

Les Odonates des lacs-tourbières de l'Artense en Auvergne (Puy-de-Dôme et Cantal)

par Thierry LEROY
Le Bourg, F-63210 Heume-l'Eglise

Mots-clés: ODONATES, PEUPLEMENT, FAUNISTIQUE, TOURBIÈRES, AUVERGNE, 63, 15

Key-words : ODONATA, ASSEMBLAGE, FAUNISTIC, BOG LAKES, PUY-DE-DÔME AND CANTAL DEPARTMENTS

Résumé : Cette étude, étalée sur 4 années (de 1996 à 1999), permet de préciser la composition et la structure (en terme de fréquence et d'abondance) du peuplement d'Odonates de 8 lacs-tourbières de l'Artense. 40 espèces sont présentes, parmi lesquelles 34 se reproduisent avec certitude, ce qui représente une forte biodiversité. *Ceriagrion tenellum* et *Coenagrion puella* sont parmi les plus abondantes. Le peuplement est constitué de la quasi totalité des espèces caractéristiques et tolérantes aux tourbières du Massif Central (*Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*, etc.) et d'un fort contingent d'espèces étrangères aux tourbières, pour la plupart d'affinité méditerranéenne ou atlantique (*Platycnemis acutipennis*, *Lestes v. virens*, etc.).

Summary : Bog lakes Odonata of Artense in Auvergne (Puy-de-Dôme and Cantal departments).

This study, realized from 1996 to 1999, specifies the composition and the structure (in terms of frequency and abundance) of the Odonata population of 8 bog lakes of Artense. Forty species are present, of which 34 breed with no doubt. This represents a high diversity. The population includes almost all the species typical of peat bogs of the Massif Central (*Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*, etc.) and a strong contingent of species not belonging to bogs, most of them of mediterranean or atlantic affinity (*Platycnemis acutipennis*, *Lestes v. virens*, etc.).

1. Introduction

Dans son essai de zonation zoogéographique, FRANCEZ (1985) jugeait nécessaire de considérer le plateau de l'Artense comme une zone à part entière et une entité originale distincte du reste de l'Auvergne. Il déclarait y trouver une association particulière d'Odonates liée aux lacs-tourbières, définie par la présence simultanée de *Ceriagrion tenellum*, *Lestes v. virens*, *Orthetrum coerulescens*, *Somatochlora flavomaculata* et *Sympetrum striolatum*.

La présente étude a pour objectif de préciser finement les communautés d'espèces de 8 lacs-tourbières du plateau de l'Artense. Outre un inventaire qualitatif, une approche semi-quantitative des populations est effectuée.

2.- Présentation du site d'étude et de la méthode

2.1.- Le site d'étude

Les 8 tourbières étudiées prennent place sur le plateau de l'Artense, entre le Puy-de-Dôme et le Cantal, au nord-est de Bort-les-Orgues et au sud de la Tour d'Auvergne. Ce plateau métamorphique présente un aspect original résultant de l'empreinte des glaciers quaternaires venus des proches massifs volcaniques (Monts-Dore, Cézallier et Cantal). Le relief, constitué d'innombrables dépressions occupées par des prairies humides, tourbières et petits lacs séparées par des petites buttes rocheuses, s'étagé entre 700 et 900 m, dépassant rarement les 1000 m d'altitude. Le paysage végétal est agricole, avec de nombreuses prairies permanentes, et forestier, avec une dominance de hêtraies-sapinières.

Tous les sites étudiés sont des lacs-tourbières caractérisés par la présence d'une surface d'eau libre. Ce sont les plus typiques du plateau mais aussi de la région Auvergne. Leur altitude s'étale entre 745 et 940 m, avec une moyenne de 842 m (tableau I). Ce sont de petites unités : la superficie en eau libre varie de 0,8 à 3,1 ha et la superficie globale (lac + tourbière) entre 1,6 et 6,2 ha.

	Altitude (m)	Superficie (ha) Lac	Superficie (ha) Lac + tourbière
Coinde	790	2,7	3,9
Esperzeloux	800	1,6	1,6
Grancher	745	1,0	1,6
La Coste	880	0,8	4,3
La Cousteix	855	0,8	3,1
La Nuit	845	1,4	5,9
La Pignole	880	1,4	5,9
Laspialades	940	3,1	6,3
Moyenne :	842	1,5	3,6

Tableau I.- Caractéristiques des sites étudiés

Ces sites sont proches les uns des autres ; ils rentrent tous dans un carré de 150 km². Douze kilomètres séparent les plus éloignés (Coinde/Coste) et seulement 2,1 les plus proches (Coinde/Cousteix).

Les sites considérés sont constitués d'une mosaïque de faciès propres à chaque étape de formation de la tourbière :

- L'eau libre et la zone littorale des lacs où s'installent les hydrophytes (*Nymphaea alba*, *Polygonum amphibium*...) et les plantes pionnières (*Equisetum fluviatile*, *Carex lasiocarpa*...) ;
- Les bas-marais eutrophes et mésotrophes, caractérisés par la présence des *Carex* (*C. lasiocarpa*, *C. rostrata*...) et des premières sphaignes ;

- Les marais de transition et hauts-marais actifs où sont présentes les espèces typiques des tourbières : *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*...
- Le haut-marais terminal, dominé par *Calluna vulgaris*, *Scirpus cespitosus*, *Molinia caerulea*...
- Les fosses de tourbage, issues de l'activité humaine traditionnelle. Elles présentent des tailles et profondeurs variables ;
- Les ruisseaux traversant les tourbières ou présents à proximité immédiate.

La proportion des différents faciès est variable suivant les sites. En général, les bas-marais et hauts-marais terminaux sont peu développés, au contraire des marais de transition et hauts-marais actifs.

En Auvergne, l'originalité des tourbières de l'Artense réside dans leur composition floristique particulière, marquée par des influences atlantiques comme l'attestent la présence et l'abondance de *Rhynchospora alba*, *Nartecium ossifragum*, *Erica tetralix*...

2.2.- Méthodes et modalités d'application

L'échantillonnage s'est étalé sur 4 années : 1996, 1997, 1998 et 1999. Les deux premières années marquent le début des prospections : 3 relevés en 1996 et 10 en 1997, alors que les deux suivantes voient une intensification : 30 relevés en 1998 puis 18 en 1999.

Un relevé correspond en moyenne à une sortie de 1 heure 30 à 2 heures. Les rives du lac-tourbière sont attentivement prospectées. Régulièrement, des incursions dans les milieux tourbeux périphériques sont effectuées. L'attention est particulièrement portée sur les imagos. Toutes les espèces observées sont notées, ainsi que les comportements particuliers liés à la reproduction (accouplement, ponte, émergence). A la fin de chaque relevé, une évaluation des effectifs est réalisée selon les règles proposées dans le cadre du programme INVOD (I : 1 individu; II: de 2 à 10 , III: 11 à 50 ; IV: 51 à 100 , V : >100). Parfois, quand les effectifs sont vraiment importants, une estimation supérieure à 500 est notée.

Sites	Nombre de relevés	Nombre de données
Coinde	7	91
Esperzeloux	7	75
Grancher	8	101
La Coste	7	85
La Cousteix	8	97
La Nuit	6	62
La Pignole	10	126
Laspialades	8	109
Total :	61	746
Moyenne :	7,62	93,25

Tableau II.- Caractéristiques de l'échantillonnage des 8 lacs-tourbières

Au total, 61 relevés ont été effectués (tableau II), ce qui donne entre 90 et 125 heures de prospection totale de terrain, soit de 11 à 15 heures par site. Les relevés sont à peu près également répartis sur l'ensemble de la saison (figure 1). Tous les relevés ont été effectués par l'auteur, hormis 2, réalisés par Bruno Gilard (un sur la Pignole et l'autre sur Laspialades, le 25 juillet 1998). 746 données ont été obtenues (tableau II). Une donnée correspond à l'observation d'une espèce sur un site à une date précise. Par exemple : de 11 à 50 individus de *Coenagrion hastulatum* le 25 juin 1999 au Lac de la Nuit avec observation de plusieurs accouplements.

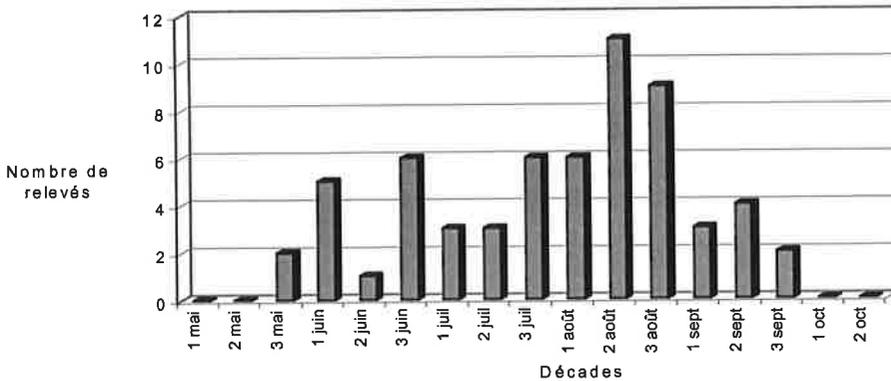


Figure 1.- Evolution du nombre de relevés au cours d'une saison théorique (par décades)

Afin de préciser la structure du peuplement, un traitement de l'abondance et de la fréquence est réalisé. Pour l'abondance, est retenu le maximum observé par site. Ensuite est élaboré un Indice d'Abondance Moyen (IAM) qui est la somme des abondances maximales divisée par le nombre de sites (8). Cet IAM est classée selon la règle suivante :

- Très abondant : $IAM > 3$;
- Abondant : $3 > IAM > 2$;
- Moyennement abondant : $2 > IAM > 0,8$;
- Peu abondant : $IAM < 0,8$.

La fréquence relative (Fr) est obtenue en divisant le nombre total de contacts d'une espèce par le nombre total de relevés. Des classes de fréquence sont définies selon la règle suivante :

- Très fréquent : $Fr > 0,5$;
- Fréquent : $0,5 > Fr > 0,2$;
- Peu fréquent : $0,2 > Fr > 0,1$;
- Rare : $Fr < 0,1$.

3.- Résultats

3.1.- Résultats généraux

Le tableau III présente les résultats généraux : diversité spécifique et indice d'abondance par site, nombre de sites où l'espèce est présente, indice d'abondance moyen et fréquence.

Espèces (Abréviations INVOD)	Coinde	Esperzeloux	Grancher	La Coste	La Cousteix	La Nuit	La Pignole	Laspialades	Nombre de sites où l'espèce est présente	Indice d'abondance moyen (I.A.M.)	Ordre de classement par I.A.M.	Classe d'abondance	Fréquence relative	Ordre de classement par fréquence relative	Classe de fréquence
<i>C. puella</i>	V	V	V	V	IV	V	V	V	8	4.88	1	TA	0.66	5	TF
<i>C. tenellum</i>	V	IV	V	V	IV	V	V	V	8	4.75	2	TA	0.89	1	TF
<i>E. cyathigerum</i>	V	IV	IV	IV	V	V	V	V	8	4.63	3	TA	0.84	2	TF
<i>C. aenea</i>	IV	IV	V	V	V	V	V	4	8	4.50	4	TA	0.49	10	F
<i>L. quadrimaculata</i>	V	III	V	IV	V	IV	V	4	8	4.38	5	TA	0.77	4	TF
<i>P. nymphula</i>	III	IV	IV	V	V	V	V	II	8	4.13	6	TA	0.48	12	F
<i>E. najas</i>	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	II	8	3.63	7	TA	0.57	8	TF
<i>S. danae</i>	IV	III	V	III	IV	III	III	III	8	3.50	8	TA	0.56	9	TF
<i>I. elegans</i>	V	II	V	III	IV	II	III	III	8	3.38	9	TA	0.82	3	TF
<i>O. coeruleus</i>	IV	III	III	IV	I	II	IV	III	8	3.00	10	A	0.39	15	F
<i>A. grandis</i>	III	II	II	III	III	II	IV	IV	8	2.88	11	A	0.48	11	F
<i>A. imperator</i>	III	III	III	III	II	III	III	II	8	2.75	12	A	0.59	7	TF
<i>S. striolatum</i>	V		III	III	III	I	IV	III	7	2.75	13	A	0.39	16	F
<i>S. flavomaculata</i>	II	III	III	III	I	II	III	III	8	2.50	14	A	0.61	6	TF
<i>C. viridis</i>	IV	I	III	II	III		III	IV	7	2.50	15	A	0.25	19	F
<i>O. cancellatum</i>	III		II	III	III	II	II	II	7	2.13	16	A	0.46	13	F
<i>A. cyanea</i>	II	III	II	II	II	II	II	II	8	2.13	17	A	0.39	14	F
<i>L. sponsa</i>	II	III	IV	III	II		I	II	7	2.13	18	A	0.33	17	F
<i>C. v. meridionalis</i>	II	II	II	III	I	I	II	III	8	2.00	19	MA	0.28	18	F
<i>C. hastulatum</i>		II	II	II		III	II		5	1.38	20	MA	0.20	21	PF
<i>L. v. virens</i>	I		III	II		III	II		5	1.38	21	MA	0.13	25	PF
<i>L. depressa</i>	I		III	II	I		II	I	6	1.25	22	MA	0.23	20	F
<i>S. metallica</i>					III	II	II	III	4	1.25	23	MA	0.20	22	PF
<i>A. juncea</i>	II	II	I	III				I	5	1.13	24	MA	0.13	24	PF
<i>C. pulchellum</i>			V		III				2	1.00	25	MA	0.11	28	PF
<i>G. pulchellus</i>	I				II		I	III	4	0.88	26	MA	0.18	23	PF
<i>S. sanguineum</i>	III		III		I				3	0.88	27	MA	0.13	27	PF
<i>L. dubia</i>		II		I		I		II	4	0.88	28	MA	0.10	29	R
<i>S. vulgatum</i>	II				III			II	3	0.88	29	MA	0.07	32	R
<i>S. arctica</i>		III					II	I	3	0.75	30	PA	0.10	30	R
<i>P. pennipes</i>		II			I		I	II	4	0.75	31	PA	0.08	31	R
<i>P. acutipennis</i>	I				I		I	II	4	0.63	32	PA	0.13	26	PF
<i>S. flaveolum</i>	II				I		I		3	0.50	33	PA	0.05	33	R
<i>C. b. boltonii</i>	II							I	2	0.38	34	PA	0.03	34	R
<i>C. erythraea</i>		I	I						2	0.25	35	PA	0.03	35	R
<i>S. fusca</i>	II								1	0.25	36	PA	0.03	36	R
<i>C. s. xanthostoma</i>						II			1	0.25	37	PA	0.02	38	R
<i>E. viridulum</i>			II						1	0.25	38	PA	0.02	39	R
<i>C. mercuriale</i>		I							1	0.13	39	PA	0.02	37	R
<i>L. dryas</i>			I						1	0.13	40	PA	0.02	40	R
Nombre d'espèces	29	24	28	24	28	22	28	29							

Tableau III.- Abondance et fréquence des espèces sur les 8 lacs-tourbières

Légende : I : 1 individu ; II : de 2 à 10 ; III : de 11 à 50 ; IV : de 51 à 100 ; V : > 100 ;

PA : peu abondant ; MA : moyennement abondant ; A : abondant ; TA : très abondant ; R : rare ;

PF : peu fréquent ; F : fréquent ; TF : très fréquent.

Le peuplement des Odonates des 8 lacs-tourbières de l'Artense est constitué de 40 espèces, dont 31 assurent leur reproduction de façon probable ou certaine (populations importantes et indices de reproduction). Trois espèces sont considérées

comme reproductrices possibles (population peu importante et absence d'indices de reproduction) : *Platycnemis pennipes*, *Sympetrum flaveolum*, *Crocothemis erythraea*. Enfin, 6 espèces ne sont pas considérées reproductrices (présence très rare et milieu de reproduction différent) : *Calopteryx virgo meridionalis*, *Cordulegaster b. boltonii*, *Calopteryx splendens xanthostoma*, *Erythromma viridulum*, *Coenagrion mercuriale* et *Lestes dryas*. La richesse spécifique moyenne par site est de 26,5 avec comme extrêmes 29 espèces sur Laspialades et Coinde et 22 espèces pour La Nuit. Quinze espèces sont présentes sur les 8 sites alors que 5 espèces ne sont présentes que sur un site. Le croisement des traitements de la présence/absence sur un site, de l'abondance et de la fréquence permet de dégager les espèces les plus communes des plus rares (tableau III).

3.2.- Liste commentée des espèces

Calopteryx splendens xanthostoma (Charpentier, 1825) est, en altitude, une espèce des eaux vives (DOMMANGET, 1987) : 3 individus sont observés le 9 août 98 au lac de la Nuit.

Calopteryx virgo meridionalis Sélys, 1873 est fréquent : 16 contacts répartis sur les 8 tourbières et principalement réalisés en août. La reproduction doit avoir lieu dans les ruisseaux et ruisselets des alentours, puis les individus fréquentent régulièrement les lacs-tourbières (migration, erratisme ou phase de maturation ?).

Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1820) forme ici une belle population de moyenne montagne. Elle est commune en août et surtout en septembre ; c'est l'une des libellules les plus tardives. Jugée jusqu'ici comme migratrice (FRANCEZ, 1991), sa reproduction est en fait très probable dans notre zone, comme l'attestent l'importance des populations et les indices de reproduction observés (nombreux accouplements). De plus, les Saules (*Salix sp.*), support de ponte préférentiel de l'espèce, sont présents sur toutes les tourbières étudiées. En Auvergne, l'espèce est surtout connue en plaine (BRUGIERE, 1986, FRANCEZ, 1991) ; elle est proche, ici, de sa limite altitudinale supérieure (Laspialades, 940 m).

Le seul contact de *Lestes dryas* Kirby, 1890 date du 18 août 1998 à Grancher (1 ♂). C'est surprenant car cette espèce, plutôt montagnarde, fréquente généralement bien ce type de milieu. Cette rareté est-elle due à l'exiguïté des milieux et/ou aux faibles superficies de cariçaies (ou d'hélophytes en général) ? Ou bien est-ce l'influence atlantique qui lui déplairait ? Car cette espèce est présente en grande quantité à des altitudes équivalentes dans les Pays Coupés, à l'est des massifs montagnards, d'influence plus continentale et méridionale. D'ailleurs, ce Leste est très peu représenté dans le Limousin, d'influence atlantique, tout proche (COLLECTIF, 1997a).

Lestes sponsa (Hansemann, 1823) est abondant et fréquent. Son abondance est surtout marquée au lac de Grancher où, à deux reprises, des effectifs supérieurs à 50 individus ont été notés. Ailleurs les effectifs sont moindres, ce qui est probablement dû à la faible superficie des milieux considérés et à l'absence de grandes cariçaies, milieu de prédilection de l'espèce. C'est le Leste le plus commun d'Auvergne.

Lestes v. virens (Charpentier, 1825) a été vu 8 fois entre début août et fin septembre.

A deux reprises, plus de 10 individus ont été observés : le 18 août 1998 à Grancher et le 28 août 1999 à la Nuit. Cette espèce fréquente surtout les cariçaies (à *Carex rostrata* notamment). La sous-espèce *vestalis* est citée à Laspialades par E. Krejci et dans les petits lacs-tourbières de l'Artense par FRANCEZ (1991). Toutefois, en 1985, FRANCEZ parle de la sous-espèce *virens* pour ces mêmes localités ! Cette espèce semble peu commune en Auvergne, puisque, hors Artense, elle est citée uniquement de Haute-Loire (aux Narces d'Espalem) par BRUGIERE (1986). Toutefois, plusieurs stations ont été découvertes récemment dans les Combrailles (obs. pers.). Dans le Limousin tout proche, seules deux stations sont connues avec reproduction possible (COLLECTIF, 1997a).

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820) a été observé seulement 2 fois à Coinde (790 m) : un couple en tandem et pondant le 1^{er} juin 1998 et un individu en fin d'émergence le 31 juillet de cette même année.

Platycnemis acutipennis Sélys, 1841 présente en Artense une petite population d'altitude bien établie, répartie sur au moins 4 sites. Cet Agrion a été contacté 8 fois dont 7 fois à l'unité. A deux reprises, il s'agissait d'un individu fraîchement éclos. L'effectif maximal observé était de trois ♂ (le 31 juillet 1997 à Laspialades). *P. acutipennis* est connu dans le Puy-de-Dôme, mais FRANCEZ (1991) le mentionne peu commun et seulement dans la plaine. Pour DOMMANGET (1987), cette espèce ne semble pas dépasser 600 m d'altitude. Or, sur l'Artense, les 4 sites occupés oscillent entre 790 et 940 m. Par ailleurs, trois sites sont situés dans le Cantal, département où l'espèce n'avait jamais été mentionnée !

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771) a été observé seulement à 4 reprises, en faible quantité et sans aucun indice de reproduction. Cette espèce ne semble pas apprécier les tourbières. Pourtant c'est l'un des Odonates les plus répandus d'Auvergne (FRANCEZ, 1991), et il paraît assez ubiquiste.

Ceriagrion tenellum (de Villers, 1789) est à notre surprise, l'espèce la plus fréquente dans la région étudiée (0,89) et se situe en deuxième position pour l'indice d'abondance moyen (4,75). Le plus gros effectif estimé dépasse les 500 individus : le 5 juillet 1998 à La Coste et à Laspialades. L'espèce est très présente en bordure de l'eau et dans les secteurs où les sphaignes dominent. Elle est proche de sa limite altitudinale supérieure connue (1000 m, d'après DOMMANGET, 1987), puisqu'elle est très présente à Laspialades (940 m). Cet Agrion apparaît localisé dans le Puy-de-Dôme et en Auvergne, notamment dans sa partie occidentale (BRUGIERE, 1986, FRANCEZ, 1991). Il est probable que l'Artense en représente le foyer de population le plus important. Cette espèce semble bien représentée dans le Limousin tout proche (COLLECTIF, 1997a).

Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825) a été vu 12 fois, toujours en faible quantité, ce qui est surprenant devant la potentialité des milieux. L'altitude en est peut-être responsable. Remarquons à cet égard que la station de Grancher (745

m) est proche de sa limite altitudinale inférieure connue (730 m à La Celle-63, BRUGIERE, 1986).

Un ♂ adulte de *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) a été observé le 21 juin 1998 dans la zone littorale de la tourbière d'Esparzeloux (800 m). Cette donnée est surprenante puisque cet Agrion est connu pour fréquenter les eaux plus ou moins vives, généralement ensoleillées et sur terrain calcaire ! De plus, l'espèce se déplace peu et reste, en général, localisée à ses milieux de reproduction (DOMMANGET, 1987).

Coenagrion puella (L., 1758) est l'espèce la plus abondante (IAM: 4,88) bien que sa fréquence soit légèrement moindre (5^e position avec 0,66). A plusieurs reprises, des concentrations de plus de 500 individus ont été observées. C'est une espèce très commune en Auvergne (FRANCEZ, 1991) comme partout ailleurs en France (DOMMANGET, 1987).

Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825) est présent sur 2 sites, dont le lac de Grancher où ses effectifs sont particulièrement importants (> 500 le 21 juin 1998 et > 100 le 25 juin 1999). En Auvergne, sa distribution est essentiellement occidentale (BRUGIERE, 1986 ; FRANCEZ, 1991).

Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840) est très abondant et très fréquent. A plusieurs reprises, des centaines d'individus ont été observés.

Erythromma najas (Hansemann, 1823) compte aussi parmi les espèces les plus communes. Sa reproduction est certaine ou probable sur tous les sites. Elle fréquente surtout l'eau libre et les hydrophytes.

Deux ♀ d'*Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840) ont été identifiées le 8 juin 1997 à Grancher. En Auvergne, cette espèce est surtout présente en plaine. Dans le Cantal, seuls deux sites étaient connus (BRUGIERE, 1986 ; GILARD, 1997).

Ischnura elegans (Vander Linden, 1820) est considéré comme l'espèce la plus abondante du Puy-de-Dôme (FRANCEZ, 1991). Elle est aussi parmi les plus communes dans les tourbières de l'Artense.

Pyrrosoma nymphula (Sulzer, 1776) est l'une des espèces les plus abondantes et communes. Elle fréquente beaucoup les petits milieux périphériques aux tourbières : petits canaux, mares...

Aeshna cyanea (Müller, 1764) est tardif : sa période de vol s'étend de fin juillet à fin septembre, avec un pic d'abondance en août et septembre. Même pendant cette période, les effectifs restent peu élevés : de 1 à 4 individus par site. Il survole régulièrement les abords des lacs ainsi que les nombreux milieux aquatiques connexes (mares, canaux...).

Aeshna grandis (L., 1758) est le plus commun du genre. A plusieurs reprises, des ♀ ont été observées pondant sur de la tourbe nue et humide ou sur des végétaux flottants.

Aeshna juncea (L., 1758) a été observé seulement 8 fois, entre début août et fin septembre, et toujours en faible effectif. Sa présence à Grancher (745 m d'altitude) en fait la station la plus basse d'Auvergne et du Massif Central (signalé précédemment à 770 m à Eygurande en Haute-Corrèze, BRUGIERE,

1986). Ses faibles effectifs sont-ils liés à cette limite altitudinale ou au manque de milieux potentiels (cariçaies) et à leur faible superficie ?

Anax imperator Leach, 1815 est bien représenté de fin mai à fin août. Il survole souvent les eaux libres à bonne hauteur à la recherche de proies. Le 13 août 1998, nous avons vu un *Anax* capturer en vol un imago de *Libellula quadrimaculata* !

Gomphus pulchellus Sélys, 1840 est peu commun : seulement 9 contacts, souvent en petits effectifs (de 1 à 5 individus). La seule observation de plus de 10 individus a été effectuée le 5 juillet à Laspialades.

Cordulegaster b. boltonii (Donovan, 1807) a été observé 2 fois : le 26 juillet 1998 à Laspialades et le 27 août à Coinde. Il est bien connu que cette libellule qui se développe dans les ruisseaux et les rivières fréquente parfois les plans d'eau et les tourbières dans ses phases de maturation et lors de ses chasses.

Cordulia aenea (L., 1758) est très abondant. A plusieurs reprises et sur plusieurs sites, des centaines d'individus ont été observés. Cette Cordulie fréquente particulièrement la rive des lacs, avec un vol direct qui me semble caractéristique.

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840) a été vu 6 fois entre début juillet et fin août dans trois sites différents. Des comportements de ponte ont été notés dans des anciennes fosses de tourbage totalement recouvertes d'un tapis de sphaignes laissant émerger quelques pieds de *Carex rostrata* et *C. lasiocarpa*. Une émergence a été observée dans un bas-marais à *Carex lasiocarpa* et *Menyanthes trifoliata*. Depuis sa première mention en 1982 (FRANCEZ et KREJCI, 1983), cette espèce a été repérée dans l'ensemble des massifs montagneux d'Auvergne.

Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825) est commun sur les lacs-tourbières de l'Artense, jamais en grande quantité puisque les plus gros effectifs paraissent être d'une dizaine d'individus. L'espèce fréquente les bas-marais, surtout lorsqu'ils forment des petites unités bien individualisées, relativement isolées et où l'eau reste bien présente. A plusieurs reprises, des ♀ ont été observées pondant dans l'eau affleurante de prairies à *Juncus acutiflorus* ou dans des cariçaies à *Carex lasiocarpa*.

Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825) est moyennement abondant avec 11 observations comprises entre début juillet et fin août.

Crocothemis erythraea (Brullé, 1832) a été vu à 2 reprises: 1 ♂ le 25 juin 1999 à Esparzeloux et un autre à Grancher. L'année précédente, il est possible qu'un ♂ était déjà présent en juin à Grancher. Ces observations sont originales. Peut-être s'agit-il d'individus erratiques ou en migration ; néanmoins ces ♂ semblaient cantonnés et leur reproduction serait à établir ! Cette espèce est surtout signalée en plaine et sa limite altitudinale supérieure connue est voisine de 500 m (DOMMANGET, 1987). Elle est ici dépassée (745 m pour Grancher et 800 m pour Esparzeloux).

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825) est finalement peu commun puisque seulement 6 individus, répartis sur 4 sites, ont été observés.

Libellula depressa L., 1758 est fréquent mais c'est souvent 1 ou 2 individus qui sont observés. Ce n'est que le 21 juin 1998 que nous avons pu observer plus de 10 individus sur la tourbière de Grancher. Cette libellule est presque toujours présente sur les petits milieux périphériques : mares, abreuvoirs, fossés, canaux...

Libellula quadrimaculata L., 1758 est un des Odonates les plus communs en Artense et en Auvergne.

Orthetrum cancellatum (L., 1758) est abondant et fréquent, quoique toujours observé en faible quantité (quelques individus). Il occupe souvent les espaces dégagés où il peut se poser au soleil et au sol, de préférence sur un support clair.

Orthetrum coerulescens (F., 1798) présente une population bien installée dans les lacs-tourbières de l'Artense : tous les sites étudiés sont colonisés. Il fréquente rarement les lacs et préfère les cariçaies ou prairies à *Juncus acutiflorus* avec des petites surfaces d'eau libre.

Sympetrum danae (Sulzer, 1776) est le plus commun du genre. Le plus gros groupe observé dépasserait la centaine d'individus (13 juin 1998 à Grancher).

Sympetrum flaveolum (L., 1758) a été observé seulement 3 fois : le 31 juillet 1998 à la Cousteix (1♂) et à Coinde (2 à 10 ind.), et le 25 juillet 1998 à la Pignole (1♀). C'est assez surprenant qu'il y ait aussi peu d'observations de cette libellule pourtant si commune dans les marais à laïches d'altitude (Cézallier, Monts Dore, etc.). Là encore, est-ce lié à l'étroitesse des milieux et à la faible présence des cariçaies ? Il est vrai que cette population marque la limite ouest de répartition nationale de l'espèce (COLLECTIF, 1997a ; DOMMANGET, 1994).

Sympetrum sanguineum (Müller, 1764) a été observé seulement 8 fois. Sa reproduction est certaine sur 2 des 3 sites où il est présent. Ces deux sites sont les deux lacs-tourbières les plus bas en altitude (Grancher : 745 m ; Coinde : 790 m), ce qui suggère que l'on se trouve à proximité de la limite altitudinale supérieure de survie de cette espèce.

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840) est présent de fin juillet à fin septembre (et probablement jusqu'au début novembre), avec un maximum d'effectifs fin août et début septembre. De gros effectifs sont encore présents fin septembre : plusieurs centaines d'individus le 22 septembre 1998 à Coinde.

Sympetrum vulgatum (L., 1758) a été observé à 4 reprises fin août et début septembre. L'observation la plus importante a été faite le 27 août 1998, date à laquelle plusieurs dizaines d'individus, dont des ♀ à la ponte, survolaient le lac de la Cousteix et ses environs.

4.- Analyse du peuplement

4.1.- Richesse spécifique

La richesse spécifique du peuplement d'Odonates adultes des lacs-tourbières de l'Artense apparaît élevée puisqu'avec 40 espèces, elle représente 62 % du peuplement du Puy-de-Dôme (65 espèces, FRANCEZ, 1991). La même conclusion apparaît si on la compare à d'autres peuplements de tourbières : 25 espèces sur le Cézallier (8 sites

étudiés, FRANCEZ et BRUNHES, 1983) et 27 espèces dans les Hautes-Vosges (23 sites étudiés, BOUDOT et *al.*, 1990).

3.2.- Caractéristiques phénologiques

Pour la zone étudiée, la période de vol des Odonates commence vers la mi-mai et se termine fin octobre, voire début novembre (tableau IV). *L. quadrimaculata* et *I. elegans* possèdent la plus longue période de vol, leur maximum d'abondance se situe de juin à août. Plusieurs autres espèces possèdent également une longue période de vol : *P. nymphula*, *C. puella*, *C. aenea*, *E. najas*, *E. cyathigerum*, *A. imperator*, *C. tenellum*, *S. flavomaculata*, *O. cancellatum* et *S. danae*. L'examen du tableau IV permet de dégager 3 groupes phénologiques :

- Les « printanières tardives », qui se caractérisent par une apparition précoce, un maximum d'abondance en juin/début juillet puis une disparition en été. Ce sont *L. quadrimaculata*, *P. nymphula*, *C. puella*, *C. aenea*, *C. hastulatum*, *L. depressa* et *C. pulchellum* ;
- Les « estivales » dont l'apparition et le pic d'abondance se situent principalement en juillet/août. Les représentantes typiques sont *S. flavomaculata*, *O. cancellatum*, *C. tenellum* et *G. pulchellus* ;

Espèces / Décades	Mai		Juin			Juillet			Août			Septembre			Oct
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
<i>L. quadrimaculata</i>															
<i>I. elegans</i>															
<i>P. nymphula</i>															
<i>C. puella</i>															
<i>C. aenea</i>															
<i>E. najas</i>															
<i>E. cyathigerum</i>															
<i>C. hastulatum</i>															
<i>A. imperator</i>															
<i>L. depressa</i>															
<i>C. pulchellum</i>															
<i>C. tenellum</i>															
<i>S. arctica</i>															
<i>G. pulchellus</i>															
<i>S. flavomaculata</i>															
<i>O. cancellatum</i>															
<i>O. coerulescens</i>															
<i>S. danae</i>															
<i>P. acutipennis</i>															
<i>L. dubia</i>															
<i>P. pennipes</i>															
<i>L. sponsa</i>															
<i>A. grandis</i>															
<i>C. v. meridionalis</i>															
<i>S. metallica</i>															
<i>A. cyanea</i>															
<i>A. juncea</i>															
<i>S. sanguineum</i>															
<i>L. v. virens</i>															
<i>S. striolatum</i>															
<i>C. viridis</i>															
<i>S. vulgatum</i>															

Tableau IV.- Phénologie des espèces observées

(Légende : ■ >100 individus ; ■ : entre 11 et 100 individus ; □ : entre 1 et 10 individus)

- Les « estivales tardives », qui apparaissent en juillet/août, avec un pic d'abondance en août/septembre et une disparition tardive (fin septembre, voire plus tard). Il

s'agit de *S. danae*, *L. sponsa*, *A. grandis*, *C. virgo*, *S. metallica*, *A. cyanea*, *A. juncea*, *S. sanguineum*, *L. virens*, *S. striolatum*, *C. viridis* et *S. vulgatum*.

4.3.- Caractérisation écologique du peuplement

Plusieurs auteurs ont établi des relations entre Odonates et milieux tourbeux (SCHMIDT, 1967 ; MIELEWCZYK, 1969; JACQUEMIN, 1988). Le tableau V compare le peuplement des tourbières de l'Artense, du Cézallier et des Hautes-Vosges selon la classification de SCHMIDT (1967). Les sites de l'Artense comprennent toutes les espèces caractéristiques et tolérantes des tourbières présentes dans le Massif Central, sauf *Coenagrion lunulatum*. Ce résultat est d'ailleurs identique pour la classification de JACQUEMIN (1988). Toutefois, ce dernier place *Lestes virens* et *Ceriagrion tenellum* parmi les espèces des marais, rares dans les tourbières, ce qui n'est pas le cas dans nos tourbières. Outre cette faune caractéristique, les lacs d'Artense possèdent de nombreuses espèces (25) étrangères aux tourbières, contre seulement 10 et 12 pour le Cézallier et les Hautes-Vosges.

	Artense	Cézallier	Hautes-Vosges
A) Espèces caractéristiques des tourbières			
a) Espèces des haut-marais			
<i>A. subarctica</i>			X
<i>L. dubia</i>	X	X	X
<i>S. arctica</i>	X	X	X
<i>S. alpestris</i>			X
<i>A. caerulea</i>		(X)	
b) Espèces des tourbières et marais acides			
<i>A. juncea</i>	X	X	X
<i>S. danae</i>	X	X	X
<i>C. hastulatum</i>	X	X	X
<i>L. rubicunda</i>			
c) Espèces des tourbières, marais acides et étangs			
<i>L. sponsa</i>	X	X	X
<i>L. quadrimaculata</i>	X	X	X
<i>C. aenea</i>	X	X	X
<i>E. cyathigerum</i>	X	X	X
B) Espèces tolérantes			
<i>C. puella</i>	X	X	X
<i>P. nymphula</i>	X	X	X
<i>A. cyanea</i>	X	X	X
<i>A. grandis</i>	X	X	X
<i>S. flaveolum</i>	X	X	
<i>S. vulgatum</i>	X		X
<i>C. lunulatum</i>		X	
C) Espèces étrangères			
	25 espèces	10 espèces	12 espèces

Tableau V.- Comparaison du peuplement odonatologique de trois régions selon leur liaison aux milieux tourbeux (d'après la classification de SCHMIDT, 1967)

3.4.- Caractéristiques biogéographiques

Le classement des espèces selon les groupes biogéographiques définis par SAINT-QUENTIN (1960) (*in* DOMMANGET, 1987) permet de mettre en évidence la forte imbrication de différentes influences sur le peuplement des lacs-tourbières de l'Artense. En effet, le peuplement paraît d'influence très équilibrée puisque 50 % des espèces sont des éléments eurosibériens et 50 % des éléments méditerranéens (tableau VI). Si l'on ne prend en compte que les 34 espèces démontrées reproductrices, les éléments eurosibériens prennent légèrement l'avantage (53 contre 47 %).

Comparé à celui du Puy-de-Dôme, dominé par les éléments méditerranéens (60 %), le peuplement de l'Artense apparaît légèrement plus eurosibérien. Par contre, comparé à ceux d'autres milieux tourbeux, classiquement dominés par les éléments eurosibériens, le peuplement de l'Artense diverge par une nette influence d'éléments méditerranéens (tableau VI).

	Artense		Puy-de-Dôme		Cézallier		Hautes-Vosges	
	Nbre d'espèces	%						
Eurosibérien	15	38	19	28	14	56	15	56
Eurosibérien à expansion méditerranéenne	5	12	8	12	4	16	3	11
Méditerranéen	16	40	35	52	4	16	7	26
Méditerranéen à expansion eurosibérienne	4	10	5	8	3	12	2	7

Tableau VI.- Spectre biogéographique de différents sites

Les 8 sites étudiés s'échelonnent le long d'un gradient menant de l'influence eurosibérienne à l'influence méditerranéenne. Les sites les plus marqués par les éléments eurosibériens sont Esparzeloux (64% d'eurosibériens et 36% de méditerranéens) et Laspialades (59% d'eurosibériens et 41% de méditerranéens). Il est intéressant de noter que ces 2 sites comprennent des hauts-marais très développés. A l'opposé, les tourbières les moins eurosibériennes sont Grancher et la Coste (48% d'eurosibériens et 52% de méditerranéens). Ces 2 sites sont les plus bas en altitude (745 et 790 m).

5.- Conclusion

La forte richesse spécifique du peuplement est appuyée par la présence de quelques espèces à valeur patrimoniale. Hormis la présence et le statut exceptionnel de *C. mercuriale* (Protection nationale, Annexe 2 de la Directive Habitats, Convention de Berne, Liste Rouge nationale et Liste Rouge régionale), neuf espèces sont inscrites dans la Liste Rouge de DOMMANGET (1987) : statut 3 : *C. hastulatum*, *S. arctica* ; statut 4 : *L. dryas*, *A. grandis*, *S. metallica*, *S. danae*, *S. flavomaculata* ; statut 5 : *S. vulgatum* et *C. boltonii*. Huit espèces sont inscrites dans le projet de Liste Rouge régionale (COLLECTIF, 1997b) : Vulnérable : *S. arctica* et *S. flavomaculata* ; Rare : *C. tenellum*, *C. hastulatum*, *C. pulchellum*, *L. v. virens*, *L. dubia*, *P. acutipennis*. Enfin, deux espèces sont considérées comme remarquables en Auvergne (COLLECTIF, 1997b) : *S. danae* et *L. dubia*. Remarquons que la majorité de ces espèces à valeur patrimoniale est étroitement inféodée aux milieux tourbeux. Pour certaines espèces, comme *C. tenellum*, *L. v. virens* et, dans une moindre mesure, *C. pulchellum*, les lacs-tourbières de l'Artense possèdent les plus importantes populations connues d'Auvergne, et des concentrations remarquables peuvent y être notées (cas de *S. flavomaculata* par exemple).

Au final, les lacs-tourbières de l'Artense présentent une communauté d'espèces particulière, spécifique et originale, dans le contexte auvergnat et probablement du Massif Central dans son ensemble. L'originalité de ce peuplement provient de

l'importante richesse spécifique liée à l'imbrication de différentes faunes (eurosibérienne et méditerranéenne) et donc, comme le soulignait FRANCEZ (1985), à la présence simultanée d'espèces comme *C. tenellum*, *L. v. virens*, *O. coeruleascens*, *S. flavomaculata* et *S. striolatum*. A ces espèces, nous pouvons ajouter la présence originale de *S. arctica*, *A. juncea*, *P. acutipennis* et *C. erythraea*. Ce peuplement possède d'une part, quasiment tout le cortège potentiel des Odonates caractéristiques des tourbières, ce qui prouve les excellentes qualité, conservation et représentativité de ces milieux tourbeux, et, d'autre part, un grand nombre d'espèces étrangères aux tourbières, dont un bon nombre d'éléments méditerranéens et atlantiques, ce qui est probablement dû à la position géographique (altitude, latitude, longitude) du plateau de l'Artense.

Travaux cités

- BOUDOT J.P., JACQUEMIN G. et GOUTET P., 1985.- Odonates des lacs et tourbières à sphaignes des Hautes-Vosges, France.- *Opuscula zoologica fluminensia*, 52 : 1-11.
- BRUGIERE D., 1986.- Observations sur les Odonates du Massif Central.- *Revue scientifique de Bourbonnais* : 42-57.
- [COLLECTIF, 1997a.- Atlas provisoire des Odonates du Limousin.- Société limousine d'odonatologie (SLO), document interne non paginé.]
- [COLLECTIF, 1997b.- Programme de modernisation des ZNIEFF d'Auvergne : liste des espèces déterminantes. Observatoire du patrimoine naturel d'Auvergne, OPNA et DIREN Auvergne, Rapport d'étude, 28 p.]
- DOMMANGET J.L., (Coord.), 1994.- Atlas préliminaire des Odonates de France. Etat d'avancement au 31/12/93. Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 16, Paris SFF/MNHN, SFO et Min-Env., 92 pp.
- DOMMANGET J.L., 1987.- Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France. Inventaires de Faune et de Flore, Fasc. 36, Paris, SFF/MNHN/INRA et Min. Env. : 283 pp.
- FRANCEZ A.-J. et BRUNHES J., 1983.- Odonates des tourbières d'Auvergne (Massif Central français) et répartition en France des Odonates d'altitude.- *Notul. odonatol.* 2 (1) : 1-16.
- FRANCEZ A.-J. & KREJCI E., 1983.- Espèces d'Odonates nouvelles pour l'Auvergne.- *Cahiers des Naturalistes, Bull. N.P.*, n.s., 39: 13-14.
- FRANCEZ A.-J., 1985.- Les Odonates d'Auvergne : répartition de quelques espèces rares ou peu connues. Essai de zoogéographie régionale.- *L'Entomologiste*, 41 (3) : 101-111.
- FRANCEZ A.-J., 1991.- Atlas de répartition des libellules du Puy-de-Dôme.- *Revue de Sciences Naturelles d'Auvergne*, 56: 29-47.
- GILARD B., 1997.- Odonates de la Narce de Nouvialle.- *Martinia*, 13 (2): 39-46.
- JACQUEMIN G., 1988.- Le degré de liaison des Odonates (Libellules) avec les biotopes tourbeux (Cas des Vosges). In Compte rendu des communications et des visites de terrain, 3^{èmes} Rencontres Annuelles du Groupe d'étude des Tourbières.- Université Joseph Fourier Grenoble 1.
- SCHMIDT E., 1967.- Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores und anderer mooriger Gewässer des Südschwarzwald.- *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, N. F., 14: 371-386.