

Évolution du peuplement d'Odonates adultes au cours d'une saison sur les rives d'un lac-tourbière d'Auvergne (France)

Par Thierry LEROY

Le Bourg, F-63210 Heume-l'Église
thierry-leroy@caramail.com

Mots clés : ODONATES, EVOLUTION SAISONNIERE, PHENOLOGIE, LAC-TOURBIERE, AUVERGNE, FRANCE

Key words : ODONATA, SEASONNAL CHANGES, PHENOLOGY, PEAT BOG, AUVERGNE, FRANCE

Résumé : Des comptages d'Odonates adultes ont été réalisés en 2000 et 2001 le long d'un transect en bordure d'un lac tourbière d'altitude sur le plateau du Cézallier, en Auvergne. Alors que la richesse spécifique en imagos se maintient autour d'une quinzaine d'espèces pendant trois mois, de juin à août, les effectifs adultes sont importants uniquement de juin à début juillet. *Enallagma cyathigerum* est de loin l'espèce la plus abondante et constitue entre 50 et 75 % des effectifs totaux visibles. Cette prédominance s'exerce durant trois mois, de juin à août, si bien que le peuplement apparaît alors peu diversifié et mal équilibré, malgré sa richesse spécifique importante. Deux périodes, fin mai et septembre, présentent un peuplement différent.

Seasonal changes in the population of adult dragonflies in a peaty lake from Auvergne (France)

Summary : A survey of adult Odonata along the banks of a peaty lake, 1100 m a.s.l., in the Cézallier Plateau, Auvergne region, was performed from spring to autumn in 2000 and 2001. Although the specific richness in adult Dragonflies reached about 15 species during three months, from June to August, the density was high only from June to the beginning of July. *Enallagma cyathigerum* is by far the most abundant species and represents 50 to 75 % of the adult community present within the breeding locality. This prevalence is obvious from June to August so that the community appears poorly diversified and unbalanced, although the specific richness is high. The apparent population of September (autumn species) differed greatly from that of end May (spring species).

Introduction

Les Odonates des tourbières d'Auvergne et en particulier des monts du Cézallier commencent à être bien connus d'un point de vue faunistique (pour les principaux travaux : AGUESSE 1964 ; FRANCEZ et BRUNHES, 1983 ; LEROY, 2001 et 2005 ; LEGRAND, 2002). Les connaissances restent en revanche insuffisantes en ce qui

concerne l'écologie, la phénologie, le développement larvaire et les effectifs... Ce travail a pour objectif de préciser l'évolution de la diversité et des effectifs d'Odonates adultes sur les rives d'un lac tourbière du Cézallier (Puy-de-Dôme) au cours d'une saison.

Matériels et méthodes

Le lac-tourbière étudié est celui du lac d'En-Bas sur la commune de La Godivelle (63), à proximité de la Réserve Naturelle Nationale des Sagnes. Il est situé à 1200 m d'altitude dans les monts du Cézallier, vaste plateau basaltique au doux relief, caractérisé par un paysage de prairies naturelles et de zones humides. Sa superficie est de 15 ha et sa profondeur n'excède pas 5 m. Il est prolongé vers le sud par une vaste tourbière d'environ 40 ha. Les rives sont peu abruptes et largement colonisées par la végétation : différentes cariçaies, groupements à *Equisetum fluviatile* et *Phalaris arundinacea*, saulaies.

Le Lac d'En-Bas et 7 autres tourbières du Cézallier ont fait l'objet d'inventaires odonatologiques assez élaborés (FRANCEZ et BRUNHES, 1983 ; LEROY, 2005). Avec 30 espèces d'Odonates observées, dont 19 reproductrices avec certitude, ce lac tourbière est le second le plus riche, après celui de l'Esclauze (Egliseneuve-d'Entraigues).

Le concept de peuplement est assez arbitraire (LAMOTTE *et al.*, 1999). Il est considéré ici comme un sous-ensemble constituant un niveau d'organisation intermédiaire entre la population et la biocénose (LAMOTTE *et al.*, *op. cit.*). Le peuplement d'odonates étudié est celui des adultes visibles le long des berges du lac d'En-Bas, et non celui des reproducteurs avérés ou des larves et exuvies.

Sur environ 70 % de son pourtour, soit 1115 m, le lac d'En-Bas a fait l'objet d'un transect où tous les imagos d'Odonates ont été comptabilisés à six reprises en 2001. Ces comptages ont toujours été effectués par temps ensoleillé et sans vent. La méthode avait été préalablement testée en 2000 et 7 comptages avaient alors été effectués. Les 3 premiers dénombrements n'avaient malheureusement fait l'objet que d'une estimation succincte des effectifs, ce qui limite les possibilités de traitements. Les résultats de 2000 étant partiels, nous avons préféré les exposer après ceux de 2001. Les données ont été traitées en fréquence et abondance, et analysées à l'aide de plusieurs indices écologiques de peuplement (de diversité H' , d'équirépartition J' , de dominance D et de Mac Naughton), dont les modalités de calcul figurent en annexe 1.

Résultats

Année 2001

26 espèces ont été observées lors des sorties standardisées de 2001, soit 87 % du peuplement total. Les 4 espèces non vues sont *Chalcolestes viridis*, *Lestes dryas*, *Platycnemis pennipes* et *Cordulegaster boltonii*.

Aucune espèce n'est présente à toutes les sorties. Les plus fréquentes (présentes à 5 sorties sur 6) sont : *Coenagrion puella*, *E. cyathigerum*, *Erythromma najas*, *Ishnura elegans* et *Pyrrosoma nymphula*. Celles présentes à une seule sortie sont *Calopteryx*

splendens, *Sympecma fusca*, *Somatochlora flavomaculata*, *Sympetrum fonscolombii* et *Sympetrum sanguineum*.

Au total, 1878 individus ont été comptabilisés. *E. cyathigerum* domine largement avec 53,1 % des effectifs, suivi par *E. najas* (10,2 %), *C. puella* (9 %) et *P. nymphula* (6,7 %). Seules onze espèces dépassent 1 % des effectifs (annexe 2 et figure 1).

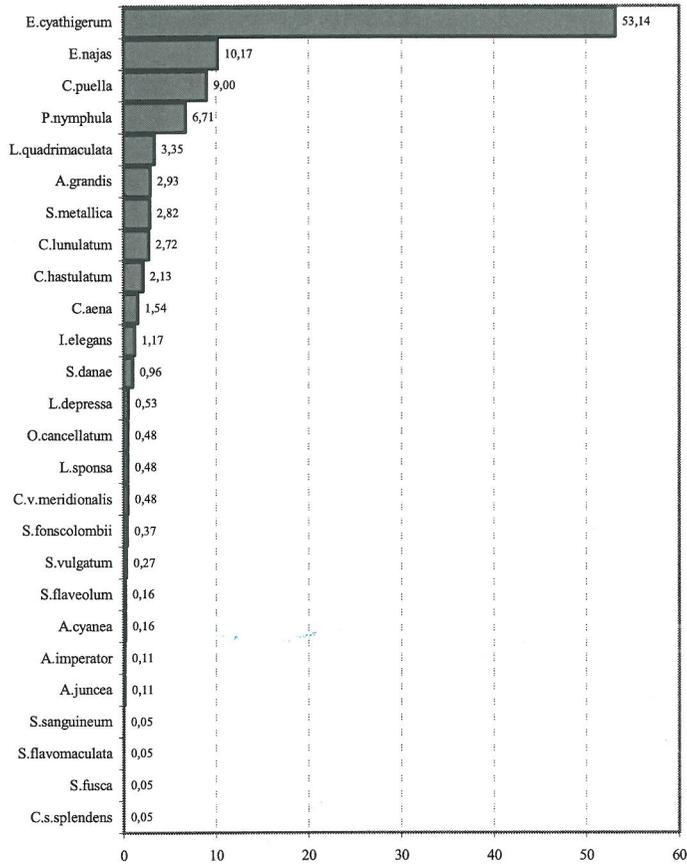


Figure 1. Effectifs cumulés des différentes espèces d'Odonates sur le transect du lac d'En-Bas pour l'année 2001 (en %)

L'indice de diversité de Shannon pour le peuplement est de 2,61 en 2001, ce qui représente une diversité moyenne. Ce peuplement est moyennement équilibré (indice d'équirépartition J' : 0,56) et est assez dominé (indice de dominance de Simpson : 0,31).

Le nombre d'espèces observées est important dès mai, puis culmine de juin à août avec une quinzaine de taxons (figures 2 et 3). Le nombre d'espèces cumulées augmente assez régulièrement au cours de la saison. L'apparition des espèces estivales tardives est déjà perceptible en août. Le nombre total d'individus est maximal en juin, avec environ 600 imagos dénombrés, et minimal en septembre et mai.

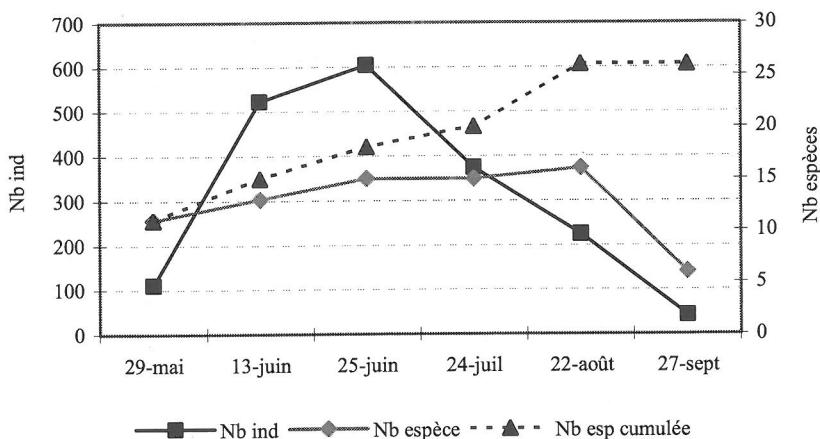


Figure 2. Évolution des nombres d'individus, d'espèces et d'espèces cumulées sur le transect du lac d'En-Bas au cours de l'année 2001

Coenagrion lunulatum était l'espèce la plus abondante lors de la sortie du 29 mai ; avec 36 individus, il représentait 32 % des effectifs. De juin à août, *E. cyathigerum* dominait largement, avec des effectifs oscillant entre 140 et 330 individus, soit de 53 à 61 % de l'ensemble des effectifs de toutes les autres espèces confondues (figure 3).

L'évolution saisonnière des indices écologiques (figure 4) montre une certaine stabilité du peuplement de juin à août. Durant cette période, le cortège est assez riche (en moyenne 15 espèces) et abondant (en moyenne 430 individus), mais moins diversifié que sur l'ensemble de la saison et assez fortement dominé par un petit nombre d'espèces, en particulier *E. cyathigerum* (en moyenne 58 % des effectifs).

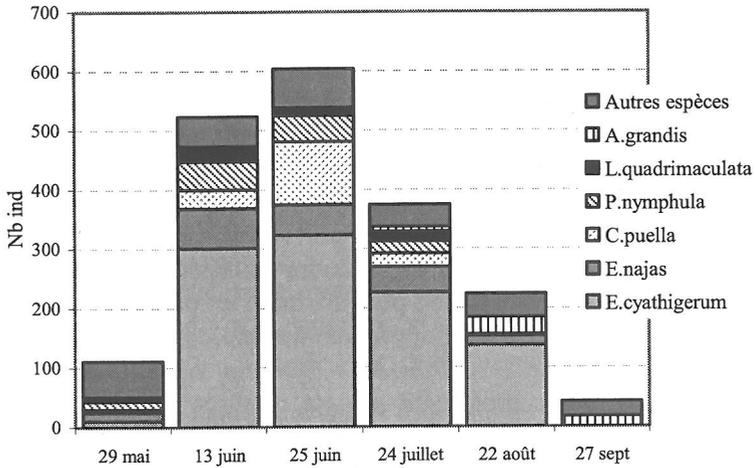


Figure 3. Évolution des effectifs d'Odonates adultes sur le transect du lac d'En-Bas au cours de l'année 2001

Le peuplement est le plus diversifié ($H' = 3$), le plus équilibré ($J' = 0,87$) et le moins dominé ($D = 0,16$; indice de Mac Naughton = 45,04 %) en mai. En septembre, le peuplement est le moins riche et le moins diversifié, et est dominé par deux espèces (*A. grandis* et *S. danae* ; indice de Mac Naughton = 83,3 %).

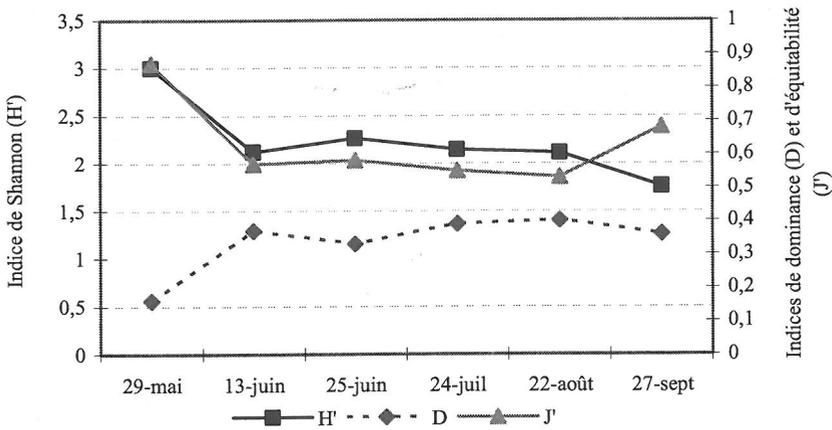


Figure 4 : évolution des indices écologiques sur le transect du Lac d'En-Bas au cours de l'année 2001 (H' : indice de diversité ; D : indice de dominance ; J' : indice d'équipartition ; voir annexe 1)

Année 2000

24 espèces ont été observées lors des échantillonnages de 2000, soit 80 % du peuplement total. Trois espèces étaient présentes à toutes les sorties : *C. puella*, *E. cyathigerum* et *I. elegans*, tandis que 7 espèces n'ont été vues qu'une fois.

De début juin à début juillet, le nombre d'espèces observées augmentait régulièrement (figure 5). Il culminait début juillet avec 16 espèces pour redescendre ensuite jusqu'à début septembre. Le nombre d'espèces cumulées augmentait progressivement de juin à début juillet, puis marquait un palier jusqu'à fin août, pour remonter ensuite légèrement grâce à l'apparition des espèces tardives.

L'abondance n'a malheureusement pas été mesurée précisément lors des trois premiers échantillonnages. Début juillet, les effectifs étaient maximaux avec 717 individus comptés. Ils chutaient ensuite rapidement avec 414 individus le 18 juillet, puis leur décroissance se poursuivait régulièrement jusqu'à début septembre.

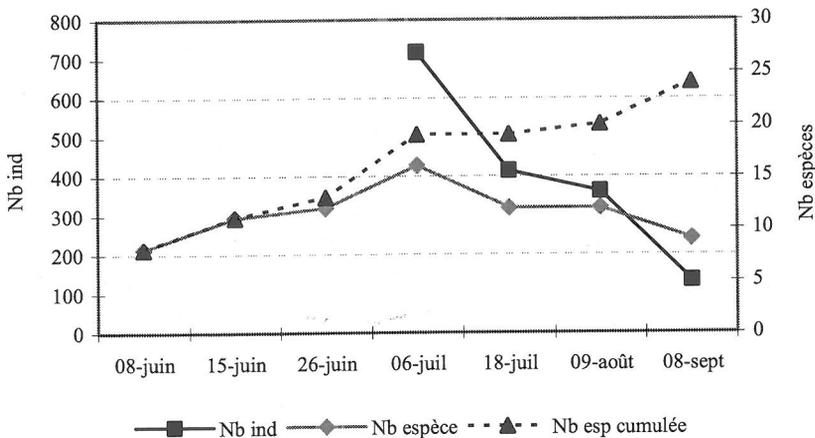


Figure 5. Évolution des nombres d'individus, d'espèces et d'espèces cumulées sur le transect du lac d'En-Bas au cours de l'année 2000

En juillet et août, malgré une richesse spécifique assez élevée (13 espèces en moyenne), le peuplement restait peu diversifié (H' voisin de 1,4), peu équiréparti ($J' = 0,37$) et dominé ($D = 0,6$). Cette période se caractérise par la forte abondance d'*E. cyathigerum*, qui représente alors 75 % des effectifs globaux, valeur encore plus marquée qu'en 2001. Début septembre, comme les effectifs d'*E. cyathigerum* baissent (73 individus comptabilisés, soit 55 % des effectifs totaux), les indices de diversité et d'équirépartition augmentent ($H' = 1,82$ et $J' = 0,57$) et la dominance baisse ($D = 0,39$) (annexe 3).

Conclusion

À l'issue de cette étude, les populations d'Odonates adultes du lac d'En-Bas et leur évolution saisonnière sont mieux connues. Alors que la richesse spécifique est importante sur une longue période, de début juin à fin août, l'abondance des effectifs, toutes espèces confondues, est maximale sur une assez courte période, de juin à début juillet.

Le peuplement est largement dominé par l'abondance d'une unique espèce : *Enallagma cyathigerum*, qui représente de 50 à 75 % des effectifs comptabilisés. Cette prédominance persiste durant trois mois, de juin à fin août et est à l'origine d'un peuplement, peu diversifié, mal équilibré et assez dominé, malgré sa richesse spécifique.

Si la richesse spécifique et les effectifs sont faibles fin mai et fin septembre, ces deux périodes sont originales. La première est marquée par la légère dominance de *Coenagrion lunulatum* et par un peuplement assez diversifié et équilibré. La seconde se caractérise par son cortège d'espèces tardives (*Aeshna grandis*, *A. cyanea*, *Sympetrum danae*, *S. vulgatum*, *S. sanguineum*...).

Remerciements

Sincères remerciements à Jean-Pierre Boudot pour la lecture attentive du manuscrit et les améliorations apportées.

Travaux cités

- AGUESSE P., 1964. Notes sur l'écologie et la répartition des odonates du Massif Central. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 69 : 223-232.
- FRANCEZ A.-J. et BRUNHES J., 1983. Odonates des tourbières d'Auvergne (Massif Central français) et répartition en France des Odonates d'altitude. *Notulae Odonatologicae* 2 (1) : 1-16.
- LAMOTTE M., SACCHI C.F. et BLANDIN P., 1999. Écologie. In : Dictionnaire de l'écologie. Encyclopedia Universalis, Albin Michel, pp. 383-421.
- [LEGRAND R., 2002. *Etat initial sur les odonates dans l'Aubrac Cantalien, année 2002.* - Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne, DIREN Auvergne, Natura 2000, 14 pp.]
- LEROY T., 2001. Les Odonates des lacs-tourbières de l'Artense en Auvergne (Puy-de-Dôme et Cantal). *Martinia*, 17 (2) : 37-50.
- LEROY T., 2005. Nouvel inventaire des Odonates des tourbières du Cézallier en Auvergne (Départements du Cantal et du Puy-de-Dôme). *Martinia*, 21 (1) : 3-15.

Annexe 1 : les indices écologiques utilisés

L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') exprime la structure d'un peuplement en prenant en compte le nombre d'espèces S et leur abondance. Plus l'indice est élevé, plus la diversité est grande. Sa formule est : $H' = - \sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$, où n_i = nombre d'individu de rang i et N = nombre total d'individus.

L'indice d'équitabilité (J') exprime la répartition des abondances entre les espèces. C'est le rapport de la diversité observée H' sur la diversité maximale H'_{\max} ($\log_2 S$). L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

Le coefficient de concentration de dominance de SIMPSON (D) exprime le déséquilibre des abondances entre espèces. La dominance varie entre 0 (faible dominance) et 1 (forte dominance d'une ou plusieurs espèces). Elle a pour expression : $D = \sum (n_i/N)^2$

L'indice de Mac Naughton est le pourcentage des deux espèces les plus abondantes.

Annexe 2 : résultats bruts et indices écologiques des transects du Lac d'En-Bas de 2001

	29/05	13/06	25/06	24/07	22/08	27/09	Fréquence	Indice de fréquence	Nb individus	Nb individus (%)
<i>C. s. splendens</i>	1						1	0,17	1	0,05
<i>C. v. meridionalis</i>		1	2	1	5		4	0,67	9	0,48
<i>L. sponsa</i>				1	7	1	3	0,50	9	0,48
<i>S. fusca</i>		1					1	0,17	1	0,05
<i>C. hastulatum</i>	5	27	8				3	0,50	40	2,13
<i>C. lunulatum</i>	36	14	1				3	0,50	51	2,72
<i>C. puella</i>	5	32	107	23	2		5	0,83	169	9,00
<i>E. cyathigerum</i>	11	301	323	226	137		5	0,83	998	53,14
<i>E. najas</i>	14	67	51	43	16		5	0,83	191	10,7
<i>I. elegans</i>	8	2	2	3	7		5	0,83	22	1,17
<i>P. nymphula</i>	13	47	44	21	1		5	0,83	126	6,71
<i>A. cyanea</i>					2	1	2	0,33	3	0,16
<i>A. grandis</i>				8	29	18	3	0,50	55	2,93
<i>A. juncea</i>					1	1	2	0,33	2	0,11
<i>A. imperator</i>			1	1			2	0,33	2	0,11
<i>C. aenea</i>	3	2	17	7			4	0,67	29	1,54
<i>S. flavomaculata</i>					1		1	0,17	1	0,05
<i>S. metallica</i>		1	21	19	12		4	0,67	53	2,82
<i>L. depressa</i>		2	7	1			3	0,50	10	0,53
<i>L. quadrimaculata</i>	8	26	13	16			4	0,67	63	3,35
<i>O. cancellatum</i>			6	3			2	0,33	9	0,48
<i>S. danae</i>					1	17	2	0,33	18	0,96
<i>S. flaveolum</i>			1	1	1		3	0,50	3	0,16
<i>S. fonscolombii</i>	7						1	0,17	7	0,37
<i>S. sanguineum</i>					1		1	0,17	1	0,05
<i>S. vulgatum</i>					1	4	2	0,33	5	0,27
Nb d'espèces	11	13	15	15	16	6			26	
Nb d'espèces / peuplement total	36,67	43,33	50,00	50,00	53,33	20,00			86,67	

Nb individus cumulés	111	523	604	374	224	42			1878
H'	3	2,12	2,26	2,14	2,11	1,76			2,62
D	0,16	0,37	0,33	0,39	0,4	0,36			0,31
J'	0,87	0,57	0,58	0,55	0,53	0,68			0,56
Proportion de l'espèce la plus abondante (%)	32,43	57,55	53,48	60,43	61,16	42,86			53,14
Proportion des 2 espèces les plus abondantes (%)	45,04	70,36	71,2	71,93	74,11	83,34			63,31

Annexe 3 : résultats bruts et indices écologiques des transects du Lac d'En-Bas de 2000

	08/06	15/06	26/06	06/07	18/07	09/08	08/09	Fréquence	Indice de fréquence	Nb d'individus (à partir du 06/07)	Nb d'individus
<i>C. s. splendens</i>			1	1	1			3	0,43	2	0,12
<i>C. v. meridionalis</i>				10	4	3		3	0,43	17	1,05
<i>L. dryas</i>				1		1		2	0,29	2	0,12
<i>L. sponsa</i>							9	1	0,14	9	0,55
<i>P. pennipes</i>		1						1	0,14	0	0
<i>C. hastulatum</i>	11-50	2-10	6	4	1			5	0,71	5	0,31
<i>C. lunulatum</i>	21	12	3					3	0,43	0	0
<i>C. puella</i>	11-50	11-50	29	19	20	9	2	7	1,00	50	3,08
<i>E. cyathigerum</i>	>100	>100	>100	530	330	289	73	7	1,00	1222	75,20
<i>E. najas</i>	51-100	>100	>100	90	16	5		6	0,86	111	6,83
<i>I. elegans</i>	2-10	2-10	2	2	5	6	1	7	1,00	14	0,86
<i>P. nymphula</i>	11-50	11-50	35	26	17	10		6	0,86	53	3,26
<i>A. cyanea</i>							1	1	0,14	1	0,06
<i>A. grandis</i>				2	3	5	38	4	0,57	48	2,95
<i>A. juncea</i>							3	1	0,14	3	0,18
<i>A. imperator</i>				2				1	0,14	2	0,12
<i>C. aenea</i>		51-100	9	6	5	2		5	0,71	13	0,80
<i>S. metallica</i>				13	10	25		3	0,43	48	2,95
<i>L. depressa</i>		6	3	2				3	0,43	2	0,12
<i>L. quadrimaculata</i>	11-50	>100	32	7	2	5		6	0,86	14	0,86
<i>O. cancellatum</i>			2					1	0,14	0	0
<i>S. danae</i>						1	2	2	0,29	3	0,18
<i>S. flaveolum</i>				2				1	0,14	2	0,12
<i>S. vulgatum</i>							4	1	0,14	4	0,25
Nb d'espèces	8	11	12	16	12	12	9			21	
Nb d'espèces / peuplement total	26,67	36,67	40,00	53,33	40	40	30			70	
Nb individus				717	414	361	133			1625	
H'				1,51	1,32	1,3	1,82			1,62	
D				0,56	0,64	0,65	0,39			0,57	

J'			0,38	0,37	0,36	0,57			0,37	
Proportion de l'espèce la plus abondante (%)			73,92	79,71	80,06	54,89			75,2	
Proportion des 2 espèces les plus abondantes (%)			86,47	84,54	86,99	83,46			82,03	
