

Evaluation de l'état de conservation de la population de Gomphes à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) sur le fleuve Adour

Rapport de stage de Master 2

Soutenu le 17 septembre 2014



Alice DENIS (alice.sdenis@wanadoo.fr)
MASTER 2 GESTION DE LA BIODIVERSITE
AQUATIQUE ET TERRESTRE

Maître de stage : Gilles BAILLEUX
Tuteur universitaire : Laurent PELOZUELO
Rapporteur : Erick CAMPAN

Photographie de couverture :

Mâle de Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*) sur les berges de l'Adour, juillet 2014.

Référence bibliographique à utiliser :

DENIS A. (2014). Evaluation de l'état de conservation de la population de Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) sur le fleuve Adour. Rapport de stage Master Professionnel : Gestion de la Biodiversité Aquatique et Terrestre. Toulouse : Université Paul Sabatier, p. 38 + annexes

Toutes les photographies et montages utilisés dans ce rapport ont été réalisés par Alice DENIS et sont soumis à des droits d'auteur.

Avertissement

Le Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) est une espèce protégée par les législations européenne et française. Le travail évoqué dans le présent rapport a été réalisé sous couvert d'une dérogation délivrée par la DREAL Aquitaine (Référence 19/2014, présentée en Annexe 1).

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier Gilles BAILLEUX, mon maître de stage au CEN Aquitaine, pour sa disponibilité, sa confiance et sa bonne humeur. Merci également d'avoir pris le temps de répondre à mes interrogations et pour la transmission de ses connaissances. Merci enfin, pour la découverte de la commune de Belin-Beliet, à l'origine de nombreux fous rires...

Un grand merci à Laurent PELOZUELO, tuteur universitaire, pour les différents conseils donnés et la relecture de ce rapport.

Je tiens également à remercier Antoine BARTCZAK, mon binôme durant ces 6 mois, sans qui ce stage n'aurait pas été aussi agréable. J'espère avoir été un « bon binôme » et lui avoir transmis mes connaissances.

Je remercie chaleureusement l'ensemble des stagiaires de l'antenne Béarn (Alexandra, Camille, Benjamin et Florentin) pour ces bons moments passés ensemble et leur aide précieuse durant les étapes difficiles.

Merci à toute l'équipe salariée de l'antenne Béarn du CEN Aquitaine pour leur accueil, leurs partages et leur convivialité.

Enfin, je remercie mes parents, Romain DATCHARRY, le reste de ma famille ainsi que tous mes proches pour m'avoir soutenu, aidé et encouragé tout au long de ce stage.

« En tout coin de nature se situe une réserve inépuisable de belles surprises. »

Jean Rostand



MASTER 2PRO 'GESTION DE LA BIODIVERSITE aquatique et terrestre'

Cahier des charges de la mission professionnelle

Nom du stagiaire : Alice DENIS

Intitulé du stage : Etude sur la répartition et l'écologie de *Gomphus flavipes* (CHARPENTIER, 1825) dans le sud-ouest de l'Aquitaine dans le cadre de la mise en œuvre des actions d'amélioration des connaissances du Plan National d'Actions en faveur des Odonates en Aquitaine.

Structure d'accueil / adresse : Conservatoire d'Espaces Naturels Aquitaine
60 – 64 rue des Genêts
64121 Serres-Castet

Nom du maître de stage /qualité : Gilles BAILLEUX, chargé de mission

Coordonnées du maître de stage (mail / tél.) : g.bailleux@cen-aquitaine.fr 05.59.90.14.42

Dates de début et de fin : du 17/03/2014 au 12/09/2014

Problématique et objectifs du stage : Amélioration des connaissances sur *Gomphus flavipes*

- Préciser la répartition de l'espèce sur la région Aquitaine,
- Identifier et caractériser les zones de reproduction,
- Evaluer l'état de conservation des populations selon la méthode préconisée par le PNAO,
- Préciser l'habitat de l'espèce en région,
- Identifier les facteurs limitant pour les populations.

Missions précises :

- Mise en place d'un protocole d'inventaire,
- Identification des secteurs favorables à l'espèce par photo-interprétation,
- Réalisation de prospections (recherche des exuvies), relevés de paramètres écologiques et physico-chimiques,
- Evaluation de l'état de conservation de *G. flavipes* sur plusieurs secteurs,
- Recherche des autres espèces du Plan Régional d'Actions (PRA) potentiellement présentes dans les zones prospectées (notamment *Oxygastra curtisii* (DALE, 1834), *Gomphus graslinii* RAMBUR, 1842 et *Coenagrion mercuriale* (CHARPENTIER, 1840)),
- Identification des facteurs (anthropiques) néfastes à *Gomphus flavipes*,
- Proposition d'actions de gestion conservatoire favorables à *Gomphus flavipes*,
- Analyse de données et rédaction d'un document de synthèse,
- Poursuite du suivi (initié en 2013) de deux sites avec application du protocole STELI (Suivi TEm porel des Libellules),

- Réalisation d'une collection d'exuvies de référence et organisation d'un atelier de détermination à destination des partenaires associatifs.

A noter que le stagiaire sera systématiquement associé aux éventuelles réunions avec les partenaires du PRAO Aquitaine, les services de l'état, des collectivités et les acteurs du territoire.

Calendrier du déroulement du stage :

- Accueil dans la structure et présentation des missions du stagiaire
- Bibliographie, prise en main du sujet, élaboration du plan de rapport de stage et début de rédaction
- Mai : premier passage sur les sites du suivi STELI
- Début juin - fin juillet : début des prospections *Gomphus flavipes* et poursuite des suivis STELI
- Août : fin des suivis STELI, rédaction du rapport de stage et préparation des livrables au CEN Aquitaine (base de données, analyse de résultats,...)

Rendus :

- Rapport de stage,
- Base de données SIG des prospections concernant les espèces PRAO,
- Base de données SIG des prospections concernant les espèces hors PRAO,
- Base de données SIG des prospections concernant les espèces remarquables observées autres que les Odonates (avifaune, amphibiens, reptiles,...),
- Base de données SIG des sites/tronçons prospectés,
- Base de données Excel pour les suivis STELI,
- Tableau précisant les frais engagés (hébergement, repas,...) et les kilomètres parcourus.

Compétences requises :

- Bonnes connaissances en écologie,
- Intérêt marqué pour l'entomologie (notamment les Odonates) et expérience dans la détermination d'insectes,
- Connaissance des logiciels Word, Excel et idéalement QGIS,
- Goût pour le terrain (inventaires des exuvies réalisés à bord d'un canoë),
- Permis B indispensable,
- Ordinateur personnel nécessaire,
- Certificat de natation de 50 m indispensable.

Confidentialité du rapport et de la soutenance : ~~OUI~~ NON (rayer la mention)

Conditions d'accueil :

- Accueil au sein de l'antenne Béarn du CEN Aquitaine dont les bureaux sont basés à Serres-Castet.
- Le stagiaire aura à disposition un véhicule de fonction pour se rendre sur ses sites d'études ainsi que tout le matériel nécessaire à la réalisation des missions qui lui seront demandées (canoë, guides de détermination, GPS, jumelles, loupes binoculaires, ...).
- Pour des raisons de sécurité et de logistique, les prospections seront réalisées en binôme.
- Montant mensuel de la gratification légale (436.05€ mensuel en 2013) + Frais de déplacement remboursés à 0.35€/km.

Liste des abréviations (par ordre alphabétique)

CATZH : Cellule d'Assistance Technique Zone humide

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels

CILIF : Complément à l'Inventaire des Libellules de France

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

DHFF : Directive Habitat Faune Flore

DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

GLM : Modèle Linéaire Généralisé

GLM.NB : Modèle Linéaire Généralisé Binomiale Négative

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

OAFS : Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage

OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement

PNA : Plan National d'Actions

PNAO : Plan National d'Actions en faveur des Odonates

PRA : Plan Régional d'Actions

PRAO : Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates

SFO : Société Française d'Odonatologie

SR : Sex Ratio

STELI : Suivi TEm porel des Libellules

STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs



Liste des figures et tableaux

Afin d'augmenter le confort du lecteur et de faciliter leur lisibilité, l'ensemble des cartes réalisées au cours de cette étude ont été placées dans le rapport annexe joint à celui-ci.

Figure 1 : Schéma de la zone d'étude où sera appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation	9
Figure 2 : Schéma d'un tronçon où a été appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation	10
Figure 3 : Graphique représentant les précipitations (axe de droite) et le niveau d'eau de l'Adour (axe de gauche) durant les mois de juin et juillet 2014 (Source : DREAL Aquitaine - Service de prévision des crues)	14
Figure 4.....	17
Figure 5.....	17
Figure 6.....	17
Figure 7.....	17
Figure 8 : Corrélation de la présence d'une espèce en fonction de celle des autres	18
Figure 9 : Effectif moyen de <i>G. flavipes</i> par transect selon la zone.....	20
Figure 10 : Effectif moyen de <i>G. flavipes</i> par transect selon l'ombre et les enrochements.....	20
Figure 11 : Effectif moyen de <i>G. flavipes</i> par transect selon la pente de la berge	20
Figure 12 : Effectif moyen de <i>G. flavipes</i> par transect selon la végétation rivulaire.....	20
Figure 13 : Répartition des effectifs d'exuvies en fonction de leur hauteur d'émergence	24
Figure 14 : Répartition des effectifs d'exuvies selon le type de support d'émergence.....	24



Tableau 1 : Paramètres relevés lors des prospections (ceux surlignés correspondent aux paramètres spécifiques à <i>G. flavipes</i>)	11
Tableau 2 : Critères d'évaluation de l'état de conservation de la population de <i>G.flavipes</i>	12
Tableau 3 : Relevés pluviométriques du mois de juillet 2014 sur la station de Dax	13
Tableau 4 : Synthèse du nombre d'exuvies récoltées par espèce et par rive	16
Tableau 5 : Effectif de <i>Gomphus flavipes</i> observés au sein de chaque stade	19
Tableau 6 : Effectifs d'exuvies de <i>G. flavipes</i> minimum, maximum et moyens par transect selon la rive.....	19
Tableau 7 : P-value obtenues suite aux <i>anova()</i> des différents modèles	21
Tableau 8.....	22
Tableau 9.....	22
Tableau 10.....	23
Tableau 11.....	23
Tableau 12 : P-value obtenues suite aux <i>anova()</i> des modèles 6 et 7.....	25
Tableau 13.....	25
Tableau 14.....	25
Tableau 15 : Sex ratio total et par rive de la population de <i>G. flavipes</i> sur l'Adour	27
Tableau 16 : Résultats obtenus suite à l'évaluation du critère "Effectif"	28
Tableau 17 : Note attribuée aux critères "Habitat" et "Perspectives futures".....	30
Tableau 18 : Résultats obtenus suite à l'attribution de la note finale de l'état de conservation	30
Tableau 19 : Tableau récapitulatif des résultats du STELI en 2013 et 2014	34



Table des matières

Introduction	1
I. Contexte général	3
1) Le Plan National d'Actions en faveur des Odonates : le PNAO.....	3
2) La déclinaison régionale du PNA en Aquitaine : le PRAO	4
3) Les missions du stage	4
II. Présentation du Gomphe à pattes jaunes	6
III. Mission principale : Evaluation de l'état de conservation de la population de <i>Gomphus flavipes</i> sur l'Adour.....	7
1) Présentation du site d'étude.....	7
2) Matériel et méthode	7
a) Protocole d'évaluation de l'état de conservation du Gomphe à pattes jaunes, <i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	7
b) Matériel	12
c) Gestion des données et méthode d'analyse des résultats	12
3) Résultats et discussion	13
a) Contexte de l'étude et impact sur les résultats	13
b) Résultats globaux.....	14
c) Résultats relatifs à l'écologie du Gomphe à pattes jaunes (<i>Gomphus flavipes</i>)	19
d) Résultats relatifs à l'état de conservation de la population régionale de <i>G. flavipes</i> ...	28
4) Conclusion et perspectives	31
IV) Missions connexes.....	33
1) Réalisation d'un suivi de type STELI	33
a) Présentation des sites d'étude	33
b) Matériel et méthode	33
c) Résultats obtenus et comparaison avec le STELI 2013	34
2) Missions d'animation d'un PRA	35
Bilan personnel	36
Bibliographie	37



Introduction

Avec seulement 5 680 espèces décrites dans le monde, les Odonates (libellules et demoiselles) forment un groupe taxonomique relativement restreint au sein de l'incroyable diversité que représente le groupe des Insectes (Kalkman *et al.*, 2008). Ces arthropodes aux caractères primitifs sont cependant aujourd'hui bien connus des entomologistes amateurs et du grand public en raison de leur taille, leurs couleurs et leurs comportements qui les rendent facilement observables. Ces dernières caractéristiques en font actuellement un des groupes les plus étudiés.

Malgré cela, les libellules et demoiselles font également partie des invertébrés les plus menacés et ce, du fait de leur lien étroit avec les écosystèmes aquatiques. En effet, l'eau est un élément indispensable au développement des Odonates mais les milieux aquatiques sont, depuis la majeure partie du XX^{ème} siècle, l'objet de nombreuses perturbations néfastes aux populations (aménagement des cours d'eau, pollutions domestique et agricole, urbanisation, sécheresses...) (Kalkman *et al.*, 2010). Une évaluation du statut de conservation de plus de 25% des espèces a été menée à l'échelle mondiale et a révélé qu'une espèce sur dix serait menacée d'extinction (Clausnitzer *et al.*, 2009). En 2010, l'établissement de la Liste Rouge Européenne a mis en évidence que 15% des 138 espèces d'Odonates présentes sur le continent seraient menacées (Kalkman *et al.*, 2010). En France, la même tendance est malheureusement observée puisque la Liste Rouge provisoire classe 23 des 91 espèces présentes comme menacées d'extinction, soit le quart de la richesse odonatologique de l'hexagone (Dommanget, *et al.*, 2008).

Néanmoins, suite à la création de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) en 1969 suivie de celle de la Société Française d'Odonatologie (SFO) en 1991, la discipline rassemble de nombreux spécialistes qui œuvrent pour l'amélioration des connaissances concernant les Libellules. Depuis, les inventaires et études se multiplient permettant ainsi d'accroître les acquis et d'aboutir à la rédaction de plusieurs Listes Rouges régionales comme celles publiées en Alsace, Ile-de-France, Poitou-Charentes ou encore en Rhône-Alpes. Cette course à la connaissance s'étend aujourd'hui sur tout le territoire et l'ensemble des régions intègre progressivement les Odonates à leur politique de conservation. Ces dernières années, avec la mise en place du Plan National d'Actions en faveur des Odonates (Dupont, 2010), une coordination à l'échelle nationale s'installe peu à peu avec l'instauration de plusieurs programmes d'inventaire et de suivi comme le Complément à l'Inventaire des Libellules de France (CILIF) ou le Suivi Temporel des Libellules (STELI).

Toutefois, bien qu'une prise de conscience d'agir se mette progressivement en place, de nombreuses lacunes restent encore à combler notamment dans les domaines de l'écologie propre à chaque espèce, de leur répartition géographique précise et de l'évaluation de leurs différents statuts (conservation, endémisme...).

Le Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) fait partie des espèces ciblées par le PNA Odonates. Il est protégé par les législations française et européenne et ses



populations sont en régression en Europe depuis les années 60 (Schorr, 1996). L'espèce est citée en Aquitaine depuis 1999 (Leconte *et al.*, 2002) mais peu d'études ont été menées depuis pour caractériser cette population. La vocation de ce stage a donc été, suite au stage dédié à la définition de son aire de répartition en 2013, de préciser l'écologie du Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) en Aquitaine ainsi que de proposer un protocole d'évaluation de l'état de conservation de la population régionale.



I. Contexte général

1) Le Plan National d'Actions en faveur des Odonates : le PNAO

Depuis le milieu des années 90, la France a mis en place des « plans nationaux de restauration », devenus plus tard « plans nationaux d'actions », dans le but d'enrayer l'érosion de la biodiversité. Ces outils stratégiques sont destinés à maintenir ou rétablir dans un état de conservation favorable des espèces menacées ou ayant un intérêt particulier.

Le Plan National d'Actions en faveur des Odonates a été validé par la Commission Faune du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) en 2010. Initié et animé par l'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) et la Société Française d'Odonatologie (SFO), ce plan, effectif de 2011 à 2015, est coordonné par la DREAL Nord-Pas-de-Calais. La ligne directrice de ce PNA est l'évaluation et l'amélioration de l'état de conservation de 18 espèces d'Odonates menacées, par le biais de deux objectifs : l'acquisition de données quantitatives sur l'état de conservation des espèces, et l'amélioration de l'état de conservation des espèces et de leurs habitats.

En effet, la connaissance de l'état de conservation d'une espèce est l'étape devant, en théorie, précéder toute réflexion quant à la nécessité de mettre en place des mesures de gestion favorables à l'espèce. Jusqu'à aujourd'hui, cette évaluation était principalement basée sur l'expertise d'un petit nombre de spécialistes mais aucune méthode standardisée n'avait été mise en place du fait du manque de connaissances précises sur l'écologie des espèces et de la difficulté d'acquérir ces connaissances. Le PNAO s'engage donc, dans la mesure du possible, à construire un protocole standardisé national d'évaluation afin d'obtenir des études solides qui permettent des comparaisons entre sites et ainsi élaborer une stratégie nationale cohérente (OPIE & SFO, 2010a). A l'heure actuelle, six espèces bénéficient d'une proposition de protocole d'évaluation de l'état de conservation de leurs populations :

- L'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale* (Linnaeus, 1758),
- Le Gomphe à pattes jaunes *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825),
- La Leucorrhine à front blanc *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839),
- La Leucorrhine à large queue *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840),
- La Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1840),
- Le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785).

Le PNAO se veut être une stratégie coordonnée à l'échelle nationale mais déclinée au niveau régional. Un opérateur régional est ainsi responsable de la déclinaison du PNA sur son territoire. Au niveau national, 18 espèces sont concernées par ce plan quinquennal mais cette



liste d'espèces peut être adaptée et complétée en fonction des enjeux régionaux (OPIE & SFO, 2010b).

2) La déclinaison régionale du PNA en Aquitaine : le PRAO

En Aquitaine, c'est le Conservatoire d'Espaces Naturels (présentation en annexe 2) qui a obtenu l'aval de l'Etat pour animer le PRAO sous la coordination de la DREAL. La phase de rédaction s'est déroulée au cours de l'année 2012 et les premières actions ont débuté courant 2013.

Parmi les 18 espèces visées par le PNAO, 9 espèces sont présentes dans la région et ont donc été automatiquement incluses à la liste des espèces cibles. Parallèlement, un travail de synthèse et de hiérarchisation des enjeux a été mené afin de définir si d'autres espèces régionales devaient être ajoutées à cette liste initiale. Suite à cette réflexion, 3 espèces complémentaires ont été « repêchées » car étant menacées d'extinction selon la liste rouge nationale provisoire de Dommanget *et al.* (2008). L'Aquitaine ne bénéficiant actuellement pas de Liste Rouge Régionale, l'animateur du PRAO se réserve le droit de modifier cette liste d'espèces au fur et à mesure si cela est justifié.

La liste des 12 espèces ciblées par le PRAO est donc la suivante (par ordre alphabétique) :

- ✈ Espèces incluses dans le PNAO :
 - *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840),
 - *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825),
 - *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842),
 - *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839),
 - *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840),
 - *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825),
 - *Macromia splendens* (Pictet, 1843),
 - *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834),
 - *Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1841).
- ✈ Espèces régionales complémentaires :
 - *Aeshna isoceles* (Müller, 1767),
 - *Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843),
 - *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758).

3) Les missions du stage

L'amélioration des connaissances sur la répartition et l'écologie du Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*) dans le but d'évaluer l'état de conservation de la population sur le territoire régional, constitue l'action A.7 du PRAO. Les objectifs principaux de ce stage ont donc été de proposer un protocole d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce (sur la base des critères proposés par le PNAO), de cibler les zones géographiques pertinentes pour appliquer le protocole et de réaliser les prospections permettant d'acquérir les données



nécessaires à cette évaluation. Secondairement, un objectif de prospection à plus large échelle s'est ajouté à ce travail dans le but d'affiner la carte de répartition régionale de l'espèce.

La première étape du stage a été de rassembler et d'analyser la bibliographie disponible sur le Gomphe à pattes jaunes dans le but de synthétiser l'ensemble des connaissances actuelles sur l'espèce et ainsi avoir une vision globale de sa biologie. Cette synthèse a notamment permis de mettre en évidence les lacunes concernant l'écologie de *G.flavipes* et d'orienter l'élaboration du protocole. C'est ensuite la phase de prospections qui a suivi la construction du protocole afin de récolter l'ensemble des données nécessaires pour répondre à la problématique de stage. Une dernière phase d'analyse de ces résultats et de cartographie est venue conclure ce travail. Celle-ci a aidé à la mise en évidence des préférendums écologiques de l'espèce et à mener une réflexion sur les possibilités de mesures de gestion favorables.


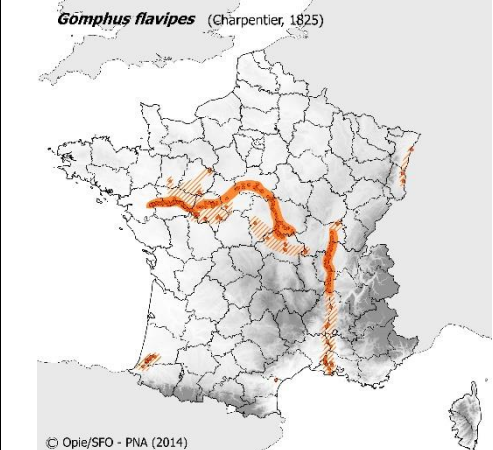
Parallèlement à l'action A.7 du PRAO, une mission de suivi a dû être réalisée grâce à l'outil STELI. Le Suivi Temporel des Libellules ou STELI est un programme initié depuis 2010 par l'OPIE et la SFO en partenariat avec le MNHN. Devenu observatoire de Vigie-Nature (programme de sciences participatives du MNHN), le STELI a été testé pour la première fois en 2011 à une échelle régionale puis élargi à l'échelle nationale à partir de 2012. Ce programme vise à fournir un indice de l'évolution des populations d'Odonates à une large échelle, temporelle et spatiale, dans la lignée du Suivi Temporel des Oiseaux Commun (STOC) (Museum National d'Histoire Naturelle, n.d.) et s'inscrit dans le cadre du PNA Odonates (Action 10). Le principe général du protocole est le suivi régulier des populations odonatologiques d'un site par un observateur (détails du protocole dans la partie dédiée de ce rapport). Durant ce stage, ce sont ainsi 3 sites qui ont été suivis.

Enfin, les dernières missions du stage ont été de réaliser un support pédagogique pour la formation aux Odonates des professionnels et/ou du grand public, ainsi qu'une collection d'exuvies de référence comprenant les espèces présentes en Aquitaine. Cette collection a notamment pour but de montrer la diversité des espèces de la région mais également de servir d'appui aux salariés, bénévoles et stagiaires du CEN Aquitaine lors de formations, d'animations et bien entendu comme outil de référence pour leurs identifications.



II. Présentation du Gomphe à pattes jaunes

Une brève présentation de l'espèce est faite ici, contenant seulement les informations nécessaires à la compréhension de l'étude. Une présentation complète est disponible en annexe 3.

Gomphe à pattes jaunes, <i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier, 1825)		
		Classification : Arthropode Insecte Odonate Gomphidé

	Echelle régionale	Echelle nationale	Echelle européenne	Echelle mondiale
Statut de conservation	Selon région	En danger (statut provisoire)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Statut de protection	-	Protégé	Protégé	-

Ecologie et habitats utilisés

Le Gomphe à patte jaune est une espèce inféodée aux milieux lotiques qui colonise les tronçons à cours lent des grandes rivières et des fleuves non aménagés de basse altitude (Grand & Boudot, 2006). En l'état actuel des connaissances, le substrat optimal pour les larves correspond à un fond sableux, limoneux ou vaseux dans lequel elles s'enfouissent pour chasser leurs proies. En cas de crues, il est possible d'observer une dérive des larves qui peuvent alors terminer leur cycle dans des milieux apparemment non favorables à l'espèce tels que les bras morts (Lett *et al.*, 2001 cité par Dupont, 2010). La période de vol des imagos s'étale de début juin à mi-septembre voir jusqu'à début octobre. L'accouplement dure entre 5 et 25 minutes durant lesquelles le couple est en vol ; la ponte se fait directement dans l'eau au niveau de zones calmes ou stagnantes et les œufs coulent au fond de l'eau (Popova, 1923 cité par Schorr, 1996). Selon les conditions, la phase larvaire peut durer de 2 à 4 années durant lesquelles se succèdent 14 à 15 stades. Les émergences ne sont pas synchronisées malgré un pic observé en juin et juillet. L'émergence a lieu au niveau des berges, sur des plages sableuses, au niveau d'embâcles ou encore à partir de supports sortant directement de l'eau (Grand *et al.*, 2011). Lorsque les émergences ont lieu sur les berges, la nature des supports est très variée. L'écologie relative aux adultes est encore mal connue mais il semblerait que, durant la phase de maturation, les mâles émergents, ayant une forte capacité de dispersion, puissent effectuer d'importants déplacements.

Menaces

En Europe, les menaces les plus marquées pesant sur *Gomphus flavipes* sont l'aménagement, l'uniformisation et la pollution des cours d'eau (Grand & Boudot, 2006). Une autre menace identifiée est celle de la variation des niveaux d'eau (marnage, batillage, marées...) (Grand *et al.*, 2011).



III. Mission principale : Evaluation de l'état de conservation de la population de *Gomphus flavipes* sur l'Adour

1) Présentation du site d'étude

Aujourd'hui, la population régionale de Gomphe à pattes jaunes occupe principalement le fleuve Adour dans le sud des Landes (40). L'espèce est, dans une moindre mesure, connue sur la Bidouze, le Luy et la Midouze.

La synthèse des données de différentes structures réalisées par le CEN Aquitaine dans le cadre du PRAO (1999-2012) ainsi que les prospections réalisées en 2013 par deux stagiaires du CEN-A (Adour et Midouze) et par le CPIE Seignanx-Adour (Luy) dans le but d'affiner l'aire de répartition de l'espèce, ont permis de cibler le cœur de l'aire de répartition et ainsi de définir les zones à prospecter en 2014. Une carte illustrant l'aire de répartition connue de l'espèce en 2013 a ainsi pu être réalisée (Annexe 4).

La portion sur laquelle a été appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation se situe sur l'Adour en amont de Dax. Cette limite aval a été choisie car cette portion du fleuve n'est plus sous l'influence des marées. En effet l'Adour subit deux fois par jour les marées venant de l'Atlantique qui font considérablement varier le niveau d'eau. Il est donc compliqué d'évaluer l'état de conservation sur ces zones car les exuvies peuvent être emportées avec la marée deux fois par jour. Cette influence se fait sentir jusqu'à 70 km à l'intérieur des terres. A Urt par exemple, des variations de plus de deux mètres peuvent être observées, soit bien plus que la hauteur d'émergence moyenne de cette espèce (Grand *et al.*, 2011). A Dax, cette variation est faible et le niveau de l'eau ne varie plus que d'une vingtaine de centimètres (Vigicrues : Information sur la vigilance crues, n.d.).

2) Matériel et méthode

a) Protocole d'évaluation de l'état de conservation du Gomphe à pattes jaunes, *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825)

Ce protocole d'évaluation se base sur celui proposé par le PRAO. Il a toutefois été adapté aux contraintes directement liées à la zone d'étude. Le PNAO précise que, par manque de connaissances sur la structure des déplacements chez le Gomphe à pattes jaunes, l'état de conservation ne sera pas évalué à l'échelle d'une station mais à l'échelle de la sous-population (Dupont, 2010).

Stratégie d'échantillonnage :

Dans un premier temps, le choix d'un maillage de la zone d'étude a été fait afin de répartir la pression d'échantillonnage sur l'ensemble de l'aire de répartition connue de l'espèce. Au sein de chaque maille, le même nombre de transects aurait été prospecté. Après réflexion, cette méthodologie s'est rapidement avérée inadaptée. Les prospections étant réalisées le long des berges de l'Adour, toutes les mailles n'auraient pas contenu la même longueur de berges et



ainsi, certaines mailles dont le linéaire de berges est important, auraient été sous-prospectées tandis que d'autres, dont le linéaire est faible, auraient été sur-prospectées. Le choix a donc été fait de ne pas utiliser de maillage mais de raisonner en linéaire de cours d'eau.

Ainsi, l'Adour en amont de Dax a été divisé en trois tronçons de vingt kilomètres correspondant à trois grandes zones de prospection (A, B et C). La première (zone A), dont la limite aval est la ville de Dax, correspond à une portion entièrement prospectée en 2013 et où l'espèce est présente sur tout le linéaire. Au cours des années précédentes, l'Adour a moins été prospecté sur les secteurs en amont (zones B et C). La prospection des zones vides de données a ainsi permis, en plus de l'évaluation de l'état de conservation, de préciser l'aire de répartition de *G. flavipes*. Ces trois tronçons de vingt kilomètres ont eux-mêmes été découpés en cinq tronçons de quatre kilomètres (Figure 1). La distance de quatre kilomètres correspond en moyenne à la distance parcourue en une journée de prospection en 2013. C'est donc l'unité d'échantillonnage de base (4 km = 1 tronçon) qui a été utilisée pour construire le protocole. Suite à la première journée de test du protocole, il a été décidé qu'un tronçon et demi à deux tronçons seraient prospectés par jour.

Calendrier des prospections :

La donnée la plus précoce actuellement connue sur la zone d'étude correspond à une observation d'imago faite le 8 juin 2001 à l'ouest de Heugas au sud de Dax. Les prospections ciblées qui se sont déroulées en 2013 n'ont pas permis de confirmer cette date, ni même d'observer un individu plus tôt en saison puisqu'elles n'ont pas pu commencer avant début juillet. En effet, la longue période de crues sur le bassin Adour-Garonne en juin 2013 n'a pas rendu possible les prospections en canoës au cours de ce mois pour des raisons de sécurité. Dans la bibliographie plusieurs données sont mentionnées avant le 8 juin, notamment le 7 juin 2006, plusieurs exuvies ont été trouvées sur la Saône (Grand *et al.*, 2011), le 2 juin 2009, une femelle immature a été observée au sud de Lyon (Grand *et al.*, 2011). Enfin, le 25 mai 2011, plusieurs exuvies ont été récoltées en Hongrie (Horváth, 2012). Afin de préciser la phénologie de l'espèce ainsi que de tester la faisabilité du protocole, les prospections ont commencé la semaine du 2 juin 2014. Les dernières journées de prospection se sont déroulées la semaine du 28 juillet 2014. Le mois d'août a été consacré à la détermination des exuvies, la saisie des données et l'analyse des résultats obtenus.

Les journées favorables aux prospections ont été fortement conditionnées par les conditions météorologiques. Les recherches étant focalisées sur la récolte des exuvies et non sur la recherche d'adultes, le niveau d'ensoleillement importait peu. Cependant, de fortes pluies peuvent entraîner une montée des eaux et lessiver les berges. Par précaution, après un fort épisode pluvieux, il a donc été préféré d'attendre un ou deux jours pour reprendre les



prospections. De plus, le site internet « Vigicrues » a été quotidiennement consulté afin de vérifier que la situation hydrologique du cours d'eau prospecté soit favorable à l'utilisation des canoës en toute sécurité. En cas de niveau de vigilance jaune, orange ou rouge, les prospections ont été reportées.

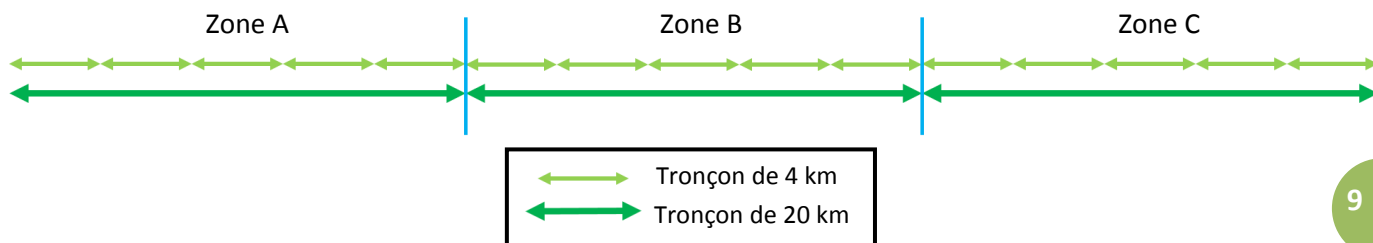


Figure 1 : Schéma de la zone d'étude où sera appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation
 Zone A : protocole « Aire de répartition » appliqué en 2013 sur 100% de la zone, G. flavipes présent sur 100%
 Zone B : protocole « Aire de répartition » appliqué en 2013 sur 30% de la zone, G. flavipes présent sur 30%
 Zone C : protocole « Aire de répartition » appliqué en 2013 sur 20% de la zone, G. flavipes présent sur 20%

 **Echantillonnage :**

Le Gomphe à pattes jaunes étant une espèce discrète à l'état adulte, l'évaluation de son état de conservation a été réalisée par l'échantillonnage des exuvies. En effet, la récolte des exuvies permet un meilleur aperçu des effectifs des espèces discrètes. De plus, un des avantages de la récolte de ces dépouilles nymphales est qu'elle apporte la preuve de la reproduction et du caractère autochtone de l'espèce dans l'habitat. Les exuvies permettent également d'établir une sex-ratio de la population ainsi qu'une estimation de la phénologie (Foster & Soluk, 2004). Elle peut être pratiquée par des « non spécialistes » et lors de conditions climatiques non favorables à l'activité des imagos. Elle permet un prélèvement sans nuisance pour les populations. Ce dernier argument n'est pas négligeable puisque le Gomphe à pattes jaunes est une espèce protégée en France et il est donc particulièrement important de ne pas risquer de nuire à ses populations. Une dérogation pour capture d'espèce protégée a été fournie par la DREAL Aquitaine pour réaliser ce travail (dérogation présentée en annexe 1).

Afin d'évaluer l'état de conservation du Gomphe à pattes jaunes, le PNAO recommande un comptage du nombre d'exuvies sur un linéaire de cent mètres. Ainsi, au sein de chaque tronçon de quatre kilomètres, six transects de cent mètres ont été aléatoirement prospectés (soit 15% du linéaire du tronçon). L'état de conservation de l'espèce a été évalué sur ces transects (voir figure 2 ci-dessous). Pour assurer le caractère aléatoire de la répartition des transects, un tirage au sort de la distance séparant le point de départ du transect et le début du tronçon a été effectué. Ainsi pour un transect dont le tirage au sort indique le chiffre 2, son point amont a été placé à 200 mètres du début du tronçon correspondant. Entre deux transects, une distance minimale de 100 mètres a été respectée. Chaque transect a été codé selon la règle suivante : lettre de la zone (A, B ou C), lettre de la rive (G ou D), « T » pour tronçon, numéro du tronçon (compris entre 1 et 5), « t » pour transect, numéro du transect



(compris entre 1 et 6). Ainsi, le premier transect du premier tronçon de la zone A sur la rive gauche a été codé : AGT1t1.

Le long de chaque transect, les deux rives ont été inspectées afin de réaliser un comptage exhaustif des exuvies de Gomphe à pattes jaunes. Le nombre d'exuvies par cent mètres a permis de définir l'état de conservation de la population selon le référentiel indiqué par le PNAO (voir tableau 2 page 12). L'ensemble des exuvies des autres espèces a également été récolté afin de préciser leur répartition et de valider leur autochtonie. En effet, parmi le cortège odonatologique associé au Gomphe à pattes jaunes, on retrouve le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii* (Rambur, 1842)) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii* (Dale, 1834)), toutes deux faisant partie de la liste des espèces de la DHFF, protégées en France et ciblées par le PRAO.

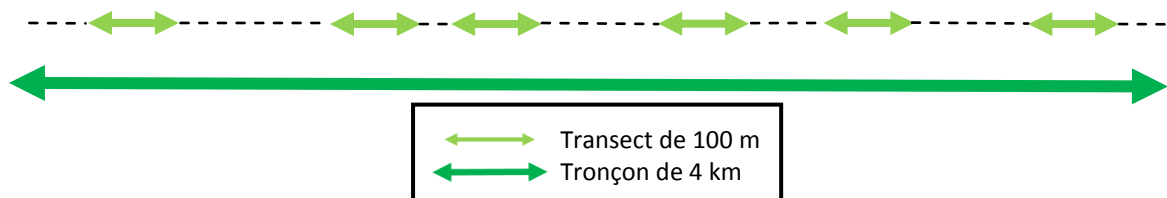


Figure 2 : Schéma d'un tronçon où a été appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation

Les prospections ont été réalisées en canoës. Leur utilisation est aujourd'hui une méthode classique pour l'échantillonnage des exuvies (Blanchon *et al.*, 2011; Grand *et al.*, 2011; Dommanget 2001 cité par Pélozuelo *et al.*, 2012). Ils permettent un accès aisé aux berges boisées et facilitent le repérage des exuvies. De plus, le fait d'être à bord d'une embarcation permet d'éviter le piétinement de cette dernière qui peut poser problème dans certains types d'habitats (flore fragile ou rare). Les prospections ont été systématiquement réalisées en binôme, chaque observateur disposant de son propre canoë et étant chargé de prospecter une rive. Afin que le biais lié à l'observateur soit constant, les observateurs ont toujours prospecté la même rive durant toute la durée de l'étude. Ainsi l'observateur 1 (Antoine BARTCZAK) était en charge de la prospection de la rive droite et l'observateur 2 (Alice DENIS) de celle de la rive gauche.

Chaque observateur avait à sa disposition une fiche de terrain à renseigner (exemple présenté en annexe 5) contenant des informations utiles à l'évaluation de l'état de conservation de *G. flavipes*. En effet, le comptage des exuvies seul ne suffit pas pour qualifier la population en bon ou mauvais état de conservation. Le PNAO recommande également de relever d'autres paramètres, répertoriés dans le tableau 2 page 12, concernant notamment la qualité du micro et du macro-habitat ainsi que les indices de dégradation de ces habitats. De ce fait, de manière spécifique au Gomphe à pattes jaunes, la qualité du micro-habitat larvaire est définie par la nature du substrat et celle du macro-habitat par le niveau de perturbation de la dynamique



fluviale (barrages, seuils, usines hydro-électriques...). Dans le cadre de cette étude, la qualité du micro-habitat larvaire n'a pas pu être évaluée car la profondeur et la turbidité de l'Adour ne permettaient pas de visualiser, ni de facilement échantillonner le substrat. Afin d'évaluer la qualité du macro-habitat, chaque barrage, seuil, ou tout autre obstacle franchi sur le cours d'eau a été pointé sur GPS. Les enrochements ont également été signalés lorsqu'ils étaient présents. Enfin, le nombre de bateaux rencontrés lors des prospections a été noté.

L'ensemble des paramètres notés lors des prospections ainsi que leurs modalités sont listés dans le tableau 1 ci-dessous (une notice explicative est présentée en annexe 6) :

Paramètres de localisation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rive ○ Cours d'eau ○ Code zone ○ Code tronçon ○ Code transect 	Gauche ou droite Nom A, B ou C T1, T2, T3, T4 ou T6 t1, t2, t3, t4, t5 ou t6
Paramètres temporels	<ul style="list-style-type: none"> ○ Date ○ Heure de début ○ Heure de fin 	JJ/MM/AA HH : MM HH : MM
Paramètres météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ % de nuages ○ Température ○ Vitesse du vent 	0-25, 25-50, 50-75, >75 21-25°, 26-30°, 31-35°, >35° Echelle Beaufort
Paramètres écologiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ Espèce, stade, sexe, comportement, effectif ○ Support d'émergence ○ Hauteur d'émergence (cm) ○ Pente de la berge ○ Végétation rivulaire 	Nature du support 0-50, 50-100, 100-150, >150 Forte, moyenne, faible Arborée, arbustive, herbacée, herbiers

Tableau 1 : Paramètres relevés lors des prospections (ceux surlignés correspondent aux paramètres spécifiques à *G. flavipes*)

 Critères d'évaluation de l'état de conservation de Gomphe à pattes jaunes :

Afin d'évaluer l'état de conservation de *G. flavipes*, le PNAO préconise la prise en compte de plusieurs paramètres. Une seconde méthode est proposée par le MNHN afin d'évaluer l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitat Faune Flore (Bensettiti *et al.*, 2012). Dans le but de réaliser une évaluation fiable, le choix a été fait de combiner les deux méthodes pour que les critères soient le plus précis possible et que le recours au « dire d'expert » soit au maximum limité.



Le tableau utilisé pour l'évaluation de l'état de conservation de *Gomphus flavipes* est donc le suivant :

Critère d'évaluation		EXCELLENT	BON	MOYEN/MAUVAIS	INCONNU	Echelle d'application
EFFECTIF DE LA POPULATION	Nombre d'exuvies sur 100m	≥ 100	20-99	≤ 20	Données peu fiables ou insuffisantes	Transect
	Micro-habitat larvaire	Fond du cours d'eau à dominance sableuse	Fond du cours d'eau avec zones sableuses bien représentées	Fond du cours d'eau avec peu de zones sableuses	Données peu fiables ou insuffisantes	Zone d'étude
HABITAT	Macro-habitat	Dynamique fluviale pas ou peu perturbée	Dynamique fluviale moyennement perturbée	Dynamique fluviale fortement perturbée	Données peu fiables ou insuffisantes	Transect
	Surface d'habitat	Surface d'habitat suffisamment grande ET qualité appropriée	Autre	Surface d'habitat non suffisamment grande OU qualité non appropriée	Données peu fiables ou insuffisantes	Zone d'étude
	Aménagements anthropiques	Aucun facteur néfaste	Un facteur a une influence néfaste	De nombreux facteurs ont une influence néfaste	Données peu fiables ou insuffisantes	Transect
	Envasement	Aucun	Faible	Significatif	Données peu fiables ou insuffisantes	Zone d'étude
	Impact des vagues de la circulation nautique	Aucun ou faible	Modéré	Fort	Données peu fiables ou insuffisantes	Zone d'étude
	PERSPECTIVES FUTURES	Pressions et menaces	Pas d'influence significative de pressions/menaces	Autre	Influence de graves pressions/menaces	Données peu fiables ou insuffisantes
	Possibilités d'amélioration ou de maintien	Importantes	Bonnes	Aucune ou limitées	Données peu fiables ou insuffisantes	Zone d'étude
NOTE GLOBALE		Tous "VERT" OU 75% "VERT" et 25% "GRIS"	1 ou plusieurs "JAUNE" mais pas de "ROUGE"	1 ou plusieurs "ROUGE"	Tous "GRIS" OU 2 ou plusieurs "GRIS" avec du "VERT"	

Tableau 2 : Critères d'évaluation de l'état de conservation de la population de *G. flavipes*

b) Matériel

Le matériel utilisé pour les prospections n'est pas un matériel spécifique. Deux canoés biplaces gonflables ont été utilisés pour la navigation ainsi que deux GPS Garmin eTrex 10 (précision d'environ 3 à 5 mètres) ont permis de géolocaliser les tronçons.

La liste détaillée du matériel utilisé est présentée en annexe 7.

c) Gestion des données et méthode d'analyse des résultats

Les données recueillies sur le terrain ont été numérisées dans une base de données spécifique sous Excel (un aperçu de la base de données est présenté en annexe 8) puis importées sous QGIS dans la base de données du CEN Aquitaine. Les données ont ensuite été analysées grâce aux logiciels Excel et R.



3) Résultats et discussion

a) Contexte de l'étude et impact sur les résultats

L'été 2014 a été une saison peu propice aux prospections ciblées sur les Odonates. En effet, les conditions météorologiques ont été particulièrement mauvaises avec de fortes pluies sur le bassin hydrographique Adour-Garonne, qui ont conduit à de nombreux épisodes de crues. Ces conditions ont eu un impact fort sur les prospections puisque seulement 8 jours ont pu être consacrés au protocole d'évaluation de l'état de conservation.

Le calendrier prévisionnel prévoyait de débiter les prospections au mois de juin mais les niveaux de l'Adour étaient encore trop élevés. Une journée de test du protocole a été réalisée le 05 juin et a permis d'établir la limite maximale du niveau d'eau permettant les prospections en canoë. Le site Vigicrues a servi de référence et c'est au niveau de la station de Pontonx-sur-Adour que le niveau de l'eau était consulté. Lorsque celui-ci atteignait - 0.8 ou plus, les prospections étaient annulées. Au-dessous de - 0.8, - 1 étant l'idéal, les prospections étaient maintenues.

Durant tout le mois de juin, les niveaux d'eau de l'Adour ont été supérieurs à ces seuils et aucune journée n'a été dédiée au protocole d'évaluation de l'état de conservation. Deux journées (18 et 19 juin) ont permis d'appliquer le protocole de précision de l'aire de répartition sur une portion de l'Adour qui n'avait pas été prospectée en 2013. Le protocole de précision de l'aire de répartition, qui a été établi par deux stagiaires du CEN Aquitaine en 2013 et qui n'a pas été prioritaire durant ce stage, est brièvement présenté en annexe 9. Ces deux journées ont permis de valider le début de l'émergence du Gomphe à pattes jaunes. En effet, pour appliquer le protocole d'évaluation de l'état de conservation il était préférable d'attendre la période la plus favorable aux émergences afin de diminuer le risque de sous-estimer les effectifs.

La fin du mois de juin et la première moitié du mois de juillet ont été particulièrement marquées par des précipitations intenses et régulières sur l'ensemble du bassin hydrographique Adour-Garonne qui, accompagnées de la fonte des neiges, ont engendré de fortes crues. Les 8 journées ainsi consacrées à l'évaluation de l'état de conservation de *G. flavipes* n'ont pu se dérouler qu'à partir du 16 juillet et se sont étalées jusqu'au 31 juillet.

Le tableau 3 ci-dessous indique les relevés pluviométriques du mois de juillet au niveau de la ville de Dax et montre le caractère exceptionnel de cette année 2014 en termes de précipitations (Météo France, n.d.).

Relevés pluviométriques – Station de Dax		Hauteur de précipitations	Nb de jours avec précipitations
Juillet 2014	Total mensuel	99.2 mm	13
Juillet 2014	Hauteur quotidienne la plus haute	22.5 mm (20 juillet)	-
Normales 1981-2010	Total mensuel moyen	57.9 mm	7.6

Tableau 3 : Relevés pluviométriques du mois de juillet 2014 sur la station de Dax



Ces conditions météorologiques ont eu un fort impact sur les résultats obtenus au cours de l'étude. En effet, comme le montre la figure 3 ci-dessous, les prospections dédiées à l'évaluation de l'état de conservation de la population régionale de Gomphes à pattes jaunes se sont déroulées après le pic d'émergence théorique de l'espèce. Il est donc justifié de supposer que les effectifs collectés ne soient probablement pas représentatifs de la population présente sur l'Adour.

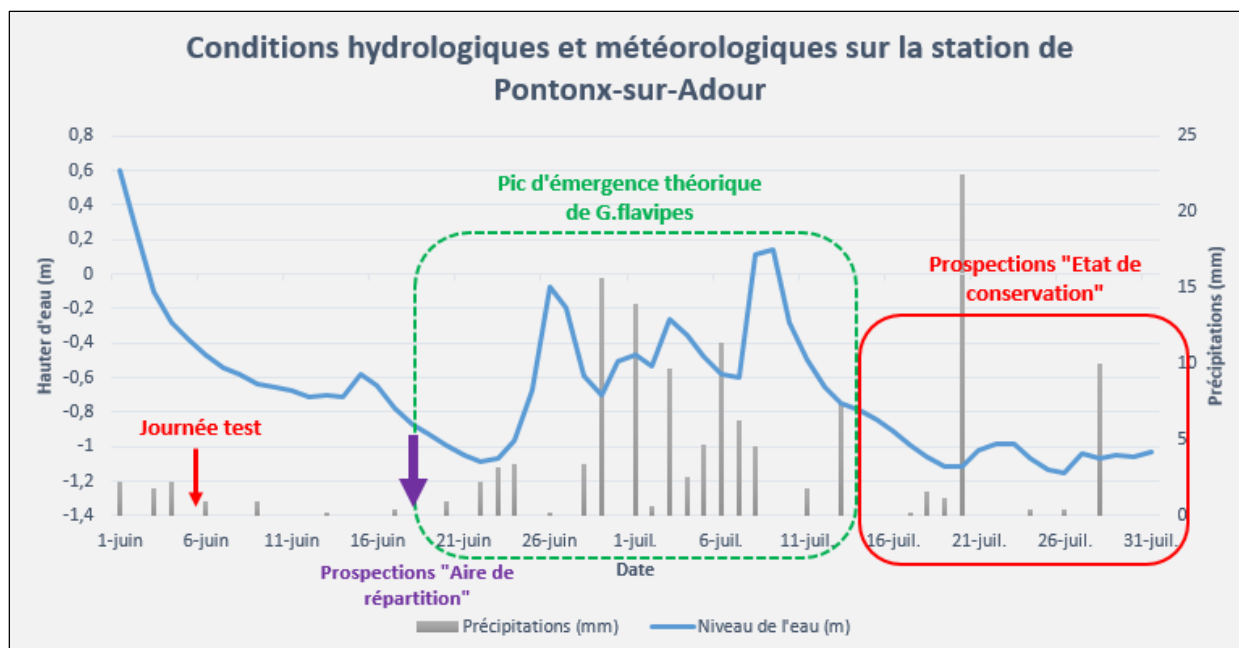


Figure 3 : Graphique représentant les précipitations (axe de droite) et le niveau d'eau de l'Adour (axe de gauche) durant les mois de juin et juillet 2014 (Source : DREAL Aquitaine - Service de prévision des crues)

L'ensemble des résultats présentés ci-après sont à interpréter avec précaution et les conclusions qui en ressortent doivent être remises dans leur contexte et ne peuvent en aucun cas être extrapolées à d'autres populations de Gomphes à pattes jaunes. En effet, une grande majorité des exuvies des larves ayant émergés avant les épisodes de crues a probablement été emportée et n'a donc pas pu être récoltée durant les prospections. Les effectifs mis en évidence dans cette étude sont ainsi probablement sous-estimés.

b) Résultats globaux

Zone prospectée :

L'ensemble de la zone d'étude n'a pas pu être prospecté par manque de temps. Les zones A et B ont entièrement été prospectées tandis que seuls 3 des 5 tronçons de la zone C ont été prospectés (Annexe 10). Ce sont donc 78 transects de 100 mètres (soit 156 au total) sur lesquels a été appliqué le protocole d'évaluation de l'état de conservation (Annexe 11) sur un linéaire de 52 kilomètres. L'ensemble de ces transects représentant 15% du linéaire et leur répartition étant homogène, il est possible d'émettre l'hypothèse qu'ils sont globalement représentatifs des habitats présents le long de ce secteur l'Adour.



 Cortège odonatologique du fleuve Adour :

Au total 2 137 exuvies et de nombreux imagos appartenant à 15 espèces différentes ont été observés durant ces prospections et dont la liste est présentée ci-dessous (noms latins par ordre alphabétique) :

- *Boyeria irene*, l'Aeschne paisible (Fonscolombe, 1838),
- *Calopteryx haemorrhoidalis*, le Caloptéryx hémorroïdal (Vander Linden, 1825),
- *Calopteryx xanthostoma*, le Caloptéryx Occitan (Charpentier, 1825),
- *Erythromma lindenii*, l'Agrion de Vander Linden (Selys, 1840),
- *Gomphus flavipes*, le Gomphe à pattes jaunes (Charpentier, 1825),
- *Gomphus graslinii*, le Gomphe de Graslin (Rambur, 1842),
- *Gomphus pulchellus*, le Gomphe joli (Selys, 1840),
- *Gomphus simillimus*, le Gomphe semblable (Selys, 1840),
- *Ischnura elegans*, l'Agrion élégant (Vander Linden, 1820),
- *Onychogomphus forcipatus*, le Gomphe à pinces (Linné, 1758),
- *Orthetrum albistylum*, l'Orthetrum à stylets blancs (Selys, 1848),
- *Oxygastra curtisii*, la Cordulie à corps fin (Dale, 1834),
- *Platycnemis acutipennis*, l'Agrion orangé (Selys, 1841),
- *Platycnemis latipes*, l'Agrion blanchâtre (Rambur, 1842),
- *Trithemis annulata*, le Trithémis annelé (P. de Beauvois, 1805).

Hormis l'Orthetrum à stylets blancs dont les habitats préférentiels sont généralement de type lentique, ces espèces correspondent au cortège odonatologique « classique » des grands cours d'eau (Grand *et al.*, 2014). Par rapport aux inventaires précédents réalisés en 2013, 4 taxons n'ont pas été observés cette année (15 espèces observées en 2013) et 6 nouvelles espèces sont à signaler. Plusieurs espèces se distinguent par leur valeur patrimoniale : *Gomphus flavipes*, *Gomphus graslinii*, et *Oxygastra curtisii*. Pour 8 de ces espèces des exuvies ont été récoltées et permettent donc de prouver leur reproduction sur le site. Pour 3 espèces parmi celles dont aucune exuvie n'a été récoltée, la reproduction sur le site est également fortement probable de par l'observation de comportements reproducteurs (accouplement, tandem, ponte) : *Boyeria irene*, *Erythromma lindenii* et *Platycnemis latipes*.

Le tableau 4 ci-dessous répertorie les espèces pour lesquelles des exuvies ont été récoltées et indique pour chacune d'elle, le nombre d'exuvies trouvées sur chaque rive ainsi que le nombre total d'exuvies.



	Rive gauche	Rive droite	Total
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	666	319	985
<i>Gomphus flavipes</i>	507	258	765
<i>Gomphus simillimus</i>	60	135	195
<i>Gomphus graslinii</i>	86	62	148
<i>Oxygastra curtisii</i>	8	23	31
<i>Boyeria irene</i>	5	1	6
<i>Gomphus pulchellus</i>	4	0	4
<i>Orthetrum albistylum</i>	3	0	3
TOTAL	1339	798	2137

Tableau 4 : Synthèse du nombre d'exuvies récoltées par espèce et par rive

Ce tableau indique clairement une différence du nombre d'exuvies récoltées entre les deux rives et selon l'espèce. Puisque chacun des observateurs a toujours prospecté la même rive, plusieurs hypothèses se posent alors :

- (1) L'observateur de la rive gauche détecte mieux les exuvies que celui de la rive droite,
- (2) Il y a eu des erreurs lors de la détermination des exuvies,
- (3) Les habitats des transects de la rive gauche sont plus propices aux émergences que ceux des transects de la rive droite
- (4) La présence de certaines espèces a une influence sur celle des autres,
- (5) Les transects de la rive droite « sont tombés aux mauvais endroits » lors du tirage aléatoire (zones d'érosion, micro-habitats larvaires non favorables...).

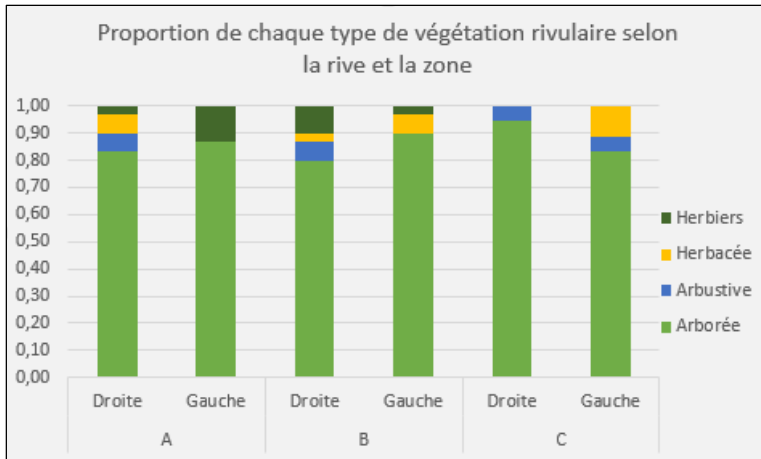
L'hypothèse (2) ne permet pas d'expliquer à elle seule les différences d'effectifs entre rives. En effet, même si l'identification au niveau spécifique n'est pas aussi aisée pour les 8 espèces, elle reste néanmoins faisable avec un peu d'entraînement. Si la différenciation entre *Gomphus simillimus* et *Gomphus graslinii* est délicate et parfois subjective, il est cependant difficile de confondre les exuvies des 6 autres espèces avec d'autres. Les critères d'identification de ces dernières sont effectivement tous facilement observables à l'aide d'une loupe binoculaire. La possibilité d'une erreur est donc faible et n'explique pas les différences observées ici.

En ce qui concerne les autres hypothèses, l'analyse des résultats concernant les habitats ainsi que celle de l'influence de la présence d'une espèce sur celle des autres, réalisées ci-dessous, permettront de les valider ou non.

Résultats des relevés d'habitat :

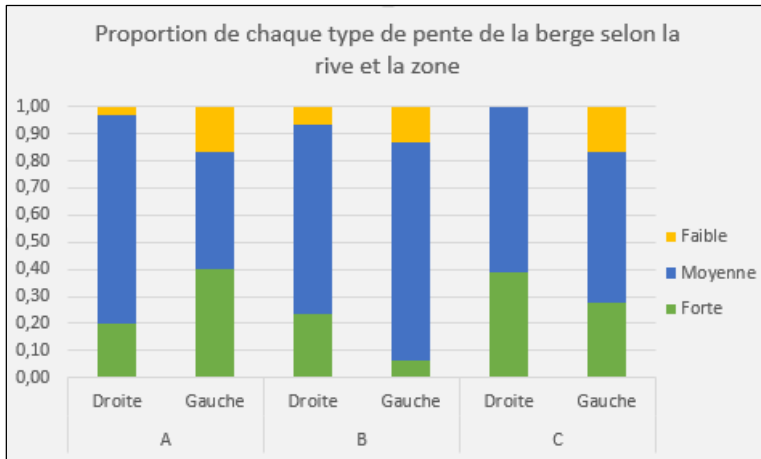
Suite au relevé de plusieurs variables décrivant l'habitat sur les 156 transects réalisés, il est possible de caractériser les berges de l'Adour. Les figures 4 à 7 ci-dessous indiquent pour chaque rive et selon la zone, les proportions des différents habitats.





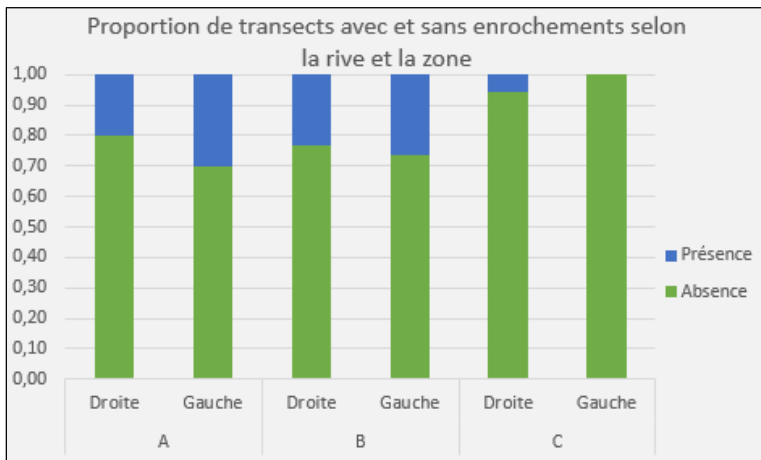
La figure 4 montre que la végétation rivulaire dominante sur l'Adour est une végétation arborée et qu'il n'y a globalement pas de différence de végétation entre les trois zones ni entre les deux rives.

Figure 4



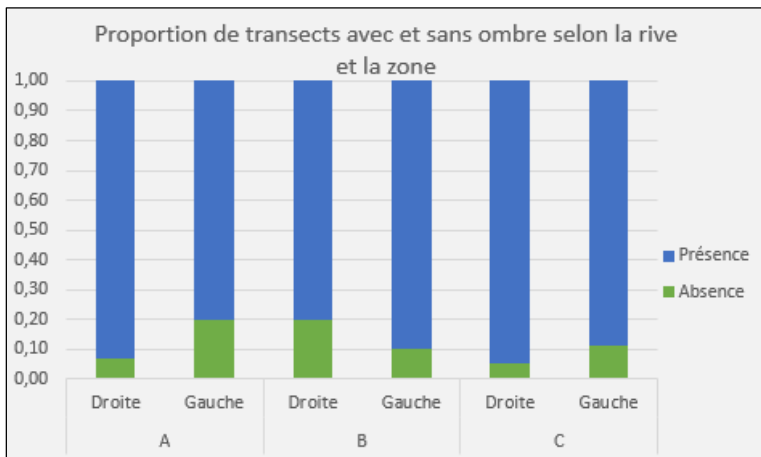
Sur la figure 5, il apparaît que les pentes des berges de l'Adour sont majoritairement moyennes. Ce graphique montre également des différences parfois marquées entre les deux rives.

Figure 5



La figure 6 permet de voir que les enrochements ne sont pas dominants sur les berges de l'Adour. Il faut cependant remarquer qu'ils sont plus nombreux sur les zones A et B. Les différences entre rives sont peu marquées.


Figure 6



D'après la figure 7 il apparaît que la majorité des transects prospectés sont ombragés. Ce résultat concorde avec l'analyse de la végétation rivulaire et la dominance d'une végétation arborée.

Figure 7



 Influence de la présence d'une espèce sur celle des autres :

Afin de mettre en évidence de possibles relations entre la présence d'une espèce et celle des autres (compétition pour l'habitat larvaire), un test de corrélation a été effectué. Pour cette analyse, les effectifs en exuvies des 5 espèces les plus représentées ont été confrontés. La figure 8 ci-dessous illustre les résultats du test.

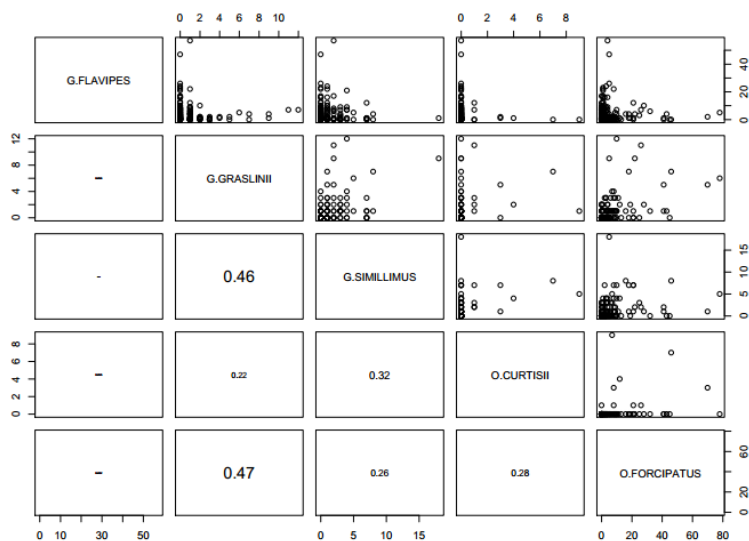


Figure 8 : Corrélation de la présence d'une espèce en fonction de celle des autres

Les chiffres sur la partie gauche du graphe correspondent aux coefficients de corrélation. Plus ils sont écrits gros plus la corrélation est importante. Aucun de ces coefficients ne dépassant les 0.5, ce test ne permet pas de mettre en évidence d'influence de la présence d'une espèce sur celle d'une autre.

L'ensemble de cette première série de résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les habitats de la rive gauche et ceux de la rive droite. L'habitat dominant sur les berges de l'Adour est donc une ripisylve arborée implantée sur des berges ombragées dont la pente est globalement moyenne à forte avec localement des plages recouvertes d'herbiers. Des enrochements sont présents sur environ 20% des berges. Ce chiffre doit cependant être nuancé par le fait que la plupart des enrochements observés sont anciens, composés de roches de petite taille (30 à 50 cm de large au maximum) et qui laissent apparaître le sol entre les roches. La végétation entre les roches est rare et localisée. Ces enrochements sont à distinguer des enrochements « modernes » composés de roches de grande taille (80 cm de large en moyenne) qui sont disposées de manière à ce que le sol n'apparaisse pas et entre lesquelles aucune végétation ne peut se développer. Ces derniers, qui d'après les observations faites durant cette étude semblent défavorables aux émergences, restent rares sur les berges de cette partie de l'Adour. Une étude approfondie sur l'impact de ces enrochements « modernes » permettrait peut-être de mettre en évidence un effet néfaste sur l'émergence des larves d'Odonates. Les résultats ne montrant également aucune influence de la présence d'une espèce sur celle des autres, les hypothèses (3) et (4) émises pour expliquer la différence importante du nombre d'exuvies entre les deux rives ne sont pas validées. L'hypothèse (1) est peu vraisemblable car même si l'observateur de la rive droite avait moins d'expérience dans la recherche d'exuvies que celui de la rive gauche, il suffit seulement de quelques heures pour habituer l'œil à la détection des exuvies. Devant l'ensemble de ces résultats, seule l'hypothèse (5) serait la plus probable ici.



c) Résultats relatifs à l'écologie du Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)

✈ Résultats globaux :

Le tableau 5 ci-dessous précise les effectifs observés pour chacun des stades de développement selon la rive.

	Rive gauche	Rive droite	TOTAL
Larves	4	0	4
Exuvies	507	258	765
Emergents	8	9	17
Immatures	1	0	1
Imagos	0	0	0

Tableau 5 : Effectif de *Gomphus flavipes* observés au sein de chaque stade

Au total, 765 exuvies de *Gomphus flavipes* ont été récoltées suite aux prospections dans le cadre du protocole d'évaluation de l'état de conservation de la population. Une nette différence entre les deux rives est à remarquer. Les résultats suivants tenteront de l'expliquer.

Le tableau 6 ci-dessous montre les effectifs d'exuvies minimum, maximum et moyens obtenus par transect (100 mètres) selon la rive.

	Rive gauche	Rive droite	TOTAL
Minimum	0	0	0
Maximum	57	22	57
Moyenne	6,5	3,3	4,9

Tableau 6 : Effectifs d'exuvies de *G. flavipes* minimum, maximum et moyens par transect selon la rive

Sur l'Adour, la densité d'exuvies de *Gomphus flavipes* varie de 0 à 57 et est en moyenne de 4,9 exuvies sur 100 mètres. Ces chiffres peuvent être comparés à ceux obtenus sur le Canal Albert en Belgique suite à des prospections ciblées sur la même espèce en 2013 et qui ont montré une moyenne de 1,2 exuvie sur 100 mètres (min. = 0,1 ; max. = 3,3) (De Knijf *et al.*, 2014). La densité d'exuvies sur l'Adour est donc 4 fois plus élevée que celle sur le Canal Albert en Belgique.

✈ Analyse de l'habitat préférentiel pour l'émergence :

Les variables relevées décrivant l'habitat sont : la végétation rivulaire (arborée, arbustive, herbacée ou herbiers), la pente de la berge (forte, moyenne ou faible), les enrochements (présence ou absence), l'ombre (présence ou absence) et la zone (A, B, ou C). Ces variables ont été relevées dans le but de mettre en évidence une préférence des larves émergentes pour un type d'habitat. Les figures 9 à 12 ci-dessous, indiquent, pour chaque variable liée à l'habitat, le nombre moyen d'exuvies de *Gomphus flavipes* par transect.



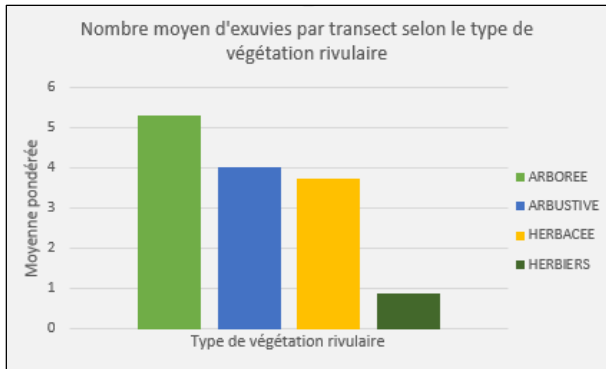


Figure 12 : Effectif moyen de *G. flavipes* par transect selon la végétation rivulaire

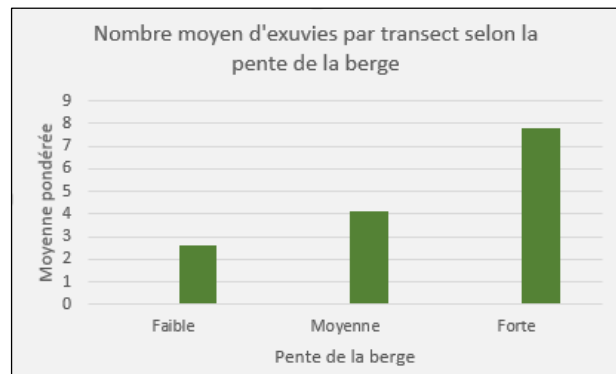


Figure 10 : Effectif moyen de *G. flavipes* par transect selon la pente de la berge

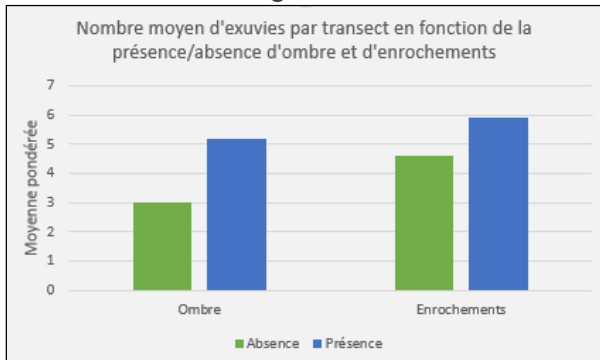


Figure 11 : Effectif moyen de *G. flavipes* par transect selon l'ombre et les enrochements

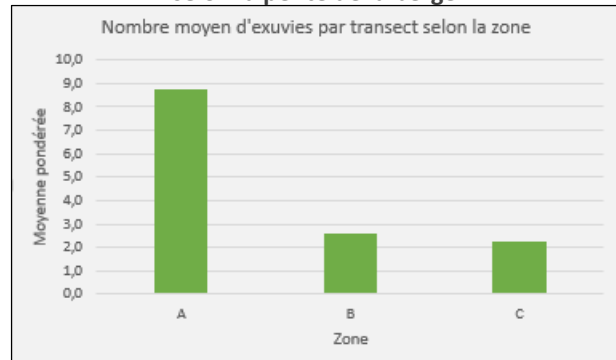


Figure 9 : Effectif moyen de *G. flavipes* par transect selon la zone

D'après ces graphiques, plusieurs hypothèses peuvent être formulées. Les plus grands nombres moyens d'exuvies semblent être récoltés sur des transects ombragés, où la végétation est arborée, avec une pente forte. En ce qui concerne les enrochements, la différence d'effectif en absence ou présence d'enrochements est moins flagrante.

Enfin, concernant les zones, il y a en moyenne trois fois plus d'exuvies dans la zone A que dans les deux autres zones. Il n'est cependant pas possible d'affirmer que cette différence s'explique uniquement par une perte d'habitats favorables car, comme le montrent les graphiques 9 à 12, il n'y a pas de différence marquée des proportions des variables habitat entre les trois zones. De plus, la variable zone est également dépendante de la période. En effet les prospections ont débuté le 16 juillet sur la zone A, puis à partir du 23 juillet sur la zone B et enfin les 29 et 30 juillet sur la zone C. La diminution des effectifs selon la zone peut ainsi être la conséquence de la fin de la période d'émergence (disparition des exuvies) et non d'un changement des habitats.

Afin de confirmer les tendances mises en évidence grâce aux graphiques précédents, des modèles linéaires généralisés (GLM) ont été appliqués au jeu de données. Chacune des cinq variables relatives à l'habitat a été utilisée comme variable explicative des effectifs d'exuvies de *G. flavipes* par transect (variable à expliquer).

Dans un premier temps, un modèle additif a été effectué. Les cinq variables ont été combinées pour expliquer la variation des effectifs et le modèle se présente donc selon la forme suivante :

Modèle additif = Effectif ~ Végétation + Pente + Enrochements + Ombre + Zone



Les effectifs étant distribués selon une loi de Poisson, le GLM famille Poisson semblait le plus approprié. Cependant avec ce type de GLM, l'AIC obtenu était très élevé et les conditions de validation non remplies. D'autres types de GLM ont donc été testés (Quasi-poisson et binomiale négative) et c'est le GLM Binomiale négative (GLM.NB) qui a été retenu. Cette démarche a été appliquée pour l'ensemble des GLM effectués dans cette étude et à chaque fois, le GLM.NB a été choisi. Pour tous les tests appliqués dans cette étude, le risque de première espèce a été fixé à 0.05.

Au fur et à mesure de l'analyse du modèle additif (sélection des meilleures variables, *anova()*, *summary()*), des incohérences ont été mises en évidence et ont rendu l'interprétation de ce modèle impossible. Le choix a donc été fait de ne pas utiliser de modèle additif mais de modéliser la variation des effectifs d'exuvies de *G. flavipes* grâce aux différentes variables habitat utilisées indépendamment les unes des autres. Les différents modèles (GLM.NB) formés sont donc les suivants :

- Modèle 1 = Effectif ~ Végétation**
- Modèle 2 = Effectif ~ Pente de la berge**
- Modèle 3 = Effectif ~ Présence/absence d'enrochements**
- Modèle 4 = Effectif ~ Présence/absence d'ombre**
- Modèle 5 = Effectif ~ Zone**

Une *anova()* avec un test de Chi² a été appliquée à chaque modèle afin de mettre en évidence quelles variables influent significativement sur les effectifs. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau 7 ci-dessous.

Modèle - Variable explicative	P-value
Modèle 1 - Végétation	0.034 *
Modèle 2 – Pente	0.0072 **
Modèle 3 – Enrochements	0.37
Modèle 4 – Ombre	0.032 *
Modèle 5 - Zone	1.1e-09 ***

Tableau 7 : P-value obtenues suite aux *anova()* des différents modèles

Ces résultats permettent de montrer une influence significative de quatre des cinq variables sur les effectifs d'exuvies : la végétation rivulaire, la pente de la berge, la présence/absence d'ombre et la zone dans laquelle se situe le transect. La présence/absence d'enrochements sur un transect n'a, selon ce test, pas d'influence sur le nombre d'exuvies récoltées. Ceci confirme la lecture faite du graphique 10 ci-dessus. Cependant, cette conclusion ne peut pas être considérée comme indiscutable car sur les 156 transects, seuls 31, soit 1/5^{ème}, présentaient des berges enrochées. De plus, comme expliqué précédemment, la différence entre enrochements récents et anciens n'a pas prise en compte dans cette étude. Or, lors des prospections, il a été constaté que peu d'exuvies ont été retrouvées sur des enrochements et que ceux étant récents semblaient « stériles » et inadaptés pour de bonnes conditions d'émergence.



Le *summary()* des différents modèles a également été analysé et la qualité explicative des modèles a été calculée (R^2). Les résultats obtenus grâce à ces analyses pour l'ensemble des modèles sont indiqués dans les tableaux 8 à 11 ci-dessous.

Modèle 1 - Végétation	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (Arborée)	1.66	0.116	< 2e-16 ***
Arbustive	-0.277	0.571	0.63
Herbacée	-0.351	0.533	0.51
Herbiers	-1.78	0.565	0.0016 **
AIC	822.55		
R^2	0.048		

Tableau 8

Les p-values du tableau 8 indiquent que seuls les transects avec une végétation arborée ou couverts d'herbiers ont une influence significative sur les effectifs d'exuvies. Ce modèle permet d'affirmer que la végétation arborée influence positivement les effectifs d'exuvies de *Gomphus flavipes* alors que la présence d'herbiers est, quant à elle, néfaste pour l'émergence des larves. Ces résultats concordent avec la tendance indiquée par le graphique 12. Le peu d'exuvies observées sur des herbiers peut s'expliquer par le fait que ces derniers s'étalent sur une largeur plus ou moins importante à la surface de l'eau et forment une « barrière végétale » le long de la berge, la rendant alors inaccessible. En effet, sous les herbiers, il n'y a pas de substrat mais directement la colonne d'eau. Les larves du Gomphe à pattes jaunes vivant enfouies dans le substrat au fond du cours d'eau, il est possible de supposer qu'elles remontent les berges à la surface du substrat jusqu'à leur site d'émergence. Les herbiers, trop denses, les empêcheraient alors de trouver un support d'émergence favorable. Il aurait été intéressant de rechercher des exuvies au-delà de la barrière d'herbiers pour voir si les larves la traversent ou si elles la contournent. Ici, la variation de l'effectif d'exuvies est expliquée à quasiment 5% par la variation du type de support ($R^2 = 0.048$).

Modèle 2 - Pente	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (Faible)	0.956	0.364	0.0086 **
Forte	1.10	0.420	0.0088 **
Moyenne	0.462	0.388	0.23
AIC	819.49		
R^2	0.054		

Tableau 9

Les p-values du modèle 2 (tableau 9) relatif à la pente de la berge, montrent que deux des trois modalités sont significatives : faible et forte. Cependant, les estimates de ces deux variables ont le même signe (+) indiquant qu'elles influent toutes les deux sur les effectifs de manière positive. Ce résultat paraît être en contradiction avec le graphique 11 présenté précédemment. Le résultat attendu serait plutôt une influence négative de la pente faible sur les effectifs de *G. flavipes*. Aucun autre test n'a pu être mis en œuvre pour conforter la tendance observée sur le graphique, qui semble être la plus cohérente.



Modèle 3 - Ombre	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (Absence)	0.876	0.323	0.0067 **
Présence	0.787	0.344	0.022 *
AIC	822.46		
R ²	0.026		

Tableau 10

Le tableau 10 montre que les deux modalités (présence et absence d'ombre sur le transect) sont significatives. Les estimates des deux modalités étant positifs, ce test indique que ces variables influent de la même manière sur la présence d'exuvies. L'ombre ne serait donc pas un facteur déterminant pour l'émergence des larves sur la berge.

Modèle 5 - Zone	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (A)	2.17	0.152	< 2e-16 ***
B	-1.22	0.225	6.09e-08 ***
C	-1.35	0.265	3.62e-07 ***
AIC	793.25		
R ²	0.19		

Tableau 11

Ce dernier modèle confirme la tendance observée précédemment sur le graphique 9. Les effectifs sur les zones B et C sont significativement moins élevés que sur la zone A. Comme cela a été expliqué précédemment, cette différence ne peut pas être attribuée à la perte d'habitats favorables mais plutôt à la date à laquelle ont été effectués les transects. Afin de pallier ce biais, il aurait mieux valu ne pas effectuer l'ensemble de la zone en suivant et répartir les prospections d'une zone sur plusieurs périodes. Par exemple, il serait envisageable de prospecter les tronçons 1 de chaque zone la première semaine, les tronçons 2, la seconde semaine et ainsi de suite. Ici, la variation de l'effectif d'exuvies est expliquée à quasiment 20% par la variation de la zone où se situait le transect ($R^2 = 0.19$).

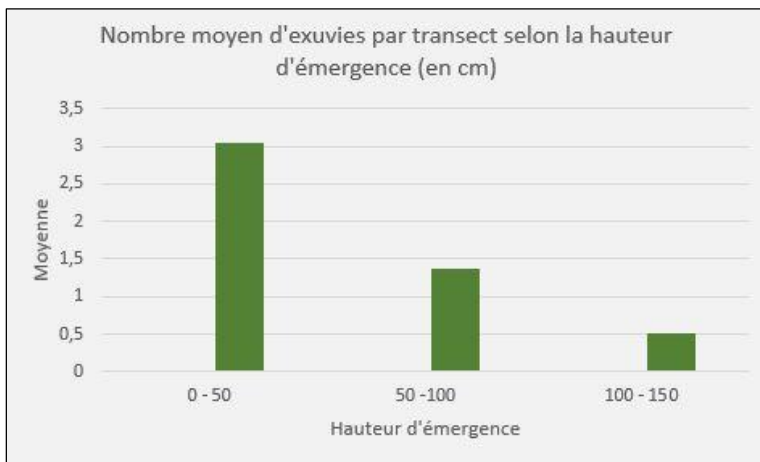
L'ensemble de ces résultats permet de dresser une partie du profil d'habitat favorable à l'émergence des larves de Gomphe à pattes jaunes. Ces dernières semblent affectionner les berges couvertes d'une végétation arborée dont la pente serait plutôt forte. Cette dernière conclusion concernant la pente reste cependant à prouver et est ici uniquement basée sur les observations faites sur le terrain et non sur des résultats statistiquement vérifiés. L'ensemble des trois zones prospectées semble donc favorable à l'émergence de l'espèce puisque le linéaire de l'Adour sur ces zones est dominé par son habitat préférentiel. Cependant, lors des prospections, il a été constaté que sur les zones amonts (zone C notamment), la profondeur semblait diminuer et le courant semblait augmenter. Les prospections qui ont eu lieu en 2013 en amont de cette zone n'ont pas permis d'y valider la présence de l'espèce. Celle-ci serait peut-être sensible à de trop forts courants ou à une moindre profondeur. La multiplication potentielle des enrochements est à surveiller et, dans la mesure du possible, leur impact sur l'odonatofaune reste à mesurer. L'effet néfaste de ces derniers sur les émergences est une hypothèse également soulevée en 2011 suite à une étude de *G. flavipes* dans le bassin hydrographique du Rhône (Grand *et al.*, 2011). Les éventuels projets d'enrochement des



berges de l'Adour devraient donc, par mesure de précaution, être limités dans l'attente d'une étude plus poussée quant à leur effet sur les émergences.

 Analyse des conditions d'émergence :

Deux variables concernant les conditions d'émergence ont été relevées au cours de cette étude : la hauteur d'émergence en centimètres selon quatre classes (0-50, 50-100, 100-150, >150) et la nature du support d'émergence. Pour cette dernière, 10 types de supports d'émergence ont été définis (voir la notice de la fiche de terrain en annexe 6). Ces variables devraient permettre de préciser l'écologie de *Gomphus flavipes* en mettant en évidence une « préférence » pour une certaine classe de hauteur d'émergence et pour un type de support. Les figures 13 et 14 ci-dessous donnent une indication de la répartition des effectifs pour chaque variable.



Le graphique 13 indique une majorité des émergences à des hauteurs comprises entre 0 et 50 centimètres. Aucune exuvie n'a été trouvée au-dessus de 1,5 mètre.

Figure 13 : Répartition des effectifs d'exuvies en fonction de leur hauteur d'émergence

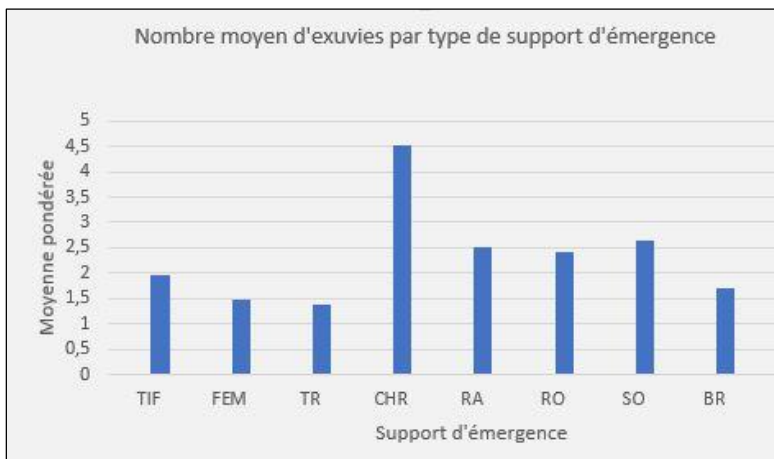


Figure 14 : Répartition des effectifs d'exuvies selon le type de support d'émergence

Pour réaliser le graphique 14, la somme des effectifs d'exuvies pour chaque type de support a été pondérée par l'occurrence du support correspondant. Seulement 2 exuvies ayant été trouvées sur des supports d'origine anthropiques, ces derniers ont été retirés de l'analyse. Ici, les larves semblent majoritairement émerger sur du chevelu racinaire (CHR).

Afin de confirmer ou non ces deux tendances, des GLM.NB ont été appliqués à ces données et peuvent s'écrire selon la forme suivante :

Modèle 6 = Effectifs ~ Hauteur d'émergence

Modèle 7 = Effectifs ~ Type de support d'émergence



Comme pour les précédents GLM, une *anova()* avec un test de Chi² a été appliquée pour mettre en évidence une influence significative de ces variables sur les effectifs. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau 12 ci-dessous.

Modèle - Variable explicative	P-value
Modèle 6 - Hauteur	< 2e-16 ***
Modèle 7 – Support	< 2e-16 ***

Tableau 12 : P-value obtenues suite aux *anova()* des modèles 6 et 7

Ce tableau montre que les deux variables jouent un rôle significatif dans les conditions d'émergence des larves de Gomphe à pattes jaunes.

Le *summary()* des différents modèles a été analysé et la qualité explicative des modèles a été calculée (R²). Les résultats obtenus grâce à ces analyses pour les modèles 6 et 7 sont indiqués dans les tableaux 13 et 14 ci-dessous.

Modèle 6 - Hauteur	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (0-50)	1.42	0.129	< 2e-16 ***
50-100	-0.805	0.189	2.15e-05 ***
100-150	-1.79	0.209	< 2e-16 ***
AIC	1259.6		
R ²	0.18		

Tableau 13

Les résultats du tableau 14 confirment qu'une majorité des émergences ont lieu à une certaine hauteur. En effet, l'estimate de la classe de hauteur 0-50 cm est positif ce qui confirme cette classe est préférentielle pour l'émergence de cette espèce. Les estimates négatifs des deux autres classes indiquent qu'il y a significativement moins d'émergences à ces hauteurs. Ici, la variation de l'effectif d'exuvies est expliquée à 18% par la variation du type de support. Ces résultats sont en accord avec la publication de Daniel GRAND et ses collaborateurs qui rapportent, en 2011, que la hauteur maximale d'émergence observée est de 80 centimètres et que la plupart des exuvies sont retrouvées entre 25 et 50 centimètres au-dessus du niveau de l'eau lorsque les supports sont favorables.

Modèle 7 - Support	Estimate	Std. Error	P-value
Intercept (BR)	-0.961	0.208	3.85e-06 ***
CHR	2.01	0.259	6.46e-15 ***
FEM	-0.839	0.341	0.0139 *
RA	0.659	0.275	0.0166 *
RO	-0.258	0.305	0.398
SO	1.38	0.264	1.63e-07 ***
TIF	0.108	0.290	0.711
TR	-0.417	0.314	0.184
AIC	1936.7		
R ²	0.25		

Tableau 14

Le tableau ci-dessus apporte également des informations intéressantes quant à l'utilisation des différents types de supports d'émergence par *Gomphus flavipes*. Parmi les huit types de



supports, cinq sont significativement favorables. Les types de supports rassemblant plus de 75% des exuvies récoltées sont le chevelu racinaire (CHR), les racines (RA) et le sol nu (SO). Le recouvrement de ces différents supports sur les berges n'ayant pas été relevé, il est difficile de tirer de solides conclusions concernant un type de support préférentiel. Cependant, les observations réalisées sur le terrain tout au long de cette étude permettent d'affirmer que le support dominant sur les berges de l'Adour est le sol nu. Il est donc normal que beaucoup d'exuvies soient retrouvées sur ce support et cela ne signifie en aucun cas que les larves de *G. flavipes* l'affectionnent plus particulièrement. Par ailleurs, le chevelu racinaire et les racines, sont abondants sur les berges de l'Adour mais ne sont pas largement dominants par rapport aux autres. Il est donc pertinent de supposer que les larves de Gomphe à pattes jaunes ont une préférence pour ces deux types de supports.

L'analyse de ces deux modèles a permis de préciser les conditions dans lesquelles se déroulent les émergences de la population régionale de *Gomphus flavipes* sur l'Adour. En effet, la plupart des larves émergent à une hauteur comprise en 0 et 50 centimètres au-dessus du niveau d'eau. Ceci les rend particulièrement vulnérables aux variations de ce dernier. Sur la zone étudiée, cette variation peut avoir plusieurs origines : le marnage, les marées, les crues saisonnières dues à la fonte des neiges et aux intenses précipitations ou encore le batillage.

L'impact du batillage est négligeable sur le fleuve Adour. En effet, au cours des prospections, un seul bateau a été vu en navigation. Même si celui-ci crée une série de vagues venant choquer les berges, la faible fréquence de bateaux sur ce fleuve ne semble pas être une menace pour la population. Les crues saisonnières qui ont lieu chaque année après la fonte des neiges ne représentent pas non plus un danger pour l'espèce puisqu'elles se déroulent généralement avant le pic d'émergence. Les larves de Gomphes vivant enfouies dans le substrat, une partie d'entre elles peut être emportée avec le courant mais les nombreux microhabitats protégés créés par les embâcles, constituent une zone de refuge lors de ces perturbations. De plus, l'espèce étant présente sur l'Adour dont le régime est de type nival, il paraît évident qu'elle supporte ces crues saisonnières. Aucune donnée concernant l'impact des lâchers d'eau au niveau des barrages n'a pu être obtenue. Cependant, sur la zone d'étude même, un seul barrage a été recensé, la menace que le marnage représente n'est donc pas majeure.

En ce qui concerne la variation du niveau d'eau liée aux marées, les prospections ont été réalisées en amont de Dax pour éviter ces variations bi-journalières. Cependant, au niveau de Dax le niveau d'eau peut tout de même varier de 20 centimètres (Vigicrues : Information sur la vigilance crues, n.d.). La majorité des individus de Gomphe à pattes jaunes émergeant à des hauteurs inférieures à 50 centimètres, la variation du niveau liée aux marées peut s'avérer être néfaste pour les individus émergents au ras de l'eau et pourraient alors être emportés avant d'avoir la capacité de voler. Cette « menace » ne pouvant en aucun cas être maîtrisée ou diminuée, elle est cependant à prendre en compte pour les prospections futures. En effet, comme le montre la carte en annexe 4, la répartition de *G. flavipes* reste encore à préciser sur l'aval de l'Adour. Il conviendra donc de tenir compte des horaires des marées lors de la



programmation de prospections futures sur cette zone afin d'optimiser les chances de contacter l'espèce.

Aucune publication n'a été trouvée faisant état d'une préférence des larves de Gomphe à pattes jaunes pour un type de support particulier. Cependant, en 2011, Daniel et GRAND et ses collaborateurs signalent que : « Sur les 60 exuvies collectées en 2008 sur ce site de la Plaine de Gerbay et des îles du Beurre et de la Chèvre, trois seulement furent trouvées sur les berges, ce qui signifie que 95% des larves choisissent des supports sortant directement de l'eau dans ce secteur du Rhône (piquets, arbres, troncs sectionnés). » (Grand *et al.*, 2011, p. 16). Sur le fleuve Adour, de nombreux supports sortent également directement de l'eau (branches et troncs d'arbres notamment). Cependant, le nombre d'exuvies récoltées sur ces supports est anecdotique et la grande majorité des larves émergent sur les berges. Ceci montre que l'espèce n'a pas d'exigences strictes concernant ses conditions d'émergence et adapte son comportement selon l'habitat dans lequel elle prospère.

✂ Résultats concernant le sex ratio (SR) :

Chacune des exuvies de *Gomphus flavipes* récoltées au cours de cette étude a été sexée afin de déterminer la proportion de chacun des deux sexes au sein de la population présente sur l'Adour. Certains individus (« indéterminés ») n'ont pas pu être sexés car les exuvies étaient abîmées ou que les caractères sexuels n'étaient pas certains. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 15 suivant.

	Rive gauche	Rive droite	TOTAL
Mâles	233	126	359
Femelles	237	125	362
Indéterminés	37	7	44
SR	0,98	1	0,99

Tableau 15 : Sex ratio total et par rive de la population de *G. flavipes* sur l'Adour

Ces résultats montrent que le sex ratio de la population régionale de Gomphe à pattes jaunes est quasiment équilibré entre les deux sexes et ce que ce soit à l'échelle d'une rive ou à l'échelle de l'ensemble de la population.

✂ Propositions d'améliorations de l'étude de l'écologie de *G. flavipes* :

Au fur et à mesure des analyses, plusieurs données se sont avérées manquantes pour que les conclusions faites soient entièrement vérifiées.

Dans un premier temps, il serait intéressant de réaliser une étude destinée à évaluer l'impact des enrochements sur les émergences. Pour ce faire, des passages répétés à intervalle de temps régulier sur des transects représentant chacun un des 3 types d'habitats (sans enrochements, avec des enrochements « anciens », avec des enrochements « modernes »), pourraient être réalisés. Cela permettrait de comparer les effectifs obtenus pour chacun des trois habitats et de voir si il y a une différence significative entre eux.




Une des variables également manquante pour cette étude est la proportion de chaque type de support d'émergence. Cette variable étant difficile à obtenir car coûteuse en temps (il faudrait réaliser de nombreux relevés tout le long de l'Adour pour caractériser les berges), une solution serait dans un premier temps de noter, pour chaque transect, quels sont les supports présents et ceux qui ne le sont pas. Cette information permettrait au moins de pondérer les effectifs sur chaque support par le nombre de transects où ont été observés ces supports.

Il aurait également été intéressant d'associer à chaque individu relevé, son support d'émergence et sa hauteur d'émergence. Ceci aurait peut-être permis de mettre en évidence des préférences de support ou de hauteur d'émergence selon le sexe. Cependant, ces relevés imposent de sexer les exuvies sur le terrain. Même si cela était possible grâce à une loupe de terrain, cela allongerait considérablement le temps passé sur le terrain et ne serait donc pas forcément réalisable.

Enfin, pour tenter d'évaluer l'impact des marées sur les effectifs d'exuvies récoltées, il pourrait être intéressant de comparer des transects en zone soumise à l'influence des marées, à d'autres en zone à l'abri des marées. Cependant pour être certain que la différence d'effectifs entre les deux types de transects (présence/absence de la marée) soit principalement due à la marée, il conviendra de s'assurer que les habitats sur les deux zones ciblées soient similaires.

d) Résultats relatifs à l'état de conservation de la population régionale de *G. flavipes*

Pour chacun des 156 transects prospectés (60 en zones A et B, 36 en zone C), la méthodologie détaillée dans le tableau 2 présenté précédemment (annexe 12) a été appliquée. La première étape de cette méthode a été de trier les transects au sein des 3 classes relatives au nombre d'exuvies récoltées. Ensuite, pour chaque transect également, évaluer l'état de conservation des habitats (6 sous-critères) a été évalué. Et, enfin, les perspectives futures (2 sous-critères) ont été estimées. Une note finale combinant les trois critères (effectif, habitat, perspectives) a alors pu être attribuée.


 Critère « Effectif » :

Le premier critère, relatif aux effectifs, était simple à appliquer puisqu'il s'agit d'un critère quantitatif. Les résultats obtenus au sein de ce critère sont résumés dans le tableau 16 ci-dessous.

	Rive gauche			Rive droite		
	A (n = 30)	B (n = 30)	C (n = 18)	A (n = 30)	B (n = 30)	C (n = 18)
Données insuffisantes (n = 0)	2	8	6	4	12	9
≤ 20	22	21	12	26	17	9
20 – 99	6	1	0	0	1	0
≥ 100	0	0	0	0	0	0

Tableau 16 : Résultats obtenus suite à l'évaluation du critère "Effectif"

Ces résultats indiquent que sur plus de 68% des transects, il y avait moins de 20 exuvies, sur 26%, aucune exuvie n'a été récoltée et seulement 5% des transects ont permis de récolter plus de 20 exuvies de *Gomphus flavipes*.

 Critère « Habitat » :

Au sein de ce critère, 6 sous-critères étaient à évaluer dont certains à l'échelle de la zone d'étude dans son ensemble et d'autres à l'échelle du transect évalué. Les résultats obtenus lors de l'évaluation de chacun des sous-critères sont décrits ci-dessous :

- Micro-habitat larvaire : ce critère n'a pas pu être évalué car l'Adour étant très turbide le fond du cours d'eau n'est pas visible et il n'était pas non plus envisageable de réaliser des prélèvements de substrat sur une zone d'étude aussi étendue. Pour ce sous-critère, l'état de conservation a été donc noté « Inconnu »,
- Macro-habitat : pour ce sous-critère, les deux éléments ayant permis d'évaluer la perturbation de la dynamique fluviale ont été les ponts et les barrages. Parmi les 156 transects, 8 étaient situés au pied d'un pont ou au niveau d'un barrage. Au final, 6 transects ont été notés « Bon » (ceux au pied d'un pont), 2 transects ont été notés « Mauvais » (ceux au niveau d'un barrage), les 148 autres ont été notés « Excellent »,
- Surface d'habitat : pour l'ensemble de la zone d'étude, la surface d'habitat disponible a été jugée suffisamment grande. En ce qui concerne la qualité de l'habitat, elle a été jugée correcte (ni excellente, ni mauvaise). Pour ce sous-critère, l'état de conservation a été noté « Bon »,
- Aménagements anthropiques : puisqu'il n'a pas été possible de conclure à propos de l'impact des enrochements sur les émergences, ceux-ci ont été considérés comme étant un facteur néfaste afin de ne pas surestimer l'état de conservation de la population. Les transects avec des enrochements ont donc été notés « Bon », ceux sans enrochements ni aucun autre aménagement ont été notés « Excellent ». Ce sont ainsi 124 transects qui ont été notés « Excellent » (61 en rive gauche, 63 en rive droite) et 32 transects qui ont été notés « Bon » (17 en rive gauche, 15 en rive droite),
- Envasement : pour l'ensemble de la zone, l'envasement a été noté « Bon »,
- Impact des vagues de la circulation nautique : comme précédemment expliqué dans ce rapport, la fréquence des passages de bateaux est très faible sur l'Adour et ne représente pas une menace pour les individus émergents. Ce sous-critères a donc été noté « Excellent ».

 Critère « Perspectives futures » :

Concernant ce critère, deux sous-critères ont permis d'évaluer si les perspectives futures pour la population régionale du Gomphe à pattes jaunes sont bonnes ou mauvaises.

- Pressions et menaces : sur le fleuve Adour, les pressions et menaces graves ne sont *a priori* pas significatives. Ce cours d'eau reste, au niveau de la zone d'étude, en effet peu aménagé et soumis à des crues saisonnières importantes. Ses berges aux abords directs du lit mineur resteront non construites. Cependant, le bassin Adour-Garonne est caractérisé par de grandes étendues de monocultures (notamment de maïs) dans lesquelles de nombreux intrants sont utilisés. La pollution diffuse provenant de ces



cultures se retrouvant en partie dans les cours d'eau, une dégradation de la qualité de l'eau peut être envisagée. C'est pourquoi ce sous-critère n'a pas été noté « Excellent » mais « Bon »,

- Possibilités d'amélioration ou de maintien : la problématique de la pollution des cours d'eau est aujourd'hui bien ancrée et plusieurs démarches européennes et nationales visent à contrer les menaces qu'elle représente. Ce sous-critère a donc été noté « Bon ».

Le tableau 17 ci-dessous récapitule les différentes notes attribuées pour les critères « Habitat » et « Perspectives futures ».

Critère	Sous-critère	Note attribuée
Habitat	Micro-habitat larvaire	Données insuffisantes
	Macro-habitat	Excellent ou Bon
	Surface d'habitat	Bon
	Aménagements anthropiques	Excellent ou Bon ou Mauvais
	Envasement	Bon
	Impact des vagues de la circulation nautique	Excellent
Perspectives futures	Pressions et menaces	Bon
	Possibilités d'amélioration ou de maintien	Bon

Tableau 17 : Note attribuée aux critères "Habitat" et "Perspectives futures"

La notation de l'état de conservation étant « sévère », si un seul des critères ou sous-critère est noté « Mauvais », la note finale attribuée au transect sera « Mauvais ». De la même manière, si un seul des critères ou sous-critères est noté « Bon », la note finale ne pourra pas dépasser « Bon ». La grande majorité des effectifs par transect étant inférieurs à 20 exuvies, seuil correspondant à la note « Mauvais », la note finale de la majorité des transects a fortement été conditionnée par ce critère et est donc « Mauvais », même si les habitats ne sont pas dégradés et les perspectives futures non inquiétantes. Les notes finales attribuées à chacun des transects sont résumées dans le tableau 18 ci-dessous. L'évaluation détaillée est présentée en annexe 13.

	Rive gauche			Rive droite		
	A (n = 30)	B (n = 30)	C (n = 18)	A (n = 30)	B (n = 30)	C (n = 18)
Données insuffisantes (n = 0)	2	8	6	4	12	9
Mauvais	22	21	12	26	17	9
Bon	6	1	0	0	1	0
Excellent	0	0	0	0	0	0

Tableau 18 : Résultats obtenus suite à l'attribution de la note finale de l'état de conservation

La carte présentée en annexe 14, indique pour chaque transect prospecté sa note obtenue lors de l'évaluation de l'état de conservation. Bien que 6 des 8 transects évalués « Bons » soient dans la zone A, aucune structure distincte ne semble être mise en évidence, l'état de conservation paraît homogène sur l'ensemble de la zone d'étude et aucune zone « critique » n'est mise en évidence. Il n'y a pas non plus de différence marquée de l'état de conservation entre les deux rives.



Globalement très peu d'exuvies ont été récoltées par transect par rapport aux seuils définis pour l'évaluation de l'état de conservation. Ceci peut notamment être expliqué par le fait que les prospections ont eu lieu tardivement par rapport au pic d'émergence théorique de l'espèce et que les conditions météorologiques et hydrologiques étaient peu favorables à la récolte des exuvies. En effet, suite aux épisodes de fortes crues qui ont eu lieu fin juin et début juillet, une grande partie des exuvies des larves ayant émergées avant ces crues ont pu être emportées et n'ont ainsi pas été comptabilisées. Une autre hypothèse qui pourrait expliquer les faibles effectifs est qu'un seul passage a été fait sur chacun des transects. En effet, pour estimer les effectifs d'une population, il est d'usage de réaliser plusieurs passages au même endroit afin de se rapprocher au maximum de l'exhaustivité et espérer avoir des effectifs représentatifs de la population globale. Le PNAO ne donnant pas de précisions quant au nombre de passages à effectuer sur chaque transect, seule la longueur de ces derniers était imposée (100 mètres), la taille de la zone évaluée a donc été privilégiée afin de couvrir au maximum l'aire de répartition régionale de l'espèce.

Compte tenu du contexte dans lequel s'est déroulée cette étude et au regard des résultats présentés ci-dessus, l'état de conservation, tel qu'il a été évalué en 2014, ne peut pas servir d'état de référence pour de futures études. En effet, les prospections ont été réalisées après le pic d'émergence théorique et les effectifs récoltés sont probablement sous-estimés. Pour avoir une meilleure idée des effectifs de la population régionale de Gomphes à pattes jaunes, il serait intéressant, à l'avenir, de re-prospecter à intervalle régulier (une fois par semaine par exemple) le même transect afin de réaliser un suivi phénologique. Ceci permettra de préciser la période la plus propice aux émergences et ainsi de réaliser l'évaluation de l'état de conservation durant cette période.

De plus, la méthodologie servant à attribuer la note de l'état de conservation devrait être améliorée. Cette dernière ne se base que sur un seul critère quantitatif, donc objectif, et sur 2 critères combinant 8 sous-critères tous qualitatifs et donc forcément subjectifs car dépendant de l'appréciation de la personne qui les juge. Afin d'améliorer cette méthodologie, des études complémentaires sur l'écologie du Gomphe à pattes jaunes doivent être menées afin de pouvoir fournir aux évaluateurs de l'état de conservation, des critères plus objectifs ou au moins des indications plus précises concernant les sous-critères pour permettre une évaluation objective et robuste.

4) Conclusion et perspectives

Depuis plus d'une dizaine d'années, plusieurs publications font état de découvertes ou de redécouvertes du Gomphe à pattes jaunes dans différentes régions et permettent donc de préciser l'aire de répartition de l'espèce en France. Cependant, peu d'études sont disponibles quant à l'écologie de l'espèce et son statut de conservation. Le travail présenté dans ce rapport a permis dans un premier temps d'initier une réflexion sur l'écologie de la population régionale de l'espèce. Celle-ci semble sensiblement se démarquer de la bibliographie en plusieurs points évoqués dans ce rapport. Ces informations permettront, dans le cadre de futures études, d'améliorer la pertinence des protocoles utilisés. D'autre part, cette étude montre la difficulté



d'évaluer l'état de conservation d'une espèce et met en évidence les limites des protocoles actuellement proposés.

Les conditions particulières dans lesquelles s'est déroulée cette étude ne permettent pas de valider de manière indiscutable les résultats obtenus (forte crue à la fin du pic théorique d'émergence impactant directement les effectifs d'exuvies sur les berges). Néanmoins, les conclusions en ressortant, aussi limitées soient-elles, s'appuient sur l'application d'un protocole scientifique rigoureux. L'étude des caractéristiques écologiques des berges de l'Adour a permis de décrire le faciès de l'habitat favorable aux émergences des larves. Cet habitat étant dominant tout le long du linéaire étudié, l'Adour constitue, *a priori*, un milieu garant de la pérennité de la population compte-tenu du peu de menaces identifiées. Bien que le nombre d'exuvies récolté en 2014 ne permette pas de conclure à un bon état de conservation de la population, les perspectives futures sont plutôt encourageantes. En effet, en 2013, bien que le protocole appliqué ne soit pas le même, plus de 2000 exuvies ont été récoltées, soit plus du double des effectifs de 2014. La présence d'un habitat favorable et semblant peu menacé laisse penser que la population régionale de *Gomphus flavipes* n'est pas menacée à moyen terme.

Ces informations appellent à mener de nouvelles études pour améliorer les connaissances sur *Gomphus flavipes* en Aquitaine. Un suivi phénologique permettrait de mieux cerner le pic d'émergence et, si les éléments le permettent, d'appliquer à nouveau un protocole visant à établir un état de conservation de référence. Cette étude apporte donc les premières bases pour la conservation de l'espèce sur l'Adour et certains de ses affluents, et ne constitue que le point de départ d'un suivi à envisager à plus long terme.



IV) Missions connexes

1) Réalisation d'un suivi de type STELI

a) Présentation des sites d'étude

Le CEN Aquitaine a initié le STELI en 2013 sur 13 sites répartis sur toute la région dont 5 dans les Pyrénées-Atlantiques.

Durant ce stage, trois sites étaient suivis dans le cadre du Suivi Temporel des Libellules ; deux sites avec prédominance de milieux lotiques et un site sur milieu lentique. Ces trois sites se situent dans le département des Pyrénées-Atlantiques (64) sur les communes de Doazon, Asson et Bruges-Capbis-Mifaget (Annexe 15). Les deux autres sites du département ont été suivis par Antoine BARTCZAK.

Le premier site (Asson), référencé LPR01, est un parcours de 530 mètres le long de l'Ouzom dont la largeur est d'environ 10 mètres. Situé au milieu d'une zone habitée et à proximité d'une station d'épuration, ce site ne présente pas de potentiel odonatologique particulier en termes de richesse spécifique. Les habitats terrestres dominants sont des boisements feuillus et du sol minéral sans végétation. Le site est bordé d'une prairie pâturée par des bovins.

Le second site (Bruges-Capbis-Mifaget), référencé LPR02, est un parcours de 820 mètres le long du Béz dont la largeur est d'environ 10 mètres. Un canal artificiel de 3 mètres de large longe le cours d'eau sur toute la longueur du site et un petit ruisseau vient se jeter dans le cours d'eau principal. Les habitats terrestres dominants sont des boisements feuillus ainsi que des prairies de fauches et de pâture d'ovins. La richesse spécifique potentielle du site est limitée car l'ensoleillement est faible et que le cortège lié aux eaux courantes est réduit. Une pisciculture est installée à un peu moins de 1 km en amont du cours d'eau principal.

Le parcours du troisième site (Doazon), référencé LPR03, est long de 1,2 kilomètre sur les berges du lac artificiel de Doazon. Ce site fait partie de ceux gérés par le CEN Aquitaine et il a bénéficié de l'aménagement d'un chemin pédagogique. Le parcours s'effectue sur la partie amont de la digue qui scinde le lac en deux ; cette partie représente environ 7ha de plan d'eau bordés de prairies humides, de boisements mixtes et de landes. Le réservoir est alimenté par l'Aubin. Le potentiel odonatologique en termes de richesse spécifique du site est important puisque divers habitats sont réunis et forment une mosaïque de niches favorables aux libellules (plan d'eau, tourbière, ruisseau, prairies...).

b) Matériel et méthode

Le STELI est un protocole standardisé qui prévoit de réaliser neuf passages d'au moins 30 minutes sur le site répartis selon trois périodes de prospections (un maximum de 21 jours peut s'écouler entre chaque passage) :

- 3 passages avant le 15 juin,
- 3 passages entre le 16 juin et le 31 juillet,
- 3 passages après le 1^{er} août.



L'ensemble des passages doit être mené par le même observateur pour limiter les biais liés aux différences de détection entre observateurs. Les habitats présents sur le site sont décrits chaque année, le cas échéant en signalant les changements observés. Dans le cadre du PRAO Aquitaine, le STELI a été attribué à plusieurs stagiaires. Ce ne sont donc pas les mêmes personnes qui ont suivi les sites en 2013 et 2014, et ils seront suivis par d'autres personnes encore dans les années à venir. Le coordinateur national du STELI a été informé de cette situation et ce paramètre sera pris en compte lors de l'intégration des données.

Lors de chaque passage, l'observateur devra réaliser un inventaire des espèces d'Odonates le plus exhaustif possible. Celui-ci sera réalisé à vue ou par capture et le niveau d'identification requis s'adapte selon le niveau de compétences de l'observateur. Pour chaque espèce inventoriée, l'observateur doit noter la méthode de relevé utilisée (à vue ou capture), le stade (adulte, immature, exuvie...), ainsi que les comportements témoignant de la reproduction de l'espèce sur le site (tandem, cœur copulateur, territorialité...). Les effectifs doivent également être indiqués selon plusieurs modalités :

- Présence/absence,
- Fourchette d'abondance (1 individu, 2 à 10, 11 à 50, plus de 50 individus),
- Dénombrement précis.

Lors de chaque passage, les conditions météorologiques (ensoleillement, température et vitesse du vent) doivent être mentionnées. Le protocole complet est annexé à ce rapport (annexe 16).

c) Résultats obtenus et comparaison avec le STELI 2013

Le tableau 19 suivant résume les résultats obtenus suite au STELI réalisé en 2014 et les compare à ceux obtenus en 2013. Le dernier passage n'a cependant pas pu être réalisé avant la date de rendu de ce rapport.

Code site	LPR01		LPR02		LPR03	
Nom du site	Asson		Bruges		Doazon	
Année	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Nombre de passages	9	8	9	8	9	8
Espèces d'Anisoptères	3	1	2	1	14	13
Espèces de Zygoptères	3	3	4	4	8	10
Total des espèces recensées	6	4	6	5	22	23

Tableau 19 : Tableau récapitulatif des résultats du STELI en 2013 et 2014

Sachant qu'il manque un passage, le nombre d'espèces recensées est globalement le même entre les deux années. Sur le troisième site, une espèce supplémentaire a même été inventoriée.

2) Missions d'animation d'un PRA

Elaboration d'un support pédagogique de formation

Dans le cadre de l'action I.S.4 (Informer et sensibiliser) de la déclinaison régionale du PNA en Aquitaine, il était prévu la mise en place d'une session de formation gratuite pour les professionnels et le grand public. Cette formation, organisée en partenariat avec le CPIE Seignanx-Adour, avait pour but d'initier les participants à la biologie, la reconnaissance, l'étude et la conservation des Odonates. Pour ce faire, un support pédagogique de type « Powerpoint » de 79 diapositives a été élaboré. Celui-ci suit le plan suivant :

- Présentation du PRAO,
- Généralités concernant les insectes (classification et diversité),
- Généralités concernant les Odonates (classification, diversité, morphologie),
- Biologie et écologie des Odonates (cycle de développement, stades, reproduction, habitats utilisés...),
- Systématique des imagos et des exuvies : différenciation des sous-ordres et des familles d'Odonates,
- Principales méthodes d'étude (échantillonnage, meilleures conditions pour prospecter, quelles photos prendre, quel matériel utiliser, quelle paramètres à noter...),
- Présentation du CILIF et du STELI.

La formation ayant eu un succès inattendu, elle sera reconduite dès l'année prochaine. En effet, 19 professionnels et 13 personnes individuelles ont participé à la formation des 26, 27 et 28 juin dernier.

Rencontres des partenaires et réunions

A l'occasion de deux réunions qui ont eu lieu durant ce stage, de nombreux partenaires du plan ont pu être rencontrés. Ces réunions ont notamment permis d'avoir un aperçu de ce que représente la mission d'animation d'un PRA.

La première réunion a consisté en une rencontre technique entre les animateurs régionaux de sites Natura 2000 et les animateurs des Plans d'Actions Espèces (nationaux ou régionaux). Des membres du réseau girondin des techniciens rivière, animé par la CATZH du Conseil Général de la Gironde étaient également présents, ainsi que des représentants de la DREAL Aquitaine. Le principe de la journée était, suite à la présentation de plusieurs Plan d'Actions Espèces (Ecrevisses à pattes blanches, Odonates, Vison d'Europe et Chryptères), de faire le lien avec la démarche Natura 2000 et les plans de gestion de cours d'eau afin de renforcer le réseau d'acteurs autour des problématiques liées aux espèces. Après chaque présentation, un temps a été dédié aux échanges, questions et retours d'expériences.

La seconde réunion a réuni trois structures partenaires dans le cadre du PRAO Aquitaine : le CEN Aquitaine (structure animatrice du PRA), la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) Aquitaine et l'Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage (OAFS). Cette réunion avait pour objectif de coordonner la mise en place du projet de Liste Rouge des Odonates d'Aquitaine.



Bilan personnel

De mon point de vue, le bilan de ce stage est très positif.

D'une part il m'a permis d'appréhender les difficultés associées à l'animation et la coordination d'un Plan Régional d'Actions (priorisation des actions, budget...). D'autre part, il constitue ma première expérience dans l'élaboration d'une étude scientifique dans sa globalité. En effet, durant ce stage, j'ai eu la chance de pouvoir mettre en œuvre l'ensemble des étapes d'une étude, depuis la construction du protocole, en passant par les recherches bibliographiques, jusqu'à la phase de terrain et enfin l'analyse des résultats. J'ai donc pu me confronter à l'ensemble des difficultés que peut représenter une étude scientifique que ce soit sur le plan méthodologique et scientifique (choix des variables, gestion du temps, utilisation des outils statistiques...), que technique (adaptation du protocole en fonction de la réalité du terrain, rédaction). Cette expérience a été très stimulante et riche en enseignements.

Ce stage a également été l'occasion de perfectionner mes connaissances en Odonatologie, que ce soit dans le domaine de la détermination (exuvies et imagos) ou de l'écologie (connaissance des milieux étudiés).

Ma participation aux différentes missions connexes m'a de plus permis de toucher du doigt l'importance d'inclure un projet au sein d'un réseau d'acteurs impliqués et dynamiques et de m'intégrer d'avantage dans le réseau odonatologique aquitain.

Une analyse du stage dans sa globalité est présentée en annexe 17. Elle liste notamment les différentes missions effectuées au cours de ces 6 mois et indique comment s'est réparti mon temps de travail entre ces missions.



Bibliographie

- Bensettiti, F., Puissauve, R., Lepareur, F., Touroult, J., Maciejewski, L. (2012). Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1. Rapport SPN. Paris. p. 76.
- Blanchon, Y., Durand, E., Philippe Lambret. (2011). Redécouverte de *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) en Provence- Alpes-Côte d'Azur (*Odonata, Anisoptera : Gomphidae*). *Martinia*, 27 (2), pp. 121–122.
- Clausnitzer, V., Kalkman, V. J., Ram, M., Collen, B., Baillie, J. E. M., Bedjanič, M., Darwall, W.R.T., Dijkstra, K.-D. B., Dow, R., Hawking, J., Karube, H., Malikova, E., Paulson, D., Schütte, K., Suhling, F., Villanueva, R.J., von Ellenrieder, N., Wilson, K. (2009). Odonata enter the biodiversity crisis debate: The first global assessment of an insect group. *Biological Conservation*, 142 (8), pp. 1864–1869.
- De Knijf, G., Adriaens, T., Vermylen, R., Schoot, P. Van Der. (2014). Discovery of a population of *Gomphus flavipes* on the Albert Canal (Belgium), one of the busiest channels in Europe, with an overview of its status in Western and Central-Europe. *Brachytron*, 16 (1/2), pp. 3–17.
- Dommanget, J.-L., Prioul, B., Gadjos, A. (2008). Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société Française d'Odonatologie, Rapport non publié, p. 47.
- Dupont, P. (2010). Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les Insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, p. 170.
- Foster, S. E., Soluk, D. A. (2004). Evaluating exuvia collection as a management tool for the federally endangered Hine's emerald dragonfly, *Somatochlora hineana* Williamson (*Odonata : Cordulidae*). *Biological Conservation*, 118 (1), pp.15–20.
- Grand, D., & Boudot, J.-P. (2006). Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope (collection Parthénope). Mèze, p. 480.
- Grand, D., Boudot, J.-P., & Doucet, G. (2014). Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Ed. Biotope (collection Cahier d'identification). Mèze, p. 136.
- Grand, D., Pont, B., Krieg-Jacquier, R., Barlot, R., Feuvrier, B., Bazin, N., Biot, C., Deliry, C., Gaget, V., Michelot, J.-L., Michelot, L. (2011). *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) redécouvert dans le bassin hydrographique du Rhône. *Martinia*, 27 (1), pp. 9–26.
- Horváth, G. (2012). Assessment of riverine dragonflies (*Odonata : Gomphidae*) and the emergence behaviour of their larvae based on exuviae data on the reach of the river Tisza in szeged. *Tiscia*, 39, pp. 9–15.

- Kalkman, V. J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Feirrer, S., Jovic, M., Ott, J., Riservato, E., Sahlén, G. (2010). European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, p. 30.
- Kalkman, V. J., Clausnitzer, V., Dijkstra, K.-D. B., Orr, A. G., Paulson, D. R., Tol, J. van. (2008). Global diversity of dragonflies (*Odonata*) in freshwater. *Hydrobiologia*, pp. 351–363.
- Leconte, M., Ilbert, N., Lapalisse, J., Laporte, T. (2002). Le point sur les connaissances relatives aux Odonates rares des Pays de l'Adour (Gers, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées). *Martinia*, 18 (2), pp. 39–65.
- Météo France. (n.d.). Données climatiques à la station de Dax - Juillet 2014. <<http://www.meteofrance.com/climat/france/dax/40088001/relevés>> (consulté le 31 août 2014)
- Museum National d'Histoire Naturelle. (n.d.). Le Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) Vigie Nature. <<http://vigienature.mnhn.fr/page/le-suivi-temporel-des-oiseaux-communs-stoc>> (consulté le 31 août 2014).
- OPIE, & SFO. (2010a). Plan National d'Actions en faveur des Odonates - Objectifs et enjeux. <<http://odonates.pnaopie.fr/plan-national/objectif/>> (consulté le 07 mai 2014).
- OPIE, & SFO. (2010b). Plan National d'Actions en faveur des Odonates - Stratégies. <<http://odonates.pnaopie.fr/plan-national/strategie/>> (consulté le 7 mai 2014).
- Pélozuelo, L., Costes, A., Delpon, G., Calvignac, R., Alquier, D., Haber, E., & Polisset, P. (2012). Du nouveau sur *Macromia splendens* en Midi-Pyrénées. p. 15.
- Schorr, M. (1996). Part II - *Mantodea, Odonata, Orthoptera* and *Arachnida*. In Council of Europe Publishing (Eds.). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Nature and environment, Strasbourg, pp. 350–364.
- Vigicrues : Information sur la vigilance crues. (n.d.). http://www.vigicrues.gouv.fr/niv_spc.php?idspc=23 (consulté le 31 août 2014).



Résumé

Le Gomphe à pattes jaunes, *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825), est une espèce d'Odonate relativement rare inféodée aux cours d'eau lents non aménagés des vallées alluviales de plaines. Cette espèce, protégée en France et en Europe, est classée en « Préoccupation mineure » sur la Liste Rouge des Odonates d'Europe et en « En danger » sur la Liste Rouge provisoire des Odonates de France. Espèce prioritaire du Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates (PRAO) en Aquitaine, effectif depuis 2013, *Gomphus flavipes*, essentiellement présent sur l'Adour, bénéficie d'une action qui lui est dédiée. En effet, l'objectif de l'action A.7 du PRAO est d'améliorer les connaissances sur la répartition et l'écologie de *G. flavipes* dans le but d'évaluer l'état de conservation de la population régionale.

Les résultats de cette étude ont permis d'identifier certaines caractéristiques élémentaires de l'habitat favorable aux émergences des larves sur les berges de l'Adour, à savoir une végétation rivulaire arborée et une pente plutôt forte. La présence d'herbiers au niveau des zones de plages semble être un facteur limitant pour l'émergence de cette espèce sur ces secteurs. L'étude a également permis de constater que la majorité des émergences avait lieu entre 0 et 50 centimètres au-dessus du niveau de l'eau et que les supports d'émergence les plus utilisés sont le chevelu racinaire et les racines plongeant dans l'eau.

L'étude s'étant déroulée dans des conditions météorologiques et hydrologiques particulières, seules des conclusions partielles quant à l'état de conservation de la population de Gomphe à pattes jaunes sur le fleuve Adour ont pu être tirées. L'étude a cependant permis de mettre en évidence les difficultés et les limites du protocole proposé. Des propositions d'amélioration du protocole ainsi que des suggestions pour de futures études ont donc été soumises.

Au-delà de ces préconisations, ce rapport permet de souligner que l'Adour constitue un milieu favorable à l'espèce dans des conditions écologiques peu renseignées dans la bibliographie. Enfin, les pressions et menaces pesant sur la population semblent faibles. La population régionale ne semble donc pas être menacée à moyen terme.