	Nombre d'émergences ou d'exuvies	Adultes : Eau courante permanente jusqu'au 15/07	Adultes : Eau courante temporaire. Flaques résiduelles après le 15/07
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	1	x	rare
<i>Calopteryx v. meridionalis</i>		rare	
<i>Sympecma fusca</i>			très rare
<i>Chalcolestes viridis</i>	> 500	x	x
<i>Platycnemis latipes</i>	2	rare	très rare
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	> 500	x	x
<i>Ischnura elegans</i>			rare
<i>Cercion lindenii</i>			rare
<i>Coenagrion puella</i>			x
<i>Ceriagrion tenellum</i>		x	x
<i>Gomphus pulchellus</i>			x
<i>Onychogomphus uncatius</i>		rare	
<i>O. forcipatus unguiculatus</i>		x	
<i>Boyeria irene</i>	30	x	rare
<i>Aeshna mixta</i>			très rare
<i>Aeshna cyanea</i>	55		x
<i>Anax imperator</i>	1		rare
<i>Cordulegaster b. immaculifrons</i>	16	x	rare
<i>Somatochlora meridionalis</i>	203	x	x
<i>Libellula depressa</i>			très rare
<i>Orthetrum brunneum</i>	6	x	x
<i>Orthetrum coerulescens</i>		rare	très rare
<i>Crocothemis erythraea</i>			rare
<i>Sympetrum striolatum</i>	1		x

Tableau 1. Statut des différentes espèces observées sur le Blavet
(x = présence assez commune à très commune)

En ce qui concerne les imagos, les critères morphologiques qui permettent de séparer ces deux taxons sont soit liés à la coloration – et ils sont alors bien visibles –, soit d'ordre structural (appendices abdominaux des ♂) – et ils sont alors assez délicats d'appréciation. En fait, la distinction de ces deux taxons est mieux caractérisée sur les larves et les exuvies (épines latérales du 9^{ème} segment, pyramide anale) que sur les imagos. Il existe malgré tout des cas d'individus et de populations mal caractérisés, aussi bien en ce qui concerne les imagos (BALLESTRAZZI *et al.*, 1977; PECILE, 1988; KOTARAC et BEDJANIC, 1994; KOTARAC, 1995b; M. Pavesi, *in litt.*) que les larves (KOTARAC et BEDJANIC, 1994). Tout ceci milite en faveur du statut de sous-espèce pour *S. meridionalis*.

Il y a peu de temps encore, il était admis que les aires de distribution de *S. metallica*, d'affinité eurosibérienne, et de *S. meridionalis*, confiné au sud-est de l'Europe et au nord de la Turquie, étaient disjointes. Malgré les citations de *S.*

metallica au Monténégro par ADAMOVIC (1948), récemment réitérées (ADAMOVIC *et al.*, 1996) dans des lacs et tourbières d'altitude, il n'était connu aucune localité où les deux populations cohabitaient véritablement ou montraient des caractéristiques intermédiaires, que celles-ci aient été dues à des populations de transition ou à une hybridation. Aires disjointes et populations homogènes supposées autorisaient à conclure à un cloisonnement quasi total entre ces deux taxons, ce qui militait pour un statut spécifique pour chacun d'eux. Or ces dernières années, l'existence d'une large zone de mélange entre ces deux entités, où l'on peut observer des populations mixtes ou des individus intermédiaires d'origine hybride, est devenue indéniable [nord et nord-est de l'Italie (BALLESTRAZZI *et al.*, 1977; PECILE, 1988), marge sud-est de l'Autriche, Slovaquie, Istrie et île de Krk en Croatie (SCHNEIDER, 1986; KOTARAC et BEDJANIC, 1994), sud-ouest de la Hongrie et nord de la Croatie et de la Serbie, où ces deux taxons ont été alternativement cités (Tóth, 1973; KOTARAC et BEDJANIC, 1994)]. Enfin, il existerait des individus atypiques du groupe *S. metallica* dans le sud-ouest de la France (KOTARAC, 1995b), dont les caractéristiques font en sorte qu'ils pourraient paradoxalement correspondre à *S. m. abocanica* !

Le comportement territorial des ♂ est assez semblable chez ces deux taxons, même si *S. meridionalis* préfère les biotopes très ombragés alors que *S. metallica* se rencontre souvent en plein soleil. De même, le comportement de ponte des ♀ présente de nombreuses similitudes. Ainsi, tout comme *S. meridionalis*, *S. metallica* recherche des emplacements discrets, abrités et tranquilles (ROBERT, 1958). Ces emplacements peuvent être très sombres puisque ce dernier auteur a observé une ♀ qui s'était introduite dans un trou de 30 cm de profondeur ne dépassant pas 5 à 7 cm de hauteur au-dessus de l'eau. HAMMOND (1983) confirme ce comportement en précisant que la ♀ recherche les zones d'ombre, notamment les cavités sous les arbres bordant les rives. De même PRATZ (1989) rapporte qu'une « ♀ de *S. metallica* était en train de pondre en bord de rive dans une zone abritée et fortement ombragée de grands chênes ». Enfin, CARCHINI (1992) citant une communication qu'il avait reçue de M. Kiauta, rapporte qu'une ♀ a été vue en ponte 60 m à l'intérieur d'une cavité creusée dans une carrière à Walenstradt en Suisse. Sous un autre aspect, si *S. metallica* pond en général dans l'eau, il lui arrive de le faire bien volontiers sur les débris végétaux flottants (ROBERT, 1958). FOX (1989) a réalisé la même observation et ajoute que les œufs peuvent être déposés dans la masse humide de sphaignes exondées. En Europe du nord, ROBERT (1958) signale que « TORKA et VALLE ont vu pondre cette espèce jusqu'à 40 cm de l'eau, dans du sable, du limon, de la tourbe humide ..., même de la mousse et des sphaignes, enfonçant leurs œufs à chaque coup d'abdomen, dans ces différentes matières » de manière tout à fait analogue à ce que fait *S. meridionalis* lorsqu'il pond dans le sable humide en bordure de l'eau. Dans un

rapport de contrat à diffusion limitée, SCHMIDT (1995) insiste sur la minutie avec laquelle la ♀ de *S. metallica* choisit le lieu d'oviposition le plus discret possible et détaille sa préférence pour « les substrats tendres où elle enfonce ses œufs à quelques centimètres du bord de l'eau pour les protéger du soleil et du rinçage ». Le comportement de ponte des ♀ des deux taxons présente de telles similitudes que la description de l'oviposition d'une ♀ de *S. metallica* sur un étang de Sologne par PRATZ (1989) correspond avec précision à la technique de ponte observée pour *S. meridionalis* sur le Blavet. Cette similitude se vérifie jusque dans des détails très anodins. Ainsi WILDERMUTH et KNAPP (1993) ont remarqué lors d'une ponte chez *S. metallica* qu'« à maintes reprises, une ♀ faisait 3 à 5 mouvements basculants pour survoler ensuite les sphaignes à reculons en direction de l'eau libre, plonger le bout de l'abdomen dans l'eau (lavage de l'ovipositeur) et continuer la ponte à l'endroit précédent ... » Un comportement identique à celui que nous avons observé sur le Blavet chez *S. meridionalis*.

L'argument le plus solide généralement avancé pour conforter le statut spécifique de *S. meridionalis* est d'ordre écologique. Comme nous l'avons déjà précisé, ce taxon marque une stricte préférence pour les ruisseaux ombragés, à faible courant, souvent semi-permanents, situés à basse altitude et bénéficiant d'un climat de type méditerranéen. Toutefois, il a été relevé qu'il pouvait accessoirement fréquenter les lacs, les étangs et en été les flaques résiduelles des ruisseaux qui les hébergent, qui peuvent être assimilées à des eaux stagnantes. En ce qui concerne *S. metallica*, il est bien connu que cette espèce est fréquente dans les eaux lacustres oligotrophes, acides ou non (DOMMANGET, 1987). Elle n'a pour autant aucune aversion pour les eaux courantes, et ROBERT (1958) la signale sur des rivières à courant lent, où elle ne dédaigne pas les secteurs boisés. VERNEAUX (1972), quant à lui, a constaté la présence de larves de *S. metallica* sur le Doubs, dans 15 localités entre le lac de Saint-Point et sa confluence avec la Saône. Enfin, cette espèce est régulièrement aperçue volant sur des ruisseaux en Brière (Loire-Atlantique), bien que sa reproduction n'y ait pas été prouvée (TILLIER, 1996). Dans le nord de son aire de distribution, VALLE (1938) confirme que les larves de *S. metallica* habitent de préférence les fossés et les cours d'eau lents. Si la nature de leurs habitats constitue le point de différenciation le plus évident entre ces deux taxons, il est donc clair qu'ils ont également quelques aptitudes écologiques en commun, ce que confirme en partie le cortège de libellules accompagnatrices de *S. meridionalis*, dont quelques-unes sont habituellement inféodées aux eaux stagnantes alors que les espèces rhéophiles ne bénéficient manifestement pas de potentialités optimales sur les cours d'eau semi-permanents.

Il convient maintenant d'évoquer les conditions de vie des stades pré-imaginaux. Comme nous venons de le voir, *S. meridionalis* se développe fréquemment dans des cours d'eau semi-permanents, alors que *S. metallica* est essentiellement connu des pièces d'eau permanentes. Pour le Blavet, ces périodes

d'assecs sont sévères à l'occasion des fortes chaleurs estivales et ce ruisseau a son cours supérieur – objet des prospections – reste sans eau sur plus d'un kilomètre. Seules quelques rares dépressions arrivent à maintenir en permanence un peu d'eau ou au pire à conserver un fond tapissé de sédiments humides. Sur le tronçon considéré, la superficie cumulée des zones plus ou moins humides est inférieure à 2 % de la superficie totale normalement en eau à la fin juin. Bien que les densités maximales d'exuvies de *S. meridionalis* soient observées sur le pourtour des dépressions les plus humides, elles sont néanmoins assez bien distribuées tout au long des berges, sauf dans le secteur dépourvu de végétation riveraine. Les emplacements où nous avons vu les ♀ pondre (7 observations) se sont tous asséchés par la suite, certains d'entre eux ayant toutefois conservé une humidité résiduelle en dessous de la couche sableuse superficielle. En toute logique, les œufs pondus en juillet et août – et sans doute les larvules des premiers stades – ont été confrontés aux assecs du ruisseau et ont eu à s'adapter à ce régime. Dans la littérature scientifique actuellement disponible il ne semble exister aucune étude exhaustive précisant les modalités du développement des stades pré-imaginaux de cette espèce dans de telles conditions.

Enfin, une première étude sur les relations phylogénétiques qui unissent ces 2 taxons a été réalisée par la comparaison de leurs karyotypes (KIAUTA et KIAUTA, 1995). Elle met clairement en évidence les affinités étroites qui existent entre eux, et plus précisément entre *S. meridionalis* et les populations de *S. metallica* du nord de l'Europe.

Conclusion

Bien que l'on relève une somme de petites différences clairement perceptibles entre *S. metallica* et *S. meridionalis*, aucun des critères relevés (morphologie, aires de distribution, comportement des imagos, écologie) ne paraît décisif pour attribuer un statut spécifique à cette dernière. Inversement, le statut de sous-espèce paraît un peu trop réducteur pour *S. meridionalis*. En fait, la notion de semi-espèce développée par DUMONT (1977b) pour *Orthetrum coerulescens* / *O. anceps* paraît être plus satisfaisante, bien que ce statut soit pour le moins subjectif et ne soit pas agréé par le Code International de Nomenclature Zoologique. Il a toutefois l'avantage de donner une position taxinomique qui satisfasse l'esprit pour des taxons trop proches pour être de « bonnes espèces » et trop éloignés pour être des sous-espèces. Il est donc proposé pour *S. meridionalis* le statut provisoire de semi-espèce qui nous avait été suggéré par M. Pavesi (comm. pers.).

Remerciements

L'auteur ne saurait terminer cet exposé sans remercier très chaleureusement H. Heidemann (Allemagne) et M. Pavesi (Milan, Italie) pour leurs conseils pertinents et pour la détermination des spécimens qui leur ont été confiés. Nous remercions également M. Kotarac et M. Bedjanic (Slovénie) qui ont avec gentillesse accepté

de nous communiquer leur documentation personnelle sur le sujet traité. Enfin, mes plus vifs remerciements à Jean-Pierre Boudot qui a revu l'ensemble du manuscrit et qui a apporté d'utiles modifications au texte.

Références

- ADAMOVIĆ R.Z., 1948.- Liste des demoiselles (Odonata Fabr.) de l'Institut Biologique à Sarajevo. *Godišnjak Biol. Inst. Sarajevo (Annu. Inst. Biol. Sarajevo)*, 1 (1): 79-84 (en cyrillique).
- ADAMOVIĆ R.Z., 1967.- Odonata collected in Dubrovnik district, Yugoslavia. *Dt. Ent. Z. (N.F.)*, 14 : 285-302.
- ADAMOVIĆ Z., ANDJUS L. et MLADENOVIC A., 1992.- *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 in Serbia and Macedonia (Odonata : Cordulegastridae). *Opusc. Zool. Flumin.*, 101 : 1-11.
- ADAMOVIĆ Z., ANDJUS L. et MIHAILOVIĆ L., 1996.- Habitat distribution and biogeographical features of the Odonata in the Durmitor range, Montenegro. *Notul. Odonatol.*, 4 (7) : 109 - 114.
- AGUZZI P., 1968.- *Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques*.- In : Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, Vol. 4. Masson éd., Paris, 258 pp.
- D'AGUILAR J., DOMINGUEZ J.L. et PRECHAC R., 1985.- *Guide de Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 341 pp.
- D'ANTONIO C. et DE FILIPPO G., 1991.- Gli Odonati del bacino idrografico del fiume Sele, Campania, Italia meridionale. *Opusc. Zool. Flumin.*, 66 : 1-7.
- ASKEW R.R., 1988.- *The Dragonflies of Europe*. Harley Books, Great Horkeley, England, 291 pp.
- BALLESTRAZZI E., BOZZETTI R. et BUCCIARELLI L., 1977.- Odonati di Borgoratto Alessandrino (Piemonte). *Boll. Soc. Ent. It.*, 109 : 11-30.
- BEDJANIĆ M. et KOTARAC M., 1996.- Contribution to the knowledge of the Odonata fauna of Bloke Plateau, Slovenia. *Opusc. Zool. Flumin.*, 148 : 1-14.
- BESCHOWSKI V.L., 1994.- Insecta Odonata, Fauna Bulgarica n° 23, Sofia : 372 pp..
- BEUTLER H., 1988.- Libellen aus der Region Banat, Rumänien (Odonata). *Opusc. Zool. Flumin.*, 30 : 1-15.
- BILEK A., 1966.- Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. Odonata. *Beitr. Ent.*, 16 (3/4) : 327-346.
- CAPRA F., 1945.- Odonati di Liguria. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Genova, 62 : 253-275.
- CAPRA F. et GALLETTI P.A., 1978.- Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Genova, 82 : 1-71.
- CARCHINI G., 1983a.- Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 21: Odonati (Odonata). C.N.R., Roma, 80 pp.
- CARCHINI G., 1983b.- A key to the Italian odonate larvae. *Soc. Int. Odonatol. Rapid Comm.* (suppl.), Utrecht, 1, 101 pp.
- CARCHINI G., 1992.- Some new records of Odonata larvae in Italian caves with a note on the advantage of cave-dwelling for *Somatochlora meridionalis* Nielsen (Odonata, Corduliidae). *Opusc. Zool. Flumin.*, 82 : 1-6.
- CASTELLANI O., 1950.- Quarto contributo alla conoscenza della fauna Odonatologica del Lazio e nota su un'importante cattura in Sardegna. *Boll. Ass. Rom. Ent.*, Roma, 5 (4) : 21-27.
- CONCI C. et NIELSEN C., 1956.- *Fauna d'Italia. Odonata*. Calderini, Bologna, 298 pp.

- DEMIRSOY A., 1982.- *Türkiye faunası. Série 8, Vol. 4, tome 8 : Odonata*. Turk. Assoc. Sci. Techn. Res. Publ., Ankara, IX + 155 pp.
- DI DOMENICO M. et CARCHINI G., 1994.- Odonata of Lake Ventina, Lazio, with records of two new species for central Italy. *Opusc. Zool. Flumin.*, 119 : 1-11.
- DOMMANGET J.-L., 1987.- *Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France*. Collection Inventaires de Faune et de Flore, fasc. 36 - Secrétariat Faune Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 283 pp.
- DONATH H., 1987.- Odonaten von der südbulgarischen Schwarzmeerküste. *Notul. Odonatol.*, 2 (10) : 157-159.
- DUMONT J., 1977a.- A review of dragonfly fauna of Turkey and adjacent mediterranean islands (Insecta, Odonata). *Bull. Ann. Soc. r. Belge Ent.*, 113 : 119-171.
- DUMONT J., 1977b.- Sur une collection d'Odonates de Yougoslavie, avec notes sur la faune des territoires adjacents de Roumanie et de Bulgarie. *Bull. Ann. Soc. r. Belge Ent.*, 113 : 188-209.
- FASANO S., PIRONE S. et TOFFOLI R., 1993.- Nuovi dati sugli Odonati della provincia di Cueno. *Riv. Piemont. St. Nat.*, 14 : 129-136.
- FOX A., 1989.- Oviposition behaviour in *Somatochlora metallica* Van der Linden. *Ent. Month. Mag.*, 125 : 1500-1503.
- GALLETTI P. A. & PAVESI M., 1983.- Su alcuni Odonati di Grecia.- *G. it. Ent.*, 1 : 247-260.
- GRAND D., 1996.- *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 en Provence et autres observations d'Odonates dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes. *Martinia*, 12 (1) : 9-18.
- GRAND D., 1997.- La faune odonatologique de la fontaine vauclusienne du Lamalou (département de l'Hérault). Actes des Premières et Secondes Rencontres Odonatologiques de France. *Martinia*, hors série N° 4 (sous presse).
- HÄMÄLÄINEN M., 1983.- Additions to the knowledge of the Odonate fauna of the Island of Corfu, Greece. *Notul. Odonatol.*, 2 (2) : 25-26.
- HAMMOND C.O., 1983.- *The Dragonflies of Great Britain and Ireland* (2nd edit.). Harley Books, Martins, Great Horkesley, Colchester, Essex, England, 116 pp.
- KEMP R.G. et KEMP G.S., 1985.- Some records of Odonata from the departments of Halkidiki and Thessaloniki, Northern Greece. *Notul. Odonatol.*, 2 (5) : 75-77.
- KEMPNY P., 1908.- Beitrag zur Neuropterenfauna des Orients. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 58 : 259-270.
- KIAUTA B., 1963.- *Lindenia tetraphylla* Vander Linden und *Somatochlora metallica meridionalis* Nielsen aus Nordwestistriem (Jugoslawien). *Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl.*, 22 (1) : 65-66.
- KIAUTA B., 1969.- Predlog za zavarovanje nekaterih redkih ali ogroženih vrst kayih pastirjev (Odonata) v Sloveniji. *Varstvo Narave*, 6 : 121-130.
- KIAUTA B. et KIAUTA M., 1994.- Dragonfly records from the districts of Ribnica and Kocevje, Lower Carniola, Slovenia (Odonata). *Opusc. Zool. Flumin.*, 124 : 1-8.
- KIAUTA B. et KIAUTA M., 1995.- The karyotypes of *Somatochlora meridionalis* Nielsen from Slovenia and *S. metallica* (Vander L.) from Switzerland with a tentative note of the origine of central European *S. metallica* (Odonata : Corduliidae). *Opusc. zool. Flumin.*, 137 : 1-5.
- KIAUTA B. et KOTARAC M., 1995.- Two dragonfly records from karst caves in Bosnia, Herzegovina and Slovenia. *Notul. Odonatol.*, 4 (6) : 106-107.
- KOTARAC M. 1993a.- Dragonfly observations in the Raka area, lower Carniola, eastern Slovenia, with a note on the behaviour of *Somatochlora meridionalis* Nielsen. *Notul. Odonatol.*, 4 (1) 1-4.

- KOTARAC M., 1993b.- Odonatoloska skupina. V. In I. Zolgar (éd.), *Ekolosko-raziskovalni tabor Cerknisko jezero 93 Mladi forum združene liste*, Ljubljana, pp. 5-8.
- KOTARAC M., 1995a.- *Principles for the distribution Atlas of Dragonflies (Odonata) of Slovenia*. Graduation Thesis, University of Ljubljana, 103 pp.
- KOTARAC M., 1995b.- *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935, a new species for the Odonate fauna of France. *Exuviae*, 2 (1) : 15-16.
- KOTARAC M. et BEDJANIC M., 1994.- *Somatochlora metallica* and *S. meridionalis* in Central Europe. *Abstr. Pap. 1st. Odonatol. Symp. Alps-Adriatic reg. Comm.*, p. 11.
- KOTARAC M. et PIRNAT A., 1996.- Odonata collected in the Upper Soca valley. *Opusc. Zool. Flumin.*, 144 : 11-16.
- KOTARAC M., PIRNAT A., SALAMUN A. et BEDJANIC M., 1995.- Contribution to the knowledge of the Odonata fauna of the Kozjansko region, Eastern Slovenia. In : *Raziskovalni tabor studentov Biologije Kozje '95 Zveza Organizacij za Tehnično Kulturo Slovenije Gibanje Znanost Mladini*, pp. 37-48.
- KOTARAC M., BEDJANIC M., PIRNAT A. et SALAMUN A., 1996.- Dragonfly records from the Dravograd area. Northern Slovenia. *Opusc. Zool. Flumin.*, 144 : 1-9.
- LOHMANN H., 1994.- *Somatochlora metallica abocanica* Belyshev, 1955, a new member of the European dragonfly fauna. *Notul. Odonatol.*, 4 (3) : 39-40.
- LOPAU W. et WENDLER A., 1995.- Arbeitsatlas zur verbreitung der Libellen in Griechenland und den umliegenden Gebieten. *Naturkundl. Reiseber.*, Gnarrenburg, 5, 109 pp.
- MINITI M., 1970.- Odonati del lago dell'Accesa in Toscana. *Boll. Ass. Rom. Ent.*, Roma, 25 (3) : 79-82.
- MORTON K.J., 1915.- Notes on Odonata from the environs of Constantinople. *Entomologist*, 48 : 129-134.
- MORTON K.J., 1922.- Further notes on the Odonata of Constantinople and adjacent part of Asia Minor. *Entomologist*, 55 : 80-82.
- NIELSEN C., 1935.- Note Odonatologique. *Boll. Soc. Ent. It.*, Genova, 57 : 59-62.
- PECILE L., 1989.- Note sul popolamento Odonatologico del lago di Ragogna (Italia Nord-Orientale). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10 : 193-204.
- PETERS G. et HACKETHAL H., 1986.- Notizen über die Libellen (Odonata) in Mazedonien. *Acta Mus. Maced. Sci. Nat.*, 18 (5/151) : 125-158.
- PRATZ J.L., 1989.- Note sur le comportement de ponte de *Somatochlora metallica*. *Martinia*, 5 (3) : 57-58.
- PUSCHNIG R., 1926.- Albanische Libellen. *Konovia*, 5 : 33-48, 113-121, 208-217, 311-323.
- ROBERT P.A., 1958.- Les Libellules (Odonates). Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 364 pp.
- ROTA E. et UTZERI C., 1985.- Odonati di Roma e dei sobborghi cittadini con una lista aggiornata delle specie del Lazio (Italia). *Notul. Odonatol.*, 2(6) : 95-97.
- SCHMIDT E., 1957.- Was ist *Somatochlora sibirica* Trybom ?. *Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl.*, 16 : 92-100.
- SCHMIDT B., 1995.- Auswertung bereits vorliegender Daten: *Aeshna grandis*, *Cordulia aenea*, *Somatochlora metallica*. Abschluß zum Werkvertrag, Libellen in Baden-Württemberg (Artenschutzprogramm / Umsetzung), Büro für Tierökologie und Planung, Waldkirch.
- SCHNEIDER W., 1986.- Designation des Lectotypus von *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 (Odonata : Anisoptera : Corduliidae). *Ent. Z.*, Frankfurt/Main, 96 (6) : 73-78.
- ST-QUENTIN D., 1944.- Die Libellenfauna Dalmatiens. *Ver. Zool. Bot. Ges. Wien*, 90/91 : 66-76.
- ST-QUENTIN D., 1965.- Zur Odonatenfauna Anatoliens und der angrenzenden Gebiete. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 68 : 531-552.

- SEIDENBUSCH R., 1996.- Description of the last instar Larva of *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 (Anisoptera : Corduliidae). *Odonatologica*, 25(3) : 303-306.
- TERZANI F., 1990.- Ricerche Odonatologiche in Toscana.III. Attuali conoscenze sulla *Somatochlora meridionalis* Nielsen, 1935 in Toscana (XVI contributo alla conoscenza degli Odonati italiani) (Odonata, Corduliidae). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Grosseto*, 13 : 19-21.
- TILLIER P., 1996.- Les Odonates du Parc Naturel Régional de Brière et des régions limitrophes (département de la Loire-Atlantique). *Martinia*, 12 (3) : 68-72.
- TOTH S., 1973.- Előzetes vizsgálatok a Bakony vidékének szitakötőfaunájával kapcsolatban. - Vorläufige untersuchungen bezüglich der Libellen-fauna des Bakony-Gebirges. *Veszpr. Meg. Múz. Közlem. (Mitt. Mus. Kom. Veszpr.)*, 12 : 257-269.
- VALLE K.J., 1938.- Zur Ökologie der finnischen Odonaten. *Ann. Univ. Turkuensis*, A6 (14) : 1-76.
- VERNEAUX J., 1972.- Faune dulçaquicole de Franche-Comté. Le bassin du Doubs (Massif du Jura). 5^{ème} partie : Les Odonates. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 3(8) : 14-20.
- WILDERMUTH H. et KNAPP E., 1996.- Raumliche Trennung dreier Anisopterenarten an einem subalpinen moorweiher. *Libellula* 15 (1/2) : 57-73.
- YAZICIOGLU T., 1982.- Dragonflies from the Ergene river basin, Thrace, Turkey. *Notul. Odonatol.*, 1 (9) : 148-150.

Brève communication

Note sur les Odonates de la Forêt de Rambouillet (Département des Yvelines)

La poursuite des activités odonatologiques de l'ONF en 1997 a permis d'observer deux nouvelles espèces par rapport à la précédente synthèse (ARNABOLDI & DOMMANGET, 1996, *Martinia*, 12 (4) : 87-108).

Dans le cadre du suivi de la gestion des Réserves Biologiques Domaniales rambolitaines est trouvé, dans un étang forestier, *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825), en compagnie de 14 autres espèces dont *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) (PR : protégé régional).

Par ailleurs, une étude écologique des milieux du Parc des Chasses Présidentielles a mis en évidence la reproduction de *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) dans une mare de prairie, ainsi que la présence d'immatures de *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840). En outre une population importante d'*Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) (PR) est découverte dans un étang de ce parc.

Les informations concernant *C. pulchellum*, *L. barbarus* (non signalé depuis 1984) et *S. fonscolombii* confirment la présence dans les Yvelines de ces espèces, également notées récemment dans le cadre de recherches en périphérie du massif, par des membres de la SFO et du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse.

Ces nouveaux taxons portent ainsi la diversité odonatologique de la Forêt Domaniale de Rambouillet à 46 espèces.

par Frédéric Arnaboldi

ONF - Sylvétude, Boulevard de Constance, F-77300 Fontainebleau.