

39 - Sur l'habitat et la répartition de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) et *Gomphus graslinii* (Dale, 1834) dans la rivière de l'Hérault (département de l'Hérault) par M. LOHR⁵⁷.

Mots clés : Odonata, *Macromia splendens*, *Gomphus graslinii*, Gard (30), Hérault (34)

Key-words : Odonata, *Macromia splendens*, *Gomphus graslinii*, Gard and Hérault Department

Schlüsselwörter : Odonata, *Macromia splendens*, *Gomphus graslinii*, Departements Gard und Hérault

Résumé : La distribution de *Macromia splendens* et de *Gomphus graslinii* ainsi que le peuplement odonatologique ont été étudiés dans le bassin de l'Hérault lors de deux campagnes d'étude en juin/juillet 1999 et 2002. Les deux espèces colonisent ce fleuve sur son cours inférieur et moyen sur sa quasi-totalité. *M. splendens* se trouvait aussi sur le cours supérieur, plus en amont que supposé auparavant. La répartition des données et l'écologie de ces deux espèces dans le bassin de l'Hérault sont discutées dans le contexte de leur distribution et de leurs préférences d'habitat connues jusqu'à présent. La grande diversité de la faune odonatologique et des populations très importantes de trois espèces figurant dans l'annexe 2 de la Directive Habitat – soient *M. splendens*, *G. graslinii* et *Oxygastra curtisii* – soulignent la grande valeur écologique de l'Hérault et l'importance de la protection de ce cours d'eau.

Abstract : Notes on the ecology and the distribution of *Macromia splendens* (Pictet, 1843) and *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842) in the Hérault River (Hérault and Gard department)

The distribution of *Macromia splendens* and *Gomphus graslinii* as well as the Odonata communities have been studied in the catchment of the Hérault River (Southern France) during two excursions realized in June/July 1999 and 2002. The two species colonize the lower and middle course of the Hérault River almost completely. *M. splendens* has also been found at the superior course, more upstream than supposed before. Distribution and ecology data of these two species in the catchment of the Hérault River are discussed in the context of their known distribution limits and published habitat preferences. The remarkable diversity of the odonate fauna and very important populations of three species appearing in the appendix 2 of the FFH directive – besides *M. splendens* and *G. graslinii* it is *Oxygastra curtisii* – underline the high ecological value of the Hérault and the importance of the protection of this watercourse.

Zusammenfassung : Zur Ökologie und Verbreitung von *Macromia splendens* (Pictet, 1843) und *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842) am Fluss Hérault (Departements Hérault und Gard, Süd-Frankreich)

Die Verbreitung von *Macromia splendens* und *Gomphus graslinii* im Einzugsgebiet des südfranzösischen Flusses Hérault sowie dessen Libellengemeinschaften wurden im Juni/Juli 1999 und 2002 im Verlaufe von zwei Exkursionen untersucht. Die zwei Arten besiedeln den unteren und mittleren Hérault nahezu lückenlos, *M. splendens* fand sich auch am Oberlauf, weiter stromaufwärts als bislang angenommen. Die Daten zur Verbreitung und Ökologie der beiden Arten im Einzugsgebiet des Hérault werden im Kontext ihrer Gesamtverbreitung und der bislang bekannten Habitatansprüche diskutiert. Der große Artenreichtum der Libellenfauna sowie die hohe Siedlungsdichte von drei Arten des Anhangs 2 der FFH-Richtlinie – neben *M. splendens* und *G. graslinii* auch *Oxygastra curtisii* – unterstreichen den großen ökologischen Wert des Hérault und die hohe Bedeutung des Erhalts dieses Fließgewässers.

Introduction

Les deux espèces endémiques de l'Europe de Sud-ouest, *Macromia splendens* et *Gomphus graslinii*, sont protégées par la Directive Habitat (Directive 92/43/CEE, annexe 2). De plus *M. splendens* est considérée comme une des espèces les plus rares en Europe (GRAND et DOMMANGET, 1996). Les deux espèces sont donc d'un intérêt spécial pour la protection de leurs populations et de leurs habitats.

Leur présence en Languedoc-Roussillon est connue depuis déjà longtemps. Capturée par Guinard vers 1840 aux « environs de Montpellier », *M. splendens* a été décrite par PICTET (1843) à partir de cette observation héraultaise. De plus, l'espèce a déjà été découverte très tôt dans le département de l'Hérault sur des petites rivières comme le Lez (GRASSE, 1930, RENOUST, 1961), le Lamalou (JARRY et VIDAL, 1960), la Vis (LIEFTINCK, 1965), le Vidourle (ROUDIL, 1982, GRAND, 1988) et ensuite sur l'Orb (CARRIÈRE 1986, GRAND 1989). Mais la présence de *M. splendens* dans le fleuve de l'Hérault n'avait pas été constatée avant 1988

⁵⁷ Lippe und Höxter, Fachgebiete Tierökologie und Landschaftsökologie (Universität de Sciences :! Appliquées Lippe et Höxter, Dépts. « Ecologie animale » et « Ecologie du paysage »). An der Wilhelmshöhe 44, D-37671 Höxter, Allemagne, email : mathias.lohr@fh-luh.de

(GRAND, 1989, VISSCHER et BALANÇA, 1993). Ces données se sont rapportées quasi exclusivement sur le cours inférieur de l'Hérault en aval du Pont du Diable, surtout sur des secteurs proches de l'embouchure. Seulement trois observations isolées concernent le bassin de l'Hérault supérieur, en amont de Gignac, c'est-à-dire le Lamalou (JARRY et VIDAL, 1960) et la Vis inférieure (LIEFTINCK, 1965). Sur le fleuve de l'Hérault, en amont du Pont du Diable, l'espèce n'a été observée que par VISSCHER et BALANÇA (1991) avec deux images à l'embouchure du Lamalou.

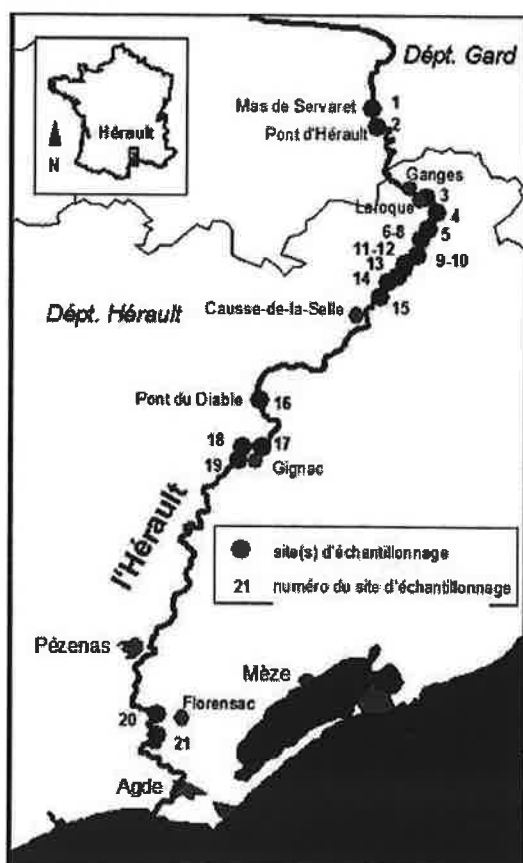
Comme *M. splendens*, *Gomphus graslinii* avait été déjà observée au XIX^{ème} siècle par Guinard près du Lez (CASSAGNE-MEJEAN, 1963). Dans le fleuve de l'Hérault, l'espèce a été signalée avec *M. splendens* sur son cours inférieur entre Agde et Pézenas (GRAND, 1989) et sur l'ensemble du fleuve, sans localisation des stations (VISSCHER et BALANÇA, 1993).

Dans le cadre de ce travail, la distribution de *M. splendens* et de *G. graslinii* ainsi que le peuplement odonatologique ont été étudiés surtout sur le cours moyen de l'Hérault et quelques-uns de ses affluents.

La zone d'étude : L'Hérault – une beauté capricieuse entre les Cevennes et la Méditerranée

Prenant sa source au Mont Aigoual à 1450 mètres d'altitude, l'Hérault traverse les contreforts du Massif Central méridional. Il descend – en prenant le caractère d'un torrent - dans le sol schisteux 1000 mètres sur ses 10 premiers kilomètres. Au Pont d'Hérault, le fleuve entre dans une vaste zone calcaire et son lit s'élargit. Par contre, à Ganges, la vallée se resserre à nouveau. S'étant creusé profondément dans les plateaux calcaires, le fleuve traverse les Gorges de l'Hérault pour entrer, quelques kilomètres au nord de Gignac, dans les plaines. En aval du Pont du Diable, la pente diminue et le courant ralentit. Après un parcours d'environ 160 km, l'Hérault se jette, 4 km au sud d'Agde, dans la mer méditerranéenne. La superficie du bassin-versant s'élève à environ 2500 km² (DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2005).

Figure 1.- Situation géographique de l'Hérault et des sites prospectés



Le climat du bassin montre des influences très différentes : à la source de l'Hérault - au Mont Aigoual - les cyclones atlantiques rencontrent les masses d'air méditerranéennes. Les précipitations annuelles s'élèvent à plus de 2000 mm. Tandis que les vents froids et secs – comme la tramontane – donnent un caractère montagnard et continental aux montagnes et plateaux, la vallée de l'Hérault – abritée de ces vents par les crêtes et les corniches - possède des hivers doux et des étés chauds et secs. En plaine, les influences climatiques méditerranéennes sont dominantes. Ici, les précipitations annuelles peuvent descendre au-dessous de 600 mm (METEO-FRANCE, 1999). Les températures annuelles moyennes n'excèdent pas 4,5°C au Mont Aigoual, alors qu'elles atteignent environ 12°C à Ganges et 15°C à l'embouchure de l'Hérault dans la Méditerranée (BESSEMOULIN, 1980, METEO-FRANCE, 1999).

Dues aux différentes influences climatiques, le régime hydrologique de l'Hérault est très complexe et peut être caractérisé comme pluvial cévenol (PAGNEY, 1988, DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2000). Les crues d'automne, souvent violentes, sont causées par des orages et des fortes pluies cévenoles. Des crues hivernales d'origine pluviale sont suivies par des périodes de hautes eaux, alimentées par les précipitations printanières et la fonte des neiges. Par contre les très faibles débits d'étiage estivaux sont provoqués par les grandes sécheresses méditerranéennes. Au limnimètre de Laroque – quelques kilomètres en aval de Ganges – le débit

moyen s'élève à 20 m³/s. Le régime irrégulier s'exprime par des valeurs extrêmes : tandis que les débits d'étiage quinquennal n'atteignent que 2,5 m³/s, ceux des crues extrêmes peuvent dépasser 1500 m³/s (DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2005).

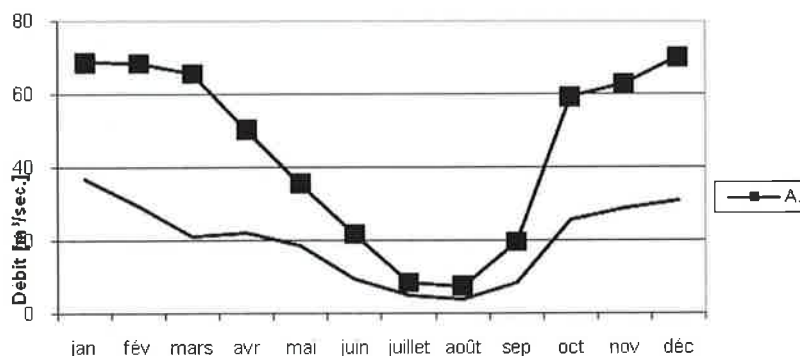


Figure 2.- Débits moyens mensuels de l'Hérault à Laroque et à Agde (d'après DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2005)

En montagne, le cours de l'Hérault est très souvent bordé par des falaises. La morphologie fluviale y est caractérisée par l'alternance de secteurs à courant rapide et de zones calmes, souvent élargies. Tandis que les rapides sont d'une faible profondeur et ne se trouvent que dans des petits secteurs, les eaux dormantes peuvent atteindre au contraire quelques centaines de mètres et leur profondeur peut dépasser 5 mètres, même en période d'étiage. Cette alternance parfois très brusque est caractéristique des fleuves aux sédiments hétérogènes, dominés par des graviers. Cette morphologie est décrite comme « riffle/pool-sequence » (cf. ROSGEN, 1996, voir fig. 3).

Due à cette grande diversité de milieux et de conditions naturelles, on trouve une grande diversité de biocénoses même sur de courtes distances.



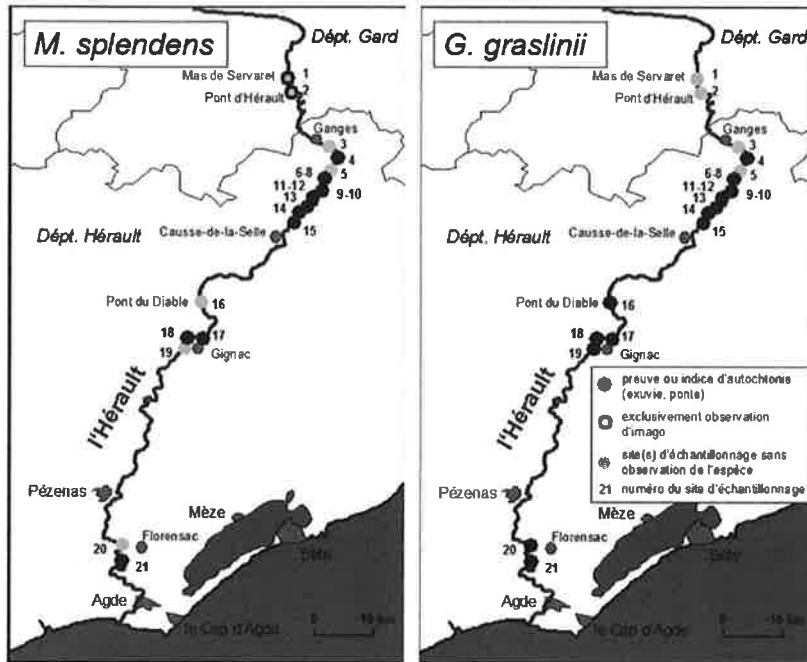
Figure 3.- En montagne la morphologie fluviale de l'Hérault est caractérisée par l'alternance de secteurs à courant rapide et de zones calmes, souvent élargies; l'Hérault au sud de Ganges (à gauche) et au Pont de St. Étienne d'Issensac (à droite) (29-06-2002, photos : Mathias Lohr)

Méthodes

La répartition de *Macromia splendens* et de *Gomphus graslinii* ainsi que le peuplement odonatologique de l'Hérault ont été étudiés dans 21 sites d'échantillonnage entre Mas de Servaret (37 km en aval de la source à 210 m alt., site no. 1) et Florensac (env. 150 km en aval de la source et à seulement une dizaine de km de l'embouchure, site no. 21). La plupart des sites se trouve entre Ganges et Causse-de-la-Selle sur le cours moyen de l'Hérault (env. 55 à 70 km en aval de la source, entre 105 et 130 m alt., sites no. 3-15) ainsi que près de Gignac (env. 100 à 120 km en aval de la source, 35 m alt., sites no. 16-19). La répartition des sites est présentée dans la figure 1, la localisation est décrite en annexe I. De plus, le peuplement odonatologique des affluents de la Vis et de la Buèges a été étudié sur 6 sites. Chaque site comprend un secteur de 50-100 mètres de rive. Les données odonatologiques ici présentées ont été recueillies entre le 30 juin et le 4 juillet 1999 et entre le 21 juin et le 4 juillet 2002. Les sites ont été étudiés par le suivi des adultes et la collecte d'exuvies. Les comportements des imagos ont été notés pour mieux estimer l'autochtonie des espèces.

Résultats

La répartition des données de *Macromia splendens* et de *Gomphus graslinii* est présentée dans la figure 4. Tandis que *M. splendens* a pu être observée même sur le cours supérieur à Mas de Servaret (37 km en aval de la source à 210 m alt., site no. 1), le site le plus en amont constaté pour *G. graslinii* se trouve 5 km au sud de Ganges (env. 60 km en aval de la source à 130 m alt., site no. 4). Les deux espèces sont largement répandues sur le cours moyen du fleuve, entre Ganges et les Gorges de l'Hérault (sites 4 à 15). Elles ont aussi été trouvées plusieurs fois en plaine jusqu'à Florensac (une dizaine de km en amont de l'embouchure dans la mer, site no. 21). Dans les affluents de la Vis et de la Buèges, *M. splendens* n'a pas pu être observée. Une seule



exuvie de *G. graslinii* a été trouvée au bord de la Buèges, près de St.-Jean-de-Buèges (env. 12 km au sud-ouest de Ganges).

Les deux espèces ont été observées sur les 21 sites étudiés le long de l'Hérault à une fréquence de 81 % (*G. graslinii*) et de 67 % (*M. splendens*). La preuve d'autochtonie a pu être remarquée sur 76% des sites pour *G. graslinii* et sur 52% des sites pour *M. splendens*. Sur 12 des 21 sites prospectés du cours de l'Hérault les deux espèces ont été trouvées syntope.

Figure 4.- Observations de *Macromia splendens* (à gauche) et de *Gomphus graslinii* (à droite) dans l'Hérault en 1999 et 2002

Des exuvies de *M. splendens* et *G. graslinii* ont été exclusivement trouvées dans les parties calmes de l'Hérault. Entre Mas de Servaret (No. 1) et le Pont du Diable (No. 16) les deux espèces ont été observées régulièrement dans les eaux dormantes entre les rapides. Ici, le fleuve s'est profondément creusé dans les plateaux qui bordent la vallée. Il coule souvent directement sur la roche calcaire. Des secteurs aux sédiments graveleux se trouvent au niveau des rapides. Les secteurs calmes, peuplés par les deux espèces, sont caractérisés par un courant très faible parfois quasi stagnant en période d'étiage. Par conséquent on n'y trouve que des sédiments fins souvent recouverts de détritus, déposés directement sur la roche calcaire. La profondeur de ces zones peut dépasser 5 m, et la largeur de cours d'eau peut atteindre 100 m. Les rives, parfois constituées de rochers excédant 10 m de hauteur, sont très abruptes. Ces rives escarpées sont souvent formées verticalement, tant au-dessus qu'au-dessous de la surface d'eau. Même si les deux espèces peuvent être trouvées dans des secteurs dépourvus de ripisylves, la plupart des exuvies a été observée dans des zones ombragées par des aulnes, des saules et des peupliers noirs. En plaine, l'Hérault prend le caractère d'un fleuve calme. En aval du Pont de Diable on ne trouve plus de rapide. Ici, *M. splendens* et *G. graslinii* colonisent des secteurs calmes bien ombragés par la ripisylve.

Pour le peuplement odonatologique de l'Hérault, sur les 21 sites d'échantillonnage un nombre total de 26 espèces a été trouvé (voir Tableau 1), dont au moins 22 autochtones (observations d'exuvies). Sur les affluents de la Vis et la Buèges, deux espèces en plus ont pu être observées (*Calopteryx haemorrhoidalis* et *Cordulegaster bidentata*).

L'espèce la plus fréquente et abondante fut *Oxygastra curtisii*, présente sur 95 % des sites et souvent en abondance remarquable (jusqu'à plus de 100 exuvies sur 10 m de rivage). Outre *M. splendens* et *G. graslinii*, l'Hérault est régulièrement peuplé par *Platycnemis acutipennis* (fréquence de 86 %), *Onychogomphus forcipatus* (86 %), *Boyeria irene* (81%), *Platycnemis latipes* (76 %), *Erythromma lindenii* (71 %), *Calopteryx xanthostoma* (67 %). *Onychogomphus uncatus* ne fut trouvé que sur le cours supérieur et moyen, en amont du Pont du Diable, en abondance faible à moyenne et exclusivement près des rapides. Dans la Vis et la Buèges, l'espèce est très abondante (jusqu'à plus de 100 exuvies pour 10 m de rivage). Sur quatre sites, des exuvies de

M. splendens et *C. boltonii* ont été trouvées ensemble sur le cours moyen de l'Hérault, parfois à deux mètres les uns des autres.



Figure 5.- Habitat de *Macromia splendens* et de *Gomphus graslinii* dans l'Hérault : les larves vivent dans les secteurs calmes à courant très faible et à profondeur parfois importante. Les exuvies se trouvent souvent à l'abri de rochers (à gauche). Eau dormante, où la ponte de *Macromia splendens* a été observée. Les mâles de *Gomphus graslinii* occupaient également les rives en comportement territorial (à droite).

	Annexe Dir. 92/43 CEE (Habitat)	35Pro tégé 2au pl5an	Stat ut	Fréquen ce totale (%)	Fréquence sur sites avec preuves d'autochtoni	Nom bre total d'ex		Légende statut
ZYGOPTERES								
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>			*	-	-		5	Espèce autochtone - abondance et fréquence importantes à très
<i>Calopteryx xanthostoma</i>			5	67	43	62		
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>			2	14	10	2		
<i>Lestes viridis</i>			2	19	19	7		Espèce autochtone - abondance ou fréquence
<i>Platynemis acutipennis</i>			5	86	**	**	4	
<i>Platynemis latipes</i>			5	76	**	**		
<i>Platynemis pennipes</i>			2	5	**	**		Espèce autochtone - abondance et fréquence faibles à moyennes
<i>Platynemis spp. (exuvies)**</i>			**	**	76	142	3	
<i>Erythromma lindenii</i>			4	71	67	91		
<i>Erythromma viridulum</i>			1	5	0	0		
ANISOPTERES								
<i>Gomphus graslinii</i>	2, 4	*	5	81	76	167	2	Espèce autochtone - abondance et fréquence faibles
<i>Gomphus pulchellus</i>			2	10	5	1		
<i>Gomphus simillimus</i>			3	52	52	59		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>			4	57	52	78		Pas de preuves ou d'indices d'autochtonie - abondance et fréquence très faibles (observations isolées)
<i>Onychogomphus forcipatus</i>			5	86	86	138	1	
<i>Onychogomphus uncatus</i>			4	67	67	82		
<i>Anax imperator</i>			3	38	14	4		
<i>Anax parthenope</i>			2	19	0	0		
<i>Boyeria irene</i>			5	81	81	71		
<i>Cordulegaster boltonii immaculifrons</i>			3	33	24	10		
<i>Cordulegaster bidentata*</i>			*	-	-	-		
<i>Macromia splendens</i>	2, 4	*	4	67	52	51		
<i>Oxygastra curtisii</i>	2, 4	*	5	95	90	238		
<i>Crocothemis erythraea</i>			2	19	10	4		
<i>Libellula depressa</i>			1	5	0	0		
<i>Libellula fulva</i>			2	5	5	2		
<i>Orthetrum brunneum</i>			1	5	0	0		
<i>Orthetrum cancellatum</i>			3	29	19	16		
<i>Orthetrum coerulescens</i>			2	10	5	1		

Tableau 1.- Peuplement odonatologique de l'Hérault sur les 21 sites d'échantillonnage

* Exclusivement trouvé dans les affluents de l'Hérault (la Vis, la Buèges)

** Les distinctions au niveau des exuvies ne sont pas connues jusqu'à présent

Discussion et conclusion

Distribution de *Macromia splendens* et de *Gomphus graslinii*

L'Hérault devrait être colonisé au moins sur son cours moyen et inférieur dans sa quasi-totalité par *M. splendens* et *G. graslinii*. Des lacunes dans la répartition de ces deux espèces, montrées dans la figure 4, pourraient s'expliquer par une prospection odonatologique lacunaire de ces secteurs.

La colonisation des secteurs par *M. splendens* sur le cours inférieur et moyen des rivières qui drainent la partie sud du Massif Central - comme par exemple le Lot et le Tarn - est connue depuis déjà longtemps (GRAND et DOMMANGET, 1996). Sur le cours inférieur de l'Hérault, l'espèce a été observée pour la première fois dans les années 1980 par GRAND (1988). La plupart des sites publiés est située dans les plaines ou les collines à une altitude le plus souvent inférieure à 200 m. Au-delà de 300 m, il n'existe que des observations isolées, comme sur le Tarn en Lozère (BRUGIERE, 2000), où j'ai trouvé aussi des exuvies de l'espèce dans plusieurs secteurs jusqu'à 480 m d'altitude en juillet 1999 (observations inédites). La découverte d'un individu mort en août 1988 près de Florac (Lozère), à une altitude de 620 m (sans d'indice d'autochtonie ; CHAUSSADAS et DOMMANGET, 1988), est l'observation la plus haute de *M. splendens* en France jusqu'à présent. L'observation des populations autochtones sur le cours supérieur du Tarn et de l'Hérault montre que l'espèce est capable de coloniser des secteurs plus en amont et à des altitudes plus élevées que supposé auparavant. La limitation de la distribution de *M. splendens* aux régions à température annuelle moyenne supérieure à 13°C - comme postulé par CORDERO RIVERA (2000) - semble être dépassée au moins localement dans les Cévennes et sur les contreforts du Massif Central. Ces valeurs sont, sur le cours supérieur du Tarn et de l'Hérault, inférieures à 13°C (METEO-FRANCE, 2001).

Même si pour le site le plus haut de *M. splendens* sur le cours supérieur de l'Hérault l'autochtonie n'est pas prouvée (site no. 1, 210 m alt., env. 37 km de la source), l'espèce doit y être autochtone. Il existe probablement des populations encore plus en amont, bien qu'en abondance beaucoup plus faible que dans les secteurs aval.

Sur les affluents du cours supérieur et moyen de l'Hérault, *M. splendens* n'a été trouvée qu'il y a longtemps, dans le Lamalou (larves, JARRY et VIDAL, 1960) et à la Vis (un mâle, LIEFTINCK, 1965). Dans le cadre de cette étude, l'espèce n'a pas pu être observée sur ces deux cours d'eau. De même, GRAND (2002) n'a pas réussi à y trouver *M. splendens*. Tandis que le Lamalou était déjà asséché sur presque tout son cours fin juin 2002, des habitats probablement favorables à l'espèce se trouvaient au moins sur le cours inférieur de la Vis et la Buèges. Si ces affluents sont aussi actuellement colonisés, ils doivent encore être examinés. Par contre *G. graslinii* a pu être trouvé dans la Buèges. L'espèce devrait coloniser les affluents bien qu'en abondance beaucoup plus faible que dans le fleuve de l'Hérault.

Remarques sur l'écologie de *Macromia splendens* et *Gomphus graslinii*

Dans l'Hérault, *M. splendens* et *G. graslinii* colonisent syntope des zones calmes, parfois très profondes, dans des secteurs quasi-lentiques ou des rebords lentiques dans des secteurs lotiques. On trouve ces secteurs calmes le plus souvent entre des rapides, qui coulent sur des bancs aux sédiments graveleux formant des « seuils naturels ». Cette préférence d'habitat est aussi décrite pour la plupart des sites de ces deux espèces (cf. LEIPELT et SUHLING, 2001, 2005), il s'agit de leur mésohabitat primaire (leur « habitat naturel »). Leur coexistence constatée pour l'Hérault est aussi signalée pour beaucoup d'autres fleuves et rivières dans leurs aires de distribution (p. e. DOMMANGET, 1996 pour le Sud de la France ; LOHR, 2005 pour le Portugal).

Tandis que leurs mésohabitats se ressemblent ou sont pareils, leurs préférences au niveau du microhabitat larvaire sont différentes. Selon LEIPELT et SUHLING (2001) *G. graslinii* colonise des substrats sableux couverts de détritus (matières organiques comme feuilles, branches etc.). Par contre les larves de *M. splendens* se trouvent principalement dans des sédiments sableux dépourvus des couches de matières organiques. Ils s'y enfouissent - souvent en partie - dans des couches de sable, qui n'atteignent parfois que quelques millimètres d'épaisseur et qui étaient déposées directement sur le rocher (LEIPELT et SUHLING, 2005).

La présence de ces deux espèces dans des barrages hydroélectriques est signalée par plusieurs auteurs (DOMMANGET, 1997 pour le Tarn, CORDERO RIVERA, 2000 pour *M. splendens* en Galicie, Espagne). Ces barrages sont des habitats secondaires, dans lesquelles les conditions écologiques et hydrologiques sont profondément changées par l'aménagement. Même si ces sites peuvent parfois héberger des populations importantes de *M. splendens*, les auteurs soulignent l'influence négative de ces barrages entre autres sur les populations de cette espèce. D'après CORDERO RIVERA (2000) elle se trouve exclusivement dans des barrages étroits et allongés, dans lesquelles les structures ressemblent à l'habitat primaire de l'espèce.

Le peuplement odonatologique de l'Hérault

Pour l'aspect du début de l'été (mi-juin à début juillet), un nombre de 26 espèces a été trouvé. En ajoutant les autres aspects phénologiques le nombre total d'espèces colonisant l'Hérault doit être encore plus important. La richesse de la faune odonatologique est donc très importante et remarquable. Elle s'explique surtout par la grande variété de milieux, de structures et de niches écologiques provoquée par la grande diversité des conditions écologiques (courants, substrats, ombrage etc.). La grande diversité du peuplement odonatologique est caractéristique pour les cours d'eau du bassin méditerranéen. Pour le Sud de l'Espagne, FERREROS-ROMERO (1999) a trouvé 24 espèces dans les cours d'eau d'un seul bassin. Dans le Sud du Portugal, JAHN (1996) a signalé 34 espèces pour une partie du bassin du fleuve Guadiana. Cette richesse souligne l'importance des derniers fleuves sauvages en état quasi-naturel dans la région méditerranéenne.

Dans l'Hérault on trouve souvent une cohabitation entre des espèces rhéophiles et des espèces dites lenticues. Ainsi des exuvies de *Macromia splendens* et de *Cordulegaster boltonii immaculifrons* ont été trouvées ensemble sur quatre sites, parfois très proches les uns des autres. Ces observations dans des tronçons lenticues ne peuvent pas être expliquées seulement par des déplacements accidentels des larves de *C. boltonii immaculifrons*, classée comme rhéophile (AGUILAR et DOMMANGET 1998). L'espèce doit être plutôt capable de coloniser aussi les rebords peu profonds des secteurs à courant faible, où elle cohabite parfois avec *M. splendens*. La préférence d'habitat larvaire pour des zones calmes au moins chez la sous-espèce *C. boltonii boltonii* est connue (cf. STERNBERG et al., 2000).

Comme dans les rivières Aveyron et Vère (LEIPELT et SUHLING, 2001), *G. graslinii* cohabite aussi régulièrement avec *G. vulgatissimus* dans le fleuve de l'Hérault. Sur 11 sites, des exuvies de ces deux espèces ont été trouvées ensemble, le plus souvent en abondance importante.

Importance de l'Hérault pour la faune odonatologique et pour le réseau « Natura 2000 »

Trois espèces largement répandues dans l'Hérault sont inscrites dans l'annexe 2 de la Directive Habitat (Directive 92/43/CEE), soient *Macromia splendens*, *Gomphus graslinii* et *Oxygastra curtisii*. L'importance et la responsabilité pour la protection du peuplement odonatologique de l'Hérault sont aussi dues au statut de ces trois espèces. De plus, *Macromia splendens* et *Gomphus graslinii* figurent comme espèces endémiques franco-ibériques à répartition assez restreinte. Par conséquent, l'IUCN (2004) classe les trois espèces comme « vulnérable » sur le plan mondial. Les populations de ces deux espèces dans l'Hérault doivent être classifiées au moins comme importantes. Dans la zone d'étude, deux sites « Natura 2000 » ont été proposés par le gouvernement français : les sites FR9101388 « Gorges de l'Hérault » et FR9101384 « Gorges de la Vis et de la Virenque ». Parmi les invertébrés, ces trois espèces restent à compléter dans les fiches officielles, car elles n'y sont encore pas citées (MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, 2005). La valeur de l'Hérault pour la faune odonatologique s'explique aussi par la grande diversité du peuplement d'Odonates.

L'Hérault possède donc une grande importance pour la protection des libellules, non seulement sur le plan national mais aussi au niveau européen et même mondial. Beaucoup de rivières dans le bassin méditerranéen, figurant comme habitat pour *Macromia splendens* et *Gomphus graslinii*, sont détruites ou menacées par la construction de barrages pour l'irrigation (surtout en péninsule ibérique). La protection des dernières rivières et fleuves, peu ou pas touchés par des aménagements et restés quasi naturels jusqu'à présent – comme l'Hérault, est donc très importante. Cette protection doit inclure la conservation de la dynamique fluvio-morphologique et hydrologique. Il faut donc épargner ce fleuve des aménagements hydroélectriques, des constructions de barrages et des prélèvements d'eau.

Remerciements

Je remercie chaleureusement Jean-Louis Dommanget, Martin Schorr et Klaus Guido Leipelt pour l'envoi des articles et Isabelle Perrée pour la relecture des textes.

Travaux cités

- AGUILAR J. D', DOMMANGET J.-L., 1998. Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. – Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 463 pp.
- BESSEMOULIN J., 1980. Atlas climatique de la France. – Ministère des transports, Direction de la Météorologie, Paris.
- BRUGIERE D., 2000. Du nouveau sur *Macromia splendens* (Pictet, 1843) en Lozère. *Martinia*, 16 (1) : 8.
- CASSAGNE-MEJEAN F., 1963. Sur la faune des Odonates de la région Montpellieraine. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 103 (2) : 87-93.
- CHAUSSADAS J.-C., DOMMANGET J.-L., 1988. *Macromia splendens* (Pictet, 1843) en Lozère (48) ? *Martinia*, 4 (4) : 107.
- CORDERO RIVERA A., 2000. Distribution, habitat requirements and conservation of *Macromia splendens* Pictet (Odonata, Corduliidae) in Galicia (NW Spain). *International Journal of Odonatology*, 3 : 73-83.
- DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2000. Les régimes hydrologiques des cours d'eau en Languedoc-Roussillon. – DIREN Languedoc-Roussillon avec la collaboration du CSP, Montpellier.
- DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2005. Situation hydrologique. Station Laroque (Y2102010), cours d'eau de l'Hérault. – Site internet : www.rdbmnc.com
- DOMMANGET J.-L., 1996. *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842). In : HELSDINGEN P. J., WILLEMSE L., SPEIGHT M. C. D., Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. – Conseil de l'Europe, Nature an environment, n°80, Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida : 259-265.
- DOMMANGET J.-L., 1997. Étude odonatologique d'une section du Tarn et de l'un de ses tributaires (Département de l'Aveyron). *Martinia*, 13 (3) : 87-100.
- GRAND D., DOMMANGET J.-L., 1996. *Macromia splendens* (Pictet, 1843). In : HELSDINGEN P. J., WILLEMSE L., SPEIGHT M. C. D., Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. – Conseil de l'Europe, Nature an environment, n°80, Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida : 315-323.
- GRAND D., 1988. Confirmation de la présence dans le Gard (30) et l'Hérault (34) de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) (Odonata, Anisoptera, Corduliidae). *Martinia*, 4 (4) : 97-101.
- GRAND D., 1989. Sur les traces de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) en France méditerranéenne (Odonata, Anisoptera, Corduliidae). *Martinia*, 5 (3) : 59-62.
- GRAND D., 2002. Sur la distribution de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) en région méditerranéenne française : complément et synthèse. In : BOUDOT J.-L., DOMMANGET, J.-L., (Coordinateurs), 2002. Actes des Premières et Secondes Rencontres odonatologiques de France (Bonnevaux 4, 5 et 6 août 1990 – Oulches 16, 17, 18 et 19 juin 1995). *Martinia*, numéro hors série 4 (novembre) : 17-22.
- GRASSÉ P., 1930. La Nymphe de *Macromia splendens* Pictet. *Annales de la Société entomologique de France*, 99 : 9-14.
- IUCN, 2004. 2004 IUCN Red List of threatened species. – Site internet : www.redlist.org/
- JAHN P., 1996. Libellen im Einzugsgebiet des Guadiana in Südostportugal. *Advances in Odonatology, Supplement*, 1: 65-76.
- JARRY D., VIDAL D., 1960. Introduction à l'étude écologique des Odonates de la région Montpellieraine. *Vie et Milieu*, 11 : 261-283.
- LIEFTINCK M. A., 1965. *Macromia splendens* (Pictet, 1843) in Europe with notes on its habits, larva and distribution (Odonata). *Tijdschr. Entomol.*, 108 : 41-59.
- LEIPELT K.G., SUHLING F., 2001. Habitat selection of larval *Gomphus graslinii* and *Oxygastra curtisii* (Odonata: Gomphidae, Corduliidae). *International Journal of Odonatology*, 4 (1) : 23-34.
- LEIPELT K.G., SUHLING F., 2005. Larval biology, life cycle and habitat requirements of *Macromia splendens*, revisited (Odonata: Macromiidae). *International Journal of Odonatology*, 8 (1) : 33-44.
- LOHR M., 2005. Libellenbeobachtungen in Südportugal (Odonata). *Libellula*, 24 (1/2): 87-107.
- METEO-FRANCE, 1999. Le Climat de la France. – Météo-France, Toulouse, CD-ROM.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, 2005. Les sites Natura 2000. – Site internet : <http://natura2000.environnement.gouv.fr>
- PAGNEY P., 1988. Climats et cours d'eau de France. – Masson, Paris.
- PICTET F., 1843. Description d'une nouvelle espèce de Névroptère du genre *Cordulia* découverte en France. *Revue Zoologique*, 6 : 131.
- ROSGEN D., 1996. Applied river morphology. – Wildland Hydrology, Pagosa Springs.
- RENOUST M., 1961. Nouvelle capture de *Macromia splendens* Pictet femelle dans les environs de Montpellier. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire naturelle de l'Hérault*, 101 (3) : 180-182.
- ROUDIL R., 1982. Capture de *Macromia splendens* Pictet (Odonates) à Saint-Séries (Hérault). *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire naturelle de l'Hérault*, 122 (1) : 32.
- STERNBERG K., BUCHWALD R., STEPHAN U., 2000. *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807). In : STERNBERG K., BUCHWALD R. (Ed.), 2002. Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer, Stuttgart : 231-236.
- VISSCHER M., BALANÇA G., 1991. Nouvelles observations de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) et de *Cordulegaster bidentata* (Sélys, 1843) (Odonata Corduliidae et Cordulegastriidae). *Martinia*, 7 (4) : 79-81.
- VISSCHER M., BALANÇA G., 1993. Le peuplement odonatologique de la vallée de l'Hérault. *Martinia*, 9 (1) : 3-15.

Annexes

Annexe I. Localisation des sites d'échantillonnage

No de site	Localisation du site (Coordonnées Greenwich)	Altitude	Département	Commune
1	Hérault 2 km au nord de Pont d'Hérault à Mas Servaret, rive droite (44°01'N, 3°40'E)	210	Gard (30)	Sumène
2	Hérault au Pont de Serre 1 km en aval du Pont d'Hérault, les deux rives (44°00'N, 3°40'E)	190	Gard (30)	Sumène
3	Hérault dans les gorges entre Laroque et St. Bauzille-de-Putois, les deux rives (43°54'N, 3°43'E)	135	Hérault (34)	Agones
4	Hérault au Pas de la Buffe, 1 km au nord de St.-Bauzille-de-Putois, rive droite (43°54'N, 3°43'E)	130	Hérault (34)	Agones
5	Hérault 1 km en aval du pont de St.-Bauzille-de-Putois, les deux rives (43°53'N, 3°43'E)	120	Hérault (34)	Agones/St.-Bauzille-de-Putois
6	Hérault 1,5 km en aval du pont de St.-Bauzille-de-Putois, rive droite (43°53'N, 3°42'E)	120	Hérault (34)	Brissac
7	Hérault 1,7 km en aval du pont de St.-Bauzille-de-Putois, les deux rives (43°53'N, 3°42'E)	115	Hérault (34)	Brissac
8	Hérault 2 km en aval du pont de St.-Bauzille-de-Putois, 1,5 km à l'ouest de Brissac, rive gauche (43°53'N, 3°42'E)	115	Hérault (34)	Brissac
9	Hérault 2 km à l'ouest de la Cardonille, 3 km au sud de St.-Bauzille-de-Putois, les deux rives (43°53'N, 3°42'E)	113	Hérault (34)	Brissac
10	Hérault 1 km au sud-est de Moulin Neuf, 2 km au sud-sud-est de Brissac, rive gauche (43°51'N, 3°41'E)	110	Hérault (34)	Brissac
11	Hérault 50 m à l'est d'Aubanel, 2,25 km au sud de Brissac, rive droite (43°51'N, 3°41'E)	110	Hérault (34)	Brissac
12	Hérault 1,5 km en amont du Pont de St. Étienne d'Issensac, 2,5 km au sud de Brissac, les deux rives (43°51'N, 3°41'E)	105	Hérault (34)	Brissac
13	Hérault au Pont de St. Étienne d'Issensac, 4 km au sud de Brissac, les deux rives (43°51'N, 3°41'E)	105	Hérault (34)	Brissac
14	Hérault en amont du confluent de l'Hérault et de la Buèges, 5 km au sud de Brissac, rive gauche (43°51'N, 3°41'E)	105	Hérault (34)	Brissac
15	Hérault au Roc d'Aubert, 3 km au nord-est de Causse-de-la-Selle, les deux rives (43°49'N, 3°39'E)	105	Hérault (34)	Causse de la Selle
16	Hérault 200 m en aval du Pont du Diable, 7 km au nord de Gignac, les deux rives (43°42'N, 3°33'E)	60	Hérault (34)	St.-Jean-de-Fos/Aniane
17	Hérault 2 km au nord de Gignac, en aval d'un petit barrage, les deux rives (43°40'N, 3°32'E)	35	Hérault (34)	St.-Jean-de-Fos/Gignac
18	Hérault 2 km au nord-ouest de Gignac au pont de la D9, rive gauche (43°40'N, 3°31'E)	35	Hérault (34)	Lagamas/Gignac
19	Hérault 2 km à l'ouest de Gignac, au nord du pont de la RN109, les deux rives (43°39'N, 3°31'E)	35	Hérault (34)	Gignac
20	Hérault 3 km au sud-est de St. Thibéry, en amont du pont de la D18, rive gauche (43°24'N, 3°25'E)	15	Hérault (34)	Florensac
21	Hérault 2 km au sud-ouest de Florensac, les deux rives (43°22'N, 3°25'E)	10	Hérault (34)	Florensac

Annexe II. Classe d'abondance maximale d'imagos (im) observées et nombre total d'exuvies (ex) trouvées sur les sites d'échantillonnage

No. du site	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex
<i>Calonteryx xanthostoma</i>	4	7	4	1			1	3			8	6	35	2	5				3	2
<i>Calonteryx virgo meridionalis</i>	2						1				1									
<i>Lestes viridis</i>																	3			
<i>Platycnemis acutipennis</i>	2		4				4		4				5		4				4	
<i>Platycnemis latipes</i>	2		4										5		6				5	
<i>Platycnemis pennipes</i>																				
<i>P. acutipennis/pennipes/latipes</i>				1			3		8		12				30					17
<i>Erythromma lindenii</i>			5				3		1		1	5	1	3	6					11
<i>Erythromma viridulum</i>																				
<i>Gomphus graslinii</i>							2				7	2		3	23		7	1	31	
<i>Gomphus pulchellus</i>														1						
<i>Gomphus simillimus</i>							1				3			1	11		4		5	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1						1				19		1		12		3		5	
<i>O. forcipatus unguiculatus</i>		2		1		2	4		2		12	3	52	1	9	2	8		3	
<i>Onychogomphus uncatus</i>		13				1	2		14		10	1	2		7	2	11		2	
<i>Anax imperator</i>													1		1					
<i>Anax parthenope</i>																				
<i>Boveria irene</i>	2	3	2	1		5	3		1	1	11		1	2	8		3		6	
<i>C. boltonii immaculifrons</i>	2						1				3				1					
<i>Macromia splendens</i>	1		1				3				1	12	2		2	5	2	2		
<i>Oxygastra curtisii</i>	3	1	3	2			8		1	2	13	2		4	70	3	6	2	18	
<i>Crocothemis erythraea</i>																				
<i>Libellula depressa</i>																				
<i>Libellula fulva</i>																				
<i>Orthetrum brunneum</i>																	1			
<i>Orthetrum cancellatum</i>													2					1		
<i>Orthetrum coerulescens</i>							1					1								

No. du site	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex	im	ex
<i>Calonteryx xanthostoma</i>			4	1		2			2		2		2		4							
<i>Calonteryx virgo meridionalis</i>																						
<i>Lestes viridis</i>					1				1				2									
<i>Platycnemis acutipennis</i>			3		1				3				3		3						2	
<i>Platycnemis latipes</i>			5		1				2				5		5						4	
<i>Platycnemis pennipes</i>																					2	
<i>P. acutipennis/pennipes/latipes</i>	2		5		5		2		5				32		9		2		5		4	
<i>Erythromma lindenii</i>			3	5	3			6	3				7	39	7	5		7		2	6	6
<i>Erythromma viridulum</i>													3									
<i>Gomphus graslinii</i>	24	2	5		17		3	1	4		2	2	14	4	8		4		6	3	10	
<i>Gomphus pulchellus</i>							1															
<i>Gomphus simillimus</i>	2		2		15		6		9												1	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	10		5		16		3		3													
<i>O. forcipatus unguiculatus</i>		2	18		9		1		3		2		6		2		2					
<i>Onychogomphus uncatus</i>		2	9		7				1				1									
<i>Anax imperator</i>	1	1					2	1	1				2		1						2	
<i>Anax parthenope</i>							3						2		2						2	
<i>Boveria irene</i>			1	1	1	8	3	1	7		1		5				4					
<i>C. boltonii immaculifrons</i>					1																	
<i>Macromia splendens</i>		1			18		1	4		1			1	1		1				2	3	
<i>Oxygastra curtisii</i>	2	7	2	6	2	6	2		2		4	3	49		11		17		7	3	8	
<i>Crocothemis erythraea</i>							4	2			4	2	2								3	
<i>Libellula depressa</i>													1									
<i>Libellula fulva</i>							3	2														
<i>Orthetrum brunneum</i>																						
<i>Orthetrum cancellatum</i>							1	4	13			4									3	1
<i>Orthetrum coerulescens</i>																						

classe d'abondance (imagos)	1	2	3	4	5	6	7
Nombre d'individus observés	1	2-3	4-6	7-12	13-25	26-50	>50