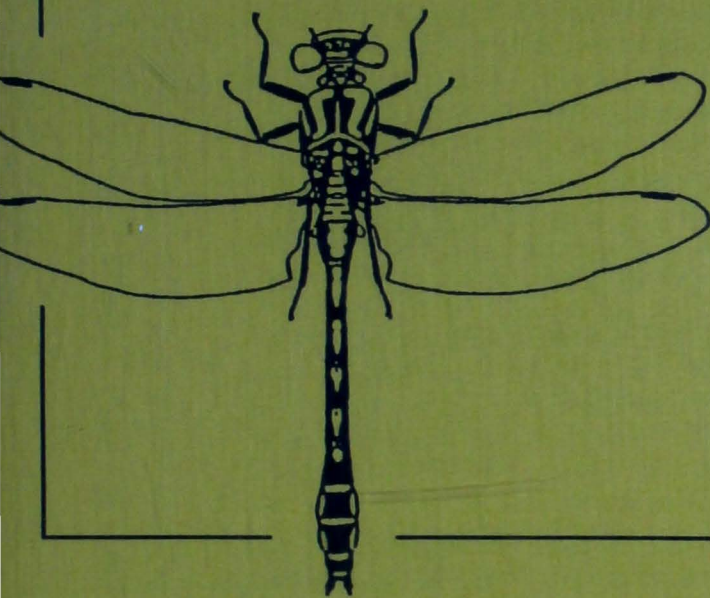


Book 1149

Gomphus



Mededelingsblad van de Belgische Libellenonderzoekers
Bulletin de liaison des Odonatologues belges

jaargang 9 / 3 : 3e trimester 1993 - volume 9 / 3 : 3ième trimestre

afgiftekantoor: 1040 Brussel IV
bureau de dépôt: 1040 Brux. IV

uitgegeven door: Libellenwerkgroep Gomphus
édité par: le Groupe de Travail Libellules Gomphus

GOMPHUS

Mededelingen van de Belgische Libellenonderzoekers
Bulletin de liaison des Odonatologues belges

9e jaargang, nr. 3, november 1993
9ième volume, fasc. 3, novembre 1993

Redactie - Rédaction:

Anny Anselin

K.B.I.N.

Vautierstraat 29

B-1040 Brussel

Philippe Goffart

Unité d'Ecologie et de Biogéographie (U.C.L.)

4-5, place Croix-du-Sud

B-1348 Louvain-la-Neuve

Lay-out - Mise en page - illustr.:

Marc Tailly

Hoonakkerdreef 35

B-8791 Waregem

✍ Teksten opsturen naar de redactie. Wat langere artikels graag op diskette als ASCII-bestand, of in Wordperfect of MS Word (DOS of MAC). Best afdruk bijvoegen als controle.

✍ Textes à envoyer à la rédaction. Pour les articles plus longs, de préférence aussi sur disquette sous forme de fichier ASCII ou en format Wordperfect ou MS Word (DOS ou MAC). Joindre l'article en tirage papier pour le contrôle.

lidgeld 1993 - cotisation 1993

150 Bfr / FB (jeugdbonders 80 B fr)

rekening / compte 210-0376108-91 van / de Gomphus

En jetant un oeil par la fenêtre, vous arriverez assez aisément à cette conclusion: la saison favorable est bel et bien terminée. C'est donc le moment de nous envoyer vos observations de cette année, qu'elles concernent spécifiquement le programme de surveillance de sites ou plus généralement le projet de cartographie.

Dans le présent numéro, nous avons fait une large place au programme de surveillance de l'état de l'environnement wallon en présentant un bilan des résultats des quatre premières années de recensement (de 1989 à 1990). Il faut rappeler que ce programme est soutenu par la Région wallonne qui a versé des subventions au Groupe de Travail. Une grande partie de ces aides financières a été consacrée à dédommager les collaborateurs pour leurs frais de déplacements. Toutefois, suite à une proposition faite auprès des intéressés, certains de ceux-ci ont préféré renoncer à ces dédommagements et réserver la somme qui leur était due à l'achat de réserves naturelles. La somme disponible s'élevait à 2000 FB par site surveillé et par saison. Nous avons ainsi pu réunir une somme totale de 36.000 FB en 1989, de 42.000 FB en 1990 et de 52.000 FB en 1991, constituant ainsi un capital de 130.000 FB après trois années. Ce n'est pas une somme négligeable, comme vous pouvez le constater: que les généreux donateurs en soient vivement remerciés.

Il convient à présent d'utiliser cet argent le plus utilement possible pour la conservation de sites aquatiques intéressants sur le plan odonatologique en Wallonie. Cette action pourra peut-être se faire par l'intermédiaire des Réserves Naturelles asbl qui possèdent toute la compétence nécessaire pour ce type de démarche. Nous sommes à la recherche d'opportunités d'achat. Toutes les propositions sont les bienvenues. Si vous connaissez des mares ou des étangs non protégés abritant une faune diversifiée et si possible des populations d'espèces menacées, faites le nous savoir. Le mieux est de fournir également des indications sur le ou les propriétaires du site afin de faciliter les démarches. Ces informations

peuvent être obtenues au Cadastre de la Commune concernée. Voilà bien une activité qui peut être réalisée au cours des longs mois d'hiver...

Merci d'avance pour votre collaboration.

Philippe Goffart

We kregen een prachtig en veelbelovend voorjaar, maar jammer, de zomer liet het nogal afweten voor de libelletjes. De waarnemingen beginnen langzaam binnen te sijpelen. Als je een ogenblik tijd heb, vul je gegevens in op de formulieren en zend ze op! Hoe sneller alles er is, hoe sneller het verwerkt kan worden.

Ook bij de Jeugdbond werd er weer lustig naar libellen gekeken. Met het seizoen 1993 sluiten ze nu officieel hun libellenproject af. Via Gomphus wil ik in ieder geval alle Jeugdbonders en in het bijzonder de organisatoren van het project, Koen Lock en Jan Schaerlakens hartelijk danken voor de vlotte medewerking en de duizenden nieuwe waarnemingen! Dat dit niet allemaal voor niets is geweest is trouwens al gebleken uit de eerste resultaten die in de vorige Gomphus gepubliceerd werden. Aan de verwerking van al de gegevens (zowel oude als nieuwe) zal deze winter flink gewerkt worden.

Dit nummer is vooral een Wallonië-nummer. Na het vorige waarin uitsluitend gegevens over Vlaanderen stonden, nu een overzicht van het monitoringsproject bij onze zuiderburen. Daarnaast vind je een excursieverslag en wat algemene informatie.

Anny

La surveillance de l'état de l'environnement wallon par la méthodes des bioindicateurs: résultats de quatre années de suivi des Odonates

Philippe Goffart & Marc Dufrêne

Introduction

Le projet de surveillance de l'état de l'environnement wallon par la méthode des bioindicateurs a été lancé en 1989. Ce programme a pour objectif de suivre les populations d'organismes sensibles aux altérations d'habitat sur un réseau de sites-échantillons afin d'évaluer l'évolution globale de l'environnement naturel en Wallonie. Divers groupes animaux et végétaux ont été sélectionnés qui sont: les Lichens, les Orchidées, les Odonates, les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), les Reptiles et Batraciens, les Oiseaux et les Chiroptères (chouettes-souris). Ensemble, ils permettent de couvrir la plupart des types de milieux se rencontrant dans le territoire considéré. La majorité de ces organismes est aisément observable sur le terrain et les recensements peuvent être assurés par des groupements naturalistes amateurs.

Les principes généraux et le cadre méthodologique du programme de surveillance ont été présentés par DEVILLERS *ET AL.* (1990). Les méthodes préconisées pour le recensement des Odonates ont été exposées dans les pages du bulletin de liaison Gomphus (GOFFART *ET AL.*, 1989) de même que les résultats des deux premières années de mise en application du programme (GOFFART, 1990 et GOFFART *ET AL.*, 1991).

Le présent rapport fait le bilan du programme de surveillance des Odonates après quatre saisons de recensements. Un panorama global de l'échantillonnage et de son évolution au cours des quatres années est présenté, de même qu'une synthèse des résultats envisagés selon

trois angles distincts: les espèces recensées, les sites échantillonnés et enfin les comparaisons interannuelles à l'échelle régionale. Les éventuelles lacunes de l'échantillonnage et difficultés rencontrées dans l'application de la méthode sont mises en évidence tout au long du texte et les moyens d'y remédier sont indiqués dans les conclusions et perspectives.

Description de l'échantillonnage

Bilan global

Au cours de la saison 1992, 45 sites ont été échantillonnés par 16 observateurs, soit une augmentation de trois unités par rapport à l'année précédente. De plus, deux sites ont été surveillés pour la première fois, l'un étant situé au nord du sillon Sambre-et-Meuse, l'autre en Famenne, ce qui porte le nombre total de sites inclus dans le réseau à 53 (voir tableau 1).

Les informations du tableau 1 permettent de se faire une idée de l'étendue et de l'intensité de l'échantillonnage ainsi que de son évolution au cours des quatre premières années de surveillance. Le réseau s'est progressivement renforcé dans l'intervalle de quatre ans alors

<i>Caractéristiques</i>	<i>1989</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>
Nombre de sites	37	42	42	45
Nombre de sites cumulé	37	48	51	53
Nombre de visites	123	168	139	135
Nombre de visites/site	3,3	4,0	3,3	3,0
Nombre d'observateurs	18	20	18	16
Nombre de visites/personne	6,8	8,4	7,7	8,4
Nombre de données	1144	1243	1120	1398
Nombre de données cumulé	1144	2387	3507	4905

Tableau 1. Caractéristiques globales de l'échantillonnage au cours des quatre années de surveillance.

que l'effort de prospection (nombre moyen de visites par site) a un peu décliné après avoir temporairement augmenté. Il n'est toutefois jamais passé sous la limite inférieure de 3 visites par site en moyenne ce qui est en bon accord avec les recommandations de départ concernant le nombre de visites nécessaire par site (nombre qui varie de 2 à 5 selon le milieu).

Durant la même période de quatre ans, le nombre de collaborateurs a diminué mais leur effort moyen a augmenté. Enfin le nombre de données récoltées annuellement a progressé, avec toutefois un creux en 1991 qui provient sans doute des conditions climatiques très défavorables qui ont prévalu au cours des mois de mai et de juin cette année là.

Au cours des quatre années, le réseau a subi un certain renouvellement des sites surveillés qui transparaît dans l'écart croissant entre les valeurs de nombre de sites et de nombre de sites cumulés. Ce fait s'explique par quelques désistements dans des régions où il n'est pas toujours possible de trouver des remplaçants. Ce type de problème est tout à fait classique dans des programmes de surveillance à long terme, en particulier lorsque le travail de terrain est assuré par des amateurs. Dans le cas présent les valeurs de recouvrement restent très élevées, fluctuant autour de 90%, ce qui est tout à fait acceptable.

Couverture des axes d'échantillonnage

Pour rappel, trois axes sont utilisés pour la structuration de l'échantillonnage : un axe géographique, un axe d'habitat et un axe de niveau de protection.

La ventilation des sites dans les cinq grandes régions biogéographiques apparaît dans le tableau 2 et la figure 1a. Il ressort de l'examen de ceux-ci que la région la plus échantillonnée est l'Ardenne: ceci est justifié notamment par le nombre de sites potentiels très élevé et la diversité de la faune dans cette région. Les plateaux brabançons et hennuyers situés au nord du sillon Sambre-et-Meuse occupent la

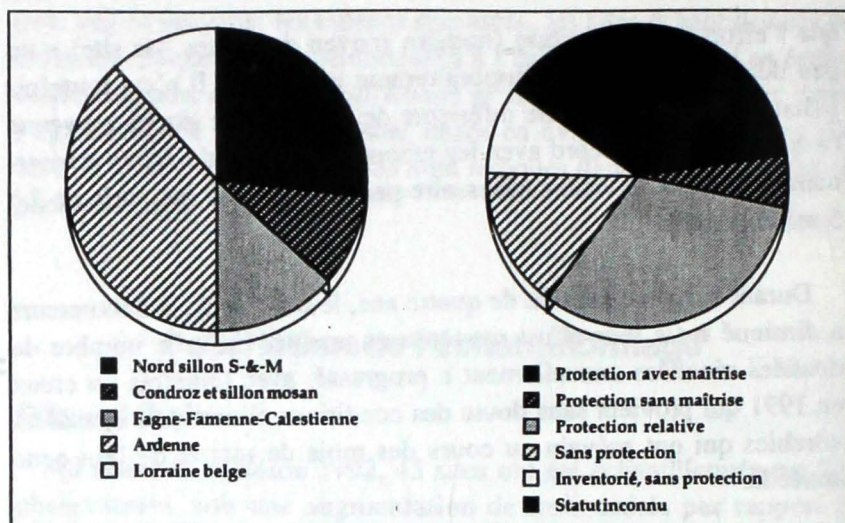


Figure 1. Répartition des sites dans les grandes régions biogéographiques de Wallonie (a) et dans les classes de statut de protection (b)

Régions	Années				Total
	1989	1990	1991	1992	
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	8	8	10	9	14
Condroz et sillon sambro-mosan	5	5	4	5	5
Fagne-Famenne-Calestienne	4	4	6	7	7
Ardenne	14	19	17	18	20
Lorraine belge	7	7	6	6	6
Toutes régions	38	43	43	45	53

Tableau 2. Répartition des sites dans les cinq grandes régions biogéographiques au cours de chacune des quatre années de surveillance et pour l'ensemble des quatre années.

seconde position: la proximité vis-à-vis des centres urbains explique cette plus grande représentation. Toutefois, on peut y noter un taux de renouvellement assez important des sites surveillés au fil des ans (voir également tableau 7). Le nombre de sites dans les trois autres régions reste encore assez modeste. Toutefois, on peut constater que la répar-

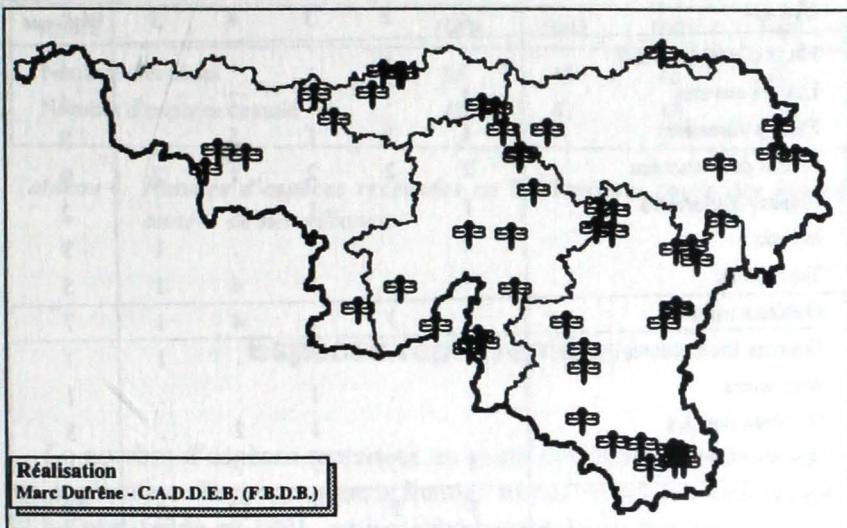


Figure 2. Localisation et répartition des sites surveillés dans le cadre du programme Odonates en Wallonie de 1989 à 1992.

titution des sites sur le territoire wallon est relativement équilibrée (voir carte de la figure 2). Des lacunes subsistent tout de même en Hainaut, en région liégeoise et dans le sud de l'Ardenne.

Au cours des quatre premières années de surveillance, le nombre de sites échantillonnés a augmenté en Ardenne, en Fagne-Famenne-Calestienne et au nord du sillon Sambre-et-Meuse. Par contre il est resté stable ou a légèrement diminué en Condroz et en Lorraine.

Le Tableau 3 détaille la fréquence des habitats inventoriés dans les cinq grandes régions en 1992. Les classes d'habitat utilisées sont celles qui ont été définies dans la pré-étude. Elles représentent des ensembles d'intégration dérivés de combinaisons des unités CORINE. Les habitats "mixtes" sont des ensembles hétérogènes provisoires comprenant des milieux d'eau stagnante et d'eau courante.

<i>Habitat</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>Wallonie</i>
Plans d'eau artificiel	.	1	.	.	.	1
Etangs ouverts	1	.	1	2	.	4
Etangs forestiers	1	1	1	5	.	8
Mares permanentes	2	2	2	1	2	9
Mares temporaires	1	.	1	.	.	2
Marais	2	.	.	.	1	3
Tourbières	.	.	.	4	1	5
Habitats mixtes	1	1	.	4	1	7
Sources incrustantes	.	.	.	.	1	1
Ruisseaux	.	.	1	.	.	1
Rivières rapides	.	.	1	2	.	3
Rivières lentes	1	.	.	.	.	1
Totaux	9	5	7	18	6	45

Tableau 3. Nombre de stations par classes d'habitat et par région (saison 1992). Les numéros correspondent aux cinq régions géographiques : 1 = nord du Sillon sambro-mosan, 2 = Condroz, 3 = Fagne-Famenne-Calestienne, 4 = Ardenne et 5 = Lorraine belge.

Il ressort de ce tableau que les eaux courantes restent toujours sous-échantillonnée par rapport à leur importance reconnue. La répartition des sites dans les habitats a peu évolué depuis 1989. La seule progression notable concerne les mares permanentes qui sont à présent un des milieux les mieux couvert par l'échantillonnage.

La ventilation des 53 sites du réseau dans les classes de statut de protection est présentée dans la figure 1b. Il apparaît que 60% des sites bénéficient d'un statut quelconque de protection, ce qui est assez élevé. Si de nouveaux sites sont adjoints dans les années à venir, il conviendrait de choisir préférentiellement des sites non protégés.

Année	1989	1990	1991	1992
Nombre d'espèces	45	45	43	47
Nombre d'espèces cumulé	45	47	48	50

Tableau 4. Nombre d'espèces recensées en Wallonie au cours des quatre années de surveillance.

Espèces représentées

Le nombre d'espèces recensées au cours des quatre années de mise en application du programme a fluctué autour de 45 (voir tableau 4). Il fut plus faible en 1991, vraisemblablement dû au fait que les conditions météorologiques ont été très défavorables en mai et juin, à la fois pour les espèces et pour les observateurs qui n'ont pu toujours mener à bien leurs relevés printaniers. En 1992, par contre, le nombre d'espèces répertoriées fut plus élevé. Ceci s'explique par l'accroissement du nombre de sites surveillés et par les excellentes conditions météorologiques de l'ensemble de la saison.

Toutes les espèces n'ont pas été observées chaque année dans le réseau. Ceci explique que le nombre total d'espèces observées au cours de la période de quatre ans s'élève à 50. Ce chiffre représente 75% de la faune de Wallonie qui comprend 66 espèces et 90% de celle observée après 1980 (55 espèces). Ces chiffres indiquent que le réseau actuel permet un échantillonnage très large des espèces actuellement présentes sur le territoire wallon.

Le nombre d'espèces cumulé a progressivement augmenté (voir tableau 4). En 1990, on a enregistré deux espèces non détectées l'année précédente: *Onychogomphus forcipatus* et *Brachytron pratense*. En 1991, une nouvelle espèce, *Sympecma fusca*, a été observée et en 1992, ce sont deux autres espèces qui se sont ajoutées à la liste: *Gomphus vulgatissimus* et *Sympetrum flaveolum*. Ces nouvelles acquisitions peuvent correspondre dans certains cas à des espèces

Régions naturelles	N sites	Nesp	Minimum	Moyenne	Maximum
Nord du sillon sambro-mosan	9	24	2	7	13
Condroz	5	14	1	6	12
Fagne-Famenne-Calestienne	7	27	4	10	19
Ardenne	18	35	3	10	24
Lorraine belge	6	27	4	11	15
Wallonie	45	42	1	9	24

Tableau 5. Nombre de sites, nombre d'espèces par région et nombres minimal, moyen et maximal d'espèces par site dans chaque région (saison 1992). Les chiffres ne prennent en compte que les espèces pour lesquelles des indices de reproduction ont été apportés sur les sites considérés.

vagabondes, ne se reproduisant pas ou plus sur le territoire wallon. C'est sans-doute le cas des observations de *Sympecma* et de *Brachytron*. Si de telles données ont un certain intérêt en ce qu'elles annoncent peut-être des colonisations nouvelles effectives, elles n'ont pas la même signification que des observations se rapportant à des espèces reproductrices sur les sites. Il est par conséquent primordial de chercher des indices de reproduction et de tenir compte de ce type d'information dans les analyses. C'est ce qui a été fait en retenant comme indices la présence d'exuvies, de larves, de néonates, d'adultes in copula et en train de pondre. Un dernier critère plus arbitraire mais relativement réaliste a été adjoint qui considère une espèce comme reproductrice sur un site si au moins cinq individus ont été notés au cours d'une même visite. Les comparaisons interannuelles qui sont présentées plus loin ont été réalisées après un filtrage préalable des données sur base de ces indices de reproduction.

L'examen des résultats obtenus dans chaque région naturelle en 1992 (voir tableau 5), montre que l'Ardenne est la mieux inventoriée avec 35 espèces reproductrices. Les nombres d'espèces notés dans les autres régions ne représentent sans doute qu'une fraction de la faune potentielle, en particulier en Condroz qui est une région peu couverte par l'actuel réseau d'échantillonnage (5 sites). Quoiqu'il en soit, les

deux premières régions sont vraisemblablement aussi les plus pauvres à l'heure actuelle. En effet, on peut constater que les nombres moyens, minimaux et maximaux d'espèces par site sont systématiquement plus faibles que dans les autres régions. Ceci s'explique sans doute par la dégradation plus avancée des eaux de surface et des milieux aquatiques dans ces régions très peuplées, cultivées et industrialisées par rapport à la situation plus favorable qui prévaut encore dans les régions plus méridionales de Fagne, Famenne, Calestienne, Ardenne et Lorraine.

Le tableau 6 (pages 68-69) dresse la liste des 43 espèces pour lesquelles des indices de reproduction ont pu être apportés dans les sites du réseau. Il présente en outre les valeurs de fréquence absolue et relative de ces espèces (en termes de présence/absence dans les sites du réseau) obtenues au cours des différentes saisons et pour l'ensemble de la période de quatre ans. Avant de tenter d'interpréter les chiffres de ce tableau, il convient de rappeler que l'échantillon des sites n'est jamais identique d'une année à l'autre. Ce seul fait explique une partie des variations interannuelles qui apparaissent. D'autres facteurs peuvent toutefois intervenir, qui sont:

- la non-détection certaines années d'espèces présentes sur leurs sites de reproduction (d'après les données des années antérieures et ultérieures) du fait de l'absence de visites durant la période adéquate (relevés insuffisants).

- la non-détection certaines années d'espèces présentes sur leurs sites de reproduction malgré des visites durant la période adéquate. C'est le cas d'espèces peu abondantes, discrètes et dont la période de vol est brève. De mauvaises conditions climatiques durant la période de vol de l'espèce peuvent également expliquer l'absence d'observations certaines années. *Coenagrion lunulatum*, non observé en 1991 sur son unique station wallonne bien établie, en est un bon exemple. (il faut noter que la période de vol de cette espèce se situe à cheval sur les mois de mai et de juin et est très courte). Les circonstances défa-

Espèces	Années								Total	
	1989		1990		1991		1992		1989-92	
<i>Aeshna cyanea</i>	18	47%	23	53%	22	51%	24	53%	30	55%
<i>Aeshna grandis</i>	12	32%	9	21%	13	30%	10	22%	15	27%
<i>Aeshna juncea</i>	7	18%	8	19%	6	14%	8	18%	8	15%
<i>Aeshna mixta</i>	6	16%	7	16%	9	21%	8	18%	11	20%
<i>Aeshna subarctica</i>	2	5%	2	5%	2	5%	2	4%	2	4%
<i>Anax imperator</i>	14	37%	18	42%	17	40%	17	38%	23	42%
<i>Calopteryx splendens</i>	4	11%	4	9%	5	12%	8	18%	8	15%
<i>Calopteryx virgo</i>	14	37%	13	30%	11	26%	14	31%	17	31%
<i>Coenagrion hastulatum</i>	4	11%	5	12%	3	7%	5	11%	5	9%
<i>Coenagrion lunulatum</i>	1	3%	1	2%	-	-	1	2%	1	2%
<i>Coenagrion mercuriale</i>	1	3%	1	2%	1	2%	1	2%	1	2%
<i>Coenagrion puella</i>	32	84%	28	65%	30	70%	32	71%	46	84%
<i>Coenagrion pulchellum</i>	2	5%	2	5%	2	5%	1	2%	3	5%
<i>Cordulia aenea</i>	9	24%	9	21%	8	19%	8	18%	12	22%
<i>Cordulegaster bidentatus</i>	1	3%	1	2%	1	2%	1	2%	1	2%
<i>Cordulegaster boltoni</i>	7	18%	4	9%	5	12%	7	16%	8	15%
<i>Enallagma cyathigerum</i>	23	61%	29	68%	27	63%	26	58%	39	71%
<i>Epitheca bimaculata</i>	1	3%	1	2%	1	2%	1	2%	1	2%
<i>Erythromma najas</i>	11	29%	10	23%	5	12%	9	20%	16	29%
<i>Erythromma viridulum</i>	6	16%	2	5%	6	14%	3	7%	10	18%
<i>Gomphus pulchellus</i>	4	11%	1	2%	4	9%	4	9%	6	11%
<i>Ischnura elegans</i>	29	76%	30	70%	30	70%	30	67%	43	78%
<i>Ischnura pumilio</i>	2	5%	2	5%	2	5%	1	2%	4	7%
<i>Lestes dryas</i>	1	3%	2	5%	3	7%	3	7%	4	7%
<i>Lestes sponsa</i>	15	40%	18	42%	19	44%	16	36%	26	47%

<i>Lestes viridis</i>	9	24%	9	21%	13	30%	15	33%	22	40%
<i>Leucorrhinia dubia</i>	7	18%	8	19%	5	12%	7	16%	8	15%
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	1	3%	1	2%	1	2%	1	2%	1	2%
<i>Libellula depressa</i>	16	42%	12	28%	13	30%	15	33%	25	45%
<i>Libellula quadrimaculata</i>	14	37%	16	37%	9	21%	13	29%	18	33%
<i>Orthetrum brunneum</i>	1	3%	1	2%	1	2%	2	4%	3	5%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	12	32%	16	37%	18	42%	19	42%	24	44%
<i>Orthetrum coerulescens</i>	1	3%	2	5%	1	2%	2	4%	2	4%
<i>Oxygastra curtisii</i>	1	3%	1	2%	-	-	-	-	1	2%
<i>Platycnemis pennipes</i>	7	18%	9	21%	9	21%	11	24%	14	25%
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	25	66%	26	60%	26	60%	29	64%	35	64%
<i>Somatochlora arctica</i>	5	13%	5	12%	3	7%	4	9%	5	9%
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	3	8%	3	7%	3	7%	3	7%	3	5%
<i>Somatochlora metallica</i>	7	18%	6	14%	7	16%	6	13%	9	16%
<i>Sympetrum danae</i>	10	26%	13	30%	13	30%	10	22%	18	33%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	10	26%	15	35%	19	44%	17	38%	28	51%
<i>Sympetrum striolatum</i>	5	13%	9	21%	8	19%	8	18%	16	29%
<i>Sympetrum vulgatum</i>	6	16%	12	28%	12	28%	11	24%	17	31%
Nombre d'espèces total	43		43		41		42		43	

Tableau 6. Liste alphabétique des espèces reproductrices enregistrées dans les sites du réseau avec indication de leurs fréquences absolue et relative (en pourcent) durant chaque saison et pour l'ensemble de la période. La fréquence représente le rapport entre le nombre de sites dans lesquels l'espèce a été observée au moins à une occasion et le nombre de sites surveillés au cours de la période considérée.

vorables du début de saison 1991 expliquent sans doute également les fréquences plus faibles d'une série d'autres espèces printanières, notamment: *Calopteryx virgo*, *Coenagrion hastulatum*, *Erythromma najas*, *Leucorrhinia dubia* et *Libellula quadrimaculata*.

- et enfin, la disparition ou l'apparition d'espèces sur les sites échantillonnés, événements qui sont précisément ceux qui nous intéressent et qui seraient à mettre en relation avec des modifications d'habitat ou d'autres types d'évolution (climatiques, biologiques,...). Des disparitions d'espèces sont très probablement intervenues sur au moins trois sites du réseau de surveillance (les sites n° 107, 220 et 304; voir tableau 7 et section suivante).

Une autre constatation peut être faite à l'examen attentif du tableau 6. Il apparaît en effet que pour une série d'espèces largement représentées dans les sites du réseau, les valeurs de fréquence relative sont plus élevées lorsqu'on considère l'ensemble de la période (dernière colonne) ou les saisons prises individuellement. Ceci se présente en particulier dans le cas des espèces suivantes: *Enallagma cyathigerum*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum danae*, *S. sanguineum*, *S. striolatum*, *S. vulgatum* et *Aeshna cyanea*. Deux types de circonstances sont susceptibles d'engendrer ces écarts: soit les recensements sont insuffisants sur certains sites certaines années ce qui se traduit alors par des absences apparentes, soit ces espèces ont une distribution très dynamique, c'est-à-dire qu'elles apparaissent à certains endroits et disparaissent à d'autres. Il semble bien que cela soit la première explication qu'il faille retenir, sur base de ce que l'on sait des espèces, mais aussi et surtout sur base des données de recensement détaillées. L'influence du nombre de visites réalisées au cours d'une saison est très nette lorsque ces nombres se situent sous un seuil minimal (voir section suivante et tableau 7).

Évolution des sites échantillonnés

La liste des sites échantillonnés est reprise dans le tableau 7 qui fournit en outre des informations synthétiques sur le résultat des inventaires qui y ont été menés. Il apparaît assez rapidement à l'examen de ce tableau que les nombres d'espèces répertoriées ont varié de façon importante sur certains sites alors que sur d'autres ils sont restés assez stables. Différentes sources de variation peuvent être invoquées parmi lesquelles certaines sont externes (conditions climatiques, modification des sites d'origines naturelle ou anthropique, apparitions épisodiques d'espèces vagabondes, etc...) et d'autres sont inhérentes au programme de surveillance (nombre de visites variable d'une année à l'autre, principalement). Les deux grands types de causes ont clairement joué, à des degrés divers sans-doute, au cours des quatre premières années de surveillance. Il n'est cependant pas toujours simple de faire la part des choses pour un site donné car plusieurs facteurs peuvent parfois avoir engendré les variations observées. L'influence du nombre de visites effectuées sur le nombre d'espèces recensées semble toutefois assez claire dans une majorité de cas. Ce constat est gênant dans la mesure où cette source de variation risque de masquer les évolutions réelles que l'on souhaite mettre en évidence. Différentes solutions peuvent être heureusement envisagées pour pallier à cet inconvénient. Elles seront présentées dans les conclusions et perspectives.

Parallèlement aux recensements d'Odonates, les collaborateurs ont été invités à noter les modifications ou perturbations observées dans l'environnement physique ou biologique des sites qu'ils surveillent. Ces observations donnent les résultats suivants en 1992:

- remblaiement (partiel)	3 cas
- accumulation de sédiments (eau courante)	1 cas
- curage	1 cas
- mise en assec hivernale	2 cas
- relèvement du niveau d'eau	2 cas
- pollution organique (eutrophisation)	9 cas

N°	Nom du site	1989	1990	1991	1992	>1980
101	Marais d'Harchies-Hensies (Harchies)	13/3	-	-	-	22
102	Etangs du Bois de Baudour (Baudour)	14/2	-	-	-	18
103	Ruisseau de la Fontaine Bouillante (Stambruges)	6/3	-	-	-	8
104	Etangs du Grand Cortil (Rosières)	19/5	14/6	18/7	-	24
105	Etangs Solvay et du Gris-Moulin (La Hulpe)	14/14	13/21	13/13	13/14	25
106	Etang de Boneffe (Boneffe)	9/4	8/4	5/1	-	12
107	Mares du Fond des Crapeuds (Gérompont)	11/4	9/4	6/2	4/1	20
108	Marais de Cortil-Wodon (Fernelmont)	8/2	7/4	13/3	13/5	17
120	Marais de Genval (Genval)	-	9/3	8/2	5/1	20
121	Carrière de Quenast (Quenast)	12/2	12/4	12/2	5/1	16
122	Réserve Naturelle domaniale de Ronquières	(6/1)	8/4	10/6	10/4	13
130	Mares de Loën (Lixhe-Visé)	-	-	8/3	8/2	10
131	La Mehaigne à Huccorgne	-	-	1/2	3/1	3
140	Étangs de Payot (Maransart)	-	-	-	17/7	17
201	Etangs de Taviet (Taviet)	19/3	14/3	-	14/2	21
202	Anciennes carrières de Sorée (Sorée)	(10/1)	(8/1)	17/4	18/5	22
203	Etangs de Falaën et ruisseau du Flavion (Falaën)	8/4	8/4	5/2	4/3	15
204	Etang de Sclaigneaux (Seilles)	7/2	7/6	7/4	5/3	12
220	Carrières d'Anton (Andenne)	-	10/7	3/3	1/1	15
301	l'Ourthe à Deûlin (Deûlin)	14/3	16/5	18/5	12/4)	22
302	Etang de Prand'lage (Roly)	17/3	-	-	12/1	26
303	Etang de Virelles (Virelles)	23/5	22/4	20/2	21/3	26
304	le Biran et les drains de la plaine de Focant	9/2	10/3	6/3	5/2	15
320	Mares de la route de Ny (Melreux)	-	8/2	9/5	11/3	13
330	Briquetterie de Rome (Petit-Han)	-	-	12/3	20/5	20
340	Vivier Madame (Grandhan)	-	-	-	15/4	15

Tableau 7. Liste des sites inclus dans le réseau de surveillance Odonates de 1989 à 1992 par ordre croissant de numéro de code (le premier chiffre du code indique la région biogéographique où est situé le site); nombre d'espèces répertoriées au cours de la saison

401	Fagnes de Brackvenn et de Puzen (Eupen)	16/4	14/3	13/3	12/3	17
402	Vallée de la Rur et étang du Rurhof (Sourbrodt)	12/4	15/2	6/3	7/3	22
403	Vallée de la Schwalm (Elsenborn)	3/3	-	-	4/3	8
404	Fagne de Malchamps (Spa)	8/3	11/4	11/4	12/3	23
405	Fange de Massehottée (Petites Tailles)	13/3	13/4	13/2	14/2	15
406	Nord de la fange de Sacrawé (Regné)	9/3	8/3	-	12/2	13
407	Grande Fange et ruisseau de Bihain (Bihain)	11/3	13/4	11/4	12/3	17
408	Tourbière de Libin (Libin)	14/4	11/3	-	12/3	19
409	Etang du Grand Vivier (Champs)	17/5	16/5	17/4	17/3	25
410	Etang de Fasonne (Longchamps)	13/4	14/4	15/3	16/3	25
411	Etang de Willerzie (Willerzie)	16/5	12/4	11/3	15/2	23
412	Etang des Epioux (Chiny)	20/4	24/5	23/4	26/4	30
413	Etang du Grand Campé (Smuid)	11/3	12/3	14/3	-	18
414	Ruisseau de Deluve (Oignies-en-Thiérache)	4/2	3/2	5/2	5/2	6
420	Etangs de Luchy (Recogne)	(14/2)	21/4	13/1	11/1	24
421	Etang de Marotelle /Willerzie)	-	9/3	13/3	10/2	16
422	Mare de Cocolle (Rienne)	(8/1)	9/4	9/3	11/2	18
423	Etangs des Trois Fontaines (Grand Halleux)	(5/1)	11/4	8/4	10/3	15
424	Ruisseau des Trois Fontaines (Grand Halleux)	(1/1)	1/4	3/4	0/3	3
425	Les Acins /petit étang de Fasonne) (Longchamps)	-	14/5	14/3	16/3	18
501	Marais du Landbruch (Vance)	10/2	6/3	8/3	8/3	15
502	Marais de la haute Semois (Vance-Sampont)	6/2	13/3	16/4	13/3	19
503	Cron de Montauban (Buzenol)	1/2	1/1	8/5	5/1	10
504	Le bras-mort des Abattis (Sainte Marie-sur-Semois)	14/2	13/3	14/3	12/2	17
505	La Semois à Les Bulles (Les Bulles)	10/3	12/5	13/3	16/3	22
506	Etangs du ruisseau de Lagland (Meix-le-Tige)	17/4	16/3	-	-	18
507	Sablière du Bois de Châtillon (Châtillon)	16/4	11/2	19/4	18/4	21

considérée/nombre de visites effectuées. Les chiffres placés entre parenthèses se rapportent à des données non considérées dans les analyses car antérieures à l'inclusion du site dans le réseau. Dans la dernière colonne figurent les nombres d'espèces répertoriées sur les sites depuis 1980.

- pollution chimique	1 cas
- traitement herbicide de la végétation	1 cas
- diminution de la végétation aquatique flottante	1 cas
- diminution de la végétation aquatique émergente	2 cas
- gestion de la végétation (fauche, débroussaillage)	1 cas
- augmentation des populations de poissons	1 cas
- assèchement estival	8 cas

Des modifications ou perturbations ont été constatées sur 22 sites parmi les 45 surveillés cette saison 1992 (soit sur 49% des sites). Ces facteurs défavorables, dont seul le dernier à une origine naturelle, n'ont pas eu ou n'auront pas nécessairement de répercussions importantes sur la composition de la faune des sites affectés. Les populations peuvent dans les cas mineurs être affaiblies temporairement sans qu'elles ne s'éteignent complètement. Mais dans quelques cas un appauvrissement sensible de la faune odonotologique a pu être constaté, en particulier sur les trois sites dont l'évolution est brièvement relatée ci-après.

Le site n° 107 à Gérompont a subi une dégradation très importante suite aux déversements de boues de décantation dans plusieurs grandes mares au point de les rendre totalement dépourvues de vie. Vingt espèces y avaient été recensées au cours des années 1980, alors que durant la période de surveillance, treize espèces seulement ont pu être découvertes sur les deux mares qui subsistent.

Le site n° 220 de la carrière d'Anton à Andenne est tristement célèbre. Le plan d'eau de la carrière a été très pollué par les lixiviats d'une décharge située à proximité. Cette pollution par divers métaux lourds, les nitrates, etc. a fait l'objet de nombreux articles dans la presse quotidienne en 1991. Les rares visites qui ont pu y être effectuées depuis (l'accès est maintenant interdit au public) n'ont permis de détecter que trois espèces aux populations très réduites alors que quinze espèces y avaient été trouvées de 1980 à 1990.

Enfin, le site n° 304 à Focant, constitué par des drains établis dans la plaine du Biran au cours des années 1980, s'est progressivement dégradé suite à l'intensification agricole de la plaine dans la même

période. L'utilisation d'engrais dans les nouvelles terres de culture a entraîné une eutrophisation des eaux s'écoulant dans ces drains, la végétation s'est considérablement développée et un atterrissement rapide s'est manifesté. La faune des Odonates très remarquable du site a subi déjà un déclin important, deux espèces intéressantes (*Orthetrum brunneum* et *Ischnura pumilio*) ayant disparues semble-t-il, et une troisième ayant significativement diminué (*Coenagrion mercuriale*).

Si quelques sites ont évolué négativement, aucun n'a connu une tendance inverse notable. Les quelques cas où un accroissement sensible du nombre d'espèces a été constaté sur le site au cours de la période de quatre ans (voir tableau 7) résultent manifestement d'une augmentation de l'effort de prospection (nombre de visites) au fil des ans. C'est le cas des sites n° 108, 122, 202 et 502.

Comparaisons interannuelles

Indices wallons

Dans ce programme de surveillance, les variations interannuelles de la faune sur les sites du réseau sont évaluées au moyen d'indices qualitatifs, c'est-à-dire basés uniquement sur les données de présence/absence. Les fluctuations d'abondance sur les sites ne sont donc pas prises en compte. En outre, seules les données d'espèces considérées comme reproductrices en fonction des critères définis plus haut sont utilisées pour le calcul des indices. Ceci permet de réduire d'éventuelles variations aléatoires des indices qui seraient induites par les observations d'espèces vagabondes.

Deux approches complémentaires ont été choisies pour l'obtention des indices régionaux. La première consiste à calculer des indices pour chacun des sites (nous les appellerons **indices-sites**). Ils sont obtenus en calculant le rapport entre la somme des indices de vulnéra-

bilité (cf. GOFFART ET AL., 1989) des espèces répertoriées au cours de l'année 2 et la somme des indices de vulnérabilité des espèces répertoriées l'année 1, rapport, qui est ensuite ramené en pourcents. L'indice régional est alors obtenu en faisant la **moyenne des indices-sites** inclus dans la région considérée (Wallonie ou une sous-région). Un écart-type y est associé. Dans cette approche tous les sites ont le même poids, quel que soit le nombre d'espèces qu'il abrite. Par contre la disparition ou apparition d'une espèce donnée aura un impact différent sur l'indice en fonction du site sur lequel l'événement s'est produit.

La seconde approche consiste à calculer un indice régional en faisant le rapport entre les sommes d'indices de vulnérabilité des espèces de l'année 2 et la même somme relative à l'année 1, sommes dans lesquelles chaque espèce intervient en fonction de sa fréquence absolue dans le réseau de sites régional (c'est-à-dire le nombre de sites dans lesquels elle a été répertoriée). Dans cette approche, l'indice, que nous appellerons **indice global**, ne constitue pas une moyenne et il n'y a donc pas non plus d'écart-type associé. Par ailleurs, les sites contribuent à l'indice proportionnellement au nombre d'espèces qu'ils abritent et chaque disparition ou apparition d'espèce à le même impact sur l'indice (à sa cote de vulnérabilité près) quel que soit le site sur lequel l'événement est intervenu.

Dans les deux cas les comparaisons interannuelles ne peuvent être effectuées qu'à partir des sites communs aux deux années considérées. Or tous les sites n'ont pas été surveillés dès la première saison, ni tous les ans: un certain renouvellement s'est produit comme souligné plus haut. Par conséquent les lots de sites disponibles pour les comparaisons diffèrent (par le nombre et la composition des sites) d'un couple d'années à l'autre. Il convient de garder ces éléments à l'esprit lors de l'examen des résultats des analyses.

Le tableau 8 présente les résultats des six comparaisons interannuelles qu'il est possible d'effectuer sur base de quatre saisons de surveillance. Les moyennes des indices-sites et les indices globaux obtenus à l'échelle de la Wallonie s'écartent peu de la valeur d'équilibre (100%), avec de légers accroissements dans certaines comparaisons et de faibles diminutions dans d'autres. On peut remarquer aussi que les

a) Nombres de sites disponibles pour les comparaisons interannuelles

Années	1989	1990	1991	1992
1989	-			
1990	32	-		
1991	29	38	-	
1992	30	37	39	-

b) Moyenne des indices-sites de variation interannuelle

Années	1989	1990	1991	1992
1989	-			
1990	98,8%	-		
1991	104,1%	105,1%	-	
1992	105,1%	104,1%	102,2%	-

c) Indice global de variation interannuelle

Années	1989	1990	1991	1992
1989	-			
1990	96,7%	-		
1991	101,1%	102,0%	-	
1992	101,1%	100,5%	100,3%	-

Tableau 8. Comparaisons interannuelles à l'échelle de la Région wallonne.

valeurs des moyennes d'indices-sites (tableau 8b) sont très proches de celles des indices globaux (tableau 8c), variant toujours dans le même sens mais les valeurs des indices globaux étant toujours plus basses que celles des moyennes d'indices-sites.

Il reste délicat d'interpréter ces chiffres au stade actuel du programme. L'apparente stabilité des indices pourrait résulter d'un déclin de la faune sur certains sites compensée par une augmentation de l'effort de prospection et/ou d'une maîtrise croissante de la méthode d'échantillonnage sur d'autres sites, ainsi que suggéré précédemment (voir section "évolution des sites échantillonnés").

Il convient de remarquer en outre que les mauvaises conditions climatiques du début de saison 1991 n'ont pas affectés les indices

(ce qui se traduirait par une baisse par rapport aux années précédentes et une augmentation de 1991 à 1992), comme on aurait pu le prédire au vu des tendances spécifiques (voir précédemment).

a) comparaison 1989/1990

<i>Région</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	92,7%	15,5%	89,1%
Condroz	96,3%	19,7%	87,2%
Fagne-Famenne-Calestienne	107,7%	10,4%	106,8%
Ardenne	97,4%	17,1%	98,2%
Lorraine belge	103,3%	52,9%	95,6%
Wallonie	98,8%	27,4%	96,7%

b) comparaison 1990/1991

<i>Région</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	112,3%	36,3%	110,1%
Condroz	87,2%	55,2%	95,9%
Fagne-Famenne-Calestienne	86,2%	23,3%	84,1%
Ardenne	102,0%	19,4%	100,1%
Lorraine belge	128,5%	38,7%	119,2%
Wallonie	105,1%	32,7%	102,0%

c) comparaison 1991/1992

<i>Région</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	95,5%	26,1%	93,2%
Condroz	102,9%	54,7%	102,6%
Fagne-Famenne-Calestienne	107,2%	23,4%	106,3%
Ardenne	96,8%	15,2%	95,7%
Lorraine belge	119,3%	55,5%	113,0%
Wallonie	102,2%	31,6%	100,3%

d) comparaison 1989/1991

<i>Régions</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	96,3%	45,6%	94,9%
Condroz	101,5%	44,1%	108,3%
Fagne-Famenne-Calestienne	85,6%	17,0%	88,1%
Ardenne	100,8%	25,1%	100,8%
Lorraine belge	130,5%	68,6%	118,1%
Wallonie	104,1%	41,8%	101,1%

e) comparaison 1990/1992

<i>Région</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	107,9%	41,5%	102,8%
Condroz	88,1%	51,6%	92,1%
Fagne-Famenne-Calestienne	84,0%	25,8%	82,2%
Ardenne	98,3%	23,4%	96,8%
Lorraine belge	142,2%	36,4%	134,8%
Wallonie	104,1%	36,6%	100,5%

f) comparaison 1989/1992

<i>Région</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Indice global</i>
Nord du sillon Sambre-et-Meuse	101,1%	59,4%	94,7%
Condroz	101,0%	32,0%	91,9%
Fagne-Famenne-Calestienne	83,7%	16,6%	87,6%
Ardenne	97,7%	25,4%	98,0%
Lorraine belge	140,2%	56,0%	133,5%
Wallonie	105,1%	39,1%	101,1%

Tableau 9. (a-f) Indices de variation interannuels détaillés par région biogéographique : moyenne des indices-site, écart-type et indice global.

Indices régionaux

Les mêmes types d'indices ont été calculés pour chacune des différentes régions naturelles prises individuellement. Les résultats sont reproduits dans le tableau 9. Il apparaît que les écarts des indices par rapport à la valeur d'équilibre (100%) sont plus importants à l'échelle des sous-régions que de l'ensemble de la région wallonne. Les valeurs fluctuent fort d'une comparaison à l'autre pour une même région et d'une région à l'autre dans une même comparaison interannuelle. Il est assez malaisé de dégager des tendances générales de ces chiffres qui résultent sans doute d'un effort d'échantillonnage assez variable d'une année à l'autre sur des lots réduits de sites dans chaque région. Il est symptomatique de constater à cet égard que l'Ardenne, qui est la région la plus complètement et régulièrement échantillonnée, présente des valeurs beaucoup plus stables qu'ailleurs et des écarts-type faibles.

Conclusions et perspectives

Après quatre ans d'existence le réseau de surveillance Odonates a connu une amélioration appréciable par accroissement du nombre de sites échantillonnés. Il apparaît toutefois qu'un certain renouvellement s'est manifesté, quelques sites ayant été abandonnés par leur responsable, d'autres s'étant ajoutés au réseau. L'effort de prospection moyen par site a d'abord augmenté puis a diminué. Il importera dans l'avenir d'encourager les observateurs à maintenir un rythme minimal et suffisamment régulier dans la surveillance de leurs sites.

Si la répartition des sites est assez homogène à travers la région, certaines sous-régions semblent toutefois encore mal couvertes (en Hainaut, Condroz, région liégeoise). De même, certains milieux restent sous-échantillonnés dans l'actuel réseau, en particulier les milieux d'eau courante. Il conviendra de remédier autant que faire ce peu à ces lacunes, en encourageant notamment de nouveaux collabo-

rateurs à participer au programme.

Les résultats obtenus après quatre ans semblent indiquer une relative stabilité globale. Toutefois quelques sites ont montré des signes assez clairs de déclin de leur faune. Ces évolutions locales ont été contrebalancées semble-t'il par une augmentation de l'effort de prospection et/ou d'une maîtrise croissante de la méthode d'échantillonnage sur d'autres sites ce qui expliquerait que les indices wallons soient restés inchangés.

Une variabilité importante sur certains sites du nombre de visites effectuées chaque saison a clairement montré l'influence importante de ce paramètre de l'échantillonnage sur les relevés annuels. Il importe de savoir dans quelle mesure cette variabilité est susceptible de masquer les tendances réelles subies par la faune odonatologique dans l'ensemble du réseau de surveillance. S'il n'apparaissait pas possible d'améliorer la régularité des recensements (ainsi qu'il serait souhaitable), deux solutions pourraient être envisagées au niveau du traitement des données afin de compenser ce défaut.

La première de ces solutions consisterait à réaliser des comparaisons entre groupes d'années (doublets ou triplets d'années). Ceci permettrait, d'une part, d'aplanir les variations engendrées par des conditions climatiques fluctuantes d'une année à l'autre et d'autre part, de fournir des relevés plus complets au terme d'un cycle de deux ou trois saisons.

La seconde alternative serait de compléter les relevés annuels au moyen des relevés des années précédentes et suivantes. Ceci reviendrait à considérer qu'une espèce non détectée une année sur un site y était tout de même présente si elle a été observée antérieurement et ultérieurement et si l'on dispose d'indices de reproduction de l'espèce avant et après l'année considérée. Un intervalle maximal entre deux observations pourrait être posé, cinq ans par exemple, pour pouvoir appliquer ces principes assez raisonnables et conservatifs.

Ces deux traitements pourront être expérimentés dans les années à venir. Ils autoriseraient peut-être aussi d'introduire une rotation dans la surveillance des sites ce qui permettrait d'étendre le réseau par adjonction de nouveaux sites et de maintenir et stimuler l'intérêt des observateurs.

Remerciements

Les relevés de terrain du programme de surveillance ont pu être effectués grâce à la collaboration active de 25 membres du groupe de travail qui sont : Pierre ANRYS, Anny ANSELIN, Michel BAGUETTE, Jean-Yves BAUGNÉE, Guy BOURGUIGNON, Birgitte CHIWY, François DEKEULENEER, Martine FAGNANT, Rudy GOOSSENS, Frank HIDVÉGI, Joëlle HUYSECOM, Jacques IDE, Jean-Paul JACOB, Dominique LAFONTAINE, René-Marie LAFONTAINE, Patrick del MAR-MOL, Koen MARTENS, Christiane & Nicolas PERSCY, Claude PUTS, Hubert & Elva REYNERS, Roland de SCHAETZEN, Luc SCHMITZ et Philippe VERGEY-LEN. Les promoteurs du projet, soit Roselyne BEUDELS, Pierre DEVILLERS, Philippe LEBRUN et Emmanuel SÉRUSIAUX nous ont apportés leur soutien et fournis d'utiles remarques et suggestions quant à la forme finale de ce rapport. Le programme n'a pu être mis sur pied que grâce à la clairvoyance et l'intérêt du Ministre Daniel DUCARME, qui a accepté d'en entreprendre l'étude et du Ministre Guy LUTGEN, de son Chef de Cabinet, Claude DELBEUCK et de Thérèse SNOY et Mme VAN DER REST, Attachées de Cabinet, qui lui ont permis de se concrétiser.

Bibliographie

- DEVILLERS P., BEUDELS R.C., DEVILLERS-TERSCHUREN J., LEBRUN PH., LEDANT J.-P. & E. SÉRUSIAUX, 1990. Un projet de surveillance de l'environnement par bio-indicateurs. *Les Naturalistes belges*, 71 (3) : 75-98.
- GOFFART PH., 1990. Surveillance de l'environnement wallon, volet Odonates: premiers résultats de la saison 1989 et lancement de la saison 1990. *Gomphus* 6 (1): 10-25.
- GOFFART PH., ANSELIN A. & R.M. LAFONTAINE, 1989. La surveillance de l'environnement wallon. *Gomphus* 5 (2): 13-32.
- GOFFART PH., MARC DUFRENE & D. MARCHAL, 1991. La surveillance de l'état de l'environnement wallon par bioindicateurs: résultats des deux premières années de suivi des Odonates. *Gomphus* 7(3-4): 4-12.

Philippe Goffart & Marc Dufrêne
Unité d'Écologie et de Biogéographie (U.C.L.)
4, Croix-du-Sud
B-1348 Louvain-la-Neuve

Samenvatting

In 1989 werd in Wallonië een projekt gestart met als doel het volgen van de evolutie van het milieu aan de hand van bioindicatoren. Vroeger is in dit tijdschrift al ingegaan op de achtergronden en methodes. Dit artikel bespreekt de resultaten van de eerste 4 jaar (1989-1992) van het onderdeel libelen.

In totaal werden 53 gebieden gevolgd, sommige wel niet elk jaar. De gegevens overlappen ongeveer 90%, wat acceptabel is. Deze gebieden zijn ingedeeld volgens 3 criteria: geografische ligging, biotoop en bescherming. Opvallend is dat 60% van de sites op een of andere manier beschermd is.

Het jaarlijks aantal geobserveerde soorten schommelt rond 45. In het kader van dit projekt werd 90% van de Waalse fauna van na 1980 waargenomen. Tabel 6 geeft zo'n soortenlijst, met het aantal plaatsen waar de soort gevonden werd. Een aantal soorten betreft allicht toevallige bezoekers en er wordt bij de uiteindelijke verwerking slechts rekening gehouden met zich voortplantende soorten.

Een aantal "algemenere" soorten tonen sommige jaren een beduidend lagere frequentie dan over de gehele periode. Allicht is hier een soms te laag aantal bezoeken verantwoordelijk voor (zie tabel 7 voor de relatie tussen aantal soorten en aantal bezoeken).

Het soortenaantal per site varieert soms sterk. De oorzaken kunnen divers zijn: veranderingen in het biotoop, weersomstandigheden, verschijnen van dwaalgasten. Ook de variërende bezoeksfrequentie speelt duidelijk een rol, iets wat storend is bij verdere verwerking.

Voor de vergelijking tussen de jaren vertrekt men van de som van de "zeldzaamheidscijfers" per site (zeldzame soorten krijgen een hogere waardering). Uitgedrukt in procenten geeft dan het beeld als in tabel 8 en 9. Globaal tonen de cijfers een relatieve stabiliteit, alhoewel lokaal toch sterke afnames blijken. Deze worden dan klaarblijkelijk gecompenseerd door meer of beter inventarisaties van andere gebieden.

EXCURSIEVERSLAG

Verslag van de excursie naar het Westvlaamse Heuvelland op 3 juli 1993.

Met vijf deelnemers reden we onder een waterzonnetje naar de vijver van Zillebeke nabij Ieper (hok DS93), ons eerste 'exploratieggebied'. Gelukkig hadden we nog een behoorlijke portie enthousiasme, want wat we daar zagen was niet fameus: de 25 ha grote vijver is afgeboord met steenslag en ijzerdraad, er zijn bijna geen waterplanten (meer), slechts enkele vlakken van Witte Waterlelie, en troebel water. De dichtheid van hengelaars is er beduidend hoger dan deze van libellen. Aan de noordzijde is er nog wat oeverbegroeiing met Riet en Lisdodde en wat veenwortel en fonteinkruid. Alhoewel we aandachtig speurden, zagen we enkel een wijfje *Chalcolestes viridis*, een tiental *Ischnura elegans*, een eileggend wijfje *Orthetrum cancellatum* en 2 mannetjes van dezelfde soort! Gelukkig vlogen er nog wat vlinders rond: Groot Koolwitje (enkele), Gewoon Koolwitje (enkele), Klein Geaderd Witje (tientallen), Bont Zandoogje (enkele), Atalanta (2 ex) en tientallen Oranje Zandoogjes. Op het water zelf zaten 5 koppels Fuut met resp. 2,2,2,1 en 1 juv.

De zon kwam er goed door en we reden naar Ieper, waar we een gedeelte van de historisch welbekende maar odonatologisch onbekende stadswallen (hok DS93) aflieden. De Majoorwal, ten westen van de Rijselpoort, heeft steile oevers en wordt intensief gebruikt als hengelwater. Er is af en toe wat oeverbegroeiing van Gele Lis. Naast 2 koppels Fuut met respectievelijk 2 en 1 juv. zagen we er een mannetje *Aeshna cyanea*.

Ten N.O. van de Rijselpoort, naast de Kasteelgracht, ligt normaal een ondergelopen weide, een natuurontwikkelings-project van de stad Ieper. Het is de bedoeling er een moerasje te maken. Het stond nu wel volledig droog. De vegetatie bestaat er o.a. uit Lisdodde, Riet en Liesgras. We zagen er enkele teneral *Ischnura elegans*, maar het gebied lijkt zeer geschikt voor *Sympetrum*-soorten.

Vlakbij ligt de Kasteelgracht, een gedeelte van de Ieperse wallen waar de stad een waterplantenherstel uitvoert. In dit deel mag niet

gehengeld worden. Het is opvallend hoe goed deze vegetatie zich al aan het ontwikkelen is: naast de oeverbegroeiing zijn er al redelijk grote veldjes van Aarvederkruid en Fonteinkruid. Dit deel is dan ook direkt 'rijker' aan libellen! We zagen er zowel *Erythromma najas* als *E. viridulum*, *Ischnura elegans* en *Enallagma cyathigerum* in redelijke aantallen (10-100). Twee wijfjes *Anax imperator* waren aan het eileggen in het midden van de wal (op oude lisdoddestengels?), terwijl een mannetje rondvlog. Ook een mannetje *Orthetrum cancellatum* werd gezien. Gewoon Koolwitje en Bont Zandoogje vlogen ook rond.

Gesterkt door deze waarnemingen reden we verder naar een andere grote vijver, de Dikkebusvijver (hok DS82-83) eveneens nabij Ieper. Deze waterplas van 36 ha is omringd door een betonnen dijk, maar er zijn 'strandjes' met Zeezuring of geheel open. Het water stond zeer laag. Behalve 4 kleine oppervlakten van 10x3 m Gele Plomp, zijn er geen drijvende waterplanten. We moesten dan ook niet veel verwachten. We zagen enkele *Ischnura elegans* en 4 mannetjes en 1 wijfje *Orthetrum cancellatum*. Het was opvallend dat elk mannetje zijn territorium had rond een Gele Plomp-veldje! Naast de vele hengelaars zagen we nog verschillende Bonte Zandoogjes, enkele Grote Koolwitjes en veel Oranje Zandoogjes.

We besloten nog eens een gedeelte van de Palingbeek (nabij Hollebeke) (hok DS92) te verkennen: een vijvertje tussen de spoorlijn en de weg. Het geheel was echter dichtgegroeid met hoge bomen die veel bladafval geven. Een glimp van het sterk beschaduwde 'zwarte' water deed ons resoluut de rug keren en we reden naar de Gavers te Harelbeke (ES23), waar Marc ons vuurlibellen beloofd had. Op het plasje in het reservaat zagen we inderdaad 2 mannetjes *Crocothemis erythraea*, enkele *Enallagma cyathigerum*, veel *Erythromma viridulum*, *Ischnura elegans*, een mannetje *Orthetrum cancellatum* en *Anax imperator*. Een mooi einde van deze toch leerzame excursie.

Anny Anselin

MEDEDELINGEN - ANNONCES

Het tweede LIKONA jaarboek is verschenen

In de provincie Limburg zetten een aantal werkgroepen van vrijwilligers zich in voor de studie en bescherming van bedreigde plant- en diersoorten. LIKONA is het samenwerkingsverband van deze werkgroepen, ondersteund door het Provinciaal Natuurcentrum. Het bestaan van zo'n koepel is uniek voor Vlaanderen.

Door het samenbrengen en verwerken van steeds nieuwe veldgegevens over vogels, planten, zoogdieren, ongewervelden... krijgt men een beeld van de toestand van de Limburgse natuur "up to date". Dit komt o.a. het ontwikkelen van een soortenbeleid ten goede, één van de aandachtspunten in het Milieuaktieplan Limburg dat door gedeputeerde S. Stevaert voorgesteld werd.

Het tweede jaarboek is nu uit met als onderwerpen o.m.: de verfstuifzwam, mossen en korstmossen, de mierenleeuw, sprinkhanen, een vliegenonderzoek, vissen, de kamsalamander en de das.

Het boek kan besteld worden door 400 fr. te storten op rekening 000-0400447-31 van het Provinciaal Natuurcentrum, Ontvangsten, met de melding "Likona jaarboek 92". Ook de eerste editie van het jaarboek is nog in voorraad. Beide boeken zijn te krijgen tegen 700 fr.

Derde Limburgse kontaktdag voor inventariseerders

De Limburgse koepel voor Natuurstudie (LIKONA) organiseert voor de 3e opeenvolgende maal een kontaktdag voor inventariseerders. Deze gaat naar jaarlijkse traditie door op zaterdag 15 januari 1994 in het L.U.C. te Diepenbeek. LIKONA is een samenwerkingsverband van een aantal werkgroepen die actief zijn op het vlak van

bescherming van bedreigde plant- en diersoorten. Zij inventariseren, brengen veldgegevens samen en voeren acties. Met deze kontaktdag is het andermaal de bedoeling alle mensen die de Limburgse natuur onderzoeken, of erin geïnteresseerd zijn, samen te brengen.

Vanaf 9u30 kunnen zowel leden als niet-leden deelnemen aan de vergaderingen van de verschillende werkgroepen. De voorzitters zullen aan de hand van een korte toelichting hun werking en het programma voor 94 voorstellen. In de loop van de voormiddag wordt de kans geboden om ook bij andere werkgroepen binnen te lopen met eventuele vragen of suggesties. Vlak voor de middagpauze krijgt u een stand van zaken over de ondersteuningsovereenkomsten met landbouwers. Deze overeenkomsten worden door LIKONA begeleid en hebben tot doel biotopen van bedreigde soorten in landbouwgebieden te beschermen.

Tijdens de middagpauze worden door diverse instanties boekenstands verzorgd.

In de namiddag worden voordrachten gegeven over recent onderzoek naar vlinders, vroedmeesterpadden en vissen. De toelichting over de nieuwe vogelatlas met de meest recente konklusies is eveneens niet te missen. Ook specifieke vegetaties komen aan bod. Er worden namelijk bijdragen voorzien over de plantengroei langs de Maas en op de Limburgse mijnterrils.

De deelname is gratis. Indien u echter een warme maaltijd wenst, dient u hiervoor te reserveren door storting van 200 fr. voor 5 januari op rekening 000-0400447-31 van het Provinciaal Natuurcentrum met vermelding "Kontaktdag '94".

Inlichtingen: Provinciaal Natuurcentrum, Zuivelmarkt 33 te 3500 Hasselt. tel. 011/21.02.66, fax 011/23.50.90.

BOEKBESPREKING - ANALYSE D'OUVRAGE

Welche Libelle ist das ? Die Arten Mittel- und Südeuropas.
G. Jurzitza. 1988. Franckh. Stuttgart. ISBN 3-440-05846-8.

Duitse fotoveldgids, reeds uit 1988. 191 pag., 176 kleurenfoto's, en een reeks zwart-witfoto's en tekeningen.

In een eerste deel bespreekt de auteur bouw en leefwijze van de libellen. Daarna volgen enkele vereenvoudigde sleutels voor imago's en larven. Tweederde van het boek zijn gewijd aan de soorten van Midden- en westelijk Zuid-Europa, gerangschikt volgens leefgebied: stromend water, vijvers en meren, vennen, zuidelijke gebieden.

De verdienste ligt vooral in het presenteren van een aantal foto's, evenwel niet steeds mannetjes en wijfjes, maar toch ook van enkele minder gekende soorten (*Macromia*..). De tekst is vrij beperkt. Se volgorde van de soorten is volgens mij wel onhandig.

Enkele errata: p. 20: bijschrift foto moet zijn "*Sympetrum sp.*" ipv "*Sympetrum striolatum* p. 140); p. 90: foto toont een *Chalcolestes viridis*; p. 183: *Macromia* vrouwtje ipv mannetje.

Libellules d'Europe. Europe centrale et Méditerranéenne.
G. Jurzitza. 1993. Delachaux et Niestlé. Lausanne. ISBN 2-603-00908-7.

Traduit de l'allemand. 191 pages, 176 photos couleur, et nombre de planches noir et blanc.

Une introduction traite morphologie, vie et moeurs des odonates. Puis suivent des clés simplifiés pour imagos et larves.

Deux tiers de l'ouvrage sont consacrés à la présentation des espèces de l'Europe centrale et de l'ouest de la Méditerranée, regroupés par milieux: eaux courantes, étangs et lacs, marécages et tourbières, régions méditerranéennes.

Le principal mérite de ce livre est qu'il présente un bon grand nombre de photos, dont certaines d'espèces peu connues (*Macromia*...). Il ne montre toutefois pas toujours les deux sexes. Les descriptions sont assez limitées. L'ordre de présentation des espèces ne facilite pas la recherche.

Quelques errata: p. 20: pour le texte concernant la photo lire "*Sympetrum sp.*" au lieu de "*Sympetrum striolatum* p. 140); p. 90: la photo montre un *Chalcolestes viridis*; p. 183: il 'sagit d'un *Macromia* femelle et non d'un mâle.

Marc Tailly

GOMPHUS 1993 (3)
SOMMAIRE - INHOUD

Ph. Goffart - éditorial	57
A. Anselin - redactioneel	58
Ph. Goffart & M. Dufrêne - La surveillance de l'état de l'environnement wallon par la méthode des bioindicateurs: résultats de quatre années de suivi des Odonates	59
Excursieverslag	
A. Anselin - Westvlaamse Heuvelland 3 juli 1993	84
Annonces - mededelingen	
- Likona jaarboek 1993	86
- Likona studiedag 1994	86
Analyse d'ouvrage - boekbespreking	
- Jurzitza. Welche Libelle ist das	88
- Jurzitza. Libellules d'Europe	88