Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 129 (2006)

Artikel: Notes faunistiques sur Metreletus balcanicus (Insecta : Trichoptera), deux espèces d'insectes aquatiques du Jura nouvelles pour la Suisse

Autor: Reding, Jean-Paul G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89649

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

NOTES FAUNISTIQUES SUR *METRELETUS BALCANICUS* (INSECTA : EPHEMEROPTERA) ET *IRONOQUIA DUBIA* (INSECTA : TRICHOPTERA), DEUX ESPÈCES D'INSECTES AQUATIQUES DU JURA NOUVELLES POUR LA SUISSE

JEAN-PAUL G. REDING

Rue Petit-Berne 2, 2035 Corcelles, Suisse.

Mots-clés : Ephéméroptères, Trichoptères, Jura, paléohydrologie, paléoenvironnement, argile de Bonfol, *Metreletus balcanicus*, *Ironoquia dubia*.

Key-words : Mayflies, Caddisflies, Jura, paleohydrology, paleoenvironment, Bonfol clay, *Metreletus balcanicus*, *Ironoquia dubia*.

Résumé
Première mention de l'Ephéméroptère *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) et du Trichoptère *Ironoquia dubia* (Stephens, 1837) pour la Suisse et pour le département français du Haut-Rhin. Description du biotope et du cycle de vie de ces deux espèces. Considérations paléohydrologiques sur la distribution de *M. balcanicus*.

Summary
The mayfly *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) and the caddisfly *Ironoquia dubia* (Stephens, 1837) are reported for the first time from Switzerland and from the French department of the Haut-Rhin. A description of the life cycles and aquatic environments of both species is provided, along with paleohydrological considerations on the distribution of *M. balcanicus*.

1. *METRELETUS BALCANICUS* (ULMER, 1920)

Les Ameletidae, une famille d'Ephéméroptères proche de celle des Siphlonuridae (STUDEMANN & TOMKA, 1991), sont représentés en Europe (zone paléarctique occidentale) par deux genres : *Ameletus*, Eaton, 1885 et *Metreletus*, Demoulin, 1951, comptant chacun une espèce : *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887 et *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920). Malgré la grande ressemblance des larves de ces deux espèces (fig. 1a; fig. 1b), elles occupent des biotopes fort différents : *M. balcanicus* est le plus souvent signalé de ruisseaux forestiers sablonneux ou argileux de basse altitude qui s'assèchent en été, alors qu'*A. inopinatus* se trouve dans des ruisseaux ou petites rivières caillouteuses à plus haute altitude, généralement dans des paysages fortement façonnés par d'anciens lacs glaciaires. Les deux espèces sont rares et se trouvent menacées dans de nombreux pays ou régions d'Europe, même si

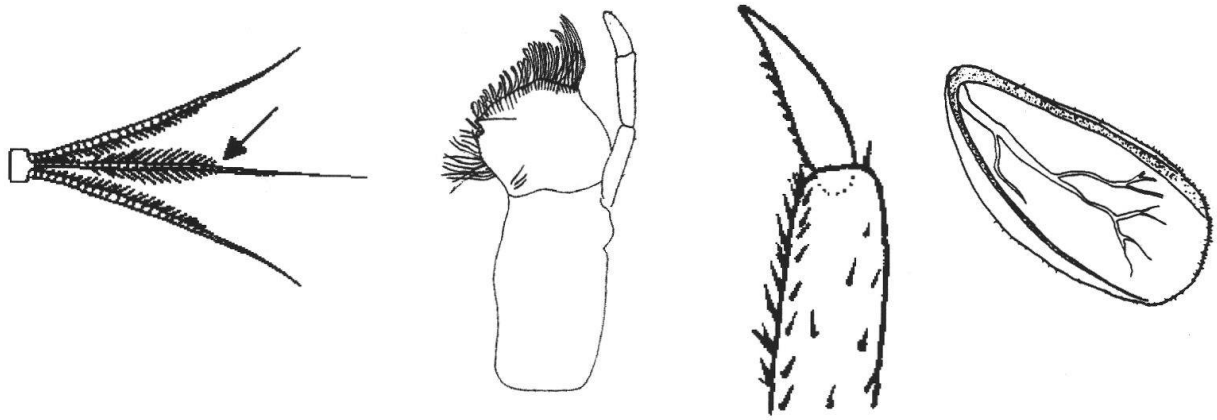

Figure 1a : Cerques, maxille, griffe tarsale et branchie de la larve de *Metreletus balcanicus* (TACHET *et al.*, 2002; STUDEMANN & TOMKA, 1991; DEMOULIN, 1951)

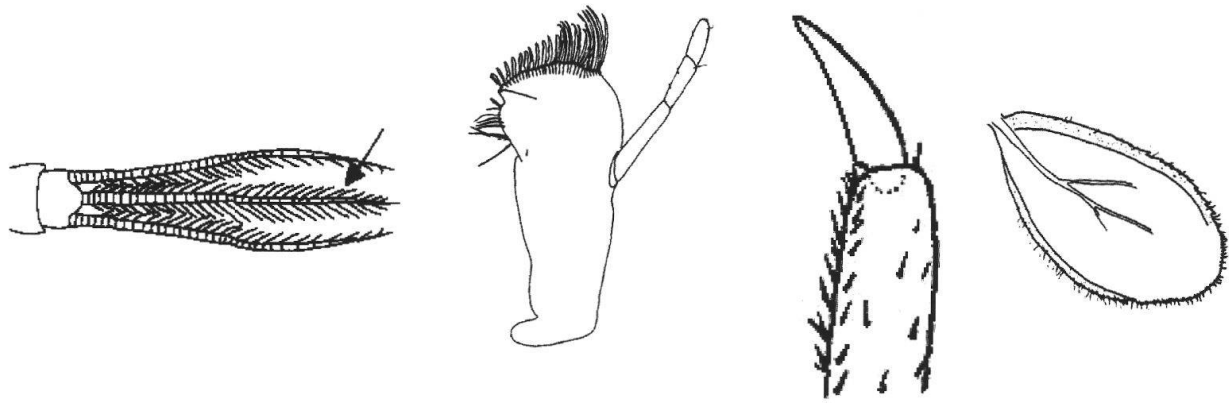

Figure 1b : Cerques, maxille, griffe tarsale et branchie de la larve d'*Ameletus inopinatus* (TACHET *et al.*, 2002; STUDEMANN & TOMKA, 1991).

les mentions de *M. balcanicus* se sont multipliées ces dernières années (RUSSEV, 1992; SARTORI & LANDOLT, 1999; HAYBACH & MALZACHER, 2002; COPPA, 2004; HIRT, 2004).

En Suisse, seul *A. inopinatus* a été signalé jusqu'ici, de quatre stations : la Thur à Nesslau (SG) et à Andelfingen (ZH), l'Areuse à Champ-du-Moulin (NE) et un affluent du Rosersbach à Bonfol (JU). L'espèce a d'abord été capturée dans la Thur, près de Nesslau, par le plécoptérologue Jacques AUBERT, en 1947, mais elle n'a été déterminée que quarante ans plus tard (SARTORI, 1988). En 1993, SARTORI signale l'espèce de Bonfol, en Ajoie (données CSCF, Centre suisse de cartographie de la faune); en 1995, nous avions la chance de trouver *A. inopinatus* à Champ-du-Moulin, où une petite population réussit à se maintenir. En 2002, la capture de Nesslau a été confirmée, et une station supplémentaire près de la Thur, Andelfingen, a été découverte (données CSCF).

A cause de la rareté de nos propres captures d'*A. inopinatus*, nous avions formé le projet d'étudier de plus près l'écologie de cette espèce dans la seule station d'où elle avait été signalée en abondance, à savoir des ruisseaux forestiers du Bois Juré près de Bonfol, dans le voisinage presque immédiat de la fameuse décharge industrielle (fig. 2, flèches bleues). Dès notre première visite

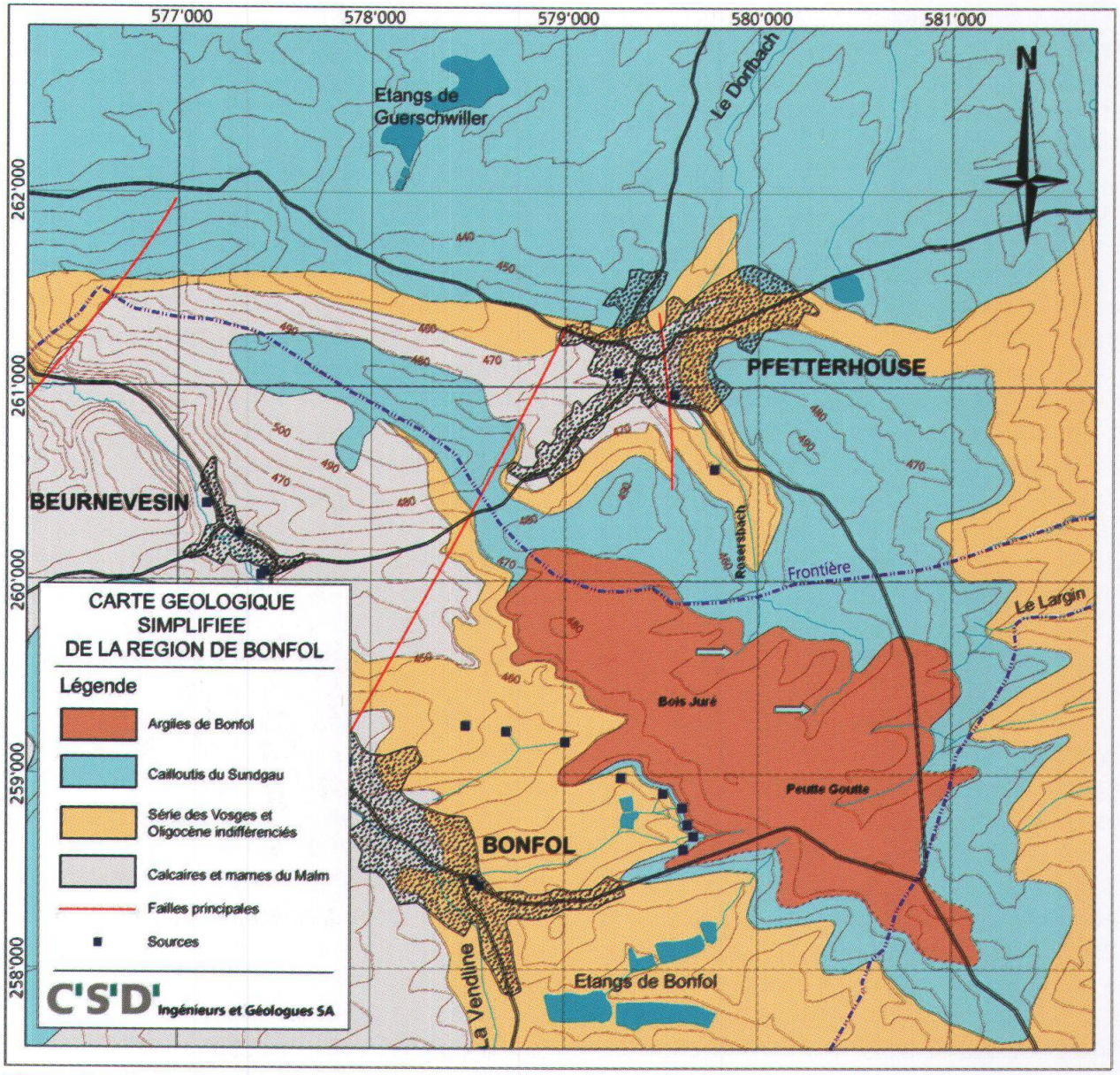

Figure 2 : Carte géologique simplifiée de la région de Bonfol (aimablement mise à notre disposition par CSD Ingénieurs et Géologues SA). Les deux flèches bleues indiquent les stations à *M. balcanicus*.

des affluents du Rosersbach à Bonfol, nous fûmes frappé par la différence des biotopes. Alors que l'Areuse à Champ-du-Moulin se présente comme une rivière caillouteuse entrecoupée de «marmites» profondes, la station de Bonfol, à une altitude de 473 m, se résume à deux petits ruisseaux forestiers peu profonds à fond argileux et sablonneux, avec une végétation aquatique abondante sur certains tronçons (pl. 1; pl. 2). Après avoir localisé les larves de la population d'Ephéméroptères signalée par SARTORI de cette station, nous les avons suivies jusqu'au terme de leur développement. Les larves, nymphes, imagos mâles et femelles récoltés appartenaient alors non pas à *A. inopinatus*, mais à l'espèce sœur *M. balcanicus*. Un nouvel examen du matériel récolté à Bonfol en 1993 – des larves de petite taille – par SARTORI confirmait également cette diagnose. Dès lors, *M. balcanicus* doit être ajouté à la faune des Ephéméroptères suisses, et Bonfol retranché des stations à *A. inopinatus* (SARTORI & LANDOLT, 1999 :

35). *M. balcanicus* est également nouveau pour le département français du Haut-Rhin, puisque le Rosersbach entre en territoire français juste après la confluence de ses ruisseaux tributaires (fig. 2).

L'écologie

La présence de *Metreletus balcanicus* en Suisse est actuellement limitée à deux petits affluents du Rosersbach (fig. 2, flèches bleues) à Bonfol qui prennent leur source au Bois Juré (feuille 1065 «Bonfol» 1 :25 000 de la carte topographique suisse). Le Rosersbach est lui-même un affluent du Dorfbach, qui coule à Pfetterhouse, dans le Sundgau français voisin (département du Haut-Rhin), avant de se jeter dans l'Ill, important affluent du Rhin.

Les ruisseaux forestiers abritant *M. balcanicus* ont pour substrat des argiles de Bonfol (fig. 2; pl. 2). L'eau y est peu profonde, 10 à 20 cm, le courant faible (pl. 1; pl. 2). Ils coulent à travers une forêt mixte entrecoupée de nombreuses clairières. Le substrat est par endroits tapissé de feuilles mortes et de débris de bois. L'eau est exempte de toute trace anthropogène visible : pas de détergents, pas d'eaux usées. Les deux ruisseaux s'assèchent vers la mi-juin et restent à sec jusqu'aux grandes pluies d'automne (pl. 3). La faune aquatique qu'ils abritent ne comprend donc que des espèces adaptées à ces conditions particulières. *M. balcanicus* y est la seule espèce d'Ephéméroptère, à côté de neuf espèces de Trichoptères dont nous parlerons ci-après (tab. 2). Dans les portions argileuses, les larves de *M. balcanicus*, très nombreuses, se tiennent en rangs compacts au printemps (pl. 2). Elles font face au courant et soulèvent leur abdomen à intervalles réguliers, jusqu'à atteindre une position verticale, puis se repositionnent sur le substrat, à l'horizontale. La densité des larves est plus élevée dans les clairières que dans les portions ombragées. Les larves se trouvent en abondance aussi bien sur les tronçons présentant une végétation aquatique très dense que sur ceux qui en sont dépourvus. Elles se raréfient, par contre, dès que le substrat devient caillouteux et que les deux ruisseaux quittent la zone argileuse (fig. 2).

A noter que les nombreux ruisseaux forestiers avoisinants (Largin, Peutte Goutte, ruisseau de Bonfol etc.) appartiennent tous à des bassins versants différents, soit à celui de la Vendline (Allaine) soit à celui de la Largue (fig. 2). Toutes nos recherches pour y trouver des populations de *M. balcanicus* sont restées vaines, en raison, probablement, du fait que ces ruisseaux coulent dans un lit déjà fortement érodé et nettoyé de son substrat argileux primitif. La seule espèce d'Ephéméroptère présente dans les ruisseaux forestiers des deux autres bassins est *Electrogena ujhelyii* (Sowa, 1981). Cette dernière espèce est plus largement distribuée en Suisse, et est caractéristique des petits ruisselets de basse altitude sur le Plateau et dans le Jura (données CSCF).

Nous avons mené huit campagnes d'échantillonnage et d'observation, d'avril à septembre 2006. En mai, la taille de la majorité des larves de *M. balcanicus* est comprise entre 8 et 11 mm. Mais il y a également un petit nombre de larves de plus petite taille, de 4 à 5 mm, moins bien développées (pl. 2). Les nymphes prêtes à éclore mesurent 10 à 11 mm et apparaissent déjà au tout début du mois de mai; les derniers spécimens éclosent vers la mi-juin, juste avant l'assèchement complet du ruisseau (pl. 1; pl. 3).

Les larves de *M. balcanicus* résistent à une acidité temporaire de l'eau. Nos mesures dans les affluents du Rosersbach ont montré que le pH oscille entre pH 6.6 et pH 7.0 durant le mois d'avril, pour s'élever graduellement, surtout sous l'influence des pluies, à pH 7.2 durant les mois suivants. La température (mesures ponctuelles en début d'après-midi) est restée assez stable en avril (12.5 °C) et en mai (13.0 °C).

Au début du mois de juin, le niveau de l'eau se met à baisser, le courant s'affaiblit,

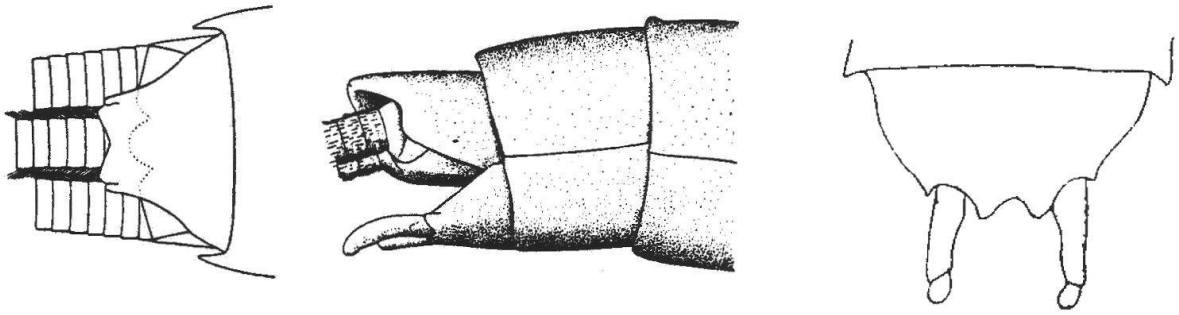

Figure 3 : Spécimens anormaux de *Metreletus balcanicus* (DEMOULIN, 1951 : 16; FIZAINE, 1931 : 28).

et le cours d'eau se fragmente en une série de gouilles reliées entre elles par des ruisselets (pl. 1). Les nymphes de *M. balcanicus* sortent alors de l'eau en grimpant le long des tiges de la végétation aquatique ou des branches mortes émergées, se transforment en subimagos (pl. 4), puis s'envolent dans les arbres et buissons avoisinants. Les imagos adultes apparaissent une journée plus tard, et viennent pondre dans les gouilles en voie d'assèchement.

Les œufs se fixent dans la couche d'argile encore humide et restent en diapause durant toute la période sèche (SOLDAN, 1978; FIEDLER & BOHLE, 1994). Les argiles de Bonfol conservent particulièrement bien l'humidité. Lorsque le ruisseau se remet à couler en automne, les œufs éclosent, et les jeunes larves apparaissent. Pour une petite partie des oeufs, l'éclosion est probablement retardée jusqu'à la fin de l'hiver. Il s'agit d'un cycle univoltin dit de type Uw-Us : la majorité des individus formant la nouvelle génération passe l'hiver sous forme de larves, alors qu'une minorité de la population hiverne sous forme d'œufs. Un cycle identique est également attesté pour *Ameletus inopinatus* (GLEDHILL, 1959). Ce cycle particulier Uw-Us expliquerait la période de vol assez longue de l'espèce – près de six semaines – et aussi les tailles différentes des larves au printemps (pl. 2; JAZDZEWSKA & WOJCIESZEK, 1997).

Les imagos, subimagos et larves de *M. balcanicus* de Bonfol présentent une anomalie : on trouve, chez plus de 80% des spécimens (tab. 1), des pinces génitales mâles incomplètement développées qui se superposent à une plaque génitale femelle (fig. 3).

Ce phénomène, connu également des *M. balcanicus* de France (FIZAINE, 1931; COPPA, 1999; Michel BRULIN, 2006 *in litt.*), de Pologne (JAZDZEWSKA & WOJCIESZEK, 1997) et d'Allemagne (FIEDLER & BOHLE, 1994), a été qualifié de gynandromorphisme (PUTHZ, 1977; GRIMELAND, 1963, pour *Ameletus inopinatus*). Des recherches en laboratoire seront sans doute nécessaires pour déterminer s'il s'agit de gynandromorphisme (caractères mâles et femelles présents entièrement) ou d'intersexualité (parties mâles et femelles incomplètement développées) (SOLDAN & LANDA, 1981) ou encore d'imposex (organe reproducteur mâle incomplètement développé, placé au-dessus de l'organe reproducteur des femelles normalement développées par ailleurs).

FIZAINE, qui avait trouvé *M. balcanicus* dans les années 1930 près de Dijon, dans des stations englouties par l'urbanisation

imagos	*nombre d'exemplaires*	*en %*	*date d'émergence*
anormaux	85	80.95	16.5; 23.5; 6.6
mâles	6	5.72	6.6
femelles	14	13.33	23.5; 6.6

Tableau 1 : Spécimens adultes de *Metreletus balcanicus* capturés à Bonfol en 2006.

depuis, n'avait, dans son matériel, que 6 spécimens femelles normaux pour 110 anormaux (PUTHZ, 1977 : 202; FIZAINE, 1931). L'anomalie, dont la cause n'est pas connue à l'heure actuelle, n'est toutefois pas signalée chez les exemplaires de la Flandre orientale (DEMOULIN, 1951 : 5), ni chez ceux de Hongrie (UJHELYI, 1960).

Le milieu et la distribution

Il y a une remarquable convergence dans la description du milieu dans lequel vit *Metreletus balcanicus* : ce sont de petits ruisseaux forestiers argilo-sablonneux de basse altitude tombant à sec en été (FIZAINE, 1931; DEMOULIN, 1951; UJHELYI, 1960; PUTHZ, 1977; BOHLE & POTABGY, 1992; JACQUEMIN & COPPA, 1996; COPPA, 1999; Michel BRULIN, 2006 *in litt.*) et exempts de toute influence anthropogène (pl. 1; pl. 2). Tous les auteurs s'accordent pour relever que *M. balcanicus* ne peut pas vivre dans des ruisseaux chargés par des eaux usées ménagères, agricoles ou industrielles.

M. balcanicus se signale par une distribution extrêmement morcelée à travers toute l'Europe (fig. 4). A première vue, on n'y discerne aucun élément zoogéographique structurant. Un examen plus approfondi montre cependant que toutes les stations de *M. balcanicus* signalées jusqu'ici se situent dans d'anciennes anastomoses de grands systèmes fluviaux ayant conservé un substrat argilo-sablonneux : Tisza, Vistule, Danube, Elbe, Rhin, Main, Weser, Seine, Marne, Meuse, Aisne, Oise et Escaut (Schelde).

Les deux ruisseaux forestiers de Bonfol se trouvent justement en tête du bassin de l'Ill, important affluent du Haut-Rhin alsacien, et prennent leur source dans une zone argileuse (pl. 2; fig. 2). «Lors de la période glaciaire la rivière [l'Ill] se confondait avec les nombreuses anastomoses du Rhin, puis s'est trouvée captive de la dépression marginale de la plaine rhénane créée à la suite de l'élévation du lit du Rhin par dépôt d'alluvions fines.» (PIERRE, 2001 : 31) Les stations découvertes par FIZAINE près de Dijon se situent dans un milieu semblable, dans la région des sources de la Seine (FIZAINE, 1931; PUTHZ, 1977). Les stations belges signalées par LESTAGE se trouvent le long de l'Escaut (Schelde), à Melle et Schelderode, justement au début d'une zone argilo-sablonneuse (DEMOULIN, 1951 : 16). Il en va de même pour les autres stations françaises, réparties le long des grandes rivières : Haut-Rhin, Seine, Marne, Meuse, Aisne et Oise (JACQUEMIN & COPPA, 1996 : 148). Les stations allemandes se situent principalement le long du Rhin, du Main (HIRT, 2004) et de la région Weser-Aller (HAYBACH & MALZACHER, 2002; BOHLE & POTABGY, 1992; BRANDT, FAASCH & SCHMIDTKE, 1999), toujours dans un filet très dense de ruisselets et ruisseaux longeant un très grand cours d'eau. La station hongroise (UJHELYI, 1960) se trouve près de la rivière Tardi, dans la vallée du même nom, dans les anciens méandres de la fameuse rivière Tisza (Tisa, Theiss), patrie du plus fameux et du plus grand Ephéméroptère européen, *Palingenia longicauda* (Olivier, 1791), dont les larves creusent leurs galeries dans l'argile. *M. balcanicus* est également signalé du bassin de la Vistule en Pologne (JAZDZEWSKA & WOJCIESZEK, 1997), de Tchéquie et de Slovaquie (SOLDAN, 1978; LANDA & SOLDAN, 1985), ainsi que de l'estuaire du Ropotamo en Bulgarie (RUSSEV & VIDINOVA, 1994).

M. balcanicus peuplait donc jadis les anastomoses et zones inondables de grands systèmes fluviaux. L'origine de l'espèce pourrait être balkanique (HAYBACH, 2003), et elle a pu se disperser le long des grands bassins fluviaux européens par l'intermédiaire du Danube et du Rhin, pour atteindre la Weser, le Main, le Haut-Rhin alsacien, la Seine, la Marne, la Meuse, l'Aisne et l'Escaut (fig. 4).

Comme l'espèce n'est pas présente dans le bassin du Rhône inférieur, ni dans celui de la Garonne, ni dans celui du Pô, centres de refuge glaciaire par excellence, sa distribution présente ne peut pas être expliquée par

Figure 4 : Carte de distribution de *Metreletus balcanicus* en Europe (d'après JAZDZEWSKA & WOJCIESZEK, 1997, complétée). La station de Bonfol correspond au numéro 13.

une recolonisation post-glaciaire depuis l'un de ces refuges. L'hypothèse d'une simple dispersion post-glaciaire depuis un centre balkanique (HAYBACH, 2003), cependant, prête également le flanc à des objections. Elle expliquerait, certes, pourquoi les îles britanniques et le Nord de l'Europe n'ont pas été colonisés, mais l'absence de l'espèce du bassin du Rhône, de la Loire et de celui de la Garonne serait alors surprenante. De plus, l'écologie même de *M. balcanicus* confine l'espèce dans des biotopes trop exigeants pour en avoir permis une dispersion à grande échelle lors de l'époque post-glaciaire. Sa distribution présente correspond, au contraire, typiquement à celle d'une relicte (fig. 4).

L'hypothèse la plus probable, à notre avis, est que la conquête des grands systèmes fluviaux européens entreprise par *M. balcanicus* depuis son origine balkanique date de l'époque du réchauffement tardiglaciaire (interstades de Bølling et d'Allerød), celle du début de la fonte des glaciers qui a marqué la géomorphologie de l'Europe par la formation des «*Urstromtäler*», c'est-à-dire de larges vallées fluviales (10 à 25 km) créées par les eaux de fonte charriant une masse d'alluvions considérable vers les mers. Les stations présentes de *M. balcanicus* se trouvent toutes dans d'anciennes zones inondables de grands fleuves. La capacité d'adaptation aux cours d'eau pério-

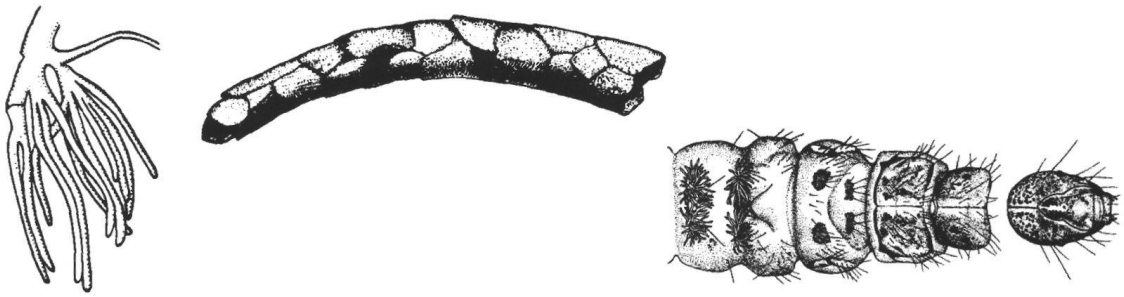

Figure 5 : Branchies, fourreau et larve (vue dorsale) d'*I. dubia* (LEPNEVA, 1971).

diquement asséchés aura été une condition essentielle pour survivre dans ce genre de milieu, dont le régime hydrologique était rythmé par l'alternance annuelle des inondations amenées par la fonte estivale des glaciers suivies de l'assèchement hivernal. De plus, contrairement aux apparences, *M. balcanicus* est loin d'être une espèce thermophile, car elle achève son cycle avant la fin du printemps, dans des eaux qui ne dépassent généralement pas 13.0 °C. En hiver, les jeunes larves sont capables de se développer dans un mince filet d'eau sous une couche de glace, et l'éclosion des oeufs peut être différée jusqu'au printemps si le ruisseau est entièrement pris par les glaces (JAZDZEWSKA & WOJCIESZEK, 1997).

La distribution de l'espèce a pu se faire assez rapidement le long du Danube et du Rhin, très proches l'un de l'autre à l'époque glaciaire, ou par l'intermédiaire du Main. A l'époque tardiglaciaire, les estuaires du Rhin et de la Meuse étaient contigus. La station de Bonfol représenterait ainsi un maillon intermédiaire précieux témoignant du passage de l'espèce du système rhénan au complexe Seine-Marne. Le glacier du Rhône aura empêché l'espèce d'avancer vers le Rhône inférieur et la Loire, ainsi que vers l'Europe du sud, alors que les glaces encore permanentes du nord de l'Europe arrêtaient sa progression vers les îles britanniques et la Fennoscandie. La fin de la fonte des glaciers, cependant, aura également interrompu la dispersion de l'espèce, assignant du coup à des résidences de fortune les rares populations ayant trouvé refuge dans des biotopes de substitution après la déconnexion des anastomoses du régime fluvial. Le statut actuel de *M. balcanicus* serait ainsi celui d'une relicte paléofluviale tardiglaciaire.

2. *IRONOQUIA DUBIA* (STEPHENS, 1837)

Les deux petits ruisseaux forestiers de Bonfol abritent, en plus de *Metreletus balcanicus*, un petit nombre de Trichoptères, dont le très rare *Ironoquia dubia*, de la famille des Limnephilidae, signalé ici pour la première fois de Suisse et du département français du Haut-Rhin. La larve d'*I. dubia* possède un aspect caractéristique, avec ses très nombreuses branchies (fig. 5). Son fourreau, confectionné au dernier stade au moyen de fragments de feuilles mortes, est assez long et arqué. Comparé à celui des autres Limnephilidae, il est extrêmement mince et léger.

Neuf espèces de Trichoptères ont été capturées dans les secteurs argileux des affluents du Rosersbach, soit sous forme de larves, soit sous forme d'adultes, soit les deux.

Alors que peu d'Ephéméroptères de la région paléarctique occidentale sont capables de survivre dans des biotopes qui s'assèchent périodiquement – on peut citer notamment *Thraulus bellus* Eaton, 1881, *Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834) et *Siphlonurus armatus* Eaton, 1870, qui sont

1. *Limnephilus auricula* Curtis, 1834	6. *Micropterna sequax* Mc Lachlan, 1875
2. *Limnephilus centralis* Curtis, 1834	7. *Trichostegia minor* (Curtis, 1834)
3. *Limnephilus lunatus* Curtis, 1834	8. *Glyphotaelius pellucidus* (Retzius, 1783)
4. *Limnephilus ignavus* Mc Lachlan, 1865	9. *Ironoquia dubia* (Stephens, 1837)
5. *Micropterna lateralis* (Stephens, 1837)	

Tableau 2 : Liste des Trichoptères des affluents du Rosersbach à Bonfol (2006).

d'ailleurs souvent signalés en compagnie de *M. balcanicus* et d'*I. dubia* (Bohle & Potabgy, 1992; Brandt, Faasch & Schmidtke, 1999; Berthold, Egge & Schuller, 2001; Gennaro Coppa, 2006 *in litt.*) – beaucoup de Trichoptères de la famille des Limnephilidae ont développé une stratégie particulière pour survivre à l'assèchement estival de leurs habitats aquatiques : la diapause imaginale. Lors de leur éclosion, qui a lieu au début de l'été, les adultes sont encore immatures. Ils quittent alors leur plan d'eau asséché pour chercher une cachette dans un endroit frais et humide (forêts, grottes, marais), dont ils ne sortent qu'en automne, pour s'accoupler, lorsque leurs biotopes sont à nouveau en eau. Durant cette période, les ovaires de la femelle se développent, et le mâle atteint sa maturité sexuelle.

Le milieu très exigeant du Rosersbach ne compte qu'un très petit nombre de Trichoptères (les six premiers du tableau 2) pouvant accomplir leur cycle de cette manière, car la période d'assèchement – de juin à octobre – est nettement plus longue que celle que rencontrent la grande masse des Limnephilidae adaptés aux eaux temporaires. Une autre stratégie pour survivre à l'assèchement est celle de la diapause de l'œuf, mise en œuvre par *Trichostegia minor*, de la famille des Phryganeidae. Les œufs sont accrochés à la végétation au-dessus du biotope aquatique desséché et éclosent dès que l'eau submerge à nouveau entièrement la masse gélatineuse qui les entoure, ce qui a lieu généralement après les grandes pluies d'automne (Van Der Hoek & Cuppen, 1989). *Glyphotaelius pellucidus*, un autre Trichoptère de la famille des Limnephilidae, accroche également ses œufs à la végétation (Crichton, 1987), et même aux branches d'arbres surplombant le biotope aquatique.

La stratégie adoptée par *I. dubia* est difficile à décrypter : alors que l'assèchement du cours d'eau en juin (pl. 1) coïncide avec le début du temps de vol de tous les autres Trichoptères du même biotope, on est surpris de ne trouver aucun adulte de cette espèce à ce moment, ni pendant les semaines qui suivent. L'étonnement grandit lorsqu'on constate que toutes les larves ont également disparu du cours d'eau à cette époque, avant même l'assèchement complet du ruisseau (pl. 3). La réponse inédite du genre *Ironoquia* au défi de l'assèchement a été d'adopter un mode de vie semi-terrestre (Lepneva, 1971 : 95; Whiles, Goldowitz & Charlton, 1999). Contrairement aux autres Limnephilidae – excepté le genre terrestre *Enoicyla* – *I. dubia* n'opère pas sa pupation dans le cours d'eau lui-même, mais quitte celui-ci lors de l'assèchement pour achever son développement sur les berges adjacentes en se cachant parmi les feuilles mortes – d'où la forme de son fourreau au dernier stade larvaire. La présence de feuilles mortes, qui commencent à tapisser le lit asséché du ruisseau (pl. 3) dès la fin de l'été, semble d'ailleurs former une composante essentielle du biotope d'*I. dubia* (Brandt, Faasch & Schmidtke, 1999). L'espèce nord-américaine *I. plattensis* Alexander & Whiles, 2000 passe les deux mois de juillet et d'août sous forme de larve mature sur terre ferme, opère sa pupation au début du mois de septembre et se transforme en adulte trois à quatre semaines plus tard (Whiles, Goldowitz & Charlton, 1999).

I. dubia se signale par une distribution très morcelée à travers l'Europe orientale et centrale, l'Europe du Nord, l'Allemagne, l'Angleterre, la France et les Pays-Bas (HAASE & MEIJERING, 1994), mais fait défaut en Europe du Sud. L'espèce peuple des petits cours d'eau temporaires froids de basse altitude coulant à travers des forêts d'arbres à feuilles caduques.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Michel Sartori (Musée de zoologie, Lausanne), Michel Brulin et Gennaro Coppia (Coordination INVFMR, Paris) pour la vérification des déterminations de *Metreletus balcanicus*, *Ameletus inopinatus*, *Electrogena ujhelyii* et *Ironoquia dubia*; le bureau CSD Ingénieurs et Géologues SA, qui a aimablement mis à notre disposition la carte géologique simplifiée de Bonfol; l'Office des eaux et de la protection de la nature de la République et canton du Jura pour nous avoir accordé la permission de prélever des insectes benthiques sur son territoire; Michel Sartori pour la relecture critique du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

BERTHOLD, E.; EGGE, C. & SCHULLER, I. 2001. Erstfund von *Metreletus balcanicus* (Insecta, Ephemeroptera, Ameletidae) in Bayern. *Lauterbornia* 40 : 93-97.

BOHLE, H. W. & POTABGY, G. 1992. *Metreletus balcanicus* (Ulmer 1920), *Siphlonurus armatus* (Eaton 1870) (Ephemeroptera, Siphlonuridae) und die Fauna sommertrockener Bäche. *Lauterbornia* 10 : 43-60.

BRANDT, S.; FAASCH, H. & SCHMIDTKE, R. 1999. Bemerkenswerte Eintagsfliegenfunde (Insecta : Ephemeroptera) im südlichen Niedersachsen. *Lauterbornia* 37 : 163-175.

COPPA, G. 1999. *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) (Insecta, Ephemeroptera) dans le nord nord-est de la France : répartition, habitats, croissance de la larve. *Bull. Soc. sci. nat. archéol. Ht.-Marne* 104 : 205-214.

COPPA, G. 2004. Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et de l'amélioration de la qualité de ses habitats. Annexe «Insectes». DIREN Champagne-Ardennes. Juin 2004.

CRICHTON, M. I. 1987. A study of egg masses of *Glyphotaelius pellucidus* (Retzius), (Trichoptera : Limnephilidae). *Proc. 5th int. Symp. Trich.* (M. Bournaud et H. Tachet, edd) Dr. W. Junk, The Hague, pp. 165-169.

DEMOULIN, G. 1951. A propos de *Metretopus goetghebueri* Lestage, 1938, et des Metretopodidae (Insectes Ephéméroptères). *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg.* 27 (49) : 1-20.

FIEDLER, A. & BOHLE, H. W. 1994. Ephemeroptera sommertrockener Bäche in Oberhessen – Entwicklungszyklen und Populationsstruktur. *Lauterbornia* 17 : 97-110.

FIZAINE, G. 1931. Ephéméroptère nouveau appartenant au genre *Ameletus, Ameletus hessei* nov. sp. *Bull. Soc. zool. France* 56 : 25-29.

GLEDHILL, T. 1959. The life history of *Ameletus inopinatus* (Siphlonuridae, Ephemeroptera). *Hydrobiologia* 14 : 85-90.

GRIMELAND, A. G. 1963. Abnormitet hos *Ameletus inopinatus* Etn. (Ephemeroptera). *Norsk Ent. Tidsskr.* 12 (3-4) : 97-99.

HAASE, P. & MEIJERING, M. P. D. 1994. Erstnachweis von *Ironoquia dubia* (Stephens, 1837) für das niedersächsische Hügel- und Bergland (Insecta : Trichoptera). *Braunschw. naturkdl. Sch.* 4(3) : 691-694.

HAYBACH, A. & MALZACHER, P. 2002. Verzeichnis der Eintagsfliegen Deutschlands (Insecta : Ephemeroptera). *Entomol. Z.* 112 (2) : 34-45.

HAYBACH, A. 2003. Zoogeographische Aspekte der Eintagsfliegenbesiedlung Deutschlands (Insecta, Ephemeroptera). *Verh. Westd. Entom. Tag* 2002 : 187-209.

HIRT, E. 2004. Ein weiterer Fund von *Metreletus balcanicus* (Insecta, Ephemeroptera, Ameletidae) in Bayern. *Lauterbornia* 50 : 71-74.

JACQUEMIN, G. & COPPA, G. 1996. Inventaire des Ephémères de Lorraine et de Champagne-Ardennes (N-E France) : premiers résultats (Ephemeroptera). *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 69 (1) : 141-155.

JAZDZEWSKA, T. & WOJCIESZEK, A. 1997. *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) in Poland with notes on its ecology and biology. *Pol. Pismo Entomol.* 66 (1-2) : 17-25.

LANDA, V. & SOLDAN, T. 1985. Distributional patterns, chorology and origin of the Czechoslovak fauna of mayflies (Ephemeroptera). *Acta entomol. Bohemoslov.* 82 : 241-268.

LEPNEVA, S. G. 1971. Fauna of the U.S.S.R. Trichoptera. Vol. II No 2 : Larvae and pupae of Integripalpia. *Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations* (traduit du russe).

PIERRE, J.-F. 2001. Catalogue des algues du Nord-est de la France et des régions attenantes 1959-2001. *Bull. Acad. Lorr. Sci.* 40 (3).

PUTHZ, V. 1977. Über die europäischen Arten der Gattung *Metreletus* Demoulin (Siphlonuridae, Ephemeroptera). *Philippia* 3 : 199-205.

RUSSEV, B. K. 1992. Threatened species of Ephemeroptera (Insecta) from Bulgaria. *Lauterbornia* 9 : 13-17

RUSSEV, B. K. & VIDINOVA, Y. 1994. Verbreitung und Ökologie der Vertreter einiger Familien der Ordnung Ephemeroptera (Insecta) in Bulgarien. *Lauterbornia* 19 : 107-113.

SARTORI, M. 1988. Quelques compléments à la faune des Ephéméroptères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 61 : 339-347.

SARTORI, M. & LANDOLT, P. 1999. Atlas de distribution des Ephémères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera), *Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel.* 214 pp. (Fauna helvetica. Vol. 3).

SOLDAN, T. 1978. Mayflies (Ephemeroptera) new to the fauna of Czechoslovakia found in 1972-1977. *Acta entomol. Bohemoslov.* 75 : 319-329.

SOLDAN, T. & LANDA, V. 1981. Gynandromorphism, intersexuality and teratology of external genitalia in the order Ephemeroptera. *Vest. Cesk. Spol. Zool.* 45 : 189-203.

STUDEMANN, D. & TOMKA, I. 1991. European Siphlonuridae (Ephemeroptera) : A phylogenetic system for the four genera. In : Alba-Tercedor J. & Sanchez-Ortega A. (edd). *Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida. 103-114.

TACHET, H. *et al.* 2002. Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie, *Paris, CNRS Editions*.

UJHELYI, S. 1960. *Metreletus hungaricus, sp. n.*, eine neue Eintagsfliege (Ephemeroptera) aus Ungarn. *Acta Zool. Hung.* 6 : 199-209.

VAN DER HOEK, W. F. & CUPPEN, J. G. M. 1989. Life cycle and growth of *Trichostegia minor* (Curtis) in temporary woodland pools (Trichoptera : Phryganeidae). *Hydrobiol. Bull.* 23 : 161-8.

WHILES, M. R., GOLDOWITZ, B. S. & CHARLTON, R. E. 1999. Life history and production of a semi-terrestrial limnephilid caddisfly in an intermittent Platte River wetland. *J. North Am. Benth. Soc.* 18 (4) : 533-544.

Planche 1 (p. 85, haut) : Affluent du Rosersbach, près de Bonfol, juin 2006

Planche 2 (p. 85, bas) : Larves de *Metreletus balcanicus* dans un affluent du Rosersbach, début juin 2006

Planche 3 (p. 86, haut) : Affluent du Rosersbach près de Bonfol, à sec, août 2006

Planche 4 (p. 86, bas) : Subimago de *Metreletus balcanicus* dans un affluent du Rosersbach, juin 2006