

### 3. Publication n°3

Accepté pour publication dans les *Annales Scientifiques du Limousin*.

## DIVERSITE, DENSITE ET BIOMASSE DES ORTHOPTERES DE LA ZNIEFF DE LA SOURCE DU RUISSÉAU DES DAUGES

BONNET E., PETIT D.P.

Laboratoire de Biologie des Populations  
123, av. A. Thomas  
87060 Limoges Cedex

### RESUME

Les auteurs présentent une analyse du peuplement en Orthoptères de la ZNIEFF de la vallée de la source du ruisseau des Dauges. Les variations de la densité, de la diversité et de la biomasse sont analysées sur trois mois. Les prairies présentent une diversité et une densité plus importantes que les landes. Le sous-bois est à part. Le site est comparé aux autres sites ZNIEFF du Limousin.

**Mots clés :** Orthoptères, ZNIEFF, densité, diversité, biomasse, tourbière.

### DENSITY, DIVERSITY AND BIOMASS OF ORTHOPTERA IN DAUGES VALLEY (LIMOUSIN, FRANCE).

### SUMMARY

The authors provide a study of the Orthopteran community of the Dauges valley (peat bog). Variations of density, diversity and biomass are analysed during three months (July, August and September). Density and diversity of Orthoptera are greater in meadows than in moors. Undergrove is apart. The place is compared to other sites in Limousin region.

**Key words:** Orthoptera, density, diversity, biomass, peat bog.

### INTRODUCTION

La ZNIEFF de la source du ruisseau des Dauges (commune de St-Léger-la-Montagne, Haute-Vienne) est un site particulièrement intéressant par la variété des types de milieux rencontrés (prairies, landes, sous-bois). Sa superficie est importante (250 ha environ). C'est une zone protégée (arrêté de protection de biotope du 04.01.1982) qui a été proposée pour la création d'une réserve naturelle. Il s'agit donc d'une zone très peu perturbée par l'action humaine.

L'étude porte sur la densité et la biodiversité d'un ordre d'insectes, les Orthoptères (criquets, grillons et sauterelles). Nous avons choisi de focaliser notre travail sur trois grands types de biotopes : les landes tourbeuses, les prairies et le sous-bois.

## MATERIEL ET METHODES

- **Matériel biologique**

Les Orthoptères sont des insectes caractérisés principalement par une paire de pattes postérieures adaptées au saut. On les scinde en deux grands groupes, les Ensifères (sauterelles et grillons) et les Caelifères (criquets). Environ 200 espèces sont connues en France à l'heure actuelle (VOISIN, 1992) et 60 ont été répertoriées dans notre région (PETIT, 1991, BONNET et PETIT, 1994, BONNET et al., 1995, 1996). La plupart des espèces accomplissent leur cycle vital au cours d'une seule saison (de juillet à novembre), puis passent la mauvaise saison sous forme d'oeuf (GUEGUEN, 1983). Ces arthropodes sont bien représentatifs des milieux ouverts (GUEGUEN, 1976). Leur capture se fait au filet et leur détermination, avec un peu d'habitude, peut se faire sur le terrain pour la plupart des espèces (CHOPARD, 1951 ; BELLMANN et LUCQUET, 1995).

- **Echantillonnage**

Trois grands types de physionomie de végétation sont prospectées : prairies, landes et sous-bois avec un total de 14 stations : 5 stations concernent les prairies (N°1, 2, 3, 4, 6), 8 les landes (N° 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) et 1 le sous-bois (N°5). Le sous-bois n'étant pas le milieu de prédilection des Orthoptères, une seule station est étudiée. Les associations phytosociologiques de chaque station sont déterminées (tableau 1) selon la méthode de BRAUN-BLANQUET (1964). Les stations sont toutes incluses dans le périmètre actuel de la ZNIEFF (voir figure 1).

	Station Type phytosociologique		Station Type phytosociologique		Station Type phytosociologique
1	Caricetea fuscae cf. Cirsio dissecti cf. Scorzoneretum humilis	6	Caricetea fuscae Caro verticillati Juncetum acutiflori	11	Calluno-Ulicetea Ulicion minoris Ulici minoris
2	Caricetea fuscae Caro verticillati Juncetum acutiflori	7	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis		Ericetum tetralicis
3	Nardetea strictae cf. Galio saxatilis cf. Festucetum rubrae	8	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis	12	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis
4	Caricetea fuscae	9	Narthecio ossifragi Sphagnetum subnutens	13	Calluno-Ulicetea Calluno-Genista pilosae
5	Querco-Fagetea	10	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis Eriophoro vaginati Scirpetum cespitosi	14	Oxycocco-Sphagnetea Ericion tetralicis

Tableau 1 : Type phytosociologique des différentes stations prospectées.

- Estimation de la densité et de la diversité

Un biocénomètre de 3 m<sup>2</sup> est positionné au hasard dans la zone de relevé. C'est une technique éprouvée pour l'échantillonnage des Orthoptères (GUEGUEN, 1976). Les Orthoptères sont capturés, déterminés et comptabilisés puis ils sont relâchés. L'opération est répétée 5 fois maximum et 4 fois minimum par station, en fonction de la surface disponible. Les relevés sont effectués au début des mois de juillet, août et septembre. Le dénombrement nous permet de calculer la densité des espèces au m<sup>2</sup>, ainsi que leur diversité estimée par l'indice de SHANNON (SHANNON, 1948). Cet indice tient compte de l'équitabilité ou abondance relative de chaque espèce.

- Biomasse

Le poids sec des espèces est mesuré pour les mâles et les femelles. La biomasse est calculée en tenant compte de la proportion mâle-femelle de chaque station.

## RESULTATS - DISCUSSION

- Evolution dans le temps de la densité, de la diversité et de la biomasse dans les prairies, les landes et le sous-bois.

- Densités

La densité des Orthoptères apparaît significativement plus importante dans les prairies que dans les landes (figure 2), ceci sur les trois mois. La densité intra-milieu ne semble pas évoluer dans le temps de manière significative si on tient compte de la variabilité de l'échantillonnage (barres d'erreur). Le sous-bois montre une explosion de la densité en juillet. Ce fait est dû à une seule espèce, *Nemobius sylvestris*, qui a une distribution spatiale en agrégats (MORVAN et al., 1978) et peut donc être localement très abondante. La densité de cette espèce devient faible en août et nulle en

septembre. *N. sylvestris* a un cycle biologique se prolongeant sur plusieurs années.

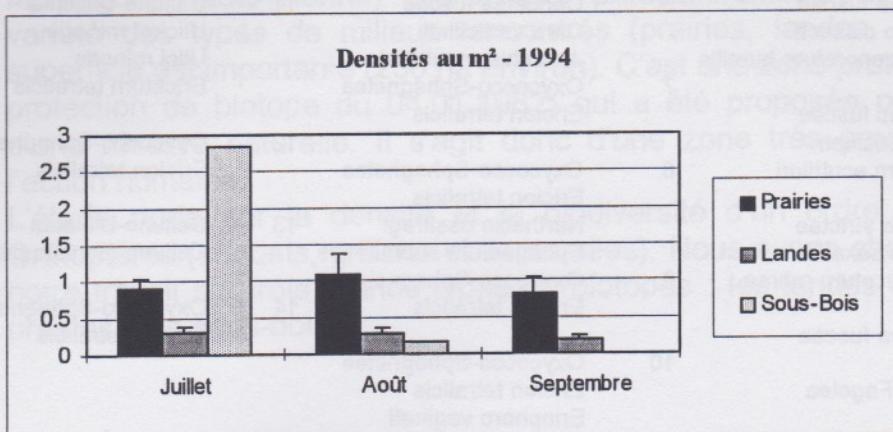


Figure 2 : Evolution des densités en Orthoptères au m<sup>2</sup> par milieu en juillet, août et septembre 1994. Les barres d'erreur indiquent les valeurs de l'erreur standard (se).

#### - Diversité

Là encore, les prairies apparaissent plus diversifiées que les landes à chaque mois (figure 3). La diversité intra-milieu varie peu dans le temps. Le sous-bois est encore à part, compte tenu du faible nombre d'espèces d'orthoptères qui le peuple.

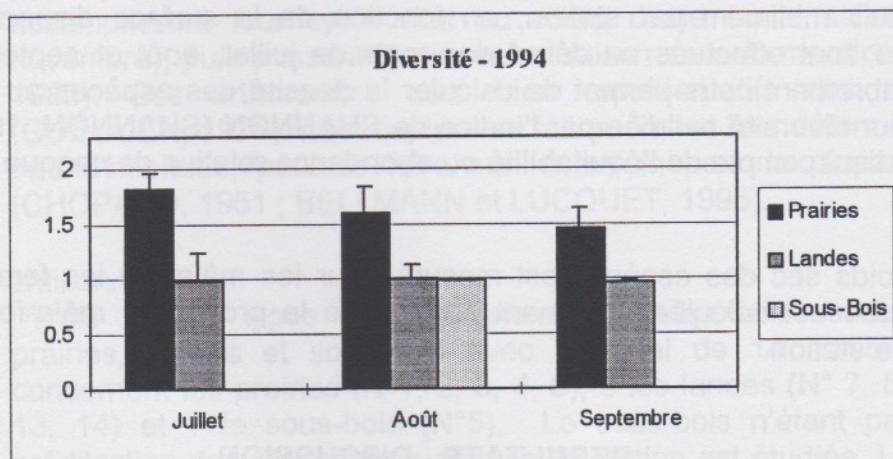


Figure 3 : Evolution de la diversité des Orthoptères par milieu en juillet, août et septembre. Les barres d'erreur indiquent la valeur de l'erreur standard (se).

#### - Biomasse

Elle est proportionnelle à la diversité et à la densité spécifique des milieux (tableau 2). La dichotomie prairies - landes se retrouve en termes de biomasse d'orthoptères. Le sous-bois montre une biomasse très importante en juillet, consécutif à la forte densité de grillons des bois. On notera une différence nette entre la biomasse des mâles et celle des femelles, que ce soit dans les landes ou dans les prairies. Cette différence apparaît en juillet, août et septembre.

Juillet	Août			Septembre			m	f	Somme	S
	m	f	S	m	f	S				
Prairies	11 ± 2	56 ± 8	67	22 ± 7	59 ± 11	81		19 ± 9	64 ± 27	83
Landes	7 ± 2	10 ± 10	17	7 ± 2	14 ± 4	21		3 ± 2	17 ± 6	20
Sous-bois	24	139	143	0.4	9	9.4				

Tableau 2 : Biomasse des Orthoptères (mg de poids sec / m<sup>2</sup> ± erreur standard) par milieu en juillet, août et septembre. m, mâles, f, femelles, S, somme.

Les prairies diffèrent des landes quant à la composition floristique (cf. tableau 1). Il s'agit d'une différence qualitative qui joue un rôle (régime alimentaire...) mais entraîne aussi une différence de structure de la végétation. La station N° 14 par exemple, est constituée à plus de 80% de *Molinia coerulea*. Bien que cette graminée soit consommée par plusieurs espèces d'Orthoptères, la densité de ces plantes est telle que cette zone en devient inhospitalière pour ces insectes. Tous ces paramètres conditionnent les conditions microclimatiques auxquelles les orthoptères sont sensibles (VOISIN, 1979). Un autre paramètre classique de structuration des peuplements est la compétition inter et intra spécifique qui est beaucoup plus difficile à quantifier. Nous travaillons actuellement à des études allant dans ce sens (LENAIN et al., 1996).

- Etude taxonomique et biogéographique du site

  - Diversité des Orthoptères.

Le tableau en annexe montre les relevés bruts pour les trois mois. 23 espèces ont été recensées sur le site de la vallée des Dauges (tableau 3) avec des abondances et des périodicités variables.

Espèce	Auteur	f	Espèce	Auteur	f
<b>Phaneropteridae</b>					
<i>Phaneroptera falcata</i>	(Poda,1761)	15%	<i>Tetrigidae</i>		
<i>Leptophyes punctatissima</i>	(Bosc,1792)	14%	<i>Tetrix subulata</i>	(Linnaeus,1758)	13%
<b>Conocephalidae</b>					
<i>Conocephalus discolor</i>	Thunberg,1815	28%	<i>Tetrix undulata</i>	(Sowerby,1806)	6%
<b>Tettigonidae</b>					
<i>Tettigonia viridissima</i>	Linnaeus,1758	60%	<i>Tetrix nutans</i>	Hagenbach,1822	13%
<i>Metrioptera brachyptera</i>	(Linnaeus,1761)	10%	<i>Acriidae</i>		
<i>Metrioptera roeseli</i>	(Hagenbach,1822)	17%	<i>Oedipoda caerulescens</i>	(Linnaeus,1758)	32%
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	(De Geer,1773)	13%	<i>Mecostethus grossus</i>	(Linnaeus,1758)	15%
<b>Gryllidae</b>					
<i>Gryllus campestris</i>	Linnaeus,1758	51%	<i>Chrysocraon dispar</i>	(Germar,1831)	18%
<i>Nemobius sylvestris</i>	(Bosc,1792)	56%	<i>Omocestus ventralis</i>	(Zetterstedt,1821)	28%
<i>Pteronemobius heydeni</i>	Walker,1871	21%	<i>Omocestus viridulus</i>	(Linnaeus,1758)	7%
			<i>Stenobothrus lineatus</i>	(Panzer,1796)	18%
			<i>Chorthippus vagans</i>	(Eversmann,1848)	8%
			<i>Chorthippus binotatus</i>	(Charpentier,1825)	6%
			<i>Chorthippus parallelus</i>	(Zetterstedt,1821)	36%
			<i>Chorthippus montanus</i>	(Charpentier,1825)	13%

Tableau 3 : Liste des espèces de la ZNIEFF de la vallée des Dauges, avec la fréquence f des espèces en Limousin (f = nombre de communes où l'espèce est présente / nombre total de communes prospectées).

Certaines espèces ont été rencontrées sur le site mais n'apparaissent pas dans les relevés :

- *Oedipoda caerulescens* fréquente les milieux dénudés et secs.
- *Chorthippus binotatus*, un seul individu trouvé à l'état larvaire.
- *Pholidoptera griseoaptera*, la sauterelle des sous-bois, dont la densité habituelle est d'environ 1 individu pour 100 m<sup>2</sup>.

D'autres espèces figurent dans les relevés mais sont peu fréquentes :

- *Stenobothrus lineatus*, un seul individu au mois d'août.
- *Phaneroptera falcata*, un seul individu en septembre.

Comme ces espèces sont de bons voiliers, on peut penser qu'il y a contamination par un site voisin.

Du point de vue de la phénologie, on peut distinguer des espèces précoces comme *Chrysochraon dispar* ou *Pteronemobius heydeni* (présents en juillet), et d'autres plus tardives comme *Omocestus rufipes* ou *Chorthippus vagans* (de août à septembre). *Metrioptera roeseli*, *Metrioptera brachyptera*, *Chorthippus parallelus* et *Mecostethus grossus* sont présents sur les trois mois. *M. brachyptera* est confinée strictement sur la zone tourbeuse.

Une comparaison est possible avec un site ZNIEFF similaire, la tourbière des sources de la Corrèze, située sur le plateau de Millevaches, non loin de Meymac. Le tableau 4 présente la liste des espèces rencontrées sur ce site. 11 espèces sont communes avec la vallée des Dauges soit une ressemblance à 42%. Le chiffre exact est certainement supérieur puisque *T. viridissima* et *N. sylvestris*, par exemple, ne sont pas mentionnés sur le site des sources de la Corrèze mais étant donné que ce sont les espèces les plus courantes dans notre région, il y a de fortes présomptions pour qu'elles aient simplement échappé à la vigilance des prospecteurs.

Espèce	Auteur	
<i>Conocephalus discolor</i>	Thunberg, 1815	*
<i>Platycleis albopunctata</i>	(Goeze, 1778)	
<i>Metrioptera brachyptera</i>	(Linnaeus, 1761)	*
<i>Metrioptera roeseli</i>	(Hagenbach, 1822)	*
<i>Oedipoda caerulescens</i>	(Linnaeus, 1758)	*
<i>Mecostethus grossus</i>	(Linnaeus, 1758)	*
<i>Chrysochraon dispar</i>	(Germar, 1831)	*
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	(Charpentier, 1825)	
<i>Omocestus ventralis</i>	(Zetterstedt, 1821)	*
<i>Stenobothrus lineatus</i>	(Panzer, 1796)	*
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	(Herrich-S., 1840)	
<i>Chorthippus vagans</i>	(Eversmann, 1848)	*
<i>Chorthippus biguttulus</i>	(Linnaeus, 1758)	
<i>Chorthippus parallelus</i>	(Zetterstedt, 1821)	*
<i>Chorthippus montanus</i>	(Charpentier, 1825)	*

Tableau 4 : Liste des espèces de la ZNIEFF de la tourbière des sources de la Corrèze. \* espèces communes avec la tourbière de la source du ruisseau des Dauges.

#### - Position du site en Limousin

La base de données du laboratoire sur l'inventaire des Orthoptères du Limousin permet de comparer ce résultat aux autres ZNIEFF prospectées en Limousin (tableau 5).

ZNIEFF	Nb. d'esp.
Vallée de Planchetorte (19)	27
Tourbière de la source du ruisseau des Dauges (la Ribiere) (87)	23
Landes de la Flotte et du Cluzeau (87)	19
Vallée sèche de la Couze et côte pelée (19)	19
Lande des Aulières (87)	19
Vallée de la Glane, site Corot, la vallée du Derot (87)	18
Forêt de la Cubesse (19)	17
Etang des Oussines (19)	15
Tourbière des sources de la Corrèze (19)	15
Lande de Cinturat (87)	15
Landes et tourbières de Barsange, puy de Razel, Orluc (19)	13
Bois de Losmonerie-le Daumail (87)	11
Etang du Chancelier (23)	10
Serpentes de Bettu (19)	9
Gorges de la grande Creuse (23)	8
Serpentes de Cauzenille (19)	7

Tableau 5 : Quelques ZNIEFF du Limousin avec leur nombre d'espèces d'Orthoptères.

La diversité taxonomique du site des Dauges est assez importante puisque le site est classé en deuxième position, juste derrière la vallée de Planchetorte (Corrèze, 27 espèces) et juste avant la lande de la Flotte et du

Cluzeau (Haute-Vienne, 19 espèces). Ce résultat est lié à une grande variété de types de milieux et aussi sans doute à une perturbation peu importante, le fauchage et le pâturage y étant pratiquement inexistant. Ces opérations affectent beaucoup les Orthoptères (GUEGUEN et GUEGUEN, 1987). Le tableau 3 nous indique la fréquence (f) des espèces dans les communes du Limousin que nous avons prospectées à ce jour. Trois catégories peuvent être distinguées parmi les 23 espèces des Dauges :

- Espèces très abondantes en Limousin ( $f > 21\%$ )

C'est le cas de la grande sauterelle verte *Tettigonia viridissima* (trouvée dans presque 60% des communes prospectées) ainsi que du criquet le plus abondant de France *Chorthippus parallelus*.

- Espèces moyennement abondantes ( $11\% < f < 20\%$ )

Par exemple *Mecostethus grossus*, beau criquet typique des zones humides (joncias).

- Espèces peu abondantes ( $f < 10\%$ ).

*Metrioptera brachyptera*, espèce typique de la tourbière.

## CONCLUSION

Le site de la vallée des Dauges est un site très intéressant du point de vue des Orthoptères : les prairies proches de la zone tourbeuse sont riches en espèces ; les landes sont plus pauvres mais on y trouve des espèces absentes dans les prairies. Les landes et les prairies diffèrent nettement quant à la densité et à la diversité des peuplements d'Orthoptères. Le sous-bois forme un écosystème à part. La richesse du site provient de la juxtaposition de milieux très divers. Des mesures de protection doivent tenir compte de cette donnée pour définir le périmètre à protéger.

## REMERCIEMENTS

Merci à A. VILKS (Faculté des Sciences) et M. BOTINEAU (Faculté de Pharmacie) pour leur aide dans l'établissement de la phytosociologie des stations.

## BIBLIOGRAPHIE

- BELLMANN, H. et LUQUET, G., 1995. - Guide des Sauterelles Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé Eds. 383 pp.
- BONNET E., PETIT D., 1994. - A propos de deux espèces d'Orthoptères remarquables en Haute-Vienne : *Calliptamus italicus* et *Aiolopus thalassinus*. *Ann. Sci. du Limousin*, 10 : 67-73.
- BONNET, E., CHABROL, L. et PETIT, D.P., 1995. - Catalogue préliminaire des Orthoptères du Limousin (Orthoptera). *Nouvelle revue d'Entomologie*, 12 : 71-83.
- BONNET, E., CHABROL, L. et PETIT, D.P., 1996. - Mise à jour de l'inventaire des Orthoptères du Limousin. In Inventaire et Cartographie des Invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français. Actes du séminaire tenu à Limoges les 17, 18 et 19 novembre 1995. Muséum national d'histoire naturelle Ed. pp 150- 153. Sous presse.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. - Pflanzensoziologie (3ème ed.). Springer ed., Vienne, 865 pp.
- CHOPARD, L., 1951. - Faune de France N° 56. Orthoptéroïdes. Lechevalier ed., Paris, 359 pp.
- GUEGUEN, A., 1976. - Recherches sur les Orthoptères des zones d'incultures de basse altitude. Thèse de doctorat de troisième cycle. Université de Rennes. 176 pp.
- GUEGUEN, A., 1983. - Criquets, Sauterelles et espèces voisines. Atlas Visuels Payot, Lausanne, 64 pp.

- GUEGUEN-GENEST, M.C. et GUEGUEN, A., 1987. - Effet du pâturage ovin sur la dynamique de population du criquet de Sibérie *Gomphocerus sibiricus* Finot Orthoptère, acrididae dans une formation pâturée d'altitude. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 304 : 443-447.
- LENAIN J.F., BONNET E., PETIT D., 1996. - Analysis of niche overlap in taxonomically related species. One example about Orthoptera. Soumis pour publication.
- MORVAN, R., CAMPAN, R. et THON, B., 1978. - Etude de la répartition du grillon des bois *Nemobius sylvestris* (Bosc) dans un habitat naturel. *La terre et la vie*, 32 : 611-636.
- PETIT, D., 1991. - Evaluation de la richesse faunistique de la vallée de la Planchetorte, sud de Brive (Corrèze). *Ann. Sci. du Limousin*, 7 : 41-59.
- SHANNON, C.E., 1948. - The mathematical theory of communication. In C.E. Shannon and W. Weaver (eds.), *The mathematical theory of communication* (pp 3-91). Univ. of Illinois Press, Urbana.
- VOISIN, J.-F., 1979. - Autoécologie et biogéographie des Orthoptères du Massif Central. Thèse d'état, Université P. et M. Curie, Paris VI., 354 pp.
- VOISIN, J.F., 1992. Atlas des Orthoptères de France. Etat d'avancement au 31.12.1991. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 51 pp.

**JUILLET**

Station	1 15	2 12	3 15	4 15	5 12	6 15	7 15	8 15	9 15	10 15	11 15	12 15	13 15	14 15
<i>Tettigonia viridissima</i>			1											
<i>Metrioptera roeseli</i>	1	2			7		1							
<i>Metrioptera brachyptera</i>									2					
<i>Conocephalus discolor</i>							1							
<i>Leptophyes punctatissima</i>								1						
<i>Nemobius sylvestris</i>						34								
<i>Pteronemobius heydeni</i>		14												
<i>Tetrix nutans</i>			1											
<i>Mecostethus grossus</i>	2	2					2							
<i>Chrysochraon dispar</i>	4	1	1					1	2	1				
<i>Omocestus viridulus</i>			2	1										
<i>Chorthippus parallelus</i>	3	1	11	4			3		1	5				1
<i>Chorthippus montanus</i>				1		1								
Densité au m <sup>2</sup>	0.67	1.40	1.00	0.87	2.83	0.53	0.13	0.33	0.40	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
Indice de Shannon	1.83	1.65	1.23	1.56		2.14	0.99	1.51	0.65					

**AOUT**

Station	1 15	2 12	3 15	4 15	5 12	6 15	7 15	8 15	9 15	10 15	11 15	12 15	13 15	14 15
<i>Metrioptera roeseli</i>	1	2			2		2							
<i>Metrioptera brachyptera</i>								1	1	5	1	3	3	1
<i>Conocephalus discolor</i>				3										
<i>Nemobius sylvestris</i>						1								
<i>Pteronemobius heydeni</i>		1												
<i>Tetrix nutans</i>					1									
<i>Tetrix subulata</i>							1	1						
<i>Mecostethus grossus</i>	4	2			5		6							
<i>Stenobothrus lineatus</i>				5								1		
<i>Omocestus viridulus</i>			1											
<i>Omocestus ventralis</i>												1		
<i>Chorthippus parallelus</i>	6	2	11	20		3		4	3					2
<i>Chorthippus montanus</i>				2		1			2					
Densité au m <sup>2</sup>	0.73	0.67	1.07	2.13	0.17	0.87	0.13	0.33	0.67	0.13	0.20	0.27	0.07	0.13
Indice de Shannon	1.31	2.24	0.89	1.65	1	1.97	0.99	0.72	1.48	1				

**SEPTEMBRE**

Station	1 15	2 12	3 15	4 15	5 12	6 15	7 15	8 15	9 15	10 15	11 15	12 15	13 15	14 15
<i>Metrioptera roeseli</i>			2											
<i>Metrioptera brachyptera</i>							1		3	3	1	1		1
<i>Conocephalus discolor</i>	3	4												
<i>Phaneroptera falcata</i>												1		
<i>Tetrix undulata</i>			2											
<i>Mecostethus grossus</i>	2	10					5							
<i>Omocestus ventralis</i>			1											
<i>Chorthippus parallelus</i>		4	7				5		2	2				
<i>Chorthippus vagans</i>			3											
<i>Chorthippus montanus</i>					2									
Densité au m <sup>2</sup>	0.33	1.33	0.87	0.00	0.00	0.80	0.07	0.13	0.33	0.20	0.13	0.07	0.00	0.07
Indice de Shannon	0.96	1.75	1.66			1.47			0.96	1				

Annexe : Relevés espèces - stations pour les mois de juillet, août et septembre.

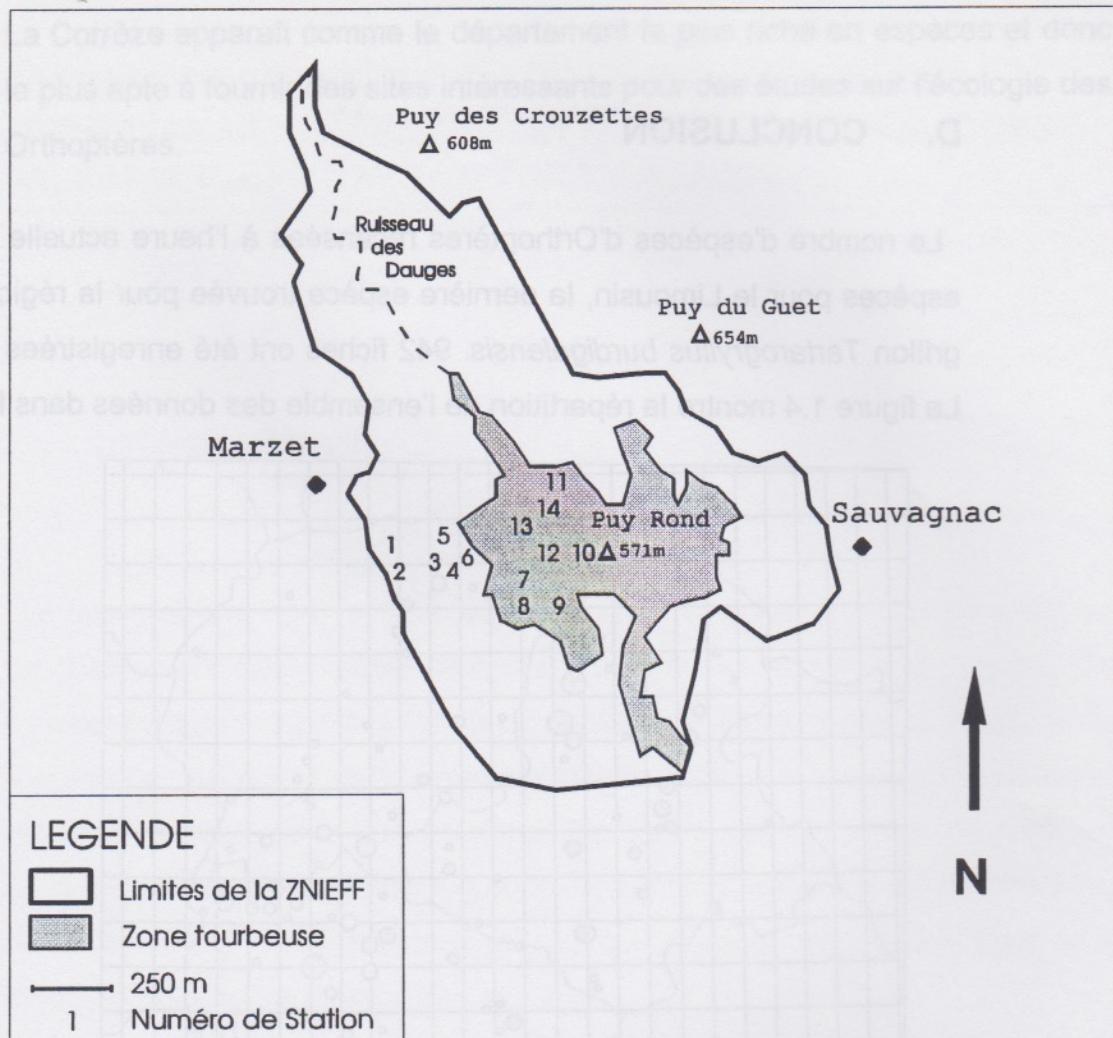


Figure 1 : Plan simplifié de la ZNIEFF de la tourbière du ruisseau des Dauges avec l'emplacement des stations étudiées.