

Émergence d'*Epitheca bimaculata* sur les étangs de la Forge à Glageon (Nord) (Odonata : Corduliidae)

Par Cédric VANAPPELGHEM¹ et Robin QUEVILLART²

¹ Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais, 152 boulevard de Paris, F-62190 Lillers ; cedric.vanappelghem@espaces-naturels.fr

² Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, 23 rue Gosselet, F-59000 Lille ; robin.quevillart@gon.fr

Reçu le 20 mai 2013 / Revu et accepté le 22 décembre 2013

Mots-clés : ÉMERGENCE, *EPITHECA BIMACULATA*, ÉPITHEQUE BIMACULEE, ÉTANGS DE LA FORGE, EXUVIES, NORD (59), REGION NORD-PAS-DE-CALAIS.

Keywords: EMERGENCE, *EPITHECA BIMACULATA*, ÉTANGS DE LA FORGE, EURASIAN BASKETTAIL, EXUVIAE, NORD DEPARTMENT, NORD-PAS-DE-CALAIS REGION, ODONATA.

Résumé : Le site des étangs de la Forge accueille la plus importante population d'*Epitheca bimaculata* dans la région Nord-Pas-de-Calais. Des prévisions de travaux nous ont amené à étudier la population de ce site en 2009, notamment en comparant les deux étangs qui composent le site. Les postes d'émergence ont été décrits sur une vingtaine de placettes où 580 exuvies ont été observées. Les émergences ont débuté début mai pour se terminer le 20 mai. L'EM50, ou le temps médian d'émergence, a été de sept jours. La taille de la population a été évaluée à près de 3000 individus émergents en 2009, un des étangs étant plus favorable que l'autre. Plus de 66 % des 580 exuvies collectées étaient situées à plus de 5 m de l'eau. Près de 90 % des exuvies ont été trouvées à moins de 50 cm de hauteur. Les résultats montrent qu'*E. bimaculata* émerge préférentiellement dans la strate herbacée. Enfin, des propositions quant à la conservation de l'espèce sur le site et dans le secteur sont faites, notamment sur le traitement de la végétation des berges et aux alentours des étangs.

Emergence of Epitheca bimaculata at the « étangs de la Forge » ponds at Glageon (Nord department) (Odonata: Corduliidae).

Summary: The ponds « étangs de la Forge » host the most important population of *Epitheca bimaculata* in the Nord-Pas-de-Calais region (Northern France). Some scheduled works on these ponds have led us to study the population, particularly in comparing the two ponds of the site. The emergence pattern and supports were described in 20 plots where 580 exuviae were collected. The emergences began in early May and ended on 20 May. The EM50, the cumulative emergence median, lasted seven days. We estimated that the emerging population size in 2009 was about 3000 individuals, one of the ponds being more favorable for the species. Over 66 % of the 580 collected exuviae were located more than 5 m from the water. Nearly 90 % of exuviae were found below 50 cm high. The results show that *E. bimaculata* emerges preferentially in the herbaceous layer. Finally,

proposals for the conservation of the species on the site and in the area are made, including the treatment of the riparian and the surrounding vegetation.

Introduction

Dans le cadre de leurs activités, le Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais et la Fédération des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Nord ont entamé un partenariat sur les étangs de la Forge (étangs fédéraux), situés sur la commune de Glageon dans l'extrême est de la région Nord-Pas-de-Calais. L'objectif de ce partenariat est, en particulier, la prise en compte des odonates dans la gestion de cet étang fédéral.

Situé sur les contreforts des Ardennes, avec un taux de surfaces boisées important pour la région, le site est inscrit dans deux sites du réseau Natura 2000 qui se superposent (FR 3112001 et FR3100511), dans la ZNIEFF « Étangs et marais du Pont de Sains » et au sein du Parc naturel régional de l'Avesnois. Les étangs de la Forge accueillent une population d'*Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) découverte depuis un peu plus de 10 ans ; elle est connue pour être la plus importante de la région.

Les étangs de la Forge se situent sur la commune de Glageon (Nord) à une altitude de 171 m. Ils sont au nombre de deux (l'un a 1,5 ha et l'autre a 3 ha) et sont dédiés à la pêche de loisir au coup. Deux bassins de pisciculture qui jouxtent les étangs sont utilisés pour l'élevage du Brochet (*Esox lucius* Linnaeus, 1758). Ces étangs de type méso-eutrophe communiquent par l'intermédiaire d'un passage busé et sont alimentés par une prise dans un ruisseau adjacent au niveau de l'étang 2. L'étang 1 déverse le trop-plein dans ce même ruisseau grâce à un seuil mobile. L'étang 2 présente un îlot central historiquement utilisé pour la pisciculture, mais désormais laissé à l'abandon et dominé par une végétation arborée. L'environnement est forestier, le site se trouvant à la lisière sud du massif forestier de Trélon. Les étangs sont entourés de ruisseaux forestiers confluant peu après l'exutoire des étangs. Les berges des plans d'eau sont abruptes et leur végétation herbacée est tantôt fragmentaire, tantôt bien développée. La végétation de lisière est de type ourlet intraforestier, dominée par l'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) ou la Reine des prés (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., 1879). Cette végétation s'accompagne d'un couvert arboré dominé par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., 1790), mais également de plantations d'épicéas (*Picea abies* (L.) H. Karst., 1881) en divers endroits, provoquant la diminution du recouvrement de la strate herbacée en sous-bois. Les étangs existent depuis une trentaine d'années.

Le développement important des plantes aquatiques flottantes gêne la pratique de la pêche et l'enrichissement organique provoque le développement très important d'herbiers, cela constitue la principale problématique du lieu. L'une des perspectives de gestion des étangs visant à limiter ces développements est la mise en assec des deux pièces d'eau. Ceci pourrait malheureusement mettre en péril la population d'*E. bimaculata*, comme cela a été le cas sur l'étang du Hayon à Trélon (Nord), où l'assec est désormais annuel. L'une des solutions pourrait être de mettre les étangs en assec alternativement, mais comment faire pour ne pas risquer de mettre en péril la population ?

L'objectif de l'étude était donc de savoir si les deux étangs abritent l'espèce et si un étang est plus favorable que l'autre. Parallèlement, nous décrivons la dynamique de

l'émergence et les postes d'émergences de l'espèce afin d'apporter des éléments régionaux aux données déjà disponibles dans la littérature (COPPA, 1991 ; VINCENT *et al.*, 1987 ; WILDERMUTH, 2008 ; BOUDOT, 2010 ; TROCKUR, 2004).

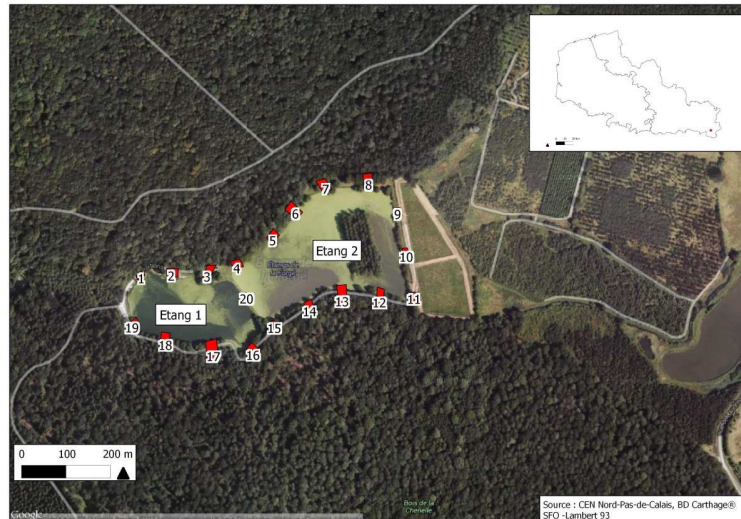


Figure 1. Localisation des placettes disposées le long des berges des deux étangs.
Location of sampling plots along the banks of both ponds.

Epitheca bimaculata est une espèce eurosibérienne (WILDERMUTH, 2008) dont la répartition traverse le paléarctique du centre-ouest de la France au Japon et au Kamtchatka. Vers le sud, l'espèce atteint le nord de l'Italie, la Serbie, le Montenegro et la Crimée, vers le nord, elle reste confinée au sud de la Fennoscandie (WILDERMUTH, 2008 ; JOVIC *et al.* 2009 ; KHROKALO & PROKOPOV, 2009 ; DE KNIJF *et al.*, 2013).

En France, *E. bimaculata* occupe le nord-est, l'est et le centre du pays. La connaissance sur sa distribution a bien évolué entre la première carte publiée à la fin des années 80 (DOMMANGET, 1987) et celles disponibles sur le site de la SFO (www.libellules.org) ou dans la littérature récente (GRAND & BOUDOT, 2006 ; PRUD'HOMME & SUAREZ, 2007 ; DOMMANGET *et al.*, 2009 ; KRIEG-JACQUIER, 2010).

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, la première observation date de 1948. Il s'agit d'une donnée de seconde main se rapportant à la commune de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) (BOUDOT *et al.*, 1990), où l'espèce n'a jamais été revue. Toutes les autres citations proviennent de l'Avesnois et ont été faites depuis les années 90 (COPPA, 1990b ; DE KNIJF, 2008). La plupart des données ont été collectées en recherchant l'espèce au moment de l'émergence, méthode la plus adéquate à son recensement (COPPA, 1991 ; VINCENT *et al.*, 1987).

L'espèce occupe une zone très restreinte au niveau de la région Nord-Pas-de-Calais, où elle jouxte les aires connues dans les territoires voisins : Belgique et Champagne-Ardenne (COPPA, 1990a ; GOFFART *et al.*, 2006 ; TERNOIS *et al.*, 2013). Elle a été retenue dans la déclinaison régionale des odonates du Nord-Pas-de-Calais et est considérée comme « En danger » dans la récente liste rouge régionale (GON, SFO et CFR, 2012).

L'espèce est connue pour se développer dans des étangs forestiers ainsi que dans des paysages semi-boisés (WILDERMUTH, 2008). La taille et l'usage de ces pièces d'eau sont très variables, allant de quelques centaines de mètres carrés (KRIEG-JACQUIER, 2010) à plusieurs hectares. L'espèce n'est pas absente des étangs à vocation halieutique, ce qui est le cas des étangs de la Forge.

Matériel et méthodes

Les inventaires conduits au cours des années précédentes nous avaient permis de constater que les effectifs annuels émergeant sur le site étaient bien supérieurs à 1000 individus. Compte tenu des moyens humains disponibles, l'ensemble du site ne pouvait être exploré à chaque visite. Nous avons donc décidé d'effectuer un échantillonnage systématique sur le pourtour des étangs. Le linéaire de berges des deux étangs a ainsi été divisé en tronçons successifs de 50 m au sein desquels les 10 m centraux constituaient la placette d'échantillonnage (Fig. 1). Nous avons considéré que cet échantillonnage devait être représentatif de la population statistique. Si la largeur de ces placettes est connue et invariable, il en va différemment de leur profondeur pour des contraintes administratives et écologiques, le site étant entouré par deux ruisseaux et un fossé au-delà desquels s'étendent des propriétés privées non accessibles. Nous partions du principe que les larves ne traversent pas le ruisseau ou le fossé lors de leur recherche de support d'émergence, compte tenu du courant dans les cours d'eau et des berges très abruptes du fossé. Aucune exuvie n'a jamais été trouvée au-delà de ce fossé les années précédentes. Cette hypothèse n'a cependant pas été testée. La biologie de l'espèce nous a obligés à prospecter le plus loin possible des berges (COPPA, 1991). Chaque station a de fait une surface différente, et le temps de prospection a donc été pondéré par la surface de chaque placette de façon à avoir une pression de prospection équivalente pour chacune d'entre elles.

Les exuvies ont été collectées dans chaque placette à intervalles réguliers afin de connaître la cinétique des émergences en fonction du temps et d'éviter les doubles comptages (CORBET & HOESS, 1998 ; BOUDOT, 2010). Le relevé de l'ensemble des placettes se faisait en une journée. Le nombre d'exuvies par placette a été utilisé pour comparer les deux étangs.

Un certain nombre d'éléments décrivant les postes d'émergence ont également été collectés. Les paramètres descripteurs sont la distance à la rive et la hauteur depuis le sol de l'exuvie ainsi que le type de support. La distance et la hauteur ont été exprimées en semi-quantitatif et définies à l'avance pour des raisons de gain de temps lors de la prise des mesures sur le terrain (Tab. 1).

Catégories	D1 & H1	D2 & H2	D3 & H3	D4 & H4	D5 & H5
Distance à la rive	< 1 m	1 à 2 m	2 à 3 m	3 à 5 m	> 5 m
Hauteur depuis le sol	< 25 cm	25 à 50 cm	50 à 75 cm	75 à 100 cm	> 1 m

**Tableau 1. Classes de valeurs pour les paramètres *distance à la rive et hauteur depuis le sol*.
Ranges of values for both parameters distance to the bank and height above the ground.**

Les types de support ont été définis en fonction de notre propre expérience de l'espèce et des différents articles relatant l'émergence notamment ceux de Coppa (1990a ; 1991) :

- artificiel : support d'origine anthropique comme des palplanches ;
- sol : désigne la surface sans végétation ;
- face inf. feuille : désigne la face inférieure de feuilles ;
- face sup. feuille : désigne la face supérieure de feuilles ;
- tige : désigne les tiges de plantes herbacées non ligneuses ;
- tronc : désigne la partie centrale d'un ligneux situé entre le houppier et les racines ;
- branche : désigne les parties ligneuses, portées par le tronc, qui portent les rameaux et les feuilles.

Les populations des deux étangs seront comparées en écartant la placette 20, située sur la digue entre les deux pièces d'eau, et en utilisant le test T de Student sur la moyenne des effectifs cumulés de chaque placette, les séries de données sur chaque étang satisfaisant aux conditions de normalité (test de Shapiro-Wilk) et d'égalité des variances (test F de Snedecor). Les paramètres décrivant le support d'émergence seront comparés en utilisant un test de Kruskal-Wallis suivi d'un test *a posteriori* de Siegel et Castellan (1988). Les tests ont été réalisés grâce à R version 2.15.0 (R Development Core Team, 2010).

Résultats

Période d'émergence

Six passages ont été réalisés sur les 20 placettes de collecte. Les collectes ont été réalisées du 4 au 20 mai 2009, ce qui couvrait la totalité de la période d'émergence. Un passage le 30 avril, où aucune exuvie n'a été observée sur les placettes, a permis notamment de faire le zéro sur les exuvies pour ne pas biaiser les premiers résultats. Ont été collectées 580 exuvies, avec un maximum atteint le 8 mai de 141 exuvies.

L'évolution des effectifs cumulés des exuvies trouvées dans les placettes permet d'évaluer le temps médian d'émergence (EM50) (Fig. 2), ou le temps nécessaire pour que 50% de la population ait émergé. Il a été de 7 jours au cours de cette étude, ce qui correspond à une "espèce printanière" *sensu* CORBET (1999), dont les larves passent toutes l'hiver en diapause au stade F-0 et attendent de bonnes conditions pour émerger de manière synchronisée.

En considérant les deux étangs séparément, la cinétique d'émergence est similaire mais pas égale. Pour l'étang 1, l'EM50 est de 6 j et pour l'étang 2 de 7 j (très proche de 8 j). Pour le calcul de l'EM50, la placette 20, qui se trouve sur une digue entre les deux pièces d'eau et accueille donc des exuvies appartenant à chacun d'entre eux sans que l'on puisse les différencier, a été écartée.

Différence entre les populations des deux étangs

Les sept placettes de l'étang 1 ont permis de récolter 293 exuvies tandis que les 12 placettes de l'étang 2 ont fourni 266 exuvies. Les effectifs sont comparables ; pourtant l'étang 2, deux fois plus grand, dispose d'une plus grande potentialité d'accueil, et a recueilli moins d'exuvies. L'étang 2 est donc *a priori* moins favorable que l'étang 1. Les moyennes sont significativement différentes (test de Student : $t = 2,1271$, ddl = 17, $p = 0,04835$) confirmant l'impression donnée par le nombre total d'exuvies sur les deux étangs (Fig. 3).

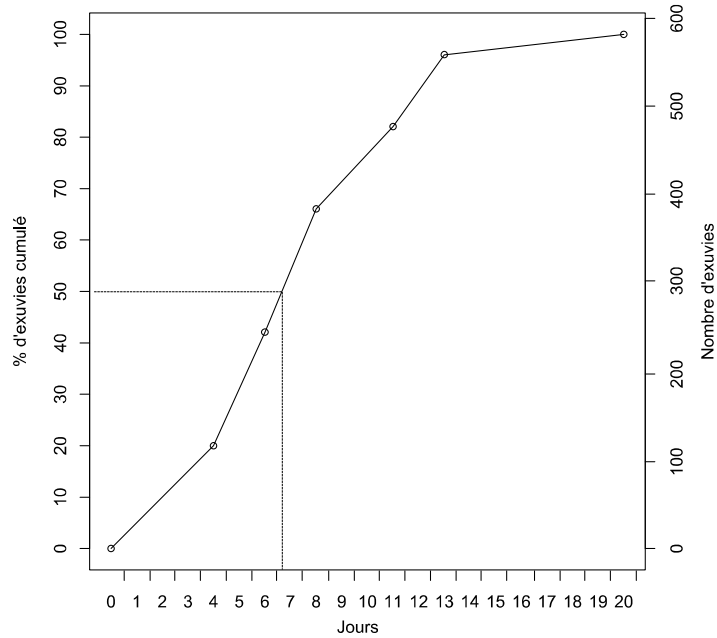


Figure 2. Cinétique des émergences d'*Epithea bimaculata* sur les étangs de la Forge en mai 2009 (le jour 0 correspond au 30 avril).

Kinetic of Epithea bimaculata emergences at the « étangs de la Forge » ponds in 2009 (day 0 corresponds to 30 April).

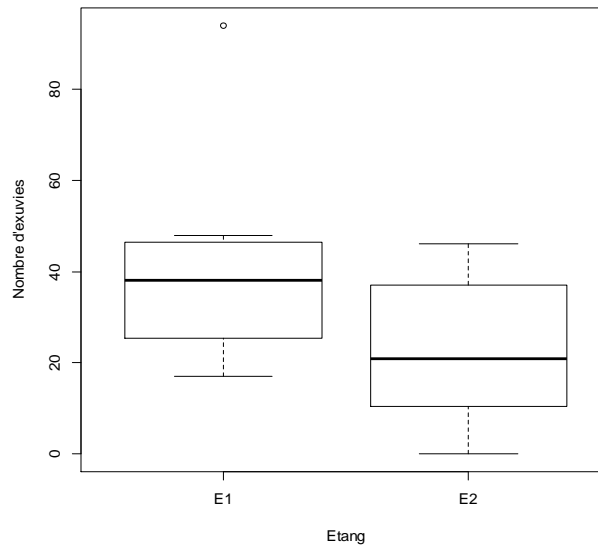


Figure 3. Box plot du nombre d'exuvies par placette dans les deux étangs.

E1 = étang 1, E2 = étang 2. Trait épais : médiane ; boîte : du quartile 0,25 au quartile 0,75 ; moustaches : percentile 0,95 ; ° : donnée extrême hors percentile 0,95.

Box plot of the number of exuviae per sampling plot at both ponds.

E1=pond 1, E2=pond 2. Bold trait: median; box: from 0.25 quartile to 0.75 quartile; whiskers: 0.95 quantile; °: extreme values except 0.95 quantile.

Distance à la rive

La distance à la berge de chaque exuvie a été comptabilisée dans une des cinq classes de distance définies *a priori* au début de nos relevés. Plus de 66 % des 580 exuvies collectées étaient situées à plus de 5 m de l'eau (Fig. 4).

La différence de distribution des exuvies entre D5 et les autres catégories semble évidente et est significative (test de Kruskal-Wallis, $H = 124,52$, $ddl = 4$, $p < 0,001$). La comparaison des classes les unes avec les autres selon SIEGEL & CASTELLAN (1988) montre que D5 se détache de manière significative de toutes les autres ($p = 0,05$), comme cela apparaissait intuitivement.

Hauteur d'émergence

La classe H2 rassemble 60 % des exuvies et les deux premières réunies (0 à 50 cm) près de 90 % d'entre elles. La différence entre les classes est significative (test de Kruskal-Wallis, $H = 193,23$, $ddl = 4$, $p < 0,001$). D'autre part, la comparaison des classes les unes par rapport aux autres selon SIEGEL & CASTELLAN (1988) montre que H1 et H2 se détachent de manière significative ($p = 0,05$), comme cela était intuitivement évident.

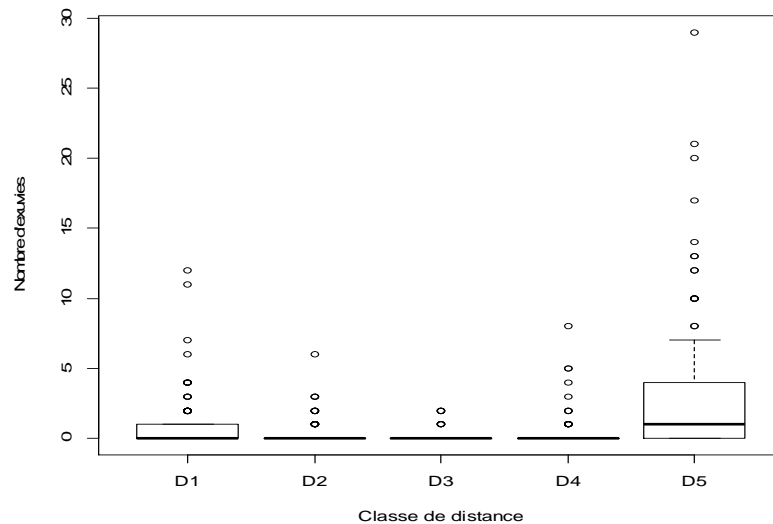


Figure 4. Nombre d'exuvies par placette en fonction de la distance à la rive (n = 580).

D1 : <1 m, D2 : 1 à 2 m, D3 : 2 à 3 m, D4 : 3 à 5 m, D5 : >5 m. Trait épais : médiane ; boîte : du quartile 0,25 au quartile 0,75 ; moustaches : percentile 0,95 ; ° : valeurs extrêmes.

Number of exuviae per sampling plot regarding the distance to the bank (n=580).

D1: <1 m, D2: 1 to 2 m, D3: 2 to 3 m, D4: 3 to 5 m, D5: >5 m. Bold trait: median; box: from 0.25 quartile to 0.75 quartile; whiskers: 0.95 quantile ; °: extreme values except 0.95 quantile.

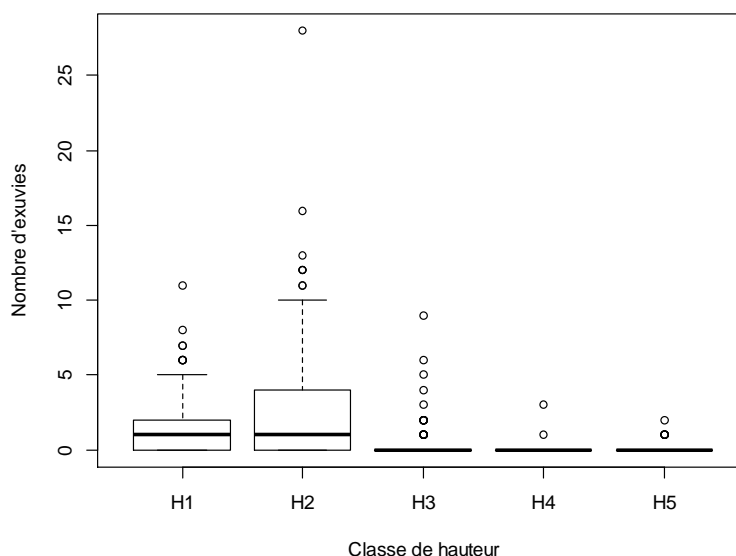


Figure 5. Nombre d'exuvies par placette en fonction de la hauteur (n = 580).

H1 : < 25cm, H2 : 25 à 50 cm, H3 : 50 à 75 cm, H4 : 75 à 100 cm, H5 : > 1 m. Trait épais : médiane ; boîte : du quartile 0,25 au quartile 0,75 ; moustaches : percentile 0,95 ; ° : valeurs extrêmes.

Number of exuviae per sampling plot regarding the height of emergence (n=580).

H1: <25cm, H2: 25 à 50 cm, H3: 50 à 75 cm, H4: 75 à 100 cm, H5: >1 m. Bold trait: median; box: from 0.25 quartile to 0.75 quartile; whiskers: 0.95 quantile ; °: extreme values except 0.95 quantile.

Supports d'émergence

Les supports d'émergence ont été simplement spécifiés lors de la collecte. Les exuvies trouvées enserrant une touffe de graminées mélangeant feuilles linéaires et tiges ont été placées dans la catégorie « tige », qui est une catégorie entrant dans les herbacées (avec les deux catégories feuilles). Les exuvies collectées sur les troncs et sur les tiges sont le plus souvent dans une position verticale ou sub-verticale, alors que celles trouvées sous ou sur la surface des feuilles sont le plus souvent en position horizontale.

Une grande partie des exuvies montre une préférence pour les catégories « face inférieure des feuilles » ou « tiges » (Fig. 6). La strate herbacée, représentée par les trois catégories les plus importantes, recueille 94 % des exuvies récoltées. Même si on ne peut faire abstraction de la détectabilité plus importante des exuvies dans l'herbe que dans les arbres, il y a une différence significative entre les types de support (test de Kruskal-Wallis : $H = 270,7644$, ddl = 6, $p < 0,001$). Si on compare les différents types de support entre eux selon SIEGEL & CASTELLAN (1988), la strate herbacée se détache significativement des autres supports ($p = 0,05$) (Tab. 2).

On notera que la station 1, qui se situe au niveau de la bonde de l'étang 1, regroupe plus de 90 % des exuvies trouvées sur un support artificiel (paroi en palplanche verticale en l'occurrence).

En définitive, si l'on rapporte le nombre d'exuvies à la strate de végétation dans laquelle elles étaient fixées, on constate que l'espèce semble sélectionner de manière préférentielle la strate herbacée pour émerger (Tab. 3).

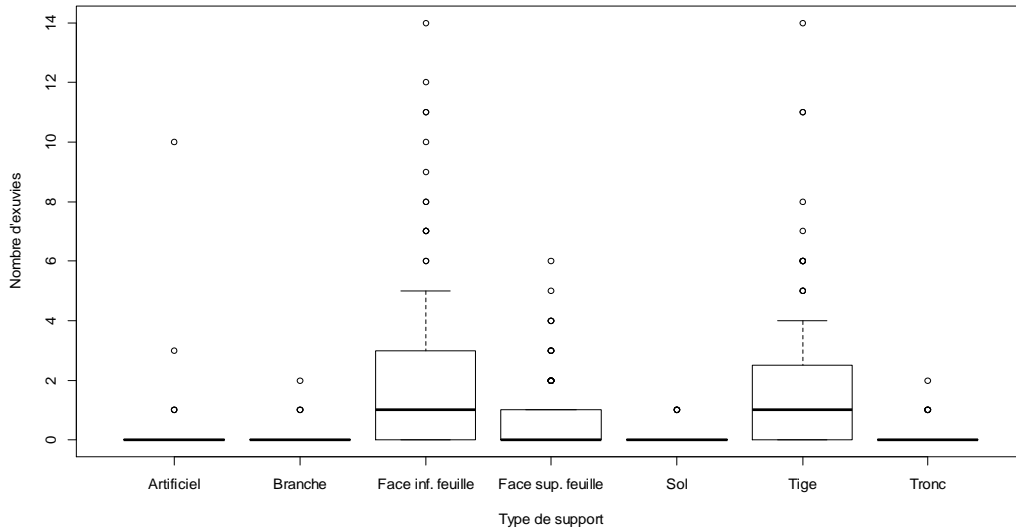


Figure 6. Nombre d'exuvies par placettes en fonction du type de support (n = 580). Trait épais : médiane ; boîte : quartile 0,25 au quartile 0,75 ; moustaches : percentile 0,95 ; ° : valeurs extrêmes.

Number of exuviae per sampling plot regarding the type of emergence support (n=580).

Bold trait: median; box: from 0.25 quartile to 0.75 quartile; whiskers: 0.95 quantile; °: extreme values.

	Artificiel	Sol	Face inf. feuille	Face sup. feuille	Tige	Tronc
Sol	ns	-				
Face inf. feuille	*	*	-			
Face sup. feuille	*	*	*	-		
Tige	*	*	ns	ns	-	
Tronc	ns	ns	*	*	*	-
Branche	ns	ns	*	*	*	ns

Tableau 2. Comparaison deux à deux des différents supports. * : différence significative à $p = 0,05$; ns : non significatif).

*Pair to pair comparison of emergence supports. *: significant difference with $p=0.05$; ns: not significant.*

	Sol et strate muscinale	Strate herbacée	Strate arbustive et arborée
Surface (m ²)	808	3391	3644
Nombre d'exuvies	5	547	12
Densité (nombre / 100 m ²)	0,6	16,1	0,3

Tableau 3. Surface occupée par chacune des strates végétales, nombre et densité d'exuvies trouvées dans chacune d'entre elles.

Area covered by each vegetation type, number and density of exuviae for each of them.

Discussion

Les dates d'émergence sont tout à fait comparables à celles des régions voisines (COPPA, 1987, 1991 ; GOFFART et al. 2006, BOUDOT, 2010 ; TROCKUR, 2004). Les données présentes dans la base de données régionale SIRF (Système d'information régionale sur la faune) du GON et dans celle de la SFO donnent une période d'émergence régionale allant du 3 au 24 mai en se basant sur les données d'observation d'individus ténéraux ($n = 39$; période 1993-2009), les exuvies pouvant persister plusieurs semaines sur leur support d'émergence. Les données présentées ici correspondent donc parfaitement à la synthèse globale des données antérieures. Une certaine variation dans cette période d'émergence a toutefois été observée en 2007 sur l'étang de la Forge comme ailleurs en France du fait de la quasi-absence d'hiver climatique. L'espèce a alors émergé durant la seconde quinzaine d'avril (J.-P. Pépin, com. pers.). Ce décalage a été attribué intuitivement à un printemps particulièrement chaud en 2007, de nombreux records de précocité régionale ayant été battus cette année-là. A l'inverse en 2012 où le printemps a été très froid et pluvieux, les premières émergences se sont fait attendre (18 mai) et le nombre d'individus émergents semblait plus faible.

Le percentile EM50 de 7 j observé en 2009, se situe dans la partie haute de la fourchette des données européennes (WILDERMUTH, 2008 ; BOUDOT, 2010 ; TROCKUR, 2004). Des variations de l'EM50 dans un même site ont été rapportées par BOUDOT (2010) et sont déjà perceptibles dans les graphiques de VINCENT *et al.* (1987) entre les années 1985 et 1987. BOUDOT (2010) et CORBET (1999 : 246) attribuent ces variations aux températures précédant ou régnant durant la période d'émergence. Cette variation est illustrée dans BOUDOT (2010) entre deux années à hiver doux ou rigoureux, qui induisent une variation sur le début des émergences et sur la valeur du percentile EM50. La différence entre les deux étangs illustrés ici, pose la question sur les autres facteurs écologiques à l'échelle des sites qui influent sur cette EM50.

La moyenne d'exuvies par placette de 10 m est de 29 ± 9 (moyenne \pm intervalle de confiance à 95 %). L'effectif global de la population peut être estimé par extrapolation à la totalité du linéaire de berges (environ 1 km pour les deux étangs) à environ 2900 individus en 2009, bien que la marge d'erreur soit difficile à apprécier. La population des étangs de la Forge se situe dans les populations assez importantes rapportées dans la littérature (COPPA, 1990a, 1991, BOUDOT, 2010, VINCENT *et al.*, 1987) mais elle est l'unique population régionale connue possédant de tels effectifs, ce qui est à mettre en rapport avec le rattachement de cette région à la zone climatique Champagne-Ardenne.

Epitheca bimaculata choisit visiblement la strate herbacée sur le site des étangs de la Forge pour effectuer son émergence. Les valeurs de hauteurs et de type de support sont très concordantes avec la littérature consultée (COPPA, 1991 ; STERNBERG & BUCHWALD, 2000) et en particulier avec TROCKUR (2004). Néanmoins, en analysant (modèle linéaire généralisé) la description des placettes, leur orientation, le temps de prospection, leur surface et le nombre d'exuvies collecté au total dans chacune d'entre elles (0 à 95 exuvies), aucun facteur parmi ceux qui ont été recueillis ne semble expliquer la variabilité du nombre d'exuvies. La seule variable explicative est le numéro de la placette indiquant des différences entre elles. Ce résultat indique bien que l'habitat larvaire et les relations

trophiques dans le milieu aquatique sont les facteurs qui jouent sur cette abondance et cela relativise l'importance de l'habitat d'émergence par rapport à l'habitat larvaire.

Les classes de distances à la rive choisies pour cette étude ne permettent pas d'avoir une lecture très précise de la distance parcourue par la majorité des larves, et l'on peut juste avancer que la grande majorité émerge à une distance supérieure à 5 m. Compte tenu de l'usage au niveau des berges induisant une fréquentation et un certain piétinement plus important à proximité des rives qu'à 5 m de l'eau (où il est quasi inexistant) et de la présence d'un chemin carrossable sur le pourtour des étangs se situant entre 3 et 5 m de la berge, il est vraisemblable que les larves sortant de l'eau se déplacent tant qu'elles n'ont pas trouvé de support satisfaisant. La distance parcourue pourrait donc être liée à la disponibilité d'un habitat favorable (TROCKUR & STERNBERG, 2000 ; TROCKUR, 2004). La vérification de cette hypothèse demanderait une étude de l'éloignement de l'eau lors de l'émergence des larves dans un milieu homogène qui offre des supports favorables dès le premier mètre.

L'étang 1 est celui qui accueille, au vu de nos données, la plus grande population, néanmoins nos données n'ont été collectées que sur une année et il faudrait sans doute réaliser cette étude de nouveau pour obtenir plus de données. Les raisons de cette différence doivent être recherchées dans les caractéristiques de l'habitat larvaire, mais nous ne disposons d'aucune donnée formalisée sur cet habitat larvaire concernant les deux étangs. On notera toutefois que l'étang 1 dispose de plus de chevelus racinaires notamment d'aulnes au niveau des berges.

S'il doit y avoir une mise en assec des étangs pour améliorer la pratique de la pêche, il semble indispensable de le faire de manière alternée et ceci avec un pas de temps de 3 à 5 ans (5 ans étant la durée maximale de développement larvaire dans la littérature). Le premier étang serait l'étang 2, préservant ainsi l'étang présentant, *a priori*, les meilleures conditions pour le développement de l'espèce. Au bout de 3 ans, une évaluation de la taille de la population devrait être réalisée dans l'idéal selon le même protocole, en différenciant les deux étangs, afin de s'assurer qu'une population reproductrice d'effectifs équivalents à l'actuelle continue d'y être présente. Les résultats permettront de déclencher ou non les travaux de mise en assec sur l'étang 1. Dans la négative, cette opération sera renouvelée au bout de 5 ans. Des opérations simples de génie écologique pourront être menées pour favoriser la présence de supports de pontes (herbiers). Suite à la remise en eau, les étangs seront vraisemblablement reempoisonnés, compte tenu de l'usage sur le site. Cela évitera de modifier les conditions de compétitions entre espèces qui pourraient être défavorables à *E. bimaculata*. Ce dernier est adapté à vivre dans des étangs destinés à la pêche.

Compte tenu du choix des supports d'émergence, une attention particulière est déjà portée à la strate herbacée du mois d'avril au début du mois de juin, en évitant les tontes et le fauchage des berges à cette période. Une sensibilisation devra être apportée aux utilisateurs afin de prêter attention au piétinement des berges à cette période. La couverture arborée, lorsqu'elle est composée d'essences indigènes, ne gêne pas la présence de la strate herbacée. Les essences allochtones comme les résineux empêchent par contre le développement de cette dernière et devront être supprimées. Une conversion de ce peuplement vers des essences plus locales serait sans doute bénéfique.

Cette espèce est considérée comme prioritaire au niveau régional dans le cadre de la déclinaison régionale du plan national d'action en faveur des odonates et comme espèce de cohérence nationale pour la trame verte et bleue. Un suivi devra être mis en place sur le site afin d'évaluer l'impact des travaux de mise en assec, s'ils ont lieu. Il devrait viser, *a minima*, à contrôler de manière annuelle l'émergence sur le site et à évaluer l'évolution de la population dans le temps. Une investigation sur l'habitat larvaire serait sans doute la bienvenue, afin de mieux appréhender la conservation de l'espèce.

Le site présente une population très importante, connue pour être la plus importante de la région. Son rôle dans la conservation de l'espèce dans le secteur est sans doute important, mais inconnu. Des sites avec de telles populations sont inconnus en Belgique (GOFFART *et al.*, 2006, Fichet com. pers.). La structure des populations de cette espèce reste très mal connue et leur fonctionnement en métapopulation reste une hypothèse (MERLET & HOUARD 2012 ; TROCKUR 2004) qu'il conviendrait d'explorer. La discrétion de l'espèce au niveau imaginal et sa capacité de dispersion sans doute importante (BEUTLER, 1987 ; TROCKUR, 2004), rendent les études de capture-marquage-recapture aléatoires. La caractérisation des flux de gènes par l'utilisation de techniques génétiques analogues à celles mises en œuvre chez *Coenagrion mercuriale* en Suisse (KELLER & HOLDEREGGER, 2013) ou dans les Îles Britanniques (WATTS *et al.*, 2006) semble être préférable. Cette analyse des flux entre populations à une échelle écologique assez étendue prenant en compte la Belgique et la région Champagne-Ardenne serait déterminante pour améliorer notre compréhension du fonctionnement des populations, dans la région Nord-Pas-de-Calais, en marge de son aire de répartition et d'identifier les enjeux de sa conservation.

Remerciements.

Les auteurs adressent leurs remerciements à la Fédération des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Nord qui intègre avec intérêt ces enjeux dans la gestion de ce site fédéral, la Région Nord-Pas-de-Calais, la DREAL Nord-Pas-de-Calais qui soutiennent les activités odonatologiques régionales, le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais et la Société française d'odonatologie pour la mise à disposition des données historiques. Les naturalistes ayant participé aux prospections de l'espèce depuis la découverte de ce site sont également vivement remerciés. Enfin, les auteurs remercient le comité de lecture pour ses remarques constructives ayant permis d'améliorer cet article.

Travaux cités

- [BEUTLER H., 1987. *Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik mitteleuropäischer Libellen (Odonata)*. Diss. an der Math.-Nat.wiss. Fakultät der Humboldt-Universität in Berlin, 101 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.
- BOUDOT J.-P., GOUTET P., & JACQUEMIN G., 1990. Note sur quelques Odonates peu communs observés en France. *Martinia*, 6 (1) : 3-10.

- COPPA G., 1987. Nouvelles observations sur la présence d'*Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825) dans le département des Ardennes (Odonata, Anisoptera : Corduliidae). *Martinia*, 6 : 15-24.
- COPPA G., 1990a. *Éléments cartographiques et écologiques sur les odonates de Champagne-Ardenne*. Publications scientifiques du Pavillon Saint-Charles, AGURNA, Troyes, 92 pp.
- COPPA G., 1990b. Nouveaux départements français pour *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825) (Odonata, Anisoptera : Cordulidae). *Martinia*, 6 (2) : 37-39.
- COPPA G., 1991. Notes sur l'émergence d'*Epithea bimaculata* (Charpentier) (Odonata : Corduliidae). *Martinia*, 7 (1) : 7-16.
- CORBET P.S., 1999. *Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata*. Harley books, Colchester, 829 pp.
- CORBET P.S. & HOESS R., 1998. Sex ratio of Odonata at emergence. *International Journal of Odonatology*, 1 (2) : 99-118.
- DE KNIJF G., 2008. Verslag van de libellenexcursie van 5 mei 2008 naar de Thièrache (Frankrijk, département du Nord). *Nieuwsbrief Libellenvereniging Vlaanderen*, 2 (2) : 20.
- DE KNIJF G., VANAPPELGHEM C. & DEMOLDER H., 2013. Odonata from Montenegro, with notes on taxonomy, regional diversity and conservation. *Odonatologica*, 42 (1) : 1-29.
- DOMMANGET J.-L., 1987. *Étude faunistique et bibliographique des Odonates de France : Inventaire de faune et flore n°36*, Museum national d'histoire naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, Paris, 283 pp.
- [DOMMANGET, J.-L., GADJOS A., PRIOUL B. & BOUDOT J.-P. 2009. *Document préparatoire à la liste rouge de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire*. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 47 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, v. 1, Gembloux, 398 pp.
- [GON, Sfo et CFR., 2012. *Liste rouge régionale Nord-Pas-de-Calais - Les Odonates du Nord-Pas-de-Calais*. Tableaux de synthèse, non publié.]
- GRAND D., & BOUDOT J.-P., 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Éditions Biotope, collection Parthenope, Meze, 480 pp.
- JOVIC M., ANDJUS L. J. & SANTOVAC S., 2009. New data on some rare and poorly known Odonata species in Serbia. *Bulletin of the Natural History Museum in Belgrade*, 2 : 95-108.
- KELLER D. & HOLDEREGGER R., 2013. Damselflies use different movement strategies for short- and long-distance dispersal. *Insect Conservation and Diversity*, 6 (5) : 590-597.
- KHROKALO L. & PROKOPOV G., 2009. Review of the Odonata of Crimea (Ukraine). *IDF-Report*, 20 : 1-32.
- KRIEG-JACQUIER R., 2010. *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825) dans le département de l'Ain (Odonata : Anisoptera, Corduliidae). *Martinia*, 34 (3/4) : 83-97.
- [MERLET F. & HOUARD X., 2012. Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Épithèque bimaculée (*Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825)) relatifs à ses

- déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 7 pp.]
- PRUD'HOMME E. & SUAREZ D., 2007. Deux nouvelles espèces pour le département de la Charente: *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825) et *Macromia splendens* (Pictet, 1843) (Odonata, Anisoptera : Corduliidae, Macromiidae). *Martinia*, 23 (2) : 43-51.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: <<http://www.R-project.org>>.
- SIEGEL S., & CASTELLAN N.J., 1988. *Non-parametric statistics for the behavioural sciences*. New York, MacGraw Hill Int., 399 pp.
- [TERNOIS V., FRADIN E., GAJDOS A. & LAMBERT J.-L. (coords.), 2013. *Pré-atlas des Odonates de Champagne-Ardenne. Bilan cartographique des programmes INVOD et CILIF (actualisation 2012)*. Société française d'Odonatologie (Champagne-Ardenne), 26 pp.]
- [TROCKUR B., 2004. *Untersuchungen zur Habitatwahl von Epithea bimaculata Charpentier, 1825*. PhD dissertation, Institut für Naturschutz und Umweltbildung (INU) der Hochschule. Vechta, Germany, 291 pp.]
- TROCKUR B. & STERNBERG K., 2000. *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825). In : K. STERNBERG & R. BUCHWALD, 2000. *Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2 : Grosslibellen (Anisoptera)*. Literatur. E. Ulmer GmbH, Stuttgart, pp. 218-231.
- VINCENT G., BOUDOT J.-P., JACQUEMIN G., GOUTET P., & SCHWAAB F., 1987. *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825) dans l'est de la France : rare, ou discrète et méconnue ? (Odonata, Anisoptera : Corduliidae). *Martinia*, 6 : 3-13.
- WATTS P. C., SACCHERI I. J., KEMP S. J. & THOMPSON D. J., 2006. Population structure and the impact of regional and local habitat isolation upon levels of genetic diversity of the endangered damselfly *Coenagrion mercuriale* (Odonata: Zygoptera). *Freshwater Biology*, 51 (2) : 193-205.
- WILDERMUTH H., 2008, *Die Falkenlibellen Europas - Corduliidae (Die Libellen Europas 5)*. Die Neue Brehm-Bücherei, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 496 pp.
-