LES NATURALISTES BELGES

ETUDE ET PROTECTION DE LA NATURE DE NOS REGIONS

volume 96, 3-4 **juillet - décembre 2015**

Numéro spécial du Groupe de Travail Gomphus Wallonie-Bruxelles

Publication annuelle du Groupe de Travail Libellules Gomphus Wallonie-Bruxelles - n°8 (2015)

Publication périodique trimestrielle publiée avec l'aide financière de la Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement du Service Public de Wallonie.

SPW
Service public de Wallonie

LES NATURALISTES BELGES
association sans but lucratif
Rue Vautier 29 à B-1000 Bruxelles
naturalistes.belges@sciencesnaturelles.be
Tél : 026274239

Conseil d'administration :
Président: A. Quintart, chef honoraire du Département Education et Nature de l'I.R.S.N.B.; tél. : 02/653 41 76
Vice-Présidente : M^me^ J. Saintenoy-Simon.
Trésorière : M^me^ S. de Biolley.
Rédacteur du bulletin : A. Quintart.
Protection de la Nature : P. Devillers, Chef honoraire de la Section de Biologie de la Conservation à l'I.R.S.N.B.
Membres : MM. G. Cobut, R.-M. Lafontaine, R. Schenkel et L. Woué.

Secrétariat : Mme S. de Biolley assure bénévolement le secrétariat avec Elisabeth Michalakoudis qui travaille à mi-temps comme agent contractuel subventionné (ACS) subsidié par l'Office régional Bruxellois de l'Emploi.
Excursions : pour l'A.E.F. : Jacqueline Saintenoy-Simon, tél/fax : 02/216 98 35

Rédaction de la revue :
Le comité de lecture est formé des membres du Conseil et de personnes invitées par celui-ci.
Les articles publiés dans la revue n'engagent que la responsabilité des auteurs.

La reproduction même partielle, par quelque procédé que ce soit, des articles publiés dans *Les Naturalistes belges* n'est autorisée qu'après accord écrit préalable de l'éditeur.

TAUX DE COTISATIONS POUR 2015

Avec le service de la revue :
Membres Belgique et Grand-Duché du Luxembourg:
Adultes..... 20 €
Etudiants (âgés au maximum de 26 ans)..... 12,50€
Membres Autres pays..... 23 €
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire :
Belgique..... 22,50€
Autres pays..... 28 €
Sans le service de la revue :
Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit..... 2,50€

Notes : La cotisation se rapporte à l'année civile, donc du 1er janvier au 31 décembre. Les personnes qui deviennent membres de l'association reçoivent les revues parues depuis janvier. A partir du 1er octobre, les nouveaux membres reçoivent gratuitement la dernière feuille de contact de l'année en cours.
Tout membre peut s'inscrire à notre Section de mycologie moyennant une cotisation unique de 28,50€ à virer au compte 979-9361605-43 du Cercle de Mycologie de Bruxelles, av. du Roi Albert 167/4 à 1082 Berchem Ste Agathe. Trésorier : M.F. Frix.
Les membres intéressés par l'étude et la protection des Orchidées d'Europe et les membres intéressés par l'étude des Libellules consulteront la troisième de couverture.

Pour les virements et les versements
C.C.P. avec codes IBAN et BIC pour les paiements internationaux :
Banque de la Poste 000-0282228-55 / BE31 0000 2822 2855 / BPOT BE B1
Les Naturalistes Belges – **Rue Vautier 29 à 1000 Bruxelles**

LE PROJET LIFE LOMME CONTRIBUE AU DÉVELOPPEMENT DES POPULATIONS DE LIBELLULES EN HAUTE-LESSE ET HAUTE-LOMME

par Hubert Baltus[1]

Mots-clefs : Odonata, projet LIFE, restauration, tourbière, Haute-Lesse, Haute-Lomme

Résumé

De 2010 à 2014, le Projet LIFE Lomme a réalisé d'importantes restaurations d'habitats tourbeux, prairiaux et forestiers. Parmi celles-ci, de nombreux plans d'eau ont été créés et plusieurs cours d'eau sont devenus favorables aux libellules. Des suivis standardisés basés sur des bioindicateurs fiables tels que les libellules ont été effectués dès la mise en place du projet. Le nombre d'espèces de libellules dans les sites restaurés est passé de 21 espèces en 2009 avant le projet à 33 espèces en 2014. Plusieurs libellules communes ont déjà développé considérablement leur distribution locale et leurs populations et de nouvelles espèces sont apparues. Certaines espèces spécialistes ont également montré une progression rapide mais d'autres n'ont pas encore réagi. Cette réponse clairement positive des libellules est assurément due aux travaux de restauration mais également à l'augmentation de l'effort d'échantillonnage consécutif à la mise en place du projet.

Abstract

From 2010 to 2014, the LIFE Lomme Project has made major restorations of peatlands, meadows and forests. Among these habitats, many ponds have been created and many rivers have become favorable for dragonflies. Standardized surveys based on reliable bioindicators such as dragonflies have been started at the implementation of the project. The number of dragonfly species in the restored sites increased from 21 species in 2009 before the project to 33 species in 2014. Several common dragonflies have already significantly expanded their range and new species appeared. Some specialist species have also shown a rapid growth but others have not yet responded. This clear positive response of dragonflies is clearly due to restorations but also increasing sampling effort as a result of the project implementation.

• Introduction

La région de Lesse et Lomme est une région appréciée pour sa richesse écologique exceptionnelle. Mais bien souvent, ce sont les bocages de Famenne ou les pelouses calcaires de Calestienne qui viennent à l'esprit. La Haute-Lesse et la Haute-Lomme sont ardennaises. Elles prennent leurs sources à environ 500m d'altitude sur le Haut-plateau de Recogne-Libin. Ce plateau fait partie de la série des hauts-plateaux ardennais qui bénéficient ou ont bénéficié de restaurations écologiques via la mise en place de projets LIFE (Hautes-Fagnes, Ardenne liégeoise, Plateau des Tailles, Saint-Hubert, Croix-Scaille).

[1] **Hubert Baltus - rue Maugère, 1b à 5150 Floriffoux.** Email : hubert.baltus@gmail.com

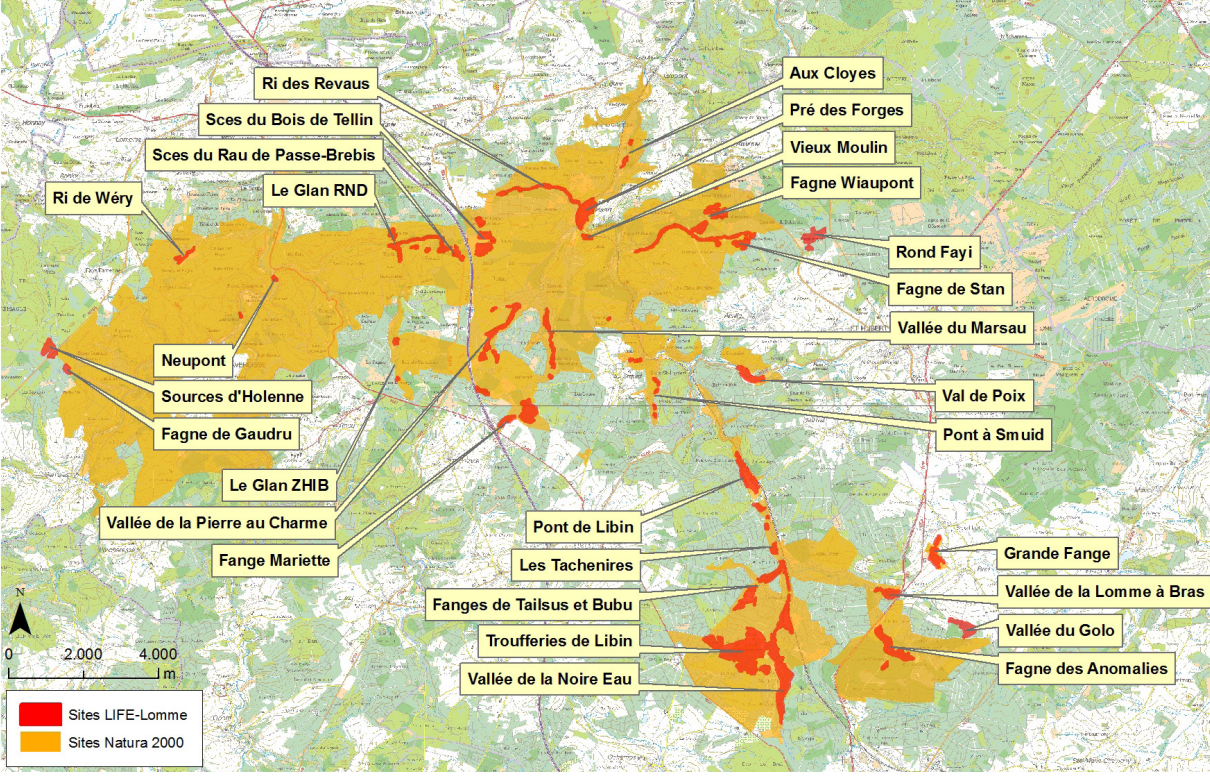
Le Projet LIFE Lomme a été entrepris en 2010 pour une durée de 5 ans. Le périmètre de travail comprenait 3 sites Natura 2000 situés dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse : la Haute-Lomme, le Bassin de la Lomme de Poix-Saint-Hubert à Grupont et le Massif forestier de Daverdisse. Ces 3 sites Natura 2000 couvrent une surface d'environ 10 000 ha. Au sein de ce périmètre, le LIFE Lomme a effectivement travaillé sur une superficie de 447 ha (carte 1). La zone de travail était relativement étendue et certains sites parfois isolés géographiquement. La distance minimale entre deux sites avec des caractéristiques écologiques semblables pouvait être dès lors très importante. A titre d'exemple, la distance entre la Fagne de Gaudru et le Glan est d'environ 9km. Cette fragmentation peut présenter un désavantage en termes de connectivité entre les sites et être un frein à la propagation future des espèces ayant des faibles capacités de dispersion.

Le Projet LIFE Lomme avait pour objectif la restauration d'une large gamme d'habitats. Pour l'essentiel, il s'agissait d'habitats tourbeux, prairiaux et forestiers. La majorité des habitats à restaurer se situaient sur des sols hydromorphes et avaient subi diverses dégradations majeures telles que l'enrésinement et le drainage du sol. Le niveau de dégradation des habitats pouvait être très important sur certains sites, hypothéquant un retour futur à un état de conservation satisfaisant.

Malgré les limites énoncées, le potentiel de restauration demeurait très intéressant par l'existence de sites exceptionnels comprenant des habitats en bon état de conservation et la présence relictuelle d'espèces remarquables (Goffart, 1996). En effet, les milieux tourbeux, acides et oligotrophes, regorgent d'espèces rares et patrimoniales. Les odonates inféodés à ces milieux, dits tyrphobiontes[1] et tyrphophiles[2], sont tous repris sur la liste rouge wallonne (Goffart *et al* 2006). Leurs exigences écologiques en font des espèces très spécialisées. Avant la mise en place du projet, ces espèces étaient en forte régression dans cette région d'Ardenne, voire même disparaissaient par faute d'habitats adéquats encore présents. De nombreuses espèces se retrouvent également au sein de ces milieux tourbeux mais aussi au niveau de plans d'eau mésotrophes au cœur de vallées ardennaises où le LIFE Lomme a travaillé. Les eaux stagnantes et courantes des milieux prairiaux humides et mésotrophes offrent des milieux auxquels sont associées aussi libellules spécialistes et généralistes. La création de nombreux habitats favorables pour les libellules devait permettre la stabilisation, voire l'extension des populations existantes et dans l'idéal, le retour d'espèces disparues via une recolonisation.

Cet article décrit succinctement les travaux de restauration entrepris dans le cadre du Projet LIFE Lomme et synthétise les premiers résultats du suivi des libellules. L'objectif est de montrer la manière dont les libellules réagissent aux différents travaux opérés durant le projet. Ce suivi s'intègre avec d'autres groupes indicateurs (plantes, oiseaux et papillons) dans un monitoring scientifique global des sites LIFE restaurés. Il doit permettre à plus long terme d'estimer la qualité biologique des sites restaurés et finalement la réussite des restaurations.

[1] Qualifie les organismes strictement inféodés aux milieux tourbeux.
[2] Qualifie les organismes qui vivent préférentiellement mais pas exclusivement dans les milieux tourbeux.



Carte 1. Zone de travail du Projet LIFE Lomme

• Méthodes

Travaux favorables aux libellules

Différents types de travaux de restauration réalisés par le LIFE Lomme sont *a priori* favorable à l'odonatofaune : réouverture de fonds de vallée, rétablissement du régime hydrique du sol, restauration par étrépage et creusement de mares (voir exemples carte 2 et figure 1). Le tableau 1 reprend les chiffres globaux des réalisations du LIFE Lomme qui peuvent intéresser les libellules.

La réouverture de fonds alluviaux de ruisseaux ardennais et de zones tourbeuses est susceptible de bénéficier directement à quelques espèces de libellules. Désenrésiné, l'habitat remis en lumière peut directement devenir favorable à des espèces d'eaux courantes telles que l'Orthétrum bleuissant, la Cordulégastre annelé ou le Caloptéryx vierge mais également à certaines espèces généralistes.

La restauration du régime hydrique des tourbières et des prairies humides a été réalisée essentiellement par le colmatage du réseau de drainage. Chaque drain actif est neutralisé par la création de bouchons d'argile tous les 20 à 30 mètres (figure 2). L'argile est prélevée sur place dans le sous-sol. Ce matériau très local confère au bouchon une imperméabilité certaine. Cette action crée une remontée de la nappe d'eau et secondairement, forme un réseau de petites mares alimentées par de l'eau courante. Environ 700 bouchons de drains ont été réalisés créant des plans d'eau de petite et moyenne tailles.

L'ennoiement des sites tourbeux a quant à lui été complété par la création de digues minérales de retenue d'eau (figure 3). Ces digues ont été également formées à partir d'argile prélevée en sous-sol. La couche de végétation et la tourbe ont été décapées sur la surface voulue, puis un andain d'argile a été érigé et compacté de manière à conserver le plus durablement son imperméabilité et sa robustesse. Les digues ont été réalisées avec un débordement " naturel ", l'eau s'écoulant par les bords latéraux non remaniés et non par des tuyaux placés au sein de la digue. Plus la digue est longue et plus elle retient un grand volume d'eau. Elle peut subir alors des pressions conséquentes qui dépendent également de la pente du terrain. La plus longue digue érigée par le projet fait 93 mètres. Ces ouvrages forment dans un premier temps des plans d'eau de très grandes envergures. Elles permettent une remontée sensible du niveau hydrique du sol en amont de la retenue dont l'ampleur dépend aussi de la pente du terrain. Ces digues doivent permettre à l'avenir la restauration de tourbières de transition (Frankard P., 2006) de grande étendue grâce à la faible profondeur des plans d'eau créés.

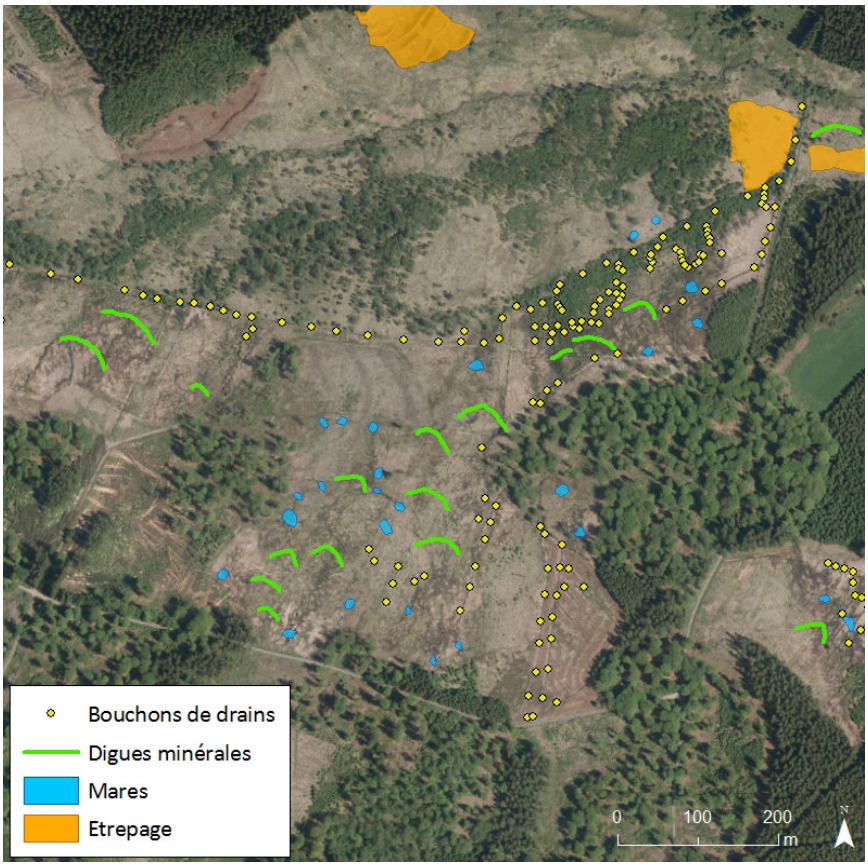
L'étrépage est une technique de restauration qui, en milieux tourbeux dégradé, vise principalement à augmenter la diversité d'espèces végétales au sein de la lande (figures 4, 5 et 6). Cette action tend à diminuer la dominance de la molinie, graminée indigène envahissante, pour favoriser d'autres espèces. Pour ce faire, la végétation est raclée sur une faible profondeur et sur de grandes surfaces. La mise en lumière de la tourbe nue provoque la germination de la banque de graines du sol. La formation d'andains de résidus de raclage, obligatoire afin de stocker la matière étrépée, permet dans une certaine mesure la formation de plans d'eau de faible profondeur, favorisant une végétation hygrophile diversifiée au détriment de la molinie.

Finalement, la création de nombreuses mares à alimentation naturelle dans des habitats différents (tourbeux, prairiaux, forestiers), aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau variées, a été menée, en vue d'offrir des habitats favorables notamment aux libellules. 83 mares ont été creusées en milieux tourbeux, pour 10 en prairies et 12 en futurs milieux forestiers. La grande variété de tailles (de 30 à 1600 m²), de formes et de profondeurs des mares creusées offre un panel d'habitats pour une grande variété d'espèces de libellules. La revégétalisation naturelle avec différentes espèces de plantes (sphaignes, laîches, potamots, massettes…) confèrera également à toutes ces mares des micro-habitats variés.

Travaux de restauration hydrique favorables aux libellules	Réalisation
Colmatage de drains	23,8 km de drains bouchés par environ 700 bouchons
Création de digues minérales	1,5 km de digues pour une surface de 11000 m² ennoyées
Création de mares	105 mares d'une superficie de 30 m² à 1600 m² (superficie totale de 18000 m²)
Étrépage	15 ha de landes étrépées

▲

Tableau 1. Chiffres globaux des travaux de restauration hydrique réalisés par le Projet LIFE Lomme de 2010 à 2014.



◂ Carte 2. Localisation des différents types de travaux de restauration hydrique aux Troufferies de Libin (sur photo aérienne).

▾ Fig. 1. Vue aérienne illustrant les travaux de restauration hydrique aux Troufferies de Libin. (À partir d'un point sud-ouest de la carte 2.)

◄
Fig. 2. Les drains ont été systématiquement colmatés avec des bouchons d'argile, ennoyant le site de manière efficace.

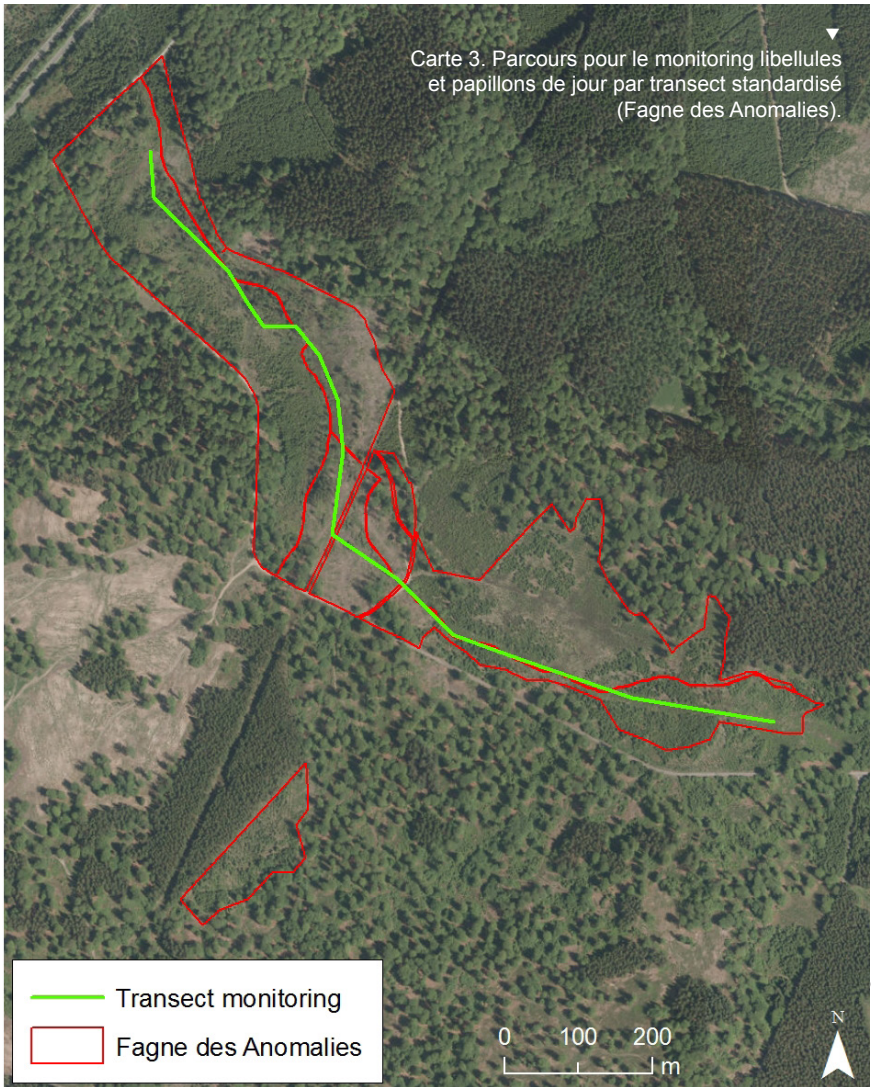
▼
Fig. 3. Exemple d'une digue minérale ayant créé un plan d'eau de grande envergure et de faible profondeur permettant une retenue d'eau importante.

Fig. 4, 5 et 6. Suite temporelle de vues d'un même site avant◄, pendant▼◄et après▼ étrépage. Les andains de raclage permettent la création de plans d'eau de faible profondeur.

Suivi scientifique et collecte de données

Un suivi entomologique standardisé a été mis en place sur les différents sites restaurés par le LIFE Lomme afin de pouvoir mettre à jour le statut des espèces au fil des années et de permettre d'évaluer la qualité des sites et le succès des travaux de restauration après le projet. Les libellules ont été choisies comme bioindicateurs privilégiés des zones humides (Oertli 2008).

L'échantillonnage de chaque site est réalisé par transect linéaire répété annuellement. Trois périodes d'échantillonnage (juin, juillet et août) ont lieu par année. Ces périodes sont espacées de minimum 15 jours et se déroulent sur 10 jours au maximum. La durée du parcours est fonction de la surface du site. La présence et le nombre d'individus de chaque espèce observée sont comptabilisés. Onze transects différents ont été inventoriés chaque année depuis 2010 et deux supplémentaires ont été ajoutés en 2012. À noter qu'un échantillonnage des papillons de jour est effectué simultanément à celui des odonates.



Carte 3. Parcours pour le monitoring libellules et papillons de jour par transect standardisé (Fagne des Anomalies).

Le tableau 2 reprend l'effort d'échantillonnage réalisé sur les 13 transects désignés pour le monitoring entomologique. On peut observer dans ce tableau la difficulté de réaliser au moins trois relevés annuels nécessitant non seulement des conditions climatiques favorables dans des fenêtres étroites d'inventaire mais également une disponibilité horaire des membres d'une petite équipe LIFE au moment adéquat. Par conséquent, pour chaque site, peu d'années sont complètes en termes de nombres de passages. Ceci peut entraîner l'absence d'observations de certaines espèces ayant des périodes de vol bien définies dans l'année.

Néanmoins, la récolte régulière de données ponctuelles d'observations par l'équipe LIFE, durant les visites de terrain ou lors de suivis de chantiers, est venue compléter de manière utile le jeu de données même si celles-ci tiennent le plus souvent compte d'espèces intéressantes ou plus rares. De ce fait, l'absence de suivi standardisé sur une partie des sites LIFE ne signifie pas l'absence de données " libellules ". En effet, certains sites ont été suivis de manière sporadiques par des inventaires non standardisés. Par ailleurs, quelques sites bien connus avant le début des restaurations ont fait et font encore l'objet d'observations régulières de la part de naturalistes (RND des Anciennes Troufferies de Libin, RND du Pré des Forges, Fange Bubu, …). Ces données historiques, pourtant essentielles, sont lacunaires car elles résultent d'un effort d'échantillonnage inconstant dans le temps et souvent ne reprennent que l'observation des espèces les plus rares. Un inventaire relativement intensif a toutefois été réalisé durant les saison 1989 et 1990 dans le cadre d'une étude couvrant la Commune de Libin (Goffart 1996).

Sites	# de passages 2010	# de passages 2011	# de passages 2012	# de passages 2013	# de passages 2014
Troufferies de Libin	3	2	2	3	2
Noire eau	/	/	1	2	1
Pré des Forges	3	2	1	3	1
Fange Mariette	2	2	2	3	2
Fange de Tailsus – Fange Bubu	2	2	2	3	1
Fagne des Anomalies	3	2	1	3	1
Pont de Libin rive droite	3	2	2	2	1
Pont de Libin rive gauche	/	/	1	3	2
Ri des Revaus	3	0	1	3	1
Sources du Bois de Tellin	3	2	1	2	1
Le Glan	3	1	2	3	2
Val de Poix	3	2	0	2	1
Grande Fange	2	1	2	2	1

▲

Tableau 2. Effort d'échantillonnage des différents sites LIFE concernés par un monitoring entomologique.

- **Résultats et discussion : réponse des populations de libellules aux travaux du Projet LIFE Lomme**

Afin de présenter les premiers résultats issus d'un jeu de données satisfaisant, ont été compilées et analysées ici l'ensemble des données disponibles jusqu'en 2014 comprenant : les données historiques, les données du suivi standardisé, les observations ponctuelles et des inventaires complémentaires réalisées par l'équipe LIFE et d'autres naturalistes jusqu'en 2014.

Richesse spécifique

Deux facteurs principaux pourraient expliquer la majeure partie de l'évolution de la richesse spécifique en libellules sur la zone de travail du LIFE Lomme : la création et, peut-être parfois, la disparition d'habitats favorables et l'augmentation de l'effort d'échantillonnage.

La création d'habitats favorables devrait en théorie avoir une influence directe à court ou à long terme sur les populations de libellules. Inversement, même si cet impact est involontaire, la disparition d'un habitat favorable spécifique à une espèce peut également avoir eu lieu lors de travaux de restauration. Suite aux travaux, le nombre et la surface d'habitats favorables aux libellules ont été démultipliés. De nombreux sites étaient " inexistants " avant le LIFE Lomme car ils étaient entièrement boisés et constitués principalement de plantations résineuses sans aucun habitat favorable. Les effets escomptés d'une création d'habitats favorables sont alors l'apparition d'espèces de libellules jusqu'alors absentes et/ou l'augmentation de la taille des populations déjà présentes.

La mise en œuvre d'un projet LIFE permet dans une certaine mesure d'augmenter l'effort d'échantillonnage sur une zone définie et ce, pour plusieurs raisons. Premièrement, la mise en place d'un monitoring standardisé et le passage fréquent de l'équipe LIFE sur certains sites multiplient le nombre de visites occasionnant des observations de libellules. Deuxièmement, certains sites pourtant favorables aux libellules avant projet étaient très méconnus et n'avaient jamais été parcourus. Finalement, dans une moindre mesure, la création d'habitats favorables et la mise en place d'un projet LIFE attirent des naturalistes, ce qui induit aussi une augmentation de la fréquentation des sites. L'effet attendu d'une augmentation de l'effort d'échantillonnage est donc une augmentation du nombre d'observations de libellules, une meilleure " couverture " en termes de périodes de vol des espèces et donc une meilleure détection. Ceci peut donc se traduire par une augmentation de la richesse spécifique.

Le tableau 3 reprend l'évolution de la richesse spécifique en odonates pour chaque site LIFE contenant au moins un habitat favorable aux libellules. La richesse spécifique a été analysée sur plusieurs périodes comparables de 5 ans en remontant

25 ans avant la mise en place du LIFE Lomme. La colonne en jaune représente la période de travail du projet. Afin de mettre en évidence la variabilité de l'effort d'échantillonnage à travers le temps, le nombre de visites durant lesquelles au moins une espèce de libellule a été observée a été indiqué. Pour chaque site également a été indiqué l'année de la réalisation éventuelle de travaux favorables aux libellules en termes de réouverture de milieux (déboisement) et de création de plans d'eau (travaux hydriques).

On remarque dans ce tableau une augmentation de la richesse spécifique en libellules dans la majorité des sites LIFE à partir de la période 2010-2014. Rappelons tout de même que certaines espèces peuvent disparaître et d'autres apparaître même si une augmentation globale de la diversité spécifique est observable. Pour les " nouveaux " sites, c'est-à-dire ceux qui possédaient très peu, voire aucun habitat favorable aux libellules avant la mise en place du projet, cette augmentation a indéniablement une origine liée à la création d'habitats favorables. Il s'agit de la Fagne de Gaudru, la Fagne de Stan, la Fagne Wiaupont, Pont-à-Smuid, Pont de Libin, le Ri de Wéry, les Sources du Bois de Tellin, la Vallée de la Lomme à Bras et le Vieux Moulin. Le site du Pont de Libin montre l'augmentation la plus spectaculaire de la richesse spécifique en odonates, passant de 2 espèces connues durant la période précédant le LIFE Lomme à 18 espèces actuellement répertoriées. Ce site a subi un très important lifting, augmentant considérablement la capacité d'accueil pour les libellules : réouverture du fond de vallée enrésiné, bouchons de drains et mares. Certains sites n'ont pas fait l'objet de travaux de restauration hydrique ni de déboisement (les Tachenires, Neupont, Vallée du Marsau). Les habitats en place n'ont dès lors pas ou peu été modifiés. L'augmentation de la richesse spécifique est ici due principalement à un meilleur effort d'échantillonnage dans le courant du projet. Par contre, les Troufferies de Libin, parcourues de tout temps par les naturalistes et bien suivies par le monitoring durant le projet LIFE, ont un jeu de données assez conséquent. Deux années complètes de suivis après travaux permettent d'établir sans nul doute une influence positive des restaurations sur l'augmentation de la diversité spécifique.

Notons par ailleurs le faible nombre de sites parcourus durant les 25 années précédant le projet. Il s'agit essentiellement de sites majeurs historiques tels que les RNDs des Troufferies de Libin ou du Pré des Forges. Le nombre de visites est clairement en augmentation pour la grande majorité des sites LIFE. La mise en place du LIFE Lomme a donc eu un effet sur la fréquentation des sites et donc sur le nombre de données récoltées durant la dernière période. Des analyses statistiques adéquates permettraient probablement de quantifier l'influence de cette augmentation de l'effort d'échantillonnage sur l'augmentation de la richesse spécifique.

On peut observer finalement que la très grande majorité des travaux hydriques, les plus favorables aux libellules, ont été réalisés en fin de projet, c'est-à-dire entre 2012 et 2014. L'impact de ces travaux est donc encore très récent et ne montre probablement pas encore toute son étendue.

Sites LIFE contenant au moins un habitat favorable aux libellules	Nombre d'espèces observées (nombre de visites avec au moins une donnée libellule)						Année 1ers travaux déboisement	Année 1ers travaux hydriques
	1985-1989	1990-1994	1995 - 1999	2000 - 2004	2005 - 2009	2010 - 2014		
*Aux Cloyes***	-	-	-	-	-	-	/	/
*Fagne de Gaudru***	-	-	-	-	-	**6** (3)	2013	2014
*Fagne de Stan***	-	-	-	-	-	**10** (4)	2013	2014
*Fagne Wiaupont**	-	-	-	-	-	**9** (2)	2011	2012
Fagne des Anomalies	-	-	-	-	**8** (4)	**12** (10)	2013	2014
*Fange Mariette***	-	-	-	-	-	**13** (11)	2013	2013
Fange de Tailsus	-	**5** (3)	-	-	**11** (4)	**13** (16)	2011	2012
Grande Fagne	-	-	-	-	**7** (1)	**11** (8)	2010	2013
Le Glan	-	-	-	-	-	**16** (12)	2012	2014
*Les Tachenires***	-	-	-	-	-	**2** (4)	/	/
*Neupont***	-	-	-	-	-	**4** (2)	/	/
*Pont-à-Smuid**	-	-	-	-	-	**3** (2)	2012	/
*Pont de Libin***	-	-	-	-	**2** (1)	**18** (15)	2012	2013
Pré des Forges	-	**14** (2)	**12** (1)	**1**(1)	**7** (4)	**16** (11)	2014	2014
*Ri de Wéry***	-	-	-	-	-	**2** (1)	2013	/
Ri des Revaus	-	-	-	-	-	**3** (4)	2013	/
Rond Fayai	-	-	-	-	**2** (1)	**7** (3)	2014	2014
*Sces du Bois de Tellin***	-	-	-	-	-	**8** (3)	2013	2013
*Sces du Rau de Passe-Brebis**	-	-	-	-	-	**3** (1)	2014	2014
Troufferies de Libin et Noire Eau	**19** (5)	**18** (14)	**15** (6)	**9** (5)	**16** (32)	**27** (54)	2012	2012
*Val de Poix***	-	-	-	-	**3** (5)	**3** (9)	/	2014
*Vallée de la Lomme à Bras**	-	-	-	-	-	**2** (1)	2011	2013
Vallée de la Pierre au Charme	**2** (1)	-	-	-	-	**1** (1)	2013	2014
Vallée du Golo	-	-	-	-	-	**8** (10)	2014	/
Vallée du Marsau	**17** (8)	**14** (2)	**11** (1)	**2** (1)	-	**1** (1)	/	/
*Vieux Moulin***	-	-	-	-	-	**9** (4)	2012	2012

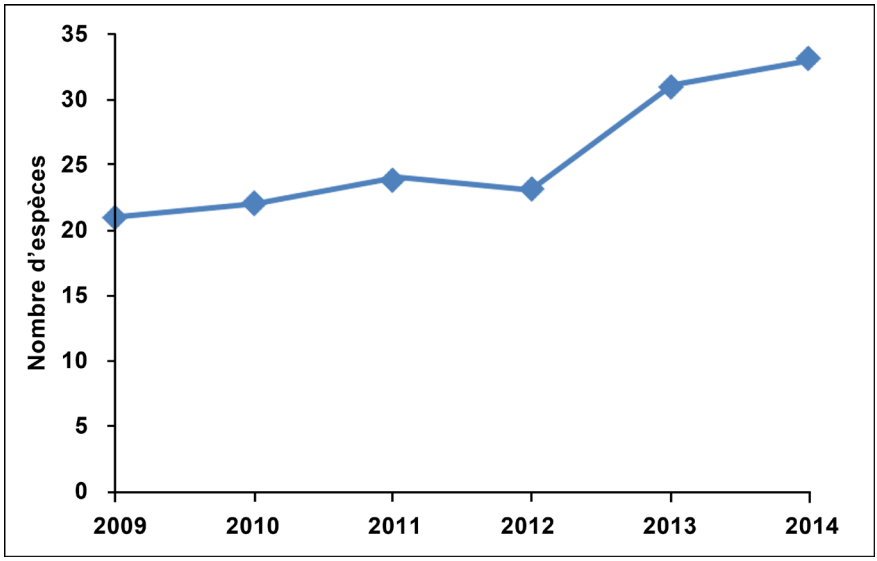
*Sites ne possédant aucun habitat favorable aux libellules avant le projet LIFE Lomme

** Sites possédant très peu d'étendue d'habitats favorables aux libellules avant le projet LIFE Lomme

Tableau 3. Évolution temporelle de la richesse spécifique sur les sites LIFE de 1985 à 2014.

La figure 7 représente l'évolution annuelle du nombre d'espèces considérées comme présentes sur la zone de travail du LIFE Lomme. Pour une année donnée, une espèce a été considérée comme présente sur un site si au moins une observation y a été réalisée dans les 5 ans auparavant. Cela permet de mettre en évidence les apparitions et régressions d'espèces malgré l'absence de visites régulières. De cette manière, lors de l'année précédant la mise en place du LIFE Lomme (2009), le nombre d'espèces considérées comme présentes sur la zone de travail du projet était de 21 espèces. Ce nombre est resté relativement stable jusqu'en 2012. Après la saison 2013, le nombre total d'espèces observées endéans les 5 dernières années a connu une augmentation sensible grâce à l'apparition de nouvelles espèces. Ce phénomène s'est poursuivi en 2014 pour atteindre un maximum de 33 espèces présentes. Cette augmentation est vraisemblablement liée à l'augmentation des surfaces en eau suite à la réalisation de restaurations hydriques, essentiellement durant les dernières années du projet.

▼
Fig. 7. Évolution annuelle du nombre d'espèces considérées comme présentes sur la zone de travail du LIFE Lomme (voir explications dans le texte).



Le tableau 4 reprend l'évolution de la fréquence (en nombre de sites occupés) de toutes les espèces observées sur la zone de travail du LIFE Lomme. De la même manière, pour une année donnée, une espèce est considérée présente sur un site si au moins une observation y a été réalisée dans les 5 ans auparavant. Afin de montrer l'influence possible de l'effort d'échantillonnage, le nombre total de données collectées par tranche de 5 ans a été indiqué avec également le nombre de visites où au moins une observation de libellules a été réalisée.

Il est aisé d'observer qu'une très grande majorité des espèces semblent s'étendre de manière importante à travers les sites restaurés. Signalons également l'apparition

de nombreuses espèces jusque-là complètement absentes des sites LIFE comme l'Aeschne mixte (*Aeshna mixta*), la Cordulie bronzée (*Cordulia aenea*) ou encore l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*). On remarque également dans ce tableau que le nombre d'observations et surtout le nombre de visites ne sont pas équivalent entre chaque période, l'effort d'échantillonnage ayant été plus important vers la fin du projet.

Espèces	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Aeschna cyanea	1	2	2	3	10	12
Aeshna grandis	1	2	2	4	7	9
Aeshna mixta	0	0	0	0	0	1
Anax imperator	2	4	4	5	8	10
Calopteryx splendens	2	1	1	2	2	4
Calopteryx virgo	5	7	10	11	11	14
Coenagrion puella	3	5	5	8	10	14
Cordulegaster bidentata	0	0	1	1	1	1
Cordulegaster boltonii	3	10	10	11	13	16
Cordulia aenea	0	0	0	0	6	6
Crocothemis erythrea	0	1	1	1	1	1
Enallagma cyathigerum	4	7	7	7	10	12
Erythromma najas	0	0	0	0	1	1
Gomphus pulchellus	1	3	3	3	3	4
Ischnura elegans	3	2	1	1	6	10
Ischnura pumilio	1	0	0	1	2	3
Lestes dryas	0	0	2	2	2	2
Lestes sponsa	0	1	1	1	2	2
Leuccorhinia dubia	1	1	1	0	0	0
Libellula depressa	8	9	9	10	14	19
Libellula quadrimaculata	3	3	3	2	8	9
Onychogomphus forcipatus	0	0	1	1	1	1
Orthetrum brunneum	0	0	0	0	0	2
Orthetrum cancellatum	2	1	0	0	1	2
Orthetrum coerulescens	3	4	5	5	7	11
Platycnemis pennipes	1	2	2	2	4	4
Pyrrhosoma nymphula	6	9	10	10	14	18
Somatochlora arctica	1	2	2	2	2	3
Somatochlora metallica	0	0	0	0	1	1
Sympetrum danae	1	1	1	1	5	10
Sympetrum fonscolombii	1	1	1	0	1	1
Sympetrum sanguineum	0	0	0	0	2	2
Sympetrum striolatum	0	0	0	0	3	7
Sympetrum vulgatum	0	0	0	0	1	2
Nombre total de données	249	374	386	482	883	1104
Nombre de sites visités	9	14	14	17	20	26

Tableau 4. Evolution dans le temps de la fréquence des espèces de libellules dans les sites LIFE, sur base du nombre de sites occupés (voir explications dans le texte; en jaune, espèce tyrphophile et en rouge, espèce tyrphobionte).

Analyse par espèce

Espèces d'intérêt patrimonial en extension

Somatochlora arctica

La Cordulie arctique (*Somatochlora arctica*) est une espèce très exigeante, inféodée aux tourbières, fosses de détourbage et suintements tourbeux riches en sphaignes. Cette espèce est connue pour sa faible réactivité à la création de nouveaux plans d'eau, ce qui ne permet pas une expansion rapide de ses populations . La présence d'habitats en bon état de conservation avec une végétation développée est essentielle (Parkinson 2010). Avant le projet, elle n'était connue que d'un seul site LIFE : les Troufferies de Libin. Durant le suivi standardisé, l'espèce y a été observée chaque année depuis 2010 avec un nombre maximum oscillant entre 2 et 5 individus, reflétant sans doute la présence d'une population relativement stable. A l'heure actuelle, deux autres sites se sont ajoutés : les Fanges de Tailsus et Bubu et le Rond Fayai. Goffart (1996) mentionnait des recherches infructueuses de l'espèce à la Fange de Tailsus et à la Fange Bubu. Ces deux sites abritent encore de manière résiduelle des habitats tourbeux favorables en bon état de conservation. Les deux individus observés durant le suivi entomologique à la fois en 2010 (avant travaux) et 2013 suggèrent qu'une faible population reproductrice soit peut-être présente sur le site à l'heure actuelle. Il est possible également qu'il s'agisse d'individus erratiques en provenance des Troufferies de Libin, site très proche. Au Rond Fayai, la Cordulie arctique a été observée récemment en 2014, également avant travaux. Il est possible que cette espèce n'ait pas été détectée en raison d'un très faible effort d'échantillonnage avant le projet sur ce site intéressant. En effet, la présence de bas-marais acides en bon état de conservation y était déjà favorable à la reproduction de l'espèce. Une population est bien présente actuellement sur le site et confirmée en 2015 (obs. pers.). La Cordulie arctique a par ailleurs été nouvellement observée en 2014 au Tollihot sur le plateau restauré de Saint-Hubert, qui n'est qu'à 1 km du Rond Fayai. L'espèce pourrait donc se redéployer plus largement à moyen terme, suite à la réapparition d'habitats favorables, restaurés par le projet.

Orthetrum coerulescens (figure 8)

Une autre espèce sensible et menacée en Wallonie, hôte important des suintements tourbeux, est l'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*). Cette espèce a été observée à l'heure actuelle sur 11 sites LIFE et devrait certainement en coloniser de nouveaux dans les prochaines années. Elle bénéficie déjà des grandes réouvertures de milieux opérées par le projet mais également des effets produits par les nombreux kilomètres de drains bouchés. L'espèce qui semblait rare en Wallonie il y a une vingtaine d'années (Goffart et al. 2006), quoique bien représenté sur deux sites tourbeux au moins à Libin (Goffart 1996),semble suivre le même schéma d'expansion observé sur d'autres projets LIFE de hauts-plateaux ardennais visant les milieux tourbeux (Parkinson 2010, Dufrêne *et al*. 2011, Kever *et al.* 2014).

Fig. 8. Accouplement d'Orthétrums bleuissants (Ri des Glands, Tellin).

Fig. 9. Les populations de Sympétrum noir ont explosé sur de nombreux sites suite aux travaux de restauration (Troufferies de Libin, Libin).

Photos
H. BALTUS

Sympetrum danae (figure 9)

Le Sympétrum noir (*Sympetrum danae*) est une espèce qui répond très vite aux restaurations hydriques en milieux tourbeux et oligotrophes. Les années 2013 et 2014 ont connu une émergence massive de cette espèce sur plusieurs sites LIFE. Cette expansion de population n'est sans doute pas encore terminée, plusieurs autres sites restaurés en 2014 devraient être également favorables à l'espèce. Cette expansion est également comparable aux observations qui ont pu être faites sur les autres hauts-plateaux ardennais restaurés par des projets LIFE (Parkinson 2010, Dufrêne *et al*. 2011, Kever *et al.* 2014).

Espèces d'intérêt patrimonial attendues

Leucorrhinia dubia (figure 10) et *Aeshna juncea*

Deux espèces tyrphophiles présentes sur les sites LIFE dans les années 90 (Goffart 1996) n'avaient pas encore été retrouvées en 2014 après restauration : la Leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia*) et l'Aeschne des joncs (*Aeshna juncea*). Ces deux espèces ont vraisemblablement régressé puis disparu suite au comblement naturel des quelques mares tourbeuses présentes à cette époque-là. Le faible nombre de mares tourbeuses avec eau libre sur les fanges de la Commune de Libin était déjà constaté par Goffart (1996) en comparaison avec d'autres hauts-plateaux ardennais. En effet, en 2010, avant le projet, très peu de plans d'eau adéquats pour ces deux espèces subsistaient encore, même aux Troufferies de Libin, site majeur en bon état de conservation. Sur ce site, les dernières mares ont été réalisées durant les années 90 lors de chantiers de gestion de «Jeunes & Nature». Actuellement comblées ou embroussaillées, elles ne sont plus propices à ces espèces. Les travaux de restauration du LIFE Lomme sont peut-être arrivés un peu tard afin de permettre un redéploiement à partir de populations résiduelles. Néanmoins, certaines observations laissent penser que la situation pourrait évoluer favorablement pour ces espèces. Leurs expansions récentes sur les sites restaurés du LIFE Tourbières à Saint-Hubert augurent de réelles possibilités de recolonisation des sites tourbeux des bassins de la Lesse et de la Lomme. La proximité territoriale entre les deux zones de travail des projets (moins de 1 km pour les sites les plus proches) devrait favoriser le retour de ces espèces aux capacités de dispersion certaines.

La Leucorrhine douteuse est une espèce typique des eaux stagnantes permanentes, acides et pauvres des mares de tourbière. Elle était historiquement présente aux Troufferies de Libin où elle y a disparu. La dernière observation sur un site LIFE Lomme date de 2007, 3 ans avant le début du projet, à la Fange des Anomalies. Cette observation n'a malheureusement fait suite à aucune autre sur ce site où l'individu devait être probablement erratique. La Leucorrhine douteuse, qui avait été revue en 2013 dans une carrière proche des Fanges de Tailsus et Bubu, a fait une réapparition à la Fange Bubu sur une mare créée par le LIFE-Lomme en 2015 (obs .pers.). Il reste à vérifier si cet unique individu observé est le signe de l'installation d'une nouvelle population. Notons finalement que ces dernières années, l'espèce est en expansion dans le nord du haut-plateau restauré de Saint-Hubert (Tollihot). Le site du Tollihot n'est qu'à environ 1 km à vol de libellule du Rond Fayai, premier site adéquat pour l'espèce dans le bassin de la Lomme.

La dernière observation de l'Aeschne des joncs remonte quant à elle à 1998 aux Troufferies de Libin. Avant l'an 2000, l'espèce était alors relativement bien représentée dans cette zone de l'Ardenne (Goffart, 1996) où elle a subi un déclin progressif ensuite. Depuis, l'espèce n'a plus été observée avec certitude sur les sites du LIFE Lomme malgré des soupçons de présence en 2014 au Rond Fayai (obs. pers.). Ces dernières années, l'espèce est aussi en expansion dans le sud du plateau restauré de Saint-Hubert (Plaine Haie et Sarwé) mais également dans le nord (Blanche Fagne et Tollihot).

Le facteur primordial actuel au redéploiement de ces deux espèces tyrphophiles n'est probablement plus la disponibilité en habitats favorables; seul le temps comptera.

Leucorrhinia pectoralis et *L. rubicunda*

En 2012, le nombre d'observations de la Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) a augmenté fortement en Wallonie. Cette espèce rare était connue par quelques incursions ponctuelles sans preuve de reproduction locale (Goffart *et al.* 2012). Observée sur le Plateau de Saint-Hubert au Tollihot et à Plaine Hé où une reproduction a peut-être eu lieu, cette espèce pourrait apparaître dans les prochaines années sur les sites LIFE Lomme proches. La Leucorrhine rubiconde (*Leucorrhinia rubicunda*), également observée sur le Plateau de Saint-Hubert lors de cet afflux, pourrait trouver, dans l'avenir, des habitats favorables sur les plans d'eau restaurés du LIFE Lomme, lorsque la végétation se sera redéveloppée.

Fig. 10. La Leucorrhine douteuse, observée en 2015 à la Fange Bubu, était attendue sur le LIFE Lomme. La colonisation des nouvelles mares créées est attendue dans un proche avenir. (Fange Bubu, Libin).

Autres espèces de la Liste Rouge wallonne

Parmi les nombreuses observations d'espèces dites "banales", quelques observations d'espèces menacées, figurant dans la dernière Liste Rouge wallonne (Goffart *et al.* 2006), ont eut lieu sur les sites du Projet LIFE Lomme. Le Leste dryade (*Lestes dryas*) est régulièrement mentionné sur le plateau sans vraiment faire l'objet d'observations régulières au sein d'un même site. Cette espèce nécessite des mares riches en hélophytes avec niveaux d'eau fluctuants et une population reproductrice est connue au moins aux étangs de Luchy, au sud des bassins de la Lomme et de la Lesse, dont pourraient provenir les individus observés (Goffart 1996). Les observations de l'Agrion nain (*Ischnura pumilio*) (figure 11) sur 3 sites LIFE sont intéressantes. Espèce pionnière de mares sans végétation, il a établi de nouvelles populations reproductrices sur le bassin de la Lomme. Les nouvelles mares créées très pauvres en hélophytes conviennent actuellement bien à l'espèce. Son maintien sur les sites LIFE devrait passer par la création régulière de nouveaux plans d'eau. Nouvelle espèce pour le LIFE Lomme, l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), a été observé en 2014 au Pont de Libin. L'espèce pourrait avoir trouvé dans ce site, les suintements et mares argileuses adéquats pour sa reproduction.

▲
Fig. 11. L'Agrion nain a colonisé de nouvelles mares sur le LIFE Lomme (Pont de Libin, Libin).

• Conclusion et perspectives

Le Projet LIFE Lomme a contribué, par la création de nouveaux habitats favorables aux libellules, au redéploiement géographique d'espèces sensibles mais également à la croissance de populations existantes. La connaissance de l'état des populations et de la répartition des espèces ont par ailleurs été nettement améliorées dans cette région d'Ardenne par une intensification de l'effort d'échantillonnage résultant de la mise en place du projet. Ces deux facteurs conjoints expliquent la récente progression observée des espèces dans le périmètre du projet, tant en richesse qu'en abondance. Une analyse fine ne sera possible que lorsque quelques années de suivi supplémentaires auront été menées. Pour certaines espèces spécialistes, comme *L. dubia* et *A. juncea*, qui ont vu leurs populations locales s'éteindre au début de ce millénaire, du fait de la réduction des habitats adéquats, le projet LIFE Lomme est sans doute arrivé trop tard. Cependant, la réapparition d'espèces disparues dans des zones proches des sites restaurés du LIFE Lomme est de bon augure pour l'avenir car cela permet d'espérer la recolonisation des sites restaurés.. Il convient finalement de garder à l'esprit que la plupart des restaurations réalisées par le LIFE Lomme sont très récentes et nécessitent du temps afin que les habitats matures se reconstituent véritablement. Les espèces bénéficieront alors à terme d'un panel d'habitats favorables et diversifiés.

• Remerciements

Les premiers remerciements vont aux autres membres de l'équipe du Projet LIFE Lomme (Sara Cristofoli, Pierre Clerx et David Doucet) et à tous les nombreux naturalistes pour leurs collaborations précieuses dans la collecte de données d'observations. Merci également à Grégory Motte, Nicolas Mayon, René-Marie Lafontaine, Alain Quintart et Philippe Goffart pour leurs relectures avisées. Le Projet LIFE Lomme a été financé par la Commission Européenne et par la Wallonie en collaboration avec le Contrat de Rivière de la Lesse.
Lien vers le site internet du projet : www.lifelomme.be

• Bibliographie

Dufrêne, M., Baltus, H., Cors, R., Fichefet, V., Moës, P., Warlomont, P., Dierstein, A. & Motte, G., 2011. Bilan du monitoring des libellules dans les sites restaurés par le projet LIFE " Tourbières " sur le Plateau de Saint-Hubert. *Les Naturalistes belges - Gomphus Wallonie-Bruxelles,* ***92*** *(3-4) : 37-54.*

Frankard P., 2006. Les techniques de gestion des milieux naturels et semi-naturels mises en œuvre depuis 1994 dans la RND des Hautes-Fagnes. 1. Bilan de 12 années de gestion conservatoire des tourbières hautes dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes (Est de la Belgique). Hautes Fagnes 263 : 21-29.

Goffart, Ph. 1996. Inventaire, cartographie et conservation des Odonates de la Commune de Libin (Ardenne, Province de Luxembourg). *Gomphus,* ***12*** *: 3-58.*

Goffart, Ph., De Knijf, G., Anselin, A. & Tailly, M., 2006. Les Libellules (Odonata) de Belgique : répartition, tendances et habitats. *Publication du groupe de travail Gomphus*

et Centre de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW – DGRNE), série " Faune – Flore – Habitat " n°1, Gembloux. 398 pp.

Goffart, Ph. Motte, G. & Vandevyvre, X., 2012. Un afflux exceptionnel de leuccorhine à gros thorax (*Leucorhinia pectoralis*) en Wallonie en 2012. *Les Naturalistes belges - Gomphus Wallonie-Bruxelles,* ***93*** *(4) : 85-94*.

Kever D., Schott O., Goffart Ph. 2014. Les Odonates des Hautes-Fagnes : effets positifs du récent projet Life de restauration des tourbières. *Les Naturalistes belges - Gomphus Wallonie-Bruxelles,* ***95*** *(3-4) : 33-70.*

Oertli B., 2008. The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats. In: Cordoba-Aguilar A. Dragonflies & Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. Oxford University Press, Oxford: 79-95.

Parkinson, D. 2010. Plateau des Tailles : réponse positive des libellules suite aux travaux de restauration du projet LIFE. *Les Naturalistes belges - Gomphus Wallonie-Bruxelles,* ***91*** *(3-4) : 55-67.*

PREMIÈRE ÉTUDE DE L'ÉMERGENCE DE LA CORDULIE À CORPS FIN (*OXYGASTRA CURTISII*) LE LONG DE L'OURTHE

Manuel Maingeot[1], Grégory Motte[2] & Philippe Goffart[2]

Mots clefs : émergence nocturne, nocturnal emergence, Ourthe, Wallonie, Odonata, Anisoptera, Corduliidae, *Oxygastra curtisii*, Natura 2000.

Résumé

L'émergence est une étape importante et très vulnérable de la vie des libellules. Ce processus ne semblait pas avoir encore été directement observé chez la Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii,* une espèce remarquable de la faune ouest-européenne, protégée par la Directive Habitat " Natura 2000 ", alors que plusieurs études ont précisé son mode de vie larvaire et celui des imagos. Une étude préliminaire a donc été menée en juin 2014 et 2015 sur une petite section de l'Ourthe (un affluent de la Meuse), afin de documenter cette étape. Les observations de séquences d'émergence ont uniquement eu lieu la nuit, entre 22h00 et 5h00 du matin, pour une durée estimée entre 4 et 6 heures, l'envol ayant lieu avant l'aube. Ce mode particulier d'émergence, décrit chez quelques Anisoptères de nos régions et plus fréquemment sous les tropiques, permet vraisemblablement d'échapper à la prédation par les oiseaux. Vu le caractère très agrégatif des émergences de cette espèce sur les arbres au dessus des gîtes larvaires (parmi les racines immergées), ce rythme nocturne présente un avantage sélectif évident. Le phénomène d'émergence " divisée ", consistant à déplacer la période d'émergence en journée lorsque les températures nocturnes sont trop froides, connu chez les autres espèces européennes à émergence nocturne, n'a en revanche pas été observé. La répartition temporelle et spatiale des émergences, le sex-ratio, les supports et positions choisis à l'émergence sont également présentés et discutés.

[1] **Rue des Essarts, 184 à 5351 Haillot. maingeot.manuel@skynet.be**

[2] **Service Public de Wallonie (SPW) – Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGO3) – Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA) – Direction de la Nature et de l'Eau (DNE), Avenue Maréchal Juin, 23, B-5030 Gembloux.**
gregory.motte@spw.wallonie.be; philippe.goffart@spw.wallonie.be

Summary

FIRST STUDY OF THE EMERGENCE OF THE ORANGE-SPOTTED EMERALD (*OXYGASTRA CURTISII*) ALONG THE OURTHE RIVER (SOUTHERN BELGIUM)

Emergence is an important and highly vulnerable step in the dragonfly life. This process seemed not to have been directly observed on Orange-spotted Emerald (*Oxygastra curtisii*), a remarkable species of West-European fauna, protected by the " Natura 2000 " Habitat Directive, while several studies have provided information on its larval and adult life. A preliminary study has therefore been carried out in June 2014 and 2015 on a little section of the river Ourthe (a tributary of the Meuse river), to document this step. Observations of emergence sequences occurred only at night time, between 22h00 and 5h00 in the morning, for a duration of 4 hours to 6 hours, the maiden flight taking place before dawn. This particular mode of emergence, described in some Anisoptera of our regions and more frequently in the tropics, likely allows to escape predation by birds. Given the aggregative character of this species' emergences on trees above larval breeding sites (among immersed roots), this nocturnal tempo presents an obvious selective advantage. The phenomenon of "divided" emergence, consisting of shifting the period of emergence during the day when the nocturnal temperatures are too cool, known from other European species with nocturnal emergence, has not been observed. The temporal and spatial distribution of the emergences, the sex ratio, the supports and positions chosen at the emergence are also presented and discussed.

• Introduction

L'émergence constitue une étape cruciale dans la vie des insectes aquatiques, parmi lesquels les odonates, qui voit les individus passer de la vie sous l'eau à la vie aérienne. Ceux-ci choisissent pour ce faire un support adéquat et quittent l'eau pour subir la dernière mue. Ce processus à la fois spectaculaire et délicat et qui peut durer plusieurs heures représente un moment de grande vulnérabilité vis-à-vis des prédateurs, oiseaux ou autres invertébrés (araignées, fourmis…) (Corbet 2004, Grand & Boudot 2006).

La Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*, est un Anisoptère Corduliidae quasi-endémique du sud-ouest de l'Europe[3], lié principalement aux cours d'eau lents. Elle se distribue surtout en France, en Espagne, au Portugal et en Italie (Grand & Boudot 2006, Dijkstra & Lewington 2006). Disparue de Grande Bretagne, des Pays-Bas et de Flandre au cours du XX^{ème} siècle, elle atteint aujourd'hui sa limite septentrionale de distribution en Wallonie (Goffart *et al.* 2006)[4]. Son endémisme

[3] Sa distribution déborde en Afrique du nord, au Maroc, où l'espèce devient relictuelle (Boudot & Grand 2006).

[4] Une population se maintient également le long de l'Our, à la frontière entre le Grand-Duché de Luxembourg et l'Allemagne (Lohr *et al*. 2004, Trockur *et al.* 2010).

et la relativement faible étendue de sa distribution (en comparaison avec la plupart des espèces d'Odonates européennes) explique que cette espèce soit considérée comme " à la limite d'être menacée " (classe NT=Near threatened) dans la liste rouge européenne (Kalkman *et al.* 2010)[5]. Elle est reprise dans les Annexes II et IV de la Directive Habitat (CE/92/43) ce qui implique une stricte protection de son habitat et des individus, quel que soit leur stade de développement. En Wallonie, l'espèce est considérée comme " en danger " en raison de sa distribution limitée à l'Ourthe moyenne (Goffart *et al.* 2006) et à une station ardennaise excentrée (Parkinson 2008) (figure 1) alors qu'elle était plus étendue autrefois. Elle y est intégralement protégée par le **décret du 6 décembre 2001.**

Si cette Cordulie a fait l'objet d'études éco-éthologiques aussi bien au niveau des stades imaginal que larvaire (Heymer 1964, Leipelt & Sühling 2001, Leipelt *et al.* 2001, Ott *et al*. 2007, Chelmick 2009), elle n'a à notre connaissance pas été étudiée lors de la phase d'émergence, ou seulement de manière indirecte via la collecte d'exuvies (Ott *et al*. 2007, Chelmick 2009). C'est cette lacune qui a incité le premier auteur à mener des recherches à ce sujet sur un secteur facile d'accès le long de l'Ourthe. Le présent article rend compte des observations réalisées en 2014 et 2015 à propos de la phase d'émergence, en particulier sa chronologie journalière, le sex-ratio, la répartition spatiale et temporelle des éclosions, les supports choisis, ainsi que la prédation. Il discute ensuite ces observations et les met en perspective en les comparant aux connaissances à propos des Anisoptères en général et des Cordulidés en particulier.

• Matériel et méthodes

Présentation de l'espèce

Dans cette partie, sont brièvement esquissés l'état des populations wallonnes, les habitats fréquentés chez nous, le cycle de vie, la période de vol, les comportements adultes, complétés par les informations de la littérature étrangère.

Autrefois répertoriée dans d'autres affluents de la Meuse, à savoir la Semois et la Lesse, la Cordulie à corps fin est aujourd'hui représentée en Wallonie uniquement dans le bassin de l'Ourthe au sens large (Goffart *et al.* 2006) (figure 1). Les populations y sont clairsemées le long du cours de l'Ourthe moyenne, de Laroche à Barvaux (Goffart *et al.* 2006)[6], où les effectifs atteignent sans doute plusieurs milliers d'individus et un petit noyau a par ailleurs été découvert dans une carrière proche de la vallée de la Salm (Parkinson 2008).

[5] Elle est classée cependant dans la catégorie " préoccupation mineure " en France, c-à-d. parmi les espèces pour lesquelles le risque de disparition de France est faible (UICN France, MNHN, OPIE & SFO 2016).

[6] Les observations en amont de Laroche et en aval de Barvaux sont tout à fait exceptionnelles, malgré des recherches.

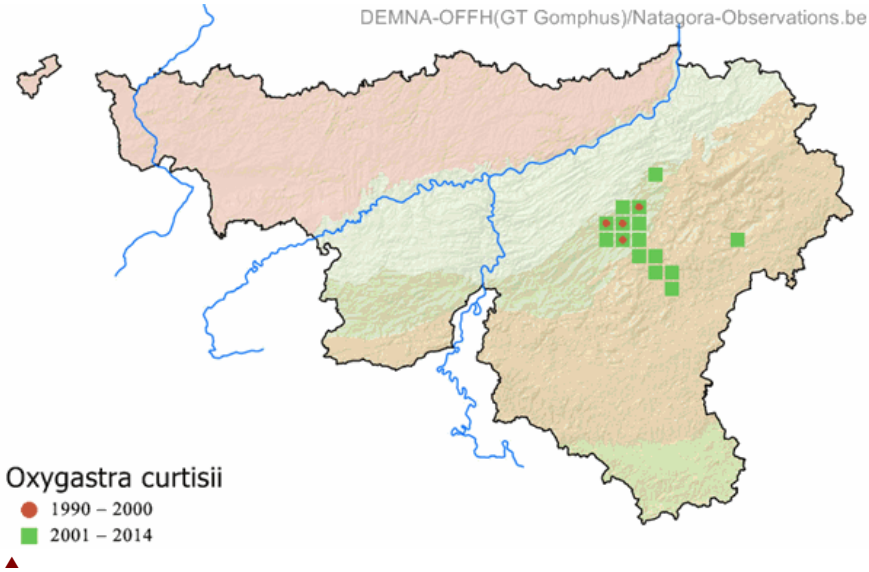


Figure 1 : Carte de distribution des données de *Oxygastra curtisii* en Wallonie de 1990 à 2014.

L'espèce fréquente les parties calmes et profondes du cours d'eau, ainsi que les bras-morts en connexion avec la rivière, avec des berges arborées et souvent abruptes (Goffart *et al.* 2006). Elle semble éviter les secteurs plus rapides et peu profonds, présentant des plages de galets, qui sont plutôt occupés par les Gomphidae de rivière. Elle n'est toutefois pas strictement inféodée aux eaux courantes puisqu'elle fut trouvée dans des plans d'eaux profonds en France (Herbrecht & Dommanget 2006), ainsi qu'en Wallonie, dans l'ancienne carrière de Provedroux (Parkinson 2008). Les larves se développent dans les chevelus racinaires immergés des gros arbres enracinés sur les berges abruptes des rivières ou plans d'eau (Leipelt & Suhling 2001).

Le cycle larvaire de cette espèce est de 2 à 3 ans (Grand & Boudot 2006), vraisemblablement de trois ans sous nos latitudes (Ott *et al.* 2007) et deux ans en Espagne (Chelmick 2009). La période de vol des adultes est courte, étalée probablement sur un mois, centré sur le mois de juillet, avec des dates extrêmes se situant chez nous entre le début de juin et la mi-août (Goffart *et al.* 2006 ; présent article).

Le long de l'Ourthe, les exuvies des individus immergés sont trouvés sur les racines exondées et les troncs et branches d'arbres le long des berges abruptes, régulièrement jusqu'à plusieurs dizaines sur un seul arbre (max. enregistré, 65 ex.), à une hauteur variant de 20 cm à 200 cm, voire parfois à près de trois mètres (Goffart Ph. et Maingeot M., obs. pers). Après l'éclosion, les adultes quittent le

cours d'eau pendant la période de maturation (qui dure sans doute une dizaine de jours) et gagnent durant cette période des prés bocagers ou des clairières et layons ensoleillés dans les forêts voisines, jusqu'à 2 km de distance, où ils chassent des insectes au vol par beau temps (Goffart Ph., obs. pers.).

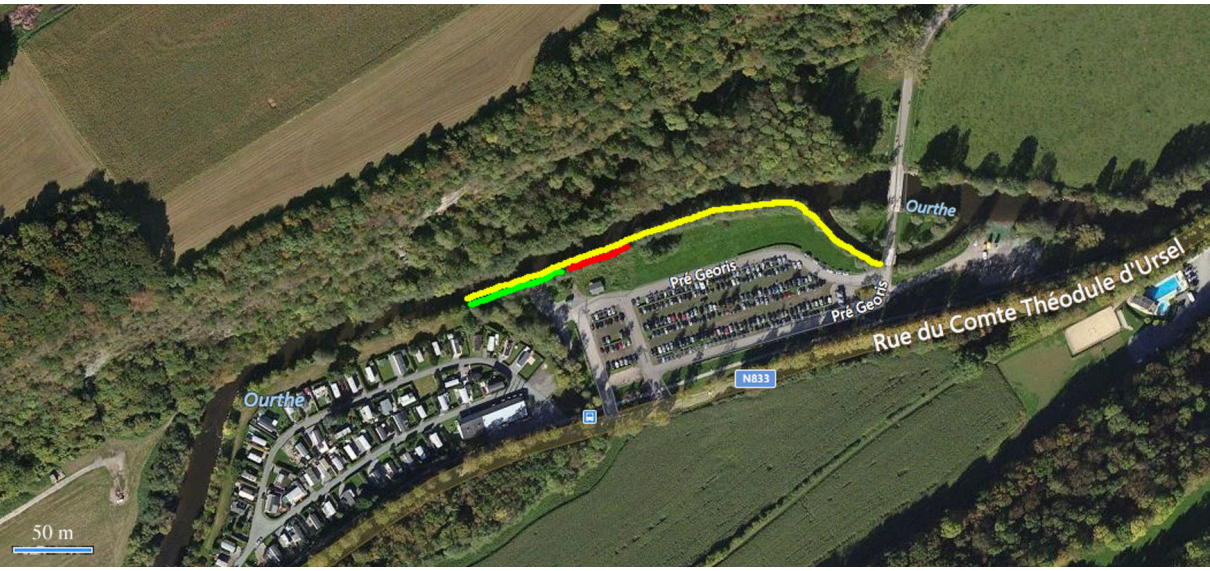
Une fois revenu le long du cours d'eau, les mâles adoptent un comportement territorial marqué et volent continuellement, à faible hauteur et sur une distance limitée (10-20 m), le long de berges arborées souvent abruptes, au soleil ou à l'ombre (Heymer 1964, Leipelt *et al.* 2001). Les femelles ne font que des visites furtives au bord de l'eau où elles sont vite poursuivies par les mâles patrouillant. L'accouplement se passe dans les hauteurs des arbres environnants. Les femelles retournent ensuite à l'eau, non accompagnées par le mâle, où elles recherchent des zones calmes, à l'ombre de grands arbres pour la ponte. Elles libèrent de petits paquets d'œufs à la surface de l'eau, souvent à l'interface de l'eau et des racines d'arbres, en volant nerveusement le long des rives.

Site d'étude

Les observations ont été réalisées dans la région biogéographique de la Famenne sur un tronçon facile d'accès de l'Ourthe moyenne, en amont de Durbuy (figure 2), dans le SGIB n°2322 (" L'Ourthe à hauteur du camping " La Petite Merveille ")[7]. Ce tronçon d'environ 300 m comprend une succession de petits rapides peu profonds, certains partiellement émergés en période d'étiage, et de fosses plus profondes au courant ralenti. Les berges y sont garnies de nombreux bouquets d'aulnes (*Alnus glutinosa*) âgés. Le lit du cours d'eau y est constitué majoritairement de galets de 5 à 15 cm avec quelques blocs de calcaire de dimensions variable. Dans les portions où le courant est plus lent, on observe une accumulation de sédiments (limon, sable et vase).
La section concernée par les émergences, parcourue de manière systématique dans la rivière à chaque visite, s'étend sur un peu plus d'une centaine de mètres. Deux portions y ont été distinguées sur base de la vitesse du courant le long de la rive droite, comprenant chacune trois bouquets d'aulnes (figure 2) :

- Secteur 1 : amont du débarcadère de kayaks, qui s'étend sur environ 70 mètres, au courant plus rapide le long des berges (photo 1);
- Secteur 2 : aval du débarcadère, d'environ 35 m de longueur, avec des berges plus creusées et le long desquelles le courant est plus lent au niveau des racines d'arbres (photo 2).

[7] Voir le site web : http://biodiversite.wallonie.be/fr/2322-l-ourthe-a-hauteur-du-camping-la-petite-merveille.html?IDD=251660002&highlighttext=SGIB++2322+&IDC=1881



▲

Figure 2 : Photo aérienne du tronçon de l'Ourthe où les observations ont été effectuées (trait jaune), avec les secteurs de collecte systématique des exuvies (trait vert, secteur amont -1-; trait rouge, secteur aval -2-).

▲

Photos 1 et 2 : Vues des secteurs 1 (amont) et 2 (aval) distingués lors de la collecte systématique des exuvies sur le tronçon de l'Ourthe étudié, en amont de Durbuy.
Photos : M. Maingeot.

Périodes et méthodes d'observation

Après consultation de la littérature sur la phénologie de l'espèce (Ott *et al.,* 2007, Brochard *et al.*, 2012) et sur base de l'expérience de cinq visites prospectives effectuées en 2014, les observations ont été effectuées en 2015 lors de sept visites étalées entre le 10 juin et le 12 juillet (tableau 1). L'heure d'arrivée sur le site a été avancée de plus en plus tôt dans la nuit au fil des observations afin de pouvoir observer l'entièreté de l'émergence (tableau 1). La pluviosité a dans l'ensemble été faible durant la période d'observation mais nos relevés ont été effectués aussi bien lors de journées sèches que pluvieuses.

Dates	Heures de début	Heures de fin
10 juin	6h05	8h10
11 juin	4h00	5h30
11-12 juin	23h50	5h30
17-18 juin	23h45	4h10
18-19 juin	22h30	4h35
24 juin	8h30	11h00
12 juillet	9h00	10h30

Tableau 1 : Dates et heures de visites en 2015 sur le site de " La Petite Merveille " (Durbuy), le long de l'Ourthe, pour l'observation des émergences et la collecte des exuvies.

Les observations de terrain ont été réalisées généralement depuis la rivière, en se déplaçant lentement sur le lit en longeant les berges munis de 'waders' (salopette de pêche), de jumelles 10X42 (*L IS Canon*), en journée et d'une lampe frontale *Fénix HP11* la nuit. Toutes les exuvies détectées sur le linéaire d'une centaine de mètres ont été systématiquement récoltées à chaque date. Les différentes phases de l'émergence ont été photographiées à l'aide d'un boîtier *Canon Eos 1DS MarkIII*, un objectif 100 mm macro *Canon AFD*, un flash macro 'twin lite' *Canon MT-24EX*, deux diffuseurs de fabrication artisanale en 'altuglass opalin' ainsi qu'un 'booster' de flash *Godox Propack PB 8205* (photo 6). L'utilisation d'un appareil photo digital a permis de disposer des données 'exifs' (métadonnées qui accompagnent toute image numérique comme les spécifications techniques, la date, etc.) afin d'enregistrer la chronologie des différentes phases de l'émergence.

Quatre phases principales ont été distinguées dans l'émergence des individus observés, correspondant à celles reconnues chez les Odonates par Askew (2004) et Corbet (2004) :

> *1 : sortie définitive de la larve hors de l'eau et recherche d'un support adéquat*[8].
> *2 : début de l'émergence :* la cuticule du thorax et les lignes de sutures de la tête s'ouvrent, marqué par la rupture en T ou en Y des téguments de la larve ; sortie de la tête, puis des pattes, une paire après l'autre ; l'insecte reste dans une position renversée, presque immobile, jusqu'au moment ou ses pattes ont durci ; reprise des mouvements jusqu'au rétablissement.
> *3 : sortie de l'abdomen hors de l'exuvie.*
> *4 : déploiement des ailes et de l'abdomen et séchage (avant le premier envol).*

Les observations ont été interrompues à l'envol des individus montant se réfugier dans les hauteurs de la canopée et échappant de ce fait à l'observation directe (Corbet 2004).

L'identification des exuvies de la Cordulie à corps fin a été basée sur les publications de Doucet (2011) et de Heidemann & Seidenbusch (2002). Les larves présentent un abdomen court et trapu et des pattes proportionnellement longues et graciles (comme tous les Corduliidae) et sont garnies de soies abondantes généralement couvertes de sédiments. Les critères de détermination sont pointés sur la photo 3.

Tout comme pour les *Gomphidae* et les *Libellulidae*, le sexage des exuvies de *Corduliidae* nécessite d'examiner la face ventrale (Doucet 2011; Brochard *et al.* 2012). Les femelles se différencient par la présence de deux petits renflements, ébauche de l'ovipositeur (gonapophyse), entre le huitième et le neuvième segment (Photo 4). Les mâles s'identifient par l'empreinte de leurs génitalias, visible sur les segments 2, 3 et 9 (Photo 5). Les exuvies souvent recouvertes d'alluvions ou de débris végétaux ont nécessité une préparation afin de rendre les caractères sexuels visibles. La face ventrale a été nettoyée précautionneusement à l'aide de fines brucelles afin de la débarrasser des débris organiques adhérents. Certains spécimens ont été réhydratés sur un essuie-tout imbibé d'eau distillée, légèrement essorés et enfermés dans une boîte plastique étanche afin de les rendre plus malléables pour les manipulations ultérieures. Les nettoyages plus importants ont été réalisés à l'aide d'un coton-tige imbibé d'eau distillée. L'observation de la face ventrale des exuvies a été effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire *Olympus SZX7*, équipé d'un oculaire 10x et d'un objectif 1,5x (grossissement total de 18x à 84x) (Photo 7). Les photos ont été réalisées à l'aide d'un boîtier *Canon 70D* couplé à un adaptateur grand angle universel et sa bague d'extension C, dédiée *LMScope* pour *Olympus SZX7*. Les photos ont ensuite été compilées (" stackées ") à l'aide du logiciel *Helicon Focus* et *Helicon 3D Viewer*.

[8] ... ce qui différencie cette phase des errances de la larve lors des jours qui précèdent la sortie définitive.

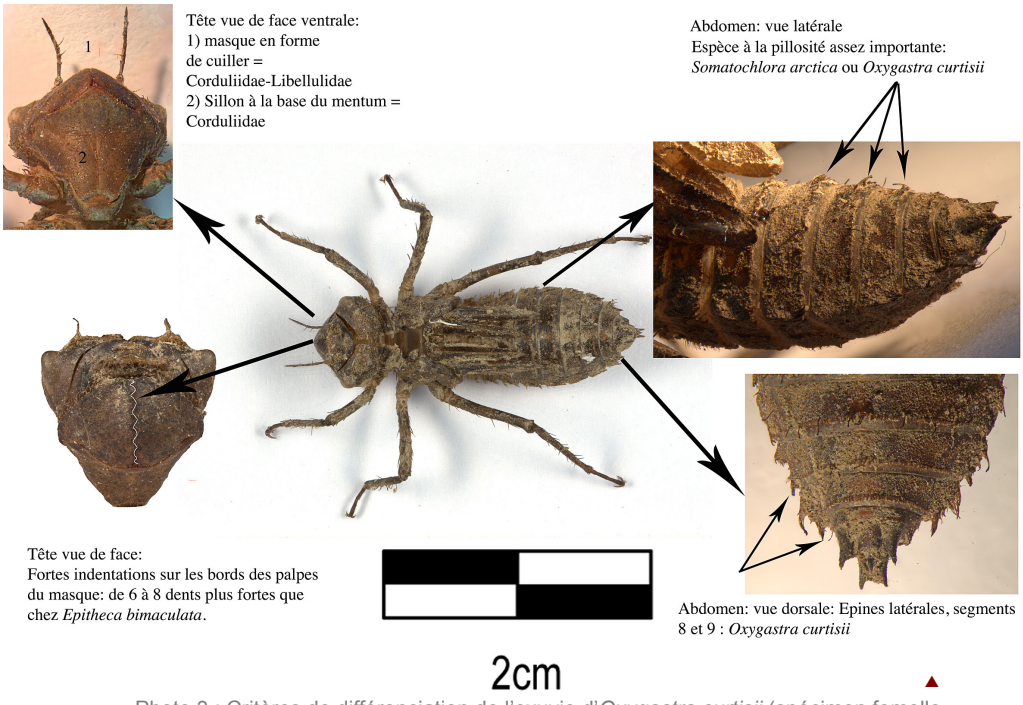
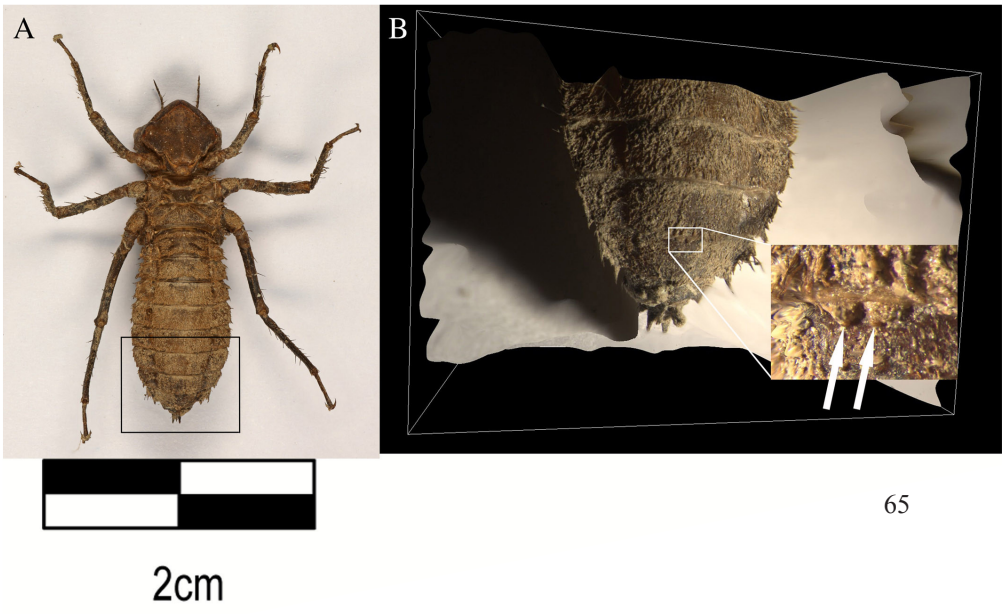
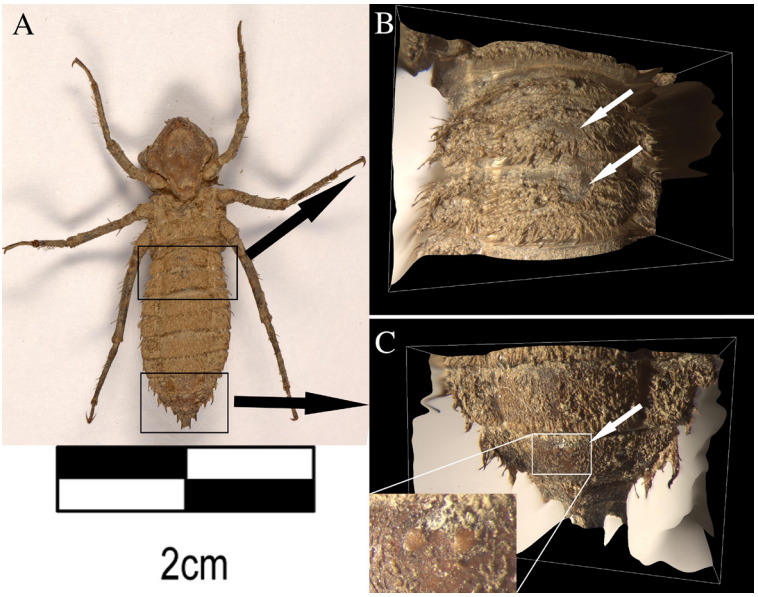


Photo 3 : Critères de différenciation de l'exuvie d'*Oxygastra curtisii* (spécimen femelle collecté le 21/06/2014). Photos : M. Maingeot

Photo 4 : Vue générale de la face ventrale d'une exuvie de femelle d'*Oxygastra curtisii* (spécimen femelle collecté le 21/06/2014). Photos : M. Maingeot.
Le cadre indique le détail de la vue B.
B : vue 3D des sternites 6 à 10 avec la pyramide anale ; le cadre blanc détaille, dans la petite photo en bas à droite, les gonapophyses (ébauches du futur ovipositeur) qui apparaissent sous forme de deux petites pointes obtuses (flèches).





▲

Photo 5 : Vue générale de la face ventrale d'une exuvie d'un mâle d'*Oxygastra curtisii* (spécimen mâle collecté le 18/06/2014). Photos : M. Maingeot.
Les deux encadrés détaillent les vues B et C.
B : vue 3D des sternites des segments 1 à 4 (1 et 4 vus partiellement), les deux flèches indiquent une zone glabre sur le segment 2 et un renflement glabre sur le segment 3 (ébauches des futurs organes copulateurs ou organes secondaires).
C : Vue 3D des sternites des segments 7 à 10 (7 vu partiellement) et la pyramide anale ; le cadre blanc détaille les organes primaires (deux petits renflements circulaires), visibles sur le S9.

▼

Photos 6 & 7 : Matériel photo utilisé sur le terrain (6) et au labo (7). Photos : M. Maingeot.
6. Boitier, objectif 100 mm macro et flash macro 'twin-lite' (Canon).
7. Loupe binoculaire à tête trinoculaire (Olympus), boitier (Canon) et adaptateur.

- **Résultats**

Résultats globaux et répartition spatiale

Au total, 87 exuvies ont été récoltées sur le tronçon étudié en 2015, soit plus du double de celles collectées lors de la campagne préliminaire de 2014 (42)[9]. Les exuvies de 2015 comprennent un peu plus de femelles que de mâles (sex-ratio de 0,9) en 2015, contre une légère dominance de mâles en 2014 (figure 3). Le sex-ratio global à l'émergence en 2015 (41 mâles pour 46 femelles) ne s'écarte pas significativement d'un sex-ratio équilibré (1:1) (test de G pour " Goodness of fit ", G ajusté = 0,286 comparé à un X^2 à 1 dl ; p >0,05 NS). Par ailleurs, il n'y a pas d'évolution perceptible du sex-ratio au fil de la période d'émergence (test d'indépendance de G - model I, totaux non fixés, G ajusté = 0,683 comparé à un X^2 à 4 dl ; p >0,05 NS).

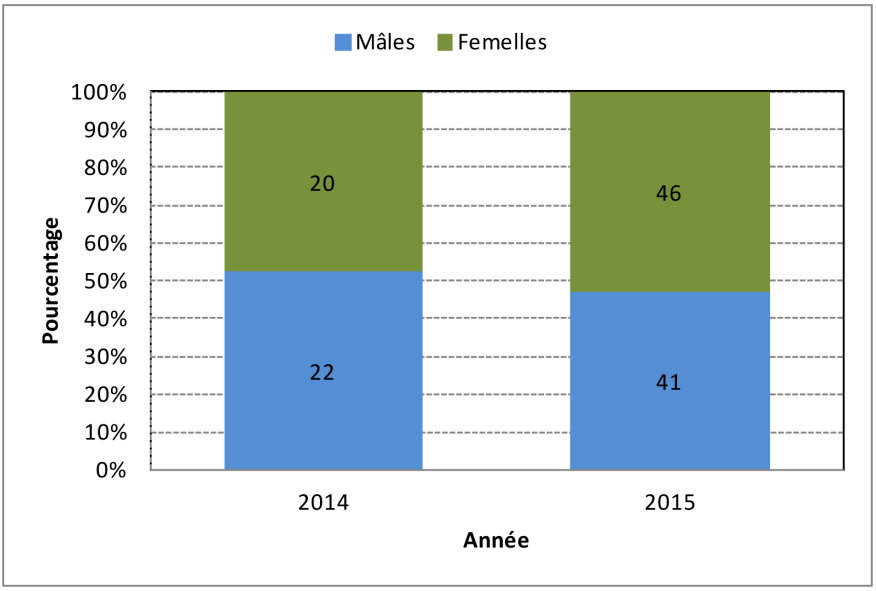


Figure 3 : Proportions de mâles et femelles dans les exuvies collectées en juin 2014 et 2015 (les chiffres se rapportent aux nombres respectifs d'individus).

La Cordulie à corps fin utilise principalement la partie amont du tronçon étudié, aux abords du débarcadère des kayaks (figure 4), où se concentrent la plupart des activités des adultes (chasse, défense territoriale, accouplement, ponte,...) et près de laquelle les imagos trouvent aussi des zones de repos dans les arbres situés à proximité. On note par ailleurs, à l'aval, une zone de chasse des Cordulies sur le bras droit de l'Ourthe près du pont.

[9] Durant laquelle les exuvies n'avaient pas été systématiquement collectées et dès lors une partie des individus (14) n'avait pas pu être sexés.

Figure 4 : Utilisation par *Oxygastra curtisii* du tronçon de l'Ourthe étudié pour diverses activités (selon le modèle des cartes de Ott *et al*., 2007), sur base de 10 ans d'observations.

La répartition des émergences dans les deux secteurs de rivière parcourues systématiquement est synthétisée à la figure 5. Le nombre total d'exuvies trouvées fut clairement plus élevé dans le secteur aval que dans le secteur amont, en 2014 comme en 2015 (résultats statistiquement significatifs, figure 5). Lorsqu'on rapporte ces nombres à la longueur respective de ces deux secteurs, cette différence se marque encore plus nettement, la densité par mètre étant environ trois fois plus élevée dans la partie aval (résultats statistiquement hautement significatifs, figure 5).

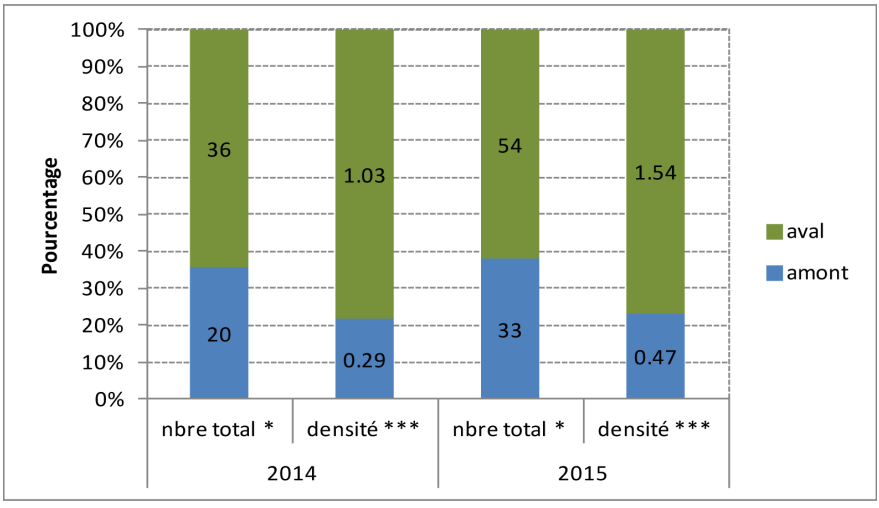


Figure 5 : Répartition des exuvies collectées sur les secteurs amont et aval du tronçon (105 m) parcouru systématiquement en 2014 et 2015. Nombre total d'exuvies et densités par mètre (longueur secteur amont : 70 m, longueur secteur aval : 35 m) ; tests de G pour " Goodness of fit ", G ajusté comparé à un X^2 à 1 dl ; $p < 0.05$ * = significatif ; $p < 0.01$ ** = très significatif ; $p < 0.001$ *** = hautement significatif).

Phénologie

La figure 6 présente la répartition temporelle des collectes d'exuvies et des observations d'émergence durant la période d'observation (7 dates s'étalant sur 15 jours). Le nombre important d'exuvies récoltées à la première date de visite, le 10 juin (32 ex.), suggère que les émergences avaient vraisemblablement débuté plusieurs jours auparavant. Le nombre moyen d'exuvies collectées par date s'élève à 12,4 (extrêmes : 0 – 32). Cependant, cette valeur ne correspond pas au nombre moyen d'émergences par jour, du fait d'une répartition non quotidienne des visites sur le site. Si l'on rapporte le nombre d'exuvies trouvées à la période totale (en excluant la première date de collecte - du 10 juin – dont le résultat correspond à un nombre indéfini de jours d'émergence), le nombre moyen d'émergences s'élève à 3,9 par jour (55 exuvies pour 14 jours), chiffre qui parait plus en phase avec le nombre moyen d'émergences directement observées par jour d'observation, à savoir 1,7 (12 individus pour 7 jours d'observation). À noter toutefois que le 11 juin, 14 exuvies ont pu être collectées, dénotant a priori autant d'émergences (puisque les exuvies accumulées jusqu'au jour précédent avaient été recueillies le 10 juin), alors que seules deux émergences ont été observées. Le maximum d'individus néonates observé à une date donnée est de quatre (trois mâles et une femelle) le 12 juin. La courbe des nombres cumulés d'exuvies de la figure 7 est à prendre avec beaucoup de réserves étant donné la répartition espacée et inégale des visites. Toutefois, elle permet de pointer le fait que l'essentiel des effectifs a émergé avant le 19 juin, une seule émergence ayant été enregistrée entre le 19 et le 24 juin.

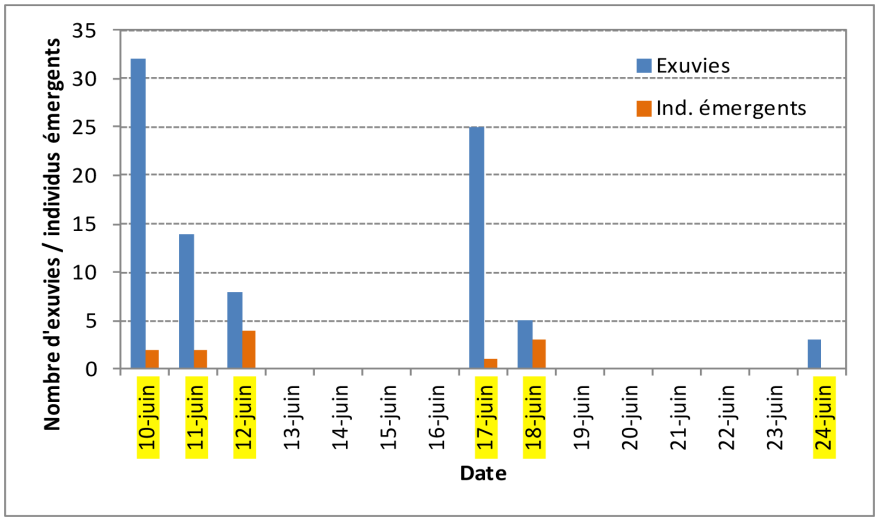


Figure 6 : Nombres d'exuvies et d'individus émergents collectés/observés à chaque visite en juin 2015. Les valeurs en jaune correspondent aux dates de prospection . La visite du 12/07 n'est pas incluse car elle n'a pas permis de trouver de nouvelles exuvies.

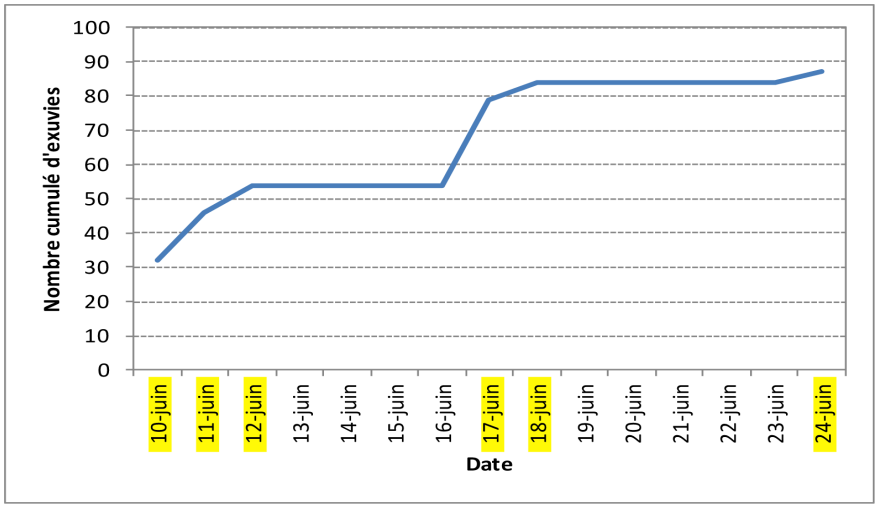


Figure 7 : Nombre cumulé d'exuvies collectées lors des visites en juin 2015. Les valeurs en jaune correspondent aux dates de prospection.

La figure 8 montre l'évolution de trois variables climatiques journalières (température minimale, maximale et hauteur des précipitations) durant la période d'observation. Une corrélation positive a été constatée entre le nombre d'individus découverts en cours d'émergence et la température minimale enregistrée au cours de la nuit correspondante (figure 9). Les corrélations avec les deux autres paramètres sont plus faibles et non significatives (T° max, r = 0.50 ; Précipitations, r = 0.054 ; p > 0.05 non significatif dans les deux cas).

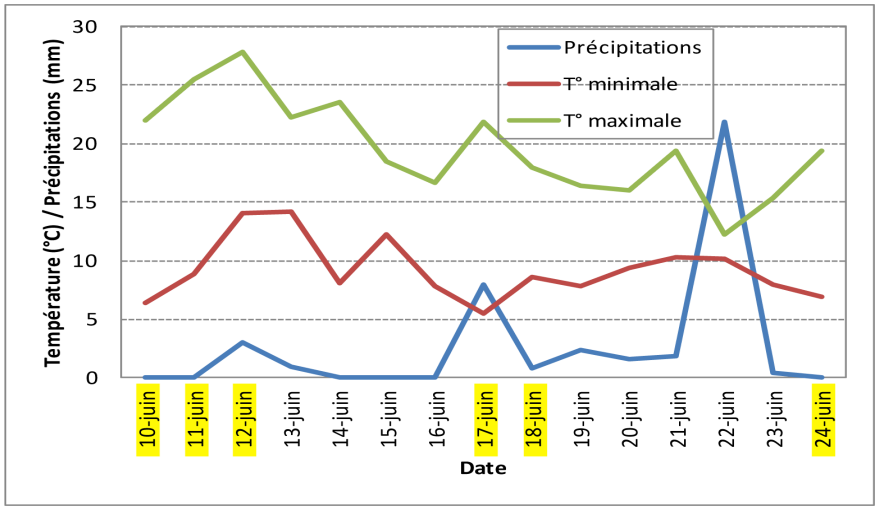


Figure 8 : Relevé des températures maximales, minimales et des précipitations (mm) de la station IRM de Humain durant la période d'observation, en juin 2015 (données officielles IRM). Les valeurs en jaune correspondent aux dates de prospection.

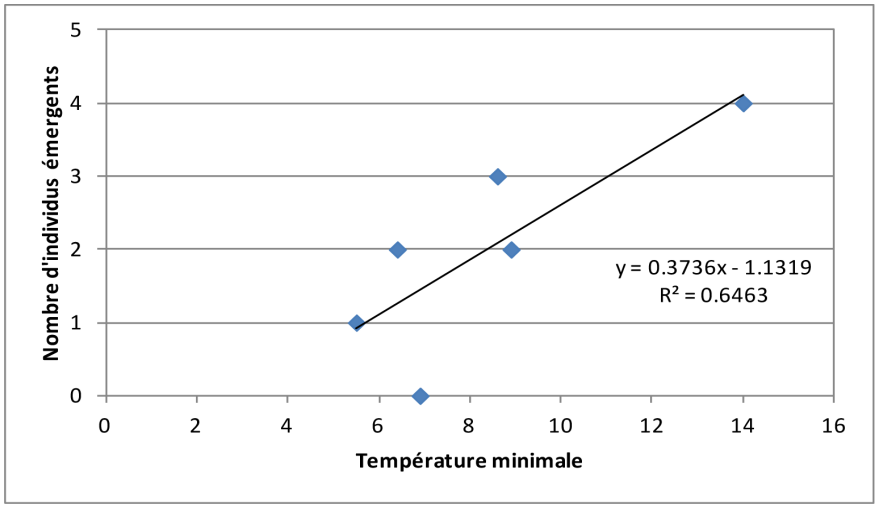


Figure 9 : Relation entre les nombres d'individus émergents et la température minimale (en °C) mesurée à Humain (données officielles IRM). Coefficient de corrélation r = 0.81, ddl = 4, P ~ 0.05, à la limite du seuil de signification statistique.

Chronologie des émergences

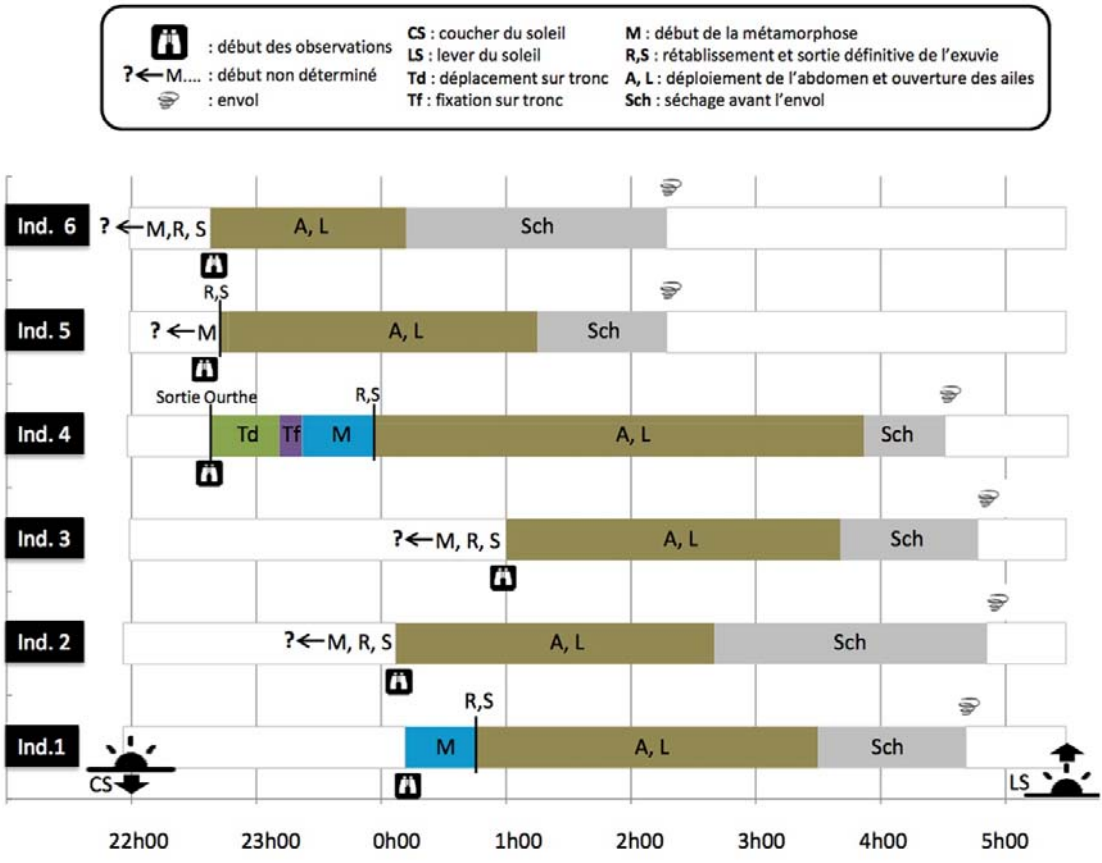
Six séquences d'émergences de la Cordulie à corps fin ont pu être observées au moins partiellement (soit à partir de la quatrième phase de l'émergence au moins, à savoir le déploiement de l'abdomen et des ailes). Le déroulement temporel de celles-ci, toujours nocturne, est présenté dans la figure 10 et les photos 8 à 10.

Les deux éclosions qui ont été suivies de manière complète ont commencé en pleine nuit du 12 juin pour l'une (00h11[10] pour l'individu mâle n°1 le 13 juin) et en début de nuit pour l'autre (23h22 individu mâle n°4 le 17 juin) et elles se sont prolongées toutes deux jusqu'en fin de nuit (envol à 4h40 pour le premier et 4h29 pour le second). La durée totale de l'émergence du 13 juin 2015 fut de 4h29' (269 minutes) alors que celle du 17-18 juin fut de 5h07' (308 minutes).

Certains autres individus commencent vraisemblablement à émerger en début ou milieu de soirée (cas des individus 5 et 6 dans la figure 10).

Par ailleurs, deux larves détectées à leur sortie de l'eau durant la nuit du 16 au 17 juin 2015, soit la nuit la plus froide de la période d'étude (figure 8), ont pu être suivies (par Manuel Maingeot et Brigitte Gilhain) et ont parcouru une grande distance sur les racines et sur le tronc de l'aulne sans se transformer (elles n'ont dès lors pas été incluses dans la figure 10). Une des deux larves est retournée dans l'eau, alors que l'autre a grimpé hors de vue dans une anfractuosité trop étroite pour imaginer qu'elle ait pu entamer sa transformation à cet endroit.

[10] Les heures indiquées se rapportent à " l'horaire d'été " en Belgique, soit GMT+2



▲

Figure 10 : Chronologie des principales phases des séquences d'émergence de Cordulie à corps fin observées (complètement ou partiellement) en juin 2015.

Individu 1, mâle observé le 12-13/06/2015, observation débutée au début du stade 2 (émergence complètement documentée).
Individu 2, femelle observée le 12-13/06/2015, observation débutée en plein stade 4.
Individu 3, mâle observé le 12-13/06/2015, observation débutée en plein stade 4.
Individu 4, mâle observé 17-18/06/2015, observation débutée au début du stade 1, à la sortie de l'Ourthe avant la rupture des téguments (sortie, errance, fixation du support et émergence entièrement documentées).
Individu 5, femelle observée le 17-18/06/2015, observation débutée à la fin du stade 2.
Individu 6, mâle observée le 17-18/06/2015, observation débutée en plein stade 4.

Légendes des photos illustrées aux pages 74,75 et 76 :

Photos 8 - (1 à 8) : Séquences d'émergence d'*Oxygastra curtisii* prises les nuits du 12/06/2015 (3 à 8) et du 17-18/06/2015 (1 et 2). Photos : M. Maingeot

1. Larve à la recherche d'un endroit propice à son émergence.
2. Fixation de la larve à son support définitif.
3. Rupture des sutures médiane, coronale et transverses avec sortie du thorax et de la tête.
4. Suite.
5. Début de l'extraction des pattes (notez la flexion de celles-ci qui sont encore molles).
6. Extraction de la première paire de pattes.
7. Extraction de la seconde paire.
8. Extraction de la troisième paire.

Photos 9 – (1 à 9) : Séquences d'émergence d'*Oxygastra curtisii* prises les nuits du 12/06/2015 (1 à 3) et du 17-18/06/2015 (4 à 9). Photos : M. Maingeot.

1. Fléchissement des pattes dans la position d'attente.
2. Début de redressement.
3. Extraction de l'abdomen.
4. Suite, avec sortie définitive.
5. Début de l'injection de l'hémolymphe dans les ailes qui sont toutes fripées.

6, 7, 8. Suite.

9. Début du déploiement de l'abdomen.

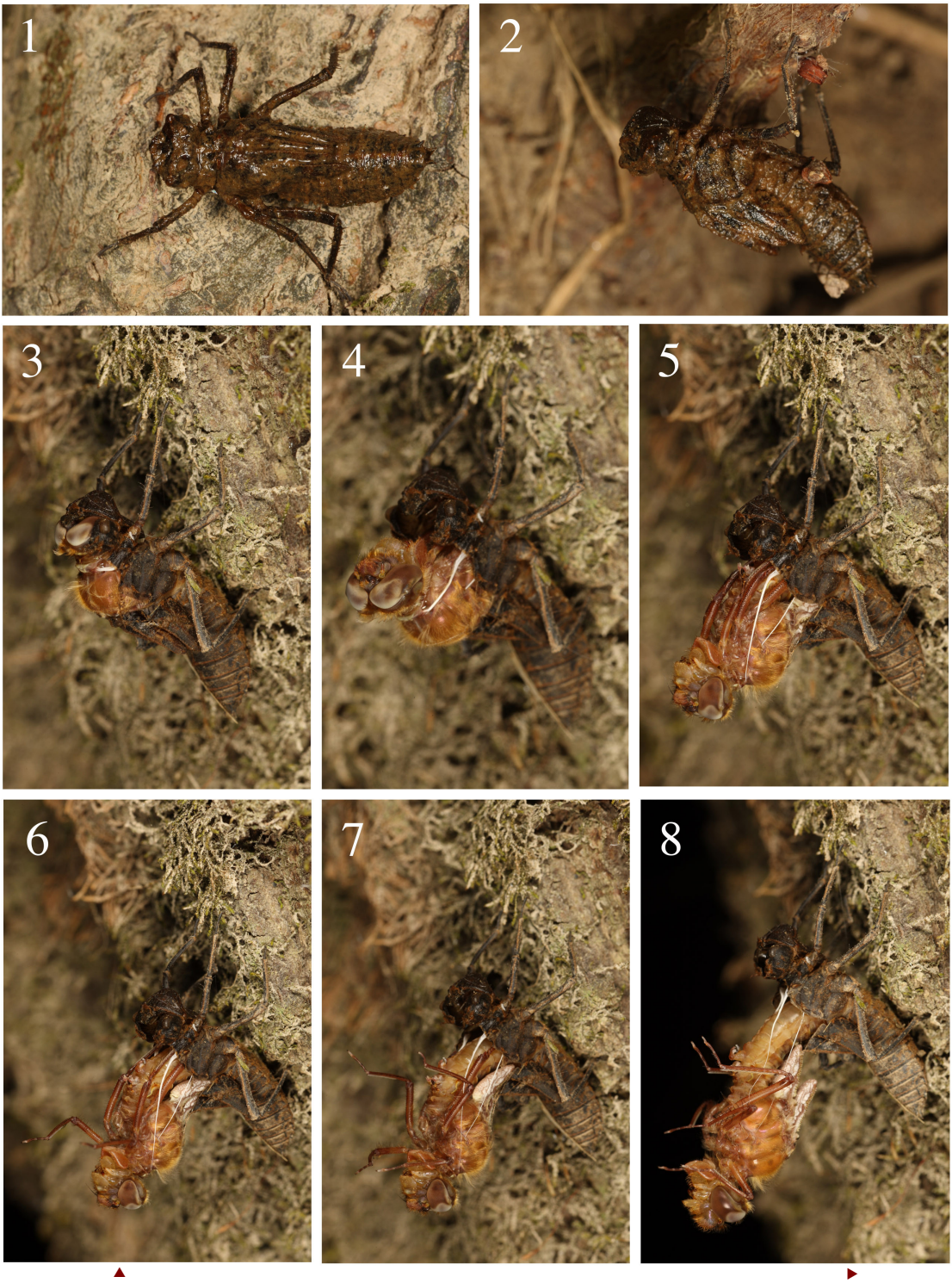
Notez les téguments du néonate d'une couleur orangée assez inhabituelle chez les Odonates fraîchement émergés dans nos régions, dont la gamme de coloration s'étend généralement du jaune au vert.

Photos 10 – (1 à 8) : Séquences d'émergence d'*Oxygastra curtisii* prises les nuits du 12/06/2015 (n°8) et du 17-18/06/2015 (les autres). Photos : M. Maingeot

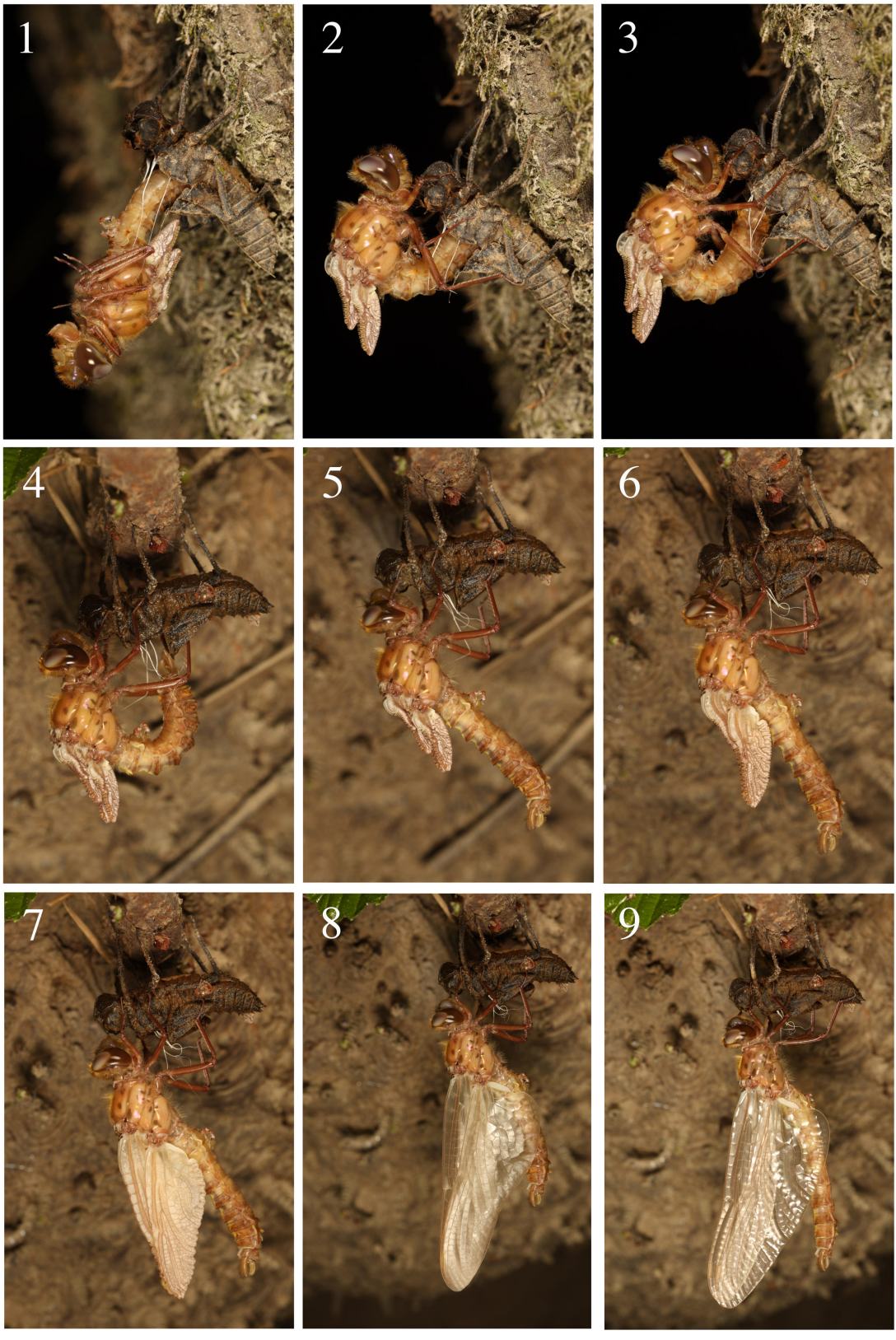
1, 2, 3, 4. Suite du déploiement de l'abdomen avec acquisition progressive des couleurs et drainage des fluides corporels surdensitaires (méconium).

5, 6. Ouverture des ailes.

7, 8. Individu en fin de séchage juste avant l'envol.



Photos 8 – (1 à 8) Séquences d'émergence d'*Oxygastra curtisii* Photos 9 – (1 à 9)


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Séquences d'émergence d'*Oxygastra curtisii* (suite et fin) : photos 10 - (1 à 8)

Supports et positions d'émergence

La majorité des exuvies collectées étaient accrochées aux racines d'aulne à moins de 30 cm de hauteur par rapport à la surface de l'eau, mais certaines d'entre-elles étaient situées à plus de deux mètres de hauteur (les deux individus mâles, n°1 et 3, et la femelle n°2 observés le 13/06/2015 par exemple). Certaines ont été trouvées dans les anfractuosités de troncs d'aulnes (comme l'individu n°4 dont l'entièreté de l'émergence a été photographiée le 17-18/06/2015). Les exuvies étaient le plus souvent suspendues à leur support, en position horizontale renversée ou en position sub-verticale légèrement rejetée en arrière. Parfois elles étaient accrochées verticalement sur le tronc. Aucune exuvie n'a été trouvée au-dessus d'un support (comme cela se produit assez fréquemment chez les *Gomphidae)*. Lorsqu'elles étaient situées sur un tronc, c'était rarement sur l'écorce nue mais plutôt sur des parties recouvertes de mousses (leur permettant peut-être de s'agripper plus efficacement au support). La plupart des exuvies ont été trouvées sur les troncs et racines faisant face à la rivière et rarement sur les côtés de ceux-ci.

Prédation

Seul un cas de prédation d'une femelle néonate d'*Oxygastra curtisii* a été observé, le 10 juin 2015, par des fourmis (*Myrmica rubra,* Myrmicinae, Formicidae*)*. Ce néonate s'est fait entièrement dépecer à l'exception de quelques fragments des ailes. La photo 11 montre la proie alors qu'elle vient d'être décapitée et que le prothorax avec les deux premières paires de pattes ont déjà été emportés.

Photo 11 : Dépeçage d'un individu femelle néonate d'*Oxygastra curtisii* par des fourmis, *Myrmica rubra* (Formicidae, Myrmicinae), à 6h48 du matin le 10/06/2015.

• Discussion

Le tronçon de l'Ourthe étudié abrite une population de Cordulie à corps fin bien fournie au vu des résultats des comptages systématiques d'exuvies, se concentrant dans la zone amont du SGIB 2322. Cette zone d'une centaine de mètres de long peut être considérée comme un " centre de population " au sens de Ott *et al.* (2007, p. 103), avec un nombre d'exuvies supérieur ou égal à 50 exuvies. L'habitat de cette zone réunit clairement les exigences écologiques idéales pour cette Cordulie (Ott *et al.* 2007, Chelmick 2009), à savoir des rivières comportant des fosses d'eau profonde au courant relativement faible, des cordons rivulaires d'aulnes sur les berges avec des chevelus racinaires denses, des racines non recouvertes par les détritus et la vase. La différence de densité observée dans cette zone entre l'aval du débarcadère et l'amont (figure 5) pourrait s'expliquer par la plus faible vitesse du courant le long des berges dans la partie aval du fait d'une situation des rives plus abritée et en retrait car incisées et protégées de ce fait du courant principal par une avancée. La zone aval du SGIB, peu avant le pont, plus rapide et de faible profondeur, n'est quasiment pas utilisée par l'espèce, hormis le bras secondaire de l'Ourthe où des adultes chassent occasionnellement. Cette partie est, elle, fréquentée surtout par les Gomphidae, *Onychogomphus forcipatus* et *Gomphus vulgatissimus,* dont les mâles se posent typiquement sur les larges plages de galets apparaissant en été.

Le sex-ratio observé à l'émergence en 2015 (52,9 % de femelles), bien que non significativement différent d'un sex-ratio équilibré, s'accorde avec ce qui est généralement observé chez les Anisoptères, à savoir une (légère) supériorité numérique des femelles, fait qui reste inexpliqué (Coppa 1991a, Corbet & Hoess 1998, Corbet 2004, Boudot 2010, Dolný *et al.* 2010).
Par ailleurs, les récoltes d'exuvies n'ont pas permis de mettre en évidence une éventuelle émergence plus précoce des mâles (phénomène de protandrie), comme cela a été mis en évidence chez certaines espèces, tel *Aeshna cyanea* (Corbet 2004). Toutefois, les récoltes furent assez espacées et ont commencé alors que les émergences étaient déjà largement entamées, ne permettant dès lors pas d'observer précisément la chronologie des émergences des individus des deux sexes.

Phénologie

Le patron d'émergence correspond-il à celui d'une espèce printanière synchronisée (dont les larves de la cohorte la plus âgée ont passé l'hiver au dernier stade), comme chez *Anax imperator* (Corbet 1957), *Epitheca bimaculata* (Boudot 2010) ou *Gomphus vulgatissimus* (Mayon & Terweduwe 2012), ou à celui d'une espèce estivale, beaucoup plus étalée, comme chez *Aeshna cyanea* (Corbet & Corbet 1958) et *Onychogomphus forcipatus* (Mayon & Terweduwe 2012)[11] ? La courbe

[11] soit les types 1 et 2 *sensu* Corbet & Brooks (2008).

d'émergence cumulée obtenue (figure 7), biaisée par des visites trop espacées et ne couvrant pas le début de la période d'émergence, ne permet pas de répondre clairement à cette question. En effet, si plus de 90% des exuvies ont été collectées en huit jours, il est très vraisemblable que la période d'émergence avait débuté plusieurs jours avant le 10 juin 2015 (première date de visite durant laquelle le plus grand nombre d'exuvies a été trouvé, soit 32). D'après la période de vol centrée autour du mois de juillet en Wallonie (de la mi-juin à la mi-août – Goffart *et al.* 2006) et ces données d'émergence tronquées, on peut toutefois supposer qu'il s'agit plutôt d'une espèce estivale à émergence étalée, dont les larves passent l'hiver à l'avant-dernier stade larvaire. Cette hypothèse devra être vérifiée par des recherches plus approfondies à l'émergence ou par des collectes de larves en hiver.

Emergences nocturnes

Les observations réalisées, même si peu nombreuses, indiquent clairement un rythme d'émergence nocturne, ce qui n'était pas connu chez cette espèce. De plus, en se basant sur les observations réalisées sur les deux individus dont l'éclosion fut suivie dès le début du processus, et en extrapolant les informations incomplètes recueillies sur les individus détectés alors que leur émergence était déjà entamée, on peut estimer que le processus se déroule entre 22h00 et 5h00 du matin, avec un envol juste avant les premières lueurs de l'aube et que la durée totale de l'émergence varie entre environ quatre heures (individu n° 5 dans la figure 10) et peut-être plus de six heures (individu n°6). Ces éléments expliquent que les chercheurs qui se sont intéressé à la Cordulie à corps fin n'avaient jusqu'ici jamais mentionné d'observation d'émergence alors que les exuvies étaient en revanche régulièrement trouvées sur les arbres ou les plantes herbacées des berges (Ott *et al.* 2007, Chelmick 2009; Goffart Ph. & Maingeot M., obs. pers.).

Des émergences nocturnes ont été décrites chez *Anax imperator* en Angleterre (Corbet 1957), *Sympetrum fonscolombii* en Suisse (Robert 1958) ou *Orthetrum cancellatum* en Espagne (Jödicke & Jödicke 1996) et seraient connues seulement chez certains Anisoptères sous nos latitudes, alors que ce mode serait plus répandu sous les tropiques (Corbet 2004, Corbet & Brooks 2008). Sur la base de l'étude effectuée sur *Anax imperator* en Angleterre (Corbet 1957), la plupart des individus entament l'émergence dès les premières heures de la nuit et ont mué avant minuit. Ils restent ensuite sur leur support au stade 4 de l'émergence jusque peu avant l'aube, moment auquel ils prennent leur envol.

Comme le relève Corbet (1957), la valeur adaptative d'un tel comportement est assez évidente pour les grandes espèces d'odonates nécessitant plusieurs heures pour muer, dont l'émergence est synchronisée et les densités assez élevées le long

des berges, car cela permet d'échapper à la prédation par les oiseaux, souvent plus intense à l'aube[12]. Pour une espèce telle la Cordulie à corps fin, dont les émergences sont très concentrées et agrégatives sur les (peu fréquents) troncs d'arbres favorables, à riche chevelu racinaire, surplombant les fosses d'eau profonde de la rivière, ce comportement d'émergence nocturne présente certainement un avantage sélectif. Toutefois, le cas de prédation par des fourmis, relaté plus haut, démontre que cela ne permet pas d'échapper à tous les prédateurs[13].

La température extérieure durant la nuit semble être un facteur important influençant le nombre d'émergences de la Cordulie à corps fin (figure 8). Les larves d'autres espèces émergeant de préférence la nuit sous nos latitudes, réagissent aux températures inférieures à 10°C, en reportant les émergences aux journées qui suivent. Ce phénomène d'émergence " divisée " (" divided emergence ", Corbet 2004, Corbet & Brooks 2008) a été observé chez *Anax imperator* (Corbet 1957), *Sympetrum fonscolombii* (Robert 1958) et *Orthetrum cancellatum* (Jödicke & Jödicke 1996). Il n'a pas été observé chez *Oxygastra curtisii* dans notre étude, ce qui n'exclut pas que cela puisse se passer lors de certains épisodes froids. On remarquera que des émergences de Cordulie à corps fin ont été observées à des températures inférieures à 10°C, qui semble constituer une limite chez d'autres espèces, mais aussi que lors de la nuit la plus froide, le 17 juin (5,5 °C), deux larves sont sorties sans se métamorphoser, comportement typique noté chez les espèces à émergence " divisée " lorsque la température de l'air est trop basse (Corbet 1957).

D'après les observations effectuées sur l'Ourthe, la durée de l'émergence de Cordulie à corps fin est similaire à celle notée chez d'autres espèces à émergence nocturne, *A. imperator* (Corbet 1957) et *S. fonscolombii* (Robert 1958), par exemple. Cette durée est notablement plus longue que chez les espèces émergeant de jour. Pour ces espèces, les durées varient le plus souvent entre 1 à 3 heures (Coppa 1991 b, Grand & Boudot 2006, Grand *et al.*, 2014), mais peuvent atteindre quatre heures en cas de conditions atmosphériques défavorables, en particulier une température basse (Heidemann & Seidenbusch 2002). Il est à noter que la dernière phase de l'émergence, soit l'extension et le séchage de l'abdomen et des ailes (" A, L " et " Sch " dans la figure 10) est probablement ralentie la nuit, en absence de rayonnement solaire et lorsque les températures sont fraîches et l'hygrométrie au plus haut (figure 11).

[12] La prédation par les oiseaux a pu être évaluée sur la population émergente d'*Anax imperator* étudiée par Corbet (1957) en collectant les ailes délaissées par des merles noirs (*Turdus merula*) sur une 'enclume' à proximité de l'étang : la mortalité varia entre 3% et 5%, au minimum, entre les deux années d'étude.

[13] Avec les araignées, les fourmis font partie des plus fréquents prédateurs invertébrés sur les Odonates durant l'émergence (Corbet 1999). Parfois les fourmis emportent l'individu entier lorsqu'il n'est pas trop gros (*Sympetrum*, Grand & Boudot, 2007, p. 52) ou alors, elles le dépècent sur place lorsque la proie est trop grosse (*Aeshna cyanea*, femelle, Jurzitza G., 2001, p.24, photo : 19).

Supports et positions d'émergence

Le choix des supports d'émergence par les larves de Cordulie à corps fin, le long de l'Ourthe, sur les troncs et racines juste au dessus des gîtes larvaires potentiels, correspond à ceux décrits par Ott *et al.* (2007) sur la rivière Our, à la frontière allemande et grand-ducale. Ceci suppose des déplacements assez réduits, principalement verticaux, de la part des larves[14]. Ce choix contraste fortement avec un Corduliidae de plus grande taille comme *Epitheca bimaculata*, qui peut s'éloigner de près de 50 mètres de l'eau et à monter jusqu'à 12 mètres de hauteur dans les arbres, tout en utilisant une diversité de supports beaucoup plus importante comprenant des plantes herbacées (Coppa 1991a, Vanappelghem & Quevillart 2013). Ceci est sans doute à mettre en relation avec la taille des larves (petites chez *O. curtisii*, grandes chez *E. bimaculata*) d'une part, les espèces de grande taille tendant à s'éloigner davantage des berges ou à monter plus haut dans la végétation (Cordero 1995, Corbet 2004) et d'autre part la localisation particulière des gîtes larvaires de la Cordulie à corps fin. En effet, les larves de cette dernière évoluent quasi exclusivement dans les chevelus racinaires au bord de l'eau (Leipelt & Sühling 2001), tandis que les larves d'*Epitheca* se distribuent plus largement dans les eaux stagnantes (sédiments du fond et végétation immergée selon Vanappelghem & Quevillart 2013).
La position des larves à l'émergence est en revanche tout à fait conforme à celle adoptée par les Corduliidae en général, dont les imagos se dégagent en se laissant pendre sous l'exuvie (" hanging type ", Corbet 2004), avant de se redresser pour la suite de l'émergence.

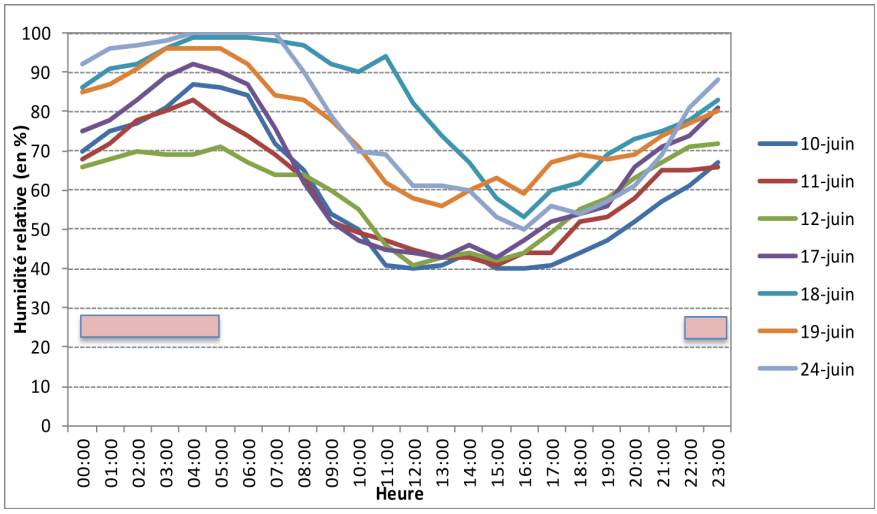


Figure 11. Relevés de l'humidité relative de la station IRM de Humain aux dates d'observation de juin 2015 (données officielles IRM). La plage horaire utilisée pour les Cordulies en émergence est figurée en rose.

[14] Chelmick (2009) mentionne toutefois également l'utilisation majoritaire des laîches (*Carex sp.*) comme supports à l'émergence en Espagne et le sud de la France.

• Conclusions et perspectives

Cette étude préliminaire a permis de mettre en évidence l'émergence nocturne de la Cordulie à corps fin, comportement qui présente certainement un avantage sélectif vis-à-vis de la prédation par les oiseaux chez une espèce dont les émergences sont particulièrement agrégatives. Toutefois, certains aspects de cette étape cruciale restent à préciser par des recherches plus intensives, en particulier l'existence éventuelle d'émergences " divisées " (c.-à-d. reportées à la journée suivante) en cas de nuits trop fraîches, ainsi que l'hypothèse d'une courbe phénologique d'émergence correspondant au type " estival " peu synchronisé (sensu Corbet & Brooks 2008).

• Remerciements

Notre gratitude s'adresse à René-Marie Lafontaine et à Alain Quintart pour leur relecture critique du manuscrit, à Brigitte Ghilain qui a participé à une des prospections de terrain ainsi qu'à Isabelle Bachy pour sa patience et mise en page finale.

• Bibliographie

Askew R.R., 2004. The Dragonflies of Europe (revised edition). Harley Books, Colchester, 308 pp.

Boudot J.-P., 2010. Abondance, synchronisme et sex-ratio à l'émergence chez *Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) en Lorraine (NE France) (Odonata, Anisoptera : Corduliidae). *Martinia*, 26 (1/2) : 9-17.

Brochard C., Groenendijk D., Van der Ploeg E. & T. Termaat, 2012. Fotogids, Larvenhuidjes van libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist, 323 pp.

Chelmick D., 2009. Species Review 2: The Orange-spotted Emerald Dragonfly *Oxygastra curtisii* (Dale 1834). Journal of the British Dragonfly Society, 25(2): 76-93.

Coppa G., 1991a. Notes sur l'émergence d'*Epitheca bimaculata* (Charpentier) (Odonata: Corduliidae). Martinia, 7(1): 7-16.

Coppa G., 1991b. Note sur la durée de l'émergence d'*Epitheca bimaculata* (Charpentier) (Odonata: Corduliidae). Martinia, 7(3): 53-57.

Corbet Ph.S., 1957. The Life-History of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *Journal of Animal Ecology*, 26 (1): 1-69.

Corbet Ph.S. & S.J. Brooks, 2008. Dragonflies. The New Naturalist Library, Collins, London, 454 pp.

Corbet Ph.S. & S.A. Corbet, 1958. Emergence of a summer species of dragonfly. Nature, 182: 194.

Corbet Ph.S. & R. Hoess, 1998. Sex ratio of Odonata at emergence. J. Internat. Odonatol., 1(2): 99-118.

Corbet Ph.S., 2004. Dragonflies, behaviour and ecology of Odonata (revised edition). Colchester, Harley Books, 829 pp.

Cordero A. 1995. Vertical stratification during emergence in Odonates. Notul. Odonatol., 4(6): 93-108.

Dijkstra K.-D.B. & R. Lewington, 2006. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.

Dolný A., Drozd P., Petriková & F. Harabis, 2010. Sex-ratios at emergence in populations of some central european Gomphidae species (Anisoptera). Odonatologica, 39(3) : 217-224.

Doucet G., 2011. Clé de détermination des exuvies des odonates de France, 2e édition, revue, corrigée et augmentée. Bois d'Arcy, Société française d'odonatologie, 68 pp.

Goffart P., De Knijf G., Anselin A. & Tailly M., 2006. Les libellules (Odonata) de Belgique : répartition, tendances et habitats. Publication du Groupe de Travail Libellules Gomphus et du Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW-DGRNE), Série " Faune – Flore – Habitats " n°1, Gembloux, 398 pp.

Grand D. & Boudot J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Biotope, Mèze, 480 pp.

Grand D., Boudot J.P. & G. Doucet, 2014, Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Biotope, Mèze, 136 pp.

Heidemann H. & R. Seidenbusch, 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société française d'odonatologie, Bois d'Arcy, 416 pp.

Herbrecht F. & J.-L. Dommanget, 2006. Sur le développement larvaire *d'Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) dans les eaux stagnantes (Odonata, Anisoptera, Cordulidae). Martinia, 22 (2) : 89-94.

Heymer A., 1964. Ein Beitrag zur Kenntnis der Libelle *Oxygastra curtisi* (Dale, 1834)(Odonata : Anisoptera). Beiträge zur Entomologie, 14 (1/2) : 31-44.

Jödicke M. & R. Jödicke 1996. Changes in diel emergence rythm of *Orthetrum cancellatum* (L.) at a Mediterranean irrigation tank (Odonata : Libellulidae). Opuscula Zoologica Fluminiensa, 140 : 1-11.

Jurzitza G., 2001. Libellengids, soorten van West-en Zuid Europa. Tirion Natuur, Baarn, 191 pp.

Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & G. Sahlen, 2010. European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 28 pp.

Leipelt K.-G. & F. Suhling, 2001. Habitat selection of larval *Gomphus graslinii* and *Oxygastra curtisii* (Odonata : Gomphidae, Corduliidae). Pantala, International Journal of Odonatology, 4 (1) : 23-34.

Leipelt K.-G., Sonner R. & A. Martens, 2001. Territorialität bei *Oxygastra curtisii* (Odonata : Corduliidae). Libellula, 20 (3/4) : 135-170.

Lohr M., Proess R., Schorr M. & M. Zimmermann, 2004. Reproduktionsnachweise für *Oxygastra curtisii* am luxemburgisch-deutschen Grenzfluss Our (Odonata: Corduliidae). Libellula, 23 (3/4): 173-178.

Mayon N. & S. Terweduwe, 2012. Différents patterns d'émergence chez deux libellules rhéophiles : effet station ou mécanisme pour limiter la compétition ? Les Naturalistes belges, 4 : 45-64.

Ott J., Schorr M., Trockur B. & U. Lingenfelder, 2007. Artenschutzprogramm für die Gekielte Smaragdlibelle (*Oxygastra curtisii*, Insecta: Odonata) in Deutschland: das Beispiel der Population an der Our (= Species protection programme for the Orange-spotted Emerald (*Oxygastra curtisii*, Insecta: Odonata) in Germany: the example of the river Our population). Invertebrate Ecology and Conservation Monographs, vol. 3, Pensoft Publishers, Sofia (Bulgaria): 130 pp. + 5 pp. English & French summaries.

Parkinson D., 2008. Odonates de la région du Plateau des Tailles : Observations récentes d'espèces remarquables. Les Naturalistes Belges, 89 (2-3) : 57- 64

Robert P.A., 1958. Les Libellules (Odonates). Coll. " Les Beautés de la Nature " – Neuchâtel/ Paris, Delachaux & Niestlé, 364 pages.

Trockur B., Boudot J.P., Fichefet V., Goffart P., Ott J. & Proess R., 2010. Atlas der libellen/Atlas des libellules (Insecta, Odonata) ; Fauna und Flora in des großregion/ Faune et flore dans la grande région, Band 1. Landsweiler-Reden, Hrsg./éd. : Zentrum für Biodocumentation, 202 pages.

Vanappelghem C. et R. Quevillart, 2013. Émergence d'*Epitheca bimaculata* sur les étangs de la Forge à Glageon (Nord) (Odonata : Corduliidae). Martinia, 29(2) *: 125-138.*

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France, 12 pp. http://uicn-france.fr/wp:content/uploads/2016/06/Liste_rouge_France_Libellules_de_metropole.pdf

Table des matières du volume 96 : 2015

y compris la publication du Groupe de Travail *Gomphus* Wallonie-Bruxelles

Fascicules 1-2 et 3-4

Baltus H.- Le projet LIFE Lomme contribue à la connaissance et au développement des populations de libellules de Lesse et Lomme. ..... (3-4) 37-56
Goffart P.- voir Maingeot M., Motte G. & Goffart P. ..... (3-4) 57-83
Maingeot M., Motte G. & Goffart P.- Première étude de l'émergence de la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) le long de l'Ourthe ..... (3-4) 57-83
Motte G.- voir Maingeot M., Motte G. & Goffart P. ..... (3-4) 57-83
Quintart A.- La plaine de l'Escaut en Wallonie est-elle un territoire de parc naturel dans sa totalité ? ..... (1-2) 1-36
Table des matières du volume 96 : 2015 et note sur les publications de nos sections 84

Note sur les publications de nos sections

Section Orchidées d'Europe des Naturalistes belges

soenb@skynet.be

28ème numéro spécial " Orchidées " de la revue des Naturalistes belges (96 hors-série).
DELFORGE, P., VERSTICHEL. Ch. & BREUER B. - Section Orchidées d'Europe – Bilan des activités 2013-2014. *Naturalistes belges* **96** (Orchid. 28) : 1-13.
DELFORGE, P. 2015 – Nouvelles contributions taxonomiques et nomenclaturale aux Orchidées d'Europe. *Naturalistes belges* **96** (Orchid. 28) : 14-21.

Prix (port compris / shipping included) : 5,- € par virement au compte IBAN: BE13 6528 3311 9039 de "DELFORGE soenb", 1640 Rhode-Saint-Genèse

29ème numéro spécial "Orchidées" de la revue *Les Naturalistes belges* (**97** hors-série; 25.XI.2016).
DELFORGE, P, DEVILLERS, P. & LAMBRECHTS, Th. - Section Orchidées d'Europe. Bilan des activités 2014-2015.
VERSTICHEL, Ch., VERSTICHEL, M.-C., PARVAIS, C., MAST DE MAEGHT, J. & LAMBRECHTS, Th. - Voyage de la Section Orchidées d'Europe en mai 2015 dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes (France).
KREUTZ, K. - Lectotypification d'*Ophrys funerea* VIVIANI.
CICMIR, R. - *Ophrys* x*kocesiorum* nothosp. nat. nov.
PIKNER, T., MÜRK, M. & OJA, T. 2016.- Taxonomic status of *Dactylorhiza ruthei* and its relationship to other allotetraploid *Dactylorhiza* in the Baltic Sea region.
DELFORGE, P. 2016.- Un pollinisateur pour *Ophrys drumana* P. DELFORGE.
DELFORGE, P. 2016.- Que devient un individu robuste d'*Epipactis helleborine* (L.) CRANTZ. après une transplantation réussie? Implications pour le statut d'*E. helleborine* var. *minor.* ENGEL et d'*E. helleborine* subsp. *moratoria* A. RIECHELMANN & A. ZIRNSACK.

Prix (port compris / shipping included) : 20,- € par virement au compte IBAN: BE13 6528 3311 9039 de "DELFORGE soenb", 1640 Rhode-Saint-Genèse

Dernières nouvelles

Parution de la quatrième édition du Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, par Pierre Delforge.

Nous avons le plaisir de vous annoncer la parution, à la mi-avril 2016, de la nouvelle édition de l'incontournable guide de terrain de Pierre Delforge, dédié à la détermination, la description détaillée, la distribution, l'écologie et la phénologie de toutes les espèces d'orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Cette quatrième édition, revue et augmentée, superbement illustrée, traite de toutes les espèces de la dition. Elle est le compagnon indispensable de l'orchidophile sur le terrain. *Col. Guide Delachaux.Delachaux et Niestlé.*

CERCLE DE MYCOLOGIE DE BRUXELLES

Président : A. Fraiture ; Vice-Président : P. Moens ; Trésorier : F. Frix
Inventaire floristique : D. Ghyselinck

Le Cercle de Mycologie de Bruxelles, fondé le 24 octobre 1946, est une section des Naturalistes belges. Son but est d'établir des contacts fréquents entre les mycologues du Brabant et d'unir leurs efforts afin d'étendre le plus possible les progrès de la mycologie. Les activités du Cercle comprennent des réunions de détermination et de discussion, des causeries, des excursions et l'organisation d'une exposition annuelle de champignons.

Les membres des Naturalistes belges désireux de participer aux activités du Cercle de Mycologie de Bruxelles peuvent s'informer auprès de Claude Mathieu (02/762.08.39 - cmathieu@base.be) et Luc Peten (0475 812 751 - revis@skynet.be)
Pour en savoir plus : http://www.cercle-myco-bruxelles.be

LA SECTION ORCHIDÉES D'EUROPE DES NATURALISTES BELGES

Créée en 1979 au sein des Naturalistes belges, la Section regroupe les membres intéressés par les Orchidées du Paléarctique occidental. Ses buts sont l'observation et l'étude des Orchidées dans leurs milieux naturels.

La plupart des espèces d'Orchidées indigènes étant menacées par la disparition de leurs milieux et par les prélèvements abusifs, la Section entreprend et appuie toute action allant dans le sens de la protection des habitats. Elle veille également au respect scrupuleux, par ses membres et par toute les personnes, des mesures prises en vue de la sauvegarde des espèces végétales et de leurs milieux.

La Section Orchidées d'Europe organise, au cours des mois d'avril à septembre, des excursions et séjours consacrés à la prospection des sites, à l'étude des Orchidées indigènes ainsi qu'à l'initiation à la connaissances des Orchidées. De novembre à février, sont proposés des conférences et exposés sur des thèmes divers (comptes rendus d'excursions et de voyages, études approfondies sur la systématique et la répartition des Orchidées indigènes...).

Les personnes intéressées par l'étude et la protection des Orchidées d'Europe s'adresseront à M. P. Delforge, avenue du Pic Vert 3, 1640 Rhode-Saint-Genèse. Tél. et fax : 02/358 49 53. E-mail: soenb@skynet.be
Pour en savoir plus : http://www.orchideurope.be/

GROUPE DE TRAVAIL *GOMPHUS* WALLONIE-BRUXELLES

Le Groupe de Travail Libellules *Gomphus* Wallonie-Bruxelles a été créé en 2007. Il regroupe l'aile francophone du Groupe de Travail *Gomphus* qui fut actif en Belgique de 1982 à 2006 et a publié un atlas détaillé, « Les Libellules de Belgique ».

Ses objectifs sont d'améliorer les connaissances sur la distribution, la phénologie et les habitats des libellules en Wallonie et à Bruxelles et d'œuvrer à la conservation de ces insectes et de leurs milieux. Dans ce but, le Groupe de Travail rassemble toutes les observations de libellules effectuées sur le territoire et gère une banque de données où sont enregistrées les informations récoltées. Le GT participe aux programmes d'inventaire et de surveillance de la biodiversité en Wallonie et en Région de Bruxelles-Capitale. Plusieurs excursions de terrain sont organisées chaque saison dans des sites remarquables ou peu connus. Enfin, le GT anime un forum de discussion thématique et organise périodiquement des journées d'étude spécifiques, favorisant les échanges d'information et les rencontres entre les membres.

Pour en savoir plus, le site internet suivant peut être consulté : http://www.gomphus.be/

Cotisation au GT *Gomphus* Wallonie-Bruxelles, incluant le prix de vente du numéro annuel (port inclus): 5 euros
Belgique : Par virement au compte 523-0801179-34 de «*Gomphus* GT Libellules », chaussée de Bornival 2, B-7181 Arquennes.
Étranger : Par virement au compte IBAN : BE68 5230 8011 7934; BIC : TRIOBE91 de « *Gomphus* GT Libellules », chaussée de Bornival 2, B-7181 Arquennes, Belgique, en précisant « sans frais pour le destinataire ».
Foreign payments : by **Giro** « **our costs** » into the account IBAN : BE68 5230 8011 7934; BIC : TRIOBE91 of the « *Gomphus* GT Libellules », chaussée de Bornival 2, B-7181 Arquennes, Belgium.

LES NATURALISTES BELGES
association sans but lucratif
Rue Vautier 29 à B-1000 Bruxelles
naturalistes.belges@sciencesnaturelles.be

L'association Les Naturalistes Belges, fondée en 1916, invite à se regrouper tous les Belges intéressés par l'étude et la protection de la Nature.

Le but statutaire de l'association est d'assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences de la nature, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prend les mesures utiles en la matière.

Il suffit de s'intéresser à la nature pour se joindre à l'association : les membres les plus qualifiés s'efforcent de communiquer leurs connaissances en termes simples aux néophytes.

Les membres reçoivent la revue Les Naturalistes belges qui comprend des articles les plus variés écrits par des membres : l'étude des milieux naturels de nos régions et leur protection y sont privilégiées. Les fascicules publiés chaque année fournissent de nombreux renseignements. Au fil des ans, les membres se constituent ainsi une documentation précieuse, indispensable à tous les protecteurs de la nature.

Une feuille de contact présente les activités de l'association : excursions, etc. Ces activités sont réservées aux membres et à leurs invités susceptibles d'adhérer à l'association ou leur sont accessibles à un prix de faveur.

Le secrétariat est hébergé à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB), rue Vautier 29 à 1000 Bruxelles. Il est accessible tous les jours ouvrables, sur rendez-vous.

SOMMAIRE

Baltus H.- Le projet LIFE Lomme contribue à la connaissance et au développement des populations de libellules de Lesse et Lomme..... **37-56**

Maingeot M., Motte G. & Goffart P.- Première étude de l'émergence de la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) le long de l'Ourthe..... **57-83**

Table des matières du volume 96 : 2015 et note sur les publications de nos sections..... **84**

En couverture : **Emergence d'une Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)**
Photo © Manuel Maingeot

Mise en page : Isabelle **Bachy**

Ed. Resp. : Alain Quintart, avenue Wolfers 36, B-1310 La Hulpe

ISSN 0028-0801

Publication périodique trimestrielle publiée avec l'aide financière de la

DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE
DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT