

**Première année de suivi de la Cordulie métallique
Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825) dans
l'étang ouest de l'Ermitage (Orne)**



**Projet co-financé par l'Union Européenne
fonds FEDER**

Première année de suivi de la Cordulie métallique *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) dans l'étang ouest de l'Ermitage (Orne)



Rédaction :

Etienne IORIO, chargé d'études au GReupe d'ETude des Invertébrés Armoricaains (GREtIA) - Antenne Pays-de-la-Loire – 5 rue Général Leclerc – 44390 Nort-sur-Erdre

Tél. : 02.53.55.59.62 – e.iorio@gretia.org

Emmanuel JACOB, chargé d'études au GReupe d'ETude des Invertébrés Armoricaains (GREtIA) - Antenne Basse-Normandie – 320 quartier le Val – 14200 Hérouville-Saint-Clair

Tél. : 02.31.52.12.46 – e.jacob@gretia.org

Prospections :

Claire COUBARD (GREtIA), Etienne IORIO et Emmanuel JACOB.

Relecture :

Franck HERBRECHT (GREtIA), Olivier DURAND (CPIE Loire Anjou).

Ce travail a pu être réalisé grâce aux financements de l'Europe (fonds Feder), de l'Agence de l'eau Seine-Normandie et de la DREAL de Basse-Normandie, dans le cadre de la déclinaison régionale en Basse-Normandie du Plan National d'Action en faveur des Odonates.

Le GREtIA tient également à remercier le propriétaire du site, M. VUITTON, ainsi que son gardien, M. DISSLER, qui ont fort aimablement autorisé la réalisation du suivi des odonates à l'Ermitage.

Ce document doit être référencé comme suit :

IORIO E. & JACOB E., 2015. – Première année de suivi de la Cordulie métallique *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) dans l'étang ouest de l'Ermitage (Orne). Rapport GREtIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie : 17 pp.

Crédits photographiques de la couverture :

Exuvie *in situ* et imago mâle de *Somatochlora metallica* juste après capture à l'étang ouest de l'Ermitage à Champsecret (61) (photographies : E. IORIO/GREtIA)

SOMMAIRE

Résumé	4
I – Introduction.....	5
II – Méthodologie	6
III – Résultats	7
IV – Discussion et grands axes de gestion	15
V – Bibliographie	17

RESUME

Ce rapport présente les résultats de la première année de suivi des exuvies de la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) dans l'étang le plus à l'ouest de l'Ermitage (Champsecret, Orne) – plus tard dans ce rapport nommé « étang ouest » –, menée au moyen de trois passages en canoë, les 7 et 22 juillet, et le 4 août 2015. Au total, 24 exuvies de *S. metallica* ont été récoltées, leurs effectifs croissant au deuxième et surtout au troisième passage, suggérant un pic d'émergences durant la deuxième quinzaine de juillet. Au regard du lot d'exuvies collectées, *S. metallica* est la deuxième espèce d'anisoptère la mieux représentée en terme d'émergences à l'étang ouest de l'Ermitage, après *Gomphus pulchellus* qui domine. La situation de chacune de ses exuvies y est cartographiée. La richesse spécifique de l'étang concerné s'élève à 16 espèces d'odonates inventoriées pour l'instant, dont 6 dont l'autochtonie est formellement attestée, et 19 espèces en considérant les deux étangs de l'Ermitage ensemble. Les principales caractéristiques biotiques et abiotiques des stations d'émergences et les conditions d'observations des exuvies sont décrites et illustrées par de nombreuses figures. Lors de cette saison 2015, les émergences de *S. metallica* se sont localisées sur seulement 20% du périmètre total de l'étang, manifestement en raison d'une adéquation entre les conditions écologiques et les exigences écologiques de l'espèce à l'état larvaire et lors de son émergence. Ces exigences sont rappelées et semblent pouvoir s'appliquer à l'ensemble de la Basse-Normandie. Des préconisations de conservation et de gestion sont citées et hiérarchisées de façon préliminaire. Ces mesures seront à conforter par les deux prochaines années de suivis, tout comme les résultats exposés ici.

I – INTRODUCTION

En 2014, nous avons réalisé des prospections qui ciblaient la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*), une des onze espèces retenues dans le cadre de la déclinaison bas-normande du Plan national d’actions en faveur des odonates (PNAO), afin d’améliorer la connaissance de cette espèce en Basse-Normandie (IORIO & MOUQUET, 2015). Ces prospections ont permis de recenser cette cordulie dans plusieurs nouveaux sites au sein des Andaines et surtout, d’avérer formellement l’autochtonie régionale de *S. metallica* grâce à la récolte d’une exuvie dans l’un d’entre eux : l’étang ouest de l’Ermitage à Champsecret (Orne) (carte 1) (IORIO, 2015 ; IORIO & MOUQUET, 2015). Une description détaillée des habitats composant cet étang a été réalisée par IORIO & MOUQUET (2015) et IORIO (2015).

La description fine des habitats et micro-habitats larvaires et d’éclosion de *S. metallica*, la dynamique de ses populations dans un site adéquat et les facteurs favorisant cette dynamique demeuraient méconnus au niveau régional, vu qu’aucune donnée d’autochtonie n’était disponible avant 2014. Cela a motivé le démarrage d’un suivi de *S. metallica* basé sur la récolte d’exuvies dans l’étang concerné qui, idéalement, s’étalera sur trois ans. Ce suivi aura pour objectif de répondre aux lacunes susnommées, de statuer sur l’état local de conservation de l’espèce et de préconiser des mesures de gestion favorables à son maintien à l’issue des trois années. Ces mesures de gestion sont d’autant plus importantes à diffuser que la Cordulie métallique est une espèce dont les signalements et les habitats favorables sont, dans l’Orne, essentiellement situés dans des étangs privés. Quelques mesures facilement applicables pour tout particulier ou organisme propriétaire ou gestionnaire d’un tel étang et soucieux de l’environnement pourraient, à terme, s’avérer **indispensables à la conservation de l’espèce au niveau régional**.



Carte 1 : localisation de l’étang ouest de l’Ermitage à Champsecret (61).

Source : Géoportail (<http://www.geoportail.gouv.fr>)

II – METHODOLOGIE

Trois journées de terrain ont été réalisées chacune à deux experts (E. IORIO & C. COUBARD pour la première ; E. IORIO & E. JACOB pour les deux autres) pour cette première année de suivi des exuvies de *Somatochlora metallica* à l'étang ouest de l'Ermitage. Elles ont été programmées les 7 juillet, 22 juillet et 4 août 2015, au regard de :

- la période connue où l'essentiel des effectifs imaginaires de *S. metallica* peut être observé (fig. 1), soit une journée au début, au milieu et un peu avant la fin de cet intervalle ;
- la météorologie, dans la mesure du possible : journée non pluvieuse et non ou peu venteuse, si possible précédée d'une ou plusieurs journées non pluvieuses.

L'étang est de l'Ermitage, visité en juillet 2014, n'a pas fait l'objet de prospections cette année.

A chaque passage, les experts ont longé et scruté l'ensemble de la berge de l'étang concerné, soit un périmètre d'environ **un kilomètre**, à l'aide d'un canoë, afin d'y récolter toutes les exuvies d'anisoptères visibles. Tous les supports favorables aux émergences (troncs, branches d'arbres, rochers recouverts ou non de mousses...) ont été scrupuleusement examinés ainsi que le substrat lui-même et les débris végétaux éventuels pouvant le recouvrir (feuilles mortes...), ce en allant jusqu'à deux mètres de hauteur environ par rapport au niveau de l'eau. Sur le terrain, chaque exuvie pressentie comme relevant de l'espèce *S. metallica* d'après les caractères morphologiques visibles à vue et/ou avec une loupe x10 a fait l'objet d'un pointage GPS. Toutes les exuvies récoltées ont ensuite été confirmées ou identifiées au laboratoire sous loupe binoculaire x7-x50 à l'aide des références d'HEIDEMANN & SEIDENBUCH (2002) et de DOUCET (2011).

Mai				Juin			Juillet			Août			Septembre			
							X		X	X						

Figure 1 : en grisé : période la plus propice à l'observation des imagos de *Somatochlora metallica* en Basse-Normandie d'après IORIO (2014a) ; X : périodes retenues pour les prospections.

Secondairement, les imagos de l'ensemble des odonates observés ont été notés en relevant, le cas échéant, les stades, indices ou comportements suggérant leur autochtonie sur le site, selon DOMMANGET (2004) et surtout VANAPPELGHEM (2007) (figure 2).

Reproduction de l'espèce	Autochtonie probable Présence de néonate(s) (= individu fraîchement émergé) et/ou Présence de larves (stades jeunes et intermédiaires) et/ou Femelle en activité de ponte dans un habitat aquatique favorable	 Tandem de <i>Coenagrion mercuriale</i>, femelle pondant dans un habitat favorable

	Autochtonie possible Présence des deux sexes dans un habitat aquatique potentiel pour l'espèce et Comportements territoriaux ou poursuite de femelles ou accouplements ou tandems	 Accouplement (« cœur copulatoire ») de <i>Coenagrion mercuriale</i> dans habitat potentiel  Tandem de <i>Coenagrion mercuriale</i> dans un habitat potentiel
--	---	---

Figure 2 : potentialité d'autochtonie, critères « probable » et « possible » de la grille faite par IORIO (2014b) d'après VANAPPELGHEM (2007).

Diverses informations ont été notées systématiquement lors des prélèvements d'exuvies correspondant à *S. metallica* : végétation dominante, ombragement, profondeur d'eau approximative près de la berge, pente de la berge, nature des sédiments si visible, présence éventuelle de débris végétaux sur le fond, etc. Il en est de même lorsque certains comportements imaginaires laissaient supposer une possibilité d'autochtonie (secteurs de cantonnement des mâles territoriaux, par exemple).

III – RESULTATS

Nous avons récolté des exuvies de six espèces d'anisoptères, parmi lesquelles se trouvait *Somatochlora metallica*. Le détail des taxons concernés et du nombre d'exuvies récoltées à chaque passage sur l'étang de l'Ermitage est cité dans le tableau 1 ci-dessous et illustré par la figure 1 plus bas.

Espèces	07/07/2015	22/07/2015	04/08/2015	Total général
<i>Aeshna cyanea</i>	1	1		2
<i>Anax imperator</i>		1		1
<i>Cordulia aenea</i>	12	2	5	19
<i>Gomphus pulchellus</i>	16	23		39
<i>Orthetrum cancellatum</i>		1		1
<i>Somatochlora metallica</i>	4	8	12	24
Total général	33	36	17	86

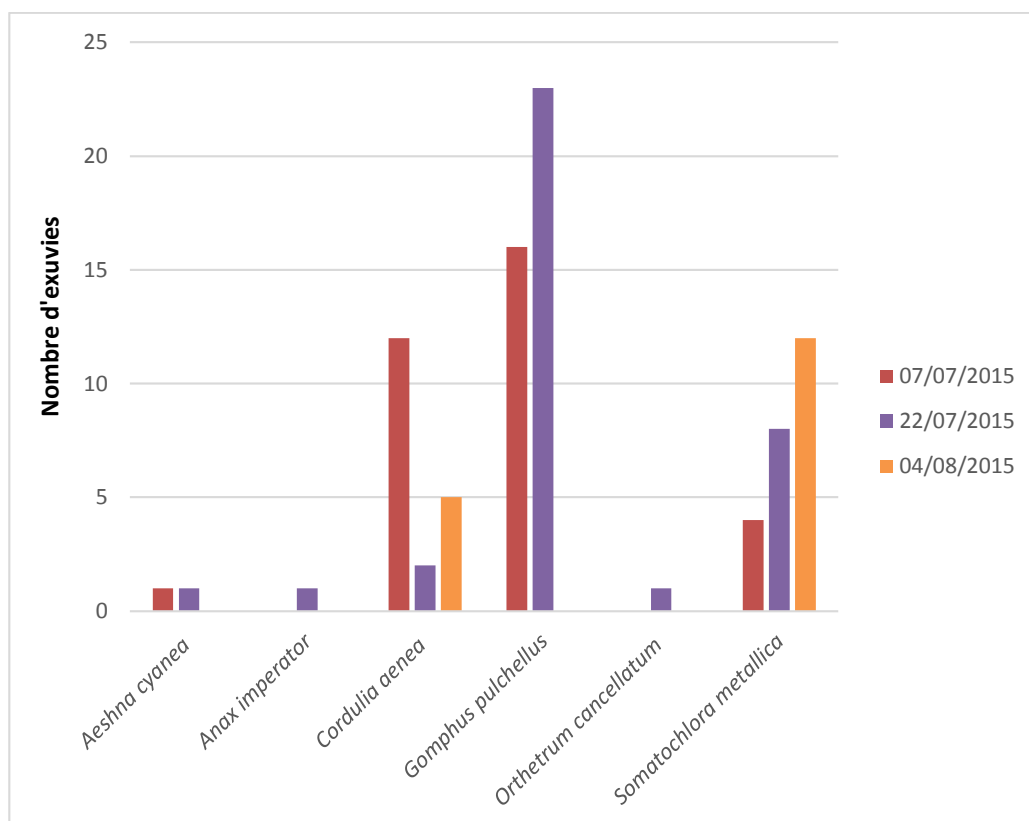


Tableau 1 et figure 1 : nombre d'exuvies récoltées en 2015 pour chaque taxon identifié lors de chacun des trois passages à l'étang ouest de l'Ermitage.

En totalisant nos trois passages, 86 exuvies d'anisoptères se rapportant à 6 espèces ont été récoltées à l'étang ouest de l'Ermitage (tableau 1), parmi lesquelles 24 se rapportent à *S. metallica*, deuxième taxon le mieux représenté sur l'ensemble. Nous nous attendions à ce que le deuxième passage (22 juillet) soit le plus fructueux pour *S. metallica* par rapport aux données phénologiques régionales, mais finalement, c'est le troisième (4 août) qui a livré le plus d'exuvies pour ce taxon ($n = 12$). *Gomphus pulchellus* est l'espèce la mieux représentée en termes de densité totale d'exuvies tout comme dans celles des passages de juillet, tandis que *S. metallica* domine les effectifs du 4 août. Par contre, au premier passage (7 juillet), c'est *Cordulia aenea* qui est la deuxième espèce la plus abondante (figure 1).

D'autres espèces ont été observées, mais uniquement par l'intermédiaire d'observations d'imagos qui sont plus fortuites dans le cadre de ce suivi. Nous notons ci-dessous le nombre d'imagos pour l'ensemble des taxons listés dans l'étang (tableau 2), avec indication du degré de potentialité d'autochtonie pour chacune, en rappelant aussi nos observations de 2014 pour les taxons non revus cette année (tableau 2). Rappelons que *Sympetrum sanguineum* avait été vu en sus sur l'étang est de l'Ermitage, adjacent, de même que *Cordulegaster boltonii boltonii* sur un ruisseau contigu (IORIO & MOUQUET, 2015) ; ainsi que *Libellula depressa* en 2013 (PICARD, 2013). 19 espèces ont donc été comptabilisées en tout sur le site de l'Ermitage, dont 16 pour le seul étang ouest.

Espèces	17/07/2014	07/07/2015	22/07/2015	04/08/2015	Total général
<i>Aeshna cyanea</i>	1				1
<i>Anax imperator</i>	2				2
<i>Calopteryx splendens</i>			1		1
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>	2				2
<i>Ceriagrion tenellum</i> *	2		3		5
<i>Coenagrion puella</i> **	20	1	10	2	33
<i>Cordulia aenea</i>	6	1			7
<i>Enallagma cyathigerum</i>	1			2	3
<i>Gomphus pulchellus</i>	2				2
<i>Ischnura elegans</i> **	5	1	10	5	21
<i>Chalcolestes viridis</i> **		(« gales » typiques des pontes/éclosions sur jeunes saules)			-
<i>Libellula quadrimaculata</i> **	3		2	2	7
<i>Orthetrum cancellatum</i>	10			2	12
<i>Platycnemis pennipes</i> *	4		25	1	30
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1		2		3
<i>Somatochlora metallica</i>	4			3	7
Total général	63	3	53	17	136

Tableau 2 : nombre d'imagos (sauf pour *L. viridis*) observés pour chaque taxon identifié à l'étang ouest de l'Ermitage, année 2014 incluse. Taxons en gras : taxons dont l'autochtonie est prouvée (exuvies, cf. tableau 1) ; taxons astérisqués : * : autochtonie possible, ** : probable. Taxons non gras et non astérisqués : aucune preuve d'autochtonie.

Les exuvies de *S. metallica*, espèce ciblée par ce suivi, n'ont été trouvées que dans les parties de l'étang ouest qui comportaient les particularités suivantes (cf. figures 3 à 13 ; 17 et 18) :

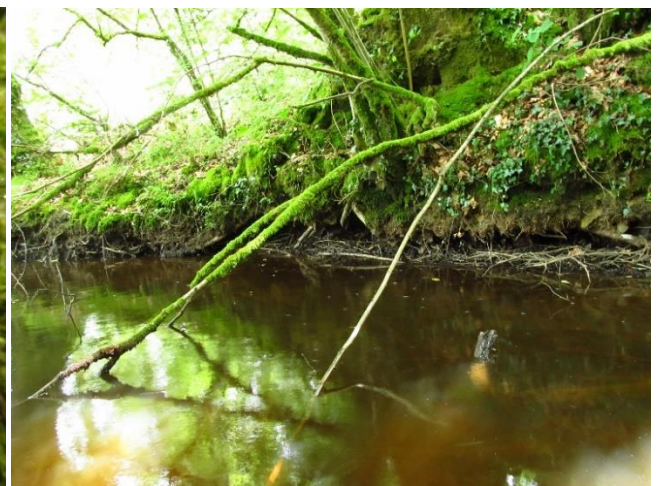
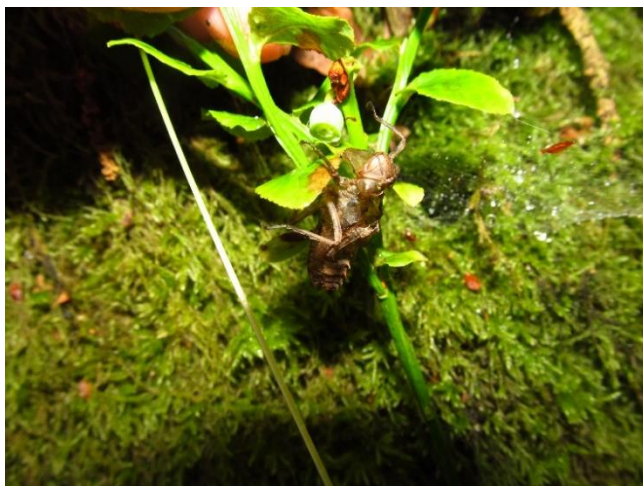
- Parties fermées et ombragées, *i. e.* bien arborées, qui comportaient essentiellement des chênes, des hêtres et des saules, plus rarement de jeunes aulnes, avec un fort couvert caducifolié au-dessus d'une bande de plusieurs mètres de large en partant de la berge (carte 1 et carte 2) ; pas ou peu de *Carex* sp. ;
- Portions de berges relativement abruptes à très abruptes ;
- Eau peu à modérément profonde (10 à 60 cm environ) à proximité immédiate de la berge ;
- Présence d'une épaisseur non négligeable (quelques cm à parfois plus de 10 cm) de débris végétaux, de brindilles, de feuilles d'arbres et de rameaux notamment, sur le fond ;
- Sédiments tourbeux à tourbeux-vaseux ;
- Eau relativement claire (turbidité faible à nulle).



Figures 3 et 4 : exuvie de *S. metallica* *in situ* et anse boisée ayant contenu le plus d'exuvies de *S. metallica* tous passages confondus (n = 11) (photos : E. IORIO/GRETIA).



Figures 5 et 6 : aperçu du niveau de la plus haute exuvie de *S. metallica* trouvée et secteur à proximité immédiate de l'anse boisée précédente (photos : E. JACOB/GRETIA).



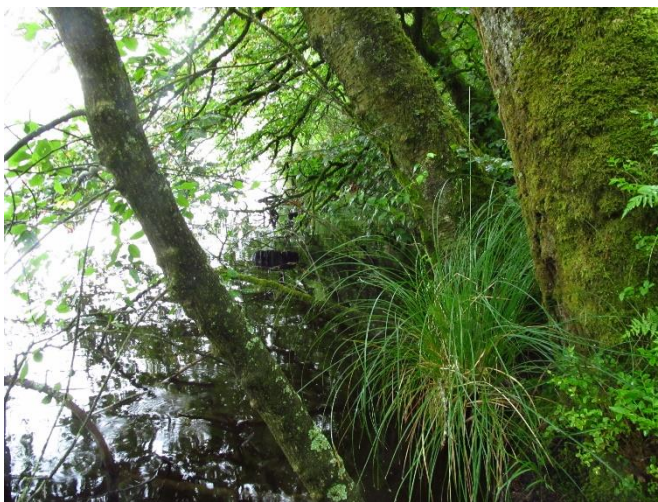
Figures 7 et 8 : aperçu d'une autre exuvie de *S. metallica* et du secteur boisé qui la contenait (photos : E. IORIO/GRETIA).



Figures 9 et 10 : autre mue de *S. metallica* et son anse boisée (photos : E. IORIO/GRETIA).



Figures 11 et 12 : autre exuvie de *S. metallica* et secteur boisé le plus au nord-est qui l'a dévoilé (photos : E. IORIO/GRETIA).



Figures 13 et 14 : à gauche, dernière portion au sud-ouest avec mue de *S. metallica* ; à droite, premières centaines de mètres plus ouvertes et dominées au premier plan par les *Carex*, sans exuvie de cette espèce (photos : E. IORIO/GRETIA).



Figures 15 et 16 : portions plus ouvertes avec touradons de laïches.



Figures 17 et 18 : débris végétaux dans deux portions à *S. metallica*. On remarque aussi la relative clarté de l'eau.



a



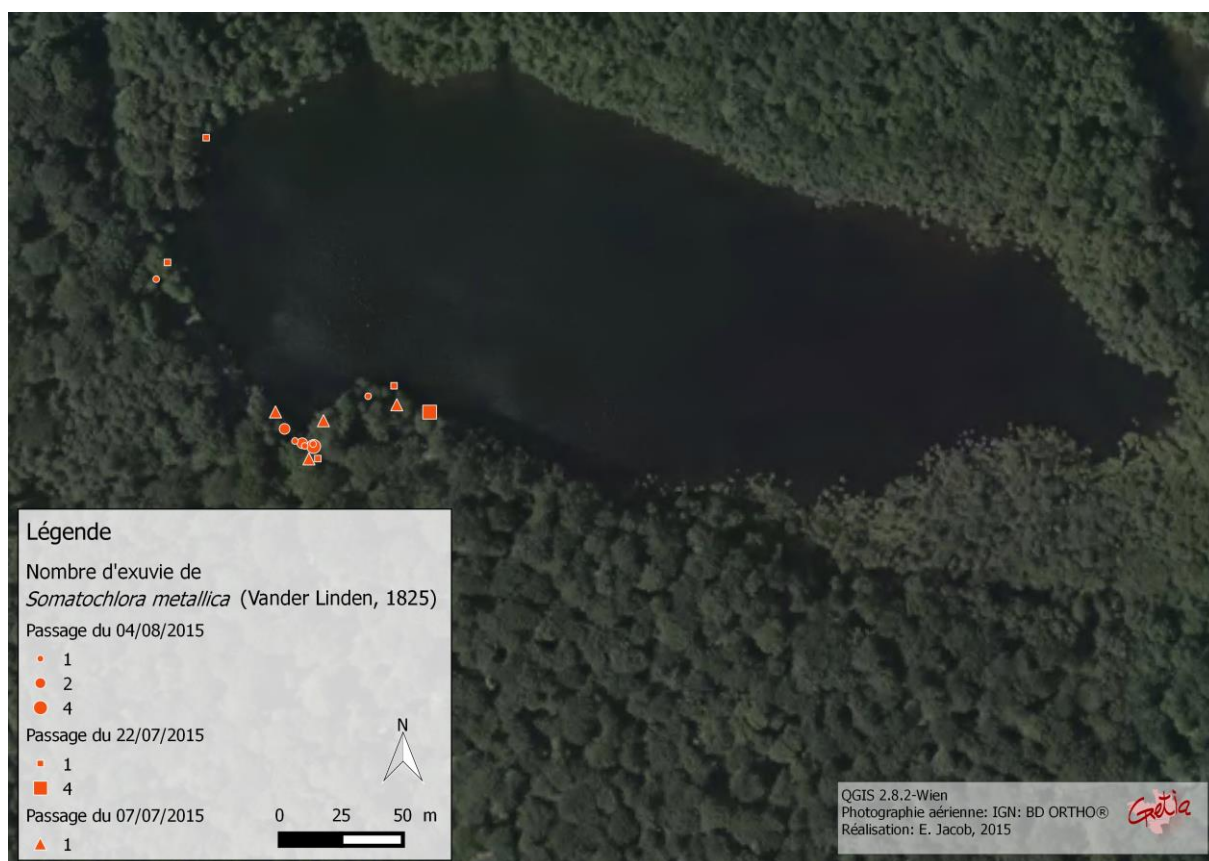
b



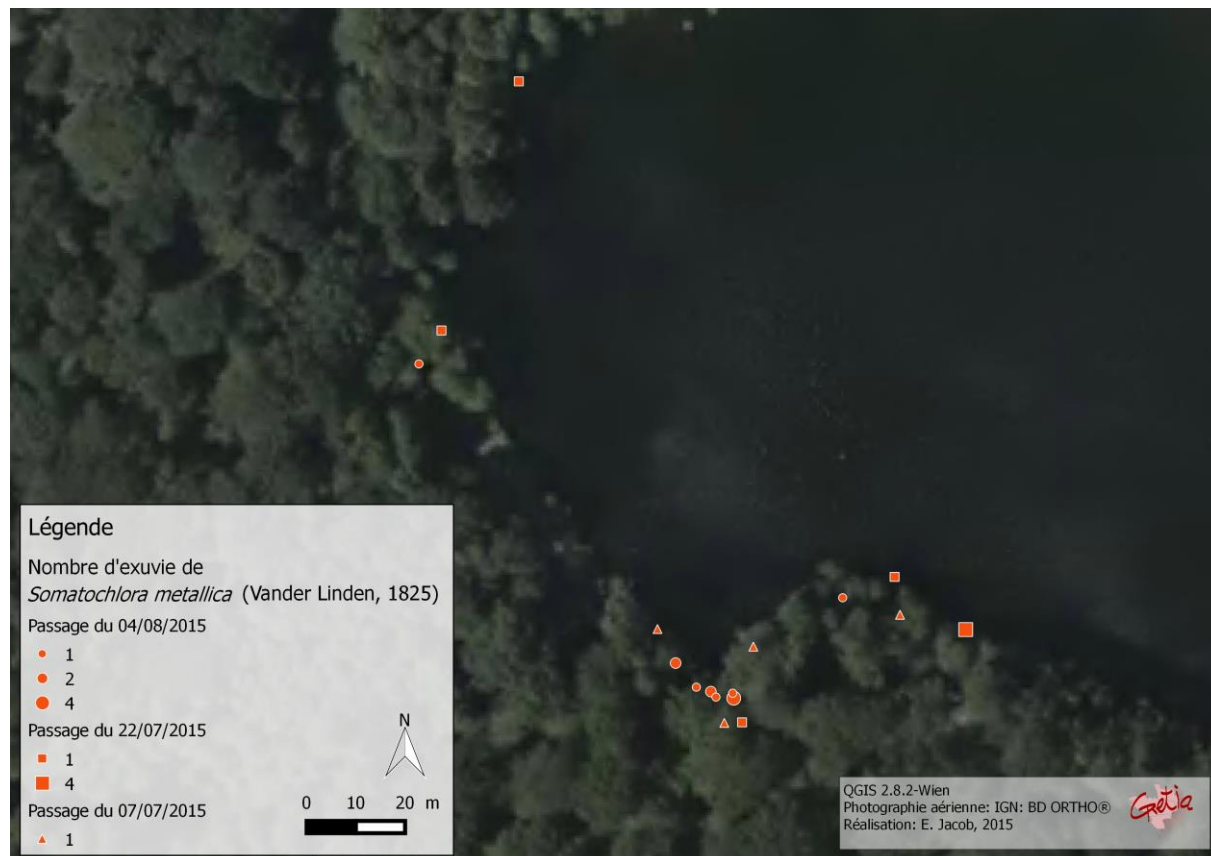
c

Fig. 19 (a, b et c) : exuvie de *S. metallica* provenant de l'étang ouest de l'Ermitage, vues grossies ; a : vue ventrale du masque, b : vue latérale partielle de l'abdomen, c : vue ventrale des derniers segments abdominaux.

(Photos : E. IORIO/GRETIA)



Carte 1 : répartition des exuvies de *Somatochlora metallica* découvertes lors des prospections de 2015 dans l'étang ouest de l'Ermitage (carte E. JACOB/GRETIA).



Carte 2 : répartition des exuvies de *Somatochlora metallica* découvertes lors des prospections de 2015 : zoom sur le tiers ouest de l'étang concerné (carte E. JACOB/GRETIA).

Notons que les exuvies de *Cordulia aenea* ont aussi été découvertes dans les parties bien arborées, mais en s'étendant plus vers l'est sur la berge nord, car la pente de la berge pouvait être faible et les débris végétaux moindres aux endroits où cette espèce avait émergé, par rapport à ceux de *S. metallica*. Celles d'*Aeshna cyanea* ont été trouvées dans deux points au nord-ouest de l'étang, donc dans la zone à *S. metallica*, tandis que celles de *Gomphus pulchellus* se situaient en majorité dans cette dernière mais aussi secondairement en contexte semi-ouvert à ouvert, dans le tiers médian ; là où les berges arborées cèdent progressivement la place à une large bande de touradons de laïches (fig. 14 et 15). Au sein de cette dernière, les arbres se retrouvent au second plan.

La répartition des exuvies de *S. metallica* s'est avérée **assez localisée** puisqu'elle s'étendait sur un linéaire atteignant environ 230 mètres au sein des 1000 mètres approximatifs de berges que compte l'étang. La carte 1 permet de visualiser cette répartition par rapport à la globalité de celui-ci. Précisons qu'une portion d'une trentaine de mètres au sein du linéaire occupé par l'espèce, nettement plus ouverte et accompagnée d'un muret recouvert de lierre, de ronces et d'autres plantes (figure 20), était très différente du reste de ce linéaire et dépourvue d'exuvies de *S. metallica*.

Les mues de cette espèce ont été trouvées entre 0,20 et 1,70 mètres environ au-dessus du niveau de l'eau (figure 5). Le plus souvent, elles se situaient directement sur le substrat composé de mousses ou de feuilles, sur des brindilles ou des végétaux bas (figures 3, 7, 9 et 11) ; plus rarement, plus en hauteur sur des branches ou troncs d'arbres, ou dans le feuillage bas de ceux-ci. A l'instar des autres Corduliidae, les exuvies sont souvent disposées verticalement, voire le dos orienté vers le bas.



Figure 20 : partie très ouverte et emmurée au cœur du linéaire à *S. metallica*.

Précisons enfin que la météo de la première sortie s'est avérée pluvieuse. Néanmoins, les journées précédentes ont été plutôt clémentes : l'émergence de l'espèce et la découverte de ses exuvies n'ont donc été que peu altérées par cet aléa météorologique.

IV – DISCUSSION ET GRANDS AXES DE GESTION

La première année de suivi de *Somatochlora metallica* à l'étang ouest de l'Ermitage s'est avérée fructueuse en termes de résultats.

Notre choix méthodologique paraît bien approprié : alors que seules 4 observations d'adultes en 2014 et 3 en 2015 ont eu lieu, nous avons pu récolter pas moins de 24 exuvies cette saison ce qui permet, cette fois, de prouver la pérennité de l'autochtonie de cette cordulie sur cet étang et donne une meilleure image de l'importance numérique de la population locale. Par ailleurs, ce résultat permet de faire quelques constats préliminaires intéressants sur plusieurs aspects biologiques et éco-paysagers.

Tout d'abord, les nombres d'exuvies trouvées aux trois passages permettent de voir que le pic d'émergences de *S. metallica* semble plus tardif qu'initialement envisagé : le nombre d'exuvies récolté croît du premier passage (7 juillet) au deuxième passage (22 juillet) pour atteindre son maximum au troisième (4 août) (tableau 1 et figure 1). Ce résultat sera bien entendu à confirmer lors des deux années de suivi à venir, n'étant pas à l'abri d'une simple variation interannuelle.

D'autre part, la répartition des exuvies de *S. metallica* au sein de l'étang ouest de l'Ermitage est remarquable. Sur les 1000 mètres de berges de l'étang ouest, seuls 200 mètres ont permis de trouver des exuvies : ainsi, seul 20% du périmètre total semble favorable à l'espèce (cartes 1 et 2). Ces 20% rassemblent les facteurs biotiques et abiotiques décrits dans les résultats plus haut (cf. page 9). Ces facteurs semblent clairement définir l'habitat, le micro-habitat et le contexte éco-paysager idéaux pour *S. metallica* en Basse-Normandie, tout au moins dans les eaux stagnantes de ce type. Ce constat, bien qu'encore préliminaire car établi sur une seule année, est particulièrement intéressant car il vient appuyer notre discussion au sujet de ses deux principales préférences abiotiques à l'état larvaire et lors de l'émergence en Basse-Normandie (IORIO, 2015). En effet, cette espèce reste partout cantonnée aux eaux fraîches et pour ces raisons, au sud de l'Angleterre tout comme en France à basse altitude, se trouve dans des sites comportant au moins une partie de leur surface ombragée par de grands arbres (STERNBERG & SCHMIDT, 2000 ; BDS, 2004 ; WILDERMUTH, 2008 ; CHAM *et al.*, 2014 ; WILDERMUTH & MARTENS, 2014). Partout dans l'aire géographique tempérée, les larves vivent parmi les débris végétaux sur substrat tourbeux ou vaseux et évitent le sable nu et le gravier. Au sein de l'étang ouest de l'Ermitage, cela est parfaitement illustré par la situation de ses émergences en 2015 tout comme de l'exuvie trouvée en 2014. Dès qu'une de ces deux conditions principales n'est pas réunie, les larves ne semblent pas se trouver dans les secteurs concernés, ou tout au moins, ne pas y émerger. Les zones d'émergences correspondent d'ailleurs très bien aux zones de cantonnement des mâles territoriaux que nous avons observés l'année dernière (IORIO & MOUQUET, 2015) tout comme cette année. D'autres facteurs pourraient avoir une importance non négligeable au moins pour le stade de l'émergence, tels que par exemple la pente des berges ; cela pourra être éventuellement confirmé au terme de l'étude.

Les préconisations de la British Dragonfly Society (BDS, 2004) en matière de **préservation et de gestion** des habitats favorables à *S. metallica* au Royaume-Uni, que nous avons préliminairement adaptées en 2014 (IORIO & MOUQUET, 2015), peuvent être affinées et complétées en les hiérarchisant à partir de celles qui nous semble les plus importantes. Bien entendu, **seul le terme de ce suivi, i. e. à la fin des trois années de suivi, permettra de formaliser leur définition et hiérarchisation** :

1. Eviter de trop clairsemer les portions ombragées par une coupe trop intensive des arbres rivulaires, ou éviter systématiquement leur coupe si les portions arborées sont déjà minoritaires.
2. Eviter le dragage du fond de l'étang, notamment près des rives et plus globalement dans les portions ombragées, dans l'emprise de la couverture des arbres rivulaires ; s'il est incontournable, ne draguer qu'un tiers du lit de l'étang contenant une couche de débris de feuilles à la fois. Une rotation d'au moins 3 ans sera donc nécessaire pour un dragage complet : au terme du suivi sur l'étang ouest de l'Ermitage, nous proposerons une cartographie délimitant les zones où effectuer cette rotation. Les zones de substrat nu sont manifestement peu propices à *S. metallica* et pour celles-ci, aucune réserve n'est à appliquer. Au vu de la durée du cycle larvaire de cet anisoptère (au moins 2 ans), le dragage détruira forcément des larves dans le linéaire concerné. Par contre, le réaliser préférentiellement à l'automne évitera de déranger les individus émergents et le cycle imaginal qui suivra ces émergences, tels que les comportements de territorialité des mâles, de copulations et surtout l'activité de ponte des femelles dans les parties contiguës, qui assurera davantage de naissances par la suite.
3. Eviter les plantations de résineux à proximité immédiate des étangs d'autochtonie.
4. Eviter de laisser les hélophytes émergentes et/ou flottantes se densifier sous les arbres à l'aplomb des rives ; s'ils existent, ne pas les faire disparaître, mais les contenir.
5. Si la couverture arborée vient à être beaucoup trop dense au bord de l'étang, couper quelques branches surplombantes pour légèrement l'éclaircir.
6. Maintenir le niveau de l'eau ; le drainage ou l'exondation en tout ou partie d'un milieu d'autochtonie doit être proscrit.
7. Eviter l'introduction ou le surpeuplement des carpes dans les étangs d'autochtonie, ainsi que d'autres poissons affouilleurs (tanche, brêmes, « carpes amours »,...), voire certains canards de surface.
8. Préserver une pente relativement abrupte sur les berges : ne pas niveler celles-ci de façon à ce qu'elles soient affleurantes ou presque par rapport au niveau de l'étang ; un dénivelé minimal est probablement utile voire potentiellement nécessaire à maintenir.

Pour le moment, nous n'avons vu aucun facteur antagoniste se développer conséquemment dans les portions favorables à *S. metallica*. Néanmoins, il faut signaler que sur la berge nord-ouest, où se trouvait l'exuvie la plus en retrait (cartes 1 et 2), plusieurs arbres menacent de chuter dans l'eau car très inclinés. Leur déracinement pourrait endommager la portion de rive concernée, portant atteinte à son intégrité et à son profil. Couper les sujets les plus menaçants dans ce sens pourrait s'avérer utile, d'autant que l'ombre qu'ils portent sur les secteurs concernés est minime voire négligeable (figure 12).

Rappelons que la plupart de ces recommandations, surtout celles concernant le dragage, doivent être accompagnées de cartographies qui pourront notamment s'appuyer sur la délimitation des zones d'émergences de *S. metallica* : les cartes 1 et 2 seront utiles dans ce sens, mais devront être complétées par celles des deux prochaines années de suivi.

On peut ajouter que les pollutions de toute nature doivent évidemment être proscrites, et que la plupart de ces mesures peuvent être appliquées dans le cas où l'espèce vivrait dans des milieux bas-normands de structure similaire.

V – BIBLIOGRAPHIE

- BDS, 2004. – Habitat Management Fact File. The Brilliant Emerald *Somatochlora metallica* (Vander Linden). 9 pp. <http://www.british-dragonflies.org.uk/sites/british-dragonflies.org.uk/files/somatochlora%20metallica.pdf>
- CHAM S., NELSON B., PARR A., PRENTICE S., SMALLSHIRE D. & TAYLOR P., 2014. – *Atlas of Dragonflies in Britain and Ireland*. Field Studies Council, Telford, 200 pp.
- DOMMANGET J.-L., 2004. – Tableau récapitulatif des indices d'autochtonie d'espèces et de stabilité des populations d'Odonates. Société française d'Odonatologie, document de formation.
- DOUCET G., 2011. – Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. 2^{ème} édition revue, corrigée et augmentée. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy : 68 p.
- HEIDEMANN H. & SEIDENBUCH R., 2002. – Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf la Corse). Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy : 415 p.
- IORIO E., 2014a. – Les habitats des espèces de la déclinaison régionale bas-normande du Plan national d'actions en faveur des Odonates : La Cordulie à taches jaunes (*Somatochlora flavomaculata*) et la Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*). Fiche GRECIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 18 pp.
- IORIO E., 2014b. – *Éléments de doctrine régionale pour la prise en compte des odonates dans le cadre des études réglementaires*. Rapport GRECIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 22 pp.
- IORIO E., 2015. – Confirmation de l'autochtonie de *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) en Basse-Normandie (Odonata : Corduliidae). *Martinia*, 30 (2) : 65-72.
- IORIO E. & MOUQUET C., 2015. – Rapport final d'activités annuel 2014 de l'animation de la déclinaison du PNA odonates en Basse-Normandie. Rapport GRECIA pour la DREAL Basse-Normandie, l'Europe et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 238 pp.
- PICARD L., 2013. – Bilan prospection 2013 pour *Somatochlora metallica* PNA Odonates de Basse-Normandie. GRECIA, rapport inédit.
- STERNBERG K. & SCHMIDT B., 2000. – *Somatochlora metallica*. In: K. Sternberg & R. Buchwald, *Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera)*. E. Ulmer GmbH, Stuttgart, 712 pp.
- VANAPPELGHEM C., 2007. – Protocole du nouvel atlas des odonates de la région Nord-Pas-de-Calais. *Le Héron*, 40 (1) : 43-52.
- WILDERMUTH H., 2008. – *Die Falkenlibellen Europas. Corduliidae*. Die Neue Brehm-Bücherei, Vol. 653, Westarp-Wissenschaften, 160 pp.
- WILDERMUTH H. & MARTENS A., 2014. – *Taschenlexikon der Libellen Europas*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 824 pp.

