

bulletin hors-série n°2
de la Société linnéenne de Lyon

2010

ÉVALUATION DE LA BIODIVERSITÉ RHÔNALPINE 1960-2010



GRANDLYON
communauté urbaine

Société linnéenne de Lyon, reconnue d'utilité publique, fondée en 1822
33 rue Bossuet • 69006 Lyon • Tél. et fax : +33 (0)4 78 52 14 33

Sommaire

Avant-propos

GUÉRIN B. & RAMOUSSE R. – Avant-propos	1
--	---

Introductions

PERRIN J.-F. – Qu'est ce que la biodiversité ? (définitions et conceptualisation)	2
BANGE C. – La leçon de Darwin : l'évolution est le moteur de la diversité. Le cas lyonnais <i>Darwin's lesson: evolution is the mainspring of diversity. A case study in Lyon.</i>	4

Partie 1 : une histoire tourmentée entre Rhône et Alpes

BRAVARD J.-P. – Le cadre géographique rhodanien <i>Geographical framework of the Rhone</i>	18
RULLEAU L. – La biodiversité en Paléontologie <i>The biodiversity of paleo-ecosystems</i>	20
GRAND D. – Deux siècles d'étude des libellules en Rhône-Alpes (Insecta : Odonata) <i>Two centuries of regional odonatology</i>	23
DELAUNAY L. – Biotopes refuges de quelques charançons aptères de Rhône-Alpes <i>Biotope refuges of some apterous weevils of Rhône-Alpes</i>	30
PERRIN J.-F. et le collectif Maurienne – Les portes de la biodiversité <i>The doors of biodiversity</i>	35

Partie 2 : vieilles méthodes et outils modernes pour recenser les espèces

TUPINIER Y. – Biodiversité et chauves-souris <i>Bats and biodiversity</i>	39
GIRARD-CLAUDON J. – Évolutions récentes des populations de chiroptères en région Rhône-Alpes : essai de synthèse <i>Recent evolution of bat populations in Rhone-Alpes: a synthesis</i>	43
LÉLONG B. – A la recherche des nouvelles espèces minérales <i>New mineral species discovered in the region of Lyon from 1950 to 2008</i>	52
AUDIBERT C. – Pourquoi multiplier les taxons ? Les excès de la conchyliologie <i>Why multiply taxa? Excesses in conchology</i>	59
SCAPPATICCI G. & DURBIN P. – Les orchidées (Orchidaceae) en Rhône-Alpes, état des connaissances récentes et évolution <i>Orchids in Rhone-Alpes: recent knowledge and evolution.</i>	67

Partie 3 : existe-t-il des communautés stables et non manipulées ?

TURQUIN M.-J. – Le paradoxe de la biodiversité du milieu souterrain <i>The paradox of the biodiversity of the underground world</i>	77
BALVAY G. – Biodiversité du zooplancton d'eau douce <i>Biodiversity of freshwater zooplankton</i>	86
RIVOIRE B. – Les Polypores, une richesse fongique pour la biodiversité rhonalpine <i>The polypores, a fungal treasure house of rhoncalpine biodiversity</i>	91
GOMY Y. – « Tu vas à la chasse au rhinocéros et tu rencontres un escarbot, prends-le ! <i>"If you are hunting rhinoceros and you find a dung-beetle, take it"</i>	95

Partie 4 : des espèces influencées par les activités humaines

ARIAGNO D. – Grands traits de l'évolution du peuplement de mammifères rhonalpins depuis 40 ans <i>Main features of the trend of mammal communities in Rhone-Alpes over 40 years</i>	98
LEBRETON Ph. – La biodiversité des Oiseaux nicheurs et de leurs biotopes <i>Biodiversity of nesting birds and their biotopes</i>	107

PERRIN J.-F. – Poissons d'eau douce : un vingtième siècle très troublé <i>Freshwater fishes: A very disturbed twentieth century.</i>	116
MOURET H. – Diversité et menaces des abeilles en Rhône-Alpes <i>Bees in the Rhone-Alpes Region.</i>	125
RICHOUX Ph. – Cicindèles et psammicoles : des habitats alluviaux menacés <i>Tiger beetles and other sand-dwellers: threatened alluvial habitats</i>	133
MUNOZ F. – Plantes introduites, naturalisées et envahissantes : modifications de la flore lyonnaise marquées par les activités humaines <i>Introduced, naturalised and invasive plants: modifications to Flora of the Lyon area occasioned by human activity</i>	136
DELIRY C. – Amphibiens : un groupe gravement menacé à l'échelle planétaire <i>Amphibians: a group seriously threatened on a global scale</i>	143

Partie 5 : découverte de nouveaux mondes

DOLE M.-J. & MALARD F. – Faune stygobie : émergence d'un monde inconnu <i>Cave faunas: the emergence of an unknown world</i>	145
LESEIGNEUR L. – Les Elateroidea (Coleoptera) de la Région Rhône-Alpes : les taupins ne manquent pas de ressort ! <i>Elaterid coleoptera of Rhône-Alpes: the click-beetles do not miss a spring!</i>	153
ODELIN B. – Les insectes saproxyliques, derniers maillons de la forêt <i>The saproxylic beetles, last links in the forest</i>	159
KAUFMANN B. – Les fourmis en France à l'heure de la biodiversité <i>Ants in France at the time of the biodiversity.</i>	167

Partie 6 : des biocénoses sentinelles du changement global

LABRIQUE H. – Les Tenebrionidae de Rhône-Alpes <i>The Tenebrionidae of Rhone-Alpes.</i>	174
PRUDHOMME J.-C. – Les Richards prospèrent en Rhône-Alpes <i>Jewel beetles thriving in Rhône-Alpes.</i>	178
ALLEMAND R. & MARENGO V. – Les Clytini, un groupe de coléoptères longicornes à suivre (Coleoptera Cerambycidae) <i>The Clytini, a group of long-horned beetles to watch (Coleoptera Cerambycidae)</i>	181
COWLES T. – Les papillons de jour du département du Rhône, survivants dans un environnement incertain (Insecta, Lepidoptera : Rhopalocera) <i>Butterflies of the Rhone district surviving in an uncertain environment (Insecta, Lepidoptera: Rhopalocera)</i>	189
HUGONNOT V. – Les bryophytes, de précieux indicateurs encore trop peu connus en région Rhône-Alpes <i>The bryophytes, still under-studied indicators in Rhone-Alpes</i>	195

Partie 7 : synthèse sur la biodiversité rhonalpine en 2010

LÉVÊQUE C. – Faut-il avoir peur des introductions d'espèces ? <i>Should we be afraid of species introduction?</i>	201
Résumés des articles en français et en anglais	205
Conclusion	219

Biodiversité du zooplancton d'eau douce

Gérard Balvay

Introduction

Le zooplancton regroupe l'ensemble des organismes animaux vivant en pleine eau, aptes à se déplacer activement, mais incapables de s'opposer aux courants qui se développent dans la masse d'eau. Il constitue un maillon indispensable du réseau trophique entre les organismes autotrophes du phytoplancton qu'il consomme et le peuplement piscicole auquel il sert de nourriture, au moins pour tous les alevins et pour certaines espèces à des stades plus âgés (corégones par exemple).

Le zooplancton dulçaquicole renferme une grande diversité d'organismes appartenant à différents embranchements dont les némathelminthes (rotifères), les arthropodes (microcrustacés, larve planctonique du diptère *Chaoborus*), un cnidaire (méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbyi*) et un mollusque lamellibranche à larve planctonique (*Dreissena polymorpha*). Les taxons benthiques ou accidentellement planctoniques (harpacticides et ostracodes) n'ont pas été pris en compte ici.

Ce texte résulte de l'examen d'une partie du fonds scientifique actuel du Service documentation de l'INRA-Thonon (encore fonctionnel, mais pour combien de temps ? Condamné à être dispersé en cas de non-remplacement de la documentaliste actuelle). Ces données ne représentent qu'une approche de la réalité car tous les textes concernant la France n'ont pas été consultés, mais permettent cependant une approximation de la richesse biologique des milieux aquatiques en Rhône-Alpes.

Les sites inventoriés sont extrêmement variés selon leurs dimensions et la qualité de l'eau : flaques, mares, marais, tourbières, rizières, étangs (naturels ou artificiels, de pisciculture et de lagunage), lacs, barrages, canaux, cours d'eau et méandres abandonnés (lônes du Rhône par exemple). Ce sont essentiellement des milieux d'eau douce ou très légèrement saumâtre, à l'exclusion des eaux marines ou saumâtres.

Résultats

L'estimation de la biodiversité ou diversité biologique résulte d'une évaluation forcément approximative du nombre d'espèces vivant dans un écosystème à une période donnée. Elle dépend des dimensions du milieu considéré, de l'accessibilité des espèces, du nombre et de l'intérêt des chercheurs spécialistes d'un ou de plusieurs groupes systématiques, de la méthodologie employée et du temps consacré aux prélèvements sur le terrain et aux observations au laboratoire.

La diversité biologique des huit départements de la région Rhône-Alpes établie d'après environ 500 sites recensés dans la littérature régionale examinée, est comparée à celle observée en France, laquelle est définie à partir de 64 départements inventoriés dans les autres régions administratives.

Une première approche de la diversité biologique zooplanctonique avait été abordée en région Rhône-Alpes avec les synthèses effectuées sur le Léman (DRUART et BALVAY, 2007), les étangs de la Dombes (BALVAY, 2007a), les lacs du Bourget (BALVAY, 2008) et d'Annecy (BALVAY et DRUART, 2009). Le reste de la France est concerné, entre autres, par les travaux de VIRIEUX (1916), BALDENSPERGER (1925-1928), ROY (1932), FRANCEZ (1981), etc.

La biodiversité du zooplancton d'eau douce dans la région Rhône-Alpes représente 60 % des taxons français observés et concerne 87 % des Branchiopodes, 84 % des Cyclopidés, 52 % des Rotifères mais seulement 35 % des Calanides inventoriés en France (Tableau I). Cette importance tient à l'ancienneté des recherches sur les grands lacs de Savoie, à l'abondance des étangs de la Dombes, aux nombreuses recherches limnologiques menées par les Universités de Lyon I et de Savoie à Chambéry, le Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de la Faculté des Sciences de Grenoble, le CEMAGREF, la Station d'Études Hydrobiologiques d'Aix-les-Bains, et la Station d'Hydrobiologie Lacustre INRA à Thonon-les-Bains. D'autres régions présentent également une biodiversité importante comme Midi-Pyrénées et Auvergne grâce aux travaux des Universités Paul Sabatier (Toulouse) et Blaise Pascal (Aubière).

La biodiversité n'est pas une donnée immuable car elle est susceptible d'être modifiée en permanence. Le tableau I met en évidence la fréquente augmentation de la biodiversité après 1960, surtout avec l'intensification des recherches, la diversification des milieux étudiés et les progrès de la systématique. Cependant, les Calanides en Rhône-Alpes paraissent échapper à cet accroissement de la biodiversité mais cela n'est qu'une impression. Parmi les deux espèces « disparues », la mention d'*Eudiaptomus graciloides* dans le Jura est douteuse (DUSSART, 1967) et l'absence certainement apparente de *Heterocope saliens* dans le Léman est curieuse car cette espèce ubiquiste est pourtant présente dans le lac de Constance, « frère jumeau » du Léman (DUSSART, 1967).

Tableau I – Diversité biologique observée en Rhône-Alpes, comparée à celle estimée en France.

Constituants du zooplancton en Rhône-Alpes	Nombre d'espèces observées (variétés et formes incluses dans l'espèce-type)						
	Espèces observées jusqu'en 1959	Espèces observées depuis 1960	Espèces d'avant 1959 non retrouvées depuis 1960	Espèces d'avant 1959 retrouvées depuis 1960	Espèces nouvelles depuis 1960	Total des espèces en Rhône-Alpes	Total des espèces recensées en France
Rotifères	141	151	70	71	80	221	423
Branchiopodes	69	83	1	68	15	84	97
Cyclopidés	34	40	7	27	13	47	56
Calanides	8	6	2	6	0	8	23
TOTAL	252	280	80	172	108	360	599

Les taxons présents avant 1959 et non retrouvés depuis 1960 ne doivent pas être considérés comme disparus, mais le plus souvent comme temporairement absents car non recherchés dans leur biotope préférentiel. A l'inverse, les « nouveaux » taxons observés depuis 1960 bénéficient fréquemment de technologies plus efficaces, de recherches plus approfondies et surtout d'améliorations de la systématique des organismes (*Synchaeta asymmetrica* décrit en 1963) ; ce ne sont donc pas toujours des taxons nouvellement implantés car ils ont pu échapper aux recherches antérieures (Tableau II).

De nombreuses autres causes interviennent pour faire varier la biodiversité :

a) La structure de la biocénose évolue avec la modification de la qualité des eaux, tant par l'accroissement de l'eutrophisation qu'avec la restauration du milieu. Ainsi le biovolume sédimenté du zooplancton lémanique a plus que doublé durant la phase d'eutrophisation accélérée, puis a décru régulièrement avec la diminution continue des teneurs en phosphore total (BALVAY *et al*, 2004). Le même phénomène d'augmentation suivi d'une régression se manifeste chez des rotifères lémaniques méso-eutrophes¹ comme *Keratella quadrata*, *Trichocerca capucina* et *T. similis* (BALVAY et LAURENT, 1989).

Certaines espèces oligo-mésotrophes² n'ont pas supporté une eutrophisation accrue, amenant une très importante régression chez *Notholca foliacea*, observée de façon erratique dans le Léman depuis 1967 (DRUART et BALVAY, 2007) alors que *Conochilus unicornis* (Fig. 1) a profité de l'amélioration de la qualité des eaux pour se développer (BALVAY et LAURENT, 1989).

Dans le lac d'Annecy, des rotifères à statut eutrophe³ ont disparu, comme *Anuraeopsis fissa* depuis 1967 et *Filinia longiseta* absente depuis 1989, cette dernière espèce étant remplacée par l'espèce oligo-mésotrophe *F. terminalis*.

Ces modifications de la qualité des eaux pourraient peut-être expliquer la raréfaction des calanides *Eudiaptomus gracilis* à Annecy depuis 1974 (BALVAY et DRUART, 2009) et *Mixodiaptomus laciniatus* depuis 1960 au Léman (DRUART et BALVAY, 2007).

b) Quelques espèces voient leur aire de répartition géographique augmenter régulièrement. Ce sont des espèces invasives, aptes à coloniser un très grand nombre de milieux aquatiques :

La moule zébrée d'eau douce *Dreissena polymorpha*, découverte en 1754 dans son milieu d'origine (affluents de la mer Caspienne), a fait sa première apparition dans le Nord de la France en 1838, atteint le Rhône à Lyon en 1852 et le lac du Bourget en 1913, le Léman vers 1960 et le lac d'Annecy en 1965. Cette espèce continue encore son expansion mondiale, ayant réussi à coloniser les Grands Lacs nord-américains depuis 1988.

La méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbyi* montre le même phénomène de dispersion géographique. Identifiée pour la première fois en France en 1901 à Lyon, elle a été observée dans le Léman en 1962 et 2006, et apparue dans les lacs d'Annecy et du Bourget respectivement en 1989 et 2005.

Le rotifère *Kellicottia bostoniensis*, espèce indigène en Amérique du Nord, est apparu en Europe septentrionale au début des années 1940 et retrouvé dans le lac de Devesset (Ardèche) en 1992 (BALVAY, 1994) et dans la retenue de Monteynard (Isère) en 1993.

c) Alors que les quatre espèces françaises de *Chaoborus* ont été identifiées en Rhône-Alpes, seules deux d'entre elles l'ont été dans les autres régions ; pourtant l'absence de *C. obscuripes* et *C. pallidus* n'y est pas prouvée et pourrait traduire le manque d'intérêt ou l'ignorance des critères d'identification (établis par BALVAY, 1977) pour ces organismes prédateurs.

d) Certaines espèces apparaissent de façon très irrégulière, en raison de leur rareté, de leur présence accidentelle en zone pélagique (une seule observation du rotifère littoral *Macrochaetus subquadratus* à Annecy en 1988) ou dans des zones peu explorées

¹ Espèces vivant dans des eaux ayant une productivité biologique moyenne ou en augmentation.

² Inféodées à des milieux pauvres ou en légèrement enrichis en éléments nutritifs, à productivité faible.

³ Associés à des milieux riches en éléments nutritifs et à productivité biologique élevée.

(branchiopode *Leydigia acanthocercoides*, espèce mentionnée en 1885 et retrouvée en zone littorale du Léman seulement en 2005) (BALVAY, 2007b).

Tableau II – Quelques aspects des variations de la diversité biologique observée en Rhône-Alpes.

Quelques genres de Rotifères	Genres observés avant 1959	Genres observés depuis 1960	Genres d'avant 1959		Genres nouveaux depuis 1960	Total en Rhône-Alpes	Total en France
			non observés depuis 1960	retrouvés depuis 1960			
<i>Brachionus</i>	8	14	0	8	6	14	19
<i>Cephalodella</i>	6	4	5	1	3	9	25
<i>Collotheca</i>	14	4	11	3	1	15	15
<i>Lecane</i>	7	18	3	4	14	21	49
<i>Notommata</i>	2	0	2	0	0	2	18
<i>Synchaeta</i>	4	8	0	4	4	8	9
<i>Trichocerca</i>	12	20	3	9	11	23	39
Quelques familles de Crustacés	Taxons observés avant 1959	Taxons observés depuis 1960	Taxons non retrouvés depuis 1960	Taxons retrouvés depuis 1960	Taxons nouveaux depuis 1960	Total en Rhône-Alpes	Total en France
Daphniidés	17	20	1	16	4	21	27
Chydoridés	33	41	0	33	8	41	44

Le tableau II montre quelques causes de variations de la biodiversité pour 7 genres de Rotifères et 2 familles de Branchiopodes :

Brachionus caudatus, rotifère identifié par le spécialiste P. de Beauchamp (1907) est le seul à ne pas avoir été retrouvé dans la Dombes en dépit de la première observation de six autres *Brachionus* dans les étangs. Les genres *Cephalodella*, *Collotheca* et *Notommata* n'ont été que peu reconnus en Rhône-Alpes, souvent en raison des difficultés d'identification.

Chez les Daphniidés (Fig. 2), seule *Ceriodaphnia rotunda* pourtant présente en France n'a pas encore été trouvée en Rhône-Alpes depuis 1960 bien qu'affectionnant les eaux riches en matières organiques, absence compensée par *C. dubia* et trois daphnies fréquentes en étang (*D. ambigua*, *D. curvirostris* et *D. magna*). La richesse en étangs de la Dombes explique également la présence de huit Chydoridés supplémentaires dans ces milieux.

Conclusion

La région Rhône-Alpes présente une biodiversité élevée mais qui évolue sans cesse selon les critères d'estimation sélectionnés et reste malgré tout difficile à quantifier. Il est illusoire d'évaluer la pérennité ou l'évolution de la biocénose observée à moins que la prospection soit conduite de façon rigoureuse et qu'il existe encore des systématiciens disponibles. Nous ne pouvons qu'espérer que plusieurs soient formés d'urgence.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALDENSBERGER A., 1925-1928. – La faune et la flore planctonique des lacs des Hautes-Vosges et des étangs du Haut-Rhin. *Bull. Soc. Hist. nat. Colmar*, 19 : 153-176 ; 20 : 63-89 ; 21 : 170-297.
- BALVAY G., 1977. – Détermination des larves de *Chaoborus* (Diptera, Chaoboridae) rencontrées en France. *Ann. Hydrobiol.*, 8 (1) : 27-32.
- BALVAY G., 1984. – Premières données sur l'évolution quantitative des Entomostracés pélagiques dans le lac Léman. *Schweiz. Z. Hydrol.*, 46 (2) : 224-229.
- BALVAY G., 1989. – Évolution de la biocénose rotatorienne au cours des variations de l'état trophique du Léman et comparaison avec le lac de Constance. *Rev. Sci. Eau*, 2 (4) : 739-753.
- BALVAY G., 1994. – First record of the rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) in France. *J. Plankton Res.*, 16 (8) : 1071-1074.
- BALVAY G., 2007a. – Le zooplancton de la Dombes. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 77 (1-2) : 6-16.
- BALVAY G., 2007b. – Microfaune de la zone littorale du Léman de 2004 à 2006. *Arch. Sci. Genève*, 60 : 55-58.
- BALVAY G., 2008. – Quelques données sur le zooplancton et autres microorganismes du lac du Bourget. *Actes du colloque « Autour du lac du Bourget », Le Bourget-du-Lac 15-17 mai 2006* : 154-166.
- BALVAY G. et DRUART J.C., 2009. – *Le lac d'Annecy et son plancton*. Éditions Quae c/o Inra Versailles, 139 p. + 24 planches.
- BALVAY G. et LAURENT M., 1989. – Incidences des variations de l'état trophique sur les caractéristiques de la biocénose planctonique rotatorienne du lac Léman. *Arch. Sci. Genève*, 42 (2) : 341-365.
- BALVAY G., LAINÉ L. et ANNEVILLE O., 2004. – Évolution du zooplancton du Léman. Campagne 2003. *Rapp. Comm. int. Protect. Eaux Léman Pollut.* : 81-92.
- BEAUCHAMP P. de, 1907. – Seconde liste de Rotifères observés en France. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 32 : 143-148.
- DRUART J.C. et BALVAY G., 2007. – *Le Léman et sa vie microscopique*. Éditions Quae c/o Inra Versailles 192 pages + 28 planches.
- DUSSART B., 1967. – *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale*. Tome 1 : Calanoides et Harpacticoides. Éditions N. Boubée et Cie, Paris, 500 p.
- FRANCEZ A.J., 1981. – Rotifères de quelques tourbières d'Auvergne. *Ann. Stn biol. Besse-en-Chandesse*, 15 : 276-287.
- ROY J., 1932. – *Copépodes et Cladocères de l'Ouest de la France*. Imp. Louis-Jean, Gap, 224 p.
- VIRIEUX M.J., 1916. – Recherches sur le plancton des lacs du Jura. *Ann. Biol. lacustre*, 8 : 1-192.



Illustrations présentées en cahier central :

Planche VIII. – **4** : Colonie de *Conochilus unicornis* avec algues symbiotiques au centre ; **5** : *Daphnia hyalina* femelle (avec ephippium et œufs de durée à gauche, œufs à développement immédiat à droite) [crédit G Balvay].

Eaux douces



Planche VIII. – **1 et 2** : Apron adulte de 14 cm, rivière Beaume (07), août 2010 ; détail de la tête ; **3** : Le toxostome ou hotu méridional, même site [crédit J.-F. Perrin] ; **4** : Colonie de *Conochilus unicornis* avec algues symbiotiques au centre ; **5** : *Daphnia hyalina* femelle (avec ephippium et œufs de durée à gauche, œufs à développement immédiat à droite) [crédit G. Balvay].

15 €

ISSN 0366-1326 - n° d'inscription à
la C.P.P.A.P. 1114 G 85671

imprimé par l'Imprimerie Brailly

69564 Saint-Genis-Laval

n° d'imprimeur 2403

imprimé en France

Dépôt légal : Janvier 2011

Copyright 2010 SLL

ISBN 978-2-9531930-1-5

Tous droits réservés pour tous pays
sauf accord préalable

GRANDLYON
communication & culture



9 782953 193015