

Nature en ville, biodiversité... Voici des termes dont l'emploi s'est récemment généralisé au sein des sphères publiques, notamment en matière de planification et d'aménagement urbain. Le Grand Lyon, deuxième agglomération française, n'y échappe pas.

Passer des concepts à la mise en pratique nécessite cependant de comprendre la diversité des champs scientifiques et la complexité des relations entre organismes vivants. Dans ce contexte, où les connaissances sont certes nombreuses mais dispersées, le Grand Lyon et la Société Linnéenne de Lyon, société savante fondée en 1822 et dédiée à l'étude du monde vivant et de la géologie, ont souhaité proposer aux naturalistes, tant professionnels qu'amateurs un cadre original d'échange et de synthèse de leurs connaissances: un ouvrage collectif donnant un état des lieux des connaissances locales, tout en transcendant les disciplines.

Ce projet a réuni quarante-deux auteurs, dont les contributions ont été organisées au regard des huit principales familles de milieux naturels ou urbains de l'agglomération lyonnaise, en vue d'offrir une lecture par grandes composantes paysagères, intégrant en outre une dimension historique, indispensable clé de compréhension de l'organisation actuelle de notre territoire.

Regards sur les milieux naturels & urbains de l'agglomération lyonnaise

Regards *sur les* milieux naturels & urbains *de l'agglomération* lyonnaise

Sommaire

Introduction

LE PROJET	12
LES PARTENAIRES DU PROJET	15
PRÉSENTATION DU TERRITOIRE	17

CHAPITRE 1 Le Rhône, la Saône et leurs milieux alluviaux

HISTOIRE NATURELLE DES FLEUVES DE LYON {JEAN-FRANÇOIS PERRIN}	26
LES ODONATES DU RHÔNE ET DE LA SAÔNE DANS L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE {DANIEL GRAND}	31
LÀ, PLUS LÀ... LES MÉDUSES <i>CRASPEDACUSTA</i> {MARIE-JOSÉ TURQUIN}	34
LA BIODIVERSITÉ DU SITE DE MIRIBEL-JONAGE {JEAN-LOUIS MICHELOT}	36
CONSERVATION ET VALORISATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES DU PEUPLIER NOIR (<i>POPULUS NIGRA L.</i>) DES MILIEUX ALLUVIAUX DU RHÔNE {MARC VILLAR - OLIVIER FORESTIER - CLAUDE CRÉPÉ ET MURIELLE CHAMPION - STÉPHANE DUMAS}	47
LES ÎLES DE CRÉPIEUX-CHARMY {CHRISTELLE CATON}	52
SUIVI ORNITHOLOGIQUE DE L'ESPACE NATURE DES ÎLES ET LÔNES DU RHÔNE, 1985-2010 {VINCENT GAGET}	54
DIVERSITÉ VÉGÉTALE D'UN BRAS DE LA SAÔNE À SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR {CLAUDE DENNINGER ET MARTEN VAN MAANEN}	63
LES ESPACES ALLUVIAUX : DES MILIEUX EXPOSÉS AUX INVASIONS BIOLOGIQUES {STÉPHANE WEISS}	66

CHAPITRE 2 L'espace agricole

LES SOLS NUS ET LABOURÉS DU SUD-EST LYONNAIS : DE FEYZIN À CORBAS EN PASSANT PAR VÉNISSIEUX {VINCENT GAGET}	72
L'ŒDICNÈME CRIARD, UN DISCRET HABITANT DU GRAND LYON {STÉPHANE WEISS}	80
LA BIODIVERSITÉ ; ATOUT ET/OU CONTRAINTE POUR L'AGRICULTURE ? L'EXEMPLE DES HAUTES BAROLLES {JEAN-CLAUDE JAUNEAU ET CHRISTOPHE DARPHEUIL}	82
AUXILIAIRES ET RAVAGEURS DANS LES ESPACES AGRICOLES {HUGUES MOURET}	88
SAUVEGARDONS LES VIEUX ARBRES ISOLÉS ! {DANIEL ARIAGNO}	91
LES ODONATES DES ESPACES AGRICOLES {DANIEL GRAND}	92

CHAPITRE 3 Forêts et boisements

DIVERSITÉ ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS COLLINIÈNNES DU GRAND LYON {STÉPHANE WEISS}	99
FORÊTS DU GRAND LYON : UN APERÇU DE LEUR BIODIVERSITÉ {DANIEL ARIAGNO, DISIER ROUSSE, YANN VASSEUR}	104
LES ODONATES DES ESPACES FORESTIERS {DANIEL GRAND}	115

CHAPITRE 4 Vallons et ruisseaux

DES RUISSEAUX VIVANTS AUX MARGES DE LA VILLE {JEAN-FRANÇOIS PERRIN}	120
LES ODONATES DES RUISSEAUX DU GRAND LYON {DANIEL GRAND}	126
LA CRESSONNIÈRE DE VAISE, UN ÎLOT DE BIODIVERSITÉ AU CŒUR DE L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE {DIDIER ROUSSE ET YANN VASSEUR - THIBAUT DURET - ÉDOUARD RIBATTO - CHRISTOPHE D'ADAMO ET HUGUES MOURET}	128
UNE IMPROBABLE RELIQUE {HENRI PERSAT}	138
LA ZONE HUMIDE D'YVOURS À IRIGNY {VINCENT DAMS, JULIEN BOUNIOL ET YANN VASSEUR}	141
LE VALLON DU BOIS D'ARS À LIMONEST : UN SITE ENCORE SAUVAGE QU'IL CONVIENT D'PRÉSERVER {CLAUDE DENNINGER}	147

CHAPITRE 5 L'espace bâti

LE MARTINET NOIR, OISEAU URBAIN EMBLÉMATIQUE {VINCENT GAGET}	154
LES CHAUVES-SOURIS EN MILIEU BÂTI URBAIN {YVES TUPINIER}	156
APERÇU DE LA FLORE URBAIN DES RUES LYONNAISES ET VILLEURBANNaises {STÉPHANE WEISS}	158
LES LICHENS CORTICOLES EN MILIEU URBAIN DENSE {STÉPHANE WEISS}	162
PROSPECTION DE LA FONGE EN MILIEU URBAIN À PROXIMITÉ DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE LAURENT BONNEVAY {ROGER DESFRANÇAIS ET HENRI ORCEL}	164
DES CITÉS DANS LA VILLE : LES FOURMIS DES MILIEUX URBAINS DENSES ET TERTIAIRES {BERNARD KAUFMANN, JÉRÔME GIPPET-VINARD, THÉOTIME COLIN}	170
LES ODONATES EN MILIEU URBAIN {DANIEL GRAND}	180
LES ARAIGNÉES DANS LA VILLE {RAYMOND RAMOUSSE}	182
DES INSECTES EN VILLE {HUGUES MOURET}	186
L'ADAPTATION DES CHAMPIGNONS AUX ESPACES PAVILLONNAIRES {ROGER DESFRANÇAIS}	188

CHAPITRE 6 Les espaces verts aménagés, urbains et périurbains

LES COLLECTIONS DU JARDIN BOTANIQUE DE LA VILLE DE LYON {GRÉGORY CIANFARANI ET DAMIEN SEPTIER}	198
CONNAISSANCE DE LA FONGE DU PARC DÉPARTEMENTAL DE PARILLY {JEAN CAVET ET MICHEL MARTIN}	202
LES ODONATES DES PARCS ET JARDINS {DANIEL GRAND}	207
LES HIBOUX MOYEN DUC (<i>ASIO OTUS</i>) DU PARC DÉPARTEMENTAL DE PARILLY {VINCENT GAGET}	208
LES CHAUVES-SOURIS DES ESPACES VERTS PÉRIURBAINS ET URBAINS {YVES TUPINIER}	210

CHAPITRE 7 Les grandes infrastructures et les zones d'activité commerciale ou industrielle

L'APPROPRIATION DES BASSINS DE RÉGULATION DE L'EAU PLUVIALE PAR LA FAUNE ET LA FLORE AU PARC TECHNOLOGIQUE DE SAINT-PRIEST {LOLA DIEBOLT}	216
LES ODONATES DES BASSINS D'EAU PLUVIALE {DANIEL GRAND}	220
LA FAUNE ET LA FLORE DE LA RAFFINERIE DE FEYZIN {VINCENT GAGET}	222
LE FANTÔME DES FRICHES INDUSTRIELLES {JEAN-MARC TISON}	226

CHAPITRE 8 Les milieux rupestres et les milieux souterrains

LES MILIEUX RUPESTRES DU GRAND LYON {DANIEL ARIAGNO, DIDIER ROUSSE, YANN VASSEUR}	232
UNE INTÉRESSANTE FOUGÈRE RUPESTRE EN MILIEU URBAIN {PAUL BERTHET}	236
LES MILIEUX SOUTERRAINS {DANIEL ARIAGNO, MARCEL MEYSSONNIER ET MARIE-JOSÉ TURQUIN}	239
LES AMPHIBIENS DES CAVES ET DES TERRIERS {VINCENT GAGET}	246
BIODIVERSITÉ DANS LA NAPPE D'ACCOMPAGNEMENT DU RHÔNE AU NIVEAU DU CAMPUS DE LA DOUA {THIBAUT DATRY}	248

Conclusion

CONCLUSION {RAYMOND RAMOUSSE ET JEAN-FRANÇOIS PERRIN}	250
GLOSSAIRE	254
INDEX DES NOMS D'ESPÈCES	260
INDEX DES NOMS DE LIEUX	273

Éditorial

BRUNO CHARLES
VICE-PRÉSIDENT DU GRAND LYON

RAYMOND RAMOUSSE
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Nature en ville, biodiversité... voici des termes dont l'emploi s'est généralisé au sein des sphères publiques, notamment en matière de planification et d'aménagement urbain. Le Grand Lyon, deuxième agglomération française, n'y échappe pas.

Passer des concepts à la mise en pratique, qu'il s'agisse de l'élaboration de nouveaux aménagements ou de l'entretien des espaces publics, nécessite cependant de comprendre la diversité des champs scientifiques et la complexité des relations entre organismes vivants.

En l'occurrence, l'étude du monde vivant et de son organisation spatiale, tant au sein d'aires naturelles protégées que des zones urbaines, repose sur le recueil, le croisement et l'analyse d'observations. Leur mise en œuvre a débuté dans le cadre des cabinets de curiosité du XVIII^e siècle et s'est poursuivie au sein des universités, des sociétés savantes, des institutions publiques, telles que le Jardin botanique de la Ville de Lyon créé en 1796, puis, plus récemment, au sein des associations de protection de la nature.

Dans ce contexte, où les connaissances sont certes nombreuses mais dispersées, le Grand Lyon et la Société Linnéenne de Lyon, société savante fondée en 1822 et dédiée à l'étude du monde vivant et de la géologie, ont souhaité proposer aux naturalistes, tant professionnels qu'amateurs (au sens noble du terme: celui qui aime), un cadre original d'échange et de synthèse de leurs connaissances: un ouvrage collectif.

L'enjeu n'est pas de dresser un inventaire à la Prévert du vivant mais d'offrir aux naturalistes volontaires, dans un cadre désintéressé de science citoyenne, la possibilité de participer à un état des lieux des connaissances locales, couplant rigueur scientifique et passion, tout en transcendant les disciplines et les appartenances professionnelles ou associatives.

Il s'agit de donner corps au concept de nature en ville dans le contexte de l'agglomération lyonnaise, de croiser les regards et de permettre l'accès du plus grand nombre aux connaissances ainsi restituées, sous la forme du présent ouvrage destiné en particulier aux bibliothèques municipales et universitaires du Grand Lyon.

Dans ce but, deux choix éditoriaux majeurs ont été retenus.

En premier lieu, une entrée non pas par groupe taxinomique mais par grandes familles de milieux de l'agglomération: il s'agit d'offrir une lecture par grandes composantes paysagères, plutôt que par thématique spécialisée, en y intégrant en outre une dimension historique, indispensable clé de compréhension de l'organisation actuelle de notre territoire.

En second lieu, une attention particulière a été accordée à la qualité iconographique de l'ouvrage. D'un chapitre à l'autre, la sélection de vues aériennes constitue un fil rouge visuel.

Au terme de cette démarche collective qui a impliqué un comité de lecture de neuf personnes, quarante-deux auteurs, ainsi qu'un total de 49 photographes et illustrateurs, nous invitons le lecteur à découvrir l'agglomération lyonnaise dans sa diversité faunistique, floristique et fongique, témoignage de la richesse des naturalistes lyonnais et rhodaniens, sans qui cet ouvrage n'aurait pas vu le jour. ♦

Préface

« Observer mille et mille fois les mêmes choses et toujours avec le même intérêt. »
(Jean-Jacques Rousseau, Extrait des confessions V-XII)

CLAIRE HARPET

L'œil du poète Jean-Jacques Rousseau, dont nous fêtons le tricentenaire de la naissance (1712-2012), était un œil d'herboriste. Fin observateur, Rousseau était aussi et peut-être avant tout un grand contemplatif. Il soutenait que pour bien connaître la nature, il faut en premier lieu l'admirer. Il aimait se promener des journées entières, plongé dans ses rêveries de promeneur solitaire. La relation fusionnelle qu'il développa ainsi avec la nature conditionna toute son œuvre. Au cours des ses voyages itinérants de poète herboriste, Rousseau s'arrêta par deux fois à Lyon. Il garda notamment en souvenir « une nuit délicieuse » à la belle étoile qu'il passa « hors de la ville, dans un chemin qui côtoyait le Rhône et la Saône ».

Le regard du poète naturaliste reflète assez justement, me semble-t-il, celui des nombreux contributeurs de cet ouvrage pour qui la connaissance de la nature passe par une nécessaire attention et une observation constante. Spécialistes « amateurs » - au sens noble du terme, du latin *amator* : celui qui aime - , on ne connaît des quarante-deux auteurs qui ont participé à ce foisonnant travail collectif que leur nom et leur adresse. Nul titre de « nature » à influencer le lecteur, nulle étiquette, nul rattachement institutionnel ! Seule est ici valorisée la qualité première de tout naturaliste, celle de l'observation, acquise au fil des heures, des jours, des saisons et des années de patience et de curiosité.

L'observation est l'activité même du regard. Elle n'a de consistance et de pertinence que sur la durée. « Observer mille et mille fois les mêmes choses et toujours avec le même intérêt ». Regarder c'est « manifester de l'égard à », c'est « porter attention », « prendre soin de » (Littré). Ainsi défini dans son sens premier, le regard n'est pas seulement une activité visuelle, il mobilise tous nos sens à la découverte émotionnelle du monde qui nous entoure. Le regard du naturaliste est un regard éminemment charnel. Il s'attarde, s'intensifie, s'interroge, s'inquiète, se soucie...

La diversité des regards déployés au fil des pages de l'ouvrage est liée tout autant à la singularité des Hommes, qu'à la nature multiple et changeante qu'ils décrivent. À l'instar cependant du naturaliste du XVIII^e siècle qui aimait la nature « à l'écart de la ville », le naturaliste du XXI^e siècle s'aventure jusqu'au cœur de la cité. Les regards se tournent vers les zones urbanisées, mais plus seulement dans les espaces cachés et retranchés telle la chauve-souris que Yves Tupinier observait déjà bien avant que l'animal sauvage en ville ne soit considéré comme un intéressant objet de recherche. Des cours d'eau - du Rhône et de la Saône, des lônes, des vallons et ruisseaux - jusqu'au cœur des villes - depuis les rues, les jardins, les lotissements et pavillons, les axes autoroutiers et les friches industrielles, en passant par les champs et les forêts, la nature se manifeste dans le quotidien de nos paysages. La démarche est clairement annoncée d'un inventaire non-exhaustif d'une nature aux « forts accents anthropiques », conséquences des aménagements et transformations humaines. Le choix d'un découpage aquatique, terrestre et minéral des milieux confère une fluidité et une porosité à l'ensemble de l'ouvrage, laissant libre circulation au lecteur pour naviguer d'un « territoire » à l'autre en suivant les espèces telles les Odonates, libellules au doux nom de Demoiselles, remontant le lit du Rhône et de la Saône, ou les *Craspedacusta*, petites méduses chinoises du fleuve Yang Tsé Kiang qui s'infiltrèrent jusque dans les bassins du parc de la Tête d'or. ...

CORRESPONDANCE

◊ **CLAIRE HARPET**
 Laboratoire Eco-Anthropologie
 et Ethnobiologie (CP 135),
 UMR 7206 (CNRS/MNHN),
 Muséum National d'Histoire Naturelle,
 57 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05

L'eau, ses cours, ses bords et la vie qui y grouille inspirent toujours autant le monde naturaliste. Point de source de l'ouvrage, le premier chapitre s'ouvre sur le Rhône et la Saône autour et sur lesquels se forgea le lyonnais. Nul doute que la morphologie des fleuves a changé. Nul doute qu'il en découle une profonde transformation de nos perceptions et relations aux cours d'eau. Nul doute aussi que le paysage fluvial de ce début du XXI^e siècle ne sera pas le même que celui à venir, aspiration manifeste voire « irrépessible » des Hommes à l'égard des espaces liquides qui irriguent leur territoire. Les berges réaménagées côté Rhône, celles en devenir côté Saône, nous en offrent un aperçu.

Les terres agricoles constituent des lieux sensibles pour ne pas dire « hypersensibles », entre les tenants d'une agriculture intensive et ceux d'une agriculture qualifiée de « durable », entre les pro-pesticides et les « anti-phyto ». Ballotté par des transformations successives liées aux politiques agricoles, le vivant s'exprime, adapté ou fragilisé. Les forêts quant à elles sont loin d'être des lieux de « nature originelle ». Modifiées, plantées, morcelées au fil du temps, elles sont le produit de la main de l'Homme. Au cœur de ces milieux profondément transformés, les arbres « têtards » se dressent, mémoire des pratiques agricoles de nos aïeux, atrophiés pour les besoins du fourrage, symbole « organique » de notre mutation sociale postindustrielle.

La ville enfin et sa périphérie, inspirées de mouvements utopistes, dont la cité végétale de Shuiten est une belle expression, éveillent les sens et la curiosité des naturalistes en même temps que se manifeste une forte demande sociale d'une biodiversité urbaine. La nature s'inscrit pleinement et librement dans le paysage urbain où elle revendique sa « naturalité ». Elle traduit ainsi notre changement de regard à son égard.

L'animal s'immobilise sous le pinceau de l'artiste. De même, la nature s'est figée pour les besoins de l'écriture. Pour autant, le regard, à l'affût, poursuit inlassablement sa quête, sensible aux moindres variations du temps, des paysages et des « ombres portées ».

2012, tricentenaire de la naissance d'un amoureux de la nature, marquera aussi modestement l'empreinte de quelques hommes et de femmes attentifs tout comme le poète à une nature indéniablement différente de celle qu'il observa en son temps, mais immuablement fascinante. Dans le sillage de ces auteurs, il est à souhaiter que d'autres initiatives en sciences participatives verront le jour, avec comme finalité de mieux connaître la nature afin de mieux la préserver. « Un jour viendra, et plus tôt qu'on ne le pense », écrivait en 1967 le peintre sculpteur animalier Robert Hainard, « où le degré de civilisation se mesurera non à l'emprise sur la nature, mais à l'étendue de nature qu'elle laissera subsister ». ♦

Introduction

12	LE PROJET
15	LES PARTENAIRES DU PROJET
17	PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

Le projet

Cet ouvrage est le fruit d'un travail collaboratif et collectif initié en octobre 2010 par la Société linnéenne de Lyon et le Grand Lyon (Direction de la planification et des politiques d'agglomération) et ouvert à l'ensemble de la communauté naturaliste et scientifique de l'agglomération.

Ce projet a été élaboré dans l'optique de la publication d'une synthèse collégiale sur la connaissance de l'état et de la composition des milieux naturels et urbains de l'agglomération lyonnaise.

Il s'est concrétisé en novembre 2010 par un appel public à contributions d'auteurs diffusé au sein du bulletin de la Société linnéenne de Lyon et auprès des associations naturalistes de l'agglomération, de façon à réunir sous la forme d'articles une information scientifiquement valide et pédagogique, au regard des connaissances existantes, inédites ou déjà publiées, pour un périmètre géographique correspondant aux 58 communes du Grand Lyon et aux communes adjacentes.

Le Grand Lyon est l'éditeur de l'ouvrage tandis que la Société linnéenne a formé en son sein un comité de lecture. Ce comité a réuni des experts d'un ou plusieurs champs relatifs à la biodiversité et a accompagné et conseillé les auteurs au fur et à mesure de la rédaction de leurs contributions.

Ont participé au comité de lecture :

- Roger Desfrançais, président de la section Mycologie de la Société linnéenne de Lyon,
- Daniel Grand, président de la section Entomologie de la Société linnéenne de Lyon,
- Bernard Kaufmann, maître de conférences à l'Université de Lyon,
- Jean-François Perrin, ingénieur écologue à la Direction départementale des territoires du Rhône, vice-président de la Société linnéenne de Lyon,
- Raymond Ramousse, président de la Société linnéenne de Lyon, maître de conférences à l'Université de Lyon en retraite,
- Jean-Marc Tison, docteur vétérinaire, expert consultant pour la Fédération des conservatoires botaniques nationaux,
- Yves Tupinier, bioacousticien,
- Marie-José Turquin, président de la section Biologie générale de la Société linnéenne de Lyon, maître de conférences à l'Université de Lyon en retraite,
- Stéphane Weiss, ingénieur forestier, représentant du Grand Lyon.

L'ouvrage résultant de cette initiative est intitulé *Regards sur les milieux naturels et urbains du Grand Lyon*.

Le terme regards fait écho à la pluralité des auteurs ayant répondu à l'appel à contributions : entre novembre 2010 et mai 2011, 42 auteurs ont en effet répondu à l'appel à contributions, aboutissant à la rédaction de 48 contributions.

Qu'ils en soient remerciés car, sans eux, cet ouvrage n'aurait pas vu le jour : Christophe d'Adamo, Daniel Ariagno, Paul Berthet, Julien Bouniol, Chrystelle Caton, Jean Cavet, Murielle Champion, Grégory Cianfarani, Théotime Colin, Claude Crépet, Vincent Dams, Christophe Darpheuil, Thibaut Datry, Claude Denninger, Roger Desfrançais, Lola Diebolt, Stéphane Dumas, Thibault Duret, Olivier Forestier, Vincent Gaget, Jérôme Gippet-Vinard, Daniel Grand, Jean-Claude Jauneau, Bernard Kaufmann, Michel Martin, Marcel Meyssonier, Jean-Louis Michelot, Hugues Mouret, Henri Orcel, Jean-François Perrin, Henri Persat, Raymond Ramousse, Édouard Ribatto, Didier Rousse, Damien Septier, Jean-Marc Tison, Yves Tupinier, Marie-José Turquin, Marten Van Maanen, Yann Vasseur, Marc Villar, Stéphane Weiss. ...

Les communes du Grand Lyon



Les partenaires du projet

De même, sont remerciés les photographes et illustrateurs ayant contribué au contenu iconographique de l'ouvrage : Jacques Léone auteur de l'ensemble des vues aériennes offrant un fil rouge photographique d'un chapitre à l'autre, Nicolas Bianchin, Denis Bourgeois, Romain Chazal, Jean-François Christians, Timothy Cowles, Alison Grimond-Teste, Jean Grosson, Céline Hervé, Robert Le Pennec, Christian Maliverney, Rémi Masson, Frederic Muller, Hélène Noury, Denis Palanque, Yoann Peyrard, Charlotte Weiss.

Il en découle une diversité de points de vue et un éventail de disciplines qui font la richesse de cet ouvrage : le lecteur y découvrira l'agglomération lyonnaise sous des angles inattendus et pour certains inédits.

Les contributions reçues se rangent en deux principaux formats : des articles abordant un milieu ou un site dans sa globalité et des encarts thématiques plus succincts offrant un éclairage sur une espèce ou un groupe taxonomique précis.

Le présent ouvrage est structuré au regard des grandes catégories de milieux présents dans l'agglomération, quel que soit leur degré de naturalité.

Cette structuration résulte d'un choix porté par la Société linnéenne de Lyon et le Grand Lyon : réaliser une synthèse des connaissances sur les milieux et leurs composantes plutôt qu'une juxtaposition d'inventaires par groupes taxonomiques. Une approche par milieux ne nécessite pas un inventaire préalable systématique au sein de l'agglomération. Elle permet en revanche de mobiliser les connaissances de terrain de la communauté des naturalistes en croisant les disciplines. Cette approche, par essence collégiale, met les naturalistes au cœur du projet. Ce ne sont en effet pas les données existantes ou publiées qui servent de point focal mais l'expérience et le regard analytique de leurs producteurs : des naturalistes professionnels ou bénévoles.

Se référer à des catégories de milieux faisant écho à l'occupation des sols favorise également le croisement des connaissances mobilisées avec les métiers de la planification urbaine du Grand Lyon, de façon à ce que cette connaissance puisse encore être davantage prise en compte et intégrées dans la conception de la ville de demain.

De ce choix découle l'organisation de l'ouvrage en huit chapitres thématiques réunissant chacun de quatre à huit contributions individuelles ou collectives :

- le Rhône, la Saône et leurs milieux alluviaux,
- l'espace agricole,
- les forêts et boisements,
- les vallons et ruisseaux,
- l'espace bâti urbain,
- les espaces verts aménagés urbains et périurbains,
- les grandes infrastructures et les sites industriels,
- les milieux rupestres et souterrains. ♦

La Société linnéenne de Lyon (SLL), société savante bientôt bicentenaire, a fusionné, au fil des années, avec les Société physiophile, Société botanique de Lyon, Société d'anthropologie et de biologie de Lyon. Elle regroupe des femmes et des hommes animés d'une même passion pour les sciences naturelles, associant experts et amateurs. Son objectif est « d'accélérer les progrès de l'Histoire naturelle et principalement la connaissance des richesses des trois règnes que renferment le lyonnais et les provinces limitrophes ».

La SLL, consciente des progrès de la taxinomie et du développement des nouvelles approches scientifiques (écologique, phylogénétique, génétique, biologie moléculaire, mathématique et statistique), continue à privilégier l'exploration et la description de la diversité spécifique de notre environnement et plus modestement de notre planète. Le niveau spécifique reste le plus commode pour capitaliser les connaissances, sans oublier que les espèces coexistent au sein de peuplements, fonctionnellement associés à leurs biotopes et constituent les véritables entités affectées par l'évolution. Il faut donc combiner les approches spécifique et écosystémique. Enfin, l'extinction des espèces vivantes non encore identifiées s'effectuant à un rythme plus rapide que la découverte d'espèces nouvelles, l'inventaire des espèces reste une des priorités majeures de la communauté scientifique¹.

La SLL assure à ses membres des infrastructures scientifiques, cadres référentiels historiques, essentiels pour décrire et mesurer l'évolution de la biodiversité :

- des collections botaniques, mycologiques, entomologiques et minéralogiques,
- une bibliothèque naturaliste, riche de nombreuses revues (120 périodiques français, 200 étrangers) et d'ouvrages anciens et modernes (plus de 30 000 volumes ou brochures).

La SLL participe également, dans notre langue, au débat scientifique, avec la publication d'observations, de découvertes ou re-découvertes, de descriptions d'espèces ou de variétés et de révisions taxinomiques de groupes dans ses *Annales* puis son *Bulletin mensuel* et ses *Mémoires*. Elle a soutenu la publication de l'ouvrage *Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui*² qui fait le point actuel sur le concept d'espèce et la classification des êtres vivants, et a publié deux bulletins hors-série : *Linné et le mouvement linnéen à Lyon*³ et *Évaluation de la biodiversité en Rhône-Alpes 1960-2010*⁴.

Le nombre, la diversité des membres de la Société linnéenne de Lyon permettent d'espérer la création de synergies entre experts et amateurs et d'accroître l'accumulation et la valorisation des données concernant la biodiversité des milieux y compris de milieux urbains, qui entraînent d'importants et rapides bouleversements écologiques.

La SLL s'associe donc tout naturellement à la Communauté urbaine de Lyon pour participer à la réalisation de cet ouvrage collectif sur la biodiversité des milieux naturels et urbains de l'agglomération lyonnaise. ...

¹ DUBOIS A., 2008. Handicap taxinomique et crise de la biodiversité : un nouveau paradigme pour la biologie au XXI^e siècle. In : *Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui*. D. Prat, A. Raynal-Roques, A. Roguenant (Edit.), Paris, Belin.

² PRAT D., RAYNAL-ROQUES A., ROGUENANT A. (Edit.), 2008. *Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui*. Paris, Belin.

³ Société linnéenne de Lyon (Coord.), 2009. *Linné et le mouvement linnéen à Lyon*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, hors-série n° 1, 2009 : 1-136.

⁴ Société linnéenne de Lyon (Coord.), 2010. *Évaluation de la biodiversité Rhône-alpine 1960-2010*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, hors-série n° 2, 2010 : 1-222.

Présentation du territoire

Créée le 1^{er} janvier 1969, la **Communauté urbaine de Lyon** regroupe 58 communes s'étendant sur 51 600 hectares et comptant, au regard du recensement de 2008, 1 269 250 habitants, soit 76 % de la population du Rhône pour 16 % de sa superficie. Dénommée COURLY à partir de 1971, la Communauté urbaine de Lyon utilise la dénomination de Grand Lyon depuis 1991.

Initialement communauté de moyens gérant des services publics urbains de proximité (eau, assainissement, voirie, propreté), la communauté urbaine est progressivement devenue une communauté de projets, en matière d'aménagement, de développement économique et de planification urbaine. Cette dynamique prend un nouvel essor en 2011 avec la création en 2011 du pôle métropolitain aux côtés des Communautés d'agglomération de Saint-Etienne, de la Porte de l'Isère (CAPI) et du Pays viennois.

Dès 1992, le champ d'action du Grand Lyon s'est élargi à la qualité de l'environnement et du cadre de vie de ses habitants, avec la mise en place de la première Charte d'écologie urbaine, suivie d'une seconde charte en 1997. Ces deux chartes ont été relayées à partir de 2001 par l'Agenda 21, délibéré en 2005, et le Plan Climat du Grand Lyon, délibéré en 2009.

Dans ce cadre, le Grand Lyon a initié des actions de préservation des espaces naturels et des espaces agricoles périurbains, avec la mise en place, en coordination avec les communes et le Conseil général du Rhône, de onze Projets Nature, lieux de concertation sur la gestion des milieux et d'accueil et de sensibilisation du public.

Parallèlement, le Grand Lyon soutient l'acquisition de connaissances sur la biodiversité locale.

Se déroulant de 2010 à 2012 sur l'ensemble de l'agglomération, en partenariat avec le Jardin botanique de la Ville de Lyon et le Conservatoire botanique national du Massif central, un inventaire floristique permettra de disposer d'une base de connaissance récente et publique, y compris au sein des zones urbaines.

L'avifaune et les Amphibiens du territoire font l'objet d'un suivi par la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO Rhône). La Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature (FRAPNA Rhône) étudie quant à elle les populations locales des mammifères emblématiques (Castor, Blaireau, Chauves-souris).

Le Grand Lyon soutient également un programme de recherche consacré aux insectes pollinisateurs urbains, en particulier les abeilles sauvages: le programme LIFE Urbanbees, mis en œuvre de 2010 à 2014 dans dix communes de l'agglomération et coordonné par l'INRA d'Avignon et l'association Arthropologia.

La mise en œuvre du présent ouvrage s'inscrit naturellement dans cette dynamique. ♦

Un relief diversifié, ainsi qu'une position géographique à la croisée du Massif central, du bassin de la Saône, de la vallée du Rhône et du piémont alpin et jurassien, confèrent au territoire de l'agglomération lyonnaise une diversité écologique et paysagère.

Celle-ci est également tributaire d'une implantation urbaine bimillénaire, ayant connu au cours des deux derniers siècles une vaste expansion illustrée par la démographie. En 1800, au regard des résultats de recensement compilés par l'École des Hautes études en sciences sociales sur son portail consacré aux cartes de Cassini⁵, l'actuel territoire du Grand Lyon comptait 136 400 habitants (264 habitants/km²). Pour l'année 2008, l'Institut national de la statistique et des études économiques indique une population de 1,269 millions habitants, soit une densité de 2 460 habitants/km².

Le climat de la région lyonnaise est marqué par des influences océaniques, continentales et méditerranéennes. En matière de pluviométrie, les séries disponibles montrent des précipitations irrégulièrement réparties dans l'année dans l'espace. À l'échelle du Grand Lyon, au regard du réseau de pluviomètres de la Direction de l'eau du Grand Lyon, pour la période 1987-2011, il est tombé en moyenne 846 mm de précipitations annuelles. L'est de l'agglomération est plus arrosé que le plateau lyonnais: pour la période 1921-1990, on relève une moyenne annuelle de 823 mm à Bron mais seulement de 727 à Saint-Genis-Laval. Ces précipitations tombent principalement d'avril à novembre, avec, en été, de violents orages susceptibles de générer un important ruissellement urbain et le débordement rapide de ruisseaux. Les variations sont importantes: pour la période 1987-2011, seulement 636 mm en 1989 et 676 en 2011, contre 1 092 mm en 1993 et 1 067 mm en 2008.

En matière de température, la station de Bron affiche une température annuelle moyenne de 11,5 °C pour la période 1921-1992, avec une amplitude assez marquée de 18,2 °C, indicatrice d'une certaine continentalité, entre le mois le plus froid (janvier) et le mois le plus chaud (juillet). Il ne s'agit là que de moyennes recouvrant d'importantes disparités interannuelles. S'y ajoute une variabilité spatiale, liée notamment à l'urbanisation, sous la forme d'un îlot de chaleur urbain: les températures sont en moyennes supérieures d'un degré à Villeurbanne par rapport à Bron et le nombre de jours de gelée y est sensiblement inférieur⁶.

La géomorphologie de la région lyonnaise est variée tant en ce qui concerne le relief, cloisonné et contrasté, que de la structure géologique au sein de laquelle il a été formé. Quatre grands domaines se distinguent, héritage de la formation du Massif central à l'ouest, puis de l'érection à l'est de la chaîne alpine voisine et, enfin, des dernières glaciations⁷. ...

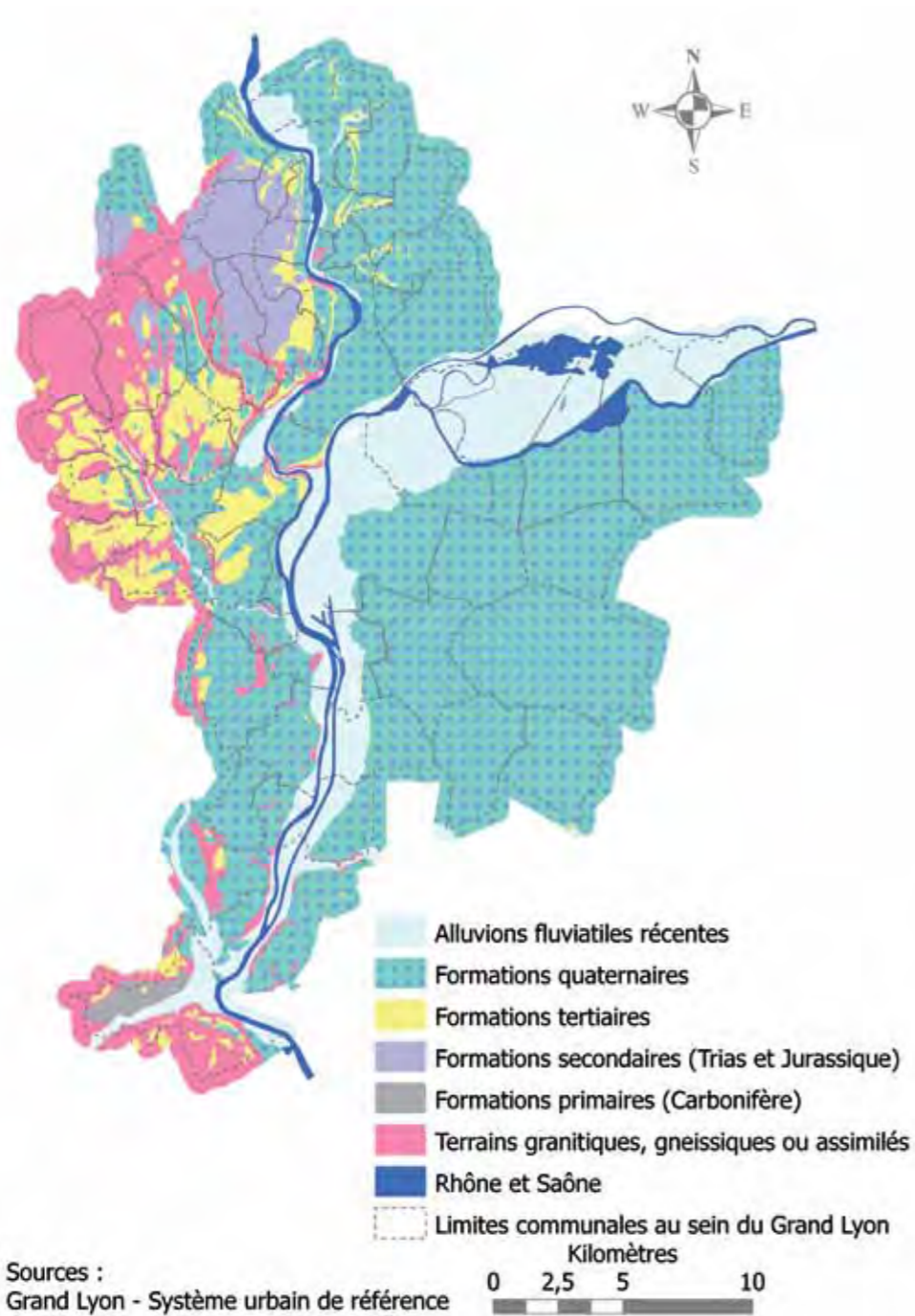
⁵ <http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/index.htm>

⁶ BLANCHET G., 1993. *Le climat de Lyon et de sa région*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 62 (7) : 217-264. BERAL-GUYONNET I., 1997. *Analyse spatiale des températures mensuelles dans l'agglomération lyonnaise : l'îlot de chaleur urbain*. Revue de géographie de Lyon, 72 (4) : 263-266. *Direction de l'eau du Grand Lyon, 2012. Bilan pluviométrique 2011*, 7 p.

⁷ MANDIER P., 1981. *La région lyonnaise : un relief tertiaire rajeuni par les glaciers quaternaires*. Revue de géographie de Lyon, 56(1) : 101-107.

MONGEREAU N., 2004. *Géologie du Grand Lyon*, Grand Lyon éd., 160 p.

Géologie du Grand Lyon



18 / 19

A l'ouest, le plateau du Lyonnais est taillé dans le socle granitique et métamorphique du Massif central, s'abaisse globalement en un plan incliné d'ouest en est jusqu'à une altitude de l'ordre de 300 mètres aux portes de l'agglomération lyonnaise. Son élévation actuelle résulte d'un soulèvement consécutif à la formation des Alpes à l'ère tertiaire.

Sur la bordure de ce plateau, le massif calcaire des Monts d'Or, qui s'élève à plus de 600 mètres, fait figure d'exception. Constitué de couches géologiques formées à l'ère secondaire, ce massif est un lambeau des terrains sédimentaires, aujourd'hui majoritairement disparus, qui se sont formés en bordure du Massif central alors entourés d'étendues marines.

A l'est de l'actuel axe nord-sud formé par la Saône puis le Rhône après à l'aval de la confluence, nous trouvons un vaste ensemble sédimentaire, façonné par les glaciers quaternaires et qui abrite de nos jours la ressource en eau potable de l'agglomération. On peut y distinguer subdiviser, d'une part, au nord le plateau morainique de la Dombes, avoisinant les 300 mètres d'altitude, qui domine les actuelles vallées du Rhône et de la Saône par une cote de plus de 100 mètres de dénivellation, et, d'autre part, au sud, la plaine de l'Est-Lyonnais, marquée par un ensemble de collines morainiques.

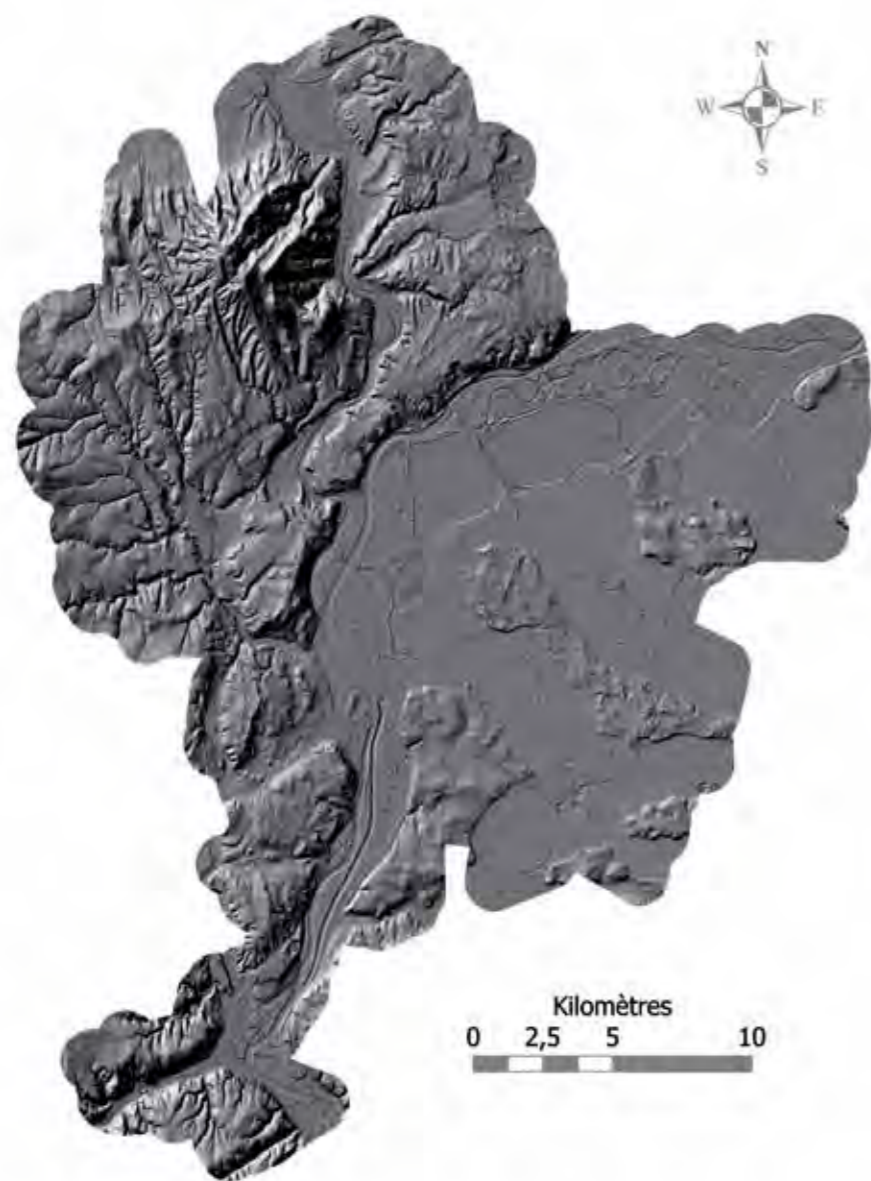
Au centre de l'agglomération, sur un axe nord-sud, vient enfin un espace complexe, compartimenté par de nombreux vallons creusés au sein de formations sédimentaires d'âge tertiaire, recouvrant le socle granitique, et de moraines frontales laissées par les glaciers quaternaires ayant butté sur le piémont du Massif central. Outre la présence de blocs erratiques (dont le Gros caillou de la Croix-Rousse), l'héritage des glaciers se traduit par des dépôts aériens de loess, disséminés des pieds des Monts d'Or à l'Est Lyonnais.

C'est dans ce contexte géomorphologique que se sont fixés les cours actuels de la Saône et du Rhône, sous la forme de deux couloirs variant entre 160 et 170 mètres d'altitude. La première est une rivière de plaine à pente douce, tandis que le second, jusqu'aux aménagements des XIX^e et XX^e siècles, se présentait jusqu'à Lyon sous la forme d'un cours d'eau tressé, c'est-à-dire à multiples chenaux anastomosés et mouvants, une caractéristique de cours d'eau de piémont à pente prononcée et à forte charge sédimentaire, encore partiellement observable de nos jours sur le cours aval de l'Ain.

Au fil des siècles, le développement de l'agglomération lyonnaise a remanié la topographie et l'hydrographie locale : ceintures fortifiées successives, aménagements fluviaux, exploitation des ressources minérales (des carrières remontant à l'Antiquité aux exploitations contemporaines de granulats dans le lit majeur du Rhône ou dans la plaine de Mions) puis infrastructures routières et ferroviaires contemporaines empruntant tunnels et viaducs. Les mutations agricoles, l'expansion urbaine et l'essor industriel lyonnais ont progressivement modifié le paysage et l'usage des sols : l'emprise urbaine et industrielle, globalement limitée au début du XVIII^e siècle à la seule enceinte fortifiée de Lyon sur les deux rives de la Saône, est devenue majoritaire au cours de la seconde moitié du XX^e siècle⁸. De nos jours, deux cinquièmes de la superficie de l'actuel territoire du Grand Lyon n'en demeure pas moins occupés par des espaces boisés, agricoles ou naturels.

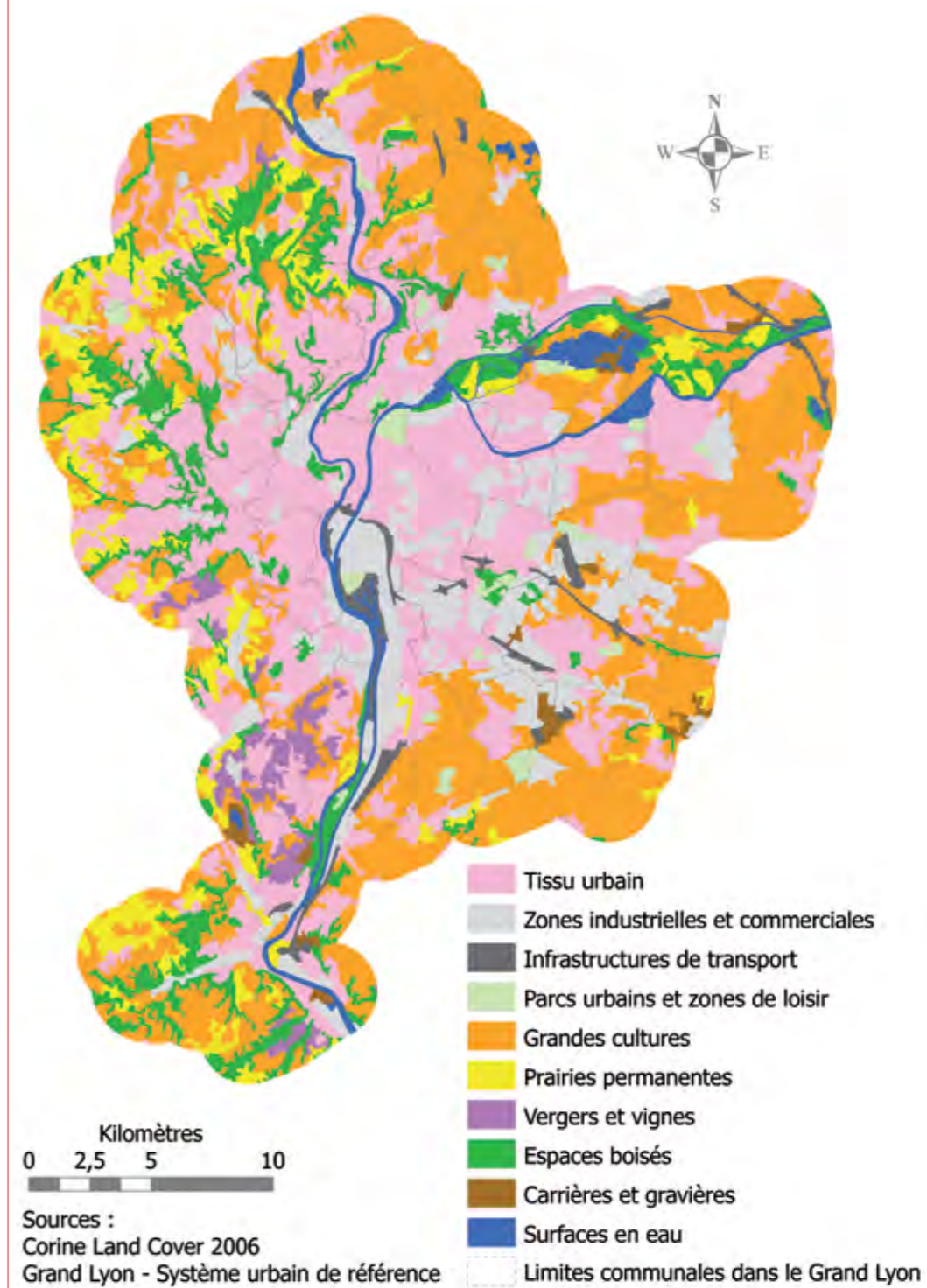
Ces espaces, ainsi que les espaces verts urbains, constituent une trame verte et bleue d'agglomération prise en compte par le Grand Lyon en matière de planification urbaine. Le remplacement du Plan d'occupation des sols de 1993 par le Plan local d'urbanisme de 2005 (sans Givors, Grigny et Lissieu) s'est ainsi traduit par un réexamen des zones d'urbanisation future retenues en 1993 : la superficie des zones affectées à une vocation naturelle ou agricole est passée de 17 660 hectares à près de 20 200 hectares, soit 41 % du territoire communal de 2005 contre 35 % en 1993 pour le même nombre de communes. ♦

Plan relief du Grand Lyon



Sources :
Grand Lyon - Système urbain de référence

Occupation du sol au sein du Grand Lyon (année de référence 2006)



Sources :
Corine Land Cover 2006
Grand Lyon - Système urbain de référence

Avis au lecteur : au fil des articles, les termes signalés par une astérisque font l'objet d'une définition au glossaire en page 254. ♦

CHAPITRE **1**

Le Rhône, la Saône et leurs milieux alluviaux

- 26 HISTOIRE NATURELLE DES FLEUVES DE LYON {JEAN-FRANÇOIS PERRIN}
- 31 LES ODONATES DU RHÔNE ET DE LA SAÔNE
DANS L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE {DANIEL GRAND}
- 34 LÀ, PLUS LÀ... LES MÉDUSES *CRASPEDACUSTA* {MARIE-JOSÉ TURQUIN}
- 36 LA BIODIVERSITÉ DU SITE DE MIRIBEL-JONAGE {JEAN-LOUIS MICHELOT}
- 47 CONSERVATION ET VALORISATION DES RESSOURCES
GÉNÉTIQUES DU PEUPLIER NOIR (*POPULUS NIGRA L.*)
DES MILIEUX ALLUVIAUX DU RHÔNE
{MARC VILLAR - OLIVIER FORESTIER - CLAUDE CRÉPET ET MURIELLE CHAMPION - STÉPHANE DUMAS}
- 52 LES ÎLES DE CRÉPIEUX-CHARMY {CHRISTELLE CATON}
- 54 SUIVI ORNITHOLOGIQUE DE L'ESPACE NATURE
DES ÎLES ET LÔNES DU RHÔNE, 1985-2010 {VINCENT GAGET}
- 63 DIVERSITÉ VÉGÉTALE D'UN BRAS DE LA SAÔNE
À SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR
{CLAUDE DENNINGER ET MARTEN VAN MAANEN}
- 66 LES ESPACES ALLUVIAUX : DES MILIEUX EXPOSÉS
AUX INVASIONS BIOLOGIQUES {STÉPHANE WEISS}

STÉPHANE WEISS

Le Rhône, la Saône et leurs milieux alluviaux

La géographie et l'histoire de l'agglomération lyonnaise sont profondément marquées par le Rhône, la Saône et leurs usages. Les caractéristiques contrastées de ces deux cours d'eau, qu'il s'agisse de leur régime de crue, de leur débit et de la pente de leur lit en amont de Lyon ont façonné au cours des siècles une palette diversifiée de milieux alluviaux. L'activité humaine s'y est progressivement surimposée, aux abords de la Saône, dès l'Antiquité, puis sur le Rhône dompté par les aménagements des XIX^e et XX^e siècles.

Quelques grandes dates jalonnent l'histoire fluviale lyonnaise contemporaine: la construction d'un rempart de quai à Lyon et l'interdiction de l'endiguement des terres agricoles à l'amont à la suite de la crue catastrophique de mai 1856 (loi du 28 mai 1858); le chantier du canal de Miribel, entre 1848 et 1857, et ceux du canal de Jonage et de la centrale hydroélectrique de Cusset à Villeurbanne entre 1892 et 1899; la création de la Compagnie nationale du Rhône en 1933; la construction du barrage de Couzon-au-Mont-d'Or en 1878 (reconstruit entre 1965 et 1967 dans sa forme actuelle).

En quelques décennies, les cours de la Saône et du Rhône et leurs milieux alluviaux s'en trouvent profondément bouleversés, tandis que l'industrialisation puis l'urbanisation de la périphérie lyonnaise vont largement s'étendre sur leurs bords. Dans les mêmes temps, au fil des évolutions sociologiques et économiques, la relation entre la cité et ses cours d'eau se distend et les usages fluviaux, aussi bien commerciaux que récréatifs, s'étiolent. Alors qu'il ne reste plus qu'un seul pêcheur professionnel en activité localement, qui se souvient qu'en 1931 plus de 250 tonnes de poissons pêchées dans la Saône et le Rhône étaient vendues sur les marchés lyonnais et villeurbannais ?¹

De nos jours, seul un cinquième des espaces fluviaux de l'agglomération a conservé une certaine naturalité. Ce patrimoine naturel, même marqué par les activités humaines, n'en reste pas moins riche et diversifié. Les mesures de préservation ou de restauration engagées depuis le début des années 1990 par le Grand Lyon, les communes et leurs partenaires ont permis de conserver une identité fluviale et d'offrir aux habitants de l'agglomération l'opportunité de redécouvrir leurs fleuves, au travers d'opérations phares, à l'image des berges du Rhône à Lyon et du projet des Rives de Saône, ou de sites récréatifs, tels le Grand parc de Miribel-Jonage et l'Espace nature des îles et îlons du Rhône...

Dans ce contexte, ce premier chapitre s'ouvre par une histoire naturelle des fleuves lyonnais (Jean-François Perrin), suivie par une contribution sur un groupe emblématique des milieux aquatiques et alluviaux, les Odonates ou Libellules (Daniel Grand), puis un encart sur une curiosité aquatique, la méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbyi*, dont la dissémination actuelle est liée aux usages économiques des espaces alluviaux (Marie-José Turquin).

Les contributions suivantes apportent un éclairage sur les espaces alluviaux majeurs que sont Miribel-Jonage (Jean-Louis Michelot), les îles de Crépieux-Charmy (Chrystelle Caton) et l'Espace nature des îles et îlons du Rhône (Vincent Gaget), ainsi que la présentation par un collectif d'auteurs d'un programme de recherche et de conservation en cours sur le Peuplier noir *Populus nigra* des forêts alluviales du lit du Rhône (Marc Villar, Olivier Forestier, Claude Crepet, Murielle Champion et Stéphane Dumas). Vient ensuite une contribution sur un site bien moins connu, une île de la Saône (Claude Denninger et Marten Van Maanen) puis un regard sur la dynamique des espèces exotiques envahissantes au sein des milieux alluviaux (Stéphane Weiss). ♦



Le val de Saône au nord du Grand Lyon, à Neuville-sur-Saône. © Jacques Léone - Grand Lyon



Le Rhône à Givors. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ SORNAY J., 1932. *Lyon, marché de poisson d'eau douce*. Les Études rhodaniennes, 8 (1-2) : 91-101.

JEAN-FRANÇOIS PERRIN

Histoire naturelle des fleuves de Lyon

L'histoire complexe de notre région est inscrite le long de cet extraordinaire chemin que la Saône et le Rhône tracent au milieu de la ville. L'union de deux fleuves a engendré une grande richesse biologique, parce que le fleuve est « une vallée où s'unissent les lits de tous les affluents et... où tout agit et réagit ensemble, le monde physique et le monde vivant », comme le disait Louis Roule en 1930. Les organismes qui composent la faune aquatique sont ici, par leur nombre, leur taille, leur mode de vie et leurs exigences alimentaires, d'une incroyable diversité.

Nous savons par les paléogéographes* que c'est du même creuset alpin que sont issus les fleuves Rhône, Rhin et Danube, dont les sources restent très proches. Au cours des temps géologiques de multiples échanges d'eaux et donc de faunes se sont produits entre les trois systèmes. L'origine commune de la plupart des formes animales existant dans ces trois réseaux est flagrante : à titre d'illustration on peut citer, pour les poissons, le cas remarquable des Aprons. On en connaît trois espèces dont une, nommée *Zingel asper*, est spéciale au Rhône. Les deux autres sont cantonnées au Danube. L'Apron du Rhône était sans doute présent dans tout le parcours urbain, quand l'eau y était vive et le fond caillouteux, c'est-à-dire avant la réalisation de la retenue de Pierre-Bénite. Pour les invertébrés comme les mollusques, crustacés et insectes, on reconnaît aisément des espèces jumelles dans des biotopes* semblables, ce que l'on appelle un phénomène de vicariance*. C'est le cas par exemple du petit gastéropode *Theodoxus fluviatilis* qui, comme son cousin *T. danubialis*, abonde sur les gros blocs du fleuve.

De plus, quand l'abaissement de la Méditerranée et de la mer Noire s'est produit, par exemple à la fin du Miocène* (-10 millions d'années) puis à plusieurs époques interglaciaires (fin du Würm*, -20 000 ans), plusieurs fleuves méridionaux, refuges d'espèces d'eaux tempérées et chaudes, ont été mis en confluence. La faune aquatique du Rhône s'est ainsi enrichie de poissons méditerranéens comme le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*), dont les deux postes les plus avancés sont aux portes de Lyon, ou la curieuse Blennie cagnette (*Salaria fluviatilis*), cousine germaine de la petite blennie paon qui prend des bains de soleil sur les rochers de l'Estérel.

Parmi les organismes les plus inattendus, certains ont une lointaine origine marine : citons la crevette Caridine si abondante dans la Saône et ses herbiers denses, ou les éponges d'eau douce, de petite taille, qui peuvent recouvrir tous supports immergés d'un épais manchon (dans les années 1980, de jeunes plongeurs lyonnais retiraient, du fleuve en plein Lyon plusieurs roues de vélo magnifiquement décorées d'éponges).

Lyon se trouve au carrefour des domaines biogéographiques nordique, alpin et méditerranéen, ainsi que sur des grands axes migratoires pour les oiseaux. Ceux-ci ont pris l'habitude de faire halte sur les bras-morts de la plaine d'inondation, puis plus tard dans les étangs de Dombes les plus anciens, et enfin, aux bords du Rhône, sur les plans d'eau des Eaux bleues au sein du parc de Miribel-Jonage et au Grand Large. On suppose que ces migrants et hivernants propagent constamment de nombreuses graines et pontes dans nos eaux. La flore aquatique est bien diversifiée dans les bras encore en communication par l'aval avec le fleuve, puisqu'on y trouve jusqu'à vingt espèces de poissons et plusieurs centaines d'autres organismes végétaux et animaux. Enfin, les îlons* complètement isolées, très anciennes, sont envahies par les roseaux et les nénuphars où s'abritent carpes, tanches et brochets et sont fréquentées par une grande variété d'oiseaux des marais et d'amphibiens*... ..

26^{/27}



Il y a même des éponges d'eau douce en abondance sur le fond du Rhône !
© Rémi Masson



La Blennie fluviatile, ou Cagnette, est la forme fluviale de la Blennie paon, des rochers battus de la Méditerranée. © Rémi Masson



La crevette Caridine est capable de remonter les barrages et écluses... en arpentant les murs humides. © Rémi Masson

COMMENT L'HOMME RIVERAIN A MODIFIÉ L'ÉCOSYSTÈME

L'homme vit depuis toujours au bord du fleuve. Déjà au Mésolithique*, il jouait un rôle important dans l'écosystème naturel, même en adaptant strictement son rythme de vie aux possibilités et aux lois de l'environnement. Puis Lyon connut sans doute sa prospérité quand la cité, unie pour le meilleur et pour le pire avec ses fleuves, installait les ports, les matériaux, les lavoirs, et la morgue sur ses berges. Notons le rattachement à partir de 1766 du futur quartier de Perrache (anciennes îles Mogniat, actuel 2^e arrondissement) à la ville, modifiant radicalement le confluent. Avec les spéculations modernes de l'ère industrielle, l'histoire fluviale allait se précipiter brutalement, pour repousser la vie sauvage aux confins de la ville. Dans le même temps anthropocène*, les faunes et les flores furent modifiées par les activités humaines.

Par exemple la Carpe, la Tanche et tout le cortège de la faune et de la flore d'étang furent transportés et échangés dans l'empire de Charlemagne. Puis la mode scientifique de l'acclimatation, très active de 1850 à 1950, compléta le bestiaire. Ainsi le Poisson-chat, la Perche-soleil et l'Écrevisse américaine furent importés dans nos eaux vers 1880. Un de ces amateurs d'exotisme, Gensoul, habitait près de Chalon dans les années 1920 : la Saône et divers étangs furent donc son terrain d'expériences... dont heureusement la plupart ratèrent. À cette époque beaucoup d'espèces s'échappent en effet des pièces d'eau ornementales, comme la curieuse méduse *Craspedacusta sowerbyi*, apparue sous les nénuphars *Victoria regia* du Jardin des Plantes, et aujourd'hui présente dans les îlons* du Rhône (voir l'article de M.-J. Turquin dans ce même chapitre). À partir du XVII^e siècle la navigation impose la percée de nombreux canaux reliant les rivières européennes : des espèces en profitent pour s'inviter dans la Saône, comme le Sandre et le Hotu, passés du Rhin à la Marne vers 1910 puis à la Saône et au Rhône vers 1930. D'autres espèces s'accrochèrent aux bateaux pour se faire véhiculer très loin, ainsi la Moule zébrée *Dreissena polymorpha*, originaire de la mer Caspienne, réussit son invasion entre 1890 et 1920. Vers 1970 ce fut le triomphe d'un autre gastéropode exotique *Potamopyrgus antipodarum*, et enfin en 1990 du bivalve *Corbicula fluminea*, qui a envahi les fonds sableux de la Saône, sans compter diverses espèces de crustacés du genre *Gammarus*, etc. : la liste s'allonge sans cesse.

N'oublions pas enfin les Renouées asiatiques *Reynoutria spp.*, plantes d'ornement devenues soudain des envahissantes de tous les parties incultes des quais.

BEAUCOUP D'ESPÈCES MANQUENT À L'APPEL

Sur les six espèces de poissons migrateurs qui peuplaient le Rhône et la Saône, aucune n'a pu s'adapter à notre fleuve moderne.

Pourtant tout allait bien pour les Aloses (*Alosa fallax rhodanensis*) jusqu'au XVIII^e siècle. Ces sardines géantes pénétraient le delta du Rhône dès que le fleuve atteignait une température de 16 à 19 °C, en avril le plus souvent ; rien ne semblait arrêter la grande montée des Aloses, qui allait conduire très loin de là, sur leurs frayères, dont certaines sur la Saône jusqu'à Auxonne et sur le Rhône au niveau du lac du Bourget ! Les beaux poissons argentés, dont certains de près de 3 livres, devaient quand même déjouer mille pièges : filets, carrés, nasses et extraordinaires « vire-vire », sorte de grands tourniquets à godets actionnés par le courant, qui puisaient à partir d'un bateau dans les bancs serrés de poissons. C'est à Lyon que s'annonce le déclin ! Premier signe alarmant vers 1850 : la pollution due au lavage et à la teinture de la laine sur les quais ; puis le nouveau barrage de La Mulatière (1882) arrête une grande partie des géniteurs qui faisaient route vers la Saône : seuls quelques-uns passeront en hautes eaux par l'échelle à poissons, alors très surveillée... par les braconniers ! Avec la construction du barrage de Donzère en 1952, le Rhône est finalement coupé en deux ! C'est fini, les aloses ne repasseront plus par Lyon.

La même histoire explique la perte de l'Esturgeon (*Acipenser sturio*), déjà surpêché au XVIII^e siècle, repoussé par la pollution au XIX^e siècle, et finalement éliminé par le barrage de Beaucaire en 1973 (date de capture du dernier sujet de 80 kg en Camargue). Actuellement, même l'Anguille (*Anguilla anguilla*) pourtant si habile à franchir les obstacles, est devenue rare : il est vrai qu'il y a à présent 12 barrages entre Lyon et la mer ! Bien moins connue, la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* est une moule géante dont les belles coquilles en forme de rognon noir sont conservées au Muséum de Lyon sous divers noms : toutes proviennent de la Saône moyenne vers 1850-1880. Sa particularité est de produire des larves qui parasitent les branchies des esturgeons ! On les croyait disparues à jamais, mais deux stations ont été retrouvées en Europe : l'Ebre à Saragosse (1990) et la Vienne à Chinon (1998). Or il n'y a plus d'esturgeons dans ces fleuves depuis un siècle, mais il reste des aloses... tout espoir n'est pas perdu. ...



Exemple d'herbier aquatique vu en surface : un tapis de Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*), tel que l'on peut en observer sur la Saône. © Jean-François Christians



Exemple d'herbier aquatique vu sous l'eau : un décor de potamots (*Potamogeton natans*) dans une frayère à brochet de la Saône. © Rémi Masson

Chez les insectes, plusieurs énigmes demeurent : la jolie Cicindèle des bords du Rhône *Cylindera arenaria* que l'on trouve étiquetée « Brotteaux », « Grand camp », « Vernaison », dans les collections de la fin du XIX^e siècle, est aujourd'hui introuvable ; tout comme *Omophron limbatum*, un bizarre coléoptère carabique des sables. La rectification des berges, le curage, l'endiguement, le dragage des bancs de sable, ont eu raison de ces espèces discrètes. Mais encore, qu'est devenue *Prosopistoma foliaceum* ? Cette Ephémère à la très bizarre larve aplatie était encore capturée en 1950-55 dans le Rhône à Lyon. Fut-elle victime de quelque pollution ?

Enfin, sur la foi d'un individu de collection étiqueté « Doua » (Villeurbanne ?), on peut penser que le très rare crustacé *Lepidurus apus*, aux allures de trilobite, fut jadis présent dans la zone inondable du Rhône.

RÉFLEXIONS EN GUISE D'ÉPILOGUE

Avec la réhabilitation du bon état écologique de tous les affluents du Rhône et de la Saône à l'horizon 2015-2021, comme exigé par la directive cadre européenne pour l'eau (DCE), peut-on escompter qu'un fleuve urbain recouvre toute sa biodiversité perdue ?

La réponse est assez incertaine, pour deux raisons : d'une part, on ne connaît pas suffisamment bien l'écologie potamique* pour prédire l'impact de la renaturation des berges ou le pouvoir épurateur du lit graveleux régénéré ; d'autre part, on constate un flux croissant d'espèces exotiques qui profitent des espaces disponibles et bouleversent l'échiquier. Ainsi, les Corbicules citées plus haut sont si nombreuses sur le fond de la Saône que l'eau y est transparente sous l'effet de leur puissante filtration. Nous vivons une époque décisive pour l'équilibre écologique de nos fleuves, car ici s'engagent de rudes compétitions entre espèces, et nous ne savons guère contrôler ces conflits. Heureusement il nous reste quelques principes de précaution, et des valeurs éthiques : en conservant quelques secteurs de fleuve à l'état quasi naturel, autour du confluent de l'Ain, ou dans le vieux Rhône de Vernaison, on assure le droit pour les générations futures de disposer d'un fleuve vivant et sain, dont la nappe nous prodigue généreusement une eau potable de grande qualité.

Et puis, Lyon serait-elle toujours ville-lumière sans son reflet dans le miroir de la Saône ? ♦



Une Tanche (*Tinca tinca*) observée dans son habitat préféré au milieu de la riche végétation subaquatique d'une lône. © Rémi Masson

BIBLIOGRAPHIE

♦ ROULE L., 1930.
La vie des rivières. Librairie Stock, 198 p.

CORRESPONDANCE

♦ JEAN-FRANÇOIS PERRIN
68 rue Joliot Curie, 69005 Lyon

DANIEL GRAND

Les Odonates du Rhône et de la Saône dans l'agglomération lyonnaise

Au début du XIX^e siècle, la traversée de l'agglomération lyonnaise par le Rhône faisait de ce dernier un fleuve complexe, avec sa vaste zone de chenaux mouvants en amont de Lyon et, les divagations de son cours dans la ville, voire au delà. Au milieu du XIX^e siècle, des travaux d'aménagement ont été engagés et se sont poursuivis sans interruption jusqu'à la fin du XX^e siècle. Dans un premier temps, il fallait protéger Lyon des inondations, puis ensuite rendre le fleuve navigable et, enfin, en exploiter les ressources (dragage des alluvions et production d'énergie électrique). De nos jours, la vallée alluviale du Rhône dans l'agglomération lyonnaise a subi des dommages considérables et irréversibles.

Pour simplifier, nous allons examiner trois tronçons de la vallée alluviale qui sont en amont de Lyon, le Rhône disparu, puis le Rhône dénaturé dans sa traversée de la ville et en aval du barrage de Pierre-Bénite, le Rhône perturbé. Nous concluons enfin par une évocation de la Saône. Préalablement, il nous faut garder à l'esprit la biologie des Odonates*, plus connus du public en tant que Libellules et Demoiselles. Les Odonates* ayant une phase larvaire aquatique, leur reproduction sur un habitat donné implique la présence d'un biotope* aquatique. Quant aux imagos* (les adultes), ils doivent disposer de zones refuges pour arriver à maturité, passer la nuit ou se protéger des intempéries. Enfin, l'habitat des imagos* doit faciliter la présence de proies abondantes et de taille adaptée qui sont généralement d'autres insectes, parmi lesquels les Diptères* sont majoritaires.

LE RHÔNE DISPARU

Sa vaste zone de tressage* ayant disparu au fil du temps, le fleuve a disparu de la vallée alluviale amont, entre Jonage et l'approche de Lyon et à ses anciennes divagations se sont substitués le lac de Miribel au nord et le canal de Jonage au sud. Ces canaux enserrent la vaste plaine alluviale appelée l'île de Miribel-Jonage qui, de nos jours, est parsemée d'une mosaïque de milieux humides et aquatiques variés. Sur cette île, nous discernons un tronçon résiduel d'un ancien bras du fleuve, les ruisseaux de la Rize et du Rizan, des lônes* (bras morts ou vifs) et divers plans d'eau, dont le plus grand est le lac des Eaux bleues. Ils ont pour origines les excavations et dépressions baignant dans la nappe alluviale, abandonnées ou aménagées selon les cas, qui ont succédé à l'extraction, à grande échelle, des granulats du lit majeur* du fleuve. Certaines de ces gravières sont récentes, d'autres sont âgées de plus de 30 ans et quelques unes sont de nos jours situées au sein de boisements.

A l'évidence, les multiples interventions humaines ont favorisé à l'extrême la diversité des Odonates* de ce secteur, l'un des plus riches de la région Rhône-Alpes. Son cortège se décline en 9 familles, 25 genres et 50 espèces. On y rencontre des taxons d'intérêt patrimonial* comme *Coenagrion mercuriale*, *Leucorrhinia pectoralis* (sporadique) et *L. caudalis* (accidentel), mais aussi des espèces remarquables comme *Calopteryx haemorrhoidalis* qui a fait sa réapparition après un siècle et demi d'absence (Grand, 2004), *Lestes sponsa*, un nouvel arrivant (Grand et Garcia, 2008), et encore *Ischnura pumilio*, *Anax parthenope*, *Boyeria irene*, *Brachytron pratense*, *Somatochlora flavomaculata* (sporadique), *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens*, tandis que *Coenagrion pulchellum* et *Sympetrum vulgatum* sont considérés comme récemment disparus, *S. depressiusculum* l'étant plus anciennement. ...

LE RHÔNE DÉNATURÉ

Dans sa traversée de Lyon, le fleuve parcourt un tronçon de transition allant de la cité internationale au pont Morand, où, par endroits, il subsiste encore quelques secteurs semi-naturels de plages de sable bordées de lisières arborées, telle la lône* des Brétillots. Dans ce tronçon subsiste un cortège encore important de 7 familles, 14 genres et 17 espèces dont les plus intéressantes sont *Enallagma cyathigerum*, *Anax parthenope*, *Gomphus vulgatissimus* qui approche le pont Morand, *Onychogomphus forcipatus* qui atteint le pont De Lattre de Tassigny et l'inattendu *Gomphus flavipes*, espèce protégée et emblématique dont des exuvies sont régulièrement collectées au pont Winston Churchill et au droit de la cité internationale (G. David, com. pers.).

En aval du pont Morand et jusqu'à proximité du pont Pasteur, le Rhône est un chenal bétonné quasiment impropre à la vie aquatique et aérienne des libellules puisque seules 2 ou 3 espèces sont observées avec plus ou moins de régularité, *Erythromma lindenii* semblant cependant s'y reproduire.

A partir du pont Pasteur, le fleuve retrouve une certaine vitalité écologique, avec des berges végétalisées en rive gauche, au niveau du Lycée international et du parc de Gerland (Lyon 7^e arrondissement), puis en rive droite, à Pierre-Bénite sur un kilomètre en amont du barrage. Dans ces secteurs, un véritable cortège d'Odonates* s'est maintenu avec 6 familles, 12 genres et 17 espèces d'où émergent *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum* et *Anax parthenope* dans les secteurs calmes, *Gomphus vulgatissimus* qui remonte en amont du pont Pasteur, ainsi que *Gomphus flavipes* et *Onychogomphus forcipatus*, qui atteignent le lycée international, et *Libellula fulva*, qui fréquente les berges du plan d'eau en amont du barrage de Pierre-Bénite.

LE RHÔNE PERTURBÉ

Au barrage de Pierre-Bénite, le fleuve a pour fonction d'écrêter les crues ne pouvant transiter par l'usine hydroélectrique. Cependant, en périodes d'étiage, un débit réservé minimum de 100 m³ transite par son chenal, ce qui est, toutefois, très en deçà de son potentiel passé. En aval du barrage, le Rhône et le canal de fuite de l'usine hydroélectrique enserrant l'île de la Table-Ronde, au-delà de laquelle le fleuve s'écoule dans un chenal unique. Suite à divers travaux de génie écologique réalisés depuis la fin du XX^e siècle, le fleuve a retrouvé une certaine fonctionnalité hydraulique et une partie de ces anciennes annexes aquatiques (lône* Ciselande à Vernaison, reculée* de l'île de la Table-Ronde...).

Du barrage de Pierre-Bénite à Givors, le cortège d'Odonates* se décline en 9 familles, 18 genres et 38 espèces. Si *Calopteryx haemorrhoidalis*, *Lestes virens*, *Coenagrion mercuriale*, *Aeshna isocetes* et *Anax ephippiger*, un migrateur notoire qui vient d'être observé à Grigny (4 juin 2011), sont des visiteurs occasionnels, *Coenagrion scitulum*, *Enallagma cyathigerum*, *Anax parthenope*, *Gomphus flavipes*, *G. vulgatissimus*, *Cordulegaster boltonii*, *Cordulia aenea*, *Libellula fulva*, *L. quadrimaculata* et *Orthetrum coerulescens* sont en revanche bien implantés dans la vallée alluviale en aval de Lyon.

LA SAÔNE ET SA VALLÉE ALLUVIALE

Dans sa traversée du Grand Lyon, la Saône est dépourvue d'annexes aquatiques et sa vallée alluviale se réduit à son lit mineur* et quelques chenaux secondaires comme ceux de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et d'Albigny-sur Saône. Du nord au sud, son faciès encore assez naturel jusqu'à l'île Barbe se dégrade progressivement pour disparaître à proximité de la passerelle Mazaryk et laisser place à des berges minéralisées. Son courant, déjà faible lors de sa pénétration sur le territoire communautaire, se réduit graduellement, sous l'influence du barrage de Pierre-Bénite, pour devenir nul lors de l'étiage estival. Tout d'abord grande rivière de plaine jusqu'à l'île Barbe, la Saône se transforme insensiblement au cœur du Vieux Lyon en un étang linéaire, à la surface duquel flotte de nombreux hydrophytes* (*Nuphar lutea*, divers potamots et, parfois, des bouquets de Sagittaire et des touffes de roseaux) au sein desquels se développent (stades larvaires) et évoluent (territoires des mâles, supports d'accouplement et pontes endophytes*) une riche faune d'Odonates*.

Pour un cours d'eau urbain, leur cortège y est abondant et diversifié avec sept familles, treize genres et dix-huit espèces. Dans le tronçon nord, le prestigieux et protégé *Gomphus flavipes* se reproduit jusqu'au nord de l'île Barbe, tandis que l'intéressant *Gomphus vulgatissimus* atteint le pont du Général Koenig. Dans le centre ville on observe plutôt des espèces davantage liées aux eaux stagnantes, telles *Platycnemis pennipes*, *Erythromma lindenii*, *E. viridulum*, *Ischnura elegans*, *Anax parthenope* et *Orthetrum cancellatum*.

Gomphus flavipes est un cas intéressant car cette espèce rare n'a plus été citée, de Lyon et son agglomération, depuis le milieu du XIX^e siècle (Selys et Hagen, 1850). Or, elle vient d'être redécouverte à Lyon intra-muros, aussi bien sur le Rhône que sur la Saône (Grand et al., 2011a et b). Comme il s'agit d'un taxon eurosibérien, le réchauffement climatique ne lui est pas favorable. Il faut plutôt rechercher la cause de ce retour dans une amélioration de la qualité des eaux des grands cours d'eau lyonnais. ♦



Calopteryx haemorrhoidalis (Caloptéryx hémorroïdale) : bref accouplement précédent la ponte dans le ruisseau du Rizan à Miribel-Jonage. © Daniel Grand



Cordulia aenea (Cordulie bronzée) sur une lône de Crépieux-Charmy à Rilleux-la-Pape. © Daniel Grand



Gomphus flavipes (Gomphe à pattes jaunes) en fin d'émergence au bord de la Saône en aval de Saint-Rambert et de l'île-Barbe. © Daniel Grand

BIBLIOGRAPHIE

- ◇ GRAND, D., 2004. *Les libellules du Rhône*. Museum, Lyon, 256 p.
- ◇ GRAND, D., GARCIA, A., 2008. *Lestes sponsa (Hansemann, 1823) et Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825) dans le Rhône (Zygoptera, Lestidae ; Anisoptera Corduliidae)*. *Martinia*, 24 (3) : 88.
- ◇ GRAND D., PONT B., KRIEG-JACQUIER R., BARLOT R., FEUVRIER B., BAZIN N., BIOT C., DELIRY C., GAGET V., MICHELOT J.-L., MICHELOT L., 2011a. *Gomphus flavipes (Charpentier, 1825) redécouvert sur le bassin hydrographique du Rhône (Anisoptera : Gomphidae)*. *Martinia* 21 (1) : 9-26.
- ◇ GRAND D., DAVID G., HAHN J., HENTZ J.-L., KRIEG-JACQUIER R., RONCIN P., 2011b. *Gomphus flavipes (Charpentier, 1825) (Anisoptera : Gomphidae) à Lyon (Rhône) et nouvelles localités rhônalpines*. *Martinia* 21 (1) : 27-30.
- ◇ SELYS-LONGCHAMPS E. (DE), HAGEN H.-A., 1850. *Revue des Odonates ou libellules d'Europe*. Roret, Paris, 408 p.

CORRESPONDANCE

- ◇ DANIEL GRAND
Impasse de la Voûte,
69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or

MARIE-JOSÉ TURQUIN

Là, plus là... les méduses *Craspedacusta*

Certains étés chauds les visiteurs de la zone de loisir de Miribel-Jonage découvrent avec stupéfaction des petites méduses, par milliers. Le lendemain, elles ne sont plus là !

Sans danger, même pour les bébés, ces méduses font partie d'un petit groupe zoologique de méduses d'eau douce qui ne compte que trois genres et moins de vingt espèces dans le monde.

Les méduses se sont détachées d'un polype benthique* minuscule fixé sur des pierres, du bois ou sur les végétaux (jusqu'à 15 000 par mètre carré). Ce mécanisme biologique nécessite quinze jours d'affilée à plus de 26 °C et à moins de 33 °C : ceci n'est possible qu'en juillet (température moyenne 20 °C, nombre moyen de jours supérieurs à 25 °C : 19,3) et en août (température moyenne 20,3 °C, nombre moyen de jours supérieurs à 25 °C : 16,9). Les milieux les plus favorables sont les bassins, les milieux artificiels comme les gravières qui s'assèchent en été par abaissement de la nappe phréatique et se réchauffent par infiltration de l'eau fraîche en profondeur. Les méduses disparaissent subitement, comme elles ont fait surface : à 15 °C, incapables de nager, elles coulent. Une nuit fraîche, un orage, un coup de vent suffisent. Elles ne se reproduisent pas car dans la majorité des stations un seul sexe est présent. En région lyonnaise les *Craspedacusta sowerbyi* sont des mâles. La multiplication végétative du polype assure néanmoins une dissémination efficace.

Découvertes en 1891 dans les serres du Parc de la Tête d'Or par M. Chiffot, on sait maintenant que ces animaux primitifs sont originaires du Yang Tsé Kiang : arrivés dans les bassins de Kew Gardens à Londres en 1880, puis dans ceux de Lyon peut-être avec l'eau de poissons rouges chinois importés, mais sûrement pas, du moins au début, avec la Jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes* originaire d'Amérique du Sud et implantée en Chine en 1901 seulement. Ils ont conquis l'Europe entière, l'Amérique du Nord et l'hémisphère Sud grâce aux oiseaux et aux transports de gravier qui véhiculent les minuscules formes de résistance. Chaque français consommant sept tonnes de gravat par an, le trafic des 11 500 camions quotidiens entraîne de l'eau d'un site à un autre : même si la majorité des nouveaux sites est rarement propice au développement des polypes, on constate une accélération des découvertes depuis 1950.

Ce néozoaire* doit être le seul des nouvelles espèces apparues dans le Rhône ou la Saône ces cinquante dernières années à ne pas avoir d'impact négatif : *Craspedacusta sowerbyi* vit si peu de temps, coule dès que l'eau atteint 15 °C, n'apparaît que sporadiquement si bien qu'en dépit de sa voracité (il se nourrit de crustacés planctoniques) il ne représente pas une menace sur les biocénoses. Son homogénéité génétique parfaite contraste avec la diversité de nos espèces autochtones due à de longues séquences paléogéographiques de spéciation. ♦

34^{/35}



La méduse *Craspedacusta sowerbyi* n'apparaît que durant des étés chauds, puis disparaît pour des années... © Rémi Masson

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ PARENT G. H., 1982. *Une page d'histoire des Sciences contemporaines : un siècle d'observations sur la Méduse d'eau douce Craspedacusta sowerbyi Lank.* Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 51 (2) : 47-63.
- ♦ PÉLOSSE J., 1918. *Étude biologique sur la méduse d'eau douce Limnocodium sowerbyi Ray Lankester du Parc de la Tête-d'Or de Lyon.* Annales de la Société linnéenne de Lyon, 65 : 53-62.
- ♦ TURQUIN M. J., 1987. *À propos de Méduses d'eau douce.* Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 56 (7) : 216.
- ♦ TURQUIN M. J., 2010. *Progrès dans la connaissance de la métagenèse chez Craspedacusta sowerbyi (= sowerbyi) (Limnoméduse, Olindiidae).* Bourgogne-Nature, 9-10 : 162-174

CORRESPONDANCE

- ♦ MARIE-JOSÉ TURQUIN
Société linnéenne de Lyon, 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

JEAN-LOUIS MICHELOT

La biodiversité du site de Miribel-Jonage

Le Rhône, à l'amont de Lyon, est divisé en deux bras, les canaux de Miribel et de Jonage, délimitant une vaste « île » (4 000 hectares environ) qui accueille la ville de Vaulx-en-Velin, mais également des espaces naturels, semi-naturels et agricoles : parc de Miribel-Jonage, champs de captage des eaux potables de Crépieux-Charmy, roselière* de la Petite Camargue...

Cet ensemble constitue l'un des secteurs de l'agglomération lyonnaise les plus riches en matière de biodiversité.

UN CADRE NATUREL MARQUÉ PAR L'EAU DU FLEUVE ET DE LA NAPPE

Entre la côtière de Dombes et le plateau molassique et fluvio-glaciaire de l'Est Lyonnais, le Rhône a façonné une plaine alluviale large d'environ cinq kilomètres, constituée d'alluvions assez grossières (graviers, galets). Au XIX^e siècle, le Rhône y présentait un style tressé*, avec des dizaines d'îles remaniées fréquemment par les crues, colonisées par une végétation pionnière* (grèves, saulaies arbustives, pelouses alluviales...).

Malgré son artificialisation*, le site est encore fortement marqué par ce contexte. Il est encore possible d'y observer l'imbrication des anciennes îles, constituées de graviers où seule une végétation adaptée à la sécheresse a pu se développer (pelouses sèches, peupleraies noires), et des anciens bras fluviaux, comblés par des sédiments fins (lônes* plus ou moins asséchées, forêts alluviales). Le sud de cette plaine est marquée par la présence historique d'anciens chenaux du fleuve et par l'arrivée de la nappe des couloirs fluvio-glaciaires de l'Est Lyonnais et s'écoulant vers le nord. Il en résulte la présence de sols profonds et d'une nappe superficielle, qui permettent la présence de forêts alluviales humides, de marais et de quelques ruisseaux phréatiques (Rizan, Rize).

Le fleuve influe sur un grand nombre de paramètres : régimes des crues, niveaux de la nappe, micro-climat, granulométrie des sols... Tous ces facteurs expliquent la présence actuelle ou historique d'espèces liées au Haut-Rhône, en particulier des plantes (Argousier *Hippophae rhamnoides*, Tamarin d'Allemagne *Myricaria germanica*, Aulne blanc *Alnus incana*...) et des poissons (Ombre commun *Thymallus thymallus*). Certaines de ces espèces ne se retrouvent plus à l'aval de Lyon. A l'inverse, certaines espèces d'origine méditerranéenne sont présentes en limite nord de leur aire de répartition, en particulier grâce aux conditions thermophiles* des pelouses sèches : le Thym *Thymus vulgaris*, l'Orchis géant *Himantoglossum robertianum*, un papillon, le Bleu-nacré d'Espagne *Polyommatus hispanus*... En revanche, les espèces typiques du val de Saône, aux alluvions fines et aux crues longues, sont absentes à Miribel-Jonage, alors que certaines sont présentes dans la vallée du Rhône à l'aval de Lyon : Sénéçon des marais *Senecio paludosus*, Jonc fleuri *Butomus umbellatus*, Laïche à épis noirs *Carex melanostachya*...

UNE HISTOIRE MOUVEMENTÉE

Les activités humaines ont pleinement pris possession de cet espace depuis le milieu du XIX^e siècle, entraînant une modification radicale des paysages. En 1850 environ, le canal de Miribel a été aménagé sur un bras important du fleuve. Autour de 1900, un aménagement hydroélectrique a justifié la création du canal de Jonage, amenant la plus grande partie du débit vers la centrale hydroélectrique de Cusset (Villeurbanne), puis la construction du barrage de Jons vers 1930. ...



Vue générale du complexe alluvial de Miribel-Jonage, avec au premier plan le champ captant de Crépieux-Charmy et la confluence des canaux de Miribel et de Jonage. © Jacques Léone - Grand Lyon



L'amont du parc de Miribel-Jonage : une mosaïque de boisements, de cultures et de sites d'extraction. © Jacques Léone - Grand Lyon

Ces aménagements ont fait disparaître le tressage*, privant d'eau et de dynamique fluviale la plupart des bras et entraînant leur sédimentation. La situation s'est aggravée avec l'enfoncement progressif du canal de Miribel qui joue un rôle de drain de l'ensemble de l'île. Le paysage est en quelque sorte fossilisé. Les crues y ont désormais des effets relativement limités. Les deux canaux sont très différents : celui de Miribel coule sur un fond de galets et conserve une ressemblance avec la rivière d'Ain, permettant la présence de poissons d'eau vive. Le canal de Jonage présente une pente faible, un niveau stable, une sédimentation fine. Des roselières* à Phragmites (*Phragmites australis*) se sont développées sur ses berges et ses digues accueillent de vastes espaces prairiaux.

La stabilisation du fleuve a permis le développement de nombreuses activités humaines très destructrices pour les écosystèmes : urbanisation, grandes infrastructures, agriculture intensive... Dans les années 1960, le parc de Miribel-Jonage a été créé pour répondre à des objectifs multiples : développement des loisirs, régulation des crues, production de graviers. L'extraction des graviers dans la plaine a détruit des milieux naturels, mais a entraîné la création de vastes plans d'eau alimentés par la nappe, très favorables à certaines espèces, dont les oiseaux d'eau sont les plus visibles. La création de plusieurs champs de captage des eaux potables a également marqué le territoire, en conservant certaines surfaces naturelles, mais en les modifiant par l'abaissement des nappes par le pompage et par l'entretien mécanique de vastes prairies.

UNE CONNAISSANCE IMPARFAITE DE LA BIODIVERSITÉ

La connaissance naturaliste sur cet espace est extrêmement hétérogène.

Les champs de captage de Crépieux-Charmy, situés sur les communes de Rillieux-la-Pape et de Vaulx-en-Velin et classés en arrêté préfectoral de protection de biotope*, font l'objet d'inventaires et de suivis réguliers sur les groupes biologiques principaux. Cette connaissance permet au Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels de réactualiser régulièrement le plan de gestion du site (voir l'encart de C. Caton sur les îles de Crépieux-Charmy). Le reste du secteur est concerné par des inventaires plus ponctuels.

Les oiseaux sont particulièrement bien connus grâce aux observations constantes des associations (Naturalistes rhodaniens, Ligue pour la protection des oiseaux). En novembre 2011, la base de données des Naturalistes rhodaniens faisait état de 266 espèces, dont 19 vues une seule fois (B. Barc, com. pers.). Les espèces nicheuses certaines (par le passé ou de nos jours) sont au nombre de 87, auxquels s'ajoutent quinze espèces nicheuses plus que probables (données incluant le Grand Large). Les Odonates* sont bien connus grâce aux travaux de Daniel Grand. Les Rhopalocères, longtemps négligés, ont connu au cours des dernières années une amélioration spectaculaire des connaissances grâce aux prospections coordonnées par Timothy Cowles (FRAPNA Rhône). Fin 2011, 79 espèces ont été répertoriées sur ce site, sur les 106 que compte le département du Rhône, et une cartographie précise de leur présence sur les différents secteurs du Parc est en cours. Les mammifères, reptiles, amphibiens* et poissons font l'objet d'inventaires sur certains secteurs et/ou certaines espèces ou groupes d'espèces. À titre d'exemple, la FRAPNA suit régulièrement le Castor et les amphibiens* et, récemment, la Ligue pour la protection des oiseaux a inventorié les reptiles de certains secteurs (les Grands Vernes, la Forestière). Malgré cela, les connaissances sont lacunaires et incomplètes : elles méritent d'être complétées et approfondies.

La flore a fait l'objet d'études approfondies sur certains espaces (champs de captage...) ou certains groupes (orchidées), mais les connaissances sont lacunaires et souvent anciennes. Un grand nombre d'espèces rares ou protégées n'ont à notre connaissance pas été vues (ni recherchées) depuis plus de 10, voire 20 ans (voir le tableau n° 1). Le Conservatoire botanique national du Massif central a mené en vain en 2011 des recherches ponctuelles sur certaines de ces espèces : Œillet superbe *Dianthus superbus*, Calamagrostis des marais *Calamagrostis canescens*, Petite massette *Typha minima*, Écuille d'eau *Hydrocotyle vulgaris* et Peucedan des marais *Thysselinum palustre*.

Bien d'autres groupes mériteraient de faire l'objet de compléments d'inventaires : insectes tels que les Orthoptères* ou les Lépidoptères* nocturnes, mollusques... Le site réserve très certainement de belles découvertes aux naturalistes! ...

UNE BIODIVERSITÉ CONSIDÉRABLE

Aucun bilan global de la biodiversité n'a été réalisé récemment à l'échelle de l'ensemble de ce site, si ce n'est à propos des habitats et espèces d'intérêt communautaire (Michelot, 2009). Un bilan sommaire des connaissances disponibles (voir le tableau n° 1) montre cependant que le site présente une biodiversité remarquable, tant par le nombre des espèces (800 espèces de plantes, 266 espèces d'oiseaux...) que par leur caractère patrimonial*. Cette richesse justifie amplement l'inscription du site au titre de la directive européenne sur les habitats. Elle justifierait également son inscription au titre de la directive oiseaux (Dubois, 2008).

De nombreuses espèces patrimoniales* n'ont semble-t-il pas été revues depuis des années. Certaines sont probablement définitivement éteintes car elles ne trouvent plus ici les conditions nécessaires à leur développement : parmi les poissons, l'Alose (*Alosa fallax rhodansensis*); parmi les végétaux, une orchidée, le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*)... D'autres sont sans doute encore présentes, mais demandent à être recherchées. D'autres enfin pourraient revenir spontanément, particulièrement à la faveur d'une protection et d'une restauration écologique des milieux (Loutre *Lutra lutra*...).

Comme la plupart des zones alluviales périurbaines, le secteur de Miribel-Jonage abrite un très grand nombre d'espèces non indigènes, qu'il s'agisse d'espèces introduites (plantations décoratives...) ou d'espèces ayant colonisé spontanément l'espace (plantes, poissons...). Un particulier, Bernard Vanmerrheaghe, a constitué dans les années 1970-80, près de la ferme des Allivoz, un jardin d'acclimatation où il a implanté environ 70 espèces animales (reptiles et amphibiens* en particulier) et 240 espèces végétales. Quelques espèces animales allochtones y subsistent aujourd'hui (Alexandre Roux com. pers.), dont un lézard, la Tarente (*Tarentola mauritanica*), et une tortue, l'Émyde lépreuse (*Mauremys leprosa*)... Quelques espèces ont probablement pu se diffuser à partir de ce jardin. C'est peut-être l'explication de la présence actuelle de la Cistude *Emys orbicularis*, la tortue d'eau douce européenne, en plusieurs points du parc.

Au-delà des espèces, le site est également remarquable par ses habitats. Une douzaine d'habitats d'intérêt communautaire y ont été identifiés, pour plus de 1 000 hectares (voir le tableau n° 2).

LES MILIEUX AQUATIQUES ET LES ZONES HUMIDES

Le site compte une grande diversité de milieux aquatiques.

Le canal de Miribel est un cours d'eau sur fond de graviers, à l'hydrologie artificialisée (débit habituellement faible, sauf déversements brutaux). Il abrite des communautés caractéristiques de ce type de milieux, bien que simplifiées. Jean-François Fruget (com. pers.) précise : « On note une forte diversité piscicole, avec un peuplement très proche de celui de secteurs naturels du Haut-Rhône tels que les parties court-circuitées des aménagements de Chautagne et Belley : présence d'espèces sensibles et/ou rhéophiles* comme le Barbeau fluviatile *Barbus barbus*, le Hotu *Chondrostoma nasus*, le Spirlin *Alburnoides bipunctatus* ou la Vandoise *Leuciscus leuciscus*, tout comme le Blageon *Telestes souffia* et le Chabot *Cottus gobio*, bien qu'en effectifs moindres, voire plus ponctuellement la Truite fario *Salmo trutta* et l'Ombre commun *Thymallus thymallus*. Ces espèces semblent effectuer l'ensemble de leur cycle biologique (avec quelques réserves pour la Truite et l'Ombre) sur le secteur, mais elles peuvent aussi profiter d'apports par dérivation (alevins ou juvéniles) qui trouvent ensuite localement des conditions favorables à leur développement. Cette situation est très favorable à la diversité du peuplement de poissons. »

Les berges sont occupées par des végétations de grèves alluviales, peu développées du fait de la présence de digues enrochées et boisées. Elles accueillent quelques familles de castors. À l'aval du Grand Parc, le canal de Miribel se divise en deux. Son bras sud (vieux Rhône alimenté par la brèche de Neyron) présente localement des grèves régulièrement remaniées par les crues et de vastes herbiers aquatiques. Le Harle bièvre *Mergus merganser*, un canard dont l'aire française de reproduction se limite aux berges boisées des lacs et cours d'eau entre Lyon et Genève, a niché sur les champs de captage de Crépieux-Charmy (B. Barc com. pers.).

Le canal de Jonage présente une physionomie bien différente, avec un niveau très stable et un courant limité. Il est caractérisé par la présence de roselières* à Phragmites sur d'importants linéaires, permettant à quelques oiseaux paludicoles* de se reproduire (Rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus*). Ce canal compte quelques élargissements propices au développement de la végétation aquatique : on y note par exemple la Grande naïade *Najas marina* ou le Rubanier émergé *Sparganium emersum*. ...

Les ruisseaux phréatiques, comme le Rizan, constituent l'une des richesses naturelles les plus remarquables du site. Ils accueillent en particulier des espèces très intéressantes liées aux eaux claires et courantes, qu'il s'agisse de plantes (Potamot coloré *Potamogeton coloratus*), d'Odonates* (Agrion de Mercure *Cænagrion mercuriale*) ou de poissons (lamproie de Planer *Lampetra planeri*).

Les plans d'eau issus de l'extraction des graviers sont peu profonds (deux mètres en moyenne), ce qui favorise leur colonisation par d'importants herbiers aquatiques (en particulier diverses espèces de potamots). L'influence de la nappe phréatique et des anciens bras du Rhône permettent la présence d'espèces très intéressantes, dont l'Hottonie des marais *Hottonia palustris*. Les berges sont progressivement colonisées par des gazons amphibies, des ceintures d'hélophytes* (la Laïche faux-souchet *Carex pseudocyperus* est bien présente), quelques phragmitaies. Les saules et peupliers prennent assez rapidement le dessus sur cette végétation pionnière*.

Les plans d'eau de Miribel-Jonage présentent un grand intérêt pour les oiseaux d'eau, grâce à leur superficie, l'absence de pratique de la chasse, leur relative tranquillité et leurs ressources alimentaires. Un suivi bimensuel des oiseaux hivernants est assuré depuis 15 ans par les Naturalistes rhodaniens. Les plans d'eau sont avant tout des lieux de stationnement lors des migrations et de l'hivernage, avec des effectifs importants. On y dénombre régulièrement plus de 10 000 individus. Les Foulques macroules *Fulica atra* y occupent une place majeure ; les Anatidés, avec en premier lieu le Fuligule milouin *Aythya ferina*, peuvent présenter des effectifs très forts, en particulier lors des épisodes de gel des étangs de Dombes. Ces plans d'eau sont également remarquables par la diversité des espèces que l'on peut y observer et par la présence régulière d'espèces rares (Plongeon *Gavia spp.*, Garrot à œil d'or *Bucephala clangula*...). La présence fréquente du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* est notable. Les plans d'eau et leurs berges permettent également la reproduction de différentes espèces : Nette rousse *Netta rufina*, Canard chipeau *Anas strepera*, Héron cendré *Ardea cinerea*, Héron pourpré *Ardea purpurea*, Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus*... Cet intérêt est cependant limité par la faible extension des milieux favorables et par la forte fréquentation des berges par le public.

En dehors des oiseaux, on notera la présence de plusieurs familles de castors *Castor fiber* sur les berges et îles des plans d'eau. Les berges et vasières accueillent des espèces végétales intéressantes (*Carex* faux-souchet, Renoncule scélérate *Ranunculus sceleratus*, Scirpe à inflorescence ovoïde *Eleocharis ovata*...) mais les espèces pionnières* n'y occupent qu'une place fugace.

Le sud de l'île compte enfin quelques reliques des marais qui couvraient autrefois de vastes surfaces sur Décines et Meyzieu (quartier des Marais, Petite Camargue...). La roselière* de la Petite Camargue est une phragmitaie, partiellement colonisée par des boisements marécageux et sillonnée de fossés. On y note la présence d'espèces caractéristiques telles que la Rémiz penduline *Remiz pendulinus*, lors des migrations, ou la Fougère des marais *Thelypteris palustris*... Il s'agit enfin de l'un des rares sites du département du Rhône où le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* était connu encore récemment.

LES BOISEMENTS

L'île de Miribel-Jonage compte des superficies importantes de boisements alluviaux, représentant au total près de 1100 hectares. Les îles des cours d'eau naturels connaissent une succession de formations ligneuses : saulaies pionnières* arbustives, forêts à bois tendre (saulaies, peupleraies), forêts à bois dur (frênaies, chênaies). Cette succession est fortement perturbée à Miribel-Jonage où les crues ne permettent que très localement une régénération des habitats, ce qui entraîne une maturation généralisée des peuplements et la raréfaction des stades jeunes (saulaies).

Du fait de la stabilisation du fleuve, les saulaies arbustives (Saulle pourpre *Salix purpurea*, Saule des vanniers *Salix viminalis*, Saule faux-daphné *Salix daphnoides*...) ne peuvent se maintenir qu'en quelques points où demeurent une certaine dynamique, en particulier les « brèches » (zones de déversement du canal de Miribel dans la plaine).

Les boisements à bois tendre présentent plusieurs facettes contrastées. Les saulaies arborescentes à saules blancs sont très peu présentes pour les raisons évoquées plus haut. Elles subsistent localement le long de certaines îles* et berges de canal. Les berges des plans d'eau de gravières sont fortement colonisées par les saules et peupliers noirs *Populus nigra*, qui formeront rapidement une ceinture de boisements à bois tendre. L'une des formations ligneuses les plus répandues sur ce site est la peupleraie à Peuplier noir, développée dans des secteurs au sol superficiel et très marqué par l'enfoncement de la nappe phréatique. Les arbres y sont chétifs et connaissent des mortalités lors des périodes sèches. ...



Les Grands Vernes, une zone d'extraction de graviers réhabilitée pour la biodiversité et le public. © Jacques Léone - Grand Lyon



Un tronc rongé et abattu au sein du parc de Miribel-Jonage : la signature du Castor (*Castor fiber*), ici aux Grandes Vernes. © Hugues Mouret - Arthropologia

Les forêts alluviales à bois dur sont plus particulièrement localisées au sud du site, où les sols sont plus profonds, et la nappe plus superficielle. Il s'agit de formations dominées par les frênes, chênes pédonculés, ormes champêtres... Cet habitat abrite quelques pieds de vigne. Les individus examinés en 2011 par Jean-Marc Tison ont été déterminés comme des vignes américaines : le taxon dominant est l'hybride *Vitis riparia* x *V. rupestris* (com. pers.). Certains pieds n'ont pas encore été identifiés par des spécialistes et l'on ne peut exclure la présence de Vigne sauvage *Vitis vinifera sylvestris* (A. Maurin, com. pers.).

Au sud de l'île, quelques boisements marécageux subsistent sur des terrains engorgés d'eau de façon permanente: aulnaies à Aulne glutineux *Alnus glutinosa*, saulaies à Saule cendré *Salix cinerea*, bétulaie. Enfin, de vastes superficies de boisements sont très artificialisées. Dans certains secteurs, les boisements alluviaux naturels ont été remplacés par des peupleraies de production. D'autres ont été artificialisés plus indirectement par leur gestion paysagère (zones de loisirs): coupe du sous-bois, plantations décoratives...

La faune des boisements comporte une grande part d'espèces forestières classiques, mais elle présente toutefois certaines spécificités liées aux caractéristiques du site. La complémentarité avec les milieux aquatiques explique la présence du Castor, la forte densité du Milan noir *Milvus migrans*. L'existence d'une mosaïque de boisements et de prairies est favorable à certaines espèces de papillons, comme la Bacchante *Lopinga achine*, mais aussi de chiroptères*. La faible intensité de l'exploitation forestière permet la présence de nombreux arbres morts et sénescents, favorisant la présence du Pic noir *Dryocopus martius* et du Lucane cerf volant *Lucanus cervus*. On peut supposer que les insectes saproxyliques* sont favorisés par ce caractère, mais aucun inventaire détaillé de ce groupe n'a été réalisé à notre connaissance. Enfin, les boisements alluviaux constituent des zones de chasse, voire de gîtes pour les chauves-souris, dont plusieurs espèces intéressantes ont été notées ici (Noctule commune *Nyctalus noctula*, Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*).

42⁴³

LES PRAIRIES ET PELOUSES

L'île de Miribel-Jonage comptait jusqu'aux années 1960 des centaines d'hectares de pelouses sèches piquetées d'arbres (brotteaux), qui ont été massivement retournées et mises en culture de céréales, notamment de maïs, et d'oléagineux. Il ne subsiste aujourd'hui qu'environ 90 hectares de pelouses, ce qui est très notable à l'échelle de la vallée du Rhône où ces habitats se sont considérablement raréfiés. Ces pelouses abritent une biodiversité végétale remarquable, illustrée par la diversité des orchidées et la présence d'autres espèces protégées (Pulsatille rouge *Pulsatilla rubra*...). Sur le plan de la faune, on notera la présence de l'Engoulevent *Caprimulgus europaeus*.

Les prairies mésophiles* ou hygrophiles* sont assez rares. Elles sont surtout présentes dans les zones de loisirs, autour des puits de captage des eaux (île de la Pape...) et sur la digue de rive droite du canal de Jonage. Malgré leur artificialisation*, elles peuvent localement présenter un intérêt pour la flore (notamment pour les orchidées et une fougère, l'Ophioglosse commune *Ophioglossum vulgatum*) et la faune. Les prairies fraîches et les lisières permettent la présence d'une belle population d'un papillon protégé déjà cité, la Bacchante.

POUR CONCLURE : UN SITE ENTRE PROTECTION ET PRESSIONS

Après des décennies d'aménagements lourds, le patrimoine naturel du secteur a été progressivement pris en compte par les collectivités à partir du début des années 1990 : protection des champs de captage de Crépieux-Charmy par arrêté de protection de biotope*, intégration de la biodiversité dans la charte du parc de Miribel-Jonage, inscription du site dans le réseau Natura 2000...

Grâce à ces démarches, le site est globalement protégé des destructions majeures. Les milieux naturels les plus remarquables font désormais l'objet d'une gestion tenant compte de la biodiversité, sous l'égide des collectivités : le SYMALIM pour le Grand Parc Miribel-Jonage et le Grand Lyon pour Crépieux Charmy. Des opérations de restauration ont été menées ou sont en cours sur le site sur les milieux dégradés. Certains secteurs remaniés et notamment les gravières, sont renaturés grâce à des actions de génie écologique ; une partie des pelouses et prairies embroussaillées font l'objet d'une restauration mécanique ou pastorale... Certaines opérations menées sur le site ont eu des effets positifs importants. L'avifaune a fortement bénéficié de la préservation de certains plans d'eau et des opérations de génie écologique. En témoigne l'installation récente de la Sterne pierregarin *Sterna hirundo* sur des plateformes installées à cet effet par la Ligue de la protection des oiseaux. ...



■ *Epipactis palustris*, une orchidée des prairies humides et marécageuses, présente à Miribel-Jonage. © Jean-François Christians



■ *Ophrys elatior*, une orchidée des pelouses sèches des bords du Rhône. © Jean-François Christians



■ *Hottonia palustris*, une primevère aquatique se développant dans certaines îlons du site de Miribel-Jonage. © Jean-François Christians



■ *Carex pseudo-cyperus*, une laiche des bords des eaux. © Jean-François Christians

D'autres projets sont en cours ; ils permettront d'améliorer la fonctionnalité des milieux aquatiques et la qualité environnementale du site. Le programme de restauration hydraulique et écologique en cours, mené dans le cadre du Plan Rhône, devrait apporter des améliorations notables : restauration morphologique du canal de Miribel, remise en eau de îlons*, révision du débit réservé...

Malgré cette dynamique positive, des pressions fortes pèsent toujours sur cet espace, menaçant sa biodiversité à plus ou moins long terme. Des surfaces naturelles, limitées il est vrai, continuent d'être détruites chaque année, notamment du fait des extractions de graviers, des aménagements d'infrastructures ou de l'agriculture. Le programme de restauration hydraulique et écologique en cours ne suffira sans doute pas à restaurer la fonctionnalité hydroécologique des habitats, perturbés par 150 ans de grands travaux et menacés par une diminution de l'alimentation phréatique, à cause de l'augmentation des prélèvements sur la nappe de l'est Lyonnais et de l'étanchéification du canal de Jonage. En l'absence de dynamique fluviale, les espèces pionnières* tendront à régresser, en particulier aux abords des plans d'eau. Les espèces exotiques envahissantes sont bien présentes. Quelques-unes occupent une place très importante dans certains espaces : Renouées asiatiques *Reynoutria spp.*, Robinier *Robinia pseudoacacia*, Elodée de Nuttall *Elodea nuttallii*... Le succès public du Grand Parc de Miribel-Jonage et l'aménagement des berges du canal de Jonage se traduisent par une pression de plus en plus forte sur les écosystèmes. Certaines activités touchent des espaces jusqu'à présent épargnés (VTT, raids, fréquentation « sauvage »).

L'avenir de ce site apparaît donc en mi-teinte. L'île de Miribel-Jonage devrait continuer longtemps d'être un haut-lieu de la biodiversité lyonnaise, mais on peut craindre que certains milieux et espèces ne disparaissent si les efforts consentis pour leur préservation ne sont pas suffisants et durables. ♦



BIBLIOGRAPHIE

- ♦ ARALEP, 2005. *Suivi hydrobiologique du canal de Miribel*. Synthèse 2002-2004. Rapport à EDF CIH, 31 p.
- ♦ AMOROZ F., BOURBON M., 1980. *Réintroduction du Castor à l'amont immédiat de Lyon*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 49 (8) : 505-510.
- ♦ BORNETTE G., 1992. *Analyse synchronique et diachronique du fonctionnement des anciens chenaux du Rhône : effet des perturbations hydrauliques sur la dynamique de la végétation aquatique*. Thèse de doctorat, Université Lyon I, 157 p.
- ♦ Centre ornithologique Rhône-Alpes, 1997. *Synthèse des observations ornithologiques sur l'île de Miribel-Jonage de 1961 au 15 janvier 1997*. SEGAPAL, 29 p.
- ♦ COWLEST., 2010. *Etude permanente des Rhopalocères du département du Rhône 2000-2010, 4^e bilan*. FRAPNA Rhône, 133 p.
- ♦ Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels (CREN), 2007. *Iles de Crépieux-Charmy*. Plan de gestion du patrimoine naturel 2008-2012. Grand Lyon, 52 p.
- ♦ DUBOIS Y., 2008. *Site de Miribel-Jonage*. Elaboration d'un dossier de création d'une Zone de Protection Spéciale au titre de la directive Oiseaux. ECOSPHERE, Naturalistes rhodaniens, DDAF du Rhône.
- ♦ MICHELOT J.-L., CHAMBON-ROUVIER S., 1997. *Le patrimoine naturel du parc nature des îles de Miribel-Jonage*. Plan de gestion préalable. SYMALIM-SEGAPAL, 159 p.
- ♦ MICHELOT J.-L., 2009. *Site Natura 2000 de Miribel-Jonage*. Document d'objectifs. ECOSPHERE / Préfecture du Rhône, 245 p.
- ♦ PIZZOLATO F., MICHELOT J.-L., 1996. *Première liste floristique de l'île de Miribel-Jonage*. SEGAPAL.

CORRESPONDANCE

- ♦ JEAN-LOUIS MICHELOT
38 chemin de Beauregard, 38200 Vienne
jean-louis.michelot@wanadoo.fr

Tableau n° 1 : principales espèces d'intérêt patrimonial* connues sur le site de Miribel-Jonage

GROUPES	ESPÈCES PATRIMONIALES OBSERVÉES DEPUIS 2000	ESPÈCES PATRIMONIALES OBSERVÉES AVANT 2000
Végétaux vasculaires : 800 ESPÈCES ENVIRON	<p>MILIEUX HUMIDES : Laiche faux-souchet <i>Carex pseudocyperus</i> (P01) Euphorbe des marais <i>Euphorbia palustris</i> (PR) Fougère des marais <i>Thelypteris palustris</i> (PR) Grande naïade <i>Najas marina</i> (PR) Hélléborine des marais <i>Epipactis palustris</i> Hottonie des marais <i>Hottonia palustris</i> (PR) Petite naïade <i>Najas minor</i> (PR) Potamot coloré <i>Potamogeton coloratus</i> Renoncule scélérate <i>Ranunculus sceleratus</i> (PR) Rubanier émergé <i>Sparganium emersum</i> (PR)</p> <p>BOISEMENTS : Vigne sauvage <i>Vitis vinifera sylvestris</i> (PN). Identification à confirmer Orme lisse <i>Ulmus laevis</i> Lathrée écailleuse <i>Lathraea squamaria</i></p> <p>PELOUSES, PRAIRIES : Hélléborine du Rhône <i>Epipactis rhodanensis</i> Micrope dressé <i>Bombycilaena erecta</i> (PR) Ophioglosse commune <i>Ophioglossum vulgare</i> (PR) Ophrys élevé <i>Ophrys elatior</i> Orchis parfumé <i>Anacamptis coriophora</i> fragrans (PN) Pulsatille rouge <i>Pulsatilla rubra</i> (PR) Renoncule à feuilles de graminées <i>Ranunculus gramineus</i> (P01)</p>	<p>Ail joli <i>Allium carinatum pulchellum</i> (PR) Aster amelle <i>Aster amellus</i> (PN) Buplèvre de Hongrie <i>Bupleurum affine</i> Calamagrostis des marais <i>Calamagrostis canescens</i> (PR) Ecuelle d'eau <i>Hydrocotyle vulgaris</i> (PR) Esparcette des sables <i>Onobrychis arenaria</i> (PR) Flûteau nageant <i>Luronium natans</i> (PN, DH) Inule changeante <i>Inula bifrons</i> (PN) Inule d'Angleterre <i>Inula britannica</i> (PR) Liparis de Loesel <i>Liparis loeselii</i> (PN, DH) Eillet superbe <i>Dianthus superbus</i> (PN) Orcanette jaune <i>Onosma arenaria</i> (PR) Orchis à fleurs lâches <i>Anacamptis laxiflora</i> (PR) Petite utriculaire <i>Utricularia minor</i> (PR) Peucedan des marais <i>Thysselinum palustre</i> Rossolis à feuilles rondes <i>Drosera rotundifolia</i> (PN) Scirpe à inflorescence ovoïde <i>Eleocharis ovata</i> (PR) Souchet de Michel <i>Cyperus michelianus</i> (PR) Spiranthe d'été <i>Spiranthes aestivalis</i> (PN) Tamarin d'Allemagne <i>Myricaria germanica</i> Utrriculaire vulgaire <i>Utricularia vulgaris</i> (PR)</p>
Mammifères : 30 ESPÈCES	<p>Castor d'Europe <i>Castor fiber</i> (DH) Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (DH) Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i> Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i> Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i> Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i></p>	<p>Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i> (DH)</p>
Oiseaux : 266 ESPÈCES, DONT ENVIRON 100 NICHEURS	<p>OISEAUX NICHEURS : Bihoreau gris <i>Nycticorax nycticorax</i> (DO) Blongios nain <i>Ixobrychus minutus</i> (DO) Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i> (DO) Cisticole des joncs <i>Cisticola juncidis</i> (DO) Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i> (DO) Harle bièvre <i>Mergus merganser</i> Héron pourpré <i>Ardea purpurea</i> (DO) Martin-pêcheur <i>Alcedo atthis</i> (DO) Milan noir <i>Milvus migrans</i> (DO) Pic noir <i>Dryocopus martius</i> (DO) Pie-grièche écorcheur <i>Lanius colurio</i> (DO) Pigeon colombin <i>Columba oenas</i> Rousserolle turdoïde <i>Acrocephalus arundinaceus</i> (DO) Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i> (DO)</p>	<p>Gorgebleue à miroir <i>Luscinia svecica</i> (DO) Rémiz penduline <i>Remiz pendulinus</i> (DO)</p>

DH : espèces inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats - DO : espèces inscrites en annexe 1 de la Directive Oiseaux
PN : protection nationale, PR : protection régionale, P01 : protection dans l'Ain

Suite du tableau n° 1 : principales espèces d'intérêt patrimonial* connues
sur le site de Miribel-Jonage

GROUPES	ESPÈCES PATRIMONIALES OBSERVÉES DEPUIS 2000	ESPÈCES PATRIMONIALES OBSERVÉES AVANT 2000
Reptiles et amphibiens : 10 REPTILES, 9 AMPHIBIENS	Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i> (DH) Crapaud calamite <i>Bufo calamita</i>	
Poissons : 35 ESPÈCES	Blageon <i>Telestes souffia</i> (DH) Bouvière <i>Rhodeus sericeus</i> (DH) Chabot <i>Cottus gobio</i> (DH) Lamproie de Planer <i>Lampetra planeri</i> (DH) Ombre commun <i>Thymallus thymallus</i> Toxostome <i>Chondrostoma toxostoma</i> (DH)	Apron du Rhône <i>Zingel asper</i> (DH) Alose feinte du Rhône <i>Alosa fallax rhodanensis</i> (DH)
Odonates : 44 ESPÈCES	Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i> (DH, PN)	Sympétrum au corps déprimé <i>Sympetrum depressiusculum</i>
Rhopalocères : 79 ESPÈCES	Cuivré des marais <i>Lycaena dispar</i> (DH, PN) Bacchante Lopinga achine (PN) Grand nègre des bois Minois dryas Mercure <i>Arethusana arethusa</i> Petit mars changeant <i>Apatura ilia</i>	
Orthoptères	<i>Oedipode soufrée</i> <i>Oedaleus decorus</i>	
Coléoptères	<i>Lucane cerf-volant</i> <i>Lucanus cervus</i> (DH)	

46^{1/47}Tableau n° 2 : les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000
de Miribel-Jonage (Michelot, 2009)

HABITATS		SURFACE (HECTARES)	PART DES SURFACES (%)
Milieux aquatiques et riverains	Complexes de végétation aquatique des plans d'eau	384,1	32,2 %
	Mosaïques d'habitats aquatiques	6,2	0,5 %
	Végétations des eaux courantes	5,0	0,4 %
	Gazons amphibies	3,0	0,3 %
	Cladiaie	PM	
Milieux ouverts	Pelouses sèches	92,9	7,8 %
	Prairies de fauche	47,8	4,0 %
	Saulaies à Saule drapé	0,7	0,1 %
	Mégaphorbiaie	PM	
Milieux forestiers	Saulaies	37,3	3,1 %
	Aulnaies-frênaies	14,9	1,3 %
	Peupleraies sèches	371,3	31,1 %
	Frênaies-chênaies	229,0	19,2 %
TOTAL		1192	100 %

PM : pour mémoire (habitats très ponctuels)

MARC VILLAR
OLIVIER FORESTIER
CLAUDE CRÉPET ET MURIELLE CHAMPION
STÉPHANE DUMAS

Conservation et valorisation des ressources génétiques du Peuplier noir (*Populus nigra* L.) des milieux alluviaux du Rhône

Le Peuplier noir (*Populus nigra*) est l'une des espèces dominantes de la forêt alluviale à bois tendre le long des cours d'eau de l'Europe de l'Ouest à l'Asie (extrémité Ouest de la Chine). La situation de l'espèce est contrastée en France, avec sa distribution le long des cours d'eau principalement au sud d'une ligne Rennes-Strasbourg. Il est présent sur le Rhône et ses affluents sous différentes formes, isolé, en bosquet ou en peuplement pur. Le Peuplier noir ne bénéficie pas actuellement d'un statut de protection particulier, mais il est présent dans l'habitat prioritaire de l'Union Européenne 91E0 (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

ATOUTS ÉCOLOGIQUES DE L'ESPÈCE DANS SON HABITAT

Le Peuplier noir présente de nombreux intérêts écologiques dans son habitat naturel, la forêt alluviale. Les originalités de cet écosystème unique résident dans les relations que possèdent les espèces qui composent cette forêt avec l'eau (connexion à la nappe alluviale, façonnage par la dynamique fluviale, Piegay *et al.* 2003). La forêt alluviale constitue également un véritable espace tampon entre le fleuve et les zones anthropisées* adjacentes. Cet écotone* est un des habitats terrestres les plus riches : la faune sauvage trouve dans cette mosaïque végétale des conditions favorables pour se cacher, se nourrir et se reproduire ; il présente également une fonction épuratrice remarquable des nutriments (nitrate et phosphate). Cette forêt joue le rôle de corridor écologique, assurant une continuité entre des milieux souvent fragmentés, facilitant les échanges et les déplacements entre les différentes communautés animales. Parmi les espèces forestières présentes, le Peuplier noir est l'essence dominante et ses interactions avec le milieu sont à l'origine de toute la diversité et l'originalité que l'on rencontre dans les différents cortèges floristiques qui se développent en milieux alluviaux. Enfin, le Peuplier noir est un élément important, avec les autres composantes de la ripisylve* dans l'attractivité et la qualité des paysages de vallées. ...

MENACES AVÉRÉES POUR L'ESPÈCE ET SON HABITAT

Étant inféodé plus particulièrement à la ripisylve* (forêt alluviale de bois tendre), le Peuplier noir n'échappe pas aux dégradations de son habitat. La principale menace majeure correspond à l'altération, à la fragmentation et à la réduction de son habitat engendrées par le développement de l'agriculture et des activités humaines. Les barrages hydroélectriques, les endiguements, l'extraction intensive de matériaux dans le lit mineur* des rivières ont modifié le régime hydrologique des rivières et perturbé les cycles naturels d'érosion et de sédimentation. Ces changements ont abouti à une réduction des surfaces favorables à la régénération de l'espèce. En effet, cette régénération ne peut se réaliser qu'au travers de la colonisation de sédiments frais, mobilisés par la dynamique fluviale pendant les crues et apparaissant suite à l'abaissement du niveau de la nappe au printemps. Cette dernière menace affecte la taille efficace et la composition génétique des populations, paramètres essentiels pour le maintien à long terme de la diversité génétique et de l'adaptabilité de l'espèce. Ainsi, sur le lit mineur* du Rhône, les forêts alluviales sont en train d'évoluer progressivement vers des peuplements à bois durs (frêne, orme...). Les plantations de variétés hybrides de peuplier ont également contribué à la réduction de ces surfaces.

Les modifications climatiques avérées peuvent représenter une autre menace pour l'installation et la survie des populations du Peuplier noir. Depuis les débuts des années 2000, les experts du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sont unanimes sur les conséquences des modifications climatiques (IPCC 2007). Des vagues de températures estivales extrêmes et des sécheresses plus sévères et plus fréquentes sont classiquement prédites auxquelles s'ajoutent des inondations également plus fréquentes et plus intenses (dues à une quantité de précipitation plus importante, spécialement en hiver et printemps).

PROGRAMME DE CONSERVATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES

A cause de ces menaces et suite à la première conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe (Strasbourg 1990), un programme national de conservation des ressources génétiques de *Populus nigra* a été engagé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAAPRAT). L'objectif est de conserver la diversité génétique de cette espèce ainsi que les mécanismes naturels (pressions de sélection) qui la sous-tendent. Cette problématique de conservation du peuplier noir et de son habitat, en intégrant la diversité génétique intraspécifique garante de l'adaptabilité de l'espèce, s'intègre également dans plusieurs plans et stratégies initiés récemment : Directive Cadre sur l'Eau (contexte européen 2000-2015), Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020, plan Trame verte et bleue du Grenelle de l'Environnement (2007).

LA SITUATION DU GRAND LYON

Le Grand Lyon est sous l'influence du Rhône et de la Saône. L'anthropisation* de ces deux cours d'eau (canalisation et barrages hydroélectriques) annihile la dynamique fluviale et donc les événements de régénération du Peuplier noir. Seule la dynamique passée explique la présence de populations de cette espèce, visibles dans plusieurs secteurs : sur la rive gauche du Rhône dans la zone du Bois Noir (Parc naturel urbain de la Feysine), sur les milieux alluviaux de Crépieux-Charmy (champ de captage du Grand Lyon) gérés par le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels et au Grand Parc Miribel-Jonage, ces deux derniers sites constituant la zone Natura 2000 « Pelouses, milieux alluviaux et aquatiques de l'île de Miribel-Jonage ».

Cependant, une jeune population issue d'une régénération naturelle (installée sur une barre sédimentaire visible dès les premières photos aériennes de 1949 de l'IGN) est visible en plein Lyon dans l'espace naturel du Brétillod (forêt alluviale de 900 m sur le Rhône, de part et d'autre du Pont Winston Churchill). Cet espace a été aménagé par le Grand Lyon. ...



La forêt alluviale du Rhône à Miribel-Jonage : entre préservation et pressions. © Jacques Léone - Grand Lyon



Peuplement âgé de Peuplier noir aux Grandes Vignes le long du lac des Eaux Bleues. © Claude Crépet - SEGAPAL

LE PROJET SCIENTIFIQUE ET PÉDAGOGIQUE

Un projet scientifique et pédagogique autour de cette espèce et de sa diversité a été mis en place avec les acteurs du Grand Parc de Miribel-Jonage, rencontrés pour la première fois en août 2006. Le Grand Parc est un espace aménagé de 2200 hectares à vocation touristique, environnementale et pédagogique. Le Peuplier noir est largement présent. La régénération n'est plus possible du fait de la canalisation du Rhône et donc de l'absence de dynamique fluviale. Devant ce constat, le Grand Parc souhaite aborder une autre approche de conservation et de valorisation de cette espèce. L'un des projets consiste à remplacer 80 hectares de peupliers hybrides par 50 hectares d'une forêt plus diversifiée sur une zone proche de la ferme des Allivoz. La biodiversité sera au centre des activités de cette ferme à vocation pédagogique. La diversité interspécifique, niveau de diversité biologique connue du grand public, sera prise en compte, par la plantation de plusieurs espèces forestières. Un autre niveau de biodiversité trop méconnu : la diversité génétique ou intraspécifique sera illustrée par le Peuplier noir. Une telle diversité constitue le carburant des êtres vivants pour permettre à une population de survivre et de se reproduire sous des conditions environnementales changeantes.

Concrètement, la récolte de fragments de rameaux sur 200 Peupliers noirs a été effectuée au printemps 2007 au Parc. Ces rameaux ont été bouturés avec succès et multipliés par la Pépinière Forestière de l'État de Guémené Penfao. Deux ans plus tard (printemps 2009), des boutures de ces individus ont été acheminées au Grand Parc pour la constitution d'une pépinière locale. Trois agents du Grand Parc ont suivi une formation à la Pépinière Forestière de l'État de Guémené Penfao pour apprendre les techniques d'élevage et de gestion d'une pépinière. Les premiers plants seront disponibles dès l'hiver 2011/2012 pour la plantation d'un premier peuplet conservatoire. Cette action prendra en compte la diversité au sein de l'espèce *Populus nigra* : les arbres seront plantés selon (i) un gradient de débournement du bourgeon foliaire (du plus précoce au plus tardif) ou (ii) un gradient de chute de feuille ou (iii) la variabilité de la branchaison (selon angle de branches, du plus étroit au plus étalé) ou (iv) leur sexe (le genre *Populus* spp. est dioïque*, un individu donné est de sexe mâle ou femelle). Ces différents caractères seront parfaitement visibles tout au long de l'année et leur variabilité permettra ainsi de coupler actions pédagogiques et actions de conservation des ressources génétiques du Peuplier noir. ♦

POUR EN SAVOIR PLUS

♦ **PIEGAY H., PAUTOU G., RUFFINONI C.**, 2003. *Les forêts riveraines des cours d'eau, écologie, fonctions et gestion*. Institut pour le Développement Forestier, Paris, 464 p.

♦ **VILLARM., FORESTIER O.**, 2009. *Le Peuplier noir en France : pourquoi conserver ses ressources génétiques et comment les valoriser ?* Revue forestière française, LXI (5) : 457-467. <http://peupliernoir.orleans.inra.fr> <http://www.graie.org/zabr/index.htm>

CORRESPONDANCE

♦ **MARC VILLAR**
UR0588, INRA Orléans, CS 40001
Ardon, 45075 Orléans Cedex 2
marc.villar@orleans.inra.fr

♦ **OLIVIER FORESTIER**
Pépinière Forestière de l'État,
SREFAR Pays de Loire,
44290 Guémené Penfao

♦ **CLAUDE CRÉPET ET MURIELLE CHAMPION**
SEGAPAL, Grand Parc Miribel-Jonage,
69120 Vaulx-en-Velin

♦ **STÉPHANE DUMAS**
ONE, Village de Résinand, 01110 Aranc



Jeune ripisylve à Peuplier noir à Lyon, au Bretilod, sur la rive gauche du Rhône, en amont du pont Winston Churchill. © Marc Villar - INRA



Pépinière de jeunes plants de Peuplier noir. © C. Crépet - SEGAPAL

CHRYSTELLE CATON

Les îles de Crépieux-Charmy

Les îles de Crépieux-Charmy, situées à l'ouest de Lyon sur les communes de Rillieux-la-Pape et de Vaulx-en-Velin, représentent le plus vaste champ captant d'Europe (375 hectares). En effet, la vocation première du site est l'alimentation en eau de l'agglomération lyonnaise. Il possède 114 puits, sa capacité est de 550 000 m³ par jour, pour une consommation journalière de 320 000 m³. Cette activité impose une fermeture des îles au public. Une grande partie de ces dernières connaît une évolution naturelle à l'abri d'activité anthropique*. La pérennité du site est un enjeu primordial, il convient donc de préserver la ressource en eau mais aussi la biodiversité, ces deux ressources sont complémentaires et interdépendantes.

Dans le souci de préserver et favoriser le patrimoine écologique exceptionnel présent sur les îles de Crépieux-Charmy, un partenariat s'est mis en place depuis de nombreuses années entre le Grand Lyon, propriétaire et garant de la gestion du site, Veolia Eau, exploitant depuis 1987 pour la production d'eau potable de l'agglomération, et le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels (CREN) qui coordonne et encadre la gestion des milieux naturels du site.

Le patrimoine écologique, riche de près de 500 espèces végétales ainsi que d'un patrimoine faunistique complet (mammifères, amphibiens*, reptiles, oiseaux, poissons, insectes), et d'habitats remarquables (forêt alluviale, pelouse sèche, prairie de fauche). La qualité remarquable de ce site est reconnue à travers différents statuts de protection ou d'inventaire (Arrêté préfectoral de protection de biotope*, Espace naturel sensible, Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, Natura 2000).

Des espèces patrimoniales* sont inféodées aux habitats naturels des îles de Crépieux-Charmy, certaines d'entre elles, possèdent des statuts de protection régionaux, nationaux et/ou européens ou sont inscrites sur des listes ou livres rouge : Milan noir (*Milvus migrans*), Martin pêcheur (*Alcedo atthis*), Castor d'Europe (*Castor fiber*), Crapaud calamite (*Bufo calamita*), Petit mars changeant (*Apatura ilia*), Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*), Ophioglosse (*Ophioglossum vulgatum*), Ophrys élevée (*Ophrys elatior*), Platanthère à fleurs verdâtres (*Platanthera chlorantha*)...

Un programme d'actions est défini dans un plan de gestion quinquennal en co-construction avec le Grand Lyon, Veolia, les associations de protection de la nature (Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature, Ligue pour la protection des oiseaux et Société d'étude et de recherche sur les oiseaux et leur écosystème), l'Office national des forêts et le CREN.

Dans ce cadre, différentes actions de restauration, d'entretien et de suivis scientifiques sont réalisées, comme par exemple la fauche tardive (en septembre-octobre) de la grande prairie. ♦

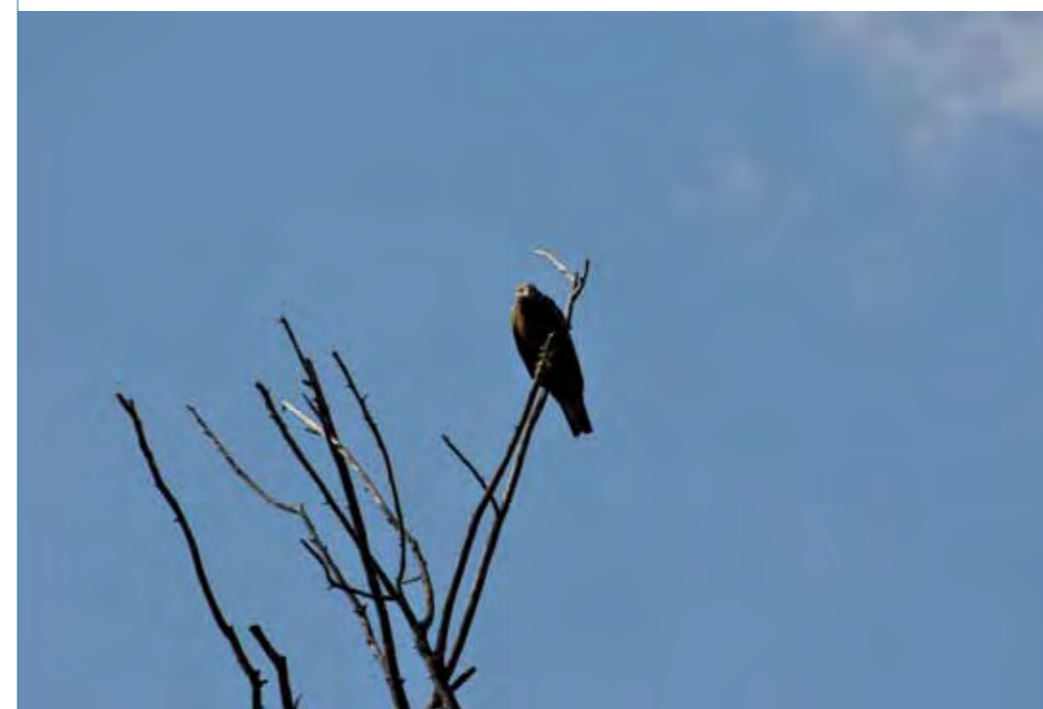
CORRESPONDANCE

♦ CHRYSTELLE CATON

Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels,
La maison forte, 2, rue des Vallières, 69390 Vourles.



Le champ captant de Crépieux-Charmy : on distingue les alignements de puits de captage, la mosaïque d'habitats ouverts ou boisés et, au second plan, la cotière de la Dombes et la ville nouvelle de Rillieux-la-Pape. © Jacques Léone - Grand Lyon



Le site de Crépieux-Charmy accueille une importante colonie de reproduction du Milan noir (*Milvus migrans*). © Céline Hervé - CREN

VINCENT GAGET

Suivi ornithologique de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône, 1985-2010

L'Espace Nature des îles et îlons du Rhône, géré par le Syndicat mixte du Rhône des îles et îlons (SMIRIL), s'étend sur un peu plus de 700 hectares entre le barrage de Pierre-Bénite et Grigny. Ce site est progressivement restauré et valorisé: augmentation du débit réservé de 10 à 100 m³, remise en eau des îlons* (2000), organisation de la fréquentation du public, développement des activités de découverte...

Initié en 1995, le plan de gestion du site a évolué pendant 11 ans pour être validé en 2006. Sa réalisation rend nécessaire la mise en place d'indicateurs biologiques ayant pour objectif d'évaluer l'évolution de la diversité biologique du site. Dans cette optique cet article présente les résultats de 25 ans de suivi naturaliste.

54^{/55}

25 ANS DE SUIVI DE L'AVIFAUNE

Il est apparu nécessaire de suivre l'évolution de l'avifaune afin de mesurer l'impact des mesures de gestion engagées. Les oiseaux sont d'excellents indicateurs de l'état des milieux. Par leurs exigences biologiques plus importantes, certaines espèces témoignent de la qualité des eaux et des milieux dans lesquels elles évoluent. Un diagnostic peut être établi à partir de la composition des populations aviennes: un inventaire signalant la présence d'espèces à exigences spécifiques permet de suivre d'éventuelles modifications des milieux en fonction des réhabilitations effectuées ou des évolutions naturelles des biotopes*.

Un inventaire de l'avifaune de 1985 à 2000 a pu être réalisé grâce aux archives du Centre ornithologique Rhône-Alpes (CORA). Des suivis de l'évolution des populations d'oiseaux ont été mis en place dès 2000 suivant des méthodologies variées. La méthode des IPA de 20 minutes (indice ponctuel d'abondance*) a été retenue pour l'ensemble de l'avifaune et complétée par la méthode des cartographies des sites de reproduction pour les espèces patrimoniales*. La présence d'un ornithologue dans le personnel du SMIRIL de 2008 à 2010 a permis d'améliorer plus finement la connaissance de la répartition et de la densité des populations sur l'ensemble du site notamment à l'aide de la méthode des quadrats à six passages (Ferry et Frochet, 1968).

LA ZONE D'ÉTUDE

À l'aval de Lyon, la forêt alluviale du Rhône a très largement été défrichée au profit de l'agriculture, des infrastructures ou de l'industrie. Dans ces conditions, les 280 hectares boisés du secteur représentent l'un des plus vastes massifs de la vallée du Rhône depuis Lyon jusqu'à son embouchure. Cette forêt a souffert des travaux d'aménagements hydrauliques (abaissement de la nappe en particulier), mais elle conserve certains caractères remarquables, et en particulier la diversité des espèces d'arbres et d'arbustes.

D'autres milieux naturels associés à cette forêt sont d'intérêt européen au regard de la directive 92/43/CEE dite Directive Habitats. Il s'agit en particulier de certains milieux humides (îlons*, mares...). L'intérêt global du site provient également de la diversité des milieux, puisque l'on rencontre ici à la fois des forêts et des prairies, des eaux stagnantes et des eaux courantes, des terrains très naturels et d'autres plus influencés par l'homme (voir le graphique n° 1). Chacun de ces biotopes* accueille une flore et une faune spécifiques. ...



La forêt alluviale de l'île de la Table Ronde. © Jacques Léone - Grand Lyon



Virage du Rhône abritant à Vernaison la lône Ciselande et un ensemble prairial. © Jacques Léone - Grand Lyon

LES RÉSULTATS

Depuis 1985, 151 espèces d'oiseaux ont été observées, dont 130 espèces entre 1985 et 2000 puis 128 espèces entre 2001 et 2010. Les modifications au sein de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône depuis 2000 ont été très importantes : les deux tiers des espèces observées sur la zone d'étude ont changé de statut.

En 2000, deux espèces nicheuses étaient particulièrement suivies dans le cadre du plan de gestion pour leur intérêt européen (inscrites à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE dite Directive Oiseaux) : le Milan noir et le Martin pêcheur. En 2010, ce sont désormais neuf espèces inscrites dans cette liste des espèces patrimoniales* d'intérêt européen qui se reproduisent sur l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône. Il s'agit toujours du Milan noir et du Martin pêcheur, mais également d'Ardéidés, comme l'Aigrette garzette (emblème de la communication sur le territoire) et le Bihoreau gris, de rapaces comme le Faucon pèlerin, la Bondrée apivore, l'Épervier d'Europe, l'Autour des palombes et enfin d'un Pucidé, le Pic noir.

Une liste complémentaire d'espèces à prendre en compte dans les suivis particuliers et l'aménagement de l'Espace Nature a également été motivée par la liste rouge des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes, qui précise les risques de disparition d'une espèce pour la région. Elle implique ainsi la responsabilité du gestionnaire de l'espace où est présente l'espèce. Dix-huit espèces autres que les neuf espèces déjà évoquées sont concernées et l'une d'entre elles a déjà disparu, le Moineau friquet.

Globalement, 71 espèces étaient inscrites dans la liste des espèces nicheuses de 1985 à 2000. Onze ont disparu de cette liste après 2000. On notera particulièrement la disparition du Hibou moyen duc, du Coucou gris et de la Bouscarle de Cetti. Mais, par ailleurs, 21 autres espèces ont intégré la liste des espèces nicheuses ou amélioré leur statut dans l'Espace Nature. De la sorte, depuis 2001, nous enregistrons 73 espèces dont les neuf espèces de la Directive Oiseaux et 17 espèces menacées de disparition en région Rhône-Alpes (voir le tableau n° 1).

Voyons à présent l'évolution de l'avifaune de 2000 à 2009 suivant la méthode des IPA. En 2000 nous notions une moyenne de 15,83 espèces par point d'écoute. En 2004 la moyenne présentait une forte croissance, passant à 20,94 espèces par point. En 2009 la moyenne reste forte à 21,51 espèces par point.

Au fil des années, les disparités de répartition de l'avifaune sont de moins en moins importantes. Les espèces les plus rares étaient fortement cantonnées en 2000. Or nous constatons que les différentes espèces tendent à occuper l'ensemble du territoire.

Les espaces les moins fréquentés par l'homme sont les plus riches. La pointe sud de l'île de la Table Ronde reste la plus riche, suivie par le secteur en rive droite amont (Irigny) et le sud de l'île de la Chèvre. À l'inverse les activités humaines et industrielles ont un plus fort impact sur la diversité : le nord de l'île de la Chèvre est assez pauvre. Les aménagements réalisés et en cours de réalisation sur le nord de l'île de la Table Ronde semblent profitables au vu de la progression constante de la richesse spécifique. La diversité n'évolue pas sur le secteur de Grigny. L'impact des animations pédagogiques comme les pratiques sportives n'a pas d'effet aggravant sur cet espace biogéographique.

L'ÉTAT DES POPULATIONS AVIENNES

Les espèces forestières se portent de mieux en mieux ! Ainsi les populations de Picidés et de Grimpereau des jardins ont toutes une croissance positive, avec de plus l'arrivée du Pic noir dans le cortège (voir le graphique n° 2). Les espèces forestières les mieux représentées dans l'Espace Nature connaissent également une forte progression sur les 10 ans de suivie (voir le graphique n° 3). Le Milan noir fait partie de ces espèces utilisatrices du milieu forestier et montrant une croissance régulière de sa population dans l'Espace Nature. Alors qu'au niveau national, les populations des espèces forestières ont une évolution plutôt stable depuis 2000, selon les résultats du Suivi temporel des oiseaux communs (STOC-EPS) piloté par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Après les espèces forestières et le Milan noir déjà cité, ce sont les autres rapaces qui affichent une croissance marquée de leur indice d'abondance (voir le graphique n° 4). Les rapaces sont souvent présentés comme des espèces dites parapluie qui, si elles sont là, représentent à elles seules toute la chaîne alimentaire qui a permis de maintenir ces espèces et de leur permettre de se développer. ...

L'Espace Nature s'enrichit en espèces au fil des ans. Une majorité d'entre elles a accru ses effectifs au cours des dix dernières années. Quelques-unes ont néanmoins disparu ou montrent des tendances d'évolution négatives et pourraient disparaître, comme le Rossignol Philomèle (voir le graphique n° 5). Le gestionnaire se doit d'examiner les raisons de cette diminution.

Si la diminution des Corbeaux freux est due à un déplacement des colonies de reproduction avec une concentration importante sur l'île des Arboras avec 312 couples en 2010, ne mettant pas en péril l'espèce, l'explication n'est pas aussi évidente pour le Rossignol philomèle dont les effectifs nationaux sont en augmentation.

Le Moineau domestique est inscrit dans la liste rouge des oiseaux menacés en Rhône-Alpes. La colonie nichant dans les locaux du SMIRIL a disparu ces dernières années. Les autres colonies s'affaiblissent. Aucune cause simple n'explique cette diminution. La Fauvette des jardins devrait disparaître de l'Espace Nature dans les prochaines années, plus pour des raisons climatiques que pour des modifications de son biotope* dans la zone d'étude. La Tourterelle des bois devrait également disparaître. La fermeture du boisement, le manque de clairières et le déclin de l'espèce constaté au niveau national depuis une dizaine d'années pourraient être les causes de cette disparition. La Pie bavarde est inscrite dans la liste rouge des oiseaux menacés de Rhône-Alpes. Elle est en fort déclin en zone rurale et se porte mieux en zone urbaine. En milieu rural, les naturalistes pointent du doigt la destruction infligée à l'espèce par les agriculteurs et les chasseurs. Ici, il ne semble pas qu'elle apparaisse dans les tableaux de chasse et aucune régulation n'est demandée. Il est cependant important d'étudier l'évolution de cette espèce sur l'Espace Nature.

LES ESPÈCES PATRIMONIALES*

À partir des différentes études qui ont été réalisées depuis 2000, particulièrement les quadrats réalisés depuis 2008 et les cartographies des sites de reproduction des espèces patrimoniales*, nous avons pu cerner le nombre de couples présents pour chacune des espèces d'oiseaux sur l'Espace Nature.

Parfois le nombre de couples est connu précisément comme pour le Corbeau freux, le Milan noir ou le Petit Gravelot ou parfois extrapolé comme pour la Fauvette à tête noire ou le Merle noir. Les 73 espèces nicheuses portent le nombre de couples présents sur l'Espace Nature de 2 485 à 3 268 couples, soit une densité de 50,55 à 66,48 couples pour 10 hectares.

CONCLUSION

Les oiseaux sont d'excellents indicateurs de l'état des milieux. Certaines espèces ayant des exigences biologiques plus importantes témoignent de la qualité des eaux et des milieux associés dans lesquels elles évoluent.

De nombreuses méthodologies ont été développées sur l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône depuis 1985, particulièrement dans le domaine de l'ornithologie. Les résultats obtenus sont exceptionnels. Non seulement on peut mesurer l'évolution de la diversité des espèces sur la zone d'étude (près de 500 hectares hors surfaces aquatiques) mais également suivre l'évolution des populations de chacune de ces espèces. Au-delà des indices ponctuels d'abondance*, on obtient par extrapolation le nombre de couples présents sur cette même zone.

Le bilan est très positif après seulement dix ans de réhabilitation des îles et îlons du Rhône. L'augmentation du débit réservé du vieux Rhône de 10 à 100 m³ et le creusement de trois îlons* avaient eu un effet immédiat sur les populations de poissons. Nous avons pu mesurer l'effet positif sur les populations d'oiseaux d'eau qui reconquirent l'ancien lit et s'approprièrent le canal, au moins pour se nourrir.

Le plan de gestion de l'ensemble de l'Espace Nature oriente une gestion du milieu forestier vers la naturalité : sans exploitation forestière, sans aménagement et sans ramassage du bois mort. Tous les oiseaux forestiers sont en augmentation contrairement à l'évolution nationale de ces espèces. Vingt six espèces patrimoniales*, d'intérêt européen et/ou menacées de disparition en région Rhône-Alpes, se concentrent dans cet espace de nature préservé.

Pour autant toute l'avifaune ne profite pas de ces réhabilitations : en 2000, après les grands travaux de restauration et les réaménagements des espaces dégradés, les espèces pionnières* et les espèces des zones ouvertes étaient bien représentées. Ces milieux ont cependant évolué, absorbés par le milieu forestier. Les espèces aviennes qui utilisent ces espaces vont naturellement disparaître. ...

Les espèces des milieux urbains et industriels périphériques à l'Espace Nature pourraient elles aussi le quitter, sauf si des actions de sensibilisation sont rapidement prodiguées aux gestionnaires des communes, des industries et aux riverains non informés de cet état de fait.

La richesse de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône ne se limite pas à l'avifaune (voir le tableau n° 2).

Neuf espèces d'amphibiens* sur les quatorze présentes dans le département du Rhône ont été identifiées au cours des quinze dernières années sur la zone d'étude (voir le tableau n° 3).

En matière de flore, le Conservatoire botanique national du Massif central a réalisé en 2009 un inventaire identifiant 552 taxons et mettant en évidence l'intérêt floristique de ce complexe alluvial. La présence actuelle ou récente de 17 espèces à statut de protection et de 25 autres espèces rares à très rares dans le Rhône souligne l'intérêt patrimonial* de ce site (voir le tableau n° 4). *Carex melanostachya*, espèce rare et menacée à l'échelle nationale, est exceptionnelle au sud de la confluence de la Saône avec le Rhône. Quant aux populations d'*Ophioglossum vulgatum*, elles sont exceptionnelles par l'importance de leurs effectifs. Six espèces protégées connues par le passé au sein de l'Espace Nature n'ont par contre pas été revues depuis 1999. Depuis 2009, une vingtaine de nouvelles espèces a toutefois été ajoutée à la liste globale, dont *Inula britannica* et *Senecio paludosus*, deux espèces protégées au niveau régional.

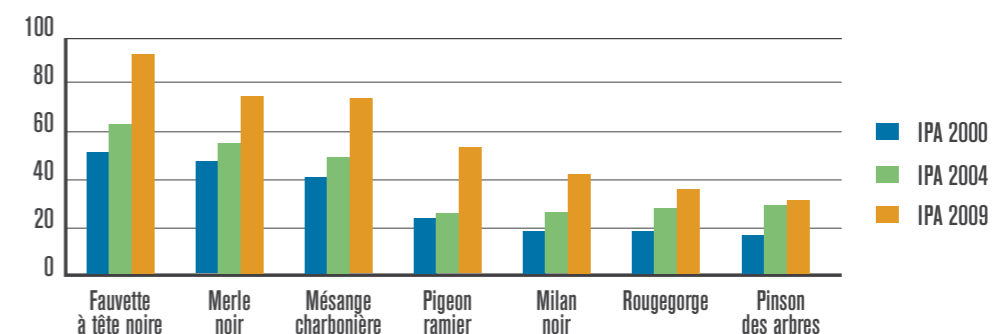
Des spécialistes de différents groupes se sont ainsi succédés sur les îles et îlons du Rhône depuis 1990 mais il ne faut pas considérer les inventaires comme exhaustifs. ♦

BIBLIOGRAPHIE

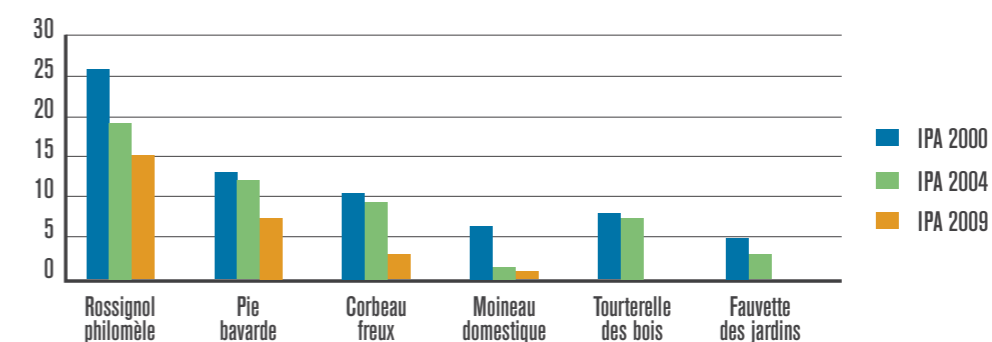
- ♦ FERRY C., FROCHOT B., 1968. *Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne*. Alauda XXXVI : 63- 82.
- ♦ GAGET V., 2000. *Suivi ornithologique et batracologique des îles et îlons du Rhône à l'aval de Lyon*. CORA Rhône / CREN, 72 p.
- ♦ GAGET V., 2010. *Suivi ornithologique de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône, 1985-2010*. Rapport d'études du SMIRIL, 212 p. Pour aller plus loin : <http://www.smiril.fr/>
- ♦ KESSLER F., NICOLASS S., 2009. *Inventaire floristique et pré-diagnostic des habitats sur les îles et îlons du Rhône géré par le SMIRIL*. Conservatoire botanique national du Massif central / Syndicat Mixte du Rhône des îles et des îlons, 24 p.
- ♦ DE THIERSANT M.-P., DELIRY C. (coord.), 2008. *Liste rouge résumée des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes*. Centre ornithologique Rhône-Alpes Faune Sauvage, 24 p.

CORRESPONDANCE

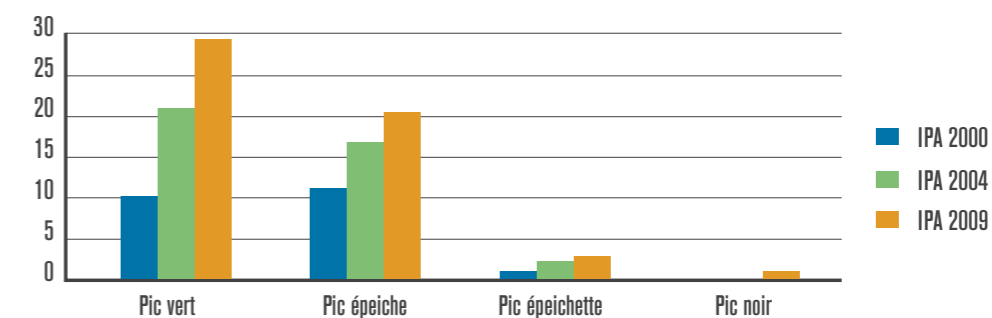
♦ VINCENT GAGET
3 avenue Molière, 69960 Corbas
vincentgaget@sfr.fr



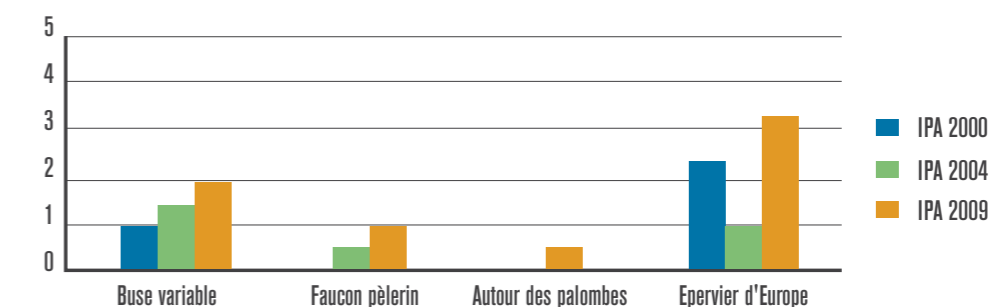
■ Depuis 2000, au sein de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône, les principales espèces d'oiseaux forestiers connaissent une augmentation générale et marquée de leur abondance, mesurée par la méthode de l'indice ponctuel d'abondance (un indice sans grandeur). © Vincent Gaget



■ A contrario, du fait de l'évolution du milieu, les espèces liées aux espaces ouverts régressent nettement et certaines ont d'ores et déjà disparu du site. © Vincent Gaget



■ L'évolution observée chez les oiseaux forestiers relativement généralistes se retrouve chez des oiseaux forestiers spécialisés, en l'occurrence les pics (famille des Picidés), dont une nouvelle espèce, le Pic noir, a récemment colonisé l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône. © Vincent Gaget



■ Dans une moindre mesure, les espèces de rapaces nichant au sein de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône ou à sa proximité immédiate (Faucon pèlerin) voient également leurs abondances évoluer positivement. © Vincent Gaget

Tableau n° 1 : liste des oiseaux nicheurs de l'Espace Nature des îles et îlons
du Rhône

NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla flava</i>	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinet noir	<i>Apus apus</i>
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Mésange	<i>Parus ater</i>
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>
Epervier d'Europe	<i>Accipiter gentilis</i>	Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Pic vert	<i>Picus viridis</i>
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Pigeon de ville	<i>Columbia livia</i>
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
Gallinule Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Roitelet triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Rossignol Philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Goéland leucopnée	<i>Larus cachinnans</i>	Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Rouge-gorge	<i>Erithacus rubecula</i>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Rousserole effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
Gros bec	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>
		Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>		

Tableau n° 2 : synthèse de la diversité des taxons animaux inventoriés

GROUPES	NOMBRE D'ESPÈCES INVENTORIÉES	GROUPES	NOMBRE D'ESPÈCES INVENTORIÉES
Chiroptères	11	Odonates	37
Autres Mammifères	23	Coléoptères saproxiliques	54
Oiseaux	73	Lépidoptères	21
Reptiles	6	Orthoptères	17
Amphibiens	9	Autres insectes	79
Poissons	34	Gastéropodes	70

Tableau n° 3 : liste des amphibiens de l'Espace Nature des îles et îlons
du Rhône

NOM FRANÇAIS	PROTECTION NATIONALE	LISTE ROUGE NATIONALE	PRÉSENCE DANS LA ZONE D'ÉTUDE
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Oui	Indéterminé	Disparu en 2008
Sonneur à ventre jaune <i>Bombina variegata</i>	Oui	Vulnérable	Non
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Oui	A surveiller	Oui
Crapaud calamite <i>Bufo calamita</i>	Oui	A surveiller	Oui
Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	Oui	vulnérable	Non
Pélobyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Oui	Vulnérable	Oui
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Oui	A surveiller	Oui
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	Partielle	-	Non
Grenouille verte <i>Pelophylax kl. esculenta</i>	Partielle	-	Oui
Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i>	Partielle	A surveiller	Oui
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	Oui	A surveiller	Non
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	Oui	A surveiller	Oui
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Oui	Vulnérable	Non
Triton alpestre <i>Ichthyosaura alpestris</i>	Oui	Vulnérable	Oui

Tableau n° 4 : la flore à statut de protection de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône (d'après Kessler et Nicolas, 2009)

ESPÈCES	MENTIONS AVANT 1995	ANNÉE D'OBSERVATION LA PLUS RÉCENTE, DEPUIS 1995
<i>Butomus umbellatus</i>	<1889	2009
<i>Carex melanostachya</i>		2009
<i>Carex pseudocyperus</i>		2009
<i>Euphorbia palustris</i>	1988	Non revue
<i>Fritillaria meleagris</i>	1890	Non revue
<i>Himantoglossum hircinum</i>		2009
<i>Hottonia palustris</i>	1906	Non revue
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		1995
<i>Juncellus serotinus</i>	<1827	Non revue
<i>Najas marina</i>		2009
<i>Najas minor</i>		2000
<i>Ophioglossum vulgatum</i>		2009
<i>Ophrys fuciflora</i>		1995
<i>Poa palustris</i>	<1883	2009
<i>Ranunculus sceleratus</i>		2009
<i>Senecio paludosus</i>		2011
<i>Sparganium emersum</i>		2009
<i>Typha shuttleworthii</i>	1922	Non revue

62^{/63}

■ L'Ophioglosse *Ophioglossum vulgatum* présente au sein de l'Espace Nature des îles et îlons du Rhône des populations d'une importance exceptionnelle.
© Jean-François Christians

CLAUDE DENNINGER
ET MARTEN VAN MAANEN

Diversité végétale d'un bras de la Saône à Saint-Germain- au-Mont-d'Or

Au milieu du XX^e siècle existait, en amont de Neuville-sur-Saône, à l'emplacement de l'actuelle zone industrielle, un bras mort d'une grande richesse botanique. On y observait notamment le Butome ou Jonc fleuri (*Butomus umbellatus*) et une utriculaire (*Utricularia australis*), petite plante aquatique carnivore.

En 2007, le bras situé en face, sur la rive droite de la Saône, sur la commune de Saint-Germain-au-Mont-d'Or, près de la gare SNCF, a retenu notre attention et nous a permis d'y observer, ainsi qu'en 2008, 2009, 2010 et 2011, plusieurs espèces de plantes peu communes. Ce bras ne présente pas de courant apparent, son entrée, peu profonde, étant obstruée par des plantes palustres*. Sa longueur est de 370 mètres et sa largeur de 20 à 30 mètres. Sa sortie se trouve à 150 mètres en amont du Yacht Club. En raison du barrage de Couzon, situé seulement 5 kilomètres en aval, le niveau de l'eau y varie très peu.

Les berges présentent une étroite ripisylve* constituée d'aulnes, de frênes, de peupliers noirs et de saules blancs, sous lesquels nous avons remarqué quelques plantes terrestres méritant d'être signalées : l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), le *Bidens tripartita*, le Dompte-venin (*Vincetoxicum hirundinaria*), l'Eupatoire (*Eupatorium cannabinum*), l'Euphorbe ésole (*Euphorbia esula*), beaucoup moins commune, la Guimauve (*Althaea officinalis*), la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), la Molène blattaire (*Verbascum blattaria*), la Petite centaurée (*Centarium erythraea*), la Tanaisie (*Tanacetum vulgare*), la Valériane (*Valeriana officinalis*).

La berge facilement accessible depuis la route, bordée par une étroite prairie, est actuellement soumise à des fauchages et a fait l'objet de légers aménagements destinés à en faciliter l'accès aux pêcheurs. Les fauchages, trop répétés, empêchent toutefois certaines espèces intéressantes de fleurir, risquant ainsi de les faire disparaître, en particulier la guimauve et l'euphorbe ésole. D'autre part, deux plantes invasives commencent à s'y établir : l'Aster à feuilles de saule (*Aster x salignus*) et surtout, la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*). L'Ortie (*Urtica dioica*) devient aussi envahissante vers l'entrée du bras.

Parmi les plantes aquatiques, il convient de distinguer les espèces palustres*, ayant leurs racines dans l'eau ou le sol toujours très humide, mais leur feuillage à l'air, des espèces complètement aquatiques. Parmi les premières, les trois plus remarquables sont :

- L'Acore odorant (*Acorus calamus*), une Aracée d'origine asiatique mais introduite en Europe au XVI^e siècle comme plante ornementale et aromatique. Il s'est naturalisé dans quelques îlons* du Rhône, disparues aujourd'hui (à Pierre-Bénite notamment), mais a été retrouvé, en bord de Saône, à Couzon et ici, où il occupe, sur deux emplacements situés à l'entrée du bras, une vingtaine de mètres carrés. Il est toujours abondant sur la rive nord-ouest du lac du Parc de la Tête d'Or où il existe probablement depuis l'origine de celui-ci.
- Le Sénéçon des marais (*Senecio paludosus*), une Composée devenue rare en Val de Saône en raison de la disparition des prairies marécageuses. Ici, il en subsiste encore deux plants qu'il conviendrait de protéger.
- La Laïche faux souchet (*Carex pseudocyperus*) dont nous avons observé une seule mais très forte touffe, à l'entrée du bras. Il est rare et remarquable par ses gros épis pendants. ...

Parmi les autres espèces palustres*, plus banales, citons l'Épiaire des marais (*Stachys palustris*), l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*), le Lycope (*Lycopus europaeus*), la Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), le Rubanier rameux (*Sparganium erectum*) et la Scutellaire en casque (*Scutellaria galericulata*).

Les plantes complètement aquatiques comprennent des espèces à feuilles flottantes, bien apparentes, en particulier le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*), abondant en Saône. Citons aussi la Sagittaire ou flèche d'eau (*Sagittaria sagittifolia*), beaucoup moins répandue, ayant des feuilles immergées, des feuilles flottantes et des feuilles émergées, ces dernières en forme de flèches, et deux minuscules espèces entièrement flottantes, mais très prolifiques, parvenant à couvrir entièrement la surface de l'eau: la Lenticule à plusieurs racines (*Spirodella polyrrhiza*) et *Azolla filiculoides*, une espèce proche des fougères, originaire d'Amérique, apparaissant sporadiquement.

Citons encore le Potamot flottant (*Potamogeton nodosus*) et l'étrange Macre ou Châtaigne d'eau (*Trapa natans*). Cette dernière est une plante annuelle, enracinée dans la vase, aux feuilles munies de flotteurs. En fin d'été, elle produit de gros fruits portant quatre épines. Surtout présente en Dombes, elle est apparue sur ce bras de Saône en 2008, était devenue très abondante en 2009, beaucoup moins en 2010 et nous ne l'avons plus observée en 2011. C'est aussi une espèce sporadique.

Enfin, très peu ou non apparentes en surface, n'étant souvent observables qu'à la suite de sondages à l'aide d'un crochet, les plantes aquatiques entièrement immergées sont représentées ici par le Cératophylle ou Cornifle (*Ceratophyllum demersum*), abondant en Saône, la Naïade (*Najas marina*), plus rare, et la Vallisnerie (*Vallisneria spiralis*), plante présentant un mode de fécondation des fleurs très particulier.

Nous avons donc ici un site naturel, facilement accessible, qui présente encore une remarquable diversité de plantes aquatiques ou palustres*, dont quelques espèces peu communes. Il serait souhaitable de le maintenir dans cet état, de respecter les plantes intéressantes des berges lors des fauchages, particulièrement l'Euphorbe éssule et la Guimauve, et de limiter, autant que cela est possible, l'extension des plantes invasives. ♦

CORRESPONDANCE

◊ CLAUDE DENNINGER ET MARTEN VAN MAANEN
Jardin botanique de l'Espace Pierres Folles,
69380 Saint-Jean-des-Vignes



■ Une espèce remarquable des bords de Saône, protégée au niveau régional, le Sèneçon des marais (*Senecio paludosus*), à l'inflorescence jaune bien visible en période de floraison. © Nicolas Bianchin - Naturalia



■ L'Acore odorant (*Acorus calamus*), une Aracée asiatique, introduite et naturalisée en Europe depuis le XVI^e siècle. © Jean-François Christians



■ La Guimauve (*Althaea officinalis*), une plante des bords des eaux, à port élevé, cousine des roses trémières ornementales. © Héléne Noury

STÉPHANE WEISS

Les espaces alluviaux : des milieux exposés aux invasions biologiques

Située à la confluence de la Saône et du Rhône, l'agglomération lyonnaise abrite des ensembles alluviaux ayant conservé, au moins pour partie, un aspect naturel. Si ces milieux ont fortement été impactés par le passé par les aménagements hydroélectriques ou l'urbanisation, des actions de restauration ont également permis de réhabiliter certains sites, à l'image des travaux entrepris sous l'égide du Syndicat mixte du Rhône des îles et des îlons.

Ces milieux restent néanmoins fragiles, soumis à de risques technologiques, à une pression de fréquentation ou encore à des pressions biologiques. Bien que moins connues, ces dernières sont bien réelles, sous la forme d'espèces dites invasives ou exotiques envahissantes. Au niveau mondial, les invasions biologiques sont aujourd'hui considérées comme une cause majeure d'érosion de la biodiversité, liée en particulier à la mondialisation des échanges. Les milieux aquatiques et alluviaux, soumis à des perturbations physiques régulières (crues...) ou à des transformations (artificialisation*, introductions volontaires...), sont en première ligne car facilement colonisables par des espèces pionnières*, qui y trouvent un accès assez aisé à des ressources minérales ou tout simplement à l'eau.

Prenons un exemple local, en matière végétale : le site du bac à traîlle de l'île de la Table ronde, sur le Rhône, entre Vernaison et Solaize.

Une promenade en rive gauche du fleuve permet de découvrir un intéressant transect* de végétation alluviale. Passé le chemin de digue, à mesure que l'observateur s'approche du cours du fleuve, la peupleraie, à strates arbustive et herbacée assez riches, laisse rapidement la place à un ourlet arbustif de saules et de peupliers puis à un sol de graviers nus à végétation herbacée pionnière* et nitrophile* : formations à *Rorippa palustris*, *R. sylvestris*, *Polygonum hydropiper*, *Lythrum salicaria*... Ces espèces sont notamment accompagnées par deux plantes herbacées assez élevées et bien moins communes : le Sénéçon des marais (*Senecio paludosus*), une espèce protégée au plan régional, et l'Euphorbe ésule (*Euphorbia esula*). À première vue, ces milieux alluviaux apparaissent presque caractéristiques, dignes d'un graphique de succession écologique (pour un exemple de schéma d'organisation de la plaine alluviale rhodanienne, voir Pont, 2007).

Pourtant, un observateur attentif remarquera que le site est fortement colonisé par un cortège d'espèces d'origine exotique, en provenance principalement d'Amérique ou d'Asie : *Bidens frondosa* au contact de l'eau, accompagné par *Solanum lycopersicum* (plus connue sous le nom de tomate) ; *Senecio inaequidens* (un sénéçon sud-africain), *Oenothera biennis* et *Ambrosia artemisiifolia* (l'ambrosie) sur les bancs de gravier plus secs ; *Aster lanceolatus*, les renouées asiatiques (*Reynoutria spp.*), l'Arbre à papillons (*Buddleja davidii*), le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*) ou encore l'Érable negundo (*Acer negundo*) au sein des ourlets arbustifs, sans oublier une cohorte d'espèces herbacées sur la digue (*Sporobolus indicus*, *Erigeron annuus*, *Conyza canadensis*...). Même la peupleraie est concernée, colonisée par la Vigne-vierge américaine *Parthenocissus inserta* et une composée de même origine, *Solidago gigantea*... Quant à l'estacade en pierres de l'ancien bac à traîlle, elle est densément occupée par une euphorbe américaine prostrée, *Euphorbia maculata*...

Un constat similaire pourrait être dressé sur d'autres sites de l'agglomération, à l'image de la place occupée par *Buddleja davidii* autour des lacs de la Bletta et des Allivoz au sein du Parc de Miribel-Jonage. ...



Le Rhône au niveau du bac à traîlle de Vernaison. © Jacques Léone - Grand Lyon



Massif foisonnant de renouées asiatiques en milieu alluvial. © Jean-François Christians

Si dans notre région la régénération spontanée de la tomate reste occasionnelle, les autres taxons cités sont des espèces naturalisées et durablement installées plus ou moins récemment, à même de survivre dans notre contexte climatique, de se reproduire spontanément et de se disperser en fondant de nouvelles populations viables. Au sein de ces espèces, la majorité répond en outre à la définition des espèces exotiques envahissantes, dans la mesure où leur expansion est rapide et s'effectue sur de grandes distances (Pysek *et al.*, 2004).

La définition des espèces exotiques envahissantes n'inclut pas en elle-même la notion d'impact écologique, sanitaire ou économique. *Euphorbia maculata* n'a par exemple pas d'impact particulier connu, bien qu'elle réponde pleinement à la définition. Notons que cette espèce est un exemple local en terme de vitesse de colonisation : la première mention rhodanienne de cette plante, aujourd'hui assez abondante sur les digues et talus de Miribel-Jonage ou de l'aval de Lyon, ne remonte qu'à 1949 (Boudet, 1949).

Sans parler de l'impact sanitaire majeur de l'ambrosie, la majorité des taxons exotiques mentionnés est cependant à même d'avoir un comportement très concurrentiel vis-à-vis de la flore indigène, voire, à l'exemple des renouées asiatiques, de l'érable negundo ou de *Buddleja davidii*, de transformer les milieux occupés, avec un risque important d'uniformisation massive des écosystèmes. Au demeurant, l'emploi du terme envahissant traduit souvent des situations où l'invasion biologique a déjà eu lieu et où un retour en arrière est peu probable. Il s'agit donc de prévenir les expansions trop importantes et les nouvelles arrivées, à l'image de la Jussie (*Ludwigia grandiflora*), une plante aquatique particulièrement perturbatrice dans le sud et l'ouest de la France et qui a été récemment signalée dans un plan d'eau de Saint-Priest (GREBE, 2010).

Conséquence d'échanges intercontinentaux mondialisés, récents ou anciens, les invasions biologiques font désormais partie intégrante de la dynamique de nombreux écosystèmes, en particulier aquatiques ou alluviaux. Le propos brièvement développé au sujet des plantes dans cet article pourrait aussi concerner les espèces animales, à l'image des populations de macro-invertébrés de la Saône lyonnaise, où une espèce abondante sur deux est un taxon considéré comme envahissant (Persat et Fruget, 2008).

Notons enfin que les échanges de faune et de flore entre continents ne sont pas à sens unique. Deux des pacifiques espèces végétales européennes de bord des eaux citées au début de ce texte sont également des espèces exotiques envahissantes... cette fois-ci en Amérique du Nord : la Salicaire (*Lythrum salicaria*) et l'Euphorbe ésole (*Euphorbia esula*). ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ BOUDET L., 1949. *Euphorbia maculata* L. adventice à Villeurbanne (Rhône). Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 18 (6) : 122. Groupe de recherche et d'étude sur la biologie et l'environnement (GREBE), 2010. Bilan écologique des installations de gestion des eaux pluviales du parc technologique de Porte des Alpes, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 85 p.
- ♦ PONT B., 2007. *Les forêts alluviales des grands cours d'eau*. Les Cahiers techniques de Rhône-Alpes. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, 24 p.
- ♦ PERSAT H., FRUGET J-F, 2008. *Étude et analyse du fonctionnement biologique et trophique de la Saône dans le territoire du Grand Lyon*, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 133 p.
- ♦ PYSEK P., RICHARDSON D.M., REJMANEK M., WEBSTER G.L., WILLIAMSON M., KIRSCHNER J., 2004. *Alien plants in checklists and floras : towards better communication between taxonomists and ecologists*. Taxon, 53 (1) : 131-143.

CORRESPONDANCE

- ♦ STÉPHANE WEISS
Grand Lyon, 20 rue du Lac, 69 003 Lyon.
stephaneweiss@grandlyon.org

CHAPITRE 2

L'espace agricole

- 72 LES SOLS NUS ET LABOURÉS DU SUD-EST LYONNAIS : DE FEYZIN À CORBAS EN PASSANT PAR VÉNISSIEUX
{VINCENT GAGET}
- 80 L'ŒDICNÈME CRIARD, UN DISCRET HABITANT DU GRAND LYON
{STÉPHANE WEISS}
- 82 LA BIODIVERSITÉ ; ATOUT ET/OU CONTRAINTE POUR L'AGRICULTURE ? L'EXEMPLE DES HAUTES BAROLLES
{JEAN-CLAUDE JAUNEAU ET CHRISTOPHE DARPHEUIL}
- 88 AUXILIAIRES ET RAVAGEURS DANS LES ESPACES AGRICOLES
{HUGUES MOURET}
- 91 SAUVEGARDONS LES VIEUX ARBRES ISOLÉS !
{DANIEL ARIAGNO}
- 92 LES ODONATES DES ESPACES AGRICOLES
{DANIEL GRAND}

STÉPHANE WEISS

L'espace agricole

Avec une part de 28% de l'occupation des sols en 2006 au sein des 58 actuelles communes du Grand Lyon, l'agriculture n'est de loin pas absente de l'agglomération. Ce nombre ponctuel ne doit cependant pas occulter une réelle tendance au recul des espaces agricoles dans l'agglomération lyonnaise, selon une tendance nationale dont l'ampleur tend à s'accroître.

Au sein du Grand Lyon, au regard de la base de données Corine Land Cover, pour la période 1990-2006, la totalité de l'expansion des superficies artificialisées (urbanisation et infrastructures) s'est faite au détriment du foncier agricole, au rythme moyen de 90 hectares par an: en seize ans, les zones agricoles ont ainsi localement perdu 10% de leur superficie initiale. Les résultats des recensements généraux agricoles réalisés entre 1979 et 2000 donnent une vision complémentaire, avec une diminution de 30% des surfaces agricoles utilisées, un résultat que le nouveau recensement agricole réalisé en 2010 confirmera probablement.

D'autres tendances sont également à l'œuvre, illustration de mutations nationales. Ainsi, si la surface agricole globale a diminué entre 1990 et 2006, celle dédiée aux grandes cultures a augmenté, tandis que sa localisation évoluait: un net recul dans le Sud-est lyonnais, sous la pression urbaine, mais une progression dans le Franc lyonnais et dans le reste de l'Est lyonnais, essentiellement au détriment de surfaces auparavant en prairies ou d'aspect bocager. Dans les mêmes temps, de 1979 à 2000, le nombre d'exploitations agricoles a été réduit de plus de moitié tandis que, corrélativement, leur superficie moyenne a presque doublé. Enfin, les statistiques agricoles montrent que, sur trois décennies, la production destinée au marché local (maraîchage, vergers, élevage) a fortement reculé, à l'image d'un nombre de volailles, qui passe de près de 59 000 unités à moins de 6 000, et des vergers, qui régressent de 788 à 322 hectares.

Le paysage agricole de l'agglomération lyonnaise est ainsi mouvant. Ce fait, pour ce qui concerne la dynamique des productions, ne date pas d'hier, à l'image d'exemples tirés de la bibliographie ancienne. Quelles traces reste-t-il par exemple de la spécialisation du massif des Monts d'Or en matière de viticulture au milieu du XIX^e siècle, avant que le phylloxéra ne la balaie (245 hectares de vignes à Saint-Germain et 172 à Poleymieux en 1878... à comparer aux 4 hectares recensés pour tout l'actuel Grand Lyon en 2000)¹? Dans un autre registre, dès les années 1930, l'activité de la couronne maraîchère de la banlieue lyonnaise est signalée en recul sous la concurrence de légumes du Midi, d'Espagne ou d'Afrique du Nord, acheminés à Lyon par un réseau ferroviaire désormais muni d'équipements frigorifiques².

Au fil de ces évolutions, l'activité agricole a façonné des espaces qui, sans être naturels, ont été colonisés par une faune et une flore ayant réussi à s'adapter aux contraintes d'une exploitation annuelle, voire pluriannuelle, des parcelles cultivées ou dédiées à l'élevage. Chaque évolution technique (apparition des engrais au tournant du XIX^e siècle, mécanisation croissante puis usage des produits phytosanitaires au XX^e siècle) a constitué un filtre sélectif supplémentaire, dont les communautés actuelles sont la résultante.

Au sein de ce chapitre, la première contribution nous offre un regard sur l'évolution récente de la faune des terres agricoles du Sud-est lyonnais (Vincent Gaget), complété par une synthèse des connaissances actuelles sur une espèce emblématique des espaces agricoles de la région lyonnaise, l'Edicnème criard *Burhinus oedicnemus* (Stéphane Weiss). La contribution suivante interroge les interactions entre les pratiques agricoles et la biodiversité à travers l'exemple du plateau des Hautes Barolles à Saint-Genis-Laval (Jean-Claude Jauneau et Christophe Darpheuil) et est suivie par un regard sur l'intérêt des vieux arbres hérités des pratiques bocagères ou séricicoles (Daniel Ariagno). Ce chapitre s'achève sur une contribution relative aux animaux auxiliaires ou ravageurs des cultures (Hugues Mouret) et par un regard sur le cas des Odonates (Daniel Grand). ♦



Grandes cultures sur le plateau du Franc Lyonnais, à Montanay. © Jacques Léone - Grand Lyon



Vergers fruitiers à Irigny. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ PERRIN A., 1927. *Le Mont d'Or lyonnais et ses abords*. Les Études rhodaniennes, 3 (1) : 55-74.

² JEANTET R. et WILLEMMAIN J., 1940. *La banlieue maraîchère et le commerce des légumes à Lyon, jusqu'en 1939*. Les Études rhodaniennes, 16 (4) : 221-276.

VINCENT GAGET

Les sols nus et labourés du Sud-est lyonnais : de Feyzin à Corbas en passant par Vénissieux

LE SOL

C'est une plaine entre les balmes*, moraines glaciaires des berges du Rhône à l'ouest et costières d'Heyrieux à Vienne au sud. Le sable et les galets sont les composantes des sous-sols de cette plaine de Corbas. Au nord et de-ci de-là quelques poches de glaise, mais pas suffisamment denses pour retenir l'eau en surface!

72^{/73}

C'est un territoire sans eau apparente, où n'existe même pas une mare de grande dimension, tout juste trois ou quatre mares aux canards de la ferme, au coin des bâtiments, sont encore perceptibles actuellement. L'eau n'est pas loin, à 5 ou 20 mètres sous nos pieds (la nappe fluvio-glaciaire de l'Est lyonnais), mais trop basse pour irriguer plantes et arbres.

Mais ne croyez pas que le paysage de ces communes ne soit qu'un désert de cailloux!

LA VÉGÉTATION

C'est ici qu'est née la fameuse forêt du Velin, la forêt où l'on faisait paître les veaux. Tout l'Est lyonnais avait cette vocation... « La grande steppe » de l'Est lyonnais, aurions-nous dû l'appeler. Les grandes et vastes prairies semblaient plus communes que les forêts à l'est du Rhône. Dans cette forêt, peu irriguée, sur un sol relativement pauvre, les arbres n'ont pas eu une croissance rapide.

La forêt aurait pu se développer, si l'homme lui avait laissé le temps... mais la ville toute proche doit se chauffer, la ville doit cuire son pain et ses briques de construction, et point de pétrole il y a 200 ans ni même il y a 100 ans! Et le bois apparaît comme la seule énergie disponible. Ainsi les arbres n'ont pas le temps de croître. Et les lieux-dits, les quartiers portent encore des noms symptomatiques de ce passé, pas si lointain : *Les taillis, Les balmes, Sous les vignes...*

Rapidement on utilise l'espace, on optimise les surfaces et l'on s'adapte aux contraintes. Il y a encore 60 ans, ces communes du sud-est Lyonnais développaient l'élevage extensif : vache, chevaux, moutons utilisaient de grandes parcelles. Les foins et les moissons étaient plus tardifs qu'aujourd'hui (la moisson des blés se faisait au 14 juillet et les foins au mois de juin). Au cours des 60 dernières années, les récoltes se sont faites plus précoces de quinze jours à un mois, comme en 2011, où dès la mi-juin les premières moissons étaient réalisées. ...



Le Sud-est lyonnais : des espaces agricoles soumis à une forte pression foncière, à l'exemple de cette parcelle jouxtant une plateforme logistique à la limite de Mions et de Chaponnay. © Jacques Léone - Grand Lyon



Le plateau des Grandes Terres : un vaste espace agricole aux portes de la métropole lyonnaise. La raffinerie de Feyzin et les immeubles du plateau des Minguettes se détachent au second plan, ainsi que la masse boisée du fort de Feyzin. © Jacques Léone - Grand Lyon

LA FAUNE

L'avifaune, caractéristique des zones d'élevage extensif, confirme nos descriptions paysagères et agricoles d'il y a 60 à 150 ans.

L'espèce emblématique de cette période était sans conteste l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*). Ces grands oiseaux trapus, massifs, adaptés à la marche, de 500 gr à 1 kg (d'une taille comparable à la buse variable, mais un peu plus haut sur pattes) vivent dans des paysages dégagés. Au milieu des années 1950, courant août, les outardes se regroupaient dans la plaine et formaient des vols de 100 à 150 individus (Vincent Martin, com. pers., 1975). La capture se faisait sur le camp d'aviation (l'actuel aérodrome de Corbas) sous le soleil de midi. Les oiseaux, aplatis au sol et plombés par le soleil, jouaient de leur mimétisme. Les chasseurs venaient en jeep, repéraient l'oiseau et le poursuivaient avec la voiture pour enfin sauter de la jeep et le capturer en pleine course (Gérard Martin, com. pers., 1975). En 1967, un ornithologue, D. Coste, publiait dans le bulletin de la Société linnéenne de Lyon la dernière observation de l'espèce sur le terrain d'aviation de Corbas. En 2005, V. Gaget, ornithologue, observait à nouveau un mâle d'outarde sur le terrain d'aviation sans confirmer la reproduction.

La révolution agricole, la mécanisation, la production intensive, le remembrement et la fin de l'élevage ont modifié profondément les biotopes* de ces communes dans les années 1960 à 1975. Le Courlis de terre ou Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), était bien connu dans la plaine ; comme une motte de terre qui se déplace dans le labour, son grand œil jaune se reflétait parfois tel un miroir dans la plaine. Ses cris nocturnes envahissaient celle-ci.

Les lièvres des grandes cultures avaient remplacé depuis longtemps les lapins des taillis, haies et bosquets, remplacement dû aux modifications du paysage mais aussi à l'apparition meurtrière de la myxomatose. Les Huppés fasciées (*Upupa epops*) par centaines épuraient les prairies et marquaient les grandes périodes migratoires. Les Cailles des blés (*Coturnix coturnix*), dès le mois de mai et jusqu'à la fin d'août, rappelaient aux exploitants leur situation économique en lançant inlassablement leurs chants qui étaient traduits par « paye tes dettes, paye tes dettes ». Sans parler des Hirondelles rustiques (*Hirundo rustica*) qui, posées sur les fils électriques, semblaient composer des partitions de musique tant elles étaient nombreuses.

Cette avifaune et cette maigre faune des cultures extensives et des espaces ruraux disparaissent au même rythme que nos agriculteurs après les grands chamboulements des années 1970. Malgré tout, une partie de la faune résiste. En cherchant bien, on trouve encore un couple de courlis de terre. Trois ou quatre huppés fasciées font halte au printemps sur la commune de Corbas, les alouettes des champs sont toujours aussi nombreuses à se reproduire dans les champs mais bien moins nombreuses sont celles qui hivernent sur nos terres, passant de vols de 5 000 individus en 1970 à 500 en 2010.

Les hirondelles rustiques ont suivi la même courbe, avec une perte de près de 80 % de leurs effectifs. La cause de leur disparition est identifiée avec les changements dus à la révolution agricole : la gestion des cultures à grands coups de pesticides, l'assainissement des cours de ferme par les enrobés bitumineux, la disparition des élevages et la rénovation des façades des maisons ont sonné le glas de cette espèce dont on n'aurait jamais pu imaginer la diminution d'effectifs il n'y a encore que 30 ans.

Mais la nature n'aime pas le vide ! Et là où il y avait des fermes et des champs, aujourd'hui nous trouvons des lotissements. Des lots de quelques centaines de mètres carrés, bâtis, cloisonnés de haies, ponctués d'arbres : arbres fruitiers, grands arbres décoratifs. Peu importe les espèces, plus il y a de lots et plus grande est la diversité floristique. Ces petites communes du sud-est lyonnais apparaissent, avant leur intégration au milieu urbain et en ville de moyenne dimension, à un bocage très serré. L'avifaune urbaine s'installe. La cinquantaine d'espèces d'oiseaux ubiquistes (que l'on trouve partout), adaptée à la présence de l'homme, prend possession de ces parcelles à conquérir et tente de se multiplier. Merle noir (*Turdus merula*), Pie bavarde (*Pica pica*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Moineau domestique (*Passer domesticus*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) et, depuis 1970, Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) sont les principales espèces qui se développent dans ce biotope* périurbain et bientôt urbain. Urbain oui ! À partir de 1990 en témoigne l'arrivée des Martinets noirs (*Apus apus*) qui prennent d'assaut le clocher de l'église de Corbas et ses pierres non jointoyées. De ce donjon, l'espèce a colonisé l'ensemble des quartiers de Corbas en moins de 10 ans. Les cris stridents des martinets noirs retentissent autour des pâtés de maisons du 15 juin au 15 juillet (tssiiii ttssssiiiiiiii). ...



Une espèce caractéristique des cultures de l'Est lyonnais : l'Alouette des champs. © Jean Grosson



La Caille des blés, une discrète habitante des grandes cultures. © Jean Grosson



Le Courlis cendré, rare échassier nichant sur la prairie de l'aérodrome de Corbas. © Pierre Huguet

DES ARBRES REMARQUABLES

La commune de Corbas est encore en 2010 cernée par une frange verte (trame verte, corridor biologique ou espaces naturels et agricoles) qui doit être protégée. Dans ces espaces, là où il n'y avait initialement aucune cavité arboricole, parce que seuls n'y subsistaient que de très rares arbrisseaux (trop petits pour être creux), le temps est passé...

Quelques centaines d'arbres ont été plantés en alignement, particulièrement entre 1816 et 1830 : les Mûriers blancs (*Morus alba*), pour répondre à la nouvelle mode rhônalpine (sous l'impulsion des soyeux lyonnais) prometteuse de grand enrichissement. Les fermes petites et grandes, de la plaine comme des collines, se sont lancées dans l'élevage du ver à soie (*Bombyx mori*). Après la première guerre mondiale, les habitants étaient beaucoup moins nombreux dans la plaine à passer leur temps à élever les vers à soie et confiaient volontiers le labeur aux enfants... Mais les mûriers ont été conservés en l'état et, de la récolte de feuilles pour le ver à soie, on est passé « à la feuille » : « faire la feuille » c'était couper des branches au cœur de l'été, au moment de la disette dans les champs, pour nourrir les bêtes en manque de fourrage.

Ainsi, comme le montre un inventaire des arbres remarquables de Corbas réalisé en 2010 par l'Association pour l'environnement et le cadre de vie de Corbas (APECO), une cinquantaine de mûriers de plus de 150 ans est encore présente sur le bord de nos routes, là où passaient les anciens chemins.

Il est nécessaire d'attendre 40 ans pour voir apparaître une cavité dans un arbre. La coupe en têtard* accentue le nombre de plaies sur l'arbre, offrant à chaque coupe un peu plus de possibilités aux insectes saproxylophages* (insectes mangeurs de bois) d'entrer, de forer, de consommer le cœur du tronc. Les cavités ainsi formées offrent un espace de vie pour un essaim d'Abeilles (*Apis mellifera*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*), une petite chouette aux yeux d'or), la Fouine (*Martes foina*) ou encore le Renard (*Vulpes vulpes*). Ces espèces ont été identifiées grâce à leurs empreintes, lors du dernier inventaire des arbres remarquables. Les agriculteurs qui ont planté ces arbres entre 1816 et 1860, n'avaient certainement pas imaginé que, 200 ans plus tard, ils ponctueraient encore le paysage et permettraient d'accroître la biodiversité de notre territoire.

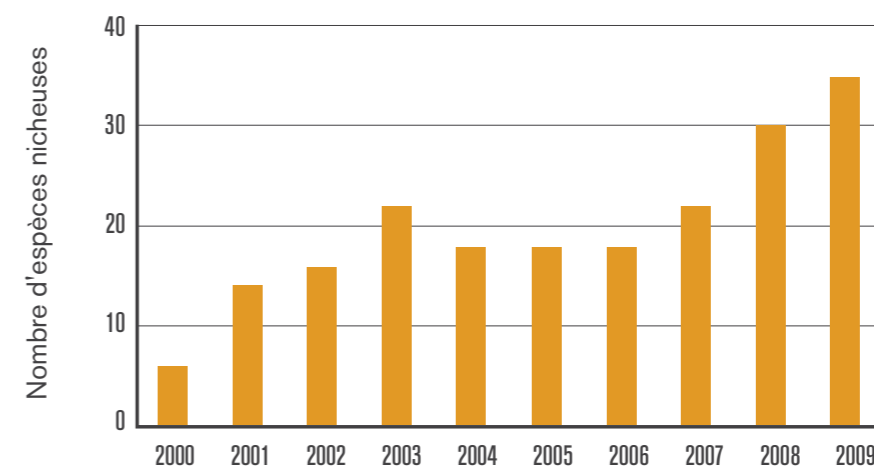
UN ESPACE NATUREL TÉMOIN DU PASSÉ ET GARANT DE L'AVENIR

Si les parcs arborés n'étaient pas légion au sein des communes périurbaines, la commune de Corbas était caractérisée par de vastes espaces ! Il en reste encore un ! La plus grande prairie d'un seul tenant du département du Rhône : l'aérodrome de Corbas, avec en 2009, plus de 100 hectares sans arbre ni clôture et un sol non retourné depuis plus de 50 ans. Cette prairie est fauchée une fois l'an en fin de printemps et visitée encore comme autrefois par un troupeau de moutons.

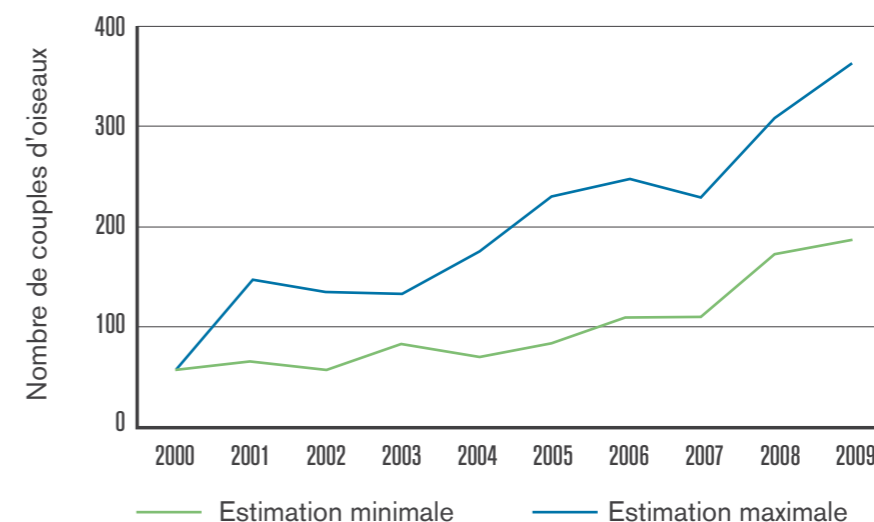
Là, les alouettes des champs (*Alauda arvensis*) n'ont pas changé leurs habitudes et chantent tout le printemps et l'été. Sur cette prairie, elles sont accompagnées d'une espèce qui aura permis de classer cet espace en Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, le Bruant proyer (*Miliaria calandra*), un gros moineau au chant nasillard, nichant au sol et exigeant des prairies de la qualité du terrain d'aviation de Corbas. Depuis les années 1990, le Courlis cendré (*Numenius arquata*) s'y est de même installé. Cet échassier au long bec courbe est plus commun dans les vasières de Camargue ou les plages de l'Océan atlantique. Cette prairie exceptionnelle permet d'accueillir une dizaine de couples, ce qui en fait la plus grande colonie du Grand Lyon pour ne pas dire de la Courly¹.

Des orchidées sont également présentes aux abords de cette prairie, comme l'Orchis brûlé (*Neotinea ustulata*), l'Orchis géante (*Himantoglossum robertianum*; apparue en 2007, en limite nord de son aire de répartition); l'Orchis militaire (*Orchis militaris*), l'Orchis singe (*Orchis simia*) ou encore l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*). ...

¹ Dénomination de la Communauté urbaine de Lyon jusqu'en 1991.



Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs sur le plateau des Grandes Terres depuis 2000. © Vincent Gaget



Évolution des effectifs d'oiseaux nicheurs du plateau des Grandes Terres depuis 2000 (en nombre estimé de couples). © Vincent Gaget

LE PLATEAU DES GRANDES TERRES

Revenir sur 150 ans d'évolution du paysage, c'est noter quelques modifications de la biodiversité. Ces observations sont forcément incomplètes, tronquées, elles manquent de rigueur scientifique. Afin d'y pallier, avec le concours du Grand Lyon, du Syndicat des Grandes Terres, du SMIRIL et du Centre ornithologique Rhône-Alpes, un suivi de l'avifaune du plateau des Grandes Terres a été initié en 1989.

Le plateau agricole des Grandes Terres, entre Feyzin, Corbas et Vénissieux, est essentiellement composé de parcelles agricoles à exploitation céréalière. Il n'est pas totalement isolé des autres entités biologiques environnantes et plusieurs corridors biologiques ont été mis en exergue ces dernières années. Depuis 1994, des aménagements divers (remembrements, plantations de haies, modifications de voiries), y ont été réalisés.

L'objectif de conservation affiché par le Grand Lyon et les communes riveraines est de maintenir un espace agricole relativement vaste aux portes de Lyon. Cet espace, inscrit dans la trame verte de l'agglomération, doit être revalorisé et apprécié par la population qui trouvera ici une zone de promenade et de découverte de l'environnement. La faune et la flore sauvage présente dans ces lieux seront le gage d'un espace préservé.

L'objectif du suivi, initié en 1989 et mené méthodiquement depuis 1999, est de permettre d'évaluer l'état de conservation de la faune sauvage et les moyens de gestion mis en œuvre pour maintenir, voire améliorer les qualités naturelles de cet espace. Nous sommes à l'entame de la troisième décennie de suivi de l'avifaune sur le plateau des Grandes Terres. L'occasion est donnée de faire une synthèse et un bilan.

La première décennie a montré une biodiversité très faible pour un espace naturel et agricole : 84 espèces d'oiseaux avaient été observées sur le plateau et 44 étaient nicheuses. Le cœur du plateau accueillait seulement 6 espèces, dont 58 à 59 couples étaient localisés. C'est alors que le territoire se modifie en profondeur, dix kilomètres de haies bordées de bandes enherbées sont plantés au fil des années.

Les observations de la décennie suivante ont été réalisées avec un protocole identique d'une année à l'autre et avec le même observateur. Des résultats plus objectifs et scientifiques apparaissent, avec 99 espèces dont 43 sont nicheuses. La disparition de 11 espèces est enregistrée, dont 3 espèces nicheuses : le Coucou gris (*Cuculus canorus*), l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*). Néanmoins, alors que l'avifaune des milieux agricoles est en grande difficulté partout en France, les résultats constatés sur le plateau des Grandes Terres sont globalement positifs avec un accroissement du nombre d'espèces et une densification de celles-ci sur le territoire. L'arrivée de la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) en 2007, de la Chevêche d'Athéna en 2008 et le retour de la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) après plus de 10 ans d'absence sont un encouragement certain pour améliorer encore un peu plus le plan de gestion de cet espace.

Quatre espèces inscrites sur la liste rouge des vertébrés terrestres de Rhône-Alpes, un outil élaboré sous l'égide de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), méritent une attention particulière : le Bruant proyer classé en danger de disparition, ainsi que l'Alouette des champs, le Moineau friquet (*Passer montanus*) et le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) tous trois inscrits comme vulnérables. Ces quatre espèces ont des effectifs significatifs sur le plateau et s'y portent plutôt bien. Elles obligent d'autant plus les responsables du plateau des Grandes Terres à veiller à leur préservation et assurer leur pérennité. Toutefois, l'ensemble de ces bons résultats et les priorités de conservation ne doivent pas occulter les disparitions programmées d'espèces majeures comme le Busard cendré (*Circus pygargus*) ou l'Effraie des clochers.

L'année 2009 est apparue exceptionnelle avec 74 espèces d'oiseaux observées, parmi lesquelles 43 espèces nicheuses dont 35 au cœur du plateau et l'apparition d'une nouvelle espèce nicheuse, le Bruant zizi (*Emberiza cirlus*) en plus du retour de la Linotte mélodieuse. Au total, 109 espèces d'oiseaux sur les 254 vues en Rhône-Alpes ont été observées depuis le plateau des Grandes Terres. Chaque inventaire fait apparaître une nouvelle espèce au moins utilisatrice du plateau, sinon nicheuse. ...

CONCLUSION

Le plateau des Grandes Terres apparaît chaque année un peu plus comme un site important pour les haltes migratoires. Rapaces et petits passereaux trouvent dans les chaumes et les haies fournies un lieu d'accueil pour passer quelques heures à quelques jours avant de repartir. Le plateau n'est pas totalement isolé des autres grands noyaux de biodiversité, en témoigne l'observation de traces de chevreuil au printemps 2011.

La production agricole, le maintien d'un espace vert et la protection de la nature s'expriment et se retrouvent sur le plateau des Grandes Terres. Il est toutefois nécessaire de rester vigilant sur sa gestion. Celle-ci est pilotée par le Syndicat des Grandes Terres, composé de représentants des communes de Corbas, Feyzin, Vénissieux et du Grand Lyon, accompagnés par des agriculteurs et des associations de protection de l'environnement. Les haies évoluent, il faut s'adapter et corriger le cahier des charges pour une gestion toujours plus favorable à l'accroissement de la biodiversité, au respect d'une production agricole économiquement viable et à l'accueil du public, financeur indirect de cette réalisation.

Feyzin, Corbas et Vénissieux, malgré la révolution agricole qui a transformé profondément leur paysage, malgré l'étalement urbain qui a réduit considérablement leurs terres arables et malgré le manque d'eau en surface (ce qui limite la diversité des biotopes*), ne sont pas dépourvues de richesse naturelle. L'aérodrome de Corbas est une relique vivante de l'exploitation agricole d'avant 1964. Les mûriers blancs taillés en têtard* sont les témoins vivants de l'époque où ces communes de l'Est lyonnais étaient totalement rurales. Ces arbres bientôt bicentennaires accueillent aujourd'hui la biodiversité nécessaire à l'équilibre de notre environnement de demain.

Ces communes ont évolué, le paysage s'est transformé, la faune et la flore ont tenté de s'adapter. Le temps est nécessaire à cette adaptation. Preuve en est que les cinquante dernières années n'ont pas permis à l'ensemble de la faune de conserver ou reconquérir son milieu. Ainsi, les Outardes canepetières ont totalement disparu de la région Rhône-Alpes en 2003. D'autres espèces pourraient suivre ce destin. La nature n'aime pas le vide, cette absence sera marquée par l'arrivée d'autres espèces mais a priori, moins rares, plus communes et rien ne pourra compenser la perte de la diversité biologique. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ GAGET V., 2010. *Contribution à l'ouvrage collectif (p. 193-198), Corbas du hameau à la ville. Mémoires corbasiennes*, 205 p.
- ♦ GAGET V., 2010. *Suivi de l'évolution de la faune sauvage du plateau des Grandes Terres. Rapport d'études du SMIRIL*, 79 p.
- ♦ DE THIERSANT M.-P., DELIRY C. (coord.), 2008. *Liste rouge résumée des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes. Centre ornithologique Rhône-Alpes Faune Sauvage*, 24 p.

CORRESPONDANCE

- ♦ GAGET V.
3 avenue Molière, 69960 Corbas
vincentgaget@sfr.fr

STÉPHANE WEISS

L'œdicnème criard, un discret habitant du Grand Lyon

L'œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) est un petit échassier, insectivore, d'origine steppique et de mœurs crépusculaires et nocturnes. Il est protégé en France depuis 1972 et passe inaperçu malgré son nom.

En France, l'œdicnème fréquente surtout l'espace agricole et le vignoble, avec une nette préférence pour les cultures offrant un couvert végétal tardif : tournesol, maïs, vignes, vergers... L'espèce a besoin de vastes surfaces : les domaines des couples s'étendent sur 1 à 4 km² de milieux exploitables. L'œdicnème niche à même le sol (généralement deux œufs par ponte), à découvert, à partir de fin mars et dispose d'une capacité de ponte de remplacement.

Dans le Rhône, un inventaire mené en 2004-2006 sous l'égide du Centre ornithologique Rhône-Alpes (Tissier, 2006) a montré que 95 % des couples connus sont présents dans la campagne cultivée et le vignoble, avec une préférence pour les paysages agricoles hétérogènes avec alternance de cultures (où l'espèce niche) et de prairies rases (où elle se nourrit la nuit). Les milieux artificiels ne sont que d'une importance limitée mais offrent des habitats de substitution : friches industrielles, surfaces aéroportuaires enherbées.

L'œdicnème criard est considéré comme une espèce vulnérable par l'Union internationale pour la conservation de la nature. Son maintien en France est principalement lié à l'activité agricole. La déprise agricole et l'étalement urbain sont en effet ses principaux facteurs de régression. En contexte d'agriculture intensive, les populations sont également fragiles, avec un faible taux de réussite de la reproduction (Augiron, 2008).

En Rhône-Alpes, de 1977 à 2008, l'œdicnème a été observé sur 283 communes. Il n'existe cependant de données postérieures à 1999 que pour 244 communes (CORA Faune Sauvage, 2010). Avec environ 280 couples estimés, répartis sur 117 communes (Tissier, 2006), le Rhône abrite la majeure partie de la population régionale.

Au sein du Grand Lyon, depuis 2004, l'œdicnème a été signalé dans 15 communes, dans le cadre d'un suivi du Centre ornithologique Rhône-Alpes (devenu Ligue de protection des oiseaux), soutenu par le Grand Lyon, avec une présence fluctuante estimée de 14 à 21 couples d'une année à l'autre. Le territoire du Grand Lyon se situe en fait à la croisée de plusieurs noyaux de population : Ouest lyonnais (avec des densités assez élevées de 0,8 à 0,9 couples/km² en milieu favorable), Bas Beaujolais (via le Val de Saône), Est lyonnais et Nord-Isère.

Deux de ces populations apparaissent particulièrement vulnérables. D'une part, celle de l'Ouest lyonnais, qui ne s'étend que sur une mince bande entre l'agglomération lyonnaise et les Monts du Lyonnais, sans marge de recul face à l'urbanisation. D'autre part, celle de l'Est lyonnais et du Nord-Isère confrontée à une forte pression d'urbanisation, tant sur les terres agricoles que sur les friches industrielles, où elle a trouvé un milieu de substitution (par exemple à Chassieu et Saint-Priest).

Outre la nidification, le territoire du Grand Lyon compte également au moins deux sites de rassemblements postnuptiaux, fréquentés principalement en août et septembre, avant la migration : à Bron et Saint-Priest (CORA 69, 2009). ♦



L'œdicnème criard. © Pierre Huguet

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ AUGIRON S., 2008. *Dynamique et viabilité des populations d'œdicnème criard en agro-écosystème céréalier*. Mémoire de Master II Recherche. Centre national de la recherche scientifique, Centre d'étude biologique de Chizé, 39 p.
- ♦ Centre ornithologique Rhône-Alpes Faune Sauvage, 2010. *Requête sur la base de données du CORA Faune Sauvage, 2 novembre 2010*.
- ♦ Centre ornithologique Rhône-Alpes, 2009. *L'œdicnème criard dans le Grand Lyon*. Rapport rédigé pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 37 p.
- ♦ TISSIER D., 2006. *Répartition de l'œdicnème criard Burhinus oedicnemus dans le Rhône*. L'Effraie n° 15 : 7-22.

CORRESPONDANCE

- ♦ STÉPHANE WEISS
Grand Lyon, 20 rue du Lac, 69 003 Lyon
stephaneweiss@grandlyon.org

JEAN-CLAUDE JAUNEAU
ET CHRISTOPHE DARPHEUIL

La biodiversité : atout et/ou contrainte pour l'agriculture ? L'exemple des Hautes Barolles

Le plateau des Hautes Barolles est aujourd'hui reconnu comme le poumon vert de la commune de Saint-Genis-Laval. Autrefois composé de vastes propriétés bourgeoises, cet espace est de nos jours converti à l'agriculture dont le rôle s'avère précieux pour sa préservation contre l'urbanisation, mais dont la fragilité économique et sociale pourrait remettre en cause la diversité des espèces et des milieux, encore fortement présente.

Cet article traite des relations entre biodiversité et pratiques agricoles sur le plateau en tentant de dépasser deux écueils fréquemment rencontrés : d'un côté une vision idyllique de ces rapports, de l'autre une approche catastrophiste, dénonciatrice d'une agriculture mise en accusation de détruire la nature et de faire reculer la biodiversité. La confrontation entre biodiversité et pratiques agricoles se fait en valorisant une approche agro-écologique à l'échelle des agro-écosystèmes et les auteurs de l'article plaident pour une approche pluridisciplinaire : l'intégration de la biodiversité dans l'agriculture, ou de l'agriculture dans la biodiversité « implique de faire converger autour de cet objectif plusieurs communautés scientifiques relevant de l'écologie, de l'agronomie, du droit, de l'économie, de la sociologie... » (Le Roux *et al.*, 2008)

UNE BIODIVERSITÉ ENCORE BIEN PRÉSERVÉE

Une étude réalisée en 2005 par Naturama (Plénet et Jolivot, 2006) met en avant la présence sur le site d'une flore variée et d'une grande diversité faunistique. La diversité de l'entomofaune se traduit notamment par la présence de nombreuses espèces de papillons (le Myrtil *Maniola jurtina* et le Tircis *Pararge aegeria* sont les plus abondants ; le Flambé *Iphiclides podalirius*, la Mélitée du plantain *Melitaea cinxia*, la Thécla du prunier *Satyrium pruni*, l'Azuré des cytises *Glaucopsyche alexis* sont les plus remarquables). Plus généralement, les milieux jouent un rôle essentiel de refuge et de garde-manger à de nombreuses espèces d'invertébrés qui serviront par la suite de nourriture aux oiseaux et mammifères. Les pentes boisées délaissées par l'agriculture sont également une source de niches écologiques pour la faune avicole dont plus de cinquante espèces ont été identifiées sur le plateau. Les bois répondent aux diverses exigences d'abris et de source d'alimentation de ces dernières. ...

82⁸³



Le plateau des Hautes Barolles de Saint-Genis-Laval : un espace de polyculture au contact de la trame urbaine.

© Jacques Léone - Grand Lyon

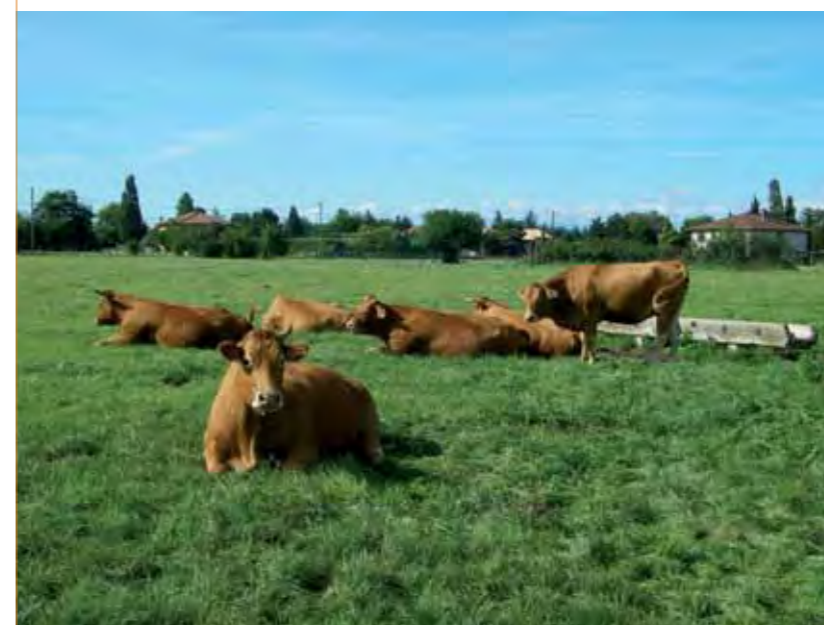


Illustration de l'agriculture périurbaine : troupeau de vaches paissant aux Hautes Barolles, au voisinage immédiat d'habitations.

© Alison Grimond-Teste - Grand Lyon



Une culture disparue du plateau des Hautes Barolles : la vigne, ici lors des dernières vendanges saint-génoises en 2004.

© Christophe Darpheuil - Naturama

Toutefois la majorité a pour habitat les milieux ouverts parsemés de formations végétales arbustives qu'offrent les différentes activités agricoles. On retrouvera ainsi le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), l'Effraie des clochers (*Tyto alba*), le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) et bien d'autres oiseaux dans ce genre de milieux. D'autre part, c'est l'existence d'une dizaine de points d'eau stagnante sur le plateau qui permet d'héberger une faune spécifique aux zones humides comme les amphibiens*. Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), Crapaud commun (*Bufo bufo*) et Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) ont été recensés et sont des espèces protégées. La Grive litorne (*Turdus pilaris*), pour ne citer qu'elle, affectionne ce type d'habitat proche de l'eau. Par ailleurs une douzaine d'espèces de mammifères ont été identifiées sur le plateau. On notera plus particulièrement parmi celles-ci la présence de l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et du Hérisson (*Erinaceus europaeus*) en tant qu'animaux protégés. La plupart de ces espèces trouvent dans les bois, vergers et haies les conditions nécessaires à leur vie tels que les abris que forment les formations arborescentes et arbustives et la faible activité humaine qui s'y trouve.

UNE AGRICULTURE DIVERSIFIÉE

La surface agricole utilisée de la commune de Saint-Genis-Laval est de 330 hectares environ, ce qui équivaut à un peu plus d'un quart de la superficie de la commune. On dénombrait en 2001 douze exploitations agricoles. Les productions sont assez diversifiées puisqu'on retrouve six exploitations en horticulture, dont trois Groupements agricoles pour l'exploitation en commun (GAEC), cinq exploitations en arboriculture fruitière, dont une exploitation où travaillent ensemble le père et le fils et une autre en fruits et légumes (moins de dix hectares en général mais une exploitation de trente hectares) et une exploitation en polyculture-élevage (vaches allaitantes)

Les exploitations horticoles occupent peu de foncier puisque les surfaces exploitées sont principalement des serres. Ainsi, en matière de gestion de l'espace, six exploitations se partagent la surface agricole de la commune et, en fait, la grande majorité des terrains de Saint-Genis-Laval est entretenue par une seule exploitation en élevage (Chambre d'Agriculture du Rhône, 2001).

BIODIVERSITÉ ET PRATIQUES AGRICOLES : DES RELATIONS COMPLEXES ET AMBIVALENTES MAIS DES TENDANCES PRÉOCCUPANTES

Si l'on s'intéresse de façon générale aux rapports entre biodiversité et agriculture dans les pays tels que la France, « le débat relatif à l'impact de l'agriculture sur la biodiversité se focalise sur les effets de l'intensification de la production dans la seconde moitié du XX^e siècle. Cette intensification s'est traduite par un accroissement de la productivité des surfaces cultivées associé à l'emploi de fertilisants minéraux et de pesticides de synthèse, et par une "simplification" des paysages agricoles résultant de la spécialisation des systèmes de production » (Le Roux *et al.*, 2008). Les recherches dans ce domaine convergent vers la reconnaissance d'effets globalement négatifs de l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité. Par contre les modes de production moins intensifs sont reconnus comme ayant plutôt des effets bénéfiques sur la biodiversité et la mosaïque paysagère est souvent citée comme un élément déterminant pour la préservation de la biodiversité dans les espaces agricoles.

Inversement « les services rendus par la biodiversité couvrent un large spectre de facteurs qui concourent à la formation du revenu agricole : le rendement et la qualité des productions, la fertilité des sols, le contrôle de ravageurs des cultures et la pollinisation. D'autres services, par exemple la qualité des paysages, n'ont pas de bénéfice direct pour l'agriculteur mais profitent à l'ensemble de la collectivité » (Le Roux *et al.*, 2008).

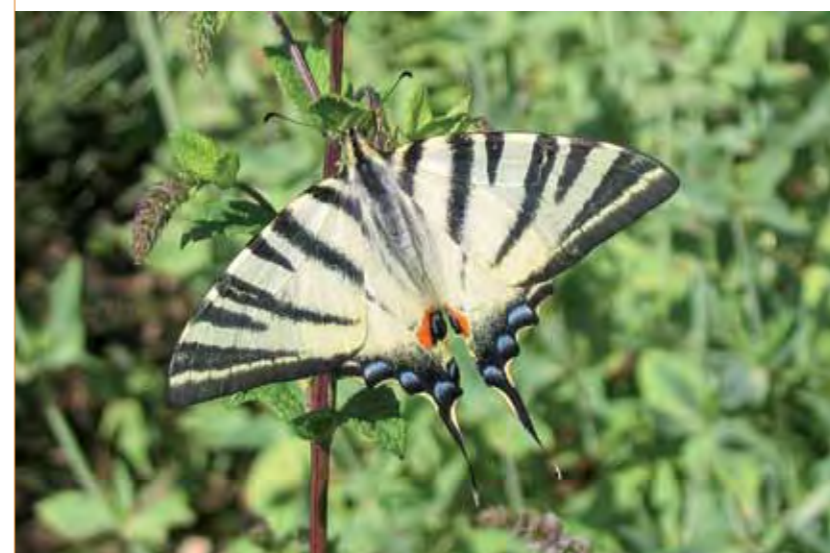
Dans le cas du plateau des Hautes Barolles, jusqu'aux années 1960/1970 l'agriculture était constituée de petites exploitations peu intensives. Suivent ensuite les tendances générales vers l'intensification et le « productivisme », qui se sont traduites par une diminution importante du nombre d'exploitations et d'actifs agricoles, une forte progression de la mécanisation et de l'utilisation d'intrants, une augmentation importante de la productivité et de la taille des exploitations. Au début des années 1980 l'expansion de la conurbation lyonnaise entraîne une forte pression urbaine se traduisant notamment par l'accroissement d'usages non agricoles du foncier (aménagement routiers, construction de lotissements ou de résidences individuelles). ...



Le Tircis (*Pararge aegeria*), l'un des papillons les plus abondants aux Hautes Barolles. © Timothy Cowles - FRAPNA



Le discret Thécla du prunier (*Satyrium pruni*). © Timothy Cowles - FRAPNA



Le Flambé (*Iphiclides podalirius*), un papillon de grande taille. © Timothy Cowles - FRAPNA

Beaucoup de plans d'eau ont été comblés pour gagner des espaces cultivables, d'où une régression importante des populations d'amphibiens*, également liée à la dégradation des milieux aquatiques (eutrophisation, concentration de nitrates due au lessivage des déjections animales par les eaux de pluie...).

Le milieu prairial apparaît en bon état, mais s'est dégradé depuis 1950. À cette époque la grande quantité de haies, les petites surfaces agricoles, la faible utilisation d'engrais et de pesticides et le pâturage extensif étaient autant d'éléments favorables à la biodiversité, notamment la diversité des papillons. Le développement des pesticides et insecticides a fait diminuer quantitativement et qualitativement les populations de papillons. Seules à l'heure actuelle les prairies naturelles destinées à la fauche ou au pâturage extensif présentent une grande diversité. La préservation de beaucoup d'espèces est très liée au maintien de milieux ouverts or l'abandon du pâturage dans les prairies entraîne un envahissement par des arbustes (pruneliers) et donc un recul des conditions microclimatiques requises par les papillons. Ceux-ci apparaissent comme d'excellents bio-indicateurs de la régression des habitats liée à l'intensification de l'agriculture : l'utilisation massive des engrais, les fauches fréquentes et le pâturage intensif ont modifié de façon radicale la structure et la composition des prés, dans un sens incompatible avec le maintien des papillons. L'abandon de certains prés maigres et la recolonisation arbustive qui en résulte, ainsi que l'urbanisation, représentent des facteurs de déclin supplémentaires, agissant encore actuellement (Plénet et Jolivot, 2006).

LES CONDITIONS D'UNE MEILLEURE SYNERGIE ENTRE PRATIQUES AGRICOLES ET BIODIVERSITÉ

Les constats réalisés sur le plateau des Hautes Barolles montrent que, si le niveau général de la biodiversité reste encore de bonne qualité, il s'est globalement dégradé et qu'un des facteurs essentiel est lié à l'inadéquation croissante des objectifs de l'agriculture et des objectifs environnementaux dans un contexte qui, depuis les années 1960, a fortement encouragé un modèle agricole « productiviste ». Quelles sont les conditions nécessaires pour freiner ces évolutions défavorables, voire retourner la situation dans un objectif d'accroissement de la biodiversité ? Comme le montrent de nombreux travaux, le traitement efficace de cette question suppose une approche cohérente et intégrée, dont les dimensions sont à la fois techniques, économiques et sociales. Aujourd'hui tout l'enjeu d'un développement agricole durable est de trouver les marges de manœuvre technique qui permettent une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les pratiques agricoles sans négliger par ailleurs le projet économique et social que porte chaque exploitation.

C'est ce que nous allons tenter de montrer pour le cas des Hautes Barolles : en ce qui concerne la dimension technique on a pu tout à fait identifier qu'une meilleure préservation de la biodiversité était liée à des changements de techniques agronomiques, comme la diminution globale des intrants et leur meilleure gestion dans le temps (en évitant par exemple des apports sur sol nu qui favorisent le lessivage), le nettoyage régulier des rives des étangs par fauche et débroussaillage pour limiter les phénomènes d'eutrophisation, la pratique du pâturage extensif et/ou de la fauche tardive pour favoriser certains habitats et certaines espèces...

Du point de vue économique les agriculteurs, quand ils sont questionnés sur les raisons qui pourraient les pousser ou au contraire qui les freinent pour adopter des pratiques agronomiques plus conformes à la biodiversité, soulignent souvent qu'un des obstacles principaux à ces changements est qu'ils sont associés la plupart du temps à un recul de la productivité et, par conséquent, à une perte de revenu.

La dimension sociale recouvre différents aspects. Le premier est celui de l'image de l'agriculture et de l'agriculteur. La profession d'agriculteur a des images très contrastées dans le public, dont l'une s'est accrue ces dernières décennies, celle de l'agriculteur globalement « destructeur de la nature et pollueur ». Le second, en partie lié au premier, est celui du renouvellement de la population agricole. C'est ainsi que, sur les Hautes Barolles, la surface en verger est en régression importante, les exploitants proches de la retraite en profitent pour arracher leur verger et une majorité de l'espace est entretenue par une seule exploitation d'élevage dont les perspectives de succession sont très hypothétiques. Il existe actuellement une probabilité inquiétante d'abandon d'une quantité importante des surfaces agricoles et du développement progressif d'une sous-exploitation de l'espace et à terme du développement de friches. ...

Intervenir pour favoriser la biodiversité par l'agriculture suppose donc une série d'actions complémentaires, dans un état d'esprit qui évolue de plus en plus de la notion de protection vers celle de la reconnaissance de services rendus par l'agriculture : il s'agit d'abord d'assurer une sécurisation et une pérennisation des exploitations en sécurisant des zones agricoles du Plan local d'urbanisme*, en encourageant la succession, y compris hors cadre familial, des exploitants.

Le développement de pratiques agronomiques qui aillent dans le sens du maintien de la biodiversité, mais s'intègrent également à des systèmes de production, en faisant évoluer ceux-ci doit être encouragé. Ces pratiques peuvent être développées dans le cadre de démarches contractuelles entre la puissance publique (ici la commune) et les agriculteurs, dans l'esprit des mesures agri-environnementales qui, sur la base de cahiers des charges précis, encouragent l'agriculteur à modifier ou à poursuivre des pratiques agronomiques dans le sens d'une meilleure préservation de l'environnement, en échange d'une rémunération, calculée de manière à ce qu'elle indemnise les coûts supplémentaires ou les pertes de revenu.

Enfin il faut encourager la poursuite d'une politique de communication auprès du public telle qu'elle est mise en place dans le cadre du Projet Nature des Hautes Barolles et le développement d'une gouvernance territoriale environnementale, en encourageant la concertation locale et l'appropriation collective des enjeux, des objectifs et des moyens. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ **Chambre d'Agriculture du Rhône**, 2001. *Diagnostic territorial Saint-Genis-Laval*, 26 p.
- ♦ **LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIERE., HERZOG F., LAVORELS., LIFRAN R., ROGER-ESTRADE J., SARTHOU J.P., TROMMETTER M.**, 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport. Institut national de la recherche agronomique, 116 p.
- ♦ **PLENET A., JOLIVOT C.**, 2006. *Diagnostic écologique du plateau agricole des Hautes Barolles sur la commune de Saint-Genis-Laval (Rhône)*. Naturama, 63 p.

CORRESPONDANCE

- ♦ **JEAN-CLAUDE JAUNEAU**
Agro-économiste, membre du conseil scientifique de Naturama, jc.jauneau@free.fr
Naturama, 8 rue de l'égalité, 69230 Saint-Genis-Laval
- ♦ **CHRISTOPHE DARPHEUIL**
Directeur de Naturama, info@naturama.fr
Naturama, 8 rue de l'égalité, 69230 Saint-Genis-Laval

HUGUES MOURET

Auxiliaires et ravageurs dans les espaces agricoles

Les insectes jouent des rôles prépondérants dans le monde agricole. Ils représentent les plus dangereux ravageurs, mais également les principaux auxiliaires, pollinisateurs ou recycleurs... Leur présence est donc plus que requise, dans et autour des espaces cultivés. Ainsi les techniques alternatives de cultures prennent désormais en compte cette biodiversité, non pas comme une entrave, mais comme un réel *facteur de production*.

Les *ravageurs de cultures* sont des animaux qui s'attaquent à nos cultures ou à nos stocks de denrées : ils mangent des feuilles, des racines, des fleurs, des fruits, des graines...

A l'inverse, les *auxiliaires de cultures* sont leurs antagonistes : prédateurs, parasites et parasitoïdes*. On ajoute également à ce groupe les animaux qui entretiennent la qualité des milieux ou augmentent la productivité : recycleurs des matières organiques, pollinisateurs...

Mais il n'est parfois pas facile de classer les espèces, car selon le stade de développement (larve ou adulte) les insectes n'ont pas toujours le même régime alimentaire. Par exemple, les chenilles (larves de papillons) sont phytophages (défoliatrices), alors que les adultes sont floricoles (pollinisateurs).

Nous allons maintenant évoquer quelques grands groupes de ravageurs.

Parmi les Coléoptères*, on trouve notamment les nombreux charançons et chrysomèles qui sont tous phytophages. Les punaises (Hétéroptères*) comptent de nombreuses espèces piqueuses de végétaux, dont les dégâts sont parfois importants. Les pucerons, cochenilles et autres cicadelles (Homoptères*), également piqueurs de sève, sont parmi les plus connus des ravageurs, présents sur de nombreuses plantes. La croissance de leurs populations est exponentielle, grâce à la parthénogenèse (reproduction des femelle vierges : les ovules non fécondés se développent en nouvelles femelles). Presque toutes les larves de papillons (les chenilles) consomment des plantes, essentiellement des feuilles. Enfin, de nombreux acariens phytophages (souvent appelées à tort araignées rouges ou araignées noires) comptent également parmi les ravageurs importants.

N'oublions pas que parmi les vertébrés, d'autres animaux commettent aussi des nuisances en agriculture, comme les rongeurs (souris, mulots, campagnols), le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) ou les oiseaux frugivores (Etourneaux *Sturnus vulgaris*...).

Parmi les principaux groupes fonctionnels d'auxiliaires, on trouve naturellement les prédateurs, qui chassent les ravageurs pour s'en nourrir et/ou nourrir leurs larves.

Coccinelles, perce-oreilles, larves de syrphes (mouches mimétiques des Hyménoptères*) et larves de chrysopes (insectes Nevroptères*) s'attaquent aux pucerons, cochenilles et autres petites larves d'insectes (chenilles...), tandis que les staphylins, carabes et vers-luisants se nourrissent d'autres insectes, d'escargots et de limaces. Parmi les Hyménoptères*, les guêpes et frelons nourrissent leurs larves essentiellement d'insectes, tandis que les Sphécidés et les pompiles paralysent des proies qu'ils amassent dans des nids pour leurs larves. Chez les punaises, de nombreuses espèces sont également prédatrices d'insectes. Quant aux mille-pattes (Chilopodes* : lithobies, géophiles...), très rapides, ils chassent toutes sortes de petites bestioles. Bien entendu, toutes les araignées (tant redoutées à tort) sont carnivores, essentiellement insectivores chez nous, et comptent parmi les prédateurs très efficaces de petites bêtes, dans tous les types de milieux. ...



■ Jadis, le Carabe doré (*Carabus auratus*) était commun, pour preuve son autre nom vernaculaire de Jardinière. Très utile, ce gros mangeur de limaces et d'escargots est malheureusement aujourd'hui bien rare. © Hugues Mouret - Arthropologia



■ Les coccinelles ou bêtes à bon Dieu, bien connues et appréciées de tous, sont également réputées pour leurs talents de mangeuses de pucerons, en particulier les larves. La France compte plusieurs dizaines d'espèces de coccinelles, dont certaines minuscules. Largement répandue, la Coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*) est une grande espèce et probablement une des plus communes. © Hugues Mouret - Arthropologia



■ Les syrphes (Diptères Syrphidés), souvent mimétiques des Hyménoptères, sont des mouches communes dans les fleurs. Les larves de nombreuses espèces, asticots plats et carnivores, sont des auxiliaires fort utiles. On voit ici une larve dévorer des pucerons sur une branche de sureau. © Hugues Mouret - Arthropologia

A côté des petites bestioles, de nombreuses espèces de vertébrés nous sont également fort utiles. Les oiseaux insectivores (en fait, la plupart des espèces lors du nourrissage des jeunes, même les étourneaux) font des carnages, notamment au printemps, chez les insectes trop nombreux. Les rapaces diurnes et nocturnes chassent rongeurs et insectes et consomment parfois des cadavres. Les mammifères insectivores (hérisson, taupe, musaraignes, chauve-souris...) sortent la nuit pour se régaler de petites bêtes. Tandis que les mammifères carnivores (Renard *Vulpes vulpes*, Fouine *Martes foina*, Belette *Mustela nivalis*, Hermine *Mustela erminea*...) dévorent quantité de rongeurs. Enfin, les amphibiens* et les reptiles se nourrissent essentiellement d'insectes, de mollusques et parfois de petits rongeurs...

Les insectes parasitoïdes* pondent leurs œufs dans le corps d'autres insectes. La ou les larve(s) s'y développe(nt) et tue(nt) l'hôte en sortant pour se métamorphoser en adulte. Les micro-Hyménoptères* sont très efficaces notamment contre les pucerons. Les ichneumons et les braconides sont des *guêpes* parasitoïdes* qui pondent leurs œufs dans des chenilles. Enfin les mouches tachinaires pondent également dans des chenilles (parfois des punaises ou des sauterelles...).

Les insectes floricoles et pollinisateurs forment un autre groupe d'auxiliaires. La plupart des insectes adultes ont besoin de matières sucrées (très énergétiques) pour se déplacer (vol) et se reproduire. Beaucoup visitent donc les fleurs pour se délecter de nectar, de pollen, de pétales... Ainsi, de nombreuses espèces sont susceptibles de transporter du pollen de fleur en fleur et de participer à la pollinisation: les abeilles, du fait de leur anatomie (poils branchus et structures de récolte du pollen), de leurs mœurs (visites monospécifiques) et de la collecte pour les larves, sont des pollinisateurs essentiels. Plus généralement, tous les Hyménoptères* adultes, la plupart des mouches, tous les papillons et de nombreuses espèces de Coléoptères* adultes se nourrissent partiellement ou exclusivement dans les fleurs. Enfin, occasionnellement quelques insectes prédateurs peuvent changer de régime selon les saisons et la disponibilité des ressources (perce-oreilles, chrysopes, coccinelles, cantharides...).

Les recycleurs forment un dernier groupe d'auxiliaires. Les insectes et autres petites bêtes comptent de nombreux décomposeurs très importants pour le recyclage des matières organiques (cadavres, excréments, déchets végétaux): les mouches à viande bien connues ont des larves (astiscots) qui se développent dans les cadavres, tout comme les Coléoptères* nécrophores. Certaines larves de mouches, les bousiers et d'autres Coléoptères* coprophages se nourrissent de déjections animales. Par ailleurs, d'innombrables insectes, cloportes, mille-pattes et acariens, aidés par une multitude de bactéries et de champignons, recyclent les matières végétales en décomposition.

Toutes ces formes vivantes (dont seule une petite partie est présentée ici) ont bien entendu des exigences différentes, souvent complémentaires et forment un maillage extrêmement complexe dans tous les types de milieux, pour peu qu'elles aient des zones de repli, de refuge, d'hivernage, d'estivation et bien entendu une nourriture adéquate, afin d'accomplir leur cycle. La diversité végétale est donc également un pilier essentiel pour favoriser la diversité animale. Ainsi, tous les espaces, sur lesquels une *gestion douce* est pratiquée, servent de milieux de transition, voire de noyaux de recolonisation des milieux environnants, souvent bien plus mal en point.

En bref, la diversité de la vie au jardin potager, en maraîchage, en arboriculture ou dans les grandes cultures est essentielle, pour le bon fonctionnement des milieux, mais également pour une protection efficace (et non toxique) des plantes, comme pour une bonne production (légumière, fruitière). Enfin, nul ne contredira le fait que les milieux riches et diversifiés sont, et le seront de plus en plus, des gages de bien-être et de qualité de vie.

Mais pour bénéficier de tous ces services indispensables, il faut leur laisser un peu de place et de temps... ♦

CORRESPONDANCE

♦ HUGUES MOURET
Arthropologia, 7 place de l'Eglise 69 210 Lentilly
hmouret@arthropologia.org

DANIEL ARIAGNO

Sauvegardons les vieux arbres isolés!

On voit encore en zone périurbaine et dans les campagnes environnantes quelques témoins d'une époque révolue: celle des arbres têtards*. Autrefois émondés jusqu'aux troncs pour récolter le feuillage comme fourrage, ces arbres, véritables monuments historiques, disparaissent peu à peu dans l'indifférence générale, au gré des remembrements ou de l'avancée de l'urbanisation.

Vieux saules, vieux mûriers de l'époque de la sériciculture, frênes ou parfois chênes ou charmes, aux formes torturées ou à allure de bonsaï, souvent creux ou percés de cavités, ils forment un écosystème ponctuel très particulier et indispensable. Contenant souvent un terreau formé au fil des ans, ils offrent le gîte et le couvert à de nombreuses espèces animales, des insectes (Cétonidés, Cérambycidés...) aux Oiseaux (Chouettes) et aux Mammifères (Chauves-souris, entre autres).

Souvent isolés, en bordure ou au milieu d'un champ ils servent de relais lors des déplacements de la faune en milieu découvert.

Aujourd'hui abandonnés, leurs troncs éclatent sous le poids des branches non taillées, et les arbres finissent par dépérir.

Outre leur fonction écologique, ils ont un indéniable intérêt esthétique, historique et culturel qui justifierait amplement qu'on en fasse l'inventaire et que des protections soient mises en place pour les plus remarquables d'entre eux. On soulignera qu'un tel inventaire est actuellement mené sur le département de l'Isère par l'association Gentiana. ♦

CORRESPONDANCE

♦ DANIEL ARIAGNO
200 allée des Landes, 69290 Craponne
nou2jd.ariagno@orange.fr



■ Au détour d'une haie dans l'ouest lyonnais, un vénérable arbre, anciennement taillé en têtard, au tronc tortueux et creusé de cavités.

© Yann Vasseur

DANIEL GRAND

Les Odonates des espaces agricoles

Les secteurs de productions maraichères et les champs de culture intensive (colza, blé et de maïs) situés en bordure du plateau de la Dombes, entre Caluire et Genay, et sur plaine de l'est lyonnais, sont des quasi-déserts pour les Odonates*. En effet, dans l'espace agricole labouré, les libellules ont les plus grandes peines à trouver des plans d'eau pour se reproduire, tandis que les épandages fréquents et réguliers de pesticides ont des effets déplorables sur les libellules elles-mêmes (larves et adultes), mais aussi sur leurs proies qui sont décimées, voir éliminées. En outre, ces milieux d'intenses activités agricoles sont quasiment dépourvus de zones refuges pour les libellules adultes.

Malgré tout, des milieux aquatiques, souvent pollués par les intrants agricoles, arrivent à subsister par endroits, tels que flaques temporaires, rares mares ou des accumulations d'eau dans des excavations. Elles ne permettent que le développement d'une faune très appauvrie et à l'existence précaire. Sur une vingtaine d'années, les prospections entomologiques entreprises sur l'espace agricole labouré de l'agglomération lyonnaise dégagent un cortège de quatre familles, onze genres et quatorze espèces. Les libellules le plus souvent rencontrées sont également les plus banales, avec *Chalcolestes viridis*, *Ischnura elegans*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna cyanea*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum* et *Sympetrum striolatum*.

Les espaces de prairies et de vergers, au caractère bocager nettement affirmé et où les productions agricoles intensives sont inexistantes, offrent des conditions de vie bien plus favorables aux Odonates*. Ces espaces sont pour l'essentiel situés à l'ouest de l'axe Rhône-Saône, avec le Mont d'Or, les monts du Lyonnais et le piémont du Pilat à Givors. Les paysages semi-naturels les recouvrant sont formés d'une imbrication de prairies, bosquets et vergers, parfois entrecoupé de petites parcelles cultivées. Ces espaces sont parsemés de nombreuses mares et de plus rares étangs collinaires.

La grande variété de ces plans d'eau facilite la venue et le maintien d'un riche cortège d'Odonates*. Diversifiées, les populations de libellules y trouvent des proies en abondance et de nombreuses zones refuges. Le cortège des mares est constitué quatre familles, neuf genres et seize espèces duquel ressortent les intéressants *Coenagrion scitulum*, *Ischnura pumilio* et *Orthetrum coerulescens*. Quant au cortège des étangs, il est plus étoffé avec six familles, quatorze genres et vingt-sept espèces dont certaines attirent l'attention comme *Coenagrion scitulum*, *Anax parthenope*, *Gomphus pulchellus*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. brunneum* et *Sympetrum fonscolombii*. ♦



Chalcolestes viridis (Leste vert) sur une flaque temporaire, plaine de Manissieux à Saint-Priest.
© Daniel Grand



Coenagrion scitulum (Agrion mignon) en fin de maturation à proximité d'une mare au sud de Givors. © Daniel Grand

CORRESPONDANCE

♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute,
69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or

CHAPITRE 3

Forêts et boisements

- 99 DIVERSITÉ ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS COLLINIÉENNES DU GRAND LYON
{STÉPHANE WEISS}
- 104 FORÊTS DU GRAND LYON : UN APERÇU DE LEUR BIODIVERSITÉ
{DANIEL ARIAGNO, DISIER ROUSSE, YANN VASSEUR}
- 115 LES ODONATES DES ESPACES FORESTIERS
{DANIEL GRAND}

STÉPHANE WEISS

Forêts et boisements

Avec 4840 hectares, soit 9% du territoire du Grand Lyon, la forêt tient une place non négligeable dans le paysage de l'agglomération et stable pour la période récente. La région lyonnaise n'est pourtant pas une terre de tradition forestière, au point qu'en 1698 une enquête menée dans la Généralité de Lyon aboutit à la conclusion qu'« il n'y a presque point de forêts dans ces provinces (Lyonnais, Beaujolais et Forez) », du moins pour permettre « au Roy » de les « mettre en coupes réglées »¹. Un peu plus de trois siècles plus tard, il n'y a effectivement aucune forêt domaniale dans le département du Rhône et la forêt publique se limite à une part de 4% des superficies boisées (forêts communales et départementales).

La forêt n'en est pas moins présente, fruit d'une évolution essentiellement récente. Au sortir de l'Ancien régime, le patrimoine boisé du Lyonnais apparaît fort restreint et en déclin, soumis à une incessante pression, le bois étant alors la seule source locale de combustible, tant pour les ménages que pour l'activité industrielle naissante (à l'image de la verrerie royale de Givors créée en 1750). Certains bois bien visibles sur les cartes de Cassini (seconde moitié du XVIII^e siècle) n'existent tout simplement plus que sous forme de toponyme, telle la Forêt de Laigue entre Mions et Toussieu.

Au cours du XIX^e siècle, la situation change entièrement, à la faveur d'évolutions économiques, démographiques et techniques. Le Rhône connaît alors un vaste mouvement de reboisement d'initiative privée, soutenu par des subventions publiques, dont les effets se cumulent sur près de 150 ans. Quelque 10 000 hectares sont plantés, essentiellement en résineux, entre les années 1860 et 1930 et le mouvement se poursuit jusque dans les années 1980 : de 34 500 hectares en 1929, la superficie rhodanienne boisée passe à plus de 70 000 hectares au milieu des années 1990. Ce mouvement affecte essentiellement le Beaujolais et pas ou peu l'actuel Grand Lyon. Les statistiques de 1929 montrent localement une situation sensiblement proche de celle que nous connaissons, avec au moins 4 000 hectares principalement composés de taillis de feuillus.

Les boisements feuillus actuels sont ainsi essentiellement des taillis toujours exploités ou d'anciens taillis : les arbres sont issus de rejets de souches, régulièrement récoltés (tous les 15 à 25 ans). Cette conformation a été façonnée au fil des siècles pour la production de bois de petit diamètre : bois de chauffe, bois de boulange (pour les fours à pain) ou encore bois de fente (pour la production de piquets destinés à l'abondant vignoble d'alors...). Au sein de l'agglomération, la majorité des actuels boisements est un héritage, inscrit dans un contexte de forêt paysanne, dispersée dès le XVII^e siècle entre d'assez nombreux domaines privés agricoles ou viticoles, seigneuriaux, ecclésiastiques ou bourgeois.

A partir de la Révolution, les transferts fonciers liés à la vente des biens nationaux et la suppression du droit d'aînesse vont accélérer cette dispersion en une multitude de petites propriétés aux surfaces limitées et incompatibles, tant techniquement qu'économiquement, avec une sylviculture autre qu'un maintien en taillis pauvres en arbres de gros diamètres. Prenons l'exemple de l'ancien bois du Parc de Neuville-sur-Saône. Ce bois de 43 hectares faisait partie d'un vaste et unique domaine constitué par Camille de Neuville de Villeroy, archevêque de Lyon de 1653 à 1693. Ce domaine est dispersé à partir de 1818². En 2011, au regard du cadastre, ces 43 hectares se répartissent désormais en 160 parcelles, d'une superficie moyenne de 27 ares, pour un total de 129 propriétaires distincts... ●●●



Le massif boisé des Monts d'Or. © Jacques Léone - Grand Lyon



Balmes boisées à Givors. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ SORNAY J., 1934. *Les forêts du département du Rhône*. Les Études rhodaniennes, 10 (3-4) : 113-161.

² *Les Amis du Vieux Neuville*, 1973. Histoire de Neuville-sur-Saône. 247 p.

Cette dispersion foncière s'observe également pour les terres agricoles mais, en matière forestière, l'absence de formule comparable aux baux ruraux conduit à un émiettement de l'exploitation des parcelles... quand leurs propriétaires sont encore en mesure de les localiser ou sont motivés par leur gestion. Si des coupes sont encore régulièrement observées dans les massifs boisés d'une certaine ampleur, bien des parcelles ne sont de fait plus gérées, en particulier sur des versants pentus (balmes) et dans les vallons enclavés au sein de secteurs urbanisés. On peut parler d'une certaine déprise forestière dont les ressorts sont comparables à la déprise agricole contemporaine. Au demeurant, aux taillis évoqués, se sont ajoutés au cours du XX^e siècle des accrus feuillus colonisant les espaces agricoles pentus délaissés, un phénomène bien visible dans les Monts d'Or, où il n'est pas rare de trouver d'anciens alignements d'arbres fruitiers ou de haies au milieu de jeunes frênes et érables.

Ces différents peuplements forestiers sont loin d'être uniformes et, du fait d'une exploitation assez peu intensive (même lors de la coupe d'un taillis tous les quinze à vingt ans), ils recèlent une faune et une flore diversifiées, illustrées par les contributions de ce chapitre. Le premier texte propose un aperçu de la diversité écologique des forêts collinéennes du Grand Lyon, avec une entrée géologique, édaphique et floristique (Stéphane Weiss). La seconde contribution porte sur la flore remarquable et la faune, notamment les insectes saproxylophages (Daniel Ariagno, Didier Rousse et Yann Vasseur), complétée par un regard sur les Odonates (Daniel Grand).

Le lecteur trouvera également une évocation des forêts alluviales du Rhône dans les contributions du premier chapitre sur Miribel-Jonage (Jean-Louis Michelot), l'Espace nature des îles et îlons du Rhône (Vincent Gaget) et le Peuplier noir *Populus nigra* (Marc Vilar, Olivier Forestier, Claude Crepet, Murielle Champion, Stéphane Dumas). ♦

STÉPHANE WEISS

Diversité écologique des forêts collinéennes du Grand Lyon

Le climat tempéré de l'agglomération lyonnaise est favorable au développement de forêts caducifoliées* collinéennes, dominées par les chênes. Représentant 9% de la superficie du Grand Lyon, les formations boisées locales sont dispersées en entités de taille variable à la répartition hétérogène. Outre des forêts alluviales (abordées au premier chapitre de l'ouvrage), des ensembles boisés collinéens approchant ou dépassant la centaine d'hectares sont néanmoins présents : dans les Monts d'Or, à Dardilly, Marcy-l'Étoile, La Tour-de-Salvagny ou encore Givors... Au sein de ces diverses formations forestières, le relief et la diversité géologique de l'agglomération génèrent une palette écologique variant selon trois principaux facteurs : la richesse des sols en cations* (liée du substrat géologique), le microclimat forestier (déterminé par la topographie) et l'humidité voire l'engorgement par l'eau des sols.

Cette diversité spontanée est aisément perceptible pour le naturaliste, s'il considère la flore et les couches superficielles du sol, en particulier l'humus*. S'y ajoute de plus une influence humaine historique, les peuplements forestiers collinéens ayant été au fil des siècles et étant toujours l'objet d'usages économiques ou sociaux. Loin d'un tableau figé, ces peuplements forestiers évoluent enfin de façon perceptible à une échelle humaine.

Nous proposons d'illustrer ces influences et cette dynamique par quelques cas, visant non pas à couvrir l'exhaustivité des situations mais à offrir des clés de lecture des milieux forestiers. Les sites concernés ont été retenus pour leur accessibilité, de façon à permettre aux lecteurs motivés d'appréhender par eux-mêmes les facteurs écologiques décrits.

Le sentier géologique des Monts d'Or permet d'observer l'**influence du substrat sur les peuplements forestiers**, lorsqu'il traverse l'important versant boisé, dit du Bois de la Pierre meulière, qui s'élève de Chasselay à Poleymieux-au-Mont-d'Or en recouvrant une succession d'affleurements contrastés : loess* quaternaires, gneiss* du socle hercynien, grès triasiques* puis calcaires plus ou moins marneux.

La première formation forestière rencontrée au départ de Chasselay est un peuplement de Robinier (*Robinia pseudacacia*) établi sur un sol limoneux, à la limite des gneiss* et du loess*. Ce sol présente une forte activité de la macrofaune édaphique (nombreux turricules* de vers de terre), avec une fine litière rapidement décomposée, indicatrice d'une bonne dynamique de minéralisation de la matière organique (humus* de type Mull). Les espèces herbacées forment un tapis assez dense, avec un mélange d'espèces acidiphiles* liées à la roche sous-jacente (*Holcus lanatus*, *Stellaria holostea*) et d'espèces à affinité pour l'azote (*Geum urbanum*, *Ornithogallum pyrenaicum*) dont la densité traduit un enrichissement du sol, expliqué par la faculté du robinier à fixer de l'azote atmosphérique au niveau de ses racines. ...

Une centaine de mètres plus loin, le gneiss* affleure. Le Robinier laisse la place à un peuplement de Chêne sessile (*Quercus petraea*) puis à un taillis de Châtaignier (*Castanea sativa*). En un contraste saisissant, l'humus* change de façon drastique, au profit d'un humus* de type Moder installé sur un sol sablo-limoneux à faible épaisseur. Il indique un sol acide, hérité du gneiss*, très pauvre en cations* et à activité biologique lente: la litière est épaisse, s'accumulant d'une année à l'autre, mêlée de filaments mycéliens et recouvrant un horizon d'humification noirâtre (aspect de terre de bruyère), bien distinct de l'horizon minéral sous-jacent. La flore s'en ressent, avec un cortège d'espèces acidophiles*: un tapis discontinu de fougères (*Polypodium interjectum*, *Asplenium adiantum-nigrum*) et d'herbacées (*Luzula sylvatica*, *Luzula forsteri*, *Festuca* groupe *ovina*, *Teucrium scorodonia*...), une strate arbustive assez éparse et, lorsque que le couvert arboré s'éclaircit, par exemple sur la crête surplombant le sentier, des faciès de lande avec le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et la Callune (*Calluna vulgaris*).

Le passage du gneiss* aux grès du Trias*, moins acides, est tout aussi contrasté. Aux peuplements acidophiles* succède une chênaie-charmaie, caractérisée par le retour à un humus* de type Mull et un tapis d'espèces herbacées neutroclines*: *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, *Arum italicum*, *Polygonatum multiflorum*, *Ornithogallum pyrenaicum*... Le Châtaignier s'efface et le Chêne sessile est désormais accompagné par le Charme (*Carpinus betulus*), le Frêne (*Fraxinus excelsior*), l'Erable sycomore (*Acer platanoides*), le Merisier (*Prunus avium*) et un sous-étage de Noisetier (*Corylus avellana*), d'Aubépines (*Crataegus monogyna* et *C. laevigata*) et de Houx (*Ilex quifolium*).

L'arrivée du sentier sur les substrats calcaire de l'Hettangien* et du Sinémurien* marque une nouvelle évolution. Si les humus* restent de type Mull, la végétation glisse vers un profil désormais calcicole, à la faveur d'un sol riche en cations*, hérités de la roche sous-jacente. Parmi les espèces indicatrices de cette transition, signalons *Brachypodium sylvaticum*, *Carex montana* et *C. digitata*, *Daphne laureola*, *Helleborus foetidus*... Le nombre d'espèces herbacées ou arbustives dépasse la cinquantaine. Le passage progressif de la chênaie-charmaie à des peuplements peu élevés de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) favorise un riche étage arbustif, avec plus d'une quinzaine d'espèces, dont le Cornouiller mâle (*Cornus mas*) et le Buis (*Buxus sempervirens*) qui forme par endroit un sous-étage très dense. D'autre part, à la faveur de la microtopographie et de la variabilité des calcaires présents (plus ou moins marneux), un continuum se dessine: à des faciès xérophiles (avec *Hippocrepis emerus*, *Iris foetidissima* ou *Buglossoides purpurocaerulea*) succèdent des replats à sol plus frais (indiqués par *Scilla bifolia*, *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*...).

Ce faisant, en une seule heure de marche, le naturaliste dispose d'un aperçu des forêts collinéennes françaises, grâce à la diversité géologique des lieux.

Les boisements situés à Neuville-sur-Saône et à Montanay, de part et d'autre du ruisseau des Torrières, au sein d'un vallon orienté selon un axe est-ouest et taillé dans le plateau du Franc Lyonnais, permettent d'aborder l'influence de la topographie. Les deux flancs de ce vallon sont tout ou partie occupés par des boisements, avec un dénivelé prononcé.

Le flanc nord du vallon porte un peuplement de chênes et de robiniers, exposé au sud et se distinguant par la présence d'espèces à affinité pour les sols secs (*Quercus pubescens*, *Ruscus aculeatus*). Le versant opposé, occupé par un bois de châtaigniers, possède au contraire un microclimat frais et humide, à la faveur d'une exposition plein nord et de la présence de thalwegs* encaissés: sur la cinquantaine d'espèces herbacées ou arbustives recensées, la moitié est d'affinité hygrocline* (*Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Paris quadrifolia*, *Sanicula europeaea*, *Stachys sylvatica*, *Veronica montana*...). Notons en particulier la présence du Groseillier (*Ribes rubrum*) et une intéressante diversité en fougères (huit espèces, dont *Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum aculeatum* et *Polystichum x bicknellii*).

À géologie équivalente, ces deux versants ont ainsi des microclimats contrastés, déterminés par leur exposition, c'est-à-dire pas la topographie des lieux.

Les exemples précédents portant sur des boisements à sols bien drainés, intéressons-nous à l'influence de sols engorgés en eau, avec l'exemple de la ripisylve* de l'Yzeron, au niveau du Grand moulin entre Craponne et Francheville. ...



■ *Asplenium adiantum-nigrum*, une fougère aisément observable sur les sols à sous-bassement cristallin ou métamorphique des Monts d'Or et de l'Ouest-lyonnais. © Jean-François Christians



■ *Coronilla emerus*: un arbrisseau à vive floraison jaune que l'on observe en lisière forestière et en sous-bois sur les sols calcaire des Monts d'Or. © Hélène Noury



■ Un prunier sauvage lié aux sols riches en cations, le Prunier de Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*). © Hélène Noury

Un engorgement même temporaire, lors de crues, est susceptible de provoquer une asphyxie des systèmes racinaires et agit dès lors comme un rude facteur sélectif. Le long de l'Yzeron, les chênes et le charme, bien que dominants dans les peuplements des plateaux et versants alentour, laissent la place à l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et au Frêne, mieux adaptés. L'eau offrant aux espèces adaptées de bonnes conditions de croissance, cette aulnaie-frênaie peut paraître assez luxuriante par rapport aux versants voisins, en particulier grâce à un épais et diversifié couvert herbacé. Les espèces à affinité hygrocline* ou hygrophile* sont logiquement prédominantes, tant en recouvrement qu'en nombre : *Anthriscus sylvestris*, *Cardamine impatiens*, *Carex pendula*, *Ranunculus ficaria* mais aussi l'assez peu fréquent *Isopyrum thalictroides*... Une bonne part de ces espèces a également une affinité pour l'azote (*Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*...), témoignage d'un milieu enrichi par les activités humaines passées et actuelles.

Les cas précédents témoignent tous peu ou prou d'une **influence humaine séculaire**, qu'il s'agisse d'un certain enrichissement en azote ou de choix sylvicoles, la forêt ayant constitué jusqu'au milieu du XIX^e siècle la seule ressource locale en combustible. Les taillis, forme majoritaire des peuplements collinéens locaux, sont ainsi une optimisation pour la production de bois de chauffe. Les plantations volontaires n'ont par ailleurs pas attendu les reboisements résineux modernes (présents en quelques secteurs de l'agglomération) : le châtaignier et le robinier sont deux espèces initialement introduites, tant pour leur bois que, dans le cas du châtaignier, pour son fruit.

La déprise agricole engagée depuis plus d'un siècle a par ailleurs permis l'expression d'une **dynamique forestière pionnière***, bien visible dans les Monts d'Or, à l'image de murets et cabornes*, construits grâce à l'épierrage des champs et aujourd'hui situés sous un couvert boisé) ou sur la lande des Sorderattes à Francheville.

La lande à Callune (*Calluna vulgaris*) est un milieu ouvert, créé sur des sols pauvres, déboisés mais non cultivés, et maintenu grâce au pâturage. Lorsque cette pratique cesse, la dynamique forestière reprend ses droits et les landes sont recolonisées en quelques décennies par une végétation arbustive puis arborée. Dans le secteur des Sorderattes, la lande a ainsi été occupée par une épaisse strate arbustive, relayée par de jeunes érables et frênes, au point qu'elle ne porte plus guère de lande que le nom : la callune n'est plus présente que sur quelques ares ou sous forme de pieds étiolés et condamnés car dominés par la strate arbustive.

Outre les érables et le frêne commun, une espèce arborée se montre particulièrement mordante dans l'agglomération : le robinier, à l'image du bois de châtaignier du vallon des Torrières. Ce bois est largement colonisé sur ses marges par le robinier mais également en son cœur, à la faveur d'anciennes coupes du taillis de châtaigniers. Cet exemple est loin d'être isolé : bien des versants de vallons sont occupés par des boisements rudéralisés, peu ou prou délaissés, où le robinier tend à s'imposer (par exemple le long des ruisseaux du Ratier et des Ribes à Saint-Genis-les-Ollières). D'autres espèces tentent également leur chance, tels, dans les Monts d'Or, le Frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*) et l'Arbre de Judée (*Cercis siliquastrum*), observé à Albigny-sur-Saône en une abondante régénération naturelle issue de graines provenant de parcs boisés voisins.

A la croisée d'influences écologiques multiples, les peuplements forestiers collinéens de l'agglomération lyonnaise révèlent ainsi à l'observateur attentif une diversité de situations, appréhendée ici sous un angle floristique mais qui trouverait un écho similaire au plan mycologique ou entomologique. Concentrée sur un territoire restreint, cette diversité revêt un fort attrait pédagogique : le sentier géologique des Monts d'Or pourrait par exemple aussi bien être rebaptisé en « sentier de la flore forestière » !

Si les formes d'exploitation forestière observées sont assez peu intensives (principalement la production de bois de chauffe et un faible degré d'enrésinement), l'abandon de toute gestion peut se révéler néfaste en laissant libre cours à des espèces particulièrement compétitives mais banalisant le milieu, en particulier le robinier, qui, par sa capacité à fixer l'azote atmosphérique, contribue à modifier les sols et, par voie de conséquence, la flore forestière. D'autre part, accueillant une forte fréquentation récréative et compte-tenu des évolutions climatiques en cours, une part de ces forêts, sur les sols les plus secs (sommets des Monts d'Or, versants exposés au sud...), pourrait être confrontée à moyen terme à un nouveau facteur écologique déjà présent en Ardèche et en Drôme : le feu. ♦



■ Tapis d'Anémone sylvie (*Anemone nemorosa*). © Thibault Duret



■ Le Grémil bleu-pourpre (*Buglossoides purpuracaerulea*), une espèce liée aux sols calcaires et secs. © Thibault Duret



■ La Parisette à quatre feuilles (*Paris quadrifolia*), ici un individu à cinq feuilles au sein du vallon des Torrières (l'unique baie portée par la plante est extrêmement toxique...). © Charlotte Weiss

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ JABIOL B., BRETHES A., PONGE J.-F., TOUTAIN F., BRUN J.-J., 1995. *L'humus sous toutes ses formes*. ENGREF, Nancy, 63 p.
- ◊ NETIEN G., 1993. *Flore Lyonnaise*. Société Linnéenne de Lyon, 623 p.
- ◊ RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G., TIMBAL J., LECOINTE A., DUPONT P., KELLER R., 1989. *Flore forestière française, Tome 1, Plaines et collines*. Institut pour le développement forestier, Paris, 1785 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ STÉPHANE WEISS
Grand Lyon, 20 rue du Lac, 69 003 Lyon
stephaneweiss@grandlyon.org

DANIEL ARIAGNO
DIDIER ROUSSE
YANN VASSEUR¹

Forêts du Grand Lyon : un aperçu de leur biodiversité

QU'EST-CE QU'UNE FORÊT ?

Le mot forêt n'a sans doute pas la même signification pour un écologue et pour un forestier. C'est que n'importe quelle plantation d'arbres, fut-elle de vaste superficie, ne saurait prétendre au titre de forêt. Bien des boisements situés dans le département du Rhône, ne sont que des champs d'arbres, le pire étant les plantations mono-spécifique, alignés, serrés, tous de taille identique. Il en est ainsi de la plupart des plantations de résineux (douglas, épicéas...), ou des peupleraies. Ce sont des champs de « sapins » ou de peupliers (exotiques souvent...) et, n'en déplaise aux sylviculteurs, d'un point de vue écologique il n'y a pas de différence avec les champs de maïs : quasi stérilité en matière de faune et diversité nulle.

Car une forêt, ce sont d'abord des arbres d'essences variées, d'âge et donc de tailles différentes. Il en découle la présence de diverses strates de végétation (herbacée, buissonnante, etc.) qui vont diversifier un peu plus le milieu.

Mais ça ne suffit pas ! Une forêt digne de ce nom doit aussi comporter un certain pourcentage de très gros arbres (diamètre > 60 cm) sur pied et d'autres morts sur place, voire brisés, qui offrent autant de gîtes (on parle de *niches*) à des espèces comme les pics, les chauves-souris ou les insectes xylophages*. Car la caractéristique d'une vraie forêt est également de posséder une faune et une flore sauvage diversifiées, et le recensement de cette diversité constitue, entre autres, un moyen de comparer des boisements entre eux (Lebreton, 1998).

Si l'on s'en tient à cette définition, le constat s'impose : il existe peu de véritables forêts à haute naturalité dans le département du Rhône, et moins encore sur le territoire du Grand Lyon, plus urbanisé et très fréquenté. Quelques vastes propriétés (closes le plus souvent), avec des boisements (chênaie-charmaie surtout) quasi-livrés à eux-mêmes, qui abritent une biodiversité intéressante, pourraient toutefois ressembler à notre définition de la forêt.

S'il existe bien en France, et le plus souvent en montagne, quelques secteurs remarquables (Pyrénées, Alpes), abritant encore des espèces aussi prestigieuses que le Grand tétras ou l'Ours brun, il faut aller loin en Europe de l'Est pour voir encore ce que devrait être réellement une forêt composée non seulement d'arbres géants, mais aussi des innombrables espèces animales qui constituent et garantissent le fonctionnement du biome forestier (Guénot 2010). Nos boisements n'en sont qu'un pâle reflet, et, gérés, exploités, aménagés, sont trop souvent, bien loin des forêts à haute naturalité.

Entendons-nous bien, il ne s'agit pas de transformer tous les boisements de production en vieilles futaies. Au moins pourrait-on imaginer ça et là, sur des parcelles judicieusement choisies, de les laisser évoluer librement, pour garantir une augmentation de la biodiversité, notamment dans les forêts n'appartenant pas à des propriétaires privées. Des essais (timides) existent déjà en Rhône-Alpes avec les Réserves biologiques intégrales, et les tentatives pour créer des îlots de sénescence.

Les étendues boisées du Grand Lyon, sont jeunes le plus souvent et sans doute très peu ne sont restées plus de 10 ou 15 ans sans intervention. L'absence ou la rareté de vieux arbres, l'élimination trop fréquente des arbres morts, font qu'il s'agit généralement de gros taillis plutôt que de forêts, y compris dans le Mont d'Or. Il faut trop souvent plutôt parler de boisements, et non de forêts !

Remarquons aussi que des espaces boisés urbains ou périurbains, comme le parc des Hauteurs sur la colline de Fourvière, possèdent bien de vieux arbres, mais les essences sont peu diversifiées, dominées par les Érables (*Acer spp.*, surtout *A. pseudoplatanus*) et le Marronnier (*Aesculus hippocastanum*), espèces peu propices à la faune (faibles populations d'écureuils par exemple comme nous l'ont montré des essais de comptages des individus et/ou des nids de l'espèce). ...

¹ Les auteurs remercient Antoine Perrimbert, Olivier Gonnet, Pierre Ronot, le Conservatoire botanique national du Massif central, Alain Gévaudan pour ses renseignements sur les *Epipactis* et Jean-Marc Tison pour ses conseils.



Chênaie à Curis-au-Mont-d'Or. © Didier Rousse



Un Aegosome (*Aegosoma scabricorne*) mâle. © Yann Vasseur



La Cétoine précieuse (*Protaetia aeruginosa*). © Yann Vasseur

Si l'on veut trouver quelque naturalité dans les boisements lyonnais, c'est peut-être dans les forêts alluviales (ripisylves*), qu'il faudrait chercher. Ainsi par exemple, une partie des boisements de l'île de la Table Ronde au sud de Lyon, malgré les aménagements du site, peuvent être considérés comme une forêt naturelle laissée en libre évolution, avec notamment une strate herbacée et buissonnante très développée, comparable à une mégaphorbiaie, même si elle est parfois dégradée par l'eutrophisation du milieu, avec l'apparition d'espèces à forte dominance comme par exemple, les ronces ou les orties.

Malgré les réserves énoncées ci-dessus, un nombre significatif d'espèces remarquables peut être noté dans les boisements du Grand Lyon. Nous décrivons une partie de ces espèces dans les paragraphes suivants selon 3 approches principales : les mammifères, la flore, et les insectes saproxylophages*.

BOISEMENT ET MAMMIFÈRES

Sur le territoire communautaire, quelques espèces forestières sont remarquables en ce qu'elles peuvent servir à mesurer le caractère naturel des boisements qui les abritent. Parmi elles il convient de citer le Blaireau européen *Meles meles*, le Castor *Castor fiber*, l'Écureuil roux *Sciurus vulgaris*, et plusieurs espèces de chauves-souris dont la Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*, le Murin de Bechstein *Myotis bechsteini* et la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*. Ces dernières dépendent essentiellement de la présence de cavités dans les arbres (trous de pics par exemple) ce qui suppose qu'ils aient un diamètre minimum. Avec 26 espèces dans le département du Rhône et presque autant sur le territoire du Grand Lyon, les chauves-souris sont un élément importants de la biodiversité.

En ce qui concerne le Blaireau européen, des recensements systématiques ont permis de dénombrer entre 55 et 70 terriers de cet animal sur le territoire du Grand Lyon, soit une population maximale de 140 à 210 individus (Bouniol, 2011). Encore bien implantée dans le Mont d'Or, l'espèce doit supporter une forte pression anthropique* et paie un lourd tribut au trafic routier. Sans mesures de conservation telles que le maintien ou le rétablissement des connexions entre massifs, l'avenir du Blaireau dans le Grand Lyon est incertain.

L'Écureuil roux n'a pas non plus les densités qu'il pourrait avoir dans les grands parcs urbains, peut-être à cause d'une diversité réduite des essences souvent ornementales et de peu d'appétence pour l'espèce, comme c'est le cas dans le parc des Hauteurs. L'Écureuil apprécie en effet les ensembles boisés d'âges et d'essences diversifiés (Chapuis et Mermet, 2006 ; Lurz *et al.*, 2005). La présence d'une population stable de l'espèce (une cinquantaine d'individus répartis en une dizaine de familles) au parc de la Tête d'Or, résulte quant à elle, d'une introduction volontaire effectuée dans les années 1970. Mais le parc de la Tête d'Or ne saurait être assimilé à une forêt...

Quant au Castor, hôte des forêts alluviales, bien peu de villes en Europe peuvent s'enorgueillir de sa présence urbaine (Dams, 2006). Celle-ci est strictement liée à l'existence d'une végétation rivulaire à base de salicacées (saules, peupliers...) et de berges suffisamment meubles où il puisse creuser son terrier. Présent à Lyon à Gerland et à l'île Barbe, à Villeurbanne à la Feysine, l'espèce a de la peine à traverser l'espace encore trop minéral des rives. La renaturation des berges du Rhône et de la Saône, en créant un continuum végétal de petits îlots de salicacées disposés plus ou moins régulièrement entre l'aval et l'amont de la ville lui serait très favorable.

Comme on le sait, les quelques inventaires faunistiques, plus ou moins exhaustifs, réalisés ça et là sont l'exact reflet de la qualité des forêts. Mais il reste beaucoup à faire pour connaître l'état de leur biodiversité. Depuis les microorganismes du sol en passant par les saproxylophages* et jusqu'aux mammifères supérieurs, rares sont les chaînes alimentaires complètes. Les inventaires faunistiques permettent en outre d'évaluer la richesse des différents boisements et donc de les comparer entre eux, fournissant donc un outil d'évaluation de leur mode de gestion.

Hélas, morcelés, isolés, sans connexions écologiques, trop de boisements lyonnais n'hébergent qu'une faune avienne et mammalienne réduite, parmi laquelle les carnivores continuent à subir une forte pression anthropique*, au détriment d'un équilibre naturel qui pourrait s'avérer possible. ...

MILIEU ET FLORE REMARQUABLES DANS LES BOISEMENTS DU LYONNAIS

Concernant la flore, nous mettrons l'accent sur quelques espèces ou milieux particulièrement intéressants sans prétendre à une quelconque exhaustivité ni faire une présentation détaillée de tous les types de boisements.

Pour broser un tableau rapide de la diversité des boisements dans le Grand Lyon et de la flore associée, on peut citer :

- Les chênaies et chênaies-charmaies à Anémone sylvie (*Anemone nemorosa*), Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), Arum d'Italie (*Arum italicum*), Fragon (*Ruscus aculeatus*), Primevère acaule (*Primula vulgaris*), Mélique à une fleur (*Melica uniflora*), Luzule des bois (*Luzula sylvatica*).
- Les chênaies pubescentes à Buis (*Buxus sempervirens*), Géranium Herbe à Robert (*Geranium robertianum*), Fragon (*Ruscus aculeatus*)..., forêts de milieux secs bien présentes sur les calcaires du Mont d'Or.
- Les boisements de pente développés sur des versants plus ou moins instables (balmes*) dominés par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), les Erables plane (*Acer platanoides*) et sycomore (*Acer pseudoplatanus*), les Tilleuls à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) et à feuilles cordées (*Tilia cordata*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), à la strate herbacée marquée par le Lierre (*Hedera helix*) et les fougères.
- Les hêtraies à Aspérule odorante (*Galium odoratum*), exceptionnelles dans le Grand Lyon, en versant bien arrosé au Nord de Poleymieux-au-Mont-d'Or.
- Les boisements humides le long des ruisseaux dominés par le Frêne commun et l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), accompagnés de Ficaire (*Ranunculus ficaria*), de Corydale solide (*Corydalis solida*), de Laïches (*Carex remota*, *Carex pendula*...), de Cardamine impatience (*Cardamine impatiens*).
- Les boisements humides des terrasses alluviales du Rhône, saulaies arborescentes à Saule blanc (*Salix alba*), frênaies, aulnaies blanches (*Alnus incana*) et glutineuses, milieux qui ont souvent beaucoup régressé du fait des aménagements hydrauliques et de l'exploitation de granulats ; peupleraies noires sèches (*Populus nigra*) qui en revanche se sont beaucoup étendues en raison de l'abaissement de la nappe ; et frênaie-chênaie, stade plus évolué de forêt à bois dur. Quelques restes de ripisylve* subsistent aussi ponctuellement le long de la Saône.

L'influence de l'agglomération se fait sentir par l'importance des faciès anthropisés* colonisés par des espèces exotiques comme le Robinier (*Robinia pseudacacia*), l'Ailante (*Ailanthus altissima*), l'Érable négundo (*Acer negundo*), le Buddléia de David (*Buddleja davidii*), mélangés aux essences locales, notamment sur les boisements de pente et les milieux alluviaux. On les rencontre fréquemment aux abords du bâti, sur les talus le long des voiries et de certains cours d'eau. On peut encore citer les nombreuses espèces herbacées exotiques envahissantes susceptibles d'être rencontrées dans les bois, Renouées asiatiques (*Reynoutria japonica*, *Reynoutria x bohémica*) en lisière, Impatiences exotiques (*Impatiens parviflora*, *Impatiens glandulifera*), Vigne-vierge de Virginie (*Parthenocissus inserta*), Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*)...

Malgré le caractère anthropisé* des boisements dans le Grand Lyon, la présence d'un certain nombre d'espèces mérite d'être mise en exergue. On se bornera à citer quelques espèces particulières par leur rareté relative ou leur caractère emblématique, en rappelant là encore que ces mentions sont bien loin d'être exhaustives.

Pour les ligneux, on notera en premier lieu, l'Érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*) est présent de façon disséminée dans le Mont d'Or lyonnais. Cette espèce thermophile* de forêt supra-méditerranéenne est en limite d'aire dans la région et illustre avec d'autres espèces, notamment herbacées, l'influence méditerranéenne qui remonte jusqu'à la région lyonnaise par la vallée du Rhône.

De même, le Frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*), arbre principalement lié au milieu sub-méditerranéen sur zone sèche et calcaire, est quant à lui probablement introduit. On notera qu'un secteur du Mont d'Or, sur Curis-au-Mont-d'Or, en ligne de crête, est presque entièrement colonisé par cette espèce au fort pouvoir de régénération. Cette dynamique peut par ailleurs constituer une menace pour des pelouses sèches, notamment pour une pelouse abritant une station d'*Orchis provincialis* à Albigny-sur-Saône. ...

Le Peuplier noir (*Populus nigra*), espèce que l'on pourrait considérer comme banale, est en réalité en forte régression dans sa forme pure du fait de la destruction des forêts alluviales originelles, de leur évolution vers la chênaie, et surtout des plantations de cultivars* et des phénomènes d'introgession qui en résultent, c'est à dire d'introduction de gènes exotiques dans le génome d'une espèce indigène. Sur le site de Miribel-Jonage en amont de Lyon, il en subsiste encore en assez grand nombre, notamment dans son habitat type, les peupleraies noires, refuges pour l'espèce où de nombreux arbres de souche pure survivent encore. Cet arbre fait actuellement l'objet d'un programme de recherche (voir l'article de M. Villar *et al.* dans le chapitre consacré au Rhône et à la Saône).

Parmi les herbacées, quelques espèces particulières peuvent être remarquées.

La Centaurée de Lyon (*Centaurea triumfetti* subsp. *lugdunensis*), aux belles inflorescences bleues à fleurs périphériques rayonnantes et aux feuilles très étroites, représente une espèce emblématique pour la région du fait de son nom et de son endémisme (Lyonnais et Jura). Elle est assez commune dans les bois thermophiles* et les lisières du Mont d'Or et présente également dans l'Ouest lyonnais sur la vallée du Garon. C'est une des très rares espèces ou sous-espèces de la flore française à porter actuellement le nom de Lyon, dénomination qui lui a été donnée par Alexis Jordan, botaniste lyonnais, en 1847. L'espèce est considérée comme très rare en Rhône-Alpes dans le Catalogue de la flore vasculaire de la région Rhône-Alpes (Conservatoires botaniques nationaux Alpin et Massif central, 2011).

Le Lis martagon (*Lilium martagon*), aux fleurs rose-pourpre, bien connu du grand public, est assez commun dans le Mont d'Or en particulier, mais reste considéré comme assez rare dans la flore lyonnaise (Nétien, 1993). L'espèce semble toutefois en expansion en Rhône-Alpes.

L'Iris gigot (*Iris foetidissima*), à fleur violet clair et brunâtre, beaucoup moins commun que l'Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*) des rives d'étang et de cours d'eau, est présent sur Miribel-Jonage et sur le Mont d'Or. L'espèce est favorisée par le mode de dispersion de ses graines par les oiseaux qui permet son implantation dans des milieux divers jusqu'à des jardins ombragés. Son nom vient de l'odeur de gigot froid dégagé par les feuilles. Attention, il est aussi appelé Iris fétide, tout le monde n'a pas la même perception.

Une belle station de Doradille des sources (*Asplenium fontanum*) est localisée à Saint-Romain-au-Mont-d'Or, sur des parois et affleurements rocheux calcaires, en contexte forestier exposé au nord. Cette petite fougère notoirement montagnarde, connue pour ces implantations en milieu boisé, est assez rare dans notre région. Cette station semble être la seule connue dans le Rhône actuellement.

Concernant les orchidées, nous pouvons notamment citer les Céphalanthères, espèces de forêts sèches et de lisières calcaires, dont les stations ne sont pas rares, notamment dans le Mont d'Or et à Miribel-Jonage mais le plus souvent en faible effectif et de façon localisée. Ainsi, la Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium*), aux fleurs blanc jaunâtre assez fermées, est localisée sur plusieurs communes du Mont d'Or notamment, mais aussi dans les années 1990 à Lyon, à Villeurbanne, et à Francheville où elle ne semble pas avoir été revue récemment. La Céphalanthère à longues feuilles (*Cephalanthera longifolia*) aux fleurs blanches et entrouvertes, se distribue sur quelques sites dispersés dans le Mont d'Or, à Miribel-Jonage et dans l'Est lyonnais. Enfin, la Céphalanthère rouge (*Cephalanthera rubra*), aux fleurs roses et bien ouvertes, a une distribution semblable à celle de la précédente.

Au sein du département du Rhône, le Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum*), orchidée calcicole assez grande aux fleurs violettes, est presque exclusivement localisé dans le Grand Lyon, notamment par de petites stations en chênaie pubescente et en lisière.

L'Helléborine à petites feuilles (*Epipactis microphylla*) est une espèce tardive, discrète, aux petites fleurs assez fermées, très pubescentes. Rare et protégée sur le plan régional, elle est localisée dans le Mont d'Or et sur un site du Bas Beaujolais pour le département du Rhône. Son apparition, en chênaie pubescente et en lisière, est variable selon les années et dépend largement de la saison et notamment de la pluviométrie printanière. L'Helléborine de Mueller (*Epipactis muelleri*), aux fleurs pendantes en cloche vert jaunâtre à vert blanchâtre, est rare également dans les chênaies pubescentes et les lisières. On notera plus particulièrement une station d'une quinzaine de pieds développée sur un talus routier en lisière à Poleymieux-au-Mont-d'Or. Cette station exceptionnelle ne pourra perdurer que par une gestion appropriée du talus, par une fauche préservant le sol, et à une date tardive permettant le cycle complet de végétation de ces orchidées. ...



La Centaurée de Lyon, *Centaurea triumfetti* subsp. *lugdunensis*.
© Didier Rousse



L'Orchis de Provence (*Orchis provincialis*) à Albigny-sur-Saône.
© Jean-François Christians



L'Helléborine du Castor (*Epipactis fibrifera*), une espèce endémique de la vallée du Rhône. © Jean-François Christians



L'Helléborine des hêtraies (*Epipactis fageticola*), espèce particulièrement rare et localisée dans les ripisylves des bords du Rhône à Lyon.
© Jean-François Christians

Les forêts alluviales recèlent plusieurs espèces remarquables et notamment des orchidées du genre *Epipactis*.

L'Hélléborine du Rhône (*Epipactis rhodanensis*), dans la région lyonnaise, est localisée le long du Rhône à Lyon, Villeurbanne, sur Miribel-Jonage et le site des îles et îlons du Rhône à l'aval de Lyon. Cette espèce, nouvelle pour la science, a été découverte sur le campus de la Doua en 1992 par Alain Gévaudan, orchidophile lyonnais, et décrite en 1994 avec Karl Robatsch, spécialiste européen des *Epipactis*. Repérée autour de la région lyonnaise dans les premières années, son aire de répartition connue s'étend aujourd'hui sur une vaste zone autour des Alpes jusqu'au Danube et à l'Espagne. L'espèce, aux fleurs vertes et blanches avec une partie rosée au centre (sur l'épichile*), est assez opportuniste et peut s'implanter dans des zones d'enrochement sous des peupleraies.

L'Hélléborine du Castor (*Epipactis fibri*), est dénommée en référence au site de sa découverte, le secteur de l'île du Beurre (signifiant l'île du Castor) à l'extrémité sud du département du Rhône. Cette orchidée est également une espèce nouvelle, découverte en 1993, et décrite en 1995 par Gil Scappaticci, Alain Gévaudan et Karl Robatsch. Elle se caractérise notamment par sa taille réduite, par ses fleurs petites vert-jaune pâle à blanc, par sa floraison tardive, estivale, et par son implantation très à l'ombre. Son aire de répartition, contrairement à celle de l'Hélléborine du Rhône, est restreinte et s'étend uniquement entre le sud de Lyon et Montélimar. Elle est donc endémique de la vallée du Rhône avec des effectifs limités ; les plus grosses populations étant situées autour de l'île du Beurre.

On citera encore l'Hélléborine des hêtraies (*Epipactis fageticola*), espèce particulièrement rare et localisée dans les ripisylves* des bords du Rhône à Lyon, et qui ne compte que de très rares individus dans le département, le long du Rhône. Cette orchidée aux fleurs vert-blanchâtre, difficile à déterminer, est la plus hygrophile* des trois Hélléborines citées pour les forêts alluviales mais on la rencontre aussi dans les hêtraies, dans la Drôme notamment, et le long de certains cours d'eau méditerranéens.

On peut enfin mentionner une cypéracée, la Laïche maigre (*Carex strigosa*), espèce rare des boisements humides et de bord des ruisseaux. Une station de ce *Carex* est ainsi connu depuis longtemps à Dardilly où il est déjà cité dans les flores anciennes du Lyonnais (Cariot et Saint Lager, 1889). Il ressemble à la Laïche des forêts (*Carex sylvatica*), très commune dans la région, mais s'en distingue notamment par des utricules insensiblement atténués en bec lisse, et non brusquement rétrécis comme ceux de la Laïche des forêts. Une autre cypéracée, la Laïche appauvrie (*Carex depauperata*) est présente sur quelques rares sites de la région lyonnaise, notamment à Charbonnière-les-Bains, et a tout récemment été trouvée à Rillieux-la-Pape par le Conservatoire botanique national du Massif central. Cette espèce de lisière et de forêt claire possède une inflorescence lâche et des utricules verts à long bec et écaille blanchâtre à carène verte. Elle est protégée en Rhône-Alpes.

Ces quelques espèces choisies pour leur caractère symbolique et patrimonial* témoignent aussi des diverses influences qui touchent notre région et favorisent la biodiversité : espèces à affinités montagnardes dans le Mont d'Or (Lis martagon) malgré une altitude relativement modeste (point culminant à 625 mètres), espèces méditerranéennes liées à la position géographique de la région lyonnaise à l'extrémité nord de la vallée du Rhône (Érable de Montpellier, Frêne à fleurs), et, bien sûr, importance du sous-sol par sa composition acide, neutre ou basique, la région lyonnaise étant partagée entre des secteurs calcaires dominants dans le Mont d'Or et les terrasses de l'Est lyonnais et des secteurs plus cristallins dans les collines de l'Ouest lyonnais.

Il faut encore souligner qu'une part importante des espèces citées ne sont présentes que dans quelques localités, et sont donc potentiellement en danger de disparition si rien n'est fait pour assurer leur préservation et tout particulièrement celle de leur habitat naturel.

De nombreuses espèces forestières rares ont disparu du territoire de l'agglomération lyonnaise depuis les relevés du XIX^e siècle, dans les milieux humides en particulier, car ils sont plus dégradés que les milieux forestiers proprement dits. On peut indiquer à titre d'exemple une mention de l'Osmonde royale (*Osmunda regalis*), une fougère de forêt marécageuse, rare dans la région, ou celle de la Petite pyrole (*Pyrola minor*) dans le Mont d'Or, espèce que l'on ne retrouve aujourd'hui, pour le département du Rhône, que dans quelques forêts du Haut-Beaujolais. ...

INSECTES SAPROXYLOPHAGES* ET BOISEMENTS DU GRAND LYON : QUELQUES ESPÈCES REMARQUABLES

Les espaces boisés du Grand Lyon hébergent une entomofaune diversifiée et abondante, comptant parmi les plus grandes espèces de Coléoptères* européens. Ces insectes sont dits saproxylophages* car leurs larves, pour leur développement, consomment les parties mortes des arbres.

L'espèce la plus spectaculaire et sans doute la plus connue du public est le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) dont les mandibules surdimensionnées évoquent les bois d'un cerf. Cet insecte emblématique des grands parcs et vieilles forêts plantés de feuillus, apparaît fin mai dans le Lyonnais, réalisant des émergences massives lors des soirées chaudes. Ce sont parfois des centaines de lucanes mâles qui prennent leur envol, à la recherche des odeurs émises par une femelle restée au sol. L'accouplement est alors un spectacle à lui tout seul, les encornés se livrant une bataille acharnée pour la possession d'une femelle. C'est là que la longueur des mandibules devient un atout, permettant d'empoigner et d'expédier à quelque distance un concurrent à la ramure moins avantageuse. L'un des auteurs a pu une fois observer une grappe de la taille d'un ballon de football, constituée uniquement de mâles s'affairant autour d'une femelle qui ne dépassait pas 30 mm de long. Or le vainqueur, fier de ses 75 mm environ, dans son empressement, expédia d'un coup de mandibules la pauvre femelle qui revint pour finir à un mâle plus petit qui venait de perdre le combat mais qui avait atterri au bon endroit !

Après l'accouplement, le mâle meurt. La femelle part quant à elle à la recherche d'une souche pourrissante ou d'un arbre mort sur pied dans les racines duquel elle pondra ses œufs. De là sortent des larves blanches semblables à celles du hanneton mais, contrairement à ce dernier, ne consommant que du bois mort. Après avoir mué plusieurs fois et atteint la taille respectable de 10 cm au bout de quatre à cinq années, ces vers blancs vont entreprendre leur nymphose* dans le sol en s'enfermant dans une coque faite de terre agglomérée avec de la salive. L'adulte éclot en automne mais reste dans sa coque jusqu'au printemps suivant, où il sortira à l'air libre pour se reproduire à son tour.

Le Lucane cerf-volant voit cependant ses effectifs diminuer partout en Europe, ceci en raison de la disparition de son habitat, les vieilles souches d'arbres et les bois morts d'une manière générale, qui donnent aux forêts des airs de bois abandonnés. Or les massifs et parcs, où est maintenu du bois mort, sont généralement ceux où la diversité des insectes et la biodiversité en général sont les plus fortes. En effet, la présence du Lucane favorise l'installation d'espèces prédatrices comme quelques grandes chauves-souris ou encore certains oiseaux de proie, dont le Lucane représente une part importante du régime alimentaire à un moment de l'année. En France, le Lucane n'est protégé qu'en Ile de France. Chez nos voisins belges, allemands ou suisses, il est protégé intégralement. Enfin, dans le cas des périmètres Natura 2000, il est protégé de même que son habitat, au titre de la directive 92/43/CEE dite Directive Habitats. Pour observer le Lucane dans le Lyonnais, il convient de se rendre dans tout espace boisé de vieux sujets, même au cœur de Lyon, un soir de mai ou de juin et d'être à l'affût de son vol caractéristique et bruyant.

Parmi les espèces crépusculaires dont les larves rongent le bois mort des souches, il est un autre encorné qui n'a rien à envier au Lucane pour ce qui est du vol bruyant. Il s'agit du Prione tanneur (*Prionus coriarius*), un Longicorne qui, comme son nom l'indique, possède cette fois-ci de longues antennes. Il atteint 45 mm de long, antennes non comprises. Passant complètement inaperçu le jour, caché dans les anfractuosités des vieux troncs d'arbres, il s'active dès que le jour tombe, lors des chaudes soirées de juillet et d'août. Il s'envole alors furtivement en bourdonnant bruyamment. L'accouplement est assez brutal, les deux partenaires abandonnant bien souvent quelques articles antennaires ou pire, une patte, coupés à grands coups de mandibules, tranchantes comme des cisailles. La femelle fécondée s'enfonce dans le sol au niveau d'une vieille souche, généralement d'une espèce feuillue, pour y pondre ses œufs. Les larves qui éclosent vont forer des galeries dans le bois mort pour s'en nourrir durant trois ans environ puis elles se transforment en nymphe avant de libérer un adulte l'été suivant. Tout comme le Lucane, le Prione exige pour son maintien la présence de bois mort dans les forêts. Il est à ce titre un excellent indicateur de l'état de conservation des boisements. Protégé chez la plupart de nos voisins européens, le Prione régresse cependant très fortement, car si l'espèce est protégée, son habitat, lui, ne l'est pas forcément. Pour observer le Prione dans le Lyonnais, il convient de parcourir les vieux boisements comme le vallon de l'Yzeron, entre 21 et 22 heures, les soirs d'été. ...

Plus discret mais non moins impressionnant que le Prion, l'Aegosoma (*Aegosoma scabricorne*) est également un Cérambycidé (*Longicorne*) qui recherche pour son développement larvaire, principalement les Peupliers et les Saules bien qu'on le rencontre aussi sur le Hêtre, le Noyer ou l'Aulne. On le rencontre donc spécialement dans les haies ou les ripisylves*, là où poussent ses essences de prédilection. La femelle recherche pour la ponte les arbres vivants portant des blessures ou des chandelles d'arbres morts sur pied. Le développement ne se déroule donc plus sous la surface du sol mais bien dans les parties aériennes mortes des arbres. Les larves vont forer le bois durant trois ans environ puis réalisent leur nymphose*. L'Aegosoma apparaît au cœur de l'été, au crépuscule, sur les troncs qui l'ont vu naître. Protégé en Ile de France et nationalement pour de nombreux pays d'Européens, l'Aegosoma disparaît des régions où l'exploitation sylvicole est trop intensive. Pour sa survie, il nécessite le maintien de feuillus morts sur pieds, en mélange d'arbres sains. Dans la région lyonnaise, on le rencontre fréquemment sur le Parc de Miribel Jonage ou de la Feysine à Villeurbanne.

Les grands Coléoptères* saproxylophages* ne sont pas tous de mœurs nocturnes. La famille des Cétoïnes en est le parfait exemple. Si la Cétoïne dorée (*Cetonia aurata*), ce petit scarabée vert-doré qui fréquente les fleurs du jardin au printemps et dont les larves vivent dans les composts, est assez bien connue, peu de gens ont en revanche eu la chance d'observer la superbe et majestueuse Cétoïne précieuse (*Protaetia aeruginosa*) qui fréquente la frondaison des vieux arbres feuillus. Deux fois et demie plus grande que la Cétoïne dorée, la Cétoïne précieuse passe l'essentiel de sa vie dans les cavités remplies de terreau des vieux arbres, principalement des chênes. C'est dans ces dernières que les larves vont consommer, durant deux à trois ans, les feuilles et le bois décomposé qui garnissent le creux. C'est par conséquent une espèce dite cavicole. Sans quitter la cavité, elles réalisent leur nymphose* dans une coque qu'elles construisent en agglomérant des débris de bois avec leurs excréments, assez semblables à des crottes de souris. L'adulte émergera en mai de l'année suivante, à la recherche d'un partenaire sexuel et d'une cavité. Là encore, cette espèce voit ses effectifs diminuer dramatiquement en raison de la disparition de son habitat, les vieux arbres présentant des cavités. De faible valeur économique et inesthétiques aux yeux de certains, ces arbres disparaissent de nos forêts et surtout des parcs publics alors qu'une telle cavité est un écosystème à elle tout seule, abritant insectes, arachnides*, crustacés, oiseaux, mammifères mais aussi champignons et bien d'autres encore.

Dans notre pays, la Cétoïne précieuse est protégée uniquement en Ile de France mais de nombreux pays ont fait le choix de la protéger intégralement. Dans l'agglomération lyonnaise, elle est encore présente dans plusieurs localités, surtout de l'Ouest lyonnais, plus boisé et notamment au parc de Lacroix-Laval à Marcy-l'Etoile. C'est d'ailleurs également dans ce parc que peut être observé, sur les fleurs de châtaigniers, une autre grande Cétoïne, le Gnorime variable (*Gnorimus variabilis*), tout de noir vêtu et piqué de tâches couleur crème. Le comportement et les exigences de cette espèce sont sensiblement les mêmes que pour la Cétoïne précieuse, à la différence près que le Gnorime recherche préférentiellement les vieux châtaigniers.

Ceci est un bref aperçu des potentialités entomologiques des boisements de l'agglomération lyonnaise. Il fait référence à quelques Coléoptères* spectaculaires ou emblématiques mais il était impossible, dans le cadre de cet article de dresser un inventaire complet des espèces répertoriées sur ce secteur géographique.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cet aperçu des boisements du Grand Lyon et de leur biodiversité, à travers quelques groupes taxonomiques particuliers, nous semble mettre en avant deux aspects contradictoires du milieu naturel. Tout d'abord, la dégradation globale des milieux et de la biodiversité, dégradation qui n'est pas propre au Grand Lyon mais est liée plus généralement aux facteurs bien connus d'urbanisation, de morcellement, de modalités de gestion, d'espèces invasives et de fréquentation excessive (engins motorisés...). Ces dégradations sont inégales selon les secteurs de l'agglomération : les boisements ont presque complètement disparu de la plaine de Lyon en dehors du secteur de Miribel-Jonage mais d'autres secteurs ont pu être partiellement préservés comme le Mont d'Or et des vallons de l'Ouest lyonnais notamment. On peut aussi citer la forêt alluviale de la vallée du Rhône au sud de Lyon, qui a subi de forte dégradation au cours du XX^e siècle (canal et barrage de Pierre-Bénite, autoroute, industrialisation...), mais qui est aujourd'hui largement préservée par les collectivités sur les secteurs subsistants, encore assez vastes, autour du Vieux Rhône. ...



Trois blaireaux adultes et deux juvéniles au sortir de leur terrier à Francheville. © Daniel Ariagno



Un Castor sur l'île de la Table ronde. © Daniel Ariagno

Malgré les atteintes aux milieux, de nombreuses espèces remarquables subsistent encore, y compris parfois au cœur de Lyon, et l'enjeu majeur pour les décennies à venir est bien de préserver les espaces et les espèces, remarquables ou non, à travers la protection et la gestion adaptée des milieux lorsque cela est nécessaire.

Il s'agira enfin d'aller au-delà en permettant au milieu forestier de se redévelopper, notamment dans les espaces où ces milieux ont pratiquement disparu : favoriser les boisements aussi bien de façon dirigée (exemple de la création du bois de Feuilly à Saint-Priest par le Grand Lyon) que de façon spontanée en laissant des parcelles évoluer librement vers la forêt. Il est plus que jamais nécessaire de permettre le développement de la biodiversité dans les milieux forestiers mais aussi plus largement dans les espaces agricoles et le milieu urbain lui-même. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ ARIAGNO D., BOUNIOL J., 2008. *Inventaire des mammifères de la basse vallée de l'Yzeron*. FRAPNA Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, Département du Rhône, des communes de Francheville, Craponne, 40 p.
- ♦ BOUNIOL J. et al., 2008. *Étude des mammifères du Grand Parc de Miribel Jonage*. SEGAPAL / FRAPNA Rhône, 29 p.
- ♦ BOUNIOL J., 2011. *Suivi des populations de Blaireaux d'Eurasie dans le Grand Lyon, 2004-2010*. FRAPNA Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 47 p.
- ♦ CARIOT A. (Abbé) et SAINT-LAGER J.-B. (Docteur), 1889. *Flore descriptive du Bassin moyen du Rhône et de la Loire*. Vitte, Lyon, 8e édition, 1004 p.
- ♦ CHAPUIS J.L., MARMET J., 2006. *Écureuils d'Europe occidentale : fiches descriptives*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 8 p.
- ♦ Conservatoires botaniques nationaux Alpin et Massif central, 2011. *Catalogue de la flore vasculaire de la région Rhône-Alpes*. 196 p.
- ♦ DAMS V., 2006. *Bilan de cinq années de suivi du castor dans le Grand Lyon, 2000-2005*. FRAPNA Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 20 p.
- ♦ GENOT Jean-Claude, 2010. *Instinct Nature*. Sang de la terre, 217 p.
- ♦ GILG O., 2004. *Forêts à caractère naturel*. Caractéristiques, conservation et suivi. Atelier technique des espaces naturels, Cahier technique n° 74, 96 p.
- ♦ LEBRETON P., 1998. *Biodiversité et écologie : quelques aspects théoriques et pratiques*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 67 (4) : 86-94.
- ♦ LURZ W.W., GURNELL J., MAGRIS L., 2005. *Sciurus vulgaris*. Mammalian Species, 769 : 1-10.
- ♦ NETIEN G., 1993. *Flore lyonnaise*. Société linnéenne de Lyon, Lyon, 623 p.
- ♦ SCAPPATICCI G., DESMARES M., 2003. *Le genre Epipactis Zinn (Orchidales, Orchidaceae) en France et sa présence en région lyonnaise*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 72 (3) : 69-115.
- ♦ SCAPPATICCI G., GEVAUDANA A., ROBATSCH K., 1995. *Epipactis fibri Scappaticci & Robatsch, une espèce nouvelle dans la moyenne vallée du Rhône*. L'Orchidophile 26 : 83-88, 124-131.

CORRESPONDANCE

- ♦ DANIEL ARIAGNO, DIDIER ROUSSE, YANN VASSEUR
FRAPNA Rhône, 114 boulevard du 11 novembre 1918, 69 100 Villeurbanne
nou2jd.ariagno@orange.fr
didier.rousse@frapna.org
yann.vasseur@frapna.org

DANIEL GRAND

Les Odonates des espaces forestiers

A priori, nous pourrions penser que les milieux forestiers, expurgés des ruisseaux de fond de vallon et des plans d'eau des milieux alluviaux qui sont traités dans des chapitres spécifiques, sont de peu d'intérêt pour les Odonates*. En effet, les milieux aquatiques des forêts et boisements du Grand Lyon sont fort rares et se localisent surtout dans les collines de l'Ouest lyonnais (quelques mares) et à Givors (un étang collinaire). Toutefois, leur cortège d'Odonates* est assez diversifié et se décline en huit familles, quatorze genres et dix-huit espèces, dont les plus caractéristiques sont *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna cyanea*, *Cordulia aenea* et *Libellula quadrimaculata*.

Même quasiment dépourvus de milieux aquatiques, les forêts et boisements sont d'une grande utilité pour les Odonates* qui, s'ils ne s'y reproduisent pas, y trouvent malgré tout des lisières ensoleillées et des clairières surchauffées qui leur sont propices pour y atteindre la maturité, se nourrir ou se reposer. Chaque été, les flancs orientaux des collines des Monts d'Or sont régulièrement envahis de nombreux *Aeshna affinis*, *A. mixta* et *Sympetrum striolatum* en provenance des étangs de la Dombes, d'autres espèces étant par ailleurs occasionnelles. ♦



♦ *Aeshna cyanea* (Aeschne bleue) suspendue au-dessus d'une mare au Bois de la Caille à Caluire. © Daniel Grand

CORRESPONDANCE

- ♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute, 69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or

CHAPITRE 4

Vallons et ruisseaux

- 120 DES RUISSEAUX VIVANTS AUX MARGES DE LA VILLE
{JEAN-FRANÇOIS PERRIN}
- 126 LES ODONATES DES RUISSEAUX DU GRAND LYON
{DANIEL GRAND}
- 128 LA CRESSONNIÈRE DE VAISE, UN ÎLOT DE BIODIVERSITÉ
AU CŒUR DE L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE
{DIDIER ROUSSE ET YANN VASSEUR - THIBAUT DURET - ÉDOUARD RIBATTO - CHRISTOPHE D'ADAMO ET HUGUES MOURET}
- 138 UNE IMPROBABLE RELIQUE
{HENRI PERSAT}
- 141 LA ZONE HUMIDE D'YVOURS À IRIGNY
{VINCENT DAMS, JULIEN BOUNIOL ET YANN VASSEUR}
- 147 LE VALLON DU BOIS D'ARS À LIMONEST : UN SITE ENCORE SAUVAGE
QU'IL CONVIENDRAIT DE PRÉSERVER
{CLAUDE DENNINGER}

STÉPHANE WEISS

Vallons et ruisseaux

La topographie et le climat de la région lyonnaise ont donné naissance à un chevelu de ruisseaux affluents de la Saône ou du Rhône. Leur nombre est assez important mais ils sont inégalement répartis et concentrés dans l'ouest et le nord-est de l'agglomération.

De nos jours ces ruisseaux, ont une place ambivalente au sein de la trame urbaine : tantôt assimilés à des espaces naturels contrastant avec la ville environnante et longés à ce titre par des sentiers de découverte (vallons de Rocheardon, du Ribes, des Serres et Planches, Yzeron au Grand moulin de Francheville, sentier de la Marinade au débouché du ruisseau des Échets...), tantôt craints en tant qu'exutoires des eaux pluviales, susceptibles de déborder en cas d'orage et, à ce titre, parfois busés ou recouverts...

Ces deux visions traduisent un éloignement entre la population urbaine et ces cours d'eau. Ces représentations contemporaines ne doivent pas occulter un passé récent bien différent, où ces ruisseaux revêtaient un caractère industriel. Au XIX^e siècle, le seul bassin de l'Yzeron compte jusqu'à onze moulins et voit le développement d'une importante activité de blanchisserie : en 1861 on compte 165 ateliers à Craponne, 106 à Francheville, 21 à Saint-Genis-les-Ollières¹... D'autres cours d'eau voient le développement d'une activité maraîchère, à l'image des cressonnières.

Objets en devenir, corridors écologiques insérés dans un contexte désormais urbanisé, où l'imperméabilisation des sols aggrave le ruissellement et les risques de débordement (régulièrement médiatisés à l'image de l'Yzeron ou du Gier), ces ruisseaux et rivières, ainsi que leurs vallons, retrouvent aujourd'hui une certaine place dans le développement de l'agglomération, qu'il s'agisse de la prévention des crues ou des Projets Nature portés par les communes avec le soutien du Grand Lyon et du Conseil général du Rhône.

Vallons et ruisseaux conservent un attrait naturaliste illustré par les contributions de ce chapitre. À la suite d'une vue d'ensemble proposée sur ces ruisseaux (Jean-François Perrin) et d'un regard sur les Odonates (Daniel Grand), un collectif d'auteurs analyse le cas de la cressonnière de Vaise, un espace désormais enchâssé dans la trame urbaine (Didier Rousse, Yann Vasseur, Christophe d'Adamo, Édouard Ribatto, Thibault Duret et Hugues Mouret) mais réservant bien des surprises, dont la présence de la rare Épinochette *Pungitius pungitius* (Henri Persat). Viennent ensuite deux exposés, l'un sur le marais d'Yvours alimenté par le ruisseau de la Mouche à Irigny (Vincent Dams, Julien Bouniol et Yann Vasseur), le second sur la flore du vallon du Bois d'Ars à Limonest (Claude Denninger).

Le lecteur trouvera également une évocation de la ripisylve de l'Yzeron à Francheville dans la contribution sur la diversité écologique des forêts collinéennes (Stéphane Weiss), dans le chapitre consacré aux forêts et boisements. ♦



L'amorce du vallon des Échets entaillant le plateau de la Dombes. © Jacques Léone - Grand Lyon



Le vallon boisé de l'Yzeron entre Francheville et Craponne. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ BERTHET F., CIGIOTTI A., WASSERSTROM S., 2009. *Atlas de l'aventure industrielle de l'agglomération lyonnaise (XIX^e-XX^e siècles)*. Agence d'Urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise, 116 p.

JEAN-FRANÇOIS PERRIN

Des ruisseaux vivants aux marges de la ville

Les collines qui dominent Lyon sont comme autant de châteaux d'eau. Des dizaines de sources et de ruisseaux convergent de leurs flancs vers la Saône et le Rhône. Ils vagabondent d'abord dans d'étroits vallons, recueillent à la croisée des chemins creux des gouttes, rares ruissellements venus de parcs et jardins voisins. Ce sont autant de corridors verts qui serpentent dans les bois, puis des prés, ignorés des citadins ; puis se fauflant sous les chaussées et les murs de riches villas, les rus s'approchent inexorablement de la ville... et finalement disparaissent dans ses sombres boyaux de béton.

Ces ruisseaux orphelins, abandonnés à eux-mêmes dans un monde urbain impitoyable, regorgent pourtant d'une vie insoupçonnée.

LES DESCENDANTS DU MONT D'OR

Ce fameux massif calcaire, si bien décrit par Rulleau et Rousselle (2005), engendre quelques cours d'eau parmi les plus intéressants pour la qualité de leur eau, et pour la diversité de la flore et de la faune qui les accompagnent. Côté sud, ce sont l'Arche et le Pomeys : le premier naît en haut du vallon des carrières de saint Fortunat (Saint-Didier-au-Mont-d'Or), où subsiste le vestige d'un aqueduc romain taillé à même le calcaire blanc ; le second sourd au pied de la célèbre esplanade du mont Cindre à Trève, dans les hauts de Saint-Cyr-au-Mont-d'Or. D'abord simple rigole à la frange des pelouses à orchidées, puis petit ru au fin gravier de pierre dorée, il héberge déjà une faunule de petites larves d'insectes des prés humides, comme le ver boudiné de la Tipule, plus connue sous le nom de Cousin ; sur les pierres un fin gazon de diatomées* et de mousses aquatiques est parcouru de fragiles larves d'éphémères du genre *Baetis* : celles-ci broutent la mince verdure algale avec leurs mâchoires racleuses. Les curieux Ancyles* en forme de chapeau chinois, tels les Arapèdes* sur le rocher, leur font une modeste concurrence. On peut débusquer sous chaque caillou ou presque un agile Gammare : ces chevrettes d'eau douce, cousines des Talitres* qui sautillent par milliers sous les débris des plages, sont également des nettoyeurs parfaits ; toutes les matières végétales comestibles, et notamment les feuilles tendres, sont désintégrées sous leurs mandibules ; bactéries et champignons peuvent ensuite poursuivre le travail d'assimilation. Sans cette chaîne alimentaire simplissime les ruisseaux périraient sous une litière pourrissante.

Devenu véritable cours d'eau, avec ses pleins et ses déliés, ses radiers et ses mouilles, le Pomeys abrite quelques truites sauvages, brunes et très vives, qui gobent toute proie dérivant au fil de l'eau : sauterelles, grillons, araignées, ou larves de taupins précipitées dans leur sciure par la chute d'une branche morte. Jadis... enfin il y a 50 ans, les écrevisses vert-de-gris hantaient discrètement ces eaux fraîches et oxygénées ; c'était avant l'urbanisation débridée des plateaux alentour, cette incrustation sournoise du bitume qui a tout enveloppé, irrespectueuse de cette vie fragile des vallons : s'y déversent à présent toutes les pluies frappant de vastes zones commerciales goudronnées, des toits chargés de poussières, de rues huileuses encombrées de chantiers poussiéreux, et encore les trop-pleins des égouts qui refoulent leurs eaux douteuses à chaque orage ! S'étonnera-t-on que les nobles crustacés, déjà fragilisés par une terrible épidémie de téléhaniose* (ou maladie de porcelaine), n'y aient pas résisté ? ...



■ L'Arche, un ruisseau natif des Monts d'Or, s'écoulant dans un cadre champêtre puis de plus en plus urbanisé, jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de Rochecardon. © Grand Lyon



■ Le ruisseau des Planches à Ecully : à l'instar des autres ruisseaux de l'ouest de l'agglomération, il constitue dans sa partie amont un corridor écologique au sein d'une trame urbaine se densifiant vers l'aval (ce ruisseau est ensuite busé sous l'échangeur autoroutier de la Porte de Valvert puis sur la majeure partie de son parcours jusqu'à la Saône à travers le quartier de Vaise). © Grand Lyon



■ Le ruisseau des Vosges à Fontaines-Saint-Martin : un petit ruisseau s'écoulant vers la Saône en contrebas du plateau des Dombes, alimenté sur son parcours par plusieurs sources, dont la commune tire son nom. © Grand Lyon

Après un parcours plus boisé, les deux ruisseaux frères confluent à l'Indiennerie (site d'anciennes teintureries). On rencontrait le moulin Galatin, juste en amont de l'Arbalétière, dont la prise d'eau devait moulinner les grains, alors que beaucoup de moulins étaient plutôt au fil de l'eau sur le Rhône (J.B. Laferrère, comm. pers.). Si le ruisseau se perd quelque peu dans une buse sur le site du val Rosay, c'est qu'après 1945, on l'a remblayé avec les décombres du quartier de Vaise lourdement bombardé par les alliés. Aujourd'hui le parcours subit une invasion de Renouées asiatiques (*Reynoutria spp.*). Puis il rejoint le Rocheardon ; celui-ci a sauté un dernier verrou rocheux à Champagne, en contre-bas du chemin des Rivières et dévale vers l'ancienne gare d'eau par une large entaille orientée au sud ; c'est un milieu encore peu aménagé qui constitue un important corridor biologique : on connaît surtout la faune des amphibiens* qui est assez diversifiée (CORA, 2005a). Les bosquets alentour bruissent du chant des cigales au plus chaud de l'été.

Côté Saône, un nant quasi montagnard naît sous le mont Verdun : c'est le Thou qui serpente à travers Curis jusqu'à Poleymieux ; avec des eaux fraîches et surtout calcaires il a tout pour assurer une bonne croissance à la Truite (*Salmo trutta*), à l'Écrevisse (*Austropotamobius pallipes*) et au Chabot (*Cottus gobio*). Ce poisson un peu grotesque avec « sa grosse tête et ses joues épaisses », comme disait Roule (1940) est un vrai troglodyte* : il affectionne le couvert d'un petit bloc pour mener sa vie solitaire ; du porche de son antre il surveille la vie grouillante du ruisseau, et happe goulument tout ce qui lui semble comestible... à moins que, devenu père, il n'endosse seul le rôle de farouche gardien de la progéniture ! On peut craindre que cette espèce soit en régression voire disparue comme le suggèrent les derniers inventaires piscicoles (Fédération de pêche 69, en 2007), alors que des individus se maintiennent dans les seuils rocheux de la Saône.

RUISSEAUX DES CHAMPS

Un deuxième type de tributaires de la Saône est représenté par une série de ravins venus du plateau des Dombes, avec du nord au sud : le Grand Rieu (qui rejoint la Saône à Genay), les Torrières (à Montanay et Neuville-sur-Saône), les Echets, les Vosges et le Ravin (trois ruisseaux dont les cours servent notamment de limites aux bans communaux de Fleurieu-sur-Saône, Cailloux-sur-Fontaines, Rochetaillée, Fontaines-Saint-Martin, Fontaines-sur-Saône, Sathonay-Camp et Sathonay-Village). Ils ont tous le même profil. Ce sont d'abord de simples fossés au lit graveleux, qui suintent entre les champs de blés et de maïs, s'enrichissant parfois des eaux troubles de quelque étang, ou d'une source cachée dans les ronces ; puis ils entaillent le plateau de lœss* et se fraient un chemin dans des bois caillouteux. Leur eau est plutôt brune, le fond est noir d'algues favorisées par les nitrates. Ils sont capables de crues violentes mais sont presque à sec en été : la vie, déjà difficile pour les invertébrés aquatiques, est trop dure pour les poissons.

A ce groupe appartient également le ruisseau des Chanaux, qui draine les prairies de Chasselay et débouche dans la plaine agricole de Quincieux ; là son cours ralentit, le fond se couvre de limon et les herbiers prospèrent ; la faune est bien différente, dominée par les escargots d'eau ou Limnées, les sangsues qui sont leurs prédateurs, et toute une faune de « patineurs » comme les Gerris ou cordonniers, les Gyrins ou tourniquets, les hydromètres et autres punaises aquatiques : ce n'est plus le domaine de la truite mais celui des chevaines, gardons et autres fretins communs en Saône. Les amphibiens* les plus fréquents sont les Grenouilles (plusieurs espèces), le Crapaud commun (*Bufo bufo*), et dans les zones boisées la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) ; les mares et petits plans d'eau adjacents accueillent également une bonne diversité d'Odonates* (Grand, 2010). ...



■ Ripisylve le long de l'Yzeron.
© Didier Rousse



■ La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) fréquente les ruisseaux en contexte boisé.
© Christian Maliverney



■ L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) peut être observé jusqu'au sein de zones urbaines, à la faveur de petites zones humides (sources, bassins...). Ce petit crapaud tire son nom du comportement du mâle, qui transporte et prend soin des œufs jusqu'à leur éclosion.
© Christian Maliverney

RUISSEAUX DES VILLES

Ceux-là sont nés aux marges de la ville dans d'anciennes prairies, colonisées entre deux guerres par des villas ou de petits immeubles. Ainsi le vallon des Serres, les fonds d'Ecully, les marais du Pérolier, et même les combes de la Duchère, produisent des suintements quasi permanents qui deviennent des rus de faible gabarit, à fond sableux et souvent encombrés par des embâcles de crue. À cause de leur indiscipline, on les a autant que possible canalisés, voire couverts. Certains n'existent plus que virtuellement dans un vaste conduit, comme le ruisseau de Chalin qui coule sous l'autoroute A6, dans le quartier bien-nommé des Sources. Un de ses affluents, le Montchal, est en grande partie camouflé sous le centre commercial d'Ecully, d'où il ne ressort, hélas pas indemne, que sur 150 mètres dans un vallon relicte aux arbres centenaires. Car les plus beaux vestiges de ces corridors de verdure restent les arbres vénérables. Vivants ou sénescents, ce sont d'extraordinaires réservoirs de biodiversité, et les derniers biotopes* où les grands coléoptères* xylophages peuvent accomplir un cycle larvaire complet : 4 à 5 ans pour le Cerf-volant (*Lucanus cervus*), 3 ans pour le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), 2 ans pour la Cétoine très précieuse (*Protaetia aeruginosa*). On y trouve encore le Grand Taupin (*Elater ferrugineus*), le Gnorime noir (*Gnorimus octopunctatus*), la Saperde requin (*Saperda carcharias*), et dans les plus vieux saules l'Aromie musquée (*Aromia moschata*) d'un vert chatoyant. Couverts de vieux champignons polypores, ces arbres essaient alors toute une petite faune d'insectes saproxyliques*, véritables « transformeurs » du bois mort (Dodelin, 2010). Les oiseaux les plus divers y trouvent des refuges : ce sont les postes avancés de divers pics, des Sittelles (*Sitta europaea*), de la Huppe (*Upupa epops*), de Pigeons ramiers et bisets (*Columba palumbus* et *C. livia*), et d'une grande diversité de passereaux ; enfin les mammifères discrets et charpenteurs que sont les blaireaux, fouines, loirs, hérissons et musaraignes, y trouvent asile (Ariagno, 2010).

SOURCES, LAVOIRS ET CRESSONNIÈRES

Le quatrième groupe de cours d'eau comprend ceux qui naissent au griffon d'une source, ou par la résurgence d'une nappe souterraine. Ils étaient jadis aménagés en lavoirs publics ou privés, et ont connu une forme de pollution « savonneuse » qui ne devait pas être très favorable à la vie aquatique ; de nos jours, il ne reste le plus souvent que des vestiges asséchés ou des bassins ruinés envahis d'algues filamenteuses. Seules quelques jolies sources comme celle du château de Cailloux, ou celle du lavoir amont, recèlent de riches colonies de gammars et de larves de phrygane (porte-bois ou vers d'eau) dans les tresses de cresson sauvage. Les collines morainiques de Fourvière et de la Croix-Rousse ne produisent aucun ruisseau digne de ce nom, mais il existe un grand nombre d'émergences. Il s'agit en fait de drains de l'époque gallo-romaine, exutoires de remarquables réseaux, comme les Arêtes de poisson de la Grand-Côte. Ces eaux chargées de calcaire sont incrustantes, par exemple la source du jardin du Conservatoire national de musique, quai Chauveau (Lyon, 9^e arrondissement) : on y voit des espèces troglodites*, quasi cavernicoles, comme les *Niphargus* qui sont des gammars dépigmentés et aveugles. Quelques amphibiens*, comme l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), profitent de ces poches d'eau urbaines (Chazal, 2006).

Les lavoirs urbains sont disséminés depuis le Mont d'Or jusqu'aux balnes* de la Mulatière ; on y trouve surtout des amphibiens*, comme les Grenouilles (plusieurs espèces), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Alyte accoucheur, si les eaux ne sont pas chlorées !

Autre curiosité : les sources de Vaise, derrière la piscine municipale, qui alimentent une fameuse cressonnière, au cœur d'une zone potagère ; on y a récemment découvert la principale colonie de Triton crêté (*Triturus cristatus*) du département, en compagnie des Grenouilles vertes et rieuses (*Pelophylax kl. esculenta* et *Pelophylax ridibundus*). Un ruisseau vif en sort, qui a les qualités requises pour héberger quelques truites, avant de rejoindre le ruisseau des Planches et la Saône. On a connu également un ruisseau de la Claire proche de Gorge de loup (Lyon 9^e arrondissement), dont le nom évoque une pureté, sans doute favorable aux blanchisseries... de l'époque. La dernière cressonnière exploitée de Saint-Didier-au-Mont d'Or accueille la plus forte population de Tritons palmés et alpestres des Monts d'Or (CORA, 2005a). ...

Enfin nous mettrons dans ce dernier groupe les trois principaux cours d'eau lyonnais provenant d'une résurgence de nappe. Le plus anachronique est le ruisseau de la Mouche, aujourd'hui enserré dans la zone industrielle d'Irigny et Saint-Genis-Laval : c'est une vraie source phréatique dont le niveau d'émergence est réglé par le toit de l'aquifère* dont l'origine viendrait d'un ancien lit fluvial quaternaire ; il héberge encore une population de Truite fario, le Castor (*Castor fiber*) s'y est installé, et il a fait l'objet d'un inventaire en vue de sa réhabilitation ; ce site historique a compté jusqu'à sept moulins et une blanchisserie de draps, et il a été décrit par Coutagne en 1871-72 sous le nom de source d'Yvours (voir l'article de V. Dams et al. dans ce même chapitre).

Le deuxième cas est celui de l'Ozon et son affluent l'Inverse, qui sont essentiellement alimentés par une branche sud de la nappe fluvio-glaciaire de l'Est lyonnais : outre les cressonnières qui ont fait la réputation de Saint-Symphorien-d'Ozon, cette jolie rivière est peuplée de divers poissons (Chevaine *Leuciscus cephalus*, Vairon *Phoxinus phoxinus*, Goujon *Gobio gobio*, Épinoche *Gasterosteus aculeatus* et Truite fario) et d'une faune benthique* classique.

Le dernier cas permet d'illustrer l'intérêt faunistique de l'île de Miribel-Jonage, avec deux ruisseaux phréatiques le Rizan et la Rize. Si le premier n'est qu'une fuite du canal de Jonage et d'un déversoir au pont d'Herbens (à Meyzieu), il est très riche en poissons et invertébrés divers ; en particulier on y observe régulièrement la petite Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), qui se développe dans sa litière graveleuse ; dans les mêmes vasières en limite de refoulement des crues du Rhône, les dernières grosses anguilles viennent hiverner. La Rize, bien aménagée à Vaulx-en-Velin, aurait pu continuer son existence de cours d'eau urbain en plein Villeurbanne, mais elle a été couverte, et ne laisse plus que son nom à une rue plutôt sinieuse de la Part-Dieu !

Ainsi donc quelques unes des richesses bien cachées de nos mares, ruisseaux, et étangs lyonnais, ont été sacrifiées dans des opérations immobilières : nombre de lotissements et de Zones d'aménagement concerté (ZAC) évoquent des zones humides remblayées ; par exemple, le stade de Ménival (Lyon 5^e) a la forme presque exacte de l'étang d'hier, et son drain coule joliment au milieu des cèleris d'eau, enjambés de deux ponceaux, pour la grande joie des enfants de la crèche. Mais le plus grand « lac » de l'ouest lyonnais a disparu vers 1970 sous la ZAC de Sans Souci, aux confins de Limonest et Champagne.

Aujourd'hui, et grâce à un effort considérable de réhabilitation des zones humides dans la conscience publique, une juste et providentielle tutelle du Grand Lyon se met en place pour protéger ces oasis de nature dans la cité. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ Ariagno D., 2010. *Grands traits de l'évolution du peuplement de mammifères rhônalpins depuis 40 ans*. Evaluation de la biodiversité rhônalpine 1960-2010, Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, Hors-série n° 2 : 98-106.
- ◊ Chazal R., 2006. *Les Amphibiens du Grand Lyon, synthèse 2006*. Centre ornithologique Rhône-Alpes section Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 159 p.
- ◊ Centre ornithologique Rhône Alpes (CORA), 2005a. *Les Amphibiens du Grand Lyon, 2001-2004*. Centre ornithologique Rhône-Alpes section Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 98 p.
- ◊ Centre ornithologique Rhône Alpes (CORA), 2005b. *Les Amphibiens du Grand Lyon, 2005*. Centre ornithologique Rhône-Alpes section Rhône, pour le compte de la Communauté urbaine de Lyon, 162 p.
- ◊ Dodelin B., 2010. *Les insectes saproxyliques, dernier maillon de la forêt*. Evaluation de la biodiversité rhônalpine 1960-2010, Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, Hors-série n° 2 : 159-166.
- ◊ Grand D., 2010. *Deux siècles d'étude des libellules en Rhône-Alpes (Insecta, Odonata)*. Evaluation de la biodiversité rhônalpine 1960-2010, Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, Hors-série n° 2 : 23-29.
- ◊ Roule L., 1940. *Migrations et fécondité des poissons*. Delagrave, Paris, 254 p.
- ◊ Rulleau L., Rousselle B., 2005. *Le Mont d'Or... une longue histoire inscrite dans la pierre*. Société linnéenne de Lyon, 251 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ JEAN-FRANÇOIS PERRIN
68 rue Joliot Curie, 69005 Lyon

DANIEL GRAND

Les Odonates des ruisseaux du Grand Lyon

Plus de 40 ruisselets et ruisseaux sillonnent le Grand Lyon. On peut les classer en deux catégories : les quelques ruisseaux de la plaine alluviales du Rhône à l'est de l'agglomération et les nombreux rus, ruisselets et ruisseaux situés sur les flancs de l'axe Rhône-Saône et l'ouest de celui-ci, dans les secteurs collinaires du Mont d'Or, des monts du Lyonnais et en piémont du Pilat à Givors.

Les ruisseaux des plaines alluviales sont représentés par les ruisseaux du Ratapon à Jonage, de la Rize à Décines et Vaulx-en-Velin et surtout du Rizan à Meyzieu. Ce dernier héberge un exceptionnel cortège de libellules qui se décline en neuf familles, vingt-trois genres et trente-six espèces, dont une bonne dizaine est toutefois accidentelle. Parmi cet impressionnant cortège, on doit mettre en évidence *Calopteryx haemorrhoidalis*, qui est revenu sur l'agglomération en été 2003 après un siècle et demi d'absence (Grand, 2004), *Ceragrion tenellum*, *Erythromma lindenii*, de belles populations de *Coenagrion mercuriale*, une espèce protégée sur le territoire français, *Pyrrhosoma nymphula*, *Boyeria irene*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster boltonii*, *Libellula fulva*, *Orthetrum brunneum* et *O. coerulescens*.

En revanche, la liste des Odonates* des ruisseaux de pente est peu diversifiée avec deux espèces omniprésentes, *Calopteryx virgo* et *Cordulegaster boltonii*. Ces deux libellules quasiment toujours présentes sont accompagnées d'une quinzaine d'espèces accessoires qui se dispersent sur l'un ou l'autre de ces cours d'eau. Parmi ces espèces, quelques-unes sont dignes d'intérêt comme *Calopteryx haemorrhoidalis* (Garon), *Erythromma lindenii* (Gier), *Ischnura pumilio* (Garon), *Aeshna cyanea* (Yzeron et divers autres ruisseaux), *Onychogomphus forcipatus* (Gier et cours inférieur de l'Yzeron), *Orthetrum brunneum* (Garon et Gier) et *O. coerulescens* (Garon). ♦

BIBLIOGRAPHIE

♦ GRAND, D., 2004.
Les libellules du Rhône. Museum, Lyon, 256 pp.

CORRESPONDANCE

♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute, 69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or



■ *Cordulegaster boltonii* (Cordulégastré annelé) au repos près de la source des Arches à Saint-Romain-au-Mont-d'Or. © Daniel Grand



■ *Onychogomphus forcipatus* aux abords de l'Yzeron à Oullins. © Daniel Grand

DIDIER ROUSSE ET YANN VASSEUR,
THIBAUT DURET, ÉDOUARD RIBATTO,
CHRISTOPHE D'ADAMO ET HUGUES MOURET

La cressonnière de Vaise, un îlot de biodiversité au cœur de l'agglomération lyonnaise

INTRODUCTION

Le site de la cressonnière de Vaise, au cœur de l'agglomération lyonnaise, se situe dans le 9^e arrondissement de Lyon. Blotti derrière la piscine de Vaise, juste en dessous du viaduc de l'autoroute A6 avant le tunnel de Fourvière, il faisait partie du parc d'une maison de maître dont l'exploitation de la cressonnière était confiée à un maraîcher. De nos jours, si la maison d'habitation a disparu depuis la construction de l'autoroute, il subsiste néanmoins le jardin potager, la cressonnière, un lambeau du boisement, ainsi que quelques prairies. Le site conserve une activité humaine avec la culture du potager par l'association ADN qui se consacre à la réinsertion de personnes adultes en difficulté. La cressonnière, désormais propriété de la Ville de Lyon, est gérée par le Service des espaces verts, qui s'appuie sur un plan de gestion élaboré en 2009 par la Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature - section du Rhône (FRAPNA Rhône) et le Centre ornithologique Rhône-Alpes - section du Rhône (CORA Rhône), aujourd'hui Ligue pour la protection des oiseaux - section du Rhône (LPO Rhône). Il tente de concilier les objectifs de préservation de l'environnement avec l'activité potagère que l'association ADN fait perdurer sans oublier les contraintes du contexte urbain.

La cressonnière de Vaise est ce qu'on peut appeler un réservoir de biodiversité au cœur de la ville, un écrin de nature serti d'immeubles. En effet, il est difficile d'imaginer trouver autant de diversité faunistique et floristique sur une si petite superficie, au pied de l'autoroute, qu'il s'agisse de l'Épinochette (*Pungitius pungitius* ; évoquée dans l'article suivant par H. Persat) ou des espèces présentées ci-après, en particulier les tritons. Et pourtant...

LA FLORE

La flore présente aujourd'hui sur le site de la cressonnière de Vaise témoigne des usages passés et présents de cet espace. Son histoire se partage entre une exploitation agricole pratiquant notamment la culture du cresson et un parc arboré de propriété bourgeoise. Sa fonction actuelle tend vers une mixité entre jardins diversifiés à vocation potagère, pédagogique et ornementale et secteur boisé à la gestion minimaliste respectueuse du milieu.

L'histoire du site et le milieu urbain environnant induisent une grande variété d'espèces naturelles et cultivées, spontanées et invasives, avec une flore surtout caractéristique des zones urbaines et périurbaines. Celle de la cressonnière de Vaise est d'une richesse non négligeable, pour un milieu intra-urbain. Pas moins de 180 taxons ont été dénombrés sur le site en 2009 (des inventaires floristiques antérieurs ont été effectués en 1997 par Gérard Ducerf et en 2008 par Gilles Dutartre). En comptant les plantes ayant pu échapper aux investigations à cause de la période de prospection notamment, nous pouvons aisément penser que le site recèle au moins 200 espèces végétales.

Le site est constitué de milieux variés que nous décrirons successivement pour les plus intéressants : bassins, mare, prairies à hautes herbes, boisement. ...



Un bassin de l'ancienne cressonnière, colonisée par la végétation.
© Didier Rousse



Une fougère aquatique se développant à la surface des bassins : *Azolla filiculoides*.
© Didier Rousse



La Succise penchée (*Succisa inflata*), une plante dont la seule population française historiquement attestée était localisée dans le Lyonnais, présumée disparue et retrouvée à la cressonnière de Vaise.
© Didier Rousse

Plusieurs parties sont occupées par les bassins des anciennes cressonnières qui communiquent entre eux. Ils sont colonisés par une végétation plus ou moins hygrophile*, au pouvoir d'expansion généralement élevé et doivent être régulièrement gérés pour limiter la densité de végétation. Cette pratique a permis de conserver ces bassins en eau.

Les bassins localisés à proximité de la piscine sont densément occupés par des plantes hélophytes* : Roseau (*Phragmites australis*), Souchet odorant (*Cyperus longus*), Glycérie (*Glyceria notata*), Rubanier dressé (*Sparganium erectum*), Massette (*Typha latifolia*), Véronique mouron d'eau (*Veronica anagallis-aquatica*) et partiellement envahis par des espèces moins hygrophiles* au comportement envahissant telles que l'Épilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*) et l'Eupatoire (*Eupatorium cannabinum*). On notera la présence du Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) qui témoigne de l'utilisation originelle de ces bassins.

L'Azolla fausse fougère (*Azolla filiculoides*) est une petite fougère aquatique flottante qui se développe au printemps et surtout en été pour disparaître généralement avant l'hiver comme les lentilles d'eau. Originaires d'Amérique, cette plante s'est largement naturalisée et peut avoir un comportement envahissant.

Une mare aux berges naturelles en pente douce borde le site côté nord. Elle présente une flore classique des étangs et mares, assez diversifiée, mêlant hydrophytes* tels que les nénuphars (*Nymphaea alba*), des hélophytes* (*Iris pseudoacorus*, *Typha latifolia*, Prêle des marais *Equisetum fluviatile*) et de nombreuses espèces se développant sur les berges : Laïches (*Carex pendula*, *Carex riparia*), Glycérie, Épilobe hirsute, Laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) notamment.

Vers l'entrée du site, une prairie à hautes herbes à tendance hygrophile* est largement occupée par des espèces herbacées de grande taille en majorité introduites et naturalisées. On peut noter en particulier la Grande aunée (*Inula helenium*) aux très grandes feuilles oblongues, espèce la plus emblématique vu sa taille qui peut largement dépasser 2 m de haut, le Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), espèce montagnarde introduite, la Verge d'or géante (*Solidago gigantea*) en mélange avec des espèces dont la présence est plus classique dans une prairie de plaine comme la Grande berce (*Heracleum sphondylium*), la Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*) et l'Eupatoire.

Le boisement situé à l'ouest, en pente marquée, s'apparente à un taillis rudéral* de pente, variante anthropique* de la chênaie-charmaie, dénommée ormaie rudérale* (de décombres) à caractère nitrophile* et dominée par l'Érable plane (*Acer platanoides*), associé au Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), au Noisetier (*Corylus avellana*), au Merisier (*Prunus avium*), aux Tilleuls (*Tilia spp.*), au Hêtre (*Fagus sylvatica*), au Sureau noir (*Sambucus nigra*), à l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) et au Robinier (*Robinia pseudacacia*). Le caractère anthropique* est également signifié par la présence d'espèces exotiques comme les Cèdres (*Cedrus spp.*), l'If (*Taxus baccata*) et le Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*). Ce caractère rudéral* est plus marqué sur la partie haute dominée par le Robinier et ponctuellement par la Vigne vierge de Virginie (*Parthenocissus inserta*). La flore du sous-bois est pour partie caractéristique d'une forêt plus naturelle de type chênaie-charmaie collinéenne : Mélisse uniflore (*Melica uniflora*), Arum d'Italie (*Arum italicum*), Alliaire (*Alliaria petiolata*), Géranium Herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), Primevère acaule (*Primula vulgaris*) notamment, qui se mêlent aux espèces nitrophiles* et rudérales* comme l'Ortie (*Urtica dioica*) et la Grande Berce. La régénération forestière montre bien la dynamique caractéristique d'une forêt de pente marquée par des rejets d'Érables et de Frênes.

Pour conclure sur le volet floristique, le site se caractérise à la fois par l'importance des espèces invasives rudérales* en relation, entre autres, avec sa situation en zone urbaine, et par la présence d'espèces remarquables en relation avec son histoire et sa gestion.

La flore de ce milieu humide, urbain, est malheureusement fortement impactée par de nombreuses espèces exotiques envahissantes. Dix-huit sont présentes sur le site, parmi lesquelles six sont véritablement envahissantes : Aster à feuilles de saule (*Aster x salignus*), Azolla fausse fougère déjà évoquée, Fraisier des Indes (*Duchesnea indica*), Galinsoga cilié (*Galinsoga quadriradiata*), Renouée de Bohême (*Reynoutria x bohemica*), Verge d'or géante (*Solidago gigantea*). S'y ajoutent deux espèces potentiellement très envahissantes et probablement été plantées : l'Érable negundo (*Acer negundo*) et l'Ailante (*Ailanthus altissima*).

Récemment une nouvelle espèce exotique a été découverte sur le site. En bordure immédiate du chemin d'accès à la cressonnière, un pied d'Aster écaillé (*Aster squamatus*) a été observé. Il poussait sur une zone drainée par le chemin, colonisée par des plantes annuelles rudérales* et quelques vivaces peu exigeantes. Ce taxon n'a, semble-t-il, pas été encore mentionné dans

le département du Rhône. L'inventaire de la flore des départements de la Loire et du Rhône réalisé en 2007 par le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) ne le cite pas.

Rien ne permet de savoir à ce jour si cet Aster sud-américain sera capable de se propager avec autant de vigueur que dans les régions plus chaudes de la France. Il reste cependant une plante à surveiller sérieusement. Il n'est pas exclu qu'il soit simplement sous-estimée, sa floraison tardive et discrète lui permettant de passer au travers des prospections.

La cressonnière possède quelques taxons intéressants au niveau départemental. Ils sont presque tous, semble-t-il d'origine étrangère au site, mais s'y maintiennent depuis de nombreuses années et s'intègrent parfaitement à la flore locale.

Le Souchet odorant (*Cyperus longus*) est un grand souchet colonisant le milieu essentiellement par voie végétative, à l'aide d'un système racinaire très traçant. Son indigénat dans le département n'a pas été confirmé par l'inventaire du CBNMC en 2007. Pour Gilles Dutartre (com. pers.) d'anciennes mentions pourraient néanmoins être en faveur de l'indigénat du taxon. En 1993, il était cité comme rare et peut-être disparu des environs de Lyon (Nétien, 1993). Il pousse en bordure des anciens bassins servant à l'origine pour la culture du cresson.

La Grande aunée (*Inula helenium*) est une Asteracée ornementale rarement naturalisée dans la région et jusqu'alors citée comme absente des environs de Lyon (Nétien, 1993). Elle est originaire du sud-est de l'Europe.

La Succise penchée (*Succisella inflexa*) est une plante emblématique : la seule population française historiquement attestée était localisée dans le Lyonnais. Elle était présumée disparue en 1993 par Nétien, ce qui est confirmé dans l'inventaire du CBNMC. La plante a probablement été introduite sur le site à partir de graines issues du jardin botanique de la ville de Lyon.

LES INSECTES

La variété des milieux qu'offre le site est également favorable à l'installation et au maintien d'espèces animales variées et notamment d'insectes. Ainsi, le caractère humide, que confère la présence d'un des rares ruisseaux encore en partie à l'air libre à Lyon, avec ses nombreuses dérivations irriguant le potager, vestiges de la culture du cresson de fontaine, permet aux libellules de se développer.

Daniel Grand, odonatologue de renom, y a dénombré au cours de ses inventaires 19 espèces. On y retrouve des espèces se développant dans les eaux stagnantes ou au contraire dans les eaux courantes, d'autres enfin n'ayant pas de préférence. Si la Libellule déprimée (*Libellula depressa*) et l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*) sont des espèces communes partout, colonisant les points d'eau récents dans les semaines qui suivent leur création, il est intéressant de noter la présence de l'Agrion nain (*Ischnura pumilio*), petite espèce qualifiée de rare en France. C'est une espèce pionnière* des milieux aquatiques, à condition qu'une végétation constituée de petits joncs y soit déjà développée. En Rhône-Alpes, l'espèce est présente partout dans les plaines et les vallées sans toutefois être très courante. C'est donc une espèce d'intérêt notable pour un site urbain.

Une autre espèce que nous citerons est le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*), une très grande libellule dont le développement s'effectue dans les eaux courantes. Rappelons ici que certains fossés sont animés d'un courant favorisant d'ailleurs la présence de poissons particuliers, à l'image de l'Épinochette. Présent sur de nombreux sites naturels de Rhône-Alpes, semblant plus commun sur l'ouest de la région, à l'étage collinéen, il est cependant tout à fait remarquable de rencontrer le Cordulégastre annelé sur le site de la cressonnière en raison de sa situation au cœur de la ville.

Diptères*, Hyménoptères*, Hémiptères* et Lépidoptères* nocturnes sont sans doute les groupes les plus représentés en termes d'espèces sur le site de la cressonnière de Vaise. Cependant, les données les concernant restent très partielles, tant il est difficile de trouver des spécialistes capables de les déterminer. En revanche, les Lépidoptères* diurnes et les Coléoptères* saproxyliques* sont bien connus car ils ont fait l'objet de recherches spécifiques dans le cadre du plan de gestion.

Ainsi, parmi les papillons diurnes, la plupart des espèces typiques des jardins et friches industrielles de la région sont présentes : le cortège des trois Piérides (Piéride du chou *Pieris brassicae*, Piéride de la rave *Pieris rapae* et Piéride du navet *Pieris napi*) qui fréquentent surtout le potager du site, les Vanesses (Robert-le-Diable *Polygonia c-album*, Vulcain *Vanessa atalanta*, Petite Tortue *Aglais urticae*, Paon du jour *Inachis io*) visitent les diverses essences fleuries, sauvages ou cultivées et établissent leur ponte sur les massifs d'orties exposés au soleil, le Tircis (*Pararge aegeria*), la Carte géographique (*Araschnia levana*) ou encore le Sylvain azuré (*Limenitis reducta*) survolent les lisières des boisements. ...

Ces espèces se reproduisent sur site, tout comme deux autres espèces emblématiques, hôtes plutôt inhabituels des grandes agglomérations. Il s'agit de Lépidoptères* appartenant à la famille des Papilionidés, le Flambé (*Iphiclides podalirius*) et le Machaon (*Papilio machaon*). Ces papillons sont facilement reconnaissables par leur grande taille et surtout par l'extrémité des ailes postérieures se terminant en pointe, d'où leur nom de porte-queues. Le Flambé fréquente bon nombre de fleurs, indigènes ou pas, comme les buddleias dans les jardins, et recherche pour sa ponte les prunelliers et les arbres fruitiers. La chenille n'endommage pas l'arbre sur lequel elle se nourrit, ne grignotant durant son développement que quelques feuilles. Le Flambé est devenu rare dans la moitié nord de la France, en raison notamment des remembrements qui ont eu pour conséquence l'élimination des haies et des arbustes hôtes. Dans la région lyonnaise, le Flambé est régulièrement observé et même communément certaines années chaudes, favorables à cette espèce thermophile*. À la cressonnière, il réalise deux générations par an.

Ressemblant assez au Flambé, le Machaon est probablement plus connu, sans doute parce que sa chenille verte annelée de noir se trouve souvent sur les fanes de la Carotte cultivée, mais aussi sur le Fenouil ou l'Aneth. Une particularité de la chenille est d'émettre, par un organe fourchu exsertile* appelé *osmeterium*, une odeur répulsive visant à décourager les prédateurs. Ces deux espèces sont globalement en régression et protégées dans certains pays européens.

Concernant les Coléoptères*, nous avons réalisé un inventaire des espèces saproxylophages*, c'est-à-dire consommant du bois mort durant leur cycle larvaire. Le site, en partie boisé, abrite des chandelles, des troncs gisants, des souches en abondance, grâce à la gestion pratiquée par le Service des espaces verts de la Ville de Lyon qui, depuis plusieurs années, vise à améliorer les conditions d'accueil de nombreuses espèces animales dont certains insectes en fort déclin.

Parmi les espèces les plus communes nous citerons la Petite biche (*Dorcus parallelipipedus*), la Trichie zonée (*Trichius zonatus*), la Cétoine dorée (*Cetonia aurata*) que l'on rencontre sur l'ensemble du site. Parmi les plus spectaculaires, nous avons observé le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Rhinocéros (*Oryctes nasicornis*), l'Aegosome (*Aegosoma scabricorne*) et le Prion tanneur (*Prionus coriarius*).

Le Lucane cerf-volant est bien connu du public. C'est le plus grand Coléoptère d'Europe, le mâle atteint très exceptionnellement 110 mm de long dans le sud-ouest de la France, rarement plus de 70 mm dans le Lyonnais. Le Lucane effectue son développement larvaire dans le sol au contact des bois morts enterrés (souches, racines des arbres morts, troncs morts au contact du sol...). Cette espèce décline partout en Europe où elle est protégée dans de nombreux pays. En France, elle disparaît des régions où la sylviculture suit des méthodes intensives de production comme le nord de la France ou les grandes forêts d'Ile-de-France.

Concernant le Rhône, l'espèce est encore très présente jusque dans le cœur des grandes villes comme Lyon. Cependant, l'espèce tend à se raréfier dans les parcs gérés de façon plus intensive comme le Parc de la Tête d'Or. Les populations sont par contre florissantes dans des espaces comme le Bois de la Garde dans le 5^e arrondissement, riche en bois morts. Concernant la cressonnière de Vaise, le Lucane est bien présent (plusieurs mâles et femelles observés) en raison d'un bon potentiel d'accueil des larves : nombreuses souches, peuplement ancien, bois morts au sol... L'espèce n'est pas en danger sur le site. Elle pourra cependant encore être soutenue en augmentant la quantité de bois mort au sol et même en procédant à l'enfouissement dans le sol de bûches ou troncs morts.

Le Rhinocéros, ce gros scarabée de la famille des Dynastidées, se rencontre dans les tas de matière végétale en décomposition comme les tas de compost, de sciure ou de bois mort dont la larve se nourrit durant deux à trois ans. À terme, la larve peut atteindre 120 mm de long ! En déclin dans toute l'Europe, il disparaît de nombreuses régions. Dans les contrées méridionales il est plus répandu mais décline également. Dans le Lyonnais, il est assez erratique et disparaît suite à l'élimination de ses habitats (vieux tas de bois, compost...). Sur le site de la cressonnière, nous avons eu l'agréable surprise de découvrir une femelle adulte se déplaçant dans les résidus de coupe de bois placés sur des bâches près de l'étang aux carpes. Aucune larve n'y a été décelée, peut être en raison de la présence de la bâche empêchant les larves de gagner le sol. La confection d'un tel tas de sciure, déchets de coupe et de potager directement au contact du sol, destiné au développement de l'insecte, lui permettrait sans doute de s'y maintenir. L'espèce ne bénéficie d'aucune mesure de protection, mais elle est un bon indicateur de la qualité des milieux. ...



■ Le Paon du jour (*Inachis io*), une espèce typique des jardins, observée à la cressonnière. © Yann Vasseur



■ Un Coléoptère saproxylophage emblématique : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), ici en cours d'accouplement. © Yann Vasseur



■ Anthophore à pattes plumeuses (*Anthophora plumipes*) au repos sur une fleur de pissenlit. Le mâle de cette espèce se repère facilement au printemps, grâce à ses longues pattes médianes au bout plumeux. Il patrouille en rase motte à la recherche des femelles et chasse les intrus de son territoire. © Hugues Mouret - Arthropologia

Les deux espèces suivantes comptent parmi les plus grands longicornes d'Europe. Le Prione tanneur, protégé dans de nombreux pays d'Europe (Suisse notamment), est en déclin partout suite à l'élimination systématique des vieux arbres et au nettoyage des boisements. La larve se développe durant trois ans dans le bois pourrissant de la base des arbres morts ainsi que dans les troncs morts au sol. Dans le Lyonnais, l'espèce se rencontre encore communément mais ses habitats sont menacés, notamment dans les zones urbaines et périurbaines. Sur le site de la cressonnière de Vaise, nous avons observé deux mâles et une femelle en activité dans le boisement, nous indiquant que l'espèce se développe sans doute sur place. Espèce déterminante pour le choix des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique, le Prione tanneur est un excellent indicateur de biodiversité des boisements. Sur le site, l'espèce sera soutenue par la conservation des bois morts.

L'Aegosoma qui atteint 50 mm de long, est en voie d'extinction dans de nombreux pays bien que souvent protégé (République tchèque, Suisse, Allemagne...). Il a déjà disparu de plusieurs pays d'Europe de l'est et du nord (Pays-Bas, Belgique...). En France, il disparaît des régions où les boisements sont débarrassés des vieux arbres. Dans le Lyonnais, l'espèce, d'une manière générale, se rencontre encore régulièrement, mais tend à se raréfier par la disparition de son habitat, les vieux feuillus morts sur pied. Sur le site de la cressonnière, nous avons pu observer un mâle adulte évoluant sur un tronc en lisière du boisement. La larve a besoin de troncs morts pourrissants, avec une prédilection pour les chandelles qu'elle va creuser durant trois ans. Protégée en France uniquement en Ile-de-France, cette espèce est un excellent indicateur de la bonne conservation des boisements.

La cressonnière de Vaise offre également de précieuses ressources pour la nidification et l'alimentation des Hyménoptères* (abeilles, guêpes, fourmis...). Un inventaire des abeilles a commencé en 2010 et se poursuivra jusqu'en 2014, dans le cadre du programme européen *Urbanbees*. Une attention particulière est portée aux espèces végétales butinées et aux espaces de nidification utilisés par les abeilles. À ce titre, des aménagements ont été mis en place pour mesurer différents paramètres de nidification : « hôtels à insectes » (abris offrant des gîtes de reproduction : bûches percées, tiges et briques creuses...), carrés de sol nu, spirales à insectes (parterres d'herbes aromatiques surélevés en forme de spirale).

Les premières observations ne permettent pas de dresser un panorama des espèces présentes, mais nous vous en présentons ici quelques-unes. Si l'Abeille des ruches (*Apis mellifera*) est naturellement observée sur le site (une colonie sauvage a notamment été observée à l'automne 2007, installée dans une cavité d'un mur en pisé), elle n'est évidemment pas la seule.

L'Halicte des scabieuses (*Halictus scabiosae*) visite (comme son nom ne le suggère pas) des fleurs variées, comme les cirses, chardons et bien sûr scabieuses et autres knauties... Elle nidifie dans des sols de terre tassée. Les Lasioglosses (*Lasioglossum spp.*) s'installent également dans le sol et comptent de nombreuses petites espèces, dont certaines dites sub-sociales : un début de colonie s'organise autour d'une femelle pondreuse.

Les Andrènes ou abeilles des sables (*Andrena spp.*) comptent près de 200 espèces en France. Il conviendra de se pencher précisément sur ce groupe aux mœurs très diverses. On pourra notamment rechercher l'Andrène vague (*Andrena vaga*), l'Andrène de la bryone (*Andrena florea*), l'Andrène fauve (*Andrena fulva*), mais aussi *Andrena haemorrhoa* ou *Andrena nitida*...

Le Xylocope violet (*Xylocopa violacea*), ou Abeille charpentière, est la plus grosse abeille d'Europe. Noir et hirsute, impressionnant par son vol lourd et bruyant, il est pourtant totalement placide et seules les femelles saisies peuvent infliger une pique, dont la douleur s'estompe très rapidement. Il a une prédilection pour les fleurs de légumineuses (Fabacées) et visite ainsi volontiers les glycines sur le fronton de la ferme de la cressonnière. On peut le confondre facilement avec deux autres espèces dont la présence, probable sur le site, est avérée à proximité : son proche cousin *Xylocopa valga*, dont la distinction est fine, et le Xylocope bleu (*Xylocopa iris*), plus petit est clairement bleuté.

Certaines anthophores précoces, comme l'Anthophore à pattes plumeuses (*Anthophora plumipes*), sont facilement repérés au printemps. Les mâles patrouillent rapidement au ras du sol en chassant les intrus de leur territoire. Ils se reconnaissent grâce à une touffe de poils caractéristique sur leurs pattes médianes.

Les Bourdons sont de grosses abeilles sauvages dont la détermination n'est pas aussi simple qu'elle le paraît : plusieurs espèces ont un aspect similaire. Dans ces cas, seul un examen approfondi de caractères cachés (ponctuation de la carapace, organes génitaux des mâles...) permet de les distinguer. On peut noter la présence du groupe des Bourdons à « cul-blanc » (*Bombus gr. terrestris*; 4 espèces sœurs) et du groupe des Bourdons des champs (*Bombus gr. pascuorum*; 3 espèces sœurs). Le Bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*), plus aisé à déterminer, fréquente également le site. ...

Présentes partout, les Osmies s'installent dans tout type de galerie d'un diamètre allant de 5 à 10 mm. Rousses et noires, l'Osmie à corne (*Osmia cornuta*) et l'Osmie rousse (*Osmia rufa*), un peu plus petite, sont bien implantées sur le site.

Des marques sur les plantes indiquent également la présence d'abeilles coupeuses de feuilles ou Mégachiles (*Megachile spp.*), qui construisent avec des morceaux de feuilles de petits cigares servant de loges à leurs larves. On a aussi pu observer des Anthidies ou abeilles cotonnières (*Anthidium spp.*), qui récoltent des poils sur les plantes tomenteuses pour confectionner des loges placées sous le surplomb d'une pierre par exemple. Enfin, on peut rencontrer à l'automne une Collète (dont la langue est courte et bifide) : la Collète du lierre (*Colletes hederæ*), qui ne butine (pratiquement) que cette espèce.

L'identification de la plupart des espèces demande une préparation rigoureuse des spécimens et une observation minutieuse et il faut parfois faire appel à une expertise externe pour certains groupes. Le suivi initié en 2010 sur la cressonnière nous précisera rapidement les choses, mais nous pouvons déjà espérer trouver une diversité intéressante dans cet îlot de verdure, enclavé dans le tissu urbain.

La diversité des insectes de la cressonnière de Vaise reflète la richesse des milieux qu'elle abrite et par conséquent la grande variété floristique des habitats. Ces mêmes insectes entrent à leur tour dans le régime alimentaire de plusieurs espèces animales dont de nombreux oiseaux dont l'observation à la cressonnière reste tout à fait exceptionnelle.

L'AVIFAUNE

Chaque espèce d'oiseaux occupe au cours de son cycle biologique différents habitats qui répondent, à un moment donné, à des exigences particulières qui évoluent au cours du temps. L'urbanisation, prive chaque jour ces espèces des habitats essentiels à leur reproduction.

La cressonnière de Vaise est une oasis au cœur d'un désert de béton. Les habitats qu'elle abrite sont favorables aux espèces communes des parcs et jardins, comme le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) ou encore la Mésange noire (*Parus ater*) malgré tout plus commune dans les forêts de résineux.

Mais elle permet également à des espèces plus exigeantes de trouver au cœur de l'urbanisation les habitats spécifiques à leur reproduction. Les moins communes pour un secteur urbain sont les espèces liées aux milieux aquatiques. La Gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*), dont le site héberge trois couples, trouve dans la végétation luxuriante des bords des cressonnières le support idéal à l'installation de son nid. Encore plus remarquable est la Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*). Cette espèce se nourrit abondamment d'invertébrés aquatiques qu'elle retrouve en quantité dans les ruisseaux et rivières bien oxygénées des secteurs collinéens et montagnards. À contrario, les cours d'eau de plaine lui sont beaucoup moins favorables, car leur faciès généralement lentique* entraîne une diminution du nombre de proies que l'espèce apprécie. L'eau fraîche et courante des cressonnières permet chaque année à cette espèce de trouver la nourriture suffisante pour élever ses jeunes.

Enfin l'ensemble des habitats qui composent la cressonnière de Vaise (prairies, potager, bassins et ruisseau) remplit une fonction importante de garde-manger pour de nombreuses espèces. Certaines se reproduisent à proximité comme le Martinet à ventre blanc (*Tachymarptis melba*) dont les patrouilles viennent chasser au-dessus des bassins, ou encore la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) comme cet individu observé en 2009 : en halte migratoire, cet oiseau a profité de la richesse du site pour trouver une proie nécessaire à la reconstitution de ses forces (une courti-lière) avant de reprendre son voyage vers ses territoires de reproduction.

LES TRITONS

Le site de la cressonnière de Vaise est, dans l'état actuel de nos connaissances, l'espace réunissant une des plus fortes populations de Tritons palmés (*Lissotriton helveticus*) et alpestris (*Ischthyosaura alpestris*) en milieu urbain de l'agglomération, avec près de mille individus comptabilisés lors des migrations de printemps en 2008 vers les lieux de reproduction. En raison de l'hétérogénéité des milieux aquatiques du site (configuration, état de conservation, gestion) il nous a semblé important, pour la gestion durable du site et le maintien de la population d'amphibiens*, d'identifier les fossés et pièces d'eau préférentiellement choisis par les Tritons pour y déposer leurs œufs. Des pêches au filet troubleau ont ainsi été réalisées sur 31 points répartis sur l'ensemble du site. ...

Seules neuf placettes ont donné des larves de Tritons parmi les 31 pêchées. L'étang aux carpes, qui ne semblait héberger que des larves de Triton alpestre, nous a également livré, lors de la seconde session des larves de Triton palmé. D'ailleurs, suite à notre première pêche, nous pensions que seul cet étang abritait le Triton alpestre ; or il s'avère que nous l'avons capturé également, lors de la deuxième pêche, dans un fossé proche de l'entrée du site, que nous confirmons comme actuellement la zone la plus propice à la reproduction des Tritons. C'est très probablement l'ensoleillement, la profondeur d'eau importante, la faible présence des lentilles d'eau et l'absence totale de poissons de ce tronçon (des bouchons de végétation bloquent l'accès à ces derniers depuis l'extérieur) qui soit conditionnent la ponte des Tritons, soit limitent la prédation sur les larves et les œufs.

Il apparaît nettement que les milieux potentiels de reproduction, très denses sur le site, ont sans doute, avec la culture ancienne du Cresson, permis à une forte population de ces amphibiens* de se maintenir et de prospérer. Or, il semblerait que depuis, les activités humaines ont évolué (abandon de la culture du cresson) avec pour conséquence un mode d'entretien différent des canaux. En effet, ceux-ci sont livrés en partie à une végétation aquatique luxuriante, voire envahissante sur certains secteurs, puisque le lit de certains fossés n'est même plus en eau. Sur d'autres, l'atterrissement menace et est même parfois déjà effectif. Ces deux facteurs limitent considérablement les possibilités de survie et de développement des larves de Tritons surtout si l'on combine cela à la présence de poissons.

Afin d'améliorer les potentialités des milieux, il est prévu de procéder, dans le cadre du plan de gestion, à quelques interventions comme le curage des parties engorgées de feuilles mortes, mais aussi à l'enlèvement d'une partie des couvertures végétales (rubaniers, laïches et épilobes notamment) afin de retrouver des plages d'eau libre aux profondeurs suffisantes et ainsi limiter la prolifération des lentilles d'eau tout en favorisant l'ensoleillement. Des pêches de suivi des larves de Tritons sont également prévues régulièrement afin de mesurer l'impact des travaux de restauration qui seront réalisés.

CONCLUSION

Le plan de gestion, réalisé par la LPO-Rhône et la FRAPNA-Rhône pour la Ville de Lyon, avec le soutien du Grand Lyon, prévoit des actions de restauration non seulement en faveur des amphibiens* et notamment de leurs sites de reproduction, mais aussi pour l'ensemble de la faune et de la flore qu'héberge le site. Ce plan est établi sur 5 ans.

Les travaux prévus comprennent par exemple la création d'une petite zone dépression humide favorable à l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), anciennement cité mais non retrouvé sur le site, et à certains Odonates*, la protection de stations d'espèces végétales rares, la poursuite de la lutte contre les espèces végétales invasives (dont la Renouée de Bohême), l'expérimentation d'une zone refuge pour les reptiles, la modification des fauches des prairies et le développement du compostage en faveur de certains insectes saproxylophages* (Rhinocéros). Parmi les inventaires et suivis, il est prévu de faire intervenir des entomologistes, botanistes, mammalogues, ornithologues et herpétologues, pour approfondir les connaissances sur des groupes déjà connus comme les oiseaux ou les amphibiens*, mais également pour compléter les données sur des groupes restés jusque là peu prospectés sur le site (mammifères). Ces prospections nous permettront également d'estimer les impacts de la gestion définie dans le plan de gestion et par conséquent de l'affiner dans le futur. Quoiqu'il en soit, la richesse de la cressonnière de Vaise est désormais portée à connaissance et c'est aussi sans doute un atout pour sa conservation à long terme.

Nous rappelons que le site n'est pas accessible au public sans autorisation ou encadrement afin de limiter les risques de dégradation et la fréquentation, celle-ci pouvant s'avérer préjudiciable à la biodiversité sur certains secteurs sensibles (piétinement, dérangement de la faune...). ♦

BIBLIOGRAPHIE

♦ Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature - section du Rhône (FRAPNA Rhône) et le Centre ornithologique Rhône-Alpes - section du Rhône (CORA Rhône), 2009. *Rapport de synthèse des études naturalistes et axes de gestion de la cressonnière de Vaise*. Pour le compte de la Ville de Lyon et de la Communauté urbaine de Lyon, 64 p.

♦ NETIEN G., 1993. *Flore Lyonnaise*. Société linnéenne de Lyon, 623 p.

CORRESPONDANCE

♦ DIDIER ROUSSE ET YANN VASSEUR,

FRAPNA Rhône, 114 boulevard du 11 novembre 1918, 69 100 Villeurbanne, didier.rousse@frapna.org

♦ THIBAUT DURET, Mairie de Lyon, Jardin Botanique, 69 205 Lyon Cedex 01, jardin.botanique@mairie-lyon.fr

♦ ÉDOUARD RIBATTO, La Rivière, 69 170 Joux, edouardribatto@yahoo.fr

♦ CHRISTOPHE D'ADAMO, 17 rue Gambetta, 69 270 Fontaines-sur-Saône, chris_dadamo@yahoo.fr

♦ HUGUES MOURET, Arthropologia, 7 place de l'Église, 69 210 Lentilly, hmouret@arthropologia.org



■ Une Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) en halte migratoire à la cressonnière de Vaise. © Christophe d'Adamo



■ Un jeune Triton alpestre (*Ischthyosaura alpestris*) en phase terrestre. © Yann Vasseur



■ Un Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), en phase terrestre. © Edouard Ribatto

HENRI PERSAT

Une improbable relique

Parmi les poissons natifs de la région Rhône-Alpes, il en est un totalement méconnu de tous, sauf peut-être de quelques gamins dans certains coins. En effet, tout petit et sans intérêt pour les pêcheurs, vivant caché dans la végétation aquatique des plus petits ruisseaux de plaine, il passe complètement inaperçu. La première fois que j'en ai vu, c'était un minuscule spécimen d'un centimètre qu'une collègue, Marie-José Dole-Olivier, avait trouvé en 1984 dans ses prélèvements d'invertébrés aquatiques sur le Menthon, un affluent de la Veyle, dans le cadre de l'étude d'impact de l'autoroute Mâcon-Bourg. Par la suite je n'en ai plus jamais entendu parler, même en questionnant les gens de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, (ONEMA, anciennement Conseil supérieur de la pêche) ou des Fédérations de Pêche, jusqu'à ce que je me décide à retourner sur place, 20 ans après, pour en avoir le cœur net. Après avoir fouillé en vain la rivière, c'est finalement dans un petit ruisseau venant de nulle part que j'ai retrouvé l'espèce en question : l'Épinochette (*Pungitius pungitius*).

Cette station resta la seule connue, tout au moins de moi, en Rhône-Alpes pendant encore quelques années avant qu'un chargé de mission de la Fédération de Pêche de l'Ain, Benjamin Hérodet, alerté par mes soins, n'en découvre à son tour plus en amont sur le même bassin, mais aussi sur le bassin voisin de la Reyssouze dans les environs de Bourg-en-Bresse. Entre temps, j'avais entrepris d'en rechercher un peu partout ailleurs, mais ces stations bressanes semblaient les plus méridionales subsistantes sur l'axe rhodanien, l'espèce ne devenant relativement fréquente qu'en Haute-Saône et en Côte d'Or. Il y avait bien un ancien travail de Bertin (1925) qui la mentionnait plus au sud, ainsi que deux spécimens du ruisseau des Encloses à Bourg-lès-Valence dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris¹, mais des prospections intensives des nombreux canaux valentinois ne m'avaient fourni que des Épinoches (*Gasterosteus aculeatus*) (Persat et Gélibert, 2004). Le réchauffement climatique, la pollution et le captage des sources avaient sans doute eu raison de la plupart de ces populations isolées.

Relisant le travail de Bertin au printemps 2010, je me suis aperçu que sa carte, que j'avais en mémoire depuis si longtemps, faisait apparaître du côté de Lyon un point auquel je n'avais pas prêté attention autrefois. Dans le texte, il s'avérait se rapporter à un travail d'un certain Lunel intitulé *Observations sur quelques Gastérostéides et sur la variabilité des caractères distinctifs attribués aux poissons de cette famille*. Publié en 1881 dans les Mémoires de la Société de Sciences Naturelles de Saône et Loire, et avec un tel titre, il ne m'était sans doute pas venu à l'esprit que cela puisse se rapporter à des Épinochettes de la région lyonnaise. Certes, je connaissais bien un Lunel, directeur du Muséum de Genève, célèbre pour son *Histoire naturelle des poissons du bassin du Léman* aux dessins somptueux (Lunel, 1874), mais je pensais plutôt avoir affaire à un homonyme bourguignon.

Ayant pu me procurer rapidement une copie en ligne grâce aux programmes de numérisation des fonds anciens des bibliothèques universitaires américaines (!), j'ai pu m'apercevoir que c'était bien le même personnage qui était passé par Lyon en 1869. Cherchant des Épinoches dans les lônes* de la Guillotière et de Villeurbanne, il n'avait rien trouvé jusqu'à ce qu'on lui parle d'un ruisseau du quartier de Vaise où ce qu'il trouva fut non pas des Épinoches mais des Épinochettes. C'était le ruisseau de Bellefontaine... dont je n'avais jamais entendu parler, bien qu'étant à la fois lyonnais et naturaliste de naissance.

Je connaissais bien les ruisseaux de Rochecardon et des Planches, mais je ne trouvais rien d'autre sur Géoportail qu'une impasse de Bellefontaine : après tout, un ruisseau à Vaise en 1869... connaissant l'histoire industrielle et urbaine du quartier, sans parler des bombardements de la dernière guerre, probablement était-il comblé depuis belle lurette. J'en serais resté là si dans la même semaine je n'avais pas reçu le programme des conférences du Musée Guimet avec une intervention du Centre ornithologique Rhône-Alpes sur... la cressonnière de Vaise?! ...



Une relique bien vivante : une épinocette photographiée à la Cressonnière de Vaise. © Henri Persat

¹ Spécimens référencés MNHN 2003-0151 et déposés par Blanchard probablement à l'époque de Lunel.

Cressonnière = épinoche ou épinochette! Je contactai immédiatement le conférencier, Yann Vasseur, l'interrogeai vaguement sur la faune aquatique du site, et c'est là qu'il me signala incidemment la présence d'Épinochettes. Ce qui relevait du miracle pour l'ichtyologue* avait semblé dans l'ordre des choses pour un non spécialiste (qui s'était quand même aperçu qu'il avait affaire à de l'Épinochette et non à de l'Épinoche, contrairement à la plupart des gens y compris certains professionnels).

Je pris donc contact avec le Service des espaces verts de la ville de Lyon, propriétaire du site, pour aller vérifier sa présence sur place. À l'aide d'une simple épuisette, je pus m'assurer rapidement que cette population avait bien survécu jusqu'à nos jours, dans un contexte urbain pourtant a priori improbable. Il s'agissait d'Épinochettes de la forme carénée (plaques osseuses le long de la ligne latérale sur le pédoncule caudal), comme dans toutes les autres populations du bassin de la Saône. J'ai immédiatement signalé au Service des espaces verts l'importance patrimoniale* de cette population témoin de temps révolus.

En effet, la distribution régionale actuelle des épinochettes, restreinte à quelques ruisseaux pérennes alimentés par des sources fraîches, doit remonter aux dernières glaciations car l'espèce est, de nos jours, totalement absente du réseau hydrographique principal et même secondaire, contrairement à l'Épinoche. Elle n'a donc pu se propager qu'à une époque où l'ichtyofaune* était bien moins diversifiée et les eaux bien plus fraîches. La persistance locale de cette micro-population n'est due qu'à une série de sources constituant autant de refuges à chacun des avatars qu'elle n'a pas manqué de subir depuis le milieu du XIX^e siècle.

À l'évidence, le débit de ces sources est bien supérieur à ce que peut fournir l'impluvium* local (GREBE, 1998). L'eau provient donc de bien plus loin, ce qui explique au passage qu'elle soit toujours restée de suffisamment bonne qualité pour assurer la survie de cette population dans un pareil quartier. Une étude hydrogéologique serait intéressante pour en préciser l'origine. Cela dit, il est étonnant que cette population ait pu rester aussi longtemps ignorée des ichtyologues* et naturalistes lyonnais.

À l'issue de ma visite, cette population devenait de loin la plus méridionale répertoriée sur l'axe rhodanien... jusqu'à ce que la Fédération de Pêche du Rhône, par l'intermédiaire d'un de mes anciens stagiaires Sylvain Barry, n'en découvre à son tour une population dans un des nombreux biefs de l'Ozon dans le sud-est de l'agglomération². Quelques mètres carrés de sources suffisant au maintien d'une population, peut-être finira-t-on par en retrouver d'autres encore un peu plus au sud le long de la vallée du Rhône.

Toutes ces micro-populations restent cependant très menacées d'extinction. C'est pourquoi j'ai suggéré au Service des espaces verts de la ville de Lyon d'essayer d'implanter l'épinochette de Vaise ailleurs sur son territoire, afin de disposer d'une population de « secours » en cas de problème. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ BERTIN L., 1925. *Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les épinoches (Gastérostéidés)*. Annales de l'Institut Océanographique de Monaco, II (I), 204 p.
- ◊ Groupe de recherche et d'étude sur la biologie et l'environnement (GREBE), 1998. *Site de la cressonnière, étude du fonctionnement hydrologique et hydrobiologique*. Définition de la sensibilité et de la vulnérabilité des sites. Propositions de gestion/valorisation. Rapport auprès de la Division des Espaces Verts de la ville de Lyon, 40 p.
- ◊ LUNEL G., 1874. *Histoire naturelle des poissons du bassin du Léman*. Georg, Genève, 212 p.
- ◊ LUNEL G., 1881. *Observations sur quelques Gastérostéidés et sur la variabilité des caractères distinctifs attribués aux poissons de cette famille*. Mémoires de la Société de Sciences naturelles de Saône et Loire, Mâcon, IV : 147-168.
- ◊ PERSAT H., GELIBERT P., 2004. *Recherche de l'épinochette dans les canaux de Valence*. Compte-rendu des opérations de prospection effectuées le 5 décembre 2003. Note du 26 janvier 2004 à la Brigade du Conseil Supérieur de la Pêche de la Drôme, 3 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ HENRI PERSAT
Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LEHNA UMR 5023), Bâtiment Forel, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex, henri.persat@univ-lyon1.fr

² Suite à la soumission de cet article, Jean-François Perrin m'a signalé avoir trouvé dans les collections du Musée Guimet un spécimen d'Épinochette de l'Ozon à Sérézin (n° d'inventaire actuel INV 42005251, don de Mr Cattin, 1910): il avait alors fait une petite prospection par pêche électrique en aval de Sérézin, probablement en 1994, sans succès.

VINCENT DAMS
JULIEN BOUNIOL
YANN VASSEUR

La zone humide d'Yvours à Irigny

Au sud-ouest de l'agglomération lyonnaise, dans l'ancien lit majeur* du Rhône aujourd'hui domestiqué, subsiste une zone humide remarquable en pleine zone industrielle et commerciale, dans le quartier d'Yvours à Irigny.

Cette zone humide, d'à peine 4 hectares, est alimentée par la rivière de la Mouche. Ce petit cours d'eau avait autrefois une qualité d'eau irréprochable, des eaux poissonneuses ainsi que la réputation d'avoir un débit constant, profitant aux nombreux moulins et activités artisanales implantés sur son cours. Yvours alors vivait au rythme du Rhône et des activités liées à la présence du fleuve-roi célébré par Bernard Clavel. S'étendaient ici d'impenétrables saulaies inondables et d'imposants parcs arborés de demeures bourgeoises.

Puis, l'industrialisation de la vallée du Rhône a bouleversé cet espace, sacrifiant sur l'autel du développement, les ambiances aujourd'hui révolues d'un fleuve impétueux où l'humain était dépendant de ses frasques. La zone d'Yvours, comme l'ensemble du bassin versant de la Mouche, fut remblayée, déconnectée des crues du Rhône et a servi de lieu d'implantation pour des activités industrielles parfois polluantes. Au terme de plusieurs décennies d'industrialisation anarchique, Yvours a connu ensuite une période de déshérence et d'abandon avec, comme héritage, des sols lourdement pollués empêchant sa reconversion économique.

C'est à partir de cette période de délaissement et de relative quiétude que la nature a peu à peu repris ses droits. Au milieu des dépôts sauvages et des remblais à la composition peu engageante, les boisements et la végétation aquatique se sont développés en dehors de toute intervention humaine se mêlant aux anciennes allées de platanes pluriséculaires et diverses plantations.

C'est ainsi qu'il y a plus de dix ans, cet espace redevenu sauvage et déserté par l'Homme, pourtant si proche, fut redécouvert par les associations de protection de la nature: une luxuriante végétation plongeant les pieds dans une eau polluée par les hydrocarbures et les solvants chlorés, aux abords envahis par les Renouées asiatiques (*Reynoutria spp.*) et jonchés de déchets de carrosserie ou de seringues. Au milieu de ce chaos, deux facteurs vont jouer un rôle extraordinaire pour redonner à ce lieu improbable toutes ses lettres de noblesse: les éco-volontaires de la Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature (FRAPNA), qui se déploieront pour résorber tous les dépôts sauvages et opérer une importante veille sur le site, et la présence du Castor (*Castor fiber*), dont une famille a entrepris d'entretenir la végétation et de transformer cet espace pour mieux répondre à ses exigences écologiques.

RICHESSES NATURALISTES DU MARAIS

Le principal intérêt de cet espace naturel de faible dimension est la diversité et l'interconnexion d'habitats et de micro-habitats dont le degré de naturalité se révèle, au vu du contexte lyonnais, d'une grande importance. Cette naturalité est due à la fois à la non-intervention humaine (vieillesse des boisements, faible dérangement de la faune) et à l'extraordinaire activité du gestionnaire des lieux, le castor.

Ainsi s'entremêlent ici, au milieu de zones rudérales* colonisées par la Renouées asiatiques, des roselières* à *Phragmites australis* et *Spartanium erectum*, des aulnaies marécageuses, des peupleraies aux arbres imposants et un étang eutrophe* à végétation flottante. ...

Cet ensemble naturel donne un cortège faunistique, floristique et mycologique original aux portes de Lyon. Le bilan des connaissances acquises par la FRAPNA fait état, entre autres, de la présence de 22 espèces de champignons, principalement lignivores et formant un cortège peu commun à l'échelle rhodanienne, de 141 espèces végétales et d'une soixantaine d'espèces d'Arthropodes* dont deux protégées. S'ajoutent à cette diversité 11 espèces de Reptiles et d'amphibiens*, 82 espèces d'oiseaux et 17 espèces de mammifères, dont 4 Chiroptères*.

UNE FLORE ORIGINALE MENACÉE

La flore est essentiellement riche par les habitats qu'elle forme et leur singularité. Ainsi, certaines portions de l'étang voient leur fond colonisé par d'importants tapis de *Drepanocladus aduncus*, une mousse aquatique jouant un rôle non négligeable dans l'oxygénation de l'eau et offrant le gîte et le couvert à de nombreux organismes.

Ces habitats abritaient par le passé des espèces rares, aux stations aujourd'hui irrémédiablement détruites à Yvours, comme à sa proximité (ancienne île* de Pierre-Bénite): *Hippuris vulgaris*, *Eriophorum gracile* et *Scutellaria hastifolia*, mentionnées par Nétien (Nétien, 1993). Des espèces remarquables à l'échelle locale ont également disparu dans les années 2000 comme *Rumex hydrolapathum*, qui a succombé sous les dents conjugués du rat musqué, du ragondin et sans doute du castor, ou *Marrubium vulgare*, dont la station fut détruite lors de la démolition d'une construction proche. À noter toutefois, dans les herbiers flottants, la présence de *Spirodela poly-rhiza* en mélange d'autres lentilles d'eau ou de l'Orme lisse (*Ulmus laevis*), dont le maintien suite à la mort du seul spécimen observé reste à confirmer. Une micro-station extrêmement fragile d'*Epipactis helleborine*, dont un ou deux pieds apparaissent occasionnellement, reste menacée par toute perturbation des conditions du milieu (modification de l'hydrologie, embroussaillage...)

UNE ENTOMOFAUNE DIVERSIFIÉE

La liste des insectes présents sur le marais d'Yvours est longue. Nous brosserons ici le portrait d'espèces les plus emblématiques du site : les Coléoptères* saproxylophages* et les Odonates*. Il ne fait nul doute qu'un bon nombre d'espèces est encore à inventorier, notamment au sein des insectes aquatiques.

Les espèces saproxylophages*, dont le cycle de vie est lié, à un moment donné, au bois mort, recherchent soit des bois tombés au sol, soit des cavités remplies de terreau dans des arbres toujours vivants, des arbres morts sur pied ou encore des souches restées en place... Sur le site d'Yvours, la masse de bois mort est importante, offrant des niches variées.

Parmi les espèces les plus spectaculaires et les plus facilement observables, signalons le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), un des plus grands Coléoptères* d'Europe puisque les mâles atteignent et dépassent parfois les 80 mm de long. Le Lucane, pour son développement larvaire durant 4 à 5 ans, recherche les bois morts enterrés de divers feuillus (essentiellement les racines des souches). En très forte régression dans tout le nord de l'Europe, le Lucane est encore bien présent dans la région lyonnaise. Ses effectifs diminuent cependant en raison de la disparition de son habitat, les zones arborées où subsiste du bois mort au sol.

Une autre grande espèce de Coléoptère bien représentée sur le marais d'Yvours est l'Aegosoma (*Aegosoma scabricorne*) dont la taille, à l'état adulte, avoisine les 50 mm. Ses larves vont consommer du bois mort, préférentiellement celui des arbres feuillus morts sur pied (peuplier). Dans la région lyonnaise et plus particulièrement au marais d'Yvours, l'Aegosoma présente encore de belles populations, viables tant que des arbres feuillus âgés seront maintenus.

Des espèces moins connues, car plus discrètes et de taille plus modeste, sont également bien présentes sur le site. Il s'agit tout d'abord de Buprestidés, des Coléoptères* en forme de balle de fusil et aux couleurs chatoyantes, dont les larves forent des galeries dans les arbres. Les espèces observées au marais appartiennent au genre *Dicerca* et exploitent principalement les aulnes, les peupliers et les saules. *Dicerca alni* est sans doute l'espèce la plus rare, typique des ripisylves* et des marais de la France méridionale, là où poussent des Aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*). Il s'agit d'une espèce indicatrice de la bonne conservation de ces boisements. Sur le site, elle s'observe en même temps que *Dicerca aenea*, espèce un peu plus répandue. ...



Source : Grand Lyon - Système urbain de référence

La zone humide d'Yvours, enclavée au sein de zone d'activité. Le tracé du ruisseau de la Mouche est figuré en bleu.



Boisements, végétation de bord des eaux (on aperçoit des iris en fleurs) et étang au sein de la zone humide d'Yvours. © FRAPNA

Les Élatéridés ou Taupins tirent également leur épingle du jeu avec l'observation régulière du Taupin roux (*Elater ferrugineus*). Cette espèce est considérée habituellement comme rare du fait de son comportement cavicole. En effet, à l'état larvaire, cette espèce se nourrit des larves de Coléoptères* Cétoniidés (également présents sur le site), qui se développent dans les cavités remplies de terreau des vieux arbres. Du fait de ses exigences écologiques, cette espèce est considérée comme ayant une forte valeur en termes d'indicateur de bonne conservation de boisements.

Parmi les Odonates*, un cortège de 22 espèces profite de la présence de grands étangs tachetés d'herbiers et bordés d'hélophytes*, ainsi que des secteurs végétalisés à eau courante. On peut ainsi noter la présence d'*Aeshna isocetes*, dont l'observation en 2010 et 2011 d'individus présentant des comportements territoriaux laisse penser à la reproduction de l'espèce. Cette Aeshne très peu commune dans le département est remarquable pour le site. Mentionnons aussi *Coenagrion mercuriale*, dont plusieurs individus sont régulièrement observés depuis 2008 sur les secteurs à eau courante et ensoleillée.

L'ICHTYOFAUNE*

Deux cessions de pêches électriques menées en 2000 et 2008 ont mis en évidence la présence de neuf espèces de poisson sur le marais. Parmi ces espèces, la présence du Brochet (*Esox lucius*) est remarquable, puisqu'il s'agit de l'espèce la plus fréquente avec 28 individus identifiés lors de la dernière cession de pêche (40% des captures). Cette densité importante est liée à la fois à la présence d'une végétation aquatique dense et diversifiée ainsi qu'à des niveaux d'eau relativement stables et à une turbidité faible. Ces caractéristiques constituent un habitat très favorable à la reproduction de cette espèce. Un travail sur la connexion permanente du marais d'Yvours au Rhône est aujourd'hui à assurer pour que cette frayère joue pleinement son rôle à l'échelle du Vieux-Rhône.

AMPHIBIENS ET REPTILES

De par la qualité écologique des milieux aquatiques et forestiers en présence, le site permet la reproduction et l'hivernage de plusieurs amphibiens* dont le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*). L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) a été découvert dans les ruines d'anciennes bâtisses construites aux abords du ruisseau et dans des aménagements créés pour lui. Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) a été à plusieurs reprises contacté en 2006 et 2007 dans les flaques d'une zone de traitement de remblais à l'est du site. Il n'a toutefois pas été contacté lors d'inventaires depuis 2008, laissant présager une destruction de son milieu de vie par les modifications du site industriel. La Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) sont les deux reptiles contactés régulièrement sur les abords du marais.

L'AVIFAUNE

L'avifaune est également riche, principalement pour les espèces en transit. La situation d'Yvours sur l'un des principaux axes européens de migration, la vallée du Rhône, fait de ce lieu une halte migratoire intéressante pour le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*) et les Limicoles*, ainsi qu'un site d'hivernage ponctuel (notamment pour le Râle d'eau *Rallus aquaticus*) et une zone d'alimentation privilégiée pour les espèces nicheuses à proximité (Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*, Martin-pêcheur *Alcedo atthis*...). Au vu de cette richesse passagère, la richesse en espèces se reproduisant sur le site peut sembler pauvre (Canard colvert *Anas platyrhynchos*, Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus*) mais reste remarquable concernant les espèces cavernicoles, utilisant les arbres à cavités pour nicher, Pigeon colombin (*Columba oenas*), Choucas des tours (*Corvus monedula*)...

Deux espèces patrimoniales* nicheuses ont été perdues ces dernières années : le Milan noir (*Milvus migrans*), du fait d'abattages d'arbres pour la réalisation d'une piste cyclable à proximité, et le Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*), qui a pâti des campagnes d'écorçage et d'abattage d'une imposante peupleraie par le Castor. ...



Une femelle de Castor, observée en 2004 à Yvours. © Denis Palanque



Aeshna isocetes observée en mai 2011. © Julien Bouniol

LES MAMMIFÈRES

La diversité en Mammifères est l'un des intérêts de cet espace. La présence ainsi que la reproduction quasi-annuelle du Castor depuis plus de dix ans sont les joyaux du site. La présence d'arbres âgés ou morts, offrant nombre de cavités, et les zones humides non déoustiquées permettent la présence de plusieurs espèces de Chiroptères* dont la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) et le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*). Enfin, la Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*) y a aussi été observée, cette espèce semblant s'être bien adaptée aux milieux aquatiques rudéralisés* du Vieux-Rhône.

PERSPECTIVES ET ENJEUX DU SITE

Alors que des projets d'urbanisation sont encore d'actualité en périphérie directe et sur le site même, la préservation de ce réservoir de biodiversité en plein contexte industriel est un enjeu majeur pour le maintien de la nature en ville, la protection des zones humides et des espèces remarquables qui y vivent.

Il est essentiel de laisser évoluer le site aussi naturellement que possible, comme cela a été le cas depuis plusieurs décennies. Préserver sa quiétude et sa richesse en bois mort demandera de limiter l'accès au grand public et à la population locale, pour des raisons évidentes de sécurité, même s'il est important que ceux-ci puissent profiter de cette richesse paysagère et d'en prendre conscience. La solution réside sans doute dans la protection réglementaire du site et dans une réflexion concertée quant à l'aménagement de ses abords, évitant la pénétration sur le site mais donnant des points de vue privilégiés depuis l'extérieur.

L'aménagement futur des abords de la zone humide peut aussi être vu comme une excellente opportunité pour le traitement de portions dévastées par la présence de remblais néfastes et des Renouées asiatiques, ou fortement menacées par leur progression, ainsi que pour la réalisation de travaux favorables à la biodiversité (creusement de zones humides sur le pourtour, etc.).

La mise en place d'un outil de réhabilitation globale du bassin versant permettrait aussi d'améliorer tant quantitativement que qualitativement l'élément eau, qui reste le facteur prépondérant de la richesse de cet espace. ♦

BIBLIOGRAPHIE

♦ NETIEN G., 1993. *Flore lyonnaise*.
Société linnéenne de Lyon, Lyon, 623 p.

CORRESPONDANCE

♦ VINCENT DAMS, JULIEN BOUNIOLE ET YANN VASSEUR
FRAPNA Rhône, 114 boulevard du 11 novembre 1918,
69 100 Villeurbanne

CLAUDE DENNINGER

Le vallon du Bois d'Ars à Limonest : un site encore sauvage qu'il conviendrait de préserver

Situé sur la commune de Limonest, en bas du Bois d'Ars, drainé par le ruisseau du Sémanet qui marque la limite avec la commune de Dardilly, ce vallon présente encore un aspect très sauvage malgré la proximité de zones urbanisées. Il est accessible par un large sentier, allant du carrefour giratoire de la Maison Carrée (route nationale n° 6) au hameau de Bois-Dieu (à Lissieu). Ce chemin, presque entièrement en sous-bois, particulièrement agréable à parcourir en été, est très apprécié par de nombreux randonneurs, cavaliers et vététistes. Au XVIII^e siècle, il était beaucoup plus large et parcouru par les diligences allant de Paris à Lyon, avant que soient créées la voie ferrée et la route actuelle sur le versant de Dardilly.

De part et d'autre de ce chemin, une flore variée, comprenant des espèces plus ou moins rares et remarquables, peut être observée. Un beau géranium vivace, le Géranium d'Oxon (*Geranium oxonianum*), y a été découvert en 2006, plante nouvelle pour notre région. Dans le Bois d'Ars, sur le sol siliceux acide formé sur le granite et le gneiss* du socle cristallin du Mont d'Or, nous trouvons de la bruyère et d'autres végétaux caractéristiques de ce milieu. Entre le chemin et la rive droite du Sémanet, le sol, très riche en humus* et toujours frais, permet la croissance d'autres plantes remarquables, notamment du beau Carex à épis pendants, de nos deux espèces d'Arums et du rare Isopyre faux-pigamon. Enfin, près de Bois-Dieu, existe encore une grande prairie marécageuse occupée par divers carex (ou laïches), l'Euphorbe à fruits verruqueux, l'Épilobe velu notamment. Le Bois d'Ars est constitué principalement de Chênes rouvres et de charmes. On y observe aussi des érables, quelques alisiers, merisiers et Néfliers sauvages. Près du ruisseau croissent des frênes, des saules et des aulnes.

Parmi plus d'une centaine d'espèces végétales répertoriées lors d'herborisations que nous avons effectuées dans ce vallon entre avril et octobre, de 2006 à 2010, signalons particulièrement les espèces qui suivent.

En matière d'arbustes, d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux :

- La Bruyère commune (*Calluna vulgaris*) et le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), caractéristiques des sols acides.
- Le Groseillier rouge (*Ribes rubrum*), forme sauvage, mais peu fructifère, des groseilliers cultivés.
- Le Fragon ou petit houx (*Ruscus aculeatus*), sous-arbrisseau remarquable par ses tiges portant des phyllodes piquantes, ramifications aplaties remplaçant les feuilles et sur lesquelles apparaissent les fleurs puis de grosses baies rouges.
- Le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) dont le bois produit le fusain à dessiner.
- Le Néflier sauvage (*Mespilus germanica*), grand arbuste, rare dans la nature. Un grand sujet remarquable existe au bord du chemin. ...

Parmi les plantes herbacées :

- L'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), une grande ombellifère surtout montagnarde.
- L'Arum (ou gouet) tacheté (*Arum maculatum*), aux feuilles maculées de taches noir-violacé, rare autour de Lyon où se rencontre surtout l'Arum d'Italie (*Arum italicum*) aux feuilles veinées ou maculées de blanc-jaunâtre. Ici, les deux espèces sont présentes, près du ruisseau. Chez l'une et l'autre, certaines plantes ont des feuilles entièrement vertes.
- Le Carex à épis pendants (*Carex pendula*), une des plus grandes espèces du genre, ornementale, assez rare dans notre région mais très abondante ici.
- L'Épilobe velu (*Epilobium hirsutum*), grande plante à belles fleurs roses, abondant dans la prairie marécageuse.
- L'Euphorbe verruqueux (*Euphorbia flavicoma* subsp. *verrucosa*) aux fleurs entourées de bractées jaune-vif, l'Euphorbe des bois (*Euphorbia amygdaloides*), au feuillage bien particulier, l'Euphorbe doux (*Euphorbia dulcis*) aux fleurs présentant de petites glandes rouges et l'Euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*), beaucoup plus répandue.
- Le Géranium d'Oxon (*Geranium x oxonianum*), dont nous avons ici une des rares stations connues, dans la nature, en région Rhône-Alpes. Il s'agit d'une espèce hybride ornementale, provenant probablement d'un jardin, donc spontanée, mais qui se maintient, sur une dizaine de mètres carrés, depuis qu'elle fut découverte en 2006 (Denninger et Dutartre, 2007).
- L'Isopyre faux-pigamon (*Isopyrum thalictroides*), une petite Renonculacée, au feuillage finement découpé, produisant, en mars-avril, de jolies petites fleurs blanches, plante rare, mais bien présente près du ruisseau.
- Le Lamier galéobdolon (*Lamium galeobdolon*), une Labiée à belles fleurs jaune d'or.
- Le Muguet (*Convallaria majalis*), relativement abondant.
- Le Peucedan de France (*Peucedanum gallicum*), une ombellifère rare des sols siliceux, bien présente ici. Dans l'Ouest lyonnais, elle se raréfie mais existe encore au moins à Lozanne et dans les bois d'Alix.
- La Raiponce en épi (*Phyteuma spicatum*), encore une plante généralement montagnarde.
- Le Sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum*), à petites fleurs réunies par 3 à 5 sous chaque feuille.
- La Scrofulaire noueuse (*Scrofularia nodosa*), particulièrement abondante dans la prairie marécageuse.
- La Succise ou Scabieuse succise (*Succisa pratensis*), une scabieuse fleurie en fin d'été, autrefois abondant dans les prairies plus ou moins humides mais devenant beaucoup moins commune.
- Le Tamier ou herbe aux femmes battues (*Dioscorea communis*), herbe vivace grimpante dioïque*, aux feuilles brillantes, produisant des baies rouges sur les plantes femelles. Sa grosse tige souterraine charnue était autrefois utilisée, râpée, contre les contusions, d'où son nom vernaculaire.

Citons encore deux Ptéridophytes remarquables (plantes vasculaires cryptogames) :

- La Prêle élevée (*Equisetum telmateia*), plante de type très primitif, affectionnant les lieux ombragés et humides, aux tiges atteignant une hauteur de 2 m.
- La Scolopendre ou Langue de cerf (*Phyllitis scolopendrium*), fougère aux frondes (feuilles) non découpées. Rare dans les Monts d'Or ou à proximité de notre agglomération, elle est ici abondante sur les deux rives du ruisseau où elle forme des touffes spectaculaires atteignant un mètre de diamètre.

Certes, ce vallon, comme la plupart de ceux des environs de Lyon, est de plus en plus envahi par la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et par le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*). Heureusement, ces deux espèces ne sont encore présentes qu'aux deux extrémités du vallon. D'autre part, ce site présente aussi un grand intérêt pour sa faune : 80 espèces d'oiseaux, dont certains peu communs, y auraient été notamment observées par Vincent Gaget en 2006 (observations réalisées pour le compte du Centre ornithologique Rhône-Alpes). Menacé par un projet de route, il serait très souhaitable de le préserver. ♦

BIBLIOGRAPHIE

◊ DENNINGER C., DUTARTRE G., 2007. *Découverte de Geranium oxonianum* Yeo près de Lyon. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 77 (1-2) : 3-4.

CORRESPONDANCE

◊ CLAUDE DENNINGER
Jardin botanique de l'Espace Pierres Folles,
69380 Saint-Jean-des-Vignes



■ Le Géranium d'Oxon (*Geranium x oxonianum*), dont le vallon du Bois d'Ars abrite l'une des rares stations connues en région Rhône-Alpes.
© Claude Denninger



■ La Prêle élevée (*Equisetum telmateia*), ici les épis fertiles apparaissant au printemps et disséminant les spores.
© Jean-François Christians



■ La Scolopendre ou Langue de cerf (*Phyllitis scolopendrium*).
© Jean-François Christians

CHAPITRE 5

L'espace bâti

- 154 LE MARTINET NOIR, OISEAU URBAIN EMBLÉMATIQUE | VINCENT GAGET
- 156 LES CHAUVES-SOURIS EN MILIEU BÂTI URBAIN | YVES TUPINIER
- 158 APERÇU DE LA FLORE URBAINE DES RUES LYONNAISES
ET VILLEURBANNaises | STÉPHANE WEISS
- 162 LES LICHENS CORTICOLES EN MILIEU URBAIN DENSE
| STÉPHANE WEISS
- 164 PROSPECTION DE LA FONGE EN MILIEU URBAIN À PROXIMITÉ
DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE LAURENT BONNEVAY
| ROGER DESFRANÇAIS ET HENRI ORCEL
- 170 DES CITÉS DANS LA VILLE : LES FOURMIS DES MILIEUX
URBAINS DENSES ET TERTIAIRES
| BERNARD KAUFMANN, JÉRÔME GIPPET-VINARD, THÉOTIME COLIN
- 180 LES ODONATES EN MILIEU URBAIN | DANIEL GRAND
- 182 LES ARAIGNÉES DANS LA VILLE | RAYMOND RAMOUSSE
- 186 DES INSECTES EN VILLE | HUGUES MOURET
- 188 L'ADAPTATION DES CHAMPIGNONS AUX ESPACES PAVILLONNAIRES
| ROGER DESFRANÇAIS

STÉPHANE WEISS

L'espace bâti

Le fait urbain est sans surprise majoritaire au sein du territoire du Grand Lyon, avec 59% des surfaces en 2006, dont 39% d'espaces bâtis urbains, objets du présent chapitre, 2% de surfaces occupées par des grands parcs urbains aménagés et 18% correspondant à des zones d'activité ou à des grandes infrastructures, objets de chapitres spécifiques.

Si la densification urbaine de Lyon et Villeurbanne s'est engagée dès le début du XIX^e siècle, l'urbanisation des communes périphériques s'est essentiellement déroulée au XX^e siècle, particulièrement dans sa seconde moitié, parallèlement au double essor démographique et industriel de l'agglomération. Citons deux exemples, l'un à l'ouest, l'autre à l'est. À Craponne, entre 1946 et 2008, la population est multipliée par quatre, avec une expansion essentiellement sous la forme de lotissements pavillonnaires: en 2008, on y comptait autant de maisons qu'il y avait d'habitants en 1946. Ce constat est encore plus prononcé à Meyzieu, où, dans les mêmes temps, la population est multipliée par quinze, avec un nombre actuel de maisons équivalent à 3,6 fois le nombre d'habitants de 1946...

L'urbanisation s'accompagne d'une artificialisation et d'une imperméabilisation au moins partielle des sols et d'un changement de leur usage. Au plan écologique, les milieux initialement présents sont de fait supprimés et remplacés par de nouveaux, colonisés avec plus ou moins de succès par des espèces provenant des espaces naturels, forestiers ou agricoles environnants ou par des communautés inféodées aux espaces bâtis.

Les surfaces urbanisées se caractérisent par leur hétérogénéité, qu'il s'agisse des formes de constructions, de leur densité, de la nature du recouvrement des sols, de la présence d'éléments végétaux... Les espèces colonisant ces espaces rencontrent ainsi une mosaïque de niches, assez fortement cloisonnées (murs, voiries...) et soumises à des contraintes variables en fonction de l'intensité des usages humains des lieux (degré de minéralisation, pratiques d'entretien, de nettoyage, tassement des substrats...). S'y ajoute une dimension dynamique non négligeable: constructions, déconstructions, chantiers variés se succèdent, rendant le paysage urbain mouvant et créant aussi bien que détruisant des niches potentielles. Le milieu urbain, en particulier au sein des zones les plus denses, est ainsi assimilable à un écosystème globalement bloqué en phase de colonisation pionnière.

Au demeurant, la configuration topographique de l'agglomération lyonnaise augmente cette hétérogénéité, à la faveur de balnes et de vallons peu construits, abordés au chapitre précédent et jouant peu ou prou une fonction de réservoirs biologiques ou de corridors permettant à une part de la faune et de la flore des espaces environnants de pénétrer au cœur de l'agglomération. Les aménagements urbains peuvent également concourir à cette diversification, à l'image des arbres d'alignement des voiries, passés entre 1994 et 2010 au sein du Grand Lyon de 47 500 à plus de 77 000, répartis en 78 différents genres.

Les contributions de ce chapitre offrent une pluralité de regards, principalement axés sur les zones urbaines denses. La préparation de cet ouvrage a en effet fait apparaître une faible connaissance naturaliste des espaces pavillonnaires de l'agglomération.

Ce chapitre est ouvert par un article sur un oiseau urbain emblématique, le Martinet noir *Apus apus* (Vincent Gaget), complété par un regard sur les chauves-souris des zones urbaines denses (Yves Tupinier). Il est suivi par une analyse de la flore des rues lyonnaises et villeurbannaises et un bref regard sur l'évolution des peuplements de lichens urbains au cours des dernières décennies (Stéphane Weiss). Des lichens, nous passons ensuite logiquement à l'étude de la fonge d'un boulevard urbain (Roger Desfrançais et Henri Orcel).

La contribution suivante porte sur les fourmis urbaines (Bernard Kaufmann, Jérôme Gippet-Vinard et Théotime Colin). Elle est suivie par trois courtes contributions sur la présence d'autres insectes et Arthropodes au sein des zones urbaines: les Odonates des zones urbaines (Daniel Grand), les Araignées des habitations et constructions (Raymond Ramousse) et les divers insectes exploitant les végétaux des rues et jardins (Hugues Mouret). Pour conclure, nous retrouvons la fonge, cette fois-ci au sujet de pelouses pavillonnaires, où les champignons observés témoignent des usages agricoles passés (Roger Desfrançais). ♦



La ville dense : l'exemple de la Part-Dieu à Lyon. © Jacques Léone - Grand Lyon



Habitat pavillonnaire à Irigny. © Jacques Léone - Grand Lyon

VINCENT GAGET

Le Martinet noir, oiseau urbain emblématique

L'espace bâti dense d'habitations ou d'activité tertiaire: une bien grande définition pour dire la ville, la vraie ville avec ses bâtiments de plus de deux étages, ses édifices en pierre ou en béton de plusieurs dizaines de mètres édifiés depuis parfois plusieurs siècles.

La faune et la flore en ville jusqu'encore récemment, au début des années 1990, n'étaient pas souhaitables et les arbres étaient considérés comme du mobilier urbain. La faune était toujours représentée comme invasive dans l'espace de l'homme et les questions de ces dernières décennies portaient sur la ville aseptisée. Les rats, les pigeons, les moineaux, les tigres du platane... n'étaient que problèmes pour les gestionnaires de la ville.

Cette approche protectionniste et utopique n'intègre pas la biodiversité « appréciée » comme par exemple la petite abeille qui vient butiner les quelques fleurs du balcon, le Cygne tuberculé (*Cygnus olor*) qui arrive dans Lyon au début des années 1990, ou encore les Hironnelles de fenêtre (*Delichon urbica*) qui ont du mal à se maintenir à Lyon. Une colonie est encore remarquée sous le pont de Lattre de Tassigny où plus de 70 nids étaient recensés en 1999.

Mais c'est certainement le Martinet noir (*Apus apus*) qui est le meilleur représentant de l'adaptation de la faune sauvage en milieu urbain. Il y a bien longtemps que l'espèce a abandonné les fissures dans les falaises et les cavités arboricoles, ses milieux originels (tout du moins en France). Les citations de nidification ne font état que d'édifices et de constructions humaines.

Il niche dans les fissures de murs, entre les pierres déjointes, dans les anfractuosités des débords de toitures et plus rarement sous les tuiles.

C'est dans le quartier de la Croix-Rousse (Lyon 4^e arrondissement) que la population de martinets noirs est certainement la plus remarquable pour le département du Rhône, quoi que très difficile à dénombrer. Plusieurs milliers de couples occupent les cavités mises à jour par un défaut de construction ou un délabrement de bords de toiture. La colonie la plus dense est par contre certainement celle qui occupe la Grande Poste, place Antonin Poncet dans le 2^e arrondissement de Lyon. Sous chaque fenêtre à partir du premier étage (à 5 mètres du sol) et jusqu'au dernier étage, trois petits orifices apparaissent pour une meilleure ventilation des bureaux adjacents. Chacun de ces orifices peut être occupé par un couple de martinets noirs.

Ils arrivent vers la mi-avril par une soirée plus chaude que les autres. Dès le premier soir, des milliers d'individus envahissent les rues de la ville. Ils s'accouplent en vol ou dans la cavité du nid (un nid très sommaire), début mai. Chaque membre du couple se relaie pour couvrir deux ou trois œufs. Insectivores, les oiseaux consomment un plancton aérien composé de plus de 500 espèces: des Diptères*, pour les plus petits, aux Hyménoptères*, pour les plus gros. Pour nourrir les poussins, ils capturent les insectes, formant des boulettes pouvant contenir plusieurs centaines d'insectes. Le poussin, qui atteindra 50 grammes à l'envol, mange en moyenne son poids d'insectes par jour.

Tout le mois de juin et jusqu'à la mi-juillet, la ville de Lyon est rythmée par les cris stridents des groupes de martinets noirs qui font des courses poursuites aux abords des sites de reproduction.

A la mi-juillet, c'est déjà le départ pour l'Afrique du Sud. Les Martinets noirs ne se poseront plus jusqu'à leur retour en avril prochain...

Le Martinet noir souffre des constructions modernes, vitrées et sans fissures. Par contre, les constructions traditionnelles ou les rénovations lui sont favorables si celles-ci sont dans une ville: ainsi, sur la commune de Corbas, où la population humaine est passée en vingt ans de 1500 à 10 000 habitants, le Martinet noir s'est reproduit pour la première fois en 1990. En 1997, six colonies étaient identifiées, représentant 32 couples reproducteurs. ♦



Le martinete noir. © Jean Grosson

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ FREDERIC L., 1994. *Le Martinete noir*. Éveil éditeur, 72 p.
- ♦ REBOUD R., COCHET G., DELIRY C., IBORRA O. et al., 2003. *Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. Centre ornithologique Rhône-Alpes, 336 p.

CORRESPONDANCE

- ♦ VINCENT GAGET
3 avenue Molière, 69960 Corbas
vincentgaget@sf.fr

YVES TUPINIER

Les chauves-souris en milieu bâti urbain

En milieu urbain, les méthodes traditionnelles d'observation des chauves-souris (suivi de gîtes potentiels, captures avec des filets) sont peu aisées à mettre en œuvre. Dans un tel contexte, l'observation acoustique est privilégiée. Il s'agit d'une technique récente, qui se développe depuis une vingtaine d'années avec l'aide de la technologie dans les domaines de l'enregistrement numérique et de l'informatique. Comme il s'agit de méthodes en pleine évolution, chaque année qui passe apporte de nouvelles possibilités mais aussi de nouveaux problèmes. Actuellement il existe du matériel d'écoute et d'enregistrement léger et discret. Il est donc plus aisé pour des observations au cœur de la ville. Selon les espèces les animaux sont détectés de 20 à plus de 100 mètres de distance.

En l'état actuel de nos connaissances, il est possible, à partir d'enregistrements de signaux sonar des chauves-souris, de déterminer les espèces et leur comportement. L'analyse acoustique en temps et en fréquences permet de bons résultats même en présence de fonds sonore intenses.

Les relevés effectués par l'auteur en contexte urbain dense à Lyon, sur les quais de Saône (1^{er} et 5^e arrondissements), à Perrache (2^e arrondissement) et dans le 6^e arrondissement, mettent en évidence la présence d'espèces utilisant les bâtiments comme gîtes : *Pipistrellus kuhli* (Pipistrelle de Kuhl), *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrelle commune). Le milieu urbain dense n'est pas très attractif pour les naturalistes et on peut penser que la diversité en espèces y est sous-estimée. La présence du Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) dans la cour de la mairie du 6^e arrondissement, observé un soir, n'est sans doute pas un accident.

En milieu urbain, il est difficile de trouver les gîtes diurnes, souvent dans le bâti, et par là même les contrôler. De ce fait les données sur les cycles biologiques annuels des Chiroptères* sont quasiment inexistantes dans ce milieu plutôt minéral. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ ARTHURL., LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 544 p.
- ◊ BARATAUD, M. 2012. *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe*. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 340 p.
- ◊ DIETZ C., HELVERSEN (VON) O., NILL D., 2009. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Paris 399 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ YVES TUPINIER
5B rue Claude Baudrand, 69300 Caluire
yves.tupinier@wanadoo.fr



Une colonie estivale de Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*) installée dans un bardage en bois. ©Yoann Peyrard



Gros plan sur une Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). ©Yoann Peyrard

STÉPHANE WEISS¹

Aperçu de la flore urbaine des rues lyonnaises et villeurbannaises

Un parcours urbain à pied permet de remarquer qu'une flore, certes discrète, colonise les rues. Nous proposons d'en aborder les principales caractéristiques à partir de deux études de cas focalisées sur les rues et leurs dépendances (parkings, pieds d'arbres, terre-pleins, micro-pelouses et massifs horticoles de pieds d'immeuble, à l'exclusion des parcs et jardins), au sein de deux zones densément urbanisées à Villeurbanne, sur 3 km² (périmètre délimité par les boulevards Einstein, du 11 novembre et de Stalingrad, puis les Charpennes, la rue Perroncel et la rue du 8 mai 1945), et dans le 3^e arrondissement de Lyon, sur 1,5 km², notamment autour de la Part-Dieu.

La flore spontanée y a été inventoriée en 2010 et 2011, selon une approche semi-quantitative distinguant notamment les espèces *dominantes* (forte présence et présentant par places un recouvrement continu sur un à plusieurs mètres carrés) ou *abondantes* (forte présence mais sans recouvrement continu). 227 espèces ont été relevées à Villeurbanne et 109 à la Part-Dieu, pour un total de 233 taxons.

La rue confronte la flore à de fortes contraintes, qui sont autant de facteurs sélectifs (Bourgerie et Mailliet, 1993). Elle est en premier lieu un espace en grande partie minéral. Les aménagements horticoles, les surfaces tassées mais non enrobées et les interstices des revêtements constituent toutefois des niches diffuses mais exploitables. Une rue est en outre un milieu à sécheresse marquée, résultante des revêtements imperméabilisants, de la réverbération des surfaces minérales, du tassement des sols et du drainage des eaux de pluie par les réseaux d'assainissement. C'est enfin un milieu à apports minéraux conséquents (émissions des moteurs, déchets et déjections), à faible teneur en matière organique (faute de litière) et surtout instable, car soumis à de constantes perturbations physiques : chantiers, circulation, nettoyage mécanisé ou à haute pression, ruissellement pluvial, chocs thermiques...

A l'instar d'un champ cultivé, la végétation spontanée y est sans cesse ramenée à un stade initial de colonisation par des espèces pionnières*. La seule énumération des espèces inventoriées souligne cette similitude : neuf sur dix figurent dans la *Flore des champs cultivés* de Jauzein (1995) tandis qu'elles ne sont qu'une sur cinq à figurer dans la *Flore forestière française* (Rameau *et al.*, 1989). La comparaison avec les champs s'arrête cependant rapidement : à l'inverse d'une parcelle cultivée, la part de sol exploitable par ces espèces majoritairement rudérales* se limite à une faible fraction de surfaces non minérales.

Cette rareté de surface utilisable amène à relativiser la richesse observée en espèces car elle a pour corollaire une faible abondance spécifique (nombre de pieds par espèce). Seuls 25 taxons sur 233 présentent un caractère *dominant*, accompagnés de 36 espèces *abondantes*. Au contraire, près de trois espèces sur quatre apparaissent uniquement sous forme de quelques pieds très dispersés, voire isolés. À Villeurbanne comme dans le 3^e arrondissement, la palme de l'abondance revient à des graminées (Poacées) : *Hordeum murinum* et *Poa annua*, suivies dans une moindre mesure par *Bromus sterilis*, *Digitaria sanguinea* et *Setaria viridis*. ...

¹ L'auteur remercie Jean-Marc Tison et Grégory Cianfarani pour leurs conseils.



■ Une graminée estivale, parmi les espèces les plus abondantes, la Sétaire verte, *Setaria viridis*. © Stéphane Weiss

■ Une graminée asiatique, à port prostré, régulièrement présente à Lyon et Villeurbanne le long des trottoirs et des caniveaux : elle est signalée dans la région depuis la fin des années 1990. © Stéphane Weiss



■ Un trottoir abîmé, un pied de mur riche en interstices : autant de microsites potentiellement exploitables par la flore des rues, avec sur cette vue principalement *Amaranthus deflexus* et *Cymbalaria muralis*. © Stéphane Weiss



■ Les pieds des arbres de voirie du Grand Lyon, gérés sans traitements chimiques, offrent généralement des conditions favorables pour le développement de la flore spontanée, ici la présence foisonnante de *Portulaca oleracea* plus connue (et consommée) sous le nom de Pourpier. © Stéphane Weiss

Le niveau d'offre en niches exploitables explique également la différence de richesse, proche d'un facteur 2, constatée entre nos deux secteurs d'étude. À Villeurbanne, le tissu urbain, bien que dense, est plus hétérogène que dans la partie étudiée du 3^e arrondissement, ce qui multiplie les opportunités d'implantation d'espèces, notamment dans les petites rues et impasses aux caniveaux encore pavés et aux revêtements grossiers, donc riches en interstices. La présence de petits parcs et de jardins individuels permet en outre la production de semences, entretenant et diversifiant les populations végétales des rues voisines. À l'inverse, à la Part-Dieu, l'homogénéité et le gabarit des voiries limitent l'offre en surfaces utilisables, tandis que la concentration d'activités humaines exacerbe les pressions.

En matière de profil écologique, un net caractère nitrocline* à nitrophile* se dégage, concernant près de six espèces sur dix à Villeurbanne, sept sur dix à la Part-Dieu et 17 des 25 espèces *dominantes*. Ce constat illustre l'enrichissement des zones urbaines en azote issu de dépôts atmosphériques (générés par les processus de combustion : moteurs...), des déchets et des déjections canines ou colombines. Une affinité pour les sols secs transparaît pour plus du tiers des taxons, mais sans être exclusive : la majorité des espèces a un profil mésophile* ou une large amplitude, tandis que quelques espèces ont un profil hygrocline*, exploitant des niches humides (pieds d'arbres ou de gouttières, zones tassées avec stagnation d'eau particulièrement colonisées par *Echinochloa crus-galli*...).

Les contraintes physiques sélectionnent les espèces annuelles (thérophytes* : 52% des taxons recensés), à floraison fugace, survivant d'une année sur l'autre sous forme de semences disséminées dans les interstices. Viennent ensuite les espèces vivaces ou bisannuelles disposant de bourgeons protégés à la surface du sol (hémicryptophytes* : 35%) ou dans le sol (géophytes* : 7%). Les plantes ligneuses n'ont aucune chance : arbres et arbustes n'ont été observés qu'à l'état de jeunes plants sans avenir mais quelques espèces trouvent leur compte sur les interfaces que constituent les murs ou les grillages (tel le lierre, *Hedera helix*). Parmi les 25 taxons *dominants*, nous comptons 20 thérophytes*, 4 géophytes* et un seul hémicryptophyte*.

L'occupation de l'espace est inégale. Les pieds d'arbres d'alignement constituent un micro-habitat très attractif, avec 113 espèces observées : la flore spontanée y bénéficie d'une terre peu tassée et donc à bonne réserve en eau (voire arrosée en été).

Les interstices des trottoirs, bordures et caniveaux représentent un second habitat attractif, avec une centaine d'espèces. Ces interstices offrent aux semences des thérophytes* et aux hémicryptophytes* un abri où s'accumule une fine litière de débris et de poussières et où l'eau peut s'infiltrer quelque peu. Viennent ensuite les terre-pleins, dont certains accueillent des populations denses de graminées, qu'il s'agisse des espèces les plus abondantes précédemment citées ou de *Bromus madritensis*, *Bromus diandrus* et *Elytrigia repens*. Enfin, les micro-pelouses de pied d'immeuble se révèlent les moins attractives avec seulement une soixantaine d'espèces observées. Cette moindre richesse découle probablement de l'intensité des tontes pratiquées, qui empêche toutes les espèces à port un tant soit peu élevé d'accomplir leurs cycles biologiques.

L'élévation des appareils reproducteurs est d'ailleurs un facteur de réussite pour la colonisation des espaces urbains. Si 57% des 233 taxons recensés ont un port moyennement élevé (plus de 40 cm de haut à maturité) à élevé (jusqu'à plus de 1,5 m dans le cas du magnifique *Scolymus hispanicus*), cette proportion n'est que d'un tiers au sein des seules espèces *dominantes* ou *abondantes* : une trop grande élévation expose les plantes à la pression d'entretien des espaces urbains. Le cas des trottoirs en fournit l'exemple. Les interstices situés côtés bâtiments, le long de murs, accueillent fréquemment des espèces assez élevées (notamment des Astéracées : *Sonchus asper* et *S. oleraceus*, *Crepis* spp., *Conyza* spp. et *Lactuca serriola*). À l'inverse, les interstices situés côté rue, plus exposés au piétinement et au balayage, sont majoritairement occupés par des espèces à port bas voire prostré, dont un cortège de petites Caryophyllacées (*Polycarpon tetraphyllum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sagina procumbens* et *apetala*).

Notons la fugacité des cycles de reproduction : la rue est un micro-paysage mouvant au fil des saisons, dès l'hiver et jusque tard dans l'automne. Un même caniveau sera par exemple occupé de mars à mi-avril par un gazon diffus de *Cardamine hirsuta*, *Stellaria media* et *Poa annua*, puis à partir de mai par *Portulaca oleracea* et *Amaranthus deflexus*, avant un relais estival par *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis minor* et *Seteria viridis*. ...

Les 233 espèces inventoriées appartiennent à 51 familles, dont deux sont numériquement dominantes : les Astéracées avec 42 taxons (dont 12 espèces abondantes et 6 taxons pour le seul genre *Crepis* : *Crepis bursifolia*, *C. capillaris*, *C. foetida*, *C. sancta*, *C. setosa* et *C. vesicaria subsp taraxacifolia*) et les Poacées (graminées), avec 33 espèces, dont 14 *dominantes* et 8 *abondantes*. Ces deux familles sont essentiellement représentées par des thérophytes*, à forte capacité de dissémination de semences et, dans le cas des Poacées, à multiplication végétative développée. Notons également la forte représentation du genre Rumex, avec 6 taxons.

Parmi les espèces répertoriées, 32 ne sont pas mentionnées dans l'agglomération lyonnaise par la 8^e édition de la flore de l'Abbé Cariot (1889). Il s'agit de quelques espèces méditerranéennes (dont l'assez abondant *Crepis bursifolia*, arrivé semble-t-il très récemment car non cité par Nétien dans sa *Flore lyonnaise* éditée en 1993) mais surtout d'espèces exotiques naturalisées, dont deux espèces qualifiées de *dominantes* dans nos relevés (*Eleusine indica*, apparue dans la région au cours des années 1990, et *Veronica persica*, naturalisée en France depuis la fin du XIX^e siècle). Encore faudrait-il y ajouter six autres taxons exotiques signalés comme déjà présents en 1889 (dont *Ambrosia artemisiifolia*).

Au sein de ces nouveaux venus plus ou moins récents, notons la prédominance des Astéracées (13 taxons sur 38), avec, par exemple, *Senecio inaequidens*, qui nous vient d'Afrique du Sud, et le genre *Conyza* qui invite à un tour du monde : *C. canadensis*, *C. bonariensis* et *C. sumatrensis* (respectivement Vergerettes du Canada, de Buenos Aires et de Sumatra, bien que ce dernier taxon soit originaire d'Amérique du Sud). Notons enfin que 13 de ces 38 taxons sont qualifiés d'espèces exotiques envahissantes par le Conservatoire botanique national du Massif central (*Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Artemisia annua*, *Aster lanceolatus*, *Buddleja davidii*, *Impatiens balfourii*, *Parthenocissus inserta*, *Phytolacca americana*, *Reynoutria* spp., *Robinia pseudacacia*, *Solidago gigantea*, *Sporobolus indicus*).

Milieu instable, la rue est ainsi un espace favorable à l'implantation d'espèces allochtones pionnières*, qui exploitent les nouveaux milieux offerts (telles les dalles de béton occupées par la discrète *Euphorbia maculata*) ou utilisent les activités humaines comme facteur de dissémination (transports de terre, circulation...). Ces phénomènes sont plus que jamais à l'œuvre, à l'image de la présence isolée, au pied d'un immeuble villeurbannais neuf, de *Bidens frondosa* et de *Cyperus eragrostis*, observés après un apport de terre pour la création d'une plate-bande de gazon. Ces modes de transport valent également pour les espèces indigènes : 80 espèces non semées sont apparues en deux ans sur ce même gazon...

L'étude de la flore vasculaire des rues en zones urbaines denses montre ainsi une richesse spécifique assez élevée mais qui cache des abondances limitées à très limitées, faute de larges surfaces exploitables pour l'accomplissement de cycles biologiques complets. Il en résulte une forte pression sélective, dans un contexte où les communautés végétales sont amenées à rester perpétuellement mouvantes, bloquées à un stade de colonisation pionnière*. L'ensemble reste strictement dépendant des pratiques de gestion des rues et des espaces connexes, notamment en matière de nettoyage des surfaces et de tonte des pelouses de pied d'immeuble.

La vie végétale, ou assimilée, des rues ne se limite par ailleurs pas aux seules plantes vasculaires. Soumis aux mêmes contraintes chimiques et physiques, des bryophytes colonisent également trottoirs, interstices et murs et pourraient faire l'objet des mêmes analyses. Il en va de même pour les lichens, dont certains sont des indicateurs reconnus de la qualité de l'environnement urbain (voir l'encart consacré aux lichens corticoles). ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ BOURGERY C., MAILLIET L., 1993, *L'Arboriculture urbaine*. Institut pour le développement forestier, Paris, 317 p.
- ♦ CARIOT A. (Abbé) et SAINT-LAGER J.-B. (Docteur), 1889, *Flore descriptive du Bassin moyen du Rhône et de la Loire*. Vitte, Lyon, 8^e édition, 1004 p.
- ♦ JAUZEIN P., 1995, *Flore des champs cultivés*. Institut national de la recherche agronomique, Sopra, 898 p.
- ♦ NETIEN G., 1993, *Flore Lyonnaise*. Société linnéenne de Lyon, 623 p.
- ♦ RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G., TIMBAL J., LECOINTE A., DUPONT P., KELLER R., 1989, *Flore forestière française, Tome 1, Plaines et collines*. Institut pour le développement forestier, Paris, 1785 p.

CORRESPONDANCE

- ♦ STÉPHANE WEISS
Grand Lyon, 20 rue du Lac, 69 003 Lyon
stephaneweiss@grandlyon.org

STÉPHANE WEISS

Les Lichens corticoles en milieu urbain dense

Les lichens corticoles, c'est-à-dire les lichens épiphytes* se développant sur l'écorce des arbres, constituent une autre facette de la biodiversité des villes, y compris en milieu urbain dense. Outre leur particularité biologique (un lichen est constitué par un champignon abritant au sein de ses tissus des algues vertes ou bleues, dans une relation symbiotique), les lichens corticoles sont des bioindicateurs de la pollution atmosphérique, qu'elle soit acide (en particulier vis-à-vis du dioxyde de soufre SO₂) ou azotée (plus ou moins grande affinité vis-à-vis du degré d'eutrophisation des écorces, résultant de dépôts issus d'oxydes d'azote ou NO_x émis dans l'atmosphère lors des processus de combustion : moteurs, chauffage...).

Les arbres d'alignement urbains constituent un milieu favorable pour la plupart des lichens corticoles, du moment que leur écorce n'est ni trop acide (ce qui exclut les conifères), ni desquamante (cas du platane). Les tailles pratiquées maintiennent un tronc dégagé et donc éclairé, permettant l'activité photosynthétique des algues.

Nous avons la chance de disposer sur l'agglomération lyonnaise de près de 700 relevés lichénologiques réalisés en deux temps (1984 puis 1996), répartis dans 280 mailles de 4 km² et publiés (Khalil, 2001). 37 de ces mailles correspondent à l'espace urbain dense du cœur de l'agglomération.

Les deux campagnes successives de relevés montrent, à douze ans d'intervalle, d'importantes évolutions directement liées à la qualité de l'air. Durant les années 1980 et 1990, une transition est en effet intervenue, résultant d'efforts entrepris sur les installations industrielles et de l'accroissement du trafic automobile : le passage d'une pollution acide élevée (marquée par le SO₂) à une pollution dominée par l'ozone (auquel les lichens sont relativement peu sensibles) et les oxydes d'azote.

En 1984, en présence d'une pollution de fond essentiellement acide, le milieu urbain dense lyonnais est un quasi-désert pour les lichens. Seules 13 espèces y sont relevées, avec une faible occurrence (présence en moyenne uniquement dans 3 mailles sur 37 ; une seule espèce est observée dans plus de 10 mailles) et des profils écologiques caractérisés par une tolérance élevée à très élevée vis-à-vis du SO₂ (Wirth, 1992 ; Kirschbaum et Wirth, 1997).

En 1996, le tableau a profondément changé. Avec 29 espèces recensées (dont 18 non observées en 1984), la richesse spécifique a plus que doublé, avec notamment l'apparition d'espèces fruticuleuses (en forme d'arbuscule), telles que *Evernia prunastri*, *Ramalina farinacea* et des Usnées (*Usnea sp.*). Qui plus est, les occurrences ont aussi fortement crû : la moitié des espèces apparaît dans au moins 10 mailles sur 37, tandis que quatre espèces se rencontrent dans 20 mailles ou plus. En 1996, le milieu urbain dense apparaît ainsi en cours de colonisation par les lichens corticoles. La place est désormais occupée par des espèces à affinité marquée pour les écorces eutrophes*, favorisées par les dépôts atmosphériques azotés : elles représentent 7 des 14 espèces notées dans au moins 10 mailles et 5 des 7 espèces relevées dans au moins 15 mailles.

Cette évolution s'est poursuivie depuis 1996. Des relevés effectués en 2010 à Lyon et Villeurbanne montrent la présence diffuse mais régulière des principales espèces nitrophiles*, y compris dans des mailles où leur présence n'était pas signalée en 1996 : *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *Physcia adscendens* et *Xanthoria parietina*, généralement accompagnés par d'autres taxons tels que *Parmelia sulcata* et *Parmelia subrudecta*. Des relevés plus systématiques permettraient probablement de confirmer la recolonisation en cours de l'agglomération, à l'instar d'autres aires urbaines françaises. ♦



Un des premiers lichens corticoles fruticuleux (en forme d'arbuscule) recolonisant les zones urbanisées, *Evernia prunastri*. © Charlotte Weiss



Un groupement de lichens nitrophiles recouvrant la quasi-totalité de l'écorce d'un Frêne : un grand lichen foliacé jaune, *Xanthoria parietina*, se détache sur un fond gris dû à un dense recouvrement de petits lichens foliacés davantage plaqués sur l'écorce, *Phaeophyscia orbicularis* et *Physcia tenella*. © Charlotte Weiss

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ KHALIL K., 2001. *Utilisation de bioindicateurs végétaux (lichens et tabac) dans la détection de la pollution atmosphérique de la région lyonnaise*. Thèse de docteur de l'Université Joseph Fourier (Grenoble I), spécialité Biologie, 193 p.
- ◊ KIRSCHBAUM U., WIRTH V., 1997. *Les lichens bio-indicateurs*. Eugen Ulmer, Paris, 128 p.
- ◊ WIRTH V., 1992. *Zeigerwerte von Flechten*. In : ELLENBERG H., *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobotanica XVIII, Goltze, Göttingen : 215-237.

CORRESPONDANCE

- ◊ STÉPHANE WEISS
Grand Lyon, 20 rue du Lac, 69 003 Lyon
stephaneweiss@grandlyon.org

ROGER DESFRANÇAIS
HENRI ORCEL

Prospection de la fonge en milieu urbain à proximité du boulevard périphérique Laurent Bonnevey

GÉNÉRALITÉS

Le mycélium*, structure filamenteuse souterraine, représente la partie végétative du champignon, il survit quelles que soient les conditions climatiques. Il peut rester plusieurs années sans fructifier dans l'attente de conditions optimales et il donnera alors vie à des fructifications que nous appelons les basidiocarpes* ou ascocarpes* selon la classe du champignon.

Son apparition dans un milieu urbain à priori hostile peut se faire soit par l'apport de terre de remblai ou de terre végétale lors de l'aménagement des espaces verts, soit par la plantation d'essences d'arbres déjà mycorhizés* ou tout simplement par le vent qui véhicule des millions de spores qui pourront éventuellement reconstituer du mycélium*.

L'un de nous (Henri Orcel) a visité pour la première fois en 2001 et régulièrement depuis 2003 un site à Bron, inséré dans une zone résidentielle, à forte circulation de véhicules et proche d'une voie rapide.

LIEU DE PROSPECTION

Le site se situe au carrefour du boulevard Pinel et de l'avenue Franklin Roosevelt sur la commune de Bron. Nous nous déplaçons jusqu'au boulevard Laurent Bonnevey, en longeant le mur d'enceinte de l'hôpital du Vinatier et nous prolongeons notre visite de part et d'autre du boulevard, en visitant les espaces verts des bretelles d'accès et de sorties.

Notre environnement est constitué sur sa droite d'une zone résidentielle d'immeubles et de villas sur un seul côté de l'avenue. Sur le côté gauche qui nous intéresse, nous trouvons une coulée verte, celle de la ligne de tramway allant de Perrache à Saint-Priest arrosée chaque matin et d'une voie piétonne et cyclable bordée de chaque côté de tilleuls plantés en ligne.

L'HABITAT

Nous sommes en présence d'un espace homogène de gazon et de rangs de Tilleuls (*Tilia platyphyllos*) sur l'emprise des voies de circulation du tramway. Les buttes du boulevard sont constituées en grande partie de pelouses avec ça et là des conifères, surtout Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et Épicéa (*Picea abies*), des Cèdres du Liban (*Cedrus libani*) souvent mêlés avec des Bouleaux verruqueux (*Betula pendula*), des Chênes rouges (*Quercus rubra*) et des Frênes (*Fraxinus ornus*).

Nous avons relevé la présence sur certaines buttes de Peupliers noirs (*Populus nigra*), d'Érable plane (*Acer platanoides*), de Charme (*Carpinus betulus*) et de Faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Les pelouses sont agrémentées parfois de petits bosquets constitués d'arbustes d'ornement, souvent des rosacés et de l'Olivier de Bohême (*Elæagnus angustifolia*). ...



Un paradoxal espace végétalisé et arboré au cœur de la trame urbaine : un échangeur du boulevard périphérique Laurent Bonnevey à Bron.
© Jacques Léone - Grand Lyon



Espaces verts et alignements arborés accompagnant la ligne de tramway au niveau du Vinatier : des niches exploitées par les champignons. © Roger Desfrançaïs

NOS RÉCOLTES

Depuis 2001, un nombre d'espèces de champignons relativement important a été récolté. Paradoxalement, il représente assez bien un échantillon des espèces les plus courantes de nos campagnes, celles des pâturages comme des milieux forestiers. En raison d'une part des divers apports de terre de remblai ayant servi aux constructions des butes des bretelles d'accès au boulevard Laurent Bonnevey et d'autre part de la présence sur ce site de champignons affectionnant les sols calcaires, nous en déduisons que nous sommes en présence d'un sol argilo-calcaire.

Pour les Basidiomycètes* qui constituent la majorité des espèces rencontrées nous relevons les espèces suivantes.

Sur le gazon de l'emprise de la voie du tramway, comme dans les pelouses des buttes, les agarics sont présents avec cinq espèces et une variété, dont le Rosé des prés (*Agaricus campestris*), l'Agaric à pied bulbeux (*Agaricus essettei*), l'Agaric guêtré (*Agaricus subperonatus*) parmi l'Agaric radicant (*Agaricus romagnesii*) toxique et l'Agaric jaunissant (*Agaricus xanthoderma*) et *Agaricus xanthoderma* var. *griseus* ces deux derniers étant indigestes. Le Coprin noir d'encre (*Coprinus atramentarius*), le Coprin chevelu (*Coprinus comatus*) apparaissent au printemps et après de gros orages jusqu'en automne comme la Lépiote radicante (*Leucoagaricus macrorhizus*) et la Russule à voile jaune (*Russula insignis*) espèce peu courante.

Des espèces plus petites (chapeau de 2 à 3 cm) sont présentes, le Faux mousseron (*Marasmius oreades*) le Clitocybe blanchi (*Clitocybe dealbata*) toxique, la Panéole des foins (*Panaeolina foenicicii*) avec le *Stropharia coronilla* et la *Lepiota alba*.

Sur les vieilles souches de feuillus se développent, *Coprinus disseminatus*, *C. truncorum*, *C. micaceus*, *Flammulina velutipes*, *Psathyrella leuotephra*, le Polypore d'hiver (*Polyporus brumalis*). Sur souches de conifères ou de feuillus *Gymnopilus penetrans*, *Hypholoma fasciculare*, *Armillaria mellea*, sur érables *Auricularia auricula-juda*, sur bouleaux *Chondrostereum purpureum* et sur peupliers noirs *Coriolopsis gallica*. Sur bois enfouis se développe *Psathyrella polycystis*. Sur les cônes de pins sylvestres en décomposition plus ou moins avancée, en hiver et au début du printemps se développent *Strobilurus tenacellus* et *Strobilurus stephanocystis*.

Les secteurs arborés, en particulier avec les bouleaux et les pins sylvestres sont riches en espèces avec des champignons lamellés, tubuleux-porés ou porés.

Sous *Betula pendula* sont souvent présents le Paxille enroulé (*Paxillus involutus*) à l'origine d'intoxications mortelles, l'Hébelome à centre sombre (*Hebeloma mesophaeum*), le Lactaire pubescent (*Lactarius pubescens*). Sous *Pinus sylvestris*, le Rhodocybe (*Rhodocybe gemina*), la Russule sanguine (*Russula sanguinaria*), l'Agaric anisé des bois (*Agaricus silvicola*), le Lactaire sanguin (*Lactarius sanguifluus*), la Vesse-de-loup perlée (*Lycoperdon perlatum*) et le *Scleroderma verrucosum* dont les pousses se renouvellent chaque année.

Sous *Populus nigra*, nous trouvons le Tricholome des peupliers (*Tricholoma populinum*) et l'Hébeloma *populinum*. Sous *Carpinus betulus*, l'Hébelome échaudé (*Hebeloma sinapizans*) toxique. Sous *Tilia platyphyllos* nous trouvons la Russule à odeur de baudruche (*Russula pectinatoides*), la Russule pectinée (*Russula pectinata*), *Cortinarius castaneus* var. *erythrinus*, *Boletus luridus* var. *lupiniformis* et *Coprinus comatus* f. *sphaerocephalus*, espèces rares pour ces trois dernières. Sous feuillus sur sol à tendance argilo-calcaire se développent l'Inocybe à lames terreuses (*Inocybe geophylla*) et le Clitocybe à odeur de poulailler (*Clitocybe phaeocephala*).

Dans les bois mêlés de feuillus et conifères, des champignons de tendance calcicole, le bolet blafard (*Boletus luridus*), le Tricholome farineux jaunissant (*Tricholoma scalpuratum*), le Collybie des chênes (*Collybia dryophila*) et l'Inocybe café au lait (*Inocybe fuscidula*) sont aussi présents.

Sur différentes pelouses, nous trouvons les ubiquistes avec le Bolet à chair jaune (*Xerocomus chrysenteron*) et la Russule fausse-fétide (*Russula subfoetens*). Les endroits herbeux ont la préférence du Bolet framboise (*Xerocomus rubellus*), de la Russule à odeur de topinambour (*Russula amoenolens*), du Laccaire laqué (*Laccaria laccata*), de *Hebeloma hiemale*, *Volvariella gloiocephala*, comme sous les feuillus l'Inocybe à pied court (*Inocybe perbrevis*), le Tricholome agrégé (*Lyophyllum descates*), le Tricholome cartilagineux (*Tricholoma loricatum*). Sur un substrat sableux graveleux nous trouvons l'Astrée hygrométrique (*Astraea hygrometricus*), le Scléroderme boviste (*Scleroderma bovista*) et le *Scleroderma verrucosum*.

Chez les Ascomycètes*, l'inévitable *Geopora sumneriana* est présente dès le début de mars sous le Cèdre du Liban (*Cedrus libani*). Sous les Pins sylvestres (*Pinus sylvestris*) au printemps, l'Helvelle blanc et noir (*Helvella leucomelaena*) occupe le terrain et, plus tard, de l'été jusqu'en automne, l'Helvelle lacuneuse (*Helvella lacunosa*) lui succède et, exceptionnellement jusqu'en décembre, l'Helvelle amie des pins (*Helvella pithyophila*) et la Pezize radicante (*Sowerbyella radiculata*). Sous Peupliers nous trouvons l'Helvelle crépue (*Helvella crispa*). ...



Tricholoma cedretorum. © Roger Desfrançais



Marasmius oreades. © Roger Desfrançais

LA CONTAMINATION AUX MÉTAUX LOURDS

Les champignons, par nature, fixent les métaux lourds*. Des études démontrent une concentration significative par le plomb (Pb), le mercure (Hg) et le cadmium (Cd) dans le carpophore*.

La concentration des métaux lourds* affectera plus particulièrement le chapeau, le pied ou les lames chez certaines espèces; c'est le cas des concentrations par le mercure et le cadmium, par contre pour le plomb elle est uniforme sur l'ensemble du carpophore*. Les sources anthropogéniques par le plomb sont multiples, elles proviennent pour 10% des milieux industriels, les 90% restant sont à imputer à la circulation automobile. La géologie et la chimie des sols complètent naturellement la contamination de la fonge*.

Sur ce site, nous avons la présence des agarics jaunissants connus pour fixer le cadmium, le Laccaire laqué (*Laccaria laccata*) et le Coprin chevelu (*Coprinus comatus*) pour le plomb et les Lycoperdons pour le mercure, ainsi que et l'Helvelle crépue (*Helvella crispa*) qui concentre de fortes quantités d'hydrocarbures toxiques.

Il est donc fortement déconseillé de consommer des champignons récoltés tant sur des sols réputés pollués que dans des zones à forts rejets industriels toxiques dans l'atmosphère et nous pouvons associer aussi à ces contaminations les gaz d'échappement des véhicules automobiles.

BILAN

Parmi la liste des taxons récoltés, nous avons relevé quelques raretés. Ainsi sous les tilleuls : *Cortinarius castaneus* var. *erythrinus*, *Boletus luridus* var. *lupiniformis*, *Coprinus comatus* f. *sphaerocephalus*. Enfin, sous les pins sylvestres, *Helvella pithyophila*, *Sowerbyella radiculata* et le Lactaire sanguin (*Lactarius sanguifluus*), une espèce plutôt méditerranéenne. Soixante-neuf espèces de champignons supérieurs ont été recensées, se répartissant comme suit : six Discomycètes* operculés (Ascomycètes*) et soixante-cinq Basidiomycètes*, dont cinquante-trois Agaricomycètes lamellés, quatre Agaricomycètes tubuleux porés, quatre Gastéromycètes*, trois Aphyllorphomycètes* et un Phragmobasidiomycète*.

A noter également, le recensement d'un Myxomycète* : *Reticularia lycoperdon* sur *Pinus sylvestris* et *Betula pendula*.

CONCLUSION

Dans un habitat peu varié et peu dense, d'une surface inférieure à un hectare, un territoire soumis à une pollution de gaz d'échappement automobile intense, recenser 68 espèces de champignons nous paraît très significatif pour prendre conscience que l'aménagement d'espaces verts en milieu urbain est un facteur essentiel de biodiversité.

Le choix des essences d'arbres associées à des espaces gazonnés, est important pour maintenir un équilibre lors du développement des mycéliums*, qui peuvent couvrir des surfaces très importantes et se déploient bien au-delà des buttes. Ils sont, pour certains, un facteur d'équilibre et d'accélération du développement des végétaux supérieurs. Ces mycéliums* permettent un apport significatif d'eau avec les racines des arbres ectomycorhizées*, ainsi qu'en minéraux et en oligo-éléments.

La pousse de ces champignons est très aléatoire et d'une durée très brève (de l'ordre d'une quinzaine de jours maximum). Seul un suivi régulier, précis, permet de mesurer l'importance et la diversité de cette fonge* au cours d'une année. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ COURTECUISSER, 2000. *Photo-guide des Champignons d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 960 p.
- ♦ DAILLANT O., MORNANT J., Van HALUWYN C., 1994. *Incinérateurs et contamination de champignons praticoles par les métaux lourds*. Bulletin Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie n° 135 : 19-26.
- ♦ GIACOMONI L., 1989. *Les Champignons*. Intoxications, pollutions, responsabilités. Une nouvelle approche de la mycologie. Les éditions Billes, Malakoff, 197 p.

CORRESPONDANCE

- ♦ ROGER DESFRANÇAIS,
3 allée des myosotis, 69390 Vourles, rogerdesfrancais@orange.fr
- ♦ HENRI ORCEL,
14 rue Saint Maximin, 69003 Lyon



Hebeloma mesophaeum. © Roger Desfrancis



Agaricus xanthodermus. © Roger Desfrancis

BERNARD KAUFMANN
JÉRÔME GIPPET-VINARD
THÉOTIME COLIN

Des Cités dans la Ville : les fourmis des milieux urbains denses et tertiaires

Les fourmis (famille des Formicidés) sont peut-être les animaux des villes les plus fréquemment croisés par les citadins après les oiseaux; les premières expériences de la biodiversité de nombreux enfants de la ville passent par ces animaux modestes par la taille mais fascinants par le comportement. Les fourmis sont présentes dans les villes du monde entier, y compris les plus denses.

De nombreuses caractéristiques font des fourmis un groupe unique: parmi celles-ci, les fourmis exercent des fonctions essentielles pour l'écosystème qui peuvent compliquer leur relation avec les sociétés humaines, jusqu'à en faire de véritables « nuisibles » lorsqu'elles sont envahissantes. Il faut donc réfléchir, lorsqu'il est question de fourmis, en termes de gestion des espèces, et pas seulement en termes de conservation de la biodiversité. Cette dernière est cependant un aspect important: de nombreuses espèces de fourmis sont présentes sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN, 2008). Pour l'instant, une seule espèce, *Formica pratensis*, classée comme « presque menacée » est confirmée pour le Grand Lyon – mais l'on peut être certain que des espèces parasites (voire plus bas), toutes classées comme « vulnérables » feront partie d'une liste exhaustive encore à réaliser. Les trois aspects majeurs de l'étude des fourmis (fonctions dans l'écosystème, gestion des espèces envahissantes et valeur patrimoniale*) ne sont pas dissociables et seront traités dans cet article.

L'étude que nous présentons ici est unique en France et même en Europe, avec près de 300 relevés dans tout l'Est Lyonnais pour les milieux denses, tertiaires et suburbains.

ÉCOLOGIE ET SOCIÉTÉS

Un excellent et récent ouvrage synthétise parfaitement les connaissances actuelles sur l'écologie des fourmis (Lach *et al.*, 2010). Pour l'identification des espèces, le seul ouvrage européen à jour et réellement utilisable est malheureusement en allemand (Seifert, 2007).

Toutes les fourmis sont sociales et leurs sociétés (ou colonies) sont typiquement composées d'une ou plusieurs femelles fertiles (les reines), de nombreuses femelles fonctionnellement stériles (les ouvrières), de couvain (les œufs, les larves et les nymphes) et, pendant une partie de l'année, de mâles et femelles ailés avant accouplement. L'existence des colonies est focalisée autour d'un nid souvent structuré et pérenne, où sont placés les individus fragiles et peu mobiles (reines et couvain) qui sont soignés et nourris par les ouvrières robustes et mobiles, dont une partie assure l'approvisionnement de tous en nourriture. Cette nourriture est variable suivant les espèces, mais, en ville, celle-ci est essentiellement de trois origines: 1) liquides sucrés tirés de plantes directement (nectar) ou indirectement via des pucerons ou des cochenilles (miellat), 2) invertébrés capturés, 3) déchets et sous produits des activités humaines. Certaines espèces peuvent y ajouter la grande quantité de graines produites par les plantes horticoles ou spontanées. La présence des fourmis en ville est donc contrainte par les caractéristiques physico-chimiques du sol plus que par les ressources alimentaires en général assez abondantes. La diversité et la composition des communautés de fourmis sont de bons indicateurs de la qualité du sol, de l'état de succession écologique et de l'anthropisation* d'un milieu.

Les sociétés de fourmis forment ainsi de véritables cités, dont la population, pour certaines espèces invasives, dépasse de loin celle des Grands Lyonnais. ...



■ Quelques fourmis de l'espèce *Lasius niger*, la plus courante en milieu urbain, ramènent les cocons à l'intérieur du nid après avoir été dérangées.
© Bernard Kaufmann



■ Cette ouvrière Major de *Messor structor* ramène une graine à la fourmilière. Ces fourmis sont essentiellement granivores.
© Bernard Kaufmann



■ Deux fourmis invasives *Lasius neglectus* profitent des nectaires extrafloraux de la renouée du japon (*Fallopia japonica*), elle aussi invasive.
© Bernard Kaufmann



■ Une fourmi amazone transporte un cocon qu'elle vient juste de dérober à des fourmis du genre *Formica*. Les *Polyergus rufescens* sont des fourmis esclavagistes aux mandibules en forme de sabres.
© Bernard Kaufmann

SERVICES RENDUS À L'ÉCOSYSTÈME URBAIN

Les fourmis jouent un rôle important dans l'écosystème urbain : elles accélèrent le cycle de la matière organique par dégradation physique, enfouissement ou ingestion. Cette matière organique peut être d'origine végétale (accumulations de graines), animale (déjections canines ou aviaires) ou humaine (aliments jetés sur la voie publique, emballages souillés, etc.), en conséquence, il s'agit ici d'un rôle d'éboueur contribuant à l'hygiène des villes. Les fourmis sont aussi prédatrices et s'attaquent à de nombreux phytophages, réduisant les pullulations de chenilles, de larves de Coléoptères*, de Collembolles* ou de Thrips (insectes Thysanoptères*).

NUISANCES

Les fourmis peuvent aussi provoquer des nuisances, au point d'être la cible de traitements insecticides spécifiques, et de générer une littérature appliquée importante (Klotz *et al.*, 2008). Les nuisances les plus fréquentes en France sont l'envahissement des habitations, l'activité de fouissage dérangeant les jardins et les surfaces dallées, ainsi que l'entretien par les fourmis de colonies de pucerons (Homoptères*) capables de provoquer des dommages ponctuellement non négligeables sur des productions ornementales ou maraîchères.

Ces nuisances posent donc la question de la lutte contre les fourmis gênantes. L'usage d'appâts empoisonnés est le plus répandu, et conduit à la mort des colonies par partage du poison entre tous les individus jusqu'à la reine. La plupart des espèces sont touchées par ce mode de lutte qui peut malheureusement se révéler à double tranchant si les appâts sont installés en dehors des habitations, les fourmis de toutes les espèces, y compris celles qui auraient tendance à limiter la prolifération des plus gênantes, étant alors affectées. Pour les habitations, et compte tenu des espèces françaises, il est souvent inutile de faire appel à ces produits : boucher le trou d'entrée, ou proposer de la nourriture à l'extérieur (restes, sucre, morceau d'éponge imbibé d'eau par temps sec) suffisent à éliminer le problème. S'il n'y a pas d'espèce en France qui endommage le bois de charpente en ville, certaines espèces peuvent en revanche s'installer dans les interstices, à l'arrière des évier et sous les toitures. L'accumulation de matériel du nid peut être gênante et un nettoyage manuel peut s'imposer, parfois suivi d'un épandage de poudre insecticide. Au niveau des jardins, il suffit parfois de glu anti-fourmis disposée en anneau sur les tiges pour régler le problème de l'interaction avec les pucerons. Le fouissage est plus difficile à juguler, mais sur pelouse une tonte basse et régulière peut suffire. Les pesticides (appâts, mais aussi sprays et poudres) deviennent nécessaires en extérieur uniquement en cas d'impacts très forts sur les cultures ou les structures.

DIVERSITÉ

Les quelques lignes que vous venez de lire peuvent donner l'impression que les fourmis forment un groupe peu différencié d'espèces se ressemblant beaucoup et se comportant toutes de la même manière. Rien ne serait plus faux. Il existe, même au sein des villes, une diversité considérable de taille, de couleur, de forme, d'écologie et de comportement. Une liste récente fait état de 216 espèces de fourmis sur le territoire national (avec la Corse, Casevitz-Weulersse et Galkowski, 2010) ; on s'attend à 140 espèces en Rhône-Alpes (B. Kaufmann, 2010).

Les fourmis n'ont pas encore reçu en France de noms vernaculaires sauf pour quelques cas exceptionnels comme les fourmis des bois (genre *Formica*, groupe *rufa*), les fourmis moissonneuses (genre *Messor*), les fourmis amazones (*Polyergus rufescens*), et des fourmis exotiques comme la fourmi d'Argentine (*Linepithema humile*) ou la fourmi de Pharaon (*Monomorium pharaonis*). On parle de fourmi rouge pour désigner les fourmis du genre *Myrmica*, et de fourmis noires des jardins pour les fourmis du genre *Lasius*.

Tous ces genres et espèces, sauf les fourmis des bois, d'Argentine et de Pharaon, peuvent être trouvés au hasard des trottoirs, des arbres d'alignement ou des îlots publics paysagés de l'agglomération lyonnaise, ainsi que bien d'autres. Pour le promeneur ou pour le personnel des services de voirie ou des espaces verts, arriver à donner un nom et à pouvoir en déduire la biologie des fourmis des villes peut être utile, pédagogique ou simplement récréatif. Les fourmis sont chez elles en ville, même dans les endroits les moins accueillants, et cet article va tenter de recenser les espèces et leurs principales caractéristiques.

MÉTHODES D'INVENTAIRE

Tous nos inventaires ont été réalisés entre 2008 et 2011, uniquement sur la rive gauche du Rhône. Plusieurs méthodes ont été utilisées (recherche des nids, recherche des pistes, appâtage) dans trois

types d'environnements urbains 1) en ville dense (Lyon et Villeurbanne), 2) en milieu suburbain dense (autres communes du Grand Lyon) ou 3) zones tertiaires (les campus, les industries et les zones de bureau et de commerce). Pour les deux premiers environnements, les sites échantillonnées vont des arbres d'alignement et leur petit carré de terre, jusqu'à de petits squares publics ; les résultats pour les grands parcs (Tête d'Or, Feyssine, Gerland, Parilly) n'ont pas encore été dépouillés. Dans les zones tertiaires, les sites sont des étendues plantées en gazon (avec plantes spontanées fréquentes) arborées ou non, de surface souvent importantes (> 10 ares). Seules les espèces épigées sont échantillonnées, en effet de nombreuses espèces passent toute leur existence sous terre et ne sont pas échantillonnables de manière rigoureuse par nos méthodes. L'identification est basée sur les clés de Seifert (2007) ; les *Lasius neglectus*, *alienus*, *paralienus* et *brunneus* sont toutes confirmées par identification moléculaire (autour de 900 bases du gène mitochondrial Cytochrome Oxydase I). Les espèces du genre *Tetramorium* attendent l'identification moléculaire, mais celles déjà identifiées sont *Tetramorium sp. E*. Nous donnons en résultats les occurrences (présences et absences) des principales espèces dans les différents milieux.

RÉSULTATS

Les résultats en occurrences sont présentés dans le tableau 1. Vingt-huit espèces sont présentes dans ce tableau, mais bien entendu la liste est incomplète, à cause des limites de l'échantillonnage. Les paragraphes suivants détaillent la répartition et l'écologie des espèces lyonnaises, en regroupant les espèces en catégories écologiques : 1) les espèces fréquentes, 2) les espèces envahissantes, 3) les espèces arboricoles, 4) les espèces cachées, 5) les autres espèces.

Les espèces fréquentes

Les deux espèces les plus fréquentes sont *Lasius niger*, la fourmi noire (pour les Anglais, la fourmi des jardins), et *Tetramorium sp. E* (anciennement *T. caespitum*, la fourmi des trottoirs pour les Anglais).

Lasius niger

C'est l'espèce la plus fréquente sur l'ensemble du territoire national, à l'exception de l'étroite bordure méditerranéenne. Elle est monogyne (une seule reine par nid), monodominique (un seul nid par colonie) et les mâles et femelles ailés effectuent des vols nuptiaux massifs au début de l'été. On peut, par exemple, aisément compter des dizaines de reines fraîchement désaillées chaque année sur la place Wilson à Villeurbanne. En effet les vols nuptiaux se concentrent au-dessus de zones dépourvues de végétation haute, ce qui semble plutôt contre productif dans cet exemple – mais si vous prenez le temps d'inspecter les troncs des *Paulownia* de la place, vous y verrez grimper des files d'ouvrières de *L. niger*, preuve que certaines de ces reines n'ont pas fini leurs jours sous les pas des passants ou les roues des voitures. Cette espèce se reconnaît à sa démarche rapide, sa couleur marron foncé et les pistes caractéristiques qu'elle établit. Les ouvrières mesurent 3-4 mm de long. Elle est fréquente le long des bordures de trottoirs ou d'espace vert, et les pistes montent le long des arbres (toutes essences sauf robiniers, particulièrement tilleuls et érables). Les colonies peuvent atteindre plusieurs milliers d'ouvrières. Les nids sont impérativement établis dans du sol assez meuble ; lorsque le sol devient très humide, les nids peuvent être surélevés et former de petits dômes de terre finement excavée. *L. niger* peut envahir les maisons, mais l'invasion est en général provoquée par l'absence de nourriture au début du printemps et s'arrête assez vite d'elle-même. Dans les jardins (publics et privés) elle remue beaucoup de sol et peut provoquer l'apparition de zones nues ; elle élève des Homoptères* (pucerons) en masse.

Tetramorium sp. E.

Cette espèce ne possède pas encore de nom. En effet, jusqu'en 2006 elle faisait partie de l'espèce *T. caespitum* qui a été subdivisée en plusieurs espèces distinctes nommées de A à G (Schlick-Steiner *et al.*, 2006). Le travail de description et de baptême est en cours. Elle forme de grosses colonies (jusqu'à plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'ouvrières), qui peuvent établir leur nid dans un sol sec, sous des dalles, sous le goudron des trottoirs (via des trous ou lézardes) ou dans les anfractuosités des murs. Les colonies sont monogynes et les vols nuptiaux se déroulent à la fin du printemps. Les ressources alimentaires sont variées : graines, miellat de cochenilles et pucerons (sur les racines essentiellement), détritiques, cadavres d'invertébrés, etc. C'est l'espèce des villes par excellence. Les reines après vol nuptial sont capables de coloniser jusqu'à des pots de fleurs sur les balcons (c'est arrivé à l'un des auteurs) et à développer une colonie importante (au grand dam de la propriétaire dudit balcon), colonie très occupée à vider les pots de leur sol (activité pratiquée massivement dans les nids le long des trottoirs) ou à nettoyer le balcon des miettes en fin de repas. Sur le terrain l'espèce se reconnaît à sa petite taille (2-4 mm), marron sombre, assez allongée, au rythme assez lent (ce qui permet de la distinguer de *Lasius niger*), elle ne grimpe qu'exceptionnellement aux arbres, elle fait très peu de pistes visibles et est peu active aux heures les plus chaudes. Autour des entrées des nids, il y a souvent de la terre très fine excavée des galeries. ...

Il lui arrive, lorsque deux colonies voisines sont trop proches, de faire de vraies batailles rangées à mi-chemin entre les nids, où des milliers d'ouvrières viennent s'agglutiner et se combattre. C'est la seule fourmi lyonnaise à se comporter ainsi.

Lasius emarginatus

Du même genre que *Lasius niger*, elle s'en distingue bien par sa couleur : en effet la tête et le gaster sont marron sombre alors que le thorax est rouge orangé. Comme *L. niger* elle établit des pistes parfois très longues (> 10 m), très populeuses et très visibles ; on la trouve le plus souvent sur les arbres. Attention à ne pas la confondre avec *L. brunneus*, plus arboricole, plus petite et de couleur marron et jaune. *L. emarginatus* est la plus grande visiteuse des maisons et appartements à Lyon, mais ses invasions sont généralement limitées au début du printemps, avec une reprise pendant les périodes les plus sèches de l'été. Elle peut s'installer, mais assez rarement, à l'intérieur des maisons. Elle aussi est monogyne, les colonies comptant quelques milliers d'ouvrières ou davantage.

Messor structor

C'est une fourmi moissonneuse, c'est-à-dire qu'elle se nourrit de graines, qu'elle stocke en période de forte production végétale dans des greniers souterrains, et qu'elle consomme lors de périodes moins favorables. C'est la fourmi de la fable. Elle consomme aussi divers détritiques, dont les excréments animaux, est peu prédatrice et n'élève pas de pucerons. En ville, les graines de platanes sont récoltées en masse, et c'est à ce moment de l'année (avril-mai) que les colonies sont les plus visibles. Le nid est souterrain, parfois très profond et l'entrée du nid est de grande taille, formant un cratère pouvant atteindre 10 cm de diamètre et souvent entouré de restes de graines. Les ouvrières sont noires, et elles sont polymorphes : au sein de chaque colonie, il existe à un extrême des ouvrières de petite taille (> 2 mm) appelées « minor », sveltes avec une tête étroite, et à l'autre extrême des ouvrières de près de 9 mm appelées major, avec une tête large abritant des muscles mandibulaires puissants permettant de broyer des graines même très dures. Entre les deux extrêmes il existe plusieurs tailles de « media », intermédiaires et les plus nombreuses. Les majors ont aussi un rôle dans la défense de la société, un ou plusieurs d'entre eux montant la garde aux entrées du nid, prêtes à découper des intrus en morceaux. Les colonies sont polygynes, possèdent donc plusieurs reines, et atteignent de grandes tailles, jusqu'à plusieurs milliers d'ouvrières. Cette espèce peut envahir les maisons, s'installer dans les murs, sous les escaliers, et profiter des reliefs de table, en particulier miettes de pain. Elle est souvent nocturne en été.

Elle est aisément reconnaissable à cause du polymorphisme des ouvrières, des longues pistes assez lentes où circulent des individus chargés de graines, et des nids à large cratère.

Plagiolipsis vindobonensis (synonyme : *P. taurica*)

Espèce des milieux secs ou minéraux bien ensoleillés. Ce sont les plus petites fourmis françaises avec les *Solenopsis* (voire plus bas), ne mesurant qu'entre 1,5 et 2 mm, elles sont marron sombre, donnant un peu l'impression de *Lasius niger* en miniature. Leurs colonies sont de taille très variée, de petites poches à quelques centaines d'ouvrières à de grandes colonies avec des milliers d'individus et des dizaines de reines. Du fait de leur petite taille, elles passent presque inaperçues ; elles n'envahissent pas les maisons, mais peuvent élever des pucerons racinaires.

Les espèces envahissantes

Lasius neglectus

Ressemblant beaucoup à *Lasius niger*, dont elle se distingue par une teinte plus claire et une taille moyenne plus faible, cette espèce provient des rives sud de la Mer Noire, et a été introduite en Europe de l'Ouest à une date inconnue, probablement dans les années 60 ou 70, sans que personne ne s'en rende compte, à cause de sa ressemblance avec les espèces locales du genre *Lasius*. Elle n'a été décrite scientifiquement et nommée qu'en 1990, lorsqu'une énorme colonie comptant des millions d'ouvrières et des milliers de reines a été découverte à Budapest. Depuis on l'a retrouvée dans de nombreuses villes européennes, en France à Toulouse et Paris, ainsi que hors des villes, souvent en bordure de sous-bois. Elle est très présente à Lyon, occupant les parcs (Tête d'Or, Gerland, Feyssine) mais aussi plusieurs zones du Campus LyonTech La Doua. Les colonies sont de taille relativement modestes, comparées à Budapest ou à des colonies en dehors de Lyon où, par exemple, une colonie à Balan dans l'Ain occupe à elle seule une surface de près de 300 mètres sur 300, avec un grand nombre de nids temporaires reliés entre eux par de nombreuses pistes. Elle est en effet capable d'exploser démographiquement et de faire disparaître toutes les autres espèces lorsque les conditions sont favorables pour elle. Elle représente une menace sérieuse pour la biodiversité à cause de cette capacité à l'étouffement du milieu, qui peut avoir des effets en cascade affectant les autres invertébrés, en entraînant des pullulations de pucerons par exemple, et même les plantes, en transformant les communautés de phytophages et de prédateurs. ...



Deux ouvrières de *Formica cunicularia* s'occupent des pucerons d'un Peuplier blanc, (*Populus alba*) planté sur un parking. Les deux fourmis s'apprentent à s'échanger de la nourriture par trophallaxie. © Bernard Kaufmann



Une ouvrière de l'espèce *Lasius myops* affairée autour de pucerons de racines. © Théotime Colin



Une fourmi du genre *Solenopsis* (probablement *Solenopsis fugax*) montre son aiguillon. © Théotime Colin

La dispersion de cette espèce est très particulière : les reines, bien qu'ailées au départ, ne semblent pas effectuer de vol nuptial, mais s'accouplent à l'intérieur du nid avec des mâles pouvant quant à eux voler. La fondation de nouvelles colonies ne peut donc se faire que par « bouturage » et ce bouturage se fait de proche en proche, sauf quand l'homme intervient en prélevant et transportant du sol, avec des plantes ornementales ou pour des travaux paysagers.

Tapinoma nigerrimum

Voici une deuxième espèce invasive présente à Lyon, pour l'instant juste autour de la station de métro Stade de Gerland et dans une friche près de Montchat. C'est une espèce méditerranéenne qu'on trouve en milieu naturel probablement jusqu'à Valence, et qui peut adopter la même stratégie de vie que *Lasius neglectus*. Elle a récemment été découverte dans des villes allemandes, bien loin de son aire de répartition naturelle : elle y aurait été importée avec des oliviers en provenance d'Italie ou de Grèce. Elle résiste bien aux hivers froids en profitant de l'effet d'îlot de chaleur urbain. La colonie lyonnaise est de grande taille, plus impressionnante que les colonies de *L. neglectus* et bien plus visible. L'espèce ressemble superficiellement à *Lasius niger*, mais elle est noire et brillante, et on peut trouver des ouvrières de petite taille (autour de 2 mm) et des ouvrières plus grande (taille d'un gros *Lasius*, 4 mm) ainsi que tous les intermédiaires. Comme les autres *Tapinoma*, elle possède une odeur caractéristique rappelant le beurre rance, due à ses phéromones d'alarme, odeur facile à distinguer lorsqu'on écrase une ouvrière entre deux doigts – a contrario, les *Lasius* ont plutôt une odeur vinaigrée due à leur acide formique, qu'elles utilisent en arrosant leurs adversaires. Les *Tapinoma* possèdent des substances de défense différentes qui sont déposées sur leurs ennemis ou leurs proies. Comme les *Lasius*, les *Tapinoma* sont avides de miellat de pucerons, et davantage que les *Lasius*, elles consomment des détritiques variés.

Les espèces arboricoles

Ces espèces sont soit typiquement forestières, soit fortement associées aux arbres. Leur présence dans Lyon, sur les arbres d'alignement, témoigne du caractère proche du milieu forestier de nombreux habitats « naturels » urbains, comme cela a pu être observé chez d'autres groupes d'animaux, comme les oiseaux ou les coléoptères*. Ces espèces arboricoles, à part *Crematogaster scutellaris*, sont discrètes, avec de petites colonies nichées dans les creux des arbres ou à leur pied pour *Lasius brunneus*, un petit *Lasius* à la tête et au thorax jaunâtre, au gstre marron, et à la biologie proche de celle de *Lasius niger*. On trouve ces espèces sur les troncs et parfois au sol autour des arbres.

Crematogaster scutellaris mérite plus de détails car c'est une espèce remarquable, que les Anglo-Saxons appellent la fourmi acrobate, à cause de sa capacité à pointer son gstre au dessus de sa tête. Son aiguillon (dont elle ne se sert pas pour piquer) est toujours sorti et peut être agité rapidement, en faisant perler une goutte de phéromone d'alarme, lorsqu'une ouvrière est menacée ou qu'elle trouve une proie de grande taille. Les ouvrières de cette espèce ont la tête et le thorax rouge, et le gstre (en forme de cœur !) noir. Les colonies sont très populeuses (> 10 000 ouvrières) et font des pistes parfois impressionnantes sur des dizaines de mètres. Elles peuvent envahir les combles ou les charpentes, sans endommager le bois, mais il arrive qu'elles apportent des matériaux faisant mèche, avec de faibles risques d'infiltrations.

Camponotus truncatus est une espèce généralement associée aux forêts, mais qu'on trouve fréquemment sur les arbres urbains. Elle forme de petites sociétés de quelques centaines d'ouvrières à peine. Elle est remarquable par la présence d'ouvrières « majors » à la tête déformée, à l'avant aplati, épaissi, qui sert à boucher le trou d'entrée du nid installé dans des parties mortes des arbres vivants.

Camponotus fallax est probablement l'espèce aux ouvrières les plus grandes rencontrées en ville, avec des « majors » atteignant presque le centimètre. Noires et brillantes, se promenant souvent seules, les ouvrières fréquentent les arbres, mais à l'opposé de l'espèce précédente peuvent chercher de la nourriture au sol. Elles nichent elles aussi dans le bois mort.

Les espèces cachées

Ce sont des espèces dont les ouvrières sont rarement visibles en surface et sont par conséquent difficiles à détecter. Certaines sont très fréquentes, comme *Lasius myops* (et l'espèce proche *Lasius flavus*), avec des ouvrières jaunes dorées, aux yeux minuscules, formant de grosses colonies entièrement souterraines. Les ouvrières prélèvent l'essentiel de leur nourriture sur les pucerons des racines de graminées. La contre-partie de leur prélèvement est un travail de bioturbation important, à la mesure de leur densité parfois très forte (jusqu'à 150 kg/ha en prairie pour *Lasius flavus*) ; elles aussi, comme *Lasius niger*, forment des nuages nuptiaux très importants, parfois étendus sur plusieurs kilomètres de long. La couleur jaune, les yeux petits ou absents des ouvrières, sont en général la marque d'une vie entièrement souterraine. D'autres *Lasius* jaunes comme

L. umbratus ont un mode de vie proche de celui de *L. myops*. Elles sont cependant plus rares, car la fondation d'une nouvelle colonie passe par un stade de parasitisme temporaire : les jeunes reines vont chercher un nid de *Lasius* brun (*L. niger* par exemple), de *L. flavus* ou *L. myops*, s'y introduire, avant de tuer la reine résidente et de prendre sa place. Les ouvrières brunes vont élever les jeunes produits par l'usurpatrice, et mourir petit à petit, remplacées par les ouvrières jaunes, jusqu'à obtenir une colonie purement jaune.

Une autre fourmi du sol, jaune et microphtalme* mérite quelques mots : *Solenopsis fugax*. Cette espèce est aussi très courante, et forme des colonies très populeuses, très souvent à proximité de colonies d'autres espèces. Les ouvrières se nourrissent souvent du couvain (œufs et jeunes larves en particulier) de leurs voisines, qu'elles vont dérober, profitant de leur petite taille (1.5-2 mm) leur permettant de se déplacer dans des tunnels très fins, et de leur armement chimique qui met en déroute leurs ennemies sans les tuer.

Parmi ces espèces cachées figure aussi une espèce de grande taille, de couleur rouge, dont les ouvrières, lorsqu'elles sortent, sont très visibles. C'est la fourmi amazone *Polyergus rufescens*. Comme chez les *Lasius* parasites, la reine doit trouver une fourmière hôte, appartenant à une espèce du genre *Formica* (sous-genre *Serviformica*), qu'elle doit investir, tuer la reine locale et faire élever ses larves par les ouvrières de l'autre espèce. Dans cette espèce, le parasitisme est plus poussé, puisque c'est une espèce esclavagiste, dont les ouvrières, dès qu'elles sont assez nombreuses, vont lancer des raids sur les nids de *Serviformica*, dont elles vont passer les défenses grâce à leurs mandibules en forme de sabre qui percent les têtes des adversaires et grâce à des produits chimiques semant la confusion. Elles vont dérober les larves les plus âgées et les nymphes puis les rapporter au nid, où, lorsqu'elles deviendront adultes, celles-ci se comporteront en parfaites esclaves, cherchant la nourriture, travaillant et nourrissant les larves et ouvrières de *Polyergus*. La présence de cette espèce n'est pas vraiment attendue en milieu urbain, mais les pelouses du Campus de la Doua et probablement d'autres sites tertiaires ouverts, offrent de l'espace pour des nids de *Serviformica* très nombreux, et donc des hôtes potentiels pour les fourmis amazones.

D'autres espèces parasites, patrimoniales* et classées « vulnérables » par l'UICN, sont encore à rechercher dans le Grand Lyon, y compris dans les zones les plus urbanisées. Il s'agit en particulier de parasites sociaux des *Tetramorium*, comme *Strongylognathus testaceus*, *Teleutomyrmex schneideri* ou *Anergates atratulus*, et des *Temnothorax* comme *Harpagoxenus sublaevis* et *Myrmoxenus ravouxi*.

Les autres espèces

Il existe encore de nombreuses autres espèces, comme les *Formica*, brunes ou rouges et noires, hôtes des *Polyergus*, des fourmis rapides de taille moyenne (> 6 mm), chassant souvent seules. Les fourmis du genre *Myrmica* sont elles aussi nombreuses dans les pelouses, ce sont les fourmis rouges, dont la pique peut parfois provoquer des douleurs et des réactions allergiques mesurées. Les *Tapinoma* locales proches de *T. nigerrimum* sont plus discrètes, formant de petites colonies aux nids temporaires très mobiles. *Aphaenogaster subterranea*, une fourmi brune ressemblant superficiellement aux *Tetramorium*, est la fourmi dominante des zones d'ombre permanente des parcs arborés. La liste pourrait s'allonger, avec les *Temnothorax*, une dizaine d'espèces probables en ville, petites, orangées, avec des colonies peu peuplées, très discrètes, dont certaines sont arboricoles.

DISCUSSION

Richesse et caractères de la myrmécofaune lyonnaise

La myrmécofaune des parties du grand Lyon ayant subi la plus forte influence humaine, la ville dense et les zones tertiaires, reste riche de nombreuses espèces, à la biologie variée. On en compte 28 (voir le tableau 1), plus les genres *Temnothorax*, *Tetramorium* et *Solenopsis*, dont l'identité spécifique est difficile à établir sans confirmation par analyse de l'ADN, et qui recèlent encore probablement une bonne dizaine d'espèces. Il faut toutefois remarquer que plus l'habitat humain se densifie, plus on perd des espèces. Lorsque les seuls habitats disponibles sont des bords de trottoirs, des arbres d'alignement ou des jardinières, il ne reste en général que *Lasius niger* et *Tetramorium sp. E*, les deux espèces qui semblent les plus adaptées à la ville. En revanche, dès que la surface disponible s'accroît, que la végétation se diversifie, d'autres espèces sont promptes à s'installer, comme *Lasius emarginatus* ou *Messor structor*. Lorsque les surfaces commencent à devenir considérables (> 100 m²), des espèces plus grandes ou plus actives s'installent ainsi les *Formica* en milieux ouverts ou les *Myrmica* en milieu faiblement arboré.

Des chercheurs américains (Pećarević et al., 2010) ont récemment publié une étude sur les fourmis de Manhattan. Il est intéressant d'y retrouver comme espèces dominantes *Tetramorium sp. E* (qui est une espèce invasive aux Etats-Unis) et *Lasius neoniger*, le pendant américain de notre *Lasius niger*. ...

Il y a donc probablement des « pré-adaptations » particulières permettant à ces deux espèces de résister, voire même de prospérer en ville : parmi celles-ci, on peut citer une grande capacité de dispersion et de colonisation de nouveaux milieux, des besoins peu importants en eau, une bonne résistance aux fortes températures et un régime alimentaire opportuniste.

Les espèces vulnérables

La présence potentielle d'espèces vulnérables rend nécessaire l'intensification des inventaires – avec la difficulté réelle que celles-ci sont des parasites sociaux extrêmement difficiles à localiser et à capturer. L'ouverture systématique des nids des hôtes pouvant en effet avoir un impact sur les populations des parasites, il ne reste alors qu'à faire des campagnes de prélèvement des individus ailés. Cette stratégie devra être développée dans les années qui viennent.

Quel avenir pour la myrmécofaune lyonnaise ?

La myrmécofaune citadine de Lyon est probablement appelée à changer si le réchauffement climatique se poursuit, la mondialisation s'accroît et l'effet d'îlot de chaleur urbain n'est pas jugulé. Les espèces invasives localement dominantes comme *Lasius neglectus*, *Tapinoma nigerrimum* ou d'autres espèces bien plus problématiques comme la Fourmi d'Argentine vont probablement voir leurs populations croître et leur emprise spatiale s'affirmer. Les espèces arboricoles directement en compétition avec celles-ci (*Crematogaster scutellaris*, *Camponotus spp.*, *Lasius brunneus*, *Dolichoderus quadripunctatus*) pourraient disparaître. Les espèces invasives se montreront plus nuisibles, par exemple en envahissant les maisons, stimulant les Homoptères* (puçerons) et en dérangeant les oiseaux au nid.

Gérer la diversité des fourmis en ville est une gageure. Peut-être faut-il chercher à limiter l'expansion de *Lasius neglectus*, mais il est probablement déjà trop tard pour s'en débarrasser. *T. nigerrimum* ne saura peut-être pas dépasser la station de métro de Gerland, à cause des limitations climatiques exposées plus haut. Une veille myrmécologique pour empêcher l'installation durable d'espèces problématiques pourrait être envisagée, pour la fourmi d'Argentine par exemple. La meilleure manière de limiter le problème au niveau des pouvoirs publics est de s'engager à ne pas importer de sol en provenance de la zone méditerranéenne, limiter le transport de sol au sein de l'agglomération, et d'agir pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain. Ces actions sont aussi celles qui permettront de limiter les proliférations de certaines plantes envahissantes comme les renouées asiatiques.

Pour les espèces à enjeu de conservation élevé, l'effort d'inventaire doit être accentué, afin de pouvoir dresser une liste rouge rigoureuse et de pouvoir envisager des mesures conservatoires efficaces. Il est donc nécessaire de continuer l'inventaire des fourmis lyonnaises, en passant sur la rive droite du Rhône et de la Saône, et en diversifiant le type de milieux échantillonnés. Après l'expérience gagnée en réalisant la présente étude, nous pouvons estimer à plusieurs milliers les relevés nécessaires – une tâche importante, mais tout à fait réalisable. Ce serait une première mondiale. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ CASEVITZ-WEULERSSE J., GALKOWSKI C., 2009. *Liste actualisée des Fourmis de France (Hymenoptera, Formicidae)*. Bulletin de la Société entomologique de France, 114 (4) : 475-510.
- ♦ KAUFMANN B., 2010. *Les fourmis en France à l'heure de la biodiversité*. Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon, Hors-série n°2 : 167-173.
- ♦ LACH L., PARR C.L., ABBOT K. (Eds.), 2010. *Ant Ecology*. Oxford Univ Press, Oxford, 432 p.
- ♦ KLOTZ J., HANSEN L., POSPISCHIL, R., RUST, M., 2008. *Urban Ants of North America and Europe : Identification, Biology, and Management*. Cornell University Press, Ithaca, 193 p.
- ♦ PECAREVIC M., DANOFF-BURG J., DUNN R.R., 2010. *Biodiversity on Broadway - enigmatic diversity of the societies of ants (Formicidae) on the streets of New York City*. PLoS One, 5 : 1-8.
- ♦ SCHLICK-STEINER B.C., STEINER F.M., MODER K., SEIFERT B., SANETRA M., DYRESON E., STAUVER C., CHRISTIAN E., 2006. *A multidisciplinary approach reveals cryptic diversity in Western Palearctic Tetramorium ants (Hymenoptera: Formicidae)*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 40 : 259-273.
- ♦ SEIFERT B., 2007. *Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas*. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer, 368 p. International union for conservation of nature (IUCN), 2008. Red list of threatened species: <http://www.iucnredlist.org>

CORRESPONDANCE

- ♦ BERNARD KAUFMANN, JÉRÔME GIPPET-VINARD, THÉOTIME COLIN
Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés
(LEHNA UMR 5023), Bâtiment Forel, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex

Tableau n° 1. Liste et occurrences des genres et espèces de fourmis du Grand Lyon (Est lyonnais seulement). Les occurrences représentent le nombre de sites dans lesquels a été trouvée une espèce. Les deux espèces soulignées sont invasives. Lorsqu'un nom de genre est suivi de « sp. », c'est que la détermination n'a pas encore été terminée ou qu'elle est impossible.

SOUS-FAMILLES	ESPÈCES	PRÉSENCE SUR LE CAMPUS LYON-TECH LA DOUA	OCCURRENCES		
			MILIEU DENSE	SUB-URBAIN	TERTIAIRE
Formicianae	<i>Lasius neglectus</i>	Oui	5 (2,94 %)	9 (10,34 %)	6 (15,38 %)
	<i>Lasius emarginatus</i>	Oui	15 (8,82 %)		12 (30,76 %)
	<i>Lasius brunneus</i>	Oui	8 (4,7 %)	1 (1,14 %)	1 (2,56 %)
	<i>Lasius myops</i>	Oui	1 (0,58 %)	4 (4,59 %)	
	<i>Lasius alienus</i>	Oui	11 (6,47 %)	17 (19,54 %)	8 (20,51 %)
	<i>Lasius umbratus</i>	Oui			
	<i>Lasius platythorax</i>	Non	2 (1,17 %)		1 (2,56 %)
	<i>Lasius paralienus</i>	Non	1 (0,58 %)	1 (1,14 %)	1 (2,56 %)
	<i>Lasius niger</i>	Oui	128 (75,29 %)	67 (77,01 %)	33 (84,61 %)
	<i>Plagiolepis vindobonensis (=taurica)</i>	Oui	8 (4,7 %)		2 (5,12 %)
	<i>Plagiolepis sp.</i>	Oui	1 (0,58 %)		9 (23,07 %)
	<i>Polyergus rufescens</i>	Oui			
	<i>Formica fusca</i>	Non		2 (2,29 %)	5 (12,82 %)
	<i>Formica rufibarbis</i>	Oui	4 (2,35 %)		11 (28,2 %)
	<i>Formica cunicularia</i>	Oui	10 (5,88 %)	1 (1,14 %)	2 (5,12 %)
<i>Camponotus truncatus</i>	Oui	7 (4,11 %)		3 (7,69 %)	
<i>Camponotus fallax</i>	Oui	4 (2,35 %)		3 (7,69 %)	
<i>Camponotus piceus</i>	Oui			1 (2,56 %)	
Ponerinae	<i>Hypoponera eduardi</i>	Oui	3 (1,76 %)		1 (2,56 %)
Dolichoderinae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Non	1 (0,58 %)		1 (2,56 %)
	<i>Tapinoma erraticum</i>	Oui	2 (1,17 %)	3 (3,44 %)	
	<i>Tapinoma sp.</i>	Oui	7 (4,11 %)	23 (26,43 %)	4 (10,25 %)
	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	Oui	1 (0,58 %)		
Myrmicinae	<i>Messor structor</i>	Oui	15 (8,82 %)	3 (3,44 %)	4 (10,25 %)
	<i>Tetramorium sp.</i>	Oui	115 (67,64 %)	69 (79,31 %)	33 (84,61 %)
	<i>Myrmica sabuleti</i>	Oui	1 (0,58 %)		3 (7,69 %)
	<i>Myrmica specioides</i>	Oui	13 (7,64 %)	2 (2,29 %)	8 (20,51 %)
	<i>Myrmica rubra</i>	Non	1 (0,58 %)		1 (2,56 %)
	<i>Myrmica scabrinodis</i>	Non			3 (7,69 %)
	<i>Myrmica sp.</i>	Oui		2 (2,29 %)	
	<i>Crematogaster scutellaris</i>	Oui	5 (2,94 %)		
	<i>Aphaenogaster subterranea</i>	Oui	5 (2,94 %)	1 (1,14 %)	4 (10,25 %)
	<i>Temnothorax sp.</i>	Oui	6 (3,52 %)		2 (5,12 %)
	<i>Pheidole pallidula</i>	Oui	4 (2,35 %)		
	<i>Solenopsis sp.</i>	Oui	4 (2,35 %)		4 (10,25 %)
Nombre de sites échantillonnés			170	87	39

DANIEL GRAND

Les Odonates en milieu urbain

Constitué par Lyon, Villeurbanne et quelques communes mitoyennes, le cœur de l'agglomération lyonnaise est un milieu défavorable, voire même hostile, aux libellules qui n'y trouvent pas les biotopes* aquatiques indispensables au déroulement de leur cycle larvaire, tandis que les imago* ne disposent pas d'un nombre suffisant de proies aériennes. En 25 ans de prospections, les contacts avec des individus errant dans cet espace correspondent à une dizaine d'observations qui concernent six espèces à large spectre écologique et appartenant à quatre familles.

A l'occasion, des libellules pionnières*, colonisatrices et/ou opportunistes peuvent se reproduire en ville dans des excavations inondées subsistant dans des friches immobilières ou industrielles en attente de réemploi. À titre d'exemple, une douzaine d'espèces banales, appartenant à cinq familles, ont été observées sur ce type de biotope*. Certaines se reproduisaient dans une flaque d'eau permanente se trouvant dans la friche des établissements Lenzbourg dans le 8e arrondissement de Lyon, tandis qu'à Lyon-Vaise, d'autres réalisaient leur cycle aquatique dans les fosses noyées d'anciens gazomètres et dans les excavations inondées des fouilles archéologiques. Illustration du caractère précaire de ces milieux dont la durée de vie n'a pas excédé une à trois années, des constructions modernes ont depuis été érigées à la place de ces biotopes* de substitution.

La couronne composée des villes entourant le cœur de l'agglomération lyonnaise constitue un espace pavillonnaire plus ou moins dense selon les secteurs géographiques. Les habitations y sont plus espacées et moins imposantes, alors que les espaces verts y sont plus nombreux et parfois connectés entre eux. Encore très urbanisés, ces territoires sont peu favorables aux libellules, faute pour celles-ci d'y trouver des plans d'eau suffisants en nombre et écologiquement acceptables. La plaine de l'Est lyonnais, où se concentre une densité élevée de lotissements, ne laisse qu'une place marginale aux espaces verts si bien que les milieux humides y sont exceptionnels. En revanche, et en raison d'une topographie collinaire contrastée, la couronne pavillonnaire située à l'ouest de l'axe Rhône-Saône bénéficie d'un paysage plus verdoyant, les lotissements étant séparés les uns des autres par des espaces semi-naturels, autorisant la présence de quelques petits plans d'eau.

Globalement trop anthropisés*, les biotopes* humides de l'espace bâti pavillonnaire sont formés de rares mares, de bassins d'agrément, de quelques bassins d'orage, d'excavations inondées sur des chantiers et de flaques temporaires sur des espaces à l'abandon. Bien que paraissant assez diversifiés avec dix-huit espèces appartenant à huit familles, les Odonates* présents y disposent de trop rares populations, qui plus est à densité d'individus faibles, ce qui rend difficile leur observation. ♦

CORRESPONDANCE

♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute,
69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or



■ *Sympetrum striolatum* (Sympétrum fascié) se reposant dans une friche industrielle, rue Ambroise Paré à Lyon. © Daniel Grand



■ *Aeshna cyanea*, une libellule ubiquiste qui, pour chasser, pénètre parfois dans les maisons. © Daniel Grand

RAYMOND RAMOUSSE

Les araignées dans la ville

Les araignées (*Araneae Clerck*) sont des Arthropodes* prédateurs d'insectes, d'acariens et de petits crustacés terrestres (cloportes). Ces carnivores sont, dans leur grande majorité, solitaires. Quelques-unes chassent à courre mais la plupart d'entre-elles utilisent des pièges de soie. En effet, toutes secrètent différents types de soie. Ces soies servent à construire des loges, dans lesquelles elles se retirent le jour et/ou la nuit, des cocons emprisonnant leurs proies ou protégeant leurs œufs ou leurs juvéniles, mais aussi des pièges-filets (toiles) pour capturer leur proie.

Elles tirent, toutes, derrière elles un fil de sécurité qui leur permet soit de se laisser tomber hors de la vue de leurs prédateurs au bout de ce fil de rappel, soit d'établir des passerelles entre des supports éloignés, soit de se laisser porter par les courants d'air, pour se disperser souvent à très grande distance. Les araignées sont ubiquistes, mais sont spécialisées en termes d'habitat. Elles peuvent, ainsi, coloniser les nombreux micro-habitats et les micro-climats variés que procure le milieu urbain. On peut distinguer les araignées construisant une toile suspendue entre deux supports (*Zygiella*, Linyphiidées, *Nesticus*, *Tegenaria*), celles se tenant dans un trou du mur et tissant une toile contre le mur (*Amaurobius*, *Filistata*, *Segestria*, *Dictyna*) et celles qui sont errantes (*Scytodes*, *Salticus*).

Les rebords de fenêtres et de toits, les pylônes, les poteaux électriques, les lampadaires, les clôtures, les rambardes des ponts et passerelles, souvent ajourées, et illuminées la nuit, assurent les supports nécessaires à la construction des toiles individuelles de l'Épeire des fenêtres, *Zygiella x-notata* (5-6 mm). Sa toile orbitale (en forme de roue) présente un secteur vide de spires. Le fil radiaire qui traverse ce secteur joint le centre de la toile à la retraite de l'araignée et transmet les informations sur les proies qui ont heurté le piège aérien. Les toiles abimées en fin de journée sont reconstruites pendant la nuit. Des centaines de ces toiles peuvent être observées aisément à l'aube sur la balustrade ajourée de la passerelle du Collège entre le lycée Ampère et la rive gauche du Rhône.

Certaines espèces colonisent des îlots verts des villes (ronds-points routiers, jardins privés ou publics). Ce sont essentiellement des Linyphiidées (inférieur à 2 mm) : *Erigone atra*, *E. dentipalpis* et *E. vagans*, *Meioneta rurestris*, *Bathyphantes gracilis*, *Lepthyphantes tenuis* qui tissent une toile en nappe, sans retraite, éventuellement surmontée d'un réseau enchevêtré, sous laquelle se tient l'araignée en position renversée.

Les lieux sombres et humides : caves, celliers, égouts sont occupés par de petites araignées cavernicoles *Nesticus cellulanus*. Les *Steatoda* (Theridiidées), de taille moyenne, sont assez fréquentes dans les dépendances des maisons. Leurs toiles irrégulières sont des « pièges à piéton ». En-dessous de fils enchevêtrés non collants, des fils gluants descendent jusqu'au sol. Quand un petit animal déambulant au sol heurte l'un de ces fils, il s'y colle, le casse et se trouve entraîné au-dessus du sol, où l'araignée vient l'achever.

Dans les encoignures des pièces inhabitées, des caves, des greniers, se trouvent les *Tegenaria* qui sont parmi les plus grandes araignées d'Europe (corps 18-20 mm, pattes étendues 5 à 6 cm). La Tégénaire domestique *Tegenaria domestica* vit dans les zones sombres des maisons ; elle se rencontre souvent dans les pièces les plus communes telles que la chambre ou la salle à manger. Elle est solitaire et nocturne et vit sur une toile en forme d'entonnoir qu'elle refait chaque nuit. On les rencontre le plus souvent dans les baignoires ou les éviers des maisons car elles n'arrivent pas à escalader des parois aussi lisses. Du fait de leur grande taille, les tégénaires déclenchent fréquemment des réactions phobiques, bien qu'elles soient inoffensives.

Dans les Monts d'Or, contre les murs de pierre et les palissades en bois, les *Amaurobius*, araignées cribellates* de taille moyenne (6 à 16 mm, longueur du corps), fabriquent une retraite tubulaire dans une fissure ou un creux autour duquel elles tissent une toile, qui ressemble à de la dentelle et présente une forte adhésivité de type mécanique (soie criblée*). ...



Une Tégénaire (*Tegenaria sp.*), hôte des habitations. © Hugues Mouret - Arthropologia



Segestria florentina au débouché de sa cache, dans un mur de pierre. © Hugues Mouret - Arthropologia

Les *Segestria* (*S. senoculata*, *S. bavarica*, *S. florentina*), plutôt de grande taille (7 à 22 mm) tissent dans les crevasses de pierre et les fissures des bâtiments une retraite tubulaire d'où rayonne une douzaine de fils de pêche que les araignées touchent de ses pattes avant. Une proie heurtant l'un de ces fils, entraînent la réaction de l'araignée qui la capture et se retire immédiatement dans son repaire pour la manger.

Sur les immeubles dont les façades sont en béton brut ou crépies, les *Dictyna civica*, de petite taille: 2-3 mm, créent des toiles sans formes précises plus ou moins circulaires, collées contre les murs autour d'une anfractuosités, mais qui sont chargées de restes de proies et de poussière et ressemblent à des taches. Cette espèce forme souvent de grandes colonies, tachant les façades d'immeubles, en particulier sur les immeubles crépis du quartier Saint Jean à Lyon. La large répartition de cette espèce sur les immeubles a entraîné l'utilisation de crépis avec des insecticides à longue durée de vie, augmentant la pollution chimique en milieu urbain, pour un bénéfice discutable.

Les milieux chauds et humides, comme les serres, mais aussi l'intérieur des habitations sont appréciés par *Achaearanea tepidariorum*. Leurs toiles sont un simple enchevêtrement de fils auxquels se heurtent les proies, ce qui déclenche le jet de fil de soie de leur propriétaire pour paralyser les proies.

Une petite araignée cracheuse de glu et à la démarche très lente, *Scytodes thoracica* se trouve exclusivement dans les maisons (caves, hangars) dans le centre et le nord de la France, et également sous les pierres dans la région méditerranéenne. Cette araignée errante projette vivement, à une distance de 10 mm, un jet de soie gluante, contenant un peu de venin, qui fixe la proie au support et permet à l'araignée de l'atteindre et de la dévorer.

Une petite araignée sauteuse (5 à 7 mm), le Salique chevronné *Salticus scenicus*, se rencontrent couramment sur les murs extérieurs et accidentellement à l'intérieur des maisons. Elle est observable aussi sur les vitres où elle se déplace avec aisance grâce une touffe de poils se trouvant au bout des pattes : les fascicules unguéaux*. Elle ne tisse pas de toile pour la chasse, mais de petites loges de soie lui servant de refuge nocturne ou, pour la femelle, de lieu pour pondre et veiller la ponte. Dotée d'une vue excellente, grâce à quatre très gros yeux antérieurs, elle repère une proie, s'en approche lentement et, arrivée à une distance de 2 à 3 cm, bondit dessus après avoir posé un fil de soie lui servant de corde de rappel en cas de chute.

Ces araignées urbaines et domestiques ne posent pas de problèmes de santé. Elles sont difficiles à voir car de petite taille, nocturnes et cachées dans leur retraite. Leur présence n'est souvent perceptible que par les toiles qu'elles construisent. Seules les tégnaires, de plus grande taille, déclenchent fréquemment des réactions phobiques, bien qu'elles soient inoffensives comme les autres espèces commensales. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ CHANSIGAUD V., 1991. *Les arachnides sont dans la ville*. Première partie. Pénélope, 2 : 12-35.
- ◊ CHANSIGAUD V., 1991. *Les arachnides sont dans la ville*. Deuxième partie. Pénélope, 3 : 13-37.
- ◊ CHANSIGAUD V., 1992. *Les arachnides sont dans la ville*. Troisième et dernière partie. Pénélope, 5 : 12-23.
- ◊ JONES D., LEDOUX J.-C., EMERIT M. 1990. *Guide des araignées et des opilions d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 384 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ RAYMOND RAMOUSSE
Société linnéenne de Lyon,
33 rue Bossuet, 69006 Lyon



■ *Salticus scenicus* : une petite araignée sauteuse à livrée zébrée, assez commune sur les murs ensoleillés et jusque sur les terrasses des immeubles lyonnais ou villeurbannais. © Denis Bourgeois-Arthropologia



■ *Scytodes thoracica*, une araignée cracheuse, ici une femelle transportant ses œufs. © Denis Bourgeois-Arthropologia

HUGUES MOURET

Des insectes en ville

Plusieurs études récentes sur des zones urbanisées montrent que certains espaces peuvent abriter une faune importante et diversifiée d'abeilles (Ahrné *et al.* 2009; Fetridge *et al.* 2008; Hernandez *et al.*, 2009) et pourraient fournir des milieux de refuges temporaires ou permanents pour divers groupes de faune et de flore. Et l'on peut tous constater régulièrement que les insectes sont nombreux, parfois même en pleine ville. Mais ils vivent à une autre échelle, leur espace de vie est un micro-biotope*, parfois très réduit (dans un fruit, parfois même dans une graine, une feuille, sous une écorce, un tas de bois ou de pierres...). Ainsi en ville, au sein des jardins, des massifs ornementaux, des pieds d'arbres et des bords de voiries, les insectes trouvent une mosaïque de milieux semi-naturels qu'ils exploitent volontiers : la nature n'aime pas le vide, les insectes non plus...

Pourtant tout un chacun a spontanément tendance à penser aux cafards et aux mouches lorsqu'on évoque des insectes en ville, mais la diversité est toute autre et nous réserve, dans les années à venir, sûrement de nouvelles surprises.

QUELLES SONT LES CAUSES DE LA VENUE DES INSECTES EN VILLE ?

D'une part, du fait de la forte minéralisation des milieux, les villes sont plus chaudes de quelques degrés par rapport à la campagne environnante et les insectes ont un métabolisme dépendant de la température extérieure. Nombre d'espèces apprécient donc ces espaces plus chauds, notamment celles qui recherchent des biotopes* plus doux, parfois plus secs.

D'autre part, les activités humaines produisent quantité de déchets consommables par ces petits recycleurs : denrées périmées, décharges, égouts, compostage... À l'image des 2460 habitants par kilomètre carré du Grand Lyon en 2008, les villes concentrent les activités humaines. Les insectes profitent donc aussi des transports et des échanges commerciaux pour coloniser de nouveaux territoires.

De plus, l'introduction de plantes exotiques (massifs ornementaux, certains arbres d'alignements...) a permis la colonisation des espaces urbains par des insectes associés, également exotiques et dépourvus localement de prédateurs ou de parasites. Citons trois exemples bien visibles à Lyon : le Tigre du platane (*Corythucha ciliata*, une punaise), le Petit Brun des pélagoniums (*Cacyreus marshalli*, un petit papillon diurne consommateur des géraniums de nos balcons), la Cochenille du Chêne vert (*Kermes ilicis*)...

Aussi, pour lutter contre ces pullulations, après que de vains, couteux et polluants traitements aient été essayés, des insectes auxiliaires ont été lâchés dans les espaces verts par certains services municipaux et sur les arbres d'alignements par la Direction de la voirie du Grand Lyon : coccinelles, chrysopes, syrphes...

En outre, mais cela reste très variable en fonction de la gestion pratiquée, la flore spontanée (fleurs des pavés, des bords de routes et des délaissés) ou cultivée des espaces verts et des particuliers (jardins, balcons...) fournit une nourriture potentiellement abondante pour les insectes herbivores et les insectes floricoles (la plupart des insectes adultes) sur une longue période de l'année. Enfin, et l'argument est primordial, un nombre croissant de communes ont largement diminué au sein de leurs espaces verts, sinon proscrit, l'usage des produits phytosanitaires de synthèse, extrêmement délétères notamment pour les abeilles.

A ce titre, au sein du Grand Lyon de 2010 à 2014, le programme européen *Urbanbees*, initié par l'association Arthropologia et l'Institut national de la recherche agronomique¹, vise à mesurer la diversité et l'abondance des abeilles sauvages le long d'un gradient écologique (milieux semi-naturels, agricoles, périurbains et urbains), en fonction des différentes gestions appliquées (la cressonnière de Vaise évoquée au chapitre 4 est un des sites étudiés). ♦

¹ Sont également partenaires du programme, outre l'Union européenne et l'Etat : le Grand Lyon, la Région Rhône-Alpes, Botanic, les villes de Lyon et de Villeurbanne, le Natural History Museum of London et l'Université de Lyon.



Les Chrysopes sont de petits insectes névroptères au vol frêle et incertain, souvent attirés le soir par les lumières. L'adulte se nourrit dans les fleurs, tandis que la larve, très vorace, aux longues mandibules acérées, dévore les petites bêtes : on la surnomme le lion des pucerons. © Hugues Mouret - Arthropologia



Le petit Brun des Pélagoniums (*Cacyreus marshalli*) est un cousin des petits papillons bleus, que l'on nomme Azurés. Arrivé d'Afrique du Sud avec sa plante hôte, les Pélagoniums (plus connus en tant que géraniums sur nos balcons), ce papillon a colonisé en vingt ans les principales villes de l'Europe de l'ouest, dont Lyon, tranquillement installé dans les nombreuses jardinières des balcons... © Hugues Mouret - Arthropologia

BIBLIOGRAPHIE

♦ Le site du programme Urbanbees : <http://urbanbees.eu>

CORRESPONDANCE

♦ HUGUES MOURET
Arthropologia, 7 place de l'Eglise 69 210 Lentilly
hmouret@arthropologia.org

ROGER DESFRANÇAIS

L'adaptation des champignons aux espaces pavillonnaires

LE CADRE

La rive droite du Rhône au-delà du barrage de Pierre-Bénite est constituée d'une zone alluviale très étroite. Jusqu'à la décennie 1970, le ruisseau la Mouche irriguait la zone maraîchère de Pierre-Bénite - Yvours après avoir desservi, près de son émergence, les cressonnières de Saint-Genis-Laval.

Aujourd'hui les zones industrielles, centres commerciaux occupent la place, même s'il reste un horticulteur prisonnier dans ce lieu. Ce paysage se prolonge sur Irigny entre le Brotteau et le Vieux Port. Au-delà, la plaine alluviale s'étale ouvrant son espace aux cultures, maïs, betteraves et autres, et à un espace boisé bordant les berges du Rhône jusqu'à l'entrée de Vernaison, ensuite moins dense en direction de Grigny.

Les coteaux d'Irigny, Vernaison et Millery offraient aux riches lyonnais du XIX^e siècle de grandes propriétés aux arbres centenaires qui abritaient châteaux et maisons des champs protégés par de hauts murs. Au-delà, sur le flanc des coteaux, la vigne, les pommiers, pêcheurs, poiriers, cerisiers, abricotiers occupaient l'espace à perte de vue y compris sur le plateau encerclant ces villages.

Au fil du temps certaines grandes propriétés ont été démantelées (elles restent encore nombreuses le long de la D315) comme les terres agricoles, au profit de zones pavillonnaires de manière significative, d'abord à Irigny à partir de 1970, puis ce fut le tour de Vourles, Vernaison et un peu plus tard Charly et Millery emboîtèrent le pas. Dans ces communes nous retrouvons les grandes zones pavillonnaires construites sur l'emprise des grandes propriétés mais surtout sur la zone arboricole, seuls les coteaux vinicoles restent protégés de cette urbanisation.

Pour les communes citées précédemment, même si quelques immeubles se sont construits, majoritairement ce sont les villas qui occupent le terrain. Les lotissements comprennent entre 15 à 30 pavillons parfois plus sur Vernaison et Vourles.

Les villas ont été construites sur des lots de 1500 m², puis 1000 m², elles devront aujourd'hui se contenter de +/- 500 m².

LA FONGE* EN MILIEU PAVILLONNAIRE

La présence des champignons dépend de plusieurs facteurs dans ces espaces pavillonnaires : la surface du lot, la dimension des espaces verts et l'âge des arbres d'ornements qui constituent les parcelles construites. C'est à partir de 8 à 10 ans que les champignons mycorhiziques* sont le plus présents sous les arbres d'ornements les plus courants. Laissez aux pieds des arbres feuilles et aiguilles de conifères et la nature fera son œuvre. Ce sont ces critères indispensables qui vont permettre l'apparition de nombreuses espèces de champignons.

La surface idéale minimale, hors construction, est de l'ordre de 800 m². La présence des champignons, comme leur apparition sont imprévisibles, même si un bon orage peut-être l'élément déclencheur.

Pour les champignons que nous avons répertoriés certains sont donc associés à une essence d'arbre et nous les retrouvons sous : Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Charme (*Carpinus betulus*), Chêne blanc (*Quercus pubescens*), sous Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra*), Sapin blanc (*Abies alba*), Peuplier noir (*Populus nigra*) et Cèdre du Liban (*Cedrus libani*). Ce sont les plus courants et les plus représentatifs de ces milieux pavillonnaires. ...



Les lotissements pavillonnaires de la périphérie de l'agglomération occupent majoritairement d'anciens espaces agricoles, à l'image de ces lotissements à Irigny, au sein d'un terroir arboricole. © Jacques Léone - Grand Lyon



Un jardin pavillonnaire agrémenté d'un double « rond » de champignons, en l'occurrence de l'espèce *Marasmius oreades*. © Roger Desfrancis

Sous *Betula pendula* dès le mois de septembre apparaîtront en nombre sur la pelouse, souvent en cercle autour des troncs, l'Hébélome croûte de pain (*Hebeloma crustuliniforme*) à odeur de rave et quelques Russules fragiles (*Russula fragilis*). Les toxiques sont aussi présents, le Paxille enroulé (*Paxillus involutus*) a été à l'origine d'intoxications mortelles, le Lactaire pubescent (*Lactarius pubescens*) à chapeau blanc teinté de rosé et est légèrement barbu, plus rarement le Lactaire à toison (*Lactarius torminosus*) au chapeau rouge brique et laineux surtout à la marge sont aussi toxiques.

Sous *Pinus nigra* ou *Pinus sylvestris* au printemps à partir de fin mars, c'est le moment parmi les aiguilles des pins de découvrir l'Helvelle blanc et noir (*Helvella leucomelaena*) puis en septembre-octobre c'est au tour des colonies de tricholomes gris comme le Tricholome terreux (*Tricholoma terreum*) et *Tricholoma gausapatum*. Pour compléter la liste des lamellés, sont présents Hébérome à centre sombre (*Hebeloma mesophaeum*) à odeur raphanoïde, le Lactaire semi-sanguin (*Lactarius semisanguifluus*) et *Lepista saeva* au chapeau beige grisâtre et son pied lilas violacé. Les Boletales occupent ces mêmes lieux avec le Bolet à mycélium* rose (*Suillus collinitus*) et le Bolet granulé (*Suillus granulatus*) avec leurs gouttelettes laiteuses accrochées aux tubes et la Nonnette voilée (*Suillus luteus*) avec toujours un reste d'anneau blanc violacé collé sur le pied.

Les cônes de pin sylvestre accueilleront à la fin de l'hiver *Strobilurus tenacellus*. Sous *Cedrus libani* début mars apparaît en nombre la Géopore des cèdres (*Geopora sumneriana*), épousant la trajectoire des racines de l'arbre. En automne *Hebeloma eburneum* s'implante à son tour avec une particularité, la présence de nombreuses gouttelettes opalescentes sur l'arête de ses lames. Pour la première fois en novembre 2011, nous avons découvert la présence au pied d'un cèdre de cinq spécimens de Tricholome du cèdre (*Tricholoma cedretorum*) au chapeau brun roux clair nuancé de rosé.

Sous *Carpinus betulus* nous retrouvons l'Hébélome à centre sombre (*Hebeloma mesophaeum*) et très rarement le Bolet des charmes (*Leccinum carpini*). En fin de saison par temps très humide s'invite le plus dangereux des champignons, l'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides*) avec son chapeau vert olive plus ou moins teinté de jaune, son anneau blanc et sa volve blanche, membraneuse et en sac. Ce champignon est toujours à l'origine chaque année d'accidents mortels en France.

Sous *Prunus avium* au pied des arbres, on trouve parfois dans la pelouse toute proche l'Agaric impérial (*Agaricus augustus*).

Sous *Quercus pubescens* nous pouvons observer dès l'été, la Russule à odeur d'amande amère (*Russula laurocerasi*). Certaines années, *Scleroderma aerolatum*, au péridium jaunâtre et recouvert de petites écailles foncées, et *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, avec des spores globuleuses pourvues de grandes épines bien visibles au microscope, se développent.

Sous Faux cyprès (*Chamaecyparis nootkatensis*), le Lépiste sordide (*Lepista sordida*) se développe en nombre autour de l'arbre. Sur *Populus nigra* les touffes blanches à brunâtres de la Pholiote du peuplier (*Agrocybe aegerita*) trouvent refuge et se développent en automne dans toutes les cavités de l'arbre et ce jusqu'à quatre à cinq mètres de hauteur.

Rares sont les lotissements qui acceptent en limite de propriété des hauts murs, ce sont donc les haies de végétaux qui font office de protection. Les haies à plus de 80% sont constituées soit de Thuya géant (*Thuja plicata*), de Faux cyprès (*Chamaecyparis nootkatensis*) de Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*). Ce dernier abrite en automne l'Agaric jaunissant (*Agaricus xanthoderma*), une espèce indigeste à forte odeur iodée à la base du pied, trop souvent confondu avec le Rose des prés bon comestible.

Les haies de Troène d'Europe (*Ligustrum vulgare*) constituent majoritairement les 20% restant. Sur Genévrier (*Juniperus communis*) parfois au printemps autour du tronc, une masse gélatineuse ambrée encerclera le tronc tout en absorbant les aiguilles piquantes du genévrier et donnera vie à une rouille hétéroxène* *Gymnosporangium tremelloides*.

Dans ces lotissements implantés sur d'anciennes parcelles d'arboriculture, les anciens arbres fruitiers ont disparu lors de la viabilisation des lotissements par contre les racines sont souvent restées enfouies dans le sol. En automne, dans la pelouse, des champignons vivant sur ces débris ligneux peuvent dès lors apparaître: le Lentin tigré (*Lentinus tigrinus*), Psathyrelle de De Candolle (*Psathyrella candolleana*) et le Coprin micacé (*Coprinus micaceus*).

Toujours sur débris ligneux, les *Tubaria hiemalis* se succèdent tout l'hiver. Proche d'une vieille souche d'un Cerisier (*Prunus avium*) sur ses racines, des consoles du Polypore soufre (*Laetiporus sulfureus*) d'un jaune soufre pâle, persisteront plusieurs mois sous cette couleur lumineuse pour blanchir par la suite. ...



Aperçu de la diversité de forme des champignons recensés sur les pelouses étudiées : *Tricholoma gausapatum*. © Roger Desfrançais



Geopora sumneriana. © Roger Desfrançais

Les pelouses sont aussi riches en espèces. Au printemps, si les orages ont eu le temps de rafraîchir les sols, nous apercevrons le Coprin chevelu (*Coprinus comatus*) et le Coprin noir d'encre (*Coprinus atramentarius*). Plus tard le plus connu et le plus courant dans les pelouses, le Faux mousseron des prés (*Marasmius oreades*) s'installe en rond de sorcière, en dopant le gazon qui se teinte de cercles vert foncé. Une pousse spectaculaire fin juillet s'étale sur la pelouse. Les Faux mousserons dessinent quatre cercles réguliers, entrelacés, de 3,5 mètres de diamètre, formant deux immenses huit. Ils seront parfois présents avec le Clitocybe blanchi (*Clitocybe dealbata*), au chapeau d'un blanc grisâtre glacé, de même dimension et qui est très toxique. Le *Lyophyllum descates* peut apparaître de manière imprévue au cours de l'année.

En automne dans le gazon peuvent apparaître de petites boules blanches en la personne de la Vesse de loup des prés (*Vascellum pratense*) parmi les Agaric des prés (*Agaricus campestris*). Après de longues absences, reviennent près des bosquets la Lépiote pudique (*Leucoagaricus leucothites*) et la Lépiote radicante (*Leucoagaricus macrorhizus*).

Après les tontes du gazon, si les conditions sont favorables, un petit champignon *Panaeolina foeniculii* vient côtoyer une lépiote dont le chapeau est compris entre 2 et 3 cm et qui est très toxique, la Lépiote crêtée (*Lepiota cristata*) à odeur de chambre à air. Parmi ces champignons à chapeau blanchâtre, l'Hygrophore cocciné (*Hygrocybe coccinea*), vient rompre la monotonie de cette fonge* blanchâtre avec son chapeau rouge vif.

Pour ceux qui ont des animaux de compagnie, en particulier les chiennes, les plaques de gazon brûlées par leurs urines donneront vie à *Calocybe constricta* à odeur forte de farine ou de concombre à l'état jeune.

Sur les bûches de chêne stockées en plein air pour le chauffage se développent de nombreux polypores; les plus courants sont la Tramète versicolore (*Trametes versicolor*), la Stérée hirsute (*Stereum hirsutum*) ainsi qu'une espèce lamellée, *Pleurotus dryinus* aux lames blanches puis jaunes. Les Ascomycètes* sont aussi présents comme la Bulgarie salissante (*Bulgaria inquinans*) avec ses boutons turbinés noirs et l'Hélotie bleu-vert (*Chlorociboria aeruginascens*) et ses cupules stipitées* d'un joli vert bleu éclatant.

Les surprises de printemps, elles, sont parfois diverses, inattendues. Sous les pommiers, parmi les pommes pourries qui ont passé l'hiver à même le sol, les morilles se rappellent ainsi à notre bon souvenir avec la Morille blonde (*Morchella rotunda*), sous les jeunes frênes avec la Morille vulgaire (*Morchella vulgaris*), parmi les gravillons de l'aire de stationnement de véhicules entourée de pruniers surgit la Morille grise (*Morchella esculenta*). À la base d'un composteur une surprise avec la Morille conique (*Morchella conica*), et tout proche la Pézize veinée (*Disciotis venosa*) dont la chair à une forte odeur d'eau de javel et qui est tout de même un bon comestible.

Lors des menus travaux d'aménagement en extérieur qui nécessitent l'apport de sable de rivière, il est possible de voir apparaître l'année suivante entre un mur et des pavés autobloquants des pézizes en forme de coupe comme *Peziza varia*.

De même, dans les massifs municipaux composés de petits arbustes parmi les petits lotissements nous constatons que sur le paillage constitué de bois fragmenté d'essences de feuillus, peuvent surgir sur une trentaine de mètres carrés quatre à cinq cents spécimens d'*Agrocybe rivulosa*, et tout proche d'un massif de rosiers protégé par un paillage en écorce de résineux *Collybia luxurians* que nous qualifierons toutes deux d'espèces invasives. ...

CONCLUSION

L'ensemble de ces observations ont été réalisées sur une quinzaine d'années. Nous avons procédé à des relevés sur huit pavillons, toujours les mêmes, situés sur les communes de Irigny, Saint-Genis-Laval, Vernaison et Vourles.

Nous pouvons constater que les champignons ne sont pas réservés aux seules forêts et prairies: les espaces verts des zones pavillonnaires recèlent une gamme diversifiée d'espèces, parfois inattendues.

Les champignons sont au cœur de la biodiversité, leur présence est précieuse parmi le monde végétal. Ils vont favoriser l'équilibre des milieux forestiers en participant à la transformation de la matière organique inerte, feuilles, aiguilles de résineux, branches, arbres morts aidés aussi par de nombreux insectes et bactéries. Ce travail laborieux servira au fil du temps à régénérer les sols. Les champignons mycorhiziens* participeront également activement au développement des arbres d'ornement.

Parmi la soixantaine d'espèces évoquées, même si nous sommes confrontés parfois à quelques champignons toxiques, nous devons leur laisser le temps d'assurer leur cycle au bénéfice de la nature. Il est donc recommandé de ne pas les détruire de coups de pied vengeurs, comme nous le constatons trop souvent. Pour certains la destruction des champignons a tout simplement un côté rassurant. ♦



Lepista sordida. © Roger Desfrançais



Lepiota cristata. © Roger Desfrançais

BIBLIOGRAPHIE

◊ BON M., 1988. *Champignons d'Europe occidentale*. Les Editions Arthaud, 368 p.

◊ COURTECUISSER, 2000. *Photo-guide des Champignons d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 960 p.

CORRESPONDANCE

◊ ROGER DESFRANÇAIS, 3 allée des myosotis, F-69390 Vourles
rogerdesfrancais@orange.fr

CHAPITRE 6

Les espaces verts aménagés, urbains et périurbains

- 198 LES COLLECTIONS DU JARDIN BOTANIQUE DE LA VILLE DE LYON
{GRÉGORY CIANFARANI ET DAMIEN SEPTIER}
- 202 CONNAISSANCE DE LA FONGE DU PARC DÉPARTEMENTAL DE PARILLY
{JEAN CAVET ET MICHEL MARTIN}
- 207 LES ODONATES DES PARCS ET JARDINS
{DANIEL GRAND}
- 208 LES HIBOUX MOYEN DUC (*ASIO OTUS*) DU PARC
DÉPARTEMENTAL DE PARILLY
{VINCENT GAGET}
- 210 LES CHAUVES-SOURIS DES ESPACES VERTS
PÉRIURBAINS ET URBAINS
{YVES TUPINIER}

STÉPHANE WEISS

Les espaces verts aménagés, urbains et périurbains

Ce chapitre porte sur les parcs et jardins urbains et périurbains, soit un ensemble varié tant en termes de forme et de pratiques de gestion que de statut public ou privé.

Les grands parcs de l'agglomération s'y rangent naturellement. Au demeurant, le terme de parc recouvre des conceptions variées, propres à chaque époque. Un siècle et demi s'écoule par exemple entre la création du Parc de la Tête d'Or (117 hectares), ouvert en 1857, et celle du Parc de Gerland (80 hectares), ouvert à partir de 2000. Le développement de l'agglomération a vu l'ouverture de nouveaux grands parcs, de façon à offrir à une population croissante des espaces récréatifs et sportifs, qu'il s'agisse du Parc de Parilly (178 hectares), créé à partir de 1937, du Grand parc de Miribel-Jonage créé en 1968 (qui intéresse ce chapitre essentiellement au titre de sa partie sud-ouest la plus aménagée) ou du Parc de Lacroix-Laval ouvert en contexte périurbain en 1985, sur un domaine boisé de 115 hectares. Ce mouvement se poursuit avec la réaffectation d'espaces urbains, tels le Parc de Gerland déjà cité, établi sur un ancien site industriel, le Parc naturel urbain de la Feyssine à Villeurbanne, ouvert en 2002 sur un ancien champ de captage d'eau potable et le projet du Parc Sergent Blandan à partir d'une ancienne caserne militaire au cœur de Lyon.

Les parcs urbains publics ne sont par ailleurs pas les seuls espaces verts aménagés. Les golfs de l'agglomération répondent également à cette définition, en contexte périurbain (à Chassieu, à la Tour-de-Salvigny ou encore à Saint-Symphorien d'Ozon à la limite du Grand Lyon), ainsi que de nombreux espaces de plus petite taille concourant à la trame paysagère de l'agglomération et généralement situés au sein de propriétés privées : parcs boisés de grandes propriétés conservées d'un seul tenant ou loties au fil du temps, anciens vergers subsistant au sein de lotissements pavillonnaires... Les jardins ouvriers, familiaux ou partagés s'y inscrivent également.

Contrastant avec les espaces bâtis environnants, ces parcs et jardins permettent le maintien ou l'installation d'espèces requérant des massifs arborés ou des surfaces en herbe pour leur cycle de vie, dans la limite des pratiques plus ou moins intensives de gestion et d'entretien de ces espaces. Faute de sous-étage arbustif ou de vie édaphique dynamique (par exemple en cas d'export des feuilles mortes), une majorité de massifs arborés ornementaux ne peut être assimilée à des boisements forestiers. De même, la richesse entomologique d'un jardin ou d'un parc est dépendante du degré d'usage de produits phytosanitaires et de la place accordée à la flore spontanée nécessaire à l'accomplissement du cycle biologique des insectes. Si un nombre croissant de communes de l'agglomération s'est engagé depuis plusieurs années dans une démarche de gestion différenciée, favorable à une diversification des communautés animales, végétales ou fongiques, ce constat n'est par contre pas valable pour bien des espaces verts privés, dont il ne faut pas perdre de vue le caractère majoritaire dans la plupart des communes du Grand Lyon.

Les contributions de ce chapitre portent essentiellement sur les grands parcs publics de l'agglomération. Le constat fait précédemment au sujet des espaces bâtis pavillonnaires se vérifie au sujet des espaces verts de petite taille : les connaissances naturalistes locales y apparaissent lacunaires.

La première contribution propose un panorama des collections du Jardin botanique de la Ville de Lyon, installé au Parc de la Tête d'Or depuis 1857, à la suite du premier Jardin des plantes créé sur les pentes de la Croix-Rousse dès 1796 (Grégory Cianfarani et Damien Septier). Deux auteurs proposent ensuite le bilan de 35 années d'observations mycologiques au Parc départemental de Parilly (Jean Cavet et Michel Martin). Ce même parc est l'objet d'une contribution consacrée au Hibou moyen duc *Asio otus* (Vincent Gaget), suivie par deux regards sur les Chiroptères (Yves Tupinier) et les Odonates (Daniel Grand). ♦



Le premier parc urbain lyonnais : le parc de la Tête d'Or à Lyon, bordé par la Cité internationale. © Jacques Léone - Grand Lyon



Un parc urbain en devenir : le site de l'ancienne caserne Sergent Blandan à Lyon. © Jacques Léone - Grand Lyon

GRÉGORY CIANFARANI
DAMIEN SEPTIER

Les collections du Jardin botanique de la Ville de Lyon

LES MISSIONS DU JARDIN

C'est au sein du Parc de la Tête d'Or, un des plus grands de France en milieu urbain, qu'est situé le Jardin botanique municipal de Lyon. Cette position originale, sa mitoyenneté avec le zoo et sa gratuité entraînent une forte fréquentation : des centaines de visiteurs parcourent ses allées quotidiennement.

Ses trois missions sont tout d'abord la préservation et l'enrichissement des collections, avec une part de conservation ex-situ ; ensuite la recherche : le jardin pourvoie chercheurs et enseignants en matériel végétal ; enfin la pédagogie, l'éducation et la sensibilisation des publics, qui constituent l'axe majeur et permettent de faire vivre ses collections auprès des usagers. Ces dernières sont actuellement les plus riches du territoire pour une collectivité territoriale. La biodiversité du jardin est donc une composante importante du patrimoine végétal lyonnais.

LES COLLECTIONS DE PLEIN AIR

Chaque secteur du jardin de plein air possède une flore rustique variée, constituée d'espèces rares ou banales, spectaculaires ou modestes, utilitaires ou non. Les plates-bandes du jardin floral, de l'arboretum, de l'alpin, de la roseraie ou de la fougeraie sont autant d'invitations à la découverte et à l'agrément.

Le secteur historique de l'école de botanique, comprend plus de 2000 espèces. C'est le long de ses longues plates-bandes qu'était enseignée la botanique dans le passé. Les espèces y sont en effet présentées de façon systématique. Aujourd'hui, elle reste un lieu de pédagogie où s'expose la diversité des familles et des espèces. La flore régionale et française, déjà bien présente, s'accroît.

On retrouve ici les banalités de nos campagnes comme l'Herbe à Robert (*Geranium robertianum*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*) ou la magnifique Dame-d'onze-heures (*Ornithogalum umbellatum*). Les espèces méditerranéennes ne sont pas en reste, puisque certaines trouvent le climat lyonnais à leur convenance, comme la Renoncule en faux (*Ceratocephalus falcatus*), la Matthiole à fruit à trois cornes (*Matthiola tricuspidata*) ou la rare Barbe de Jupiter (*Anthyllis barba-jovis*).

On y croise aussi certaines curiosités comme le fameux Genêt hérissé (*Echinopartum horridum*)¹, arbrisseau bas formant des coussins épineux à la belle floraison jaune. L'espèce ne se rencontre qu'en Espagne et en France dans les Pyrénées ainsi que localement en Aveyron. Or, il en existe une petite population locale à Couzon dans le Rhône. La station fut découverte au XVIII^e mais sa présence ici demeure toujours une énigme.

La Garidelle (*Garidella nigellastrum*), rare messicole* méridionale, discrète et originale, est présente dans la plate bande dite des plantes protégées. Elle côtoie d'autres espèces protégées comme la Potentille du Dauphiné (*Potentilla delphinensis*) ou la Laïche à épis d'orge (*Carex hordeistichos*), ainsi que d'autres peu fréquentes mais sans statut comme l'Orcanette pyramidale (*Onosma arena-ria subsp. pyramidata*). ...

¹ Les trois dernières espèces citées sont protégées sur l'ensemble du territoire français par l'arrêté du 20/01/1982, modifié le 31/08/1995. Elles figurent dans l'annexe 1 qui interdit la destruction, l'utilisation et la commercialisation de tout ou partie des plantes listées.



Vue générale des collections du Jardin botanique de la Tête d'Or. © Jardin botanique de la Ville de Lyon



Anthyllis barba-jovis. © Frederic Muller - Jardin botanique de la Ville de Lyon

Citons enfin le rarissime Centranthe à trois nervures (*Centranthus trinervis*), une espèce endémique de Corse, dont il existe moins de 100 individus vivants à l'état sauvage. Une coopération avec le Conservatoire botanique national méditerranéen va probablement s'engager dans les années à venir pour conserver l'espèce.

LES COLLECTIONS DE SERRE

Les serres tropicales, les grandes serres, celle aux plantes carnivores, celles dites de Madagascar et de Victoria sont toutes accessibles au public. Elles s'étendent sur plus de 4 000 m².

La diversité des collections présentées invite au voyage et à la découverte des végétaux exotiques en plein cœur de Lyon. Les 6 700 espèces représentant les cinq continents, les ambiances et aménagements spécifiques stimulent tous les sens. De plus, la majorité des nouvelles introductions possèdent aujourd'hui une traçabilité : leur origine est connue, conservée et transmissible lors d'échanges ou de dons. Cela renforce la valeur scientifique des collections.

850 espèces d'**orchidées** sont cultivées dans des serres fermées au public. Pour les rendre visibles, elles sont installées au fur et à mesure de leurs floraisons dans des vitrines. La scénographie adoptée s'inspire de leur origine géographique et de leur habitat naturel. Une sélection d'espèces rares en culture a également été incluse dans un réseau de conservation ex-situ avec d'autres jardins botaniques européens. C'est par exemple le cas de *Mormolyca hedwigiae*, *Pleurothallis phyllocardioides*, *Stanhopea anfracta* et *Lemurella culicifera*.

Véritable attraction du jardin, la collection de **plantes carnivores** comprend plus de 300 espèces. L'adaptation de ces plantes et l'imaginaire qui les entoure fascinent autant l'amateur que le spécialiste. Morphologiquement, des feuilles modifiées sont capables de piéger de petits animaux (essentiellement des arthropodes*) et d'absorber leur matière organique. Quelques sujets spectaculaires font le plaisir des passionnés comme le Rossolis royal (*Drosera regia*) ou la Trompette blanche (*Sarracenia leucophylla*). D'autres plus rares comme *Pinguicula cyclosecta*, *Utricularia alpina* ou *Nepenthes aristolochioides* font de la collection une des plus riches de France.

Les **grandes serres** présentent des plantes du monde entier, avec comme thématique principale l'ethnobotanique. De part leur taille (21 m au faitage), elles contiennent de grands sujets comme le Saucissonnier (*Kigelia africana*) dont les fruits sont traditionnellement utilisés en Afrique ou le Papayer (*Carica papaya*). L'Arbre du voyageur (*Ravenala madagascariensis*) endémique et symbole de Madagascar², le Cycas de Dupetit-Thouars (*Cycas thouarsii*) doyen du jardin planté en 1880, et le fameux Pin de Wollemi (*Wollemia nobilis*), un rare conifère australien découvert en 1994, sont aussi des sujets emblématiques.

Les **plantes succulentes** présentées dans la serre de Madagascar bénéficient d'un cadre évocateur où sculptures, bruitages d'animaux et décors élaborés créent une ambiance qui dépayse et offre un écrin aux endémiques de l'île comme le piquant *Alluaudia comosa*, le sublime *Uncarina grandidieri* ou les aloès si typiques du pays.

Le **couloir des serres chaudes** valorise essentiellement la flore de l'outre-mer français. De petits biotopes* thématiques sont reconstitués notamment sur les sciaphytes*, les myrmécophiles*, les épiphytes* et les grimpantes. Parmi les espèces présentées ici citons *Blakea pulverulenta*, *Dracontium dubium*, *Epidendrum rubroticum*, *Asplundia insignis* et *Pitcairnia spicata*.

LES COLLECTIONS AGRÉÉES PAR LE CONSERVATOIRE DES COLLECTIONS VÉGÉTALES SPÉCIALISÉES (CCVS)

L'institution possède une dizaine de collections homologuées par le CCVS pour leur intérêt botanique et la rigueur mise en œuvre pour leur conservation (culture, collecte de graines, détermination, mise en herbier, etc.). Ces collections méritent d'être reconnues au niveau international et d'être incluses dans des réseaux de scientifiques travaillant sur ces taxons : *Araceae*, *Begoniaceae*, *Bromeliaceae*, *Dahlia*, *Nepenthes*, *Paeonia*, *Peperomia* ou encore *Clematis*. ...

L'HERBIER ET LA BIBLIOTHÈQUE

On estime à plus de 200 000 le nombre de parts conservées, dont 228 types recensés en 2011³. Ces derniers sont scannés et disponibles en ligne sur le site internet du jardin. Parmi les herbiers historiques, citons celui de Marc-Antoine Claret de la Tourette (botaniste ayant œuvré localement et mentor de Jean-Jacques Rousseau), estimé à 900 parts, celui d'Eugène Foudras (un des fondateurs de la Société Linnéenne de Lyon et éminent naturaliste), estimé à 5 400 parts et une partie de celui de Claude Thomas Alexis Jordan (composé d'environ 1 400 parts), botaniste émérite de la région lyonnaise à qui la discipline doit beaucoup.

Les 6 500 ouvrages (incluant 70 flores et 600 monographies) et 300 périodiques (morts ou suivis) de la bibliothèque constituent l'outil de travail indispensable au travail quotidien des agents. Pour des raisons de conservation, 450 ouvrages anciens ont été transféré au service des fonds anciens de la bibliothèque municipale. Parmi les œuvres emblématiques présentes citons la collection complète du *Curtis's Botanical Magazine* dont le premier volume date de 1787 et dont l'abonnement est encore en cours (il se nomme aujourd'hui *Kew Magazine*). ♦

POUR EN SAVOIR PLUS

♦ <http://www.jardin-botanique-lyon.com>

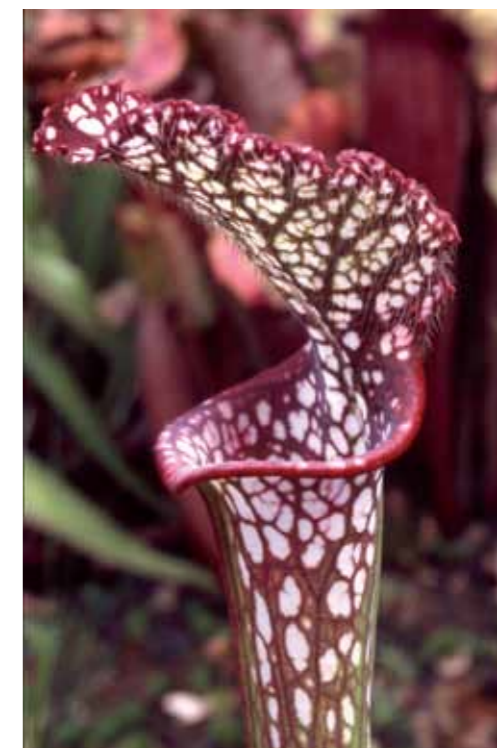
CORRESPONDANCE

♦ GRÉGORY CIANFARANI ET DAMIEN SEPTIER

Responsables de collections au Jardin Botanique de la Ville de Lyon. Mairie de Lyon, Jardin Botanique, 69205 Lyon Cedex 01.



■ *Epidendrum rubroticum*.
© Frédéric Muller - Jardin botanique de la Ville de Lyon



■ *Sarracenia leucophylla*.
© Frédéric Muller - Jardin botanique de la Ville de Lyon

³ Une part d'herbier est un échantillon de plante séché et référencé. C'est-à-dire qu'il possède une étiquette avec le nom de l'espèce, du collecteur, la date de collecte, le lieu de collecte avec, dans le meilleur des cas, les coordonnées GPS, etc. Aujourd'hui, on y adjoint un code barre pour que la gestion gagne en précision et en efficacité. Un type est l'échantillon de référence qui a permis de décrire un taxon (espèce, sous-espèce, variété, etc.). L'herbier du Jardin botanique est le deuxième du Rhône en nombre de part, après celui de l'université Claude Bernard.

² Sa silhouette caractéristique en éventail est aussi le symbole du BGCI (Botanic Gardens Conservation International).

JEAN CAVET
MICHEL MARTIN¹

Connaissance de la fonge du Parc départemental de Parilly

C'est par une délibération du 23 octobre 1934 que le Conseil général du Rhône décide de la création du Parc de Bron-Parilly. Ce projet est déclaré d'utilité publique le 22 décembre 1937.

Ce parc, situé à l'est de Lyon, à une altitude de 180 mètres, est géré par le Conseil général du Rhône. D'une superficie de 178 hectares, avec un sol de nature calcaire, il est boisé de conifères et de feuillus dans le rapport approximatif 70/30, avec une dominante de cèdres de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), viennent ensuite les chênes rouges d'Amérique (*Quercus rubra*), quelques zones de bouleaux (*Betula pendula*), des pins sylvestres (*Pinus sylvestris*) et tout un cortège d'essences les plus diverses : au total environ 150 espèces d'arbres représentées par près de 20 000 spécimens, dont l'inventaire complet nous a été remis par M. Goubier directeur du Parc.

Cet article présente un bref bilan du suivi de la fonge* de ce parc depuis 1975, avec l'objectif initial d'un inventaire le plus exhaustif possible.

Les toutes premières récoltes datent de 1975 et notre inventaire proprement dit a débuté en 1977. Depuis cette date, nous avons rendu compte de nos travaux dans le bulletin de la Société Linnéenne de Lyon, (Cavet et Martin, 1998a, 1998b, 2008a, 2008b). Nous poursuivons actuellement ce recensement.

Après plus de trente années de prospection, on observe la disparition de certaines espèces ou, inversement, leur apparition très épisodique, tandis que d'autres n'ont été vues qu'une seule fois. Nous ne formulons pas de commentaires scientifiques sur ce fait, mais faisons part de nos observations.

Chaque année, en moyenne, les jardiniers coupent et évacuent quelques 200 arbres ou arbustes, morts ou malades, et en plantent de nouveaux. L'évolution et l'entretien de ces plantations, le traitement des maladies, notamment des pins attaqués par un champignon (*Sphaeropsis sapinea*), l'élimination des chenilles processionnaires (*Thaumetopoea pityocampa*), les diverses pollutions, dont les rejets de gaz toxiques émis par les automobiles et les usines avoisinantes, le piétinement des promeneurs, ont une influence certaine sur le biotope* et donc sur la fonge*.

Nous déconseillons par ailleurs fortement la consommation de champignons dits comestibles, récoltés dans ce parc, beaucoup d'entre eux accumulent des substances toxiques, tels les métaux lourds*. D'autres dangers guettent aussi les mycophages* non avertis. L'amanite phalloïde (*Amanita phalloides*) est en effet présente depuis longtemps dans le parc et parfois en grande quantité. Nous rappelons que ce champignon est responsable de la plupart des cas d'intoxications mortelles.

A ce jour, 810 taxons ont été publiés, une quarantaine d'autres, répertoriés depuis 2008, est en attente de publication.

Parmi ces espèces, beaucoup vivent en symbiose avec les arbres et la grande diversité des essences est favorable à leur croissance. Par contre, les espèces lignicoles*, notamment celles qui vivent sur le bois en décomposition sont moins fréquentes. Ceci est dû en partie à l'entretien du parc (évacuation des arbres morts et des branches tombées, destruction des souches). Les espèces terricoles* utilisant la matière organique en décomposition sont certainement moins nombreuses que dans les forêts, l'humus* produit par les feuilles tombées au sol n'étant pas aussi conséquent, en raison de l'entretien du parc. ...



Le parc départemental de Parilly. © Jacques Léone - Grand Lyon



Neourmula pouchetii. © Jean Cavet



Pseudoomphalina pachyphylla. © Jean Cavet

¹ Les auteurs remercient Laurette Basset pour la relecture du texte.

Alors que les Cortinaires n'ont ici que 20 représentants, le genre *Russula* a montré 48 taxons. De même, dans la famille des Hyrophoracées, représentée par près de 200 taxons dans les prairies et les forêts de notre région, 7 seulement ont été vus au parc.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR CERTAINES ESPÈCES :

Neournula pouchetii (Berthet & Rioussset) Paden 1972 (synonyme : *Urnula pouchetii* Berthet & Rioussset 1967):

Cet Ascomycète* printanier a été récolté, pendant six années consécutives (1973 à 1978) dans les aiguilles, sous de jeunes cèdres (*Cedrus atlantica*) qui possédaient encore des branches basses touchant presque le sol. Ce taxon n'a plus été revu depuis 1978 malgré une surveillance à chaque printemps. La modification de l'écosystème en est sans doute la cause.

Rhodocybe cedretorum Bidaud & Cavet 1992:

Ce Basidiomycète*, cueilli en 1990 pour la première fois au Parc, sous *Cedrus atlantica*, a été publié comme espèce nouvelle (Bidaud et Cavet, 1992). Il a été récolté pendant deux années seulement (1992 et 1993). Depuis 18 ans, cette espèce a totalement disparu.

Pseudoomphalina pachyphylla (Fr. : Fr.) Knud. (synonyme : *Clitocybe incomis* (P. Karst.) Sacc.):

Toujours sous *Cedrus atlantica*, ce Basidiomycète* a été récolté pour la première fois et publié par André Bidaud (1987). Absent de nos récoltes pendant 23 ans, nous avons redécouvert cette espèce dans des stations que nous connaissons bien, dans le même biotope*, en novembre 2010. Il est probable que les conditions climatiques, ainsi que le milieu de vie, étaient de nouveau favorables au développement de cette petite espèce.

Antrodia sitchensis (D. V. Baxter) Gilb. & Ryvarden 1985 (synonyme : *Amyloporia sitchensis* (D. V. Baxter) Vampola & Pouzar):

Ce polypore est un Basidiomycète* qui a été récolté sur une vieille souche de cèdre très dégradée en 1997 et 1998. Depuis, malgré une surveillance des souches de cèdres, cette espèce ne s'est plus manifestée. Signalons que, actuellement, la plupart des souches, après quelques années, sont réduites en copeaux, sur place. Cette exigence est due à l'entretien et à la sécurité du Parc.

Stereum reflexulum Reid 1969:

Ce Corticié, également un Basidiomycète*, s'est développé sur une branche morte d'un arbre encore vivant, un chêne vert (*Quercus ilex*) en décembre 1998. Le plus inattendu est que cette espèce se développe plutôt sur le pourtour méditerranéen et non dans l'Est lyonnais. Elle a été décrite pour la première fois de Corse.

Auricularia auricula-judae (Bull.) Wettstein 1895:

Cet Hétérobasiomycète*, contrairement à certains autres champignons, est très commun. Nous avons signalé (Cavet et Martin, 2008b) que ce taxon s'est bien implanté et s'est parfaitement développé, depuis 1975, sur de nombreux arbres feuillus. Nous avons recensé 16 hôtes différents, bien que le sureau (*Sambucus nigra*) soit son hôte privilégié. Nous avons fait également une récolte sur conifère (*Abies nordmanniana*).

Crepidotus roseornatus Pöder & Ferrari 1984:

Ce petit champignon de l'ordre des Cortinariales, publié comme espèce nouvelle en 1984 (voir Cetto, 1987), a été trouvé le premier octobre 1999 sur une souche de robinier (*Robinia pseudoacacia*). Une seule récolte à ce jour et il semble bien que ce soit la première en France, peut-être la seule ? La souche ayant été détruite, nous n'avons jamais retrouvé ce taxon.

Peziza pudicella Korf 1986:

Cet Ascomycète* blanc, très rare, a été récolté pour la première fois en 1996 puis en 2001 (Van Vooren et Martin, 2002). Son habitat sous charmes et chênes, a été un peu modifié, notamment par des coupes de chênes âgés, ce qui explique sans doute sa raréfaction.

Simocybe centunculus (Fr. : Fr.) P. Karst (synonyme : *Ramicola centunculus* (Fr. : Fr.) Watling):

Ce petit champignon de la famille des Bolbitiacées, a été récolté pour la première fois en mai 2008, sur hêtre vivant dans une blessure du tronc. Il n'a pas été revu depuis et l'arbre, bien malade, a été coupé en 2010. ...

Aperçu de la diversité de forme de la fonge du Parc de Parilly



Peziza pudicella. © Jean Cavet



Cortinarius imbutus. © Jean Cavet



Simocybe centunculus. © Jean Cavet



Hygrocybe pseudoconica. © Jean Cavet

Cortinarius imbutus Fr. 1838 :

Récolté sous chêne rouge (*Quercus rubra*) en novembre 2008, ce champignon, observé habituellement en montagne (Brandrud *et al.*, 1998), nous pose la question de sa présence ici, alors que les Cortinaires, genre pléthorique en forêt, sont très peu représentés dans ce parc. Le milieu très ouvert ne leur convient peut-être pas.

Hygrocybe pseudoconica J. E. Lange 1923 :

Ce bel Hygrocybe trouvé une seule fois, en mai 2008 sous un pin, noircissant à la manipulation, est un des rares représentants de son genre à Parilly (trois espèces seulement). Là encore, la présence de ce champignon dans un milieu plutôt sec est étonnante.

Aleuria luteonitens (Berk. & Broome) Gillet 1879 :

Récolté une seule fois en mai 2000, sur la terre nue près d'un chêne (*Quercus rubra*), ce petit Ascomycète* jaune en forme de coupelle, n'a jamais été revu.

Au cours des années 1997 et 1998, la fonge* du Parc s'est enrichie de quatre Géastres, rares et particulièrement intéressants : *Geastrum badium*, *G. campestre*, *G. floriformis* et *G. striatum* (Cavet, 2001). Depuis nos premières récoltes, *Geastrum badium* et *Geastrum floriformis* sont absents. Par contre, *Geastrum striatum*, récolté sous *Cedrus atlantica*, et *Geastrum campestre*, sous *Cupressus arizonica* var. *glabra*, sont toujours présents, mais très irrégulièrement. Ce dernier se récolte surtout à l'automne, par temps humide, il est caractérisé par une nette tendance hygroscopique.

M. J. Mornand, spécialiste français des Gastéromycètes*, nous signale que certains d'entre eux sont peut-être nouveaux pour la région lyonnaise. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ BIDAUD A., 1989. *Deux espèces tardives de la région lyonnaise*. Bulletin trimestriel de la Fédération mycologique Dauphiné-Savoie, 115 : 17-20.
- ♦ BIDAUD A., CAVET J., 1992. *Rhodocybe cedretorum* sp. nov. Bulletin trimestriel de la Fédération mycologique Dauphiné-Savoie, 124 : 25-28.
- ♦ BRANDRUD T. E., LINDSTÖM H., MARKLUND H., MELOT J., MUSKOS S., 1998. *Cortinarius Flora Photographica, 4^e partie*. Cortinarius H B, Klövervägen 13, S-864 33 Matfors, Suède, 32 p.
- ♦ CAVET J., 2001. *Quatre Géastres rares du Parc départemental de Bron-Parilly (Rhône)*. Bulletin trimestriel de la Fédération mycologique Dauphiné-Savoie, 162 : 19-23.
- ♦ CAVET J., MARTIN M., 1998A. *Première contribution à la connaissance de la flore mycologique du Parc départemental de Bron-Parilly (Rhône)*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 67 (4) : 103-112.
- ♦ CAVET J., MARTIN M., 1998B. *Première contribution à la connaissance de la flore mycologique du Parc départemental de Bron-Parilly (Rhône)*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 67 (6) : 173-184.
- ♦ CAVET J., MARTIN M., 2008A. *Deuxième contribution à la connaissance de la fonge du Parc départemental de Bron-Parilly (Rhône)*. Première partie. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 77 (7-8) : 117-132.
- ♦ CAVET J., MARTIN M., 2008B. *Deuxième contribution à la connaissance de la fonge du Parc départemental de Bron-Parilly (Rhône)*. Deuxième partie. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 77 (9-10) : 191-203.
- ♦ CETTO B., 1987. *I Funghi dal vero, vol. 5*. Editions Saturnia, Trento, 722 p.
- ♦ VAN VOOREN N., MARTIN M., 2002. *Étude systématique et nomenclaturale des pézizes blanches*. I. *Peziza pudicella* Korf. Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie, 165 : 25-32.

CORRESPONDANCE

- ♦ JEAN CAVET
44 avenue Jules Guesde, 69200 Vénissieux
- ♦ MICHEL MARTIN
81 chemin du grand Roule, 69350 La Mulatière

DANIEL GRAND

Les Odonates des parcs et jardins

Assez nombreux sur le territoire du Grand Lyon, les parcs et jardins des centres ville sont, dans la plupart des cas, des îlots de verdure artificialisés, de faible superficie et de peu d'intérêt pour les libellules, la plupart étant dépourvus de milieux aquatiques. En outre, leur artificialisation* en fait des espaces urbains écologiquement peu diversifiés en entomofaune. En particulier, leur pauvreté en Diptères*, qui sont les proies favorites des imagos* de libellules, est affligeante. Tout juste les parcs et jardins peuvent-ils servir de zones refuges aux libellules adultes qui se sont égarées en ville, lorsqu'elles ont besoin de se protéger des intempéries ou encore lorsqu'elles cherchent un abri temporaire pour passer la nuit.

Cependant, dans certains grands espaces verts publics ou privés comme le parc de la Tête d'Or, le parc de Gerland, la cressonnière de Vaise et les bassins paysagés du quai Rambaud à Lyon, mais aussi le parc de l'Institut Bocuse à Ecully, le domaine de Lacroix-Laval à Marcy-l'Étoile, le parc du château de Sans-Souci à Limonest ou les espaces paysagés des grandes écoles à Ecully, il existe quelques bassins, mares et étangs aptes à la reproduction des libellules et pouvant aussi accueillir des populations d'adultes.

Leurs cortèges sont le plus souvent composés d'espèces banales, telles que *Orthetrum coerulescens*, mais parfois quelques libellules inattendues s'y épanouissent telles *Ischnura pumilio*, *Cordulegaster boltonii*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata* ou *Sympetrum sanguineum*. Toutefois, la diversité du cortège permanent des libellules des parcs, jardins et espaces verts reste modeste et se limite à sept familles, treize genres et dix-huit espèces. ♦

CORRESPONDANCE

- ♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute, 69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or



Orthetrum coerulescens (Orthétrum bleuissant) au repos, photographié au Parc de la Tête d'Or. © Daniel Grand

VINCENT GAGET

Les Hiboux moyen duc (Asio otus) du Parc départemental de Parilly

Créé en 1937, le Parc de Parilly s'est inscrit dans les parcs urbains, situé en périphérie de l'agglomération lyonnaise sur les communes de Vénissieux et Bron.

Le parc a une superficie de 178 hectares, majoritairement forestier. Les essences sont diverses et variées, incluant des espèces exotiques et autochtones. De grands espaces ouverts sont inclus dans ce parc comme l'hippodrome qui offre un terrain de chasse au Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et au Hibou moyen duc (*Asio otus*).

Le parc abrite une importante population de Corvidés, essentiellement des Pies bavardes (*Pica pica* ; dont un dortoir de 500 individus a été dénombré par P. Dubois à la fin des années 1990) mais aussi des Corneilles noires (*Corvus corone*) ainsi que des Pigeons ramiers (*Columba palumbus*).

C'est en 1963 qu'un dortoir hivernal de Hiboux moyens ducs est découvert sur le parc de Parilly. Les hiboux se cachent dans un bois de pins au milieu d'une plaine de jeux. Le dortoir hivernal du parc de Parilly regroupe 10 à 40 hiboux dès le mois de novembre et jusqu'à la fin de janvier. Les arbres qui abritent le dortoir sont des résineux (pins, Douglas). Pendant l'hiver 2000, jusqu'à 38 hiboux ont pu être dénombrés à l'envol du dortoir (voir le site internet de P. Dubois : <http://cote-nature.net>).

Ce dortoir est remarquable pour le département du Rhône et plus particulièrement pour un parc périurbain. Si ces regroupements sont connus dans la bibliographie, ils n'ont encore jamais été décrits pour leur fidélité de plus de 60 ans.

Le Parc de Parilly apparaît comme le noyau d'une population de hiboux moyens duc de l'Est lyonnais. Les observations sont très nombreuses sur Saint Priest et Vénissieux, ainsi qu'à Corbas où six à sept couples se répartissent sur la commune. Au sein même du Parc de Parilly, ce sont neuf à douze couples qui se reproduisent chaque année. Les Hiboux moyens-ducs ne construisent pas de nid. Ils utilisent pour nicher les anciens nids d'autres oiseaux, en particulier les nids de Corvidés (Pie bavarde et Corneille noire dans le parc). ◆



Hibou moyen-duc (*Asio otus*) surpris, en été, dans la frondaison d'un érable au sein du Parc départemental de Parilly. © Christian Maliverney

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ CHENU J.-C., GAGET V., MALAVAL L., 1995. *Projet de gestion écologique d'un espace urbain : le Parc de Parilly*. Poster au sein des Actes du 35^e colloque interrégional d'ornithologie « Avifaune et activités humaine ». Centre ornithologique Rhône-Alpes, section Rhône.
- ◊ LEBRETON P., Groupe ornithologique lyonnais, 1963. *Compte rendu ornithologique semestriel*. Données sur la migration postnuptiale 1962 et la saison d'hivernage 1962-63 dans la grande région lyonnaise. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 32 (9) : 264-272.
- ◊ LEBRETON P., Groupe ornithologique lyonnais, 1963. *Compte rendu ornithologique semestriel*. Données sur la migration postnuptiale 1962 et la saison d'hivernage 1962-63 dans la grande région lyonnaise (suite). Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 32 (10) : 285-289.
- ◊ REBOUD R., COCHET G., DELIRY C., IBORRA O. et al., 2003. *Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. Centre ornithologique Rhône-Alpes, 336 p.

CORRESPONDANCE

- ◊ VINCENT GAGET
3 avenue Molière, 69960 Corbas
vincentgaget@sfr.fr

YVES TUPINIER

Les chauves-souris des espaces verts périurbains et urbains

Les espaces verts périurbains sont très diversifiés avec des surfaces boisées, des cultures, souvent une présence d'eau stagnante ou courante. L'habitat humain peu dense est bien présent. Ces espaces constituent un milieu varié tant par la végétation que par l'habitat humain. Ce contexte est favorable à des gîtes tant dans le bâti que dans les arbres comportant des cavités.

Des sites, proches de Lyon, ont souvent été prospectés par l'auteur (Charbonnières-les-Bains, Domaine de Lacroix-Laval, Feyzin, Neuville-sur-Saône, Poleymieux-au-Mont-d'Or, Tassin-la-Demi-Lune...). Cette pression d'observation amplifie les résultats concernant le nombre d'espèces.

Par ailleurs, les chauves-souris présentent une variété de régime alimentaire. Selon leur dentition, elles chassent des insectes mous ou chitineux. Les milieux périurbains, qui présentent des structures proches du bocage, offrent un choix attractif de populations d'insectes tant pour les espèces qui chassent près du feuillage, que celles chassant près du sol ou au-dessus des arbres.

Les relevés effectués dans l'agglomération mettent en évidence la présence des espèces suivantes : *Myotis alcathoe* (Vespertilion d'Alcathoe), *Myotis nattereri* (Vespertilion de Natterer), *Myotis myotis/blythi* (Grand ou Petit murin), *Nyctalus noctula* (Noctule commune), *Nyctalus leisleri* (Noctule de Leisler), *Pipistrellus kuhli* (Pipistrelle de Kuhl), *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrelle commune), *Hypsugo savii* (Vespère de Savi), *Eptesicus serotinus* (Sérotine commune), *Tadarida teniotis* (Molosse de Cestoni). Si la plupart des espèces citées sont régulièrement contactées, certaines n'ont fait l'objet que d'observations plus limitées : *Myotis alcathoe* et *Myotis nattereri*.

En ce qui concerne les espaces verts urbains, un suivi dans l'enceinte du parc de la Tête d'Or, à Lyon, a montré que l'activité des chauves-souris se concentre dans les secteurs boisés. En revanche la surface du lac ne semble pas attractive pour les chauves-souris. Seules les noctules volant en hauteur occupent l'espace aérien du lac. Dans ce milieu où les arbres sont très surveillés et éliminés s'ils présentent des risques, les possibilités de trouver des gîtes (cavités, fentes) sont amoindries.

Les espèces contactées à la Tête d'Or et au parc voisin de la Feyssine sont : *Nyctalus noctula* (Noctule commune), *Nyctalus leisleri* (Noctule de Leisler), *Pipistrellus nathusii* (Pipistrelle de Nathusius), *Pipistrellus kuhli* (Pipistrelle de Kuhl), *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrelle commune).

Tous les Chiroptères* sont protégés en France par l'arrêté ministériel du 23 avril 2007. Parmi les espèces observées en vol dans l'agglomération, trois sont considérées comme « quasi menacée » par l'Union internationale pour la conservation de la nature : *Nyctalus noctula* et *N. leisleri*, ainsi que *Pipistrellus nathusii*. Les autres sont classées comme « à surveiller ». ♦

CORRESPONDANCE

♦ YVESTUPINIER
5B rue Claude Baudrand, 69300 Caluire
yves.tupinier@wanadoo.fr



Un Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) photographié tandis qu'il s'abreuve à la surface d'un plan d'eau. © Yoann Peyrard



Vu en vol, un Vespertilion de Natterer (*Myotis nattereri*) déploie ses ailes, permettant d'en admirer l'anatomie. © Yoann Peyrard

CHAPITRE 7

Les grandes infrastructures et les zones d'activité commerciale ou industrielle

- 216 L'APPROPRIATION DES BASSINS DE RÉGULATION DE L'EAU PLUVIALE
PAR LA FAUNE ET LA FLORE AU PARC TECHNOLOGIQUE DE SAINT-PIEST
{LOLA DIEBOLT}
- 220 LES ODONATES DES BASSINS D'EAU PLUVIALE
{DANIEL GRAND}
- 222 LA FAUNE ET LA FLORE DE LA RAFFINERIE DE FEYZIN
{VINCENT GAGET}
- 226 LE FANTÔME DES FRICHES INDUSTRIELLES
{JEAN-MARC TISON}

STÉPHANE WEISS

Les grandes infrastructures et les zones d'activité commerciale ou industrielle

Les grandes infrastructures et les zones d'activité commerciale ou industrielle représentaient en 2006 18 % de la superficie des actuelles communes du Grand Lyon.

Au cours du XIX^e siècle, industrialisation, urbanisation et développement des infrastructures sont allés de pair, qu'il s'agisse de l'extension de la presqu'île lyonnaise ou de l'industrialisation de la rive gauche du Rhône. Cette dynamique s'est poursuivie tout au long du XX^e siècle, l'industrie lyonnaise étendant ses emprises sur le territoire de l'agglomération, en particulier dans l'est et le sud-est. La constitution progressive de la Vallée de la Chimie en est l'illustration, de l'installation de l'usine d'acide sulfurique Perret à Saint-Fons en 1854 à la construction de la raffinerie de Feyzin entre 1961 et 1964. Les infrastructures de transport ont suivi la même dynamique, le XIX^e siècle voyant l'essor du chemin de fer : arrivée du train de Saint-Etienne en 1832, connexion vers Paris et vers Marseille en 1856, ouverture du chemin de fer de l'est de Lyon en 1881... Pour la période contemporaine, citons l'arrivée du TGV en 1981, l'ouverture de l'autoroute A7 à Lyon en 1965, l'achèvement de l'A6 et l'ouverture du tunnel de Fourvière en 1971, l'ouverture de l'A43 en 1973...

Le paysage de l'agglomération lyonnaise s'en trouve évidemment marqué, d'autant que ces développements ont entraîné une forte consommation foncière et des transformations irréversibles : nivellement et remblaiement de vastes surfaces, notamment des zones humides aux abords du Rhône (l'usine Perret précitée s'établit par exemple sur une prairie humide du lieu-dit Les Rivières¹, tandis que, au regard des cartes d'état-major du XIX^e siècle, les actuels établissements Rhodia de Saint-Fons sont situés à l'emplacement d'une ancienne île aux Acacias), cloisonnement du paysage (à l'image des Monts d'Or, accolés au sud à l'agglomération et isolés à l'est et au nord par l'A6 et l'A46), pollutions chroniques de certains sols et rejets atmosphériques acidifiants ou toxiques liés à l'industrie et aux transports...

Sites industriels, zones d'activité et grandes voies de communication ne sont cependant pas nécessairement des déserts biologiques. À la faveur de tènements délaissés ou d'équipements tels que des bassins d'eau pluviale ou des talus végétalisés, ces espaces ont un potentiel d'accueil pour la faune et la flore ordinaire, voire pour des espèces spécialisées y trouvant des milieux de substitution. Ces terrains remaniés sont également des lieux propices pour l'implantation rapide et massive d'espèces exotiques. À la fin de l'été 2011, un observateur attentif pouvait ainsi relever l'omniprésence du Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), aux belles fleurs jaunes, sur les talus des autoroutes et voies rapides de l'agglomération... une espèce sud-africaine dont la première mention locale ne remonte qu'à 1990²...

Ce chapitre permet d'aborder l'originalité de ces milieux créés de toute pièce par l'activité humaine. La première contribution montre les possibilités d'appropriation par la faune et la flore de bassins de régulation de l'eau pluviale, dans le cas du Parc technologique de Saint-Priest (Lola Diebolt). Elle est suivie d'un regard sur les peuplements d'Odonates observés dans ce type de milieu (Daniel Grand). Le texte suivant présente les résultats de l'étude de la faune et de la flore au sein de la raffinerie de Feyzin (Vincent Gaget). Ce chapitre s'achève par un bref exposé sur une espèce uniquement observée en contexte industriel ou autoroutier, l'Arroche rose *Atriplex rosea* (Jean-Marc Tison). ♦



Industrie et infrastructures de transport dans la Vallée de la Chimie. © Jacques Léone - Grand Lyon



Zone d'activité commerciale et tertiaire de Porte des Alpes à Saint-Priest, en bordure de l'autoroute A43. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ LAFERRERE M., 1961. La concentration industrielle lyonnaise. 1. Saint-Fons. Revue de géographie de Lyon, 36 (2) : 179-187.

² NETIEN G., 1993. Flore Lyonnaise. Société linnéenne de Lyon, 623 p.

LOLA DIEBOLT

L'appropriation des bassins de régulation de l'eau pluviale par la faune et la flore au Parc technologique de Saint-Priest

Le Parc technologique de Saint-Priest est une zone d'activité de 140 hectares, construite de 1995 à 2009 dans une logique de développement durable issue d'une volonté politique du Grand Lyon et de la ville de Saint-Priest. Situé en zone périurbaine, c'est aussi un espace écologiquement intéressant au sein de l'Est lyonnais, grâce à l'effort de préservation de la trame paysagère, et aux plans d'eau aménagés dans le cadre de la régulation des eaux pluviales. Assez isolés dans le territoire, ces plans d'eau occupent une place stratégique pour les espèces animales et végétales vivant près des zones humides.

A l'origine, l'aménagement du Parc technologique est basé sur trois axes fondamentaux. D'une part, le développement économique, avec l'implantation de 135 entreprises à forte valeur ajoutée dans les domaines de l'environnement, des biotechnologies, des services et de l'ingénierie industrielle. D'autre part, le bien-être social, avec l'installation d'un pôle multi-services destiné aux 6000 employés du site, l'aménagement de sentiers, de lignes de transport en commun, de pistes cyclables et la pose de mobilier urbain (bancs, etc.). Enfin, le respect de valeurs paysagères et écologiques, avec la construction de bâtiments HQE (Haute qualité environnementale), le développement de la trame verte et bleue et la conservation de 60% des espaces du site en zone paysagère ouverte au public. Ces espaces, constitués de 30 hectares de jeune forêt, de 4 hectares de lacs et de 20 hectares de prairie, sont gérés depuis 2002 par le Grand Lyon (par l'unité Espaces extérieurs et fluviaux de la Direction de la logistique et des bâtiments). Ils sont entretenus sans utilisation de pesticides et selon les principes de la gestion différenciée. Cette méthode de gestion a pour objet d'adapter la fréquence d'entretien de la végétation selon l'usage qu'on lui attribue, c'est-à-dire « entretenir autant que nécessaire mais aussi peu que possible » afin de limiter l'intervention humaine sur la végétation et le substrat. De ce fait, les espaces paysagers du site sont devenus particulièrement accueillants pour les espèces animales et végétales indigènes, notamment les insectes, très sensibles à l'usage des pesticides. De nombreuses espèces d'Hyménoptères*, de Coléoptères*, de Lépidoptères* et autres insectes sont observables en quantité à la période estivale. La présence des plans d'eau contribue certainement à amplifier cette diversité d'espèces.

Les trois plans d'eau ont une vocation de rétention de l'eau pluviale, pour pallier à l'imperméabilisation du sol générée par la construction des bâtiments, des routes et des parkings. Afin d'éviter les inondations et les effets de ruissellement, le Grand Lyon a mis en place un système de gestion de l'eau pluviale. Il est composé d'un réseau de fossés drainants, d'ouvrages de filtration par desablage/déshuilage, de trois bassins de rétention filtrant l'eau par décantation et par phytoépuration grâce à différentes plantes épuratrices (roseau, scirpe, menthe aquatique, etc.), d'un bassin technique de décantation et de zones d'infiltration où l'eau s'écoule jusqu'à la nappe phréatique. ...



Les bassins de régulation de l'eau du Parc technologique de Saint-Priest : un aménagement hydraulique colonisé spontanément par la faune.
© Jacques Léone - Grand Lyon



Accouplement de Naiades aux yeux rouges (*Erythromma najas*) au Parc technologique. © Lola Diebolt

Les trois bassins (aussi appelés « lacs »), d'une superficie totale de 4 hectares, ont été végétalisés dans le cadre de la valorisation paysagère du Parc, avec la création de roselières* à *Typha latifolia* et à *Phragmites australis*, et l'introduction de plantes aquatiques variées (*Nuphar lutea*, *Iris pseudacorus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Lythrum salicaria*...). Avec une superficie de près d'un hectare, la roselière* du Parc Technologique est une des plus grandes du département du Rhône, et revêt de ce fait un fort intérêt patrimonial*, notamment pour les espèces paludicoles* de la région qui connaissent un déclin généralisé dû à la raréfaction de leur habitat. La végétalisation des bassins techniques et la gestion réfléchie de la végétation ont permis à ces plans d'eau d'acquiescer une certaine naturalité, plébiscitée par le nombre d'espèces qui se sont installées sur leurs abords : pas moins de trente-quatre espèces de libellules ont été inventoriées en 2009-2010, dont certaines peu courantes localement comme la Naiade aux yeux rouges (*Erythronna najas*), considérée comme disparue du département alors qu'une population dynamique semble se maintenir d'année en année (voir l'encart suivant de D. Grand). D'autres mentions récurrentes, telles que celle de l'Aeshne isocèle (*Aeshna isocetes*), témoignent de la qualité écologique des plans d'eau.

Cette richesse spécifique est favorisée par la diversité des micro-habitats, entre nénuphars, hélrophytes*, arbustes à bois tendre et zones d'humidité temporaire, et par l'entretien volontaire de trouées dans la végétation favorisant l'expression d'un plus grand nombre d'espèces. Les oiseaux ne sont pas en reste, puisque le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), petit héron migrateur fortement menacé dans la région, a trouvé dans la roselière* un refuge pour nicher en période estivale, ce qui est exceptionnel vu la rareté locale de cette espèce. En outre, d'autres espèces paludicoles* peuvent être observées dans ce milieu, et ce dans différents contextes écologiques : la Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*) s'est sédentarisée, la Rémiz penduline (*Remiz pendulinus*) a hiverné en 2010 et le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), petit héron très menacé également, a été surpris en halte migratoire. Le peuplement de poissons, estimé à huit espèces différentes, est largement dominé par la Carpe commune (*Cyprinus carpio*) et le Carassin doré (*Carassius auratus*), souvent appelé « poisson rouge ». Ces espèces ont été introduites par des habitants, qui les nourrissent de pain et les pêchent, bien que cette activité soit interdite sur les bassins.

Concernant les espèces végétales, on trouve en grande partie des espèces plantées lors de la végétalisation de l'aménagement, dont certaines ayant un intérêt patrimonial* et paysager à ne pas négliger, telles la Renoncule grande douve (*Ranunculus lingua*), l'Ache rampante (*Helosciadium repens*) et la Pontederie à feuilles en cœur (*Pontederia cordata*). Sur le plan d'eau de Feuilly, une apparition spontanée d'Utriculaire (*Utricularia sp.*), genre de plante aquatique carnivore assez peu courant, est intéressante et laisse penser que la colonisation végétale de nouvelles espèces patrimoniales* sera possible à court terme, moyennant une prise en compte des espèces existantes lors de l'entretien des plans d'eau. La surveillance des populations de poissons est aussi à considérer puisque la présence des carpes est défavorable à l'expression des hydrophytes*. Les invasives sont aussi représentées et font l'objet d'une surveillance particulière, notamment la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) et le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), qui ont tendance à apparaître et pourraient proliférer en l'absence d'intervention, au détriment des autres espèces. Le bilan écologique mandaté régulièrement par la Direction de l'eau du Grand Lyon permet de suivre la composition végétale pour les gestionnaires.

Les plans d'eau du Parc technologique de Saint-Priest abritent ainsi un remarquable cortège d'espèces, compte tenu de leur conception initiale à vocation technique et non d'habitat pour la faune et la flore. Leur situation géographique, la qualité de l'aménagement et de l'entretien leur ont permis d'acquiescer une certaine forme de naturalité, et une qualité écologique suffisante pour l'installation de nombreuses espèces, dont certaines à forte valeur patrimoniale* telles que le Blongios nain. L'enjeu actuel est de continuer à préserver les espaces de nature, approfondir et poursuivre la connaissance des espèces habitant ce site singulier, en n'oubliant pas le rôle premier de ces aménagements dans la prévention du risque inondation et le caractère ouvert au public de l'ensemble des espaces paysagers. Un site qui ne peut donc pas être mis sous cloche, et qui souligne justement la possibilité de concilier intérêts économiques, sociaux et écologiques dans l'aménagement de l'espace périurbain. ♦

CORRESPONDANCE

♦ LOLA DIEBOLT

1 place Stalingrad, 38500 Voiron
lola.diebolt@gmail.com



© Jacques Léone - Grand Lyon



Deux vues des roselières des bassins du Parc technologique. © Lola Diebolt

DANIEL GRAND

Les Odonates des bassins d'eau pluviale

Le territoire du Grand Lyon abrite d'importantes zones d'activités commerciales et industrielles, et grandes infrastructures autoroutières ou ferrées. Dans ces quasi déserts biologiques, les libellules les moins spécialisées trouvent néanmoins des biotopes* aquatiques, très altérés il est vrai, où elles peuvent encore se reproduire. En effet, pour éviter les inondations que pourraient provoquer lors des épisodes pluvieux les immenses surfaces étanches des parkings et bâtiments, les architectes ont prévu la collecte et le stockage des eaux de pluie qui sont ensuite rejetées, à débit limité, dans la nappe phréatique ou les cours d'eau.

Le stockage des eaux de pluie est réalisé au moyen de bassins d'orages dont les caractéristiques techniques vont du simple bassin de stockage creusé à même le sol et sans eaux permanentes (système d'évacuation positionné au niveau du radier), aux bassins paysagers muni d'une surverse qui y maintient un niveau d'eau en permanence. Les remarquables lacs écologiques du parc technologique de Saint-Priest constituent la réalisation la plus aboutie en la matière. Au sein des bassins équipés d'une surverse, les dépôts sédimentaires s'accumulent au fond du bassin au fil du temps et favorisent assez rapidement le développement de quelques héliophytes*, voire même d'hydrophytes* peu exigeants, affleurant à la surface.

Malgré leurs eaux polluées, ces bassins d'orages sont colonisés par un cortège de libellules pionnières*, migratrices et/ou au spectre écologique étendu, mais dans des conditions particulières et, notamment, par défaut d'entretien, certains de ces bassins hébergent durant une à deux années des libellules vraiment inattendues comme *Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion scitulum*, *Ischnura pumilio*, *Anax parthenope* ou *Orthetrum coerulescens*. Le cortège d'Odonates* se reproduisant à l'occasion ou avec régularité dans ces plans d'eau est composé de six familles, douze genres et dix-huit espèces. Toutefois, un cortège exceptionnel de sept familles, dix-huit genres et trente-quatre espèces évolue sur les lacs du parc technologique de Saint-Priest. Sa composition s'apparente assez étroitement aux cortèges de libellules évoluant sur les étangs de la Dombes. Aux côtés d'espèces plus communes, telles *Anax imperator* et *Crocothemis erythraea*, des espèces aussi inattendues qu'*Erythromma najas*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna isocetes*, *Anax parthenope*, *Brachytron pratense*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum coerulescens* et *Sympetrum sanguineum*, se reproduisent sur ce type de biotope* à vocation industrielle, paysagère et ludique. ♦

CORRESPONDANCE

♦ DANIEL GRAND
Impasse de la Voute, 69270 Saint-Romain-au-Mont-d'Or



■ *Anax imperator* (Anax empereur) prenant quelque repos après le long survol d'un bassin de rétention de Corbas. © Daniel Grand



■ *Crocothemis erythraea* (Crocothémis écarlate) fréquentant les bassins de rétention paysagés du Parc technologique de Saint-Priest. © Daniel Grand

VINCENT GAGET

La faune et la flore de la raffinerie de Feyzin

La raffinerie de Feyzin (143 hectares), un établissement de 3000 mètres de long sur environ 500 de large, est a priori un désert pour la faune et la flore. Les productions de produits pétroliers, la mise en sécurité contre les risques d'incendie et d'explosion et les émanations de gaz divers sont autant d'éléments contraignant l'implantation et le développement de la faune et la flore.

En 2004, la présence sur la torchère sud d'un couple du très rare Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est néanmoins détectée. En 2007, la pose d'un nichoir sur la même torchère assure une meilleure reproduction du couple, qui est alors le seul connu dans le département Rhône (au niveau national 1400 couples en 2009).

En 2010, quatre prospections printanières ont été réalisées, en lien avec les services de la société Total, afin de caractériser particulièrement la présence et la reproduction de l'avifaune sur le site. La proximité de l'île de la Chèvre et de ses îlons* pourrait apparaître comme étant un biais important aux résultats obtenus si ceux-ci ne sont pas caractérisés : en effet, l'avifaune observée sur les îles, soit 134 espèces au moins, pourrait être également observée au droit de la raffinerie sans pour autant que les biotopes* de la raffinerie ne soient d'un quelconque intérêt pour celle-ci.

Quelques éléments climatiques peuvent avoir un effet sur les résultats 2010 : les précipitations moyennes de ce printemps 2010 sont supérieures à la moyenne (elles pourraient permettre une meilleure reproduction pour les amphibiens* et être défavorables pour les passereaux). Le mois de mai 2010 a été particulièrement frais, des records de froid ont été battus (ce qui peut avoir une influence sur la flore et la reproduction de la faune sauvage en général).

Si les Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*), Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), Milan noir (*Milvus migrans*) et autres rapaces ne sont observés qu'en vol, notamment en passage migratoire, il est un certain nombre d'espèces qui utilisent pleinement le site de la raffinerie pour s'y reproduire ou faire une halte migratoire (au moins 52 espèces).

19 espèces nichent dans l'enceinte de la raffinerie, avec un total de 59 couples d'oiseaux. Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Bruant zizi (*Emberiza cirius*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Corneille noire (*Corvus corone*), Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Goéland leucophée (*Larus cachinnans*), Grive draine (*Turdus viscivorus*), Hypolaïs polyglotte (*Hippolaïs polyglotta*), Merle noir (*Turdus merula*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Petit Gravelot (*Charadrius dubius*), Pigeon ramier (*Columba palumbus*), Pigeon de ville (*Colomba livia*), Rossignol Philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*) et Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*).

Notons la présence remarquable du Goéland leucophée, unique dans le département du Rhône, avec sept couples, et la belle population de Petit gravelot. Avec 5 couples de cette espèce menacée en Rhône-Alpes, le site de Feyzin apparaît comme l'une des zones de reproduction les plus remarquables pour cette espèce dans le département du Rhône. Le Faucon crécerelle, avec 3 à 4 couples, trouve aussi ici une concentration également remarquable.

Alors qu'aucune mesure de protection n'a été engagée sur le périmètre de la raffinerie de Feyzin, à l'exception de la pose d'un nichoir à Faucon pèlerin, la diversité et la qualité avifaunistique de la zone d'étude sont ainsi loin d'être nulles, sans intérêt ou très pauvres ! ...



La raffinerie de Feyzin. © Jacques Léone - Grand Lyon



Un jeune Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) né sur le site de la raffinerie. © Vincent Gaget

A titre de comparaison, en 2000 le plateau voisin des Grandes Terres (espace à production céréalière de 500 hectares, entre Corbas, Feyzin et Vénissieux) ne comptait que 52 couples d'oiseaux nicheurs, soit 1 couple pour 10 hectares, alors que ce taux atteint 4 couples pour 10 hectares dans la raffinerie. L'inventaire de la raffinerie en 2010 n'étant pas aussi précis que sur le plateau des Grandes Terres, il est certain que le nombre de couples inventoriés est en-dessous de la réalité. La diversité des espèces nicheuses sur la zone d'étude est remarquable même si les densités restent faibles (sur l'Espace Nature des îles et l'îles du Rhône, évoqué dans le premier chapitre, la densité est de 50 à 66 couples pour 10 hectares).

Les oiseaux ne sont pas les seuls occupants des lieux.

Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*), une espèce considérée comme vulnérable au niveau régional, est représenté ici par une population remarquable. Cette espèce, commune par le passé, a quasiment disparu du plateau voisin des Grandes Terres comme des proches îles du Rhône, à l'exception de l'île de la Chèvre. Le Lapin de garenne contribue à la gestion des herbacés et des ligneux dans la raffinerie. Sans lui, les végétaux seraient plus nombreux et plus denses.

Le Renard roux (*Vulpes vulpes*) est également présent dans la raffinerie, comme en attestent les crottes et traces observées un peu partout. Il permet de maintenir en bon état sanitaire la population de Lapins de garenne.

Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) est, quant à lui, bien adapté au biotope* de la raffinerie : espace steppique, pelouse sèche et présence de flaques. Assez commun dans l'Est lyonnais, il est néanmoins vulnérable dans la région. Quatorze pontes ont été observées en 2010 sur le site de la raffinerie, ainsi qu'une femelle de Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et des grenouilles vertes (*Pelophylax kl. esculenta*). Enfin, le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est omniprésent.

Un inventaire piscicole mené en 2008 dans l'étang de la raffinerie a en outre révélé la présence du Brochet (*Esox lucius*), de la Carpe commune (*Cyprinus carpio*), du Goujon (*Gobio gobio*), du Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), du Gardon (*Rutilus rutilus*), du Carassin commun (*Carassius carassius*) et du Carassin doré (*Carassius aureus*). La présence de ces espèces est le résultat d'un empoisonnement ayant été effectué quelques années auparavant. Aucun juvénile n'a été capturé.

Sans prétention, nous avons réalisé quelques inventaires de la flore présente au cœur de la raffinerie, tout particulièrement les orchidées. L'Orchis singe (*Orchis simia*) est certainement la mieux représentée avec 130 pieds en fleur dénombrés. 22 pieds de l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) ont été identifiés, particulièrement à la pointe sud de l'étang, ainsi qu'un pied de l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinium*).

La raffinerie de Feyzin est ainsi loin d'être le désert faunistique que l'on pourrait escompter. Les oiseaux sont notamment représentés par l'emblématique Faucon pèlerin et le Petit Gravelot. 52 espèces d'oiseaux ont été identifiées survolant la raffinerie, dont 19 s'y reproduisant.

Le site de la raffinerie, par sa position et sa dimension, pourrait d'ailleurs jouer un rôle pour reconnecter certains corridors biologiques dans la Vallée de la chimie, aux portes de Lyon entre les noyaux de biodiversité des îles et l'îles du Rhône à l'aval de Lyon et le plateau des Grandes Terres. Quelques aménagements sont toutefois nécessaires comme la plantation de haies transversales et la réalisation de flaques, mares ou aménagements de bassins, ainsi qu'une modification des pratiques d'entretien. ♦

BIBLIOGRAPHIE

- ◊ GAGET V., 2008. *Suivi de l'évolution de la faune sauvage du plateau des Grandes Terres*. Rapport d'études du SMIRIL, 64 p.
- ◊ GAGET V., 2009. *Suivi de l'évolution de la faune sauvage des prairies de l'île de la Table ronde et de l'île de la Chèvre*. Rapport d'études du SMIRIL, 69 p.
- ◊ GAGET V., 2010. *Un petit coin de nature dans la raffinerie de Feyzin en 2010*. Rapport d'études du SMIRIL, 86 p.
- ◊ DE THIERSANT M.-P., DELIRY C. (coord.), 2008. *Liste rouge résumée des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes*. Centre ornithologique Rhône-Alpes Faune Sauvage, 24 p.
- ◊ TISSIER D., GAGET V., 2007. *Nidification du Faucon pèlerin dans le Grand Lyon : reproduction et pose de nichoir à Feyzin*. L'Effraie n°20 : 18-25.

CORRESPONDANCE

- ◊ VINCENT GAGET
3 avenue Molière, 69960 Corbas,
vincentgaget@sfr.fr



■ Une orchidée présente de façon dispersée dans l'agglomération lyonnaise, y compris au sein du site de la raffinerie de Feyzin : l'Orchis singe (*Orchis simia*). © Jean-François Christians



■ Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) trouve au sein du site de la raffinerie des milieux favorables : pelouses et étendues caillouteuses, ponctuées de flaques temporaires utilisées pour la ponte. © Christian Malivernay

JEAN-MARC TISON

Le fantôme des friches industrielles

L'Arroche rose (*Atriplex rosea*) est une énigme botanique.

Son port pyramidal régulier et sa coloration argentée tranchent sur la végétation habituelle du Lyonnais. Dotée d'un cycle décalé, elle reste en phase végétative durant la belle saison, et, en octobre seulement, se couvre de myriades de fruits ailés grands comme des pièces de vingt centimes. Mais ces fruits ne sont pas emportés par le vent, et parfois même ne mûrissent pas, car la première gelée foudroie la plante. Son écologie est aussi étrange que son aspect : elle n'apparaît que sur des sols éminemment toxiques, appréciant soude, potasse, mais aussi nickel, plomb et zinc d'après une étude récente. Comme toutes les plantes à fleurs insignifiantes et inodores, elle est indépendante des insectes, et peut ainsi survivre sur des emplacements à biodiversité pratiquement nulle.

On la croit originaire de quelque région de steppes à alcalis* à climat chaud, où ses fruits doivent être dispersés en hiver par les tiges brisées et roulées par le vent. Espagne ? Algérie ? Bassin de la Caspienne ? Nul ne le sait. Quoi qu'il en soit, elle est connue en France depuis que la botanique existe, surtout dans le Midi et en Auvergne, en zone urbaine à cause du seuil thermique, et toujours sur des sites atrocement pollués. Mais contrairement aux autres rudérales*, c'est une grande rareté au comportement erratique. Il y a là un défi aux lois de la dynamique de population : toute plante naturalisée ayant ce mode de vie devrait soit proliférer, soit au contraire disparaître rapidement. Comment l'arroche rose se maintient-elle ? Là encore, nul ne le sait. Tard venue dans notre région, elle a été découverte dans l'actuel Grand Lyon en 1922, par un certain J. Thiébaud, « à Pierre-Bénite, sur les déblais imprégnés de sels de soude de l'usine de Saint-Gobain ». Après quoi elle a suivi son chemin évanescent habituel, avec des apparitions notées à Gerland, à Oullins et à Villeurbanne.

Comme elle n'est pas à un paradoxe près, l'espèce, loin d'être favorisée par l'ère industrielle, a fini par décliner en France au point d'être perdue de vue dans la seconde moitié du XX^e siècle. Plus d'un éminent botaniste des années 1950-1970, ne la connaissant pas, a collé l'étiquette « *Atriplex rosea* » sur des arroches méditerranéennes sans aucun rapport. Et pourtant, voici qu'elle réapparaît régulièrement depuis la fin des années 1990, sans qu'on sache s'il faut y voir une fluctuation naturelle, une conséquence du réchauffement climatique, ou simplement une amélioration des prospections. Reconvertie en plante routière, elle recherche aujourd'hui les bermes encrassées par les émanations des camions : c'est ainsi qu'on l'a vue tout récemment dans une bifurcation de l'A6 à la sortie nord de l'agglomération lyonnaise. La star de la botanique *trash* va-t-elle enfin prospérer au XXI^e siècle ? Comme toujours avec elle, nul ne le sait... ♦

CORRESPONDANCE

♦ JEAN-MARCTISON
Chemin du Valentier, 38540 Heyrieux



■ *Atriplex rosea* photographiée sur un ballast de chemin de fer.
© Jean-Marc Tison



■ Détail de l'inflorescence d'*Atriplex rosea*. © Jean-Marc Tison

CHAPITRE 8

Les milieux rupestres et les milieux souterrains

- 232 LES MILIEUX RUPESTRES DU GRAND LYON
{DANIEL ARIAGNO, DIDIER ROUSSE, YANN VASSEUR}
- 236 UNE INTÉRESSANTE FOUGÈRE RUPESTRE EN MILIEU URBAIN
{PAUL BERTHET}
- 239 LES MILIEUX SOUTERRAINS
{DANIEL ARIAGNO, MARCEL MEYSSONNIER ET MARIE-JOSÉ TURQUIN}
- 246 LES AMPHIBIENS DES CAVES ET DES TERRIERS
{VINCENT GAGET}
- 248 BIODIVERSITÉ DANS LA NAPPE D'ACCOMPAGNEMENT DU RHÔNE
AU NIVEAU DU CAMPUS DE LA DOUA
{THIBAUT DATRY}

STÉPHANE WEISS

Les milieux rupestres et les milieux souterrains

Ce dernier chapitre aborde deux catégories de milieux, assez bien représentées dans l'agglomération mais méconnues d'une majorité d'habitants car leur présence est globalement diffuse et peu visible. Ces deux familles de milieux, rupestres et souterrains, ont la particularité de se situer à l'interface du domaine naturel et du domaine artificiel.

En premier lieu, les milieux rupestres regroupent l'ensemble des parois rocheuses ou d'aspect rocheux : falaises naturelles, de roche dure comme de roche plus tendre (à l'image de certaines balmes taillées dans des dépôts morainiques) mais également murs de tous types et fronts de taille de carrières, dont l'agglomération n'a pas manqué au fil des siècles¹. Le cas des carrières de roche dure est particulièrement intéressant à l'aune de l'usage intensif de la pierre au cours des grands travaux lyonnais du XIX^e siècle, qu'il s'agisse des travaux du préfet Claude-Marie Vaïsse ou des constructions successives de deux ceintures de forts, intégralement en pierre de taille, entre 1831 et 1860 puis entre 1874 et 1893. En 1866, on comptait dans les seuls Monts d'Or non moins de cinquante carrières²...

En second lieu, ce chapitre aborde le vaste domaine des milieux souterrains : cavités naturelles mais surtout, localement, des cavités et galeries d'origine humaine, dont certaines remontent à l'époque gallo-romaine. S'y ajoute un domaine interstitiel nous permettant de faire le lien avec le premier chapitre de cet ouvrage, consacré aux milieux alluviaux : les micro-vides des dépôts alluvionnaires, au sein desquels circulent les nappes phréatiques.

L'un comme l'autre ces milieux abritent une vie originale, fruit d'un long processus adaptatif. Une première contribution issue d'un collectif d'auteurs (Daniel Ariagno, Didier Rousse et Yann Vasseur) dresse un panorama de la faune et de la flore des milieux rupestres de l'agglomération. Il est complété par une contribution consacrée à une fougère peu commune (*Adiantum capillus-veneris*), dont plusieurs populations existent à travers le Grand Lyon sur diverses parois naturelles ou artificielles (Paul Berthet).

Une seconde contribution collective (Daniel Ariagno, Marcel Meyssonier et Marie-José Turquin) offre un vaste tour d'horizon sur les milieux souterrains de notre territoire, suivie par deux regards : le premier sur les peuplements faunistiques de la nappe d'accompagnement du Rhône à Doua (Thibaut Datry), le second sur les amphibiens observables dans les caves et les terriers (Vincent Gaget). ♦



Un site rupestre emblématique : la falaise de Couzon-au-Mont-d'Or. © Jacques Léone - Grand Lyon



Un exemple de site souterrain artificiel : le réservoir de l'ancienne usine d'eau de Saint-Clair à Caluire-et-Cuire. © Jacques Léone - Grand Lyon

¹ MAZENOT G., 1936. Les ressources minérales de la région lyonnaise. Les Études rhodaniennes, 12 (2) : 123-258.
² BERTHET F., CIGIOTTI A., WASSERSTROM S., 2009. Atlas de l'aventure industrielle de l'agglomération lyonnaise (XIX^e-XX^e siècles). Agence d'Urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise, 116 p.

DANIEL ARIAGNO
DIDIER ROUSSE
YANN VASSEUR

Les milieux rupestres du Grand Lyon

Falaises et rochers ne sont pas parmi les éléments remarquables des paysages lyonnais du Grand Lyon. Si le massif calcaire du Mont d'Or recèle bien quelques bouts de falaises naturelles, rebords de cuestas et autres affleurements rocheux, ce sont surtout les anciennes carrières de pierre dorée qui constituent les biotopes* rupestres les plus remarquables.

Hormis le Mont d'Or, quelques autres carrières de roches massives non calcaires existent çà et là, ainsi que quelques affleurements ou chaos rocheux, notamment dans la vallée de l'Yzeron, sans oublier les quasi-falaises du quai Pierre Cize en plein Lyon.

Les milieux rupestres, sont en quelque sorte des milieux extrêmes, caractérisés par des conditions thermiques sévères, une absence d'humidité et d'humus*. Mais la vie s'accroche ! De nombreuses espèces, végétales surtout, mais également animales, se sont spécialisées et/ou adaptées à ces conditions difficiles.

La compacité des parois et rochers n'est souvent qu'apparente : des microfissures ou des failles vont permettre à un peu d'humidité d'apparaître de temps en temps, quand ce ne sont pas carrément des suintements d'eau plus ou moins permanents. Il n'en faut pas plus pour que des plantes dites xérophiiles, adaptées à la sécheresse, viennent s'installer ici.

Le cas le plus remarquable est la station de Genêt hérisson (*Echinopartum horridum*) des carrières de Couzon, connue par les botanistes depuis le XVIII^e siècle. C'est la seule station de cette espèce en Rhône-Alpes. On ne retrouve en effet cette espèce méditerranéenne de montagne, protégée sur le plan national, qu'en Aveyron, dans les Pyrénées et en Espagne.

Diverses fougères colonisent aussi les parois rocheuses, parmi lesquelles le Cétérach (*Ceterach officinarum*), diverses capillaires *Asplenium sp.*, parmi lesquelles, la Rue-des-murailles (*Asplenium ruta-muraria*) est la plus commune, tandis que la Doradille des sources (*Asplenium fontanum*) n'est connue dans le Rhône que d'une seule station mondorienne.

A la faveur de suintements d'eau permanents, une autre fougère remarquable va apparaître : la Capillaire de vénus (*Adiantum capillus-veneris*), assez rare dans le département du Rhône, mais qu'on va retrouver aussi sur de vieux murs humides suintants et abrités, par exemple à Caluire et sur diverses stations du Val de Saône, voire en ville (voir l'article suivant de P. Berthet).

Les vieux murs justement, parlons-en. La différence entre un mur de pierres et une falaise naturelle ? Le mortier, qui jointoie les blocs. Ces joints d'ailleurs en se délitant plus ou moins, vont créer autant de microsites où la vie va s'accrocher : des lichens d'abord, puis des Bryophytes (mousses) vont précéder l'apparition de fougères comme la Rue-des-Murailles déjà citée, et la Capillaire des murs (*Asplenium trichomanes*). Ensuite apparaît la bien-nommée Ruine-de-Rome, alias la Cymballaire (*Cymbalaria muralis*), qui égaie joliment de ses fleurettes mauves les vieux murs des rues en pente de la colline de Fourvière. Elle sera suivie par un cortège d'espèces dont l'inventaire détaillé reste à faire : oxalis, sedums, giroflées, mulliers... A la faveur d'une fissure plus grande ou d'une barbacane, voilà qu'apparaît une pousse de noisetier, d'ailante ou de buddleia, voire un frêne. Le vieux mur cesse de n'être qu'un mur : il devient source de biodiversité, et comme dans le poème de Prévert « le porte-plume redevient oiseau, la craie redevient falaise ».

La colonisation d'un mur ou d'une paroi par la végétation et la faune, offre un raccourci saisissant de l'évolution de la vie sur un milieu à priori stérile, comme on l'observe sur ces îlots volcaniques brusquement jaillis du fond des océans. ...



Un milieu rupestre naturel : une falaise à Curis-au-Mont-d'Or. © Jacques Léone - Grand Lyon



Une espèce rupestre remarquable au sein du Grand Lyon : le Genêt hérisson (*Echinopartum horridum*), ici à Couzon-au-Mont-d'Or. © Thibault Duret

La faune utilisant les parois rocheuses naturelles ou artificielles, est également diversifiée. A tout seigneur, tout honneur : le Hibou grand-duc (*Bubo bubo*) installe son aire presque exclusivement en milieux rocheux. Plusieurs couples sont nicheurs sur le territoire du Grand Lyon, utilisant les anciennes carrières. Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), parfois l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) ou la Chouette hulotte (*Strix aluco*) vont utiliser les cavités grandes ou petites de la falaise ou du vieux mur. Il faut encore citer la présente fréquente dans ces milieux du Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), du Choucas des tours (*Corvus monedula*), sans oublier les opportunistes Moineaux domestiques (*Passer domesticus*) et autres Mésanges charbonnières (*Parus major*).

Les mammifères ne sont pas en reste non plus en appréciant la sécurité des trous, fissures et dys-jointements. Diverses espèces de chauves-souris par exemple les utilisent, mais aussi des mammifères de plus grande taille comme la Fouine (*Martes foina*), des rongeurs et des insectivores, comme les musaraignes qui vont trouver obscurité et humidité sous les éboulis de gros blocs.

Il en est un des plus discrets, car nocturne et de taille modeste, la Scutigère (*Scutigera coleoptrata*). Nombreux sont ceux qui l'ont aperçue, furtivement, sous des pierres, la façade d'une maison ou la paroi d'une falaise rocheuse et pourtant, rares sont les personnes qui connaissent son nom et encore moins sa biologie. Appartenant aux Myriapodes*, la Scutigère est montée sur quinze longues paires de pattes lui permettant de se déplacer très rapidement, qui plus est à la verticale ! D'ordinaire nocturne, ce petit animal parcourt les anfractuosités des murs à la recherche de proies qu'elle paralyse à l'aide de ses crochets venimeux : araignée, cloporte et toute autre petite bête qui passe par là s'en trouvera immobilisée, mordue et vidée de son contenu. En définitif, la Scutigère, si elle repousse par son aspect et ses mouvements brusques, est plutôt une alliée de l'Homme, qu'elle débarrasse de toute une foule d'animalcules que celui-ci redoute tout autant. Animal plutôt thermophile*, la Scutigère est commune sur l'agglomération lyonnaise, même en ville, sur les façades des vieux immeubles, sur les parois rocheuses des balmes* ainsi que dans bien des habitations.

Comme on l'a dit, la vie s'accroche, s'adapte, utilise toutes les possibilités à sa disposition. Les divers types de milieux rupestres de l'agglomération lyonnaise, qu'ils soient naturels ou artificiels, sont une grande source de diversité urbaine. Pourtant bien peu de choses ont été faites pour les valoriser et le recensement des anciennes carrières ou murs remarquables n'a pas même été esquissé.

Et combien d'anciennes carrières pittoresques ont-elles été comblées, après avoir servi de décharge ? Qui mettra en valeur, par exemple avec un sentier de découverte, les splendides parois calcaires de Couzon et Albigny ?

Les milieux rupestres méritent une attention au même titre que les zones humides ou les forêts. De plus, outre leur apport en termes de biodiversité, ils sont souvent un élément paysager remarquable. ♦

CORRESPONDANCE

◊ DANIEL ARIAGNO, DIDIER ROUSSE, YANN VASSEUR
FRAPNA Rhône, 114 boulevard du 11 novembre 1918, 69 100 Villeurbanne
nou2jd.ariagno@orange.fr
didier.rousse@frapna.org
yann.vasseur@frapna.org



■ La Capillaire (*Asplenium trichomanes*), une petite fougère rupestre, installée ici à la faveur d'un suintement sur un affleurement rocheux.

© Jean-François Christians



■ La Rue-des-murailles (*Asplenium ruta-muraria*), une discrète fougère observable jusqu'au cœur de Lyon, sur les murs de pierre.

© Jean-François Christians



■ La Scutigère (*Scutigera coleoptrata*), un mille-pattes, très véloce et totalement inoffensif pour les humains mais redoutable chasseur d'animalcules sur les murs et parois artificielles ou naturelles.

© Hugues Mouret - Arthropologia

PAUL BERTHET

Une intéressante fougère rupestre en milieu urbain

Adiantum capillus-veneris est une élégante petite fougère connue sous le nom de Cheveux de Vénus, ou encore de Capillaire de Montpellier. Elle est répandue dans les régions tempérées chaudes du monde entier, caractérise les rochers suintants, la plupart du temps calcaires, et colonise facilement les tufs* qui se forment à ce niveau. Elle peut aussi coloniser des milieux artificiels, comme les murs humides ou l'intérieur des puits, pourvu que la lumière y soit suffisante.

En France, on la rencontre dans le sud-ouest et le sud-est, où elle est assez répandue, et même jusqu'au sud de la Bretagne. Beaucoup plus rare vers le nord, elle atteint cependant le Jura à la faveur de sites abrités. Bien que thermophile*, cette espèce ne craint pas le gel, ce qui est étonnant au vu de sa répartition géographique mondiale. Quatre stations existent actuellement sur le territoire du Grand Lyon.

Station du 65-67 Quai Joseph Gillet, 4^e arrondissement de Lyon :

Au bord de la Saône existe en cet endroit un affleurement de poudingue fluvio-glaciaire suintant en permanence, sur une trentaine de mètres de long et 5 à 6 de hauteur. La station est très spectaculaire, la plante drapant la paroi sur toute sa hauteur. Cette station, probablement très ancienne, fut signalée par notre collègue Christian Bange dans le Bulletin de la Société Botanique de France en 1953 (Bange, 1953).

En hiver des cascades de glace enrobent complètement la fougère, sans aucun dommage pour elle. Cette station très spectaculaire devrait faire l'objet d'une protection appropriée. Il s'agit en effet de l'un des sites botaniques majeurs du Grand Lyon. Elle n'est pas menacée pour l'instant, mais elle est à la merci d'une éventuelle prolongation de soutènements en béton, qui, par le passé, ont détruit une partie de la station.

Station du 72, chemin de Fontanières, Sainte-Foy-lès-Lyon :

Cette station, sur le côté ouest du chemin, est située de justesse sur le territoire de la commune de Sainte-Foy, puisqu'en cet endroit le chemin sert de limite entre cette commune et celle de La Mulatière. Il s'agit d'une concrétion de tuf* calcaire encroûtant un tuyau vertical accolé au mur de soutènement d'une propriété. Ce tuyau évacue le débit d'une source dans un caniveau bordant le chemin. L'ensemble n'étant pas étanche, une concrétion de tuf* calcaire s'est déposée contre le mur, et la fougère s'y est largement développée. Cette station n'est pas menacée pour le moment, mais il suffirait de rendre le captage étanche pour voir disparaître la plante.

Station de l'ancienne gare de Saint Rambert - l'île Barbe, 9^e arrondissement de Lyon :

La gare est désaffectée depuis longtemps, et son accès n'est plus possible. Mais depuis un petit parking, de l'autre côté de la voie ferrée, il est possible d'observer une vaste station d'*Adiantum*, qui tapisse le rocher sur une cinquantaine de mètres. La tranchée où passe la voie a été taillée, il y a sûrement fort longtemps, dans la roche, qui est ici un gneiss*, roche siliceuse métamorphique qui forme le socle du Mont d'Or. Cette localisation est, a priori, surprenante, notre fougère poussant presque toujours sur substrat calcaire, et non siliceux comme ici. Mais cette anomalie n'est qu'apparente : l'eau qui suinte de la colline, ayant traversé plus haut des roches calcaires, a dissout du calcaire : celui-ci se dépose à l'air libre et forme un tuf* qui sert de substrat à la plante. Cette station ne semble pas menacée, préservée qu'elle est par sa situation inaccessible, à proximité immédiate d'une voie ferrée très utilisée. ...



La station d'*Adiantum capillus-veneris* au Chemin des Fontanières. © Paul Berthet



La station d'*Adiantum capillus-veneris* rue Dugas Montbel. © Paul Berthet

Station de la rue Dugas-Montbel, 2^e arrondissement de Lyon :

Adiantum capillus-veneris affectionnerait-il particulièrement les sites ferroviaires ? On serait tenté de le penser, puisque la plus originale des stations actuellement connues dans le Grand Lyon se trouve à la gare de Perrache ; plus précisément sur le mur de soutènement des voies ferrées de la gare, en face du bâtiment des Archives Municipales. Ce mur laisse suinter par endroits une petite quantité d'eau, probablement d'origine pluviale, au niveau d'un ressaut de maçonnerie, à 1,5 mètres du sol, sur une cinquantaine de mètres. C'est là que s'est établie une colonie d'*Adiantum*, plus ou moins développée en fonction de l'importance du suintement.

Plus étonnant encore, un peu plus loin en direction de la Saône existe une voûte supportant une ramification du réseau ferré, qui constitue une sorte de tunnel enjambant la rue : c'est là qu'à environ 3 mètres du sol se sont établies plusieurs touffes de la plante, qui survivent fort bien grâce à l'éclairage artificiel. Cette remarquable station a été découverte récemment par notre collègue Jean-François Thomas, du Jardin Botanique de Lyon. L'*Adiantum* n'est d'ailleurs pas la seule fougère présente sur le mur de soutènement de la gare : on peut y repérer la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), la Capillaire noire *Asplenium adiantum-nigrum*, la Rue-des-murailles *Asplenium ruta-muraria* et la Capillaire des murs *Asplenium trichomanes*. Cette station exceptionnelle par son originalité ne semble pas menacée, sauf si, par malheur, un désherbage chimique ne venait « rendre propre » les murs de la rue. ♦

238^{/239}

BIBLIOGRAPHIE

◊ BANGE C., 1953. *Une nouvelle station d'Adiantum capillus-veneris dans la région lyonnaise.* Bulletin de la Société botanique de France, 100 (4-6) : 142-143.

CORRESPONDANCE

◊ PAUL BERTHET
14 rue Abbé Lemire, 69300 Caluire-et-Cuire

DANIEL ARIAGNO
MARCEL MEYSSONNIER
MARIE-JOSÉ TURQUIN

Les milieux souterrains

Quand on parle de milieu souterrain, on pense immédiatement à grotte. Si les grottes en font effectivement partie, elles ne sont qu'un élément d'une diversité qu'on ne soupçonne pas. D'où le pluriel : les milieux et non pas le milieu souterrain... Mais à Lyon, quand on parle de souterrain les historiens songent aux quatre aqueducs romains qui s'étirent sur des dizaines de kilomètres au nord et à l'ouest de l'agglomération et à leurs citernes collectrices. Les gestionnaires de la ville aux 1600 km d'égouts, aux 30-40 km de galeries qui s'enfoncent, principalement, dans les collines de Fourvière et de la Croix-Rousse. Les vieux Lyonnais et les amateurs de mystère se souviennent de la dernière catastrophe qui a affecté Fourvière, le 12 novembre 1930, lorsque le mur de soutènement du chemin Neuf céda sous la poussée d'une masse d'eau d'infiltration, laissant un espace vide de 400 x 200 m et faisant 39 victimes. Les spéléologues imaginent les grottes du petit territoire calcaire des Monts d'Or.

Malgré leur apparence inhospitalière, les milieux terrestres et aquatiques abritent une étonnante biodiversité qui, tant en nombre de taxons qu'en originalité, n'a rien à envier à la faune épigée (Dole et Malard, 2010 ; Turquin, 2010).

Rappelons que trois facteurs principaux caractérisent les milieux souterrains : l'obscurité totale et son corollaire l'absence de photosynthèse donc de production primaire, une atmosphère avec pression de vapeur d'eau saturante, des variations thermiques d'amplitude faible ou nulle.

DES MILIEUX SOUTERRAINS NATURELS . . .

Grottes, gouffres, cavernes et autres appellations constituent l'aspect le plus évident du sous-sol dans les pays ou régions karstiques, c'est-à-dire possédant des couches géologiques calcaires suffisamment puissantes. Généralement dues à une action de dissolution, mais et aussi d'érosion par l'eau, ce type de cavités est rare dans le département du Rhône et plus encore dans la périphérie du Grand Lyon. Seul le petit massif du Mont d'Or « lambeau de terrains laissés par l'érosion (...) de ceux qui constituaient la bordure sédimentaire du Massif Central » (Mongereau, 2004), abrite quelques grottes ou gouffres de faible développement généralement creusés dans l'Aalénien* : grotte et source du Tignon, grotte du ravin Saint-Léonard... (Ariagno et Meyssonier, 1985).

Il abrite par contre plusieurs cavités, souvent profondes, se présentant sous forme de longues crevasses étroites en bordure de versant. Ces « crevasses » d'origine tectonique, dites **failles de décompression**, sont bien visibles notamment sur les pentes nord du Mont-Cindre (commune de Saint-Romain) ou à Poleymieux avec la très connue Grotte de Mont Verdun, faille ouverte dans l'Aalénien* également.

Ces types de milieux abritent les biocénoses classiques des parois et entrées de grottes, constituées principalement d'Insectes, Arachnides*, Myriapodes*, etc, que vient enrichir la présence fréquente de plusieurs espèces de Chiroptères* (Rhinolophidés, Vespertilionidés), toutes protégées au plan national. En revanche la faune cavernicole terrestre *sensu stricto* n'existe pas dans les monts d'Or : les plus proches réservoirs, pour repeupler, peut-être, le massif après la glaciation, étant le Revermont et le Bugey.

Toujours dans le Mont d'Or et relevant des cavités naturelles au moins en partie, il convient de mentionner quelques cavités remarquables par le fait qu'elles possèdent des circulations aquifères* en régime vadose*. Il en est ainsi par exemple de la source du ravin d'Arches à Saint-Romain, très anciennement captée et aménagée (par les Romains déjà ?) à partir d'une exurgence*. À côté de diverses espèces adaptées au milieu souterrain (Mollusques par exemple) elle a permis la découverte, en 1985, d'une espèce stygobie* remarquable *Niphargus virei*, un crustacé amphipode rappelant les « crevettes », dont c'était la seule station connue à 100 km à la ronde. Depuis une seconde capture a été faite au captage des Gambins à Poleymieux. Un autre exemple d'exurgence* naturelle, captée et aménagée, est fournie la fontaine de Montgelas à Collonges-au-Mont-d'Or. ...

A côté des milieux souterrains pénétrables que nous venons d'évoquer, existent un vaste domaine impénétrable à l'homme, mais dont le volume est beaucoup plus important que toutes les grottes réunies. C'est le **domaine des fentes** qui divisent les massifs non seulement calcaires cette fois, mais également granitiques, gréseux, volcaniques. Ce réseau de fentes, qui constitue un réservoir d'une grande importance pour la quantité et la qualité des eaux souterraines, abrite aussi une faune hautement spécialisée stygobie*, constituée principalement de Crustacés, Mollusques, vers, etc. Les réseaux de fentes, toujours humides, ou remplis d'eau de percolation voire de condensation, établissent des connexions entre les horizons superficiels édaphiques ou la rhizosphère*, et les zones plus profondes y compris les grottes, permettant entre autres, la circulation des nutriments élaborés en surface grâce à la photosynthèse.

Enfin, un dernier type de milieu souterrain naturel est constitué par les **milieux interstitiels** c'est-à-dire ceux que constituent les micro-vides laissés entre les grains de sable ou de graviers des dépôts alluvionnaires. C'est un milieu noyé en permanence dont le niveau monte et descend au gré du remplissage de la nappe phréatique; la richesse faunistique, avec la présence d'espèces rares comme les Coléoptères* Dytiscidés du genre *Sietitia*. On l'atteint par pompes. L'un de nous a effectué plusieurs campagnes de pêche sur le site de captage des eaux de Crépieux-Charmy: onze espèces d'Amphipodes* stygobies* (alors que dans le fleuve proche il n'y a que deux sortes de Gammarus), deux Isopodes* (genre de Cloportes aquatiques), six microcrustacés, des vers Oligochètes* et même un vers plat ont été dénombrés. De façon étonnante ces invertébrés ont un rôle dans le fonctionnement hydrologique de la nappe phréatique: leurs déplacements incessants, leur comportement fouisseur, dans les trois dimensions de l'espace autour des grains de sédiment et à travers les particules fines, entretiennent l'écoulement normal de l'eau et empêchent le colmatage. Cette diversité élevée de vingt taxa spécialisés, au minimum, traduit une excellente qualité de l'eau à l'amont de Lyon.

Le milieu interstitiel concerne l'ensemble de la superficie du Grand Lyon, mais plus spécialement les zones alluvionnaires plus ou moins profondes du bassin du Rhône ou de la Saône. Les peuplements faunistiques qu'ils hébergent ont souvent une origine très ancienne, qui peut se chiffrer en millions d'années, puisque les espèces d'origine vivaient sous les galets et sable des rivages marins.

Pour être complet, en termes d'inventaire des divers types de milieux souterrains, citons pour mémoire, les terriers de diverses espèces de Mammifères: taupes, petits rongeurs, lapins, etc. Ils hébergent une faune hautement spécialisée, dite pholéophile*, composée d'Arthropodes* de divers groupes et notamment des Coléoptères* (Leptinidés par exemple) qui, comme beaucoup d'espèces endogées, présentent des caractéristiques physiologiques et écologiques les prédisposant à la vie souterraine proprement dite. L. Falcoz passe une thèse à Lyon en 1914: il fait connaître, en France, ce nouveau biotope*, après bien d'autres auteurs à l'étranger, et crée le terme.

Enfin, les affleurements de poudingue de la côtère dombiste ou du quai des Étroits possèdent quelques cavités naturelles de plus ou moins grande importance (grotte de la Castellanne), avec parfois des suintements humides ou des écoulements d'eau pérennes: tout reste là aussi à inventorier.

... ET DES MILIEUX SOUTERRAINS ARTIFICIELS

S'il est un milieu pour lequel on ne s'attend pas à parler de biodiversité, c'est bien celui des milieux souterrains artificiels. En effet, si un souterrain mime exactement les conditions de milieu d'une grotte, qu'en est-il de son fonctionnement écologique? À partir de quel réservoir arriveraient d'éventuels cavernicoles? Comment ce milieu neuf et minéral va-t-il être alimenté en nutriments? Les exemples qui suivent vont le montrer.

Au premier chef, citons les **souterrains voutés en pierre sèche**, qui conduisaient jadis au front de taille des carrières dans le Mont d'Or lyonnais. Si certains sont remarquablement conservés, d'autres se sont effondrés. Tous sont plus ou moins menacés. Les plus remarquables subsistent sur les communes de Couzon et de Saint-Romain-au-Mont-d'Or. Outre la présence d'une faune pariétale habituelle (Diptères* hivernant ou estivant, Papillons, Araignées), qui bien que banale participe à la biodiversité, ces souterrains sont utilisés comme sites d'hivernation par de nombreuses chauves-souris: Grand Murin *Myotis myotis*, Oreillard *Plecotus spp.*, Murin de Natterer *Myotis nattereri*, pour ne citer que les plus abondantes. Néanmoins les trouvaillies sont toujours possibles: à la fontaine d'Arches l'un de nous a découvert un mille-pattes au nom imprononçable mais nouveau pour la France (*Brachychaeteuma bagnalli*). Les invertébrés et les mammifères recherchent activement ces galeries pour y effectuer une partie de leur cycle vital. ...



■ L'agglomération lyonnaise recèle un important réseau de galeries et ouvrages souterrains, tel ce réservoir d'eau établi en 1777 dans le sous-sol de l'ancien hôpital de l'Antiquaille à Lyon.
© Jacques Léone - Grand Lyon



■ Deux exemples de galeries souterraines sous la Croix-Rousse: l'une aux parois renforcées à des fins de sécurité, la seconde taillée à même le substrat.
© Jacques Léone - Grand Lyon

Concernant les milieux aquatiques, les nombreux *captages* réalisés dans le massif, comme celui des Gambins déjà cité, ont été l'occasion de creuser des galeries plus ou moins longues, dont la voûte et les parois de pierre se sont peu à peu recouvertes de dépôts de calcite. La présence au sol de nombreux gours* ou bassins, ont favorisé des espèces stygobies* comme les *Niphargus*, des *Aselles**, des *Collemboles**..., tandis que la présence de dépôts argileux a permis la présence d'une microfaune benthique* constituée notamment d'Oligochètes* limivores dont certaines espèces ou taxa se sont montrés d'une surprenante originalité, voire même nouvelles pour la science. Cette colonisation s'effectue à partir du peuplement propre du massif recoupé par les galeries.

Mentionnons enfin, l'existence d'une ancienne mine de plomb argentifère dont deux galeries restent accessibles sur le versant ouest du mont Verdun. Outre leur intérêt historique, elles abritent une microfaune variée, surtout l'une d'elle qui possède une importante collection d'eau.

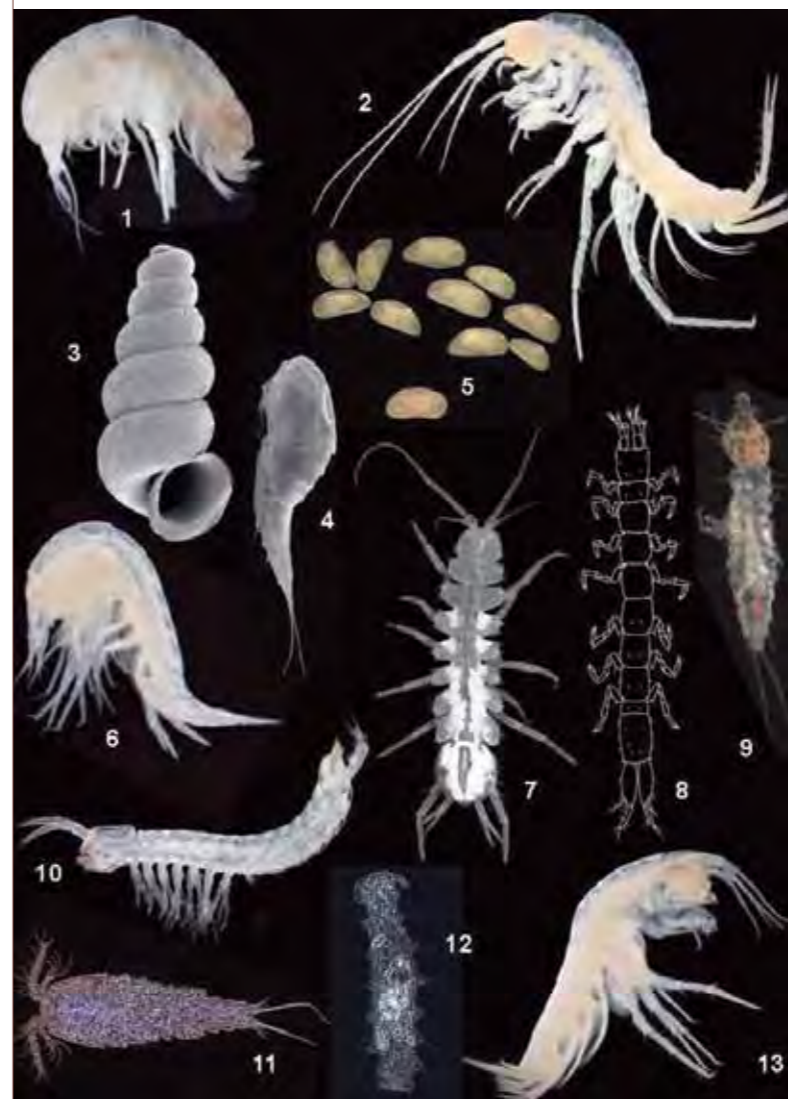
Quittons le Mont d'Or pour évoquer les nombreuses galeries artificielles de captage ou de drainage, ou à rôle inconnu souvent pittoresques, qui serpentent dans le sous-sol des collines de la Croix-Rousse et de Fourvière entre autres. Si les tunnels routier de la Croix-Rousse, du métro (ligne D) dans la colline de Fourvière sont presque entièrement creusés dans le soubassement granitique, les galeries s'enfoncent dans la moraine ou le loess* quaternaires, dans des terrains sédimentaires caillouteux, sableux, argileux, dans la molasse* du Tertiaire c'est-à-dire dans des terrains poreux emmagasinant l'eau et la restituant par des sources émergeant au niveau des couches argileuses imperméables: «Trois niveaux d'affleurement des nappes phréatiques, et par conséquent, en gros, trois niveaux de galeries à Fourvière, une seule ceinture d'affleurement à la Croix-Rousse» (Barbier, 1981). Ces galeries peuvent être creusées en pleine terre, dans le granite sur le flanc ouest de la Croix-Rousse, mais le plus souvent les réseaux sont maçonnés en pierres jointoyées, et, de plus en plus, bétonnées par les services techniques. Au fur et à mesure de la disparition des glaciers il y a 12 000 ans, quelques espèces ont pu coloniser les interstices de ces petits aquifères* surtout à proximité des chenaux naturels de la nappe. Aujourd'hui les 700 mm de précipitations annuelles entraîneraient (si on ne prend pas en compte l'évapotranspiration) un débit de 23 m³ par hectare et par jour vers les exutoires. Il faudra attendre le XX^e siècle pour que l'urbanisation (imperméabilisation des sols) et les travaux modifient le fonctionnement hydrologique de cette zone. Le professeur René Ginot, biospéologue, a inventorié quelques galeries dans les années 1950-60 (Ginet, 1969). Par exemple il a suivi mensuellement, pendant deux ans, une belle population de *Niphargus rhenorhodanensis* dans les galeries du jardin du Conservatoire national de musique, quai Chauveau (Lyon, 9^e arrondissement). Ce petit Crustacé possède un nom vernaculaire «en lyonnais»: les *gravolla* (Puitspelu, 1890) ce qui prouve que nos ancêtres avaient l'esprit d'observation pour identifier et nommer cette faunule aquatique en allant chercher l'eau aux différentes sources des collines. Dans les diverses galeries Ginot (1983) recense quatre espèces de *Niphargus* dont deux ne semblent pas exister dans le milieu interstitiel et une *Aselle**. Il ne recherche pas les microcrustacés. En revanche, il inventorie la faune terrestre qu'il fait déterminer par les zoologistes spécialistes des divers groupes: Montée du chemin Neuf, il trouve un rarissime et minuscule Arachnide appartenant au groupe des Palpigrales et le même jour, un très rare et minuscule mille-pattes, *Symphylella vulgaris*, qui n'a d'ailleurs que douze paires de pattes. Une nouvelle espèce de Campodé est découverte quai Chauveau: *Campodea procera*, un arthropode primitif blanc dont on ne sait où est l'avant, où est l'arrière! En effet il a deux très longues antennes mais aussi deux longs cerques postérieurs et est capable de reculer aussi vite qu'il avance. Il est accompagné d'un riche cortège d'espèces troglodiles* (qui «aiment» le milieu souterrain) où ne manquent que les Coléoptères* troglodiles* (ne vivant que dans le milieu souterrain) des grands massifs calcaires. D'ailleurs les conduits parcourus par une circulation d'eau comme la galerie du cours général Giraud, la source Rey-Bonafous et une galerie de captage à Saint-Didier-au-Mont d'Or abritent un peuplement très riche: les matières organiques dissoutes permettent la croissance des bactéries du limon, début de la chaîne alimentaire. Ces espaces sont peu profonds et bien ouverts sur l'extérieur, de nombreuses espèces peuvent y pénétrer, amenant ainsi un peu de biomasse.

En revanche les longs réseaux, pour ce que nous en connaissons, séparés du milieu épigé par le macadam à l'extérieur et le béton à l'intérieur n'hébergent que des mille-pattes détritivores qui subsistent grâce aux déchets (papier, bois, mégots de cigarette...), quelques Diptères* ressemblant à des moustiques ou des araignées patientes. Dans le réseau des Arêtes de Poisson, il faut citer les nombreux Diplopodes* *Callipus foetidissimus* et *Cylindroiulus vulnerarius*. Une campagne de piégeage, il y a trois décennies, dans une galerie à Saint Just se révéla aussi décevante que si elle avait été faite dans une grotte très concrétionnée, donc scellée et isolée du massif (Turquin, 2002).

Inaccessibles pour des raisons de sécurité, ces galeries mériteraient une étude complète car, on l'a vu, elles recèlent un potentiel important en termes de biodiversité selon leur topographie, et leurs liens avec l'extérieur. ...



Un Campodé : cet Arthropode cavernicole et aveugle se nourrit de limon argileux (avec ses bactéries) mais ne dédaigne pas les proies mortes. © Robert Le Pennec



Quelques genres représentatifs de la faune stygobie de la région lyonnaise et de Rhône-Alpes.

- 1 : *Crangonyx* (Crustacé Amphipode, taille 4 mm) [M.J. Olivier] ;
- 2 : *Niphargus* (Crustacé Amphipode, taille 20 mm) [M.J. Olivier] ;
- 3 : *Moitessieria* (Mollusque Moitessieridae, taille 1 mm) [V. Prié] ;
- 4 : *Pseudectinosoma vandeli* (Crustacé Copépode Harpacticoïde, taille 0,3 mm) [D. Galassi] ;
- 5 : *Fabaformiscandona* (Crustacé ostracode, taille 0,9 mm) [P. Marmonier] ;
- 6 : *Salentinella* (Crustacé Amphipode, taille 2 mm) [M.J. Olivier] ;
- 7 : *Proasellus* (Crustacé Isopode, taille 7-8 mm) [J.-P. Henry] ;
- 8 : *Microcharon* (Crustacé Isopode, taille 1-2 mm) [dessin N. Coineau] ;
- 9 : larve de *Sietitia* (Coléoptère) [M.J. Olivier] ;
- 10 : *Parabathynella* (Crustacé Syncaride, taille 1,5 mm) [T. Lefebure] ;
- 11 : *Graeteriella* (Crustacé Copépode Cyclopoïde, taille 0,5 mm) [T. Datry] ;
- 12 : *Troglochaetus* (Archiannelide, taille 1 mm) [M.J. Olivier] ;
- 13 : *Niphargopsis* (Crustacé Amphipode, taille 8 mm) [M.J. Olivier].

En rive gauche du Rhône à partir de Saint-Fons, les affleurements molassiques Tertiaire du Miocène*, présentent un certain nombre de micro-cavités naturelles de peu d'intérêt compte-tenu de leur volume (terriers de blaireaux ou renards par exemple). Par contre un certain nombre de champignonnières, creusées aux siècles passés, y sont aujourd'hui abandonnées, servant de décharges ou étant squattées. Elles offrent des conditions climatiques (humidité, obscurité) qui les rapprochent des grottes, mais n'ont jusqu'à ce jour été que très peu étudiées. D'autres communes de l'Est lyonnais abritent également des carrières souterraines de molasse*, tout aussi peu connues et étudiées. Nous n'avons pas de données sur les égouts de Lyon, si ce n'est une expérience quai Claude-Bernard, où nous avons pu constater la véracité du phénomène de *diapause* tout un hiver. Le processus biologique de la *diapause* (arrêt de développement programmé) a été mis en évidence chez le moustique *Culex pipiens* : les femelles, exclusivement, se regroupent en foules dans les égouts, voire certaines cavités, pour y passer l'hiver et attendre un ordre physiologique programmé de se réveiller. Depuis cette découverte, il y a soixante-dix ans, le phénomène, sous des modalités diverses, a été retrouvé chez de très nombreux invertébrés.

On ne peut terminer ce rapide survol des divers habitats souterrains du Grand Lyon, sans citer, les caves, surtout celles des habitations anciennes qui constituent un vaste ensemble souterrain avec la faune habituelle d'arthropodes*, permettant en pleine zone urbaine, l'existence d'une authentique « faune sauvage » : crustacés divers (cloportes), pseudoscorpions, aranéides, le *Blaps* (un gros Coléoptère noir), mille-pattes Diplopedes* mangeurs de bois moisi, ou le beau Scutigère (*Scutigera coleoptrata*).

Enfin *les puits*, jadis seule source d'approvisionnement en eau, constituent autant de regards sur le milieu souterrain, collectant l'eau des réseaux de fentes ou plongeant dans le milieu interstitiel. De rares pêches effectuées dans quelques puits ont permis la découverte d'espèces inféodées à ces milieux. Les puits sont en quelque sorte le lien entre milieux naturels et artificiels. A ce titre, ils méritent d'être réhabilités plutôt que comblés.

244²⁴⁵

Y A-T-IL DE LA VÉGÉTATION SOUS TERRE ?

Les végétaux supérieurs chlorophylliens ne peuvent évidemment pas exister dans les milieux souterrains à cause de l'obscurité totale qui y règne. Dans les zones d'entrée plus ou moins éclairées on peut cependant trouver des fougères (notamment du genre *Asplenium*), des bryophytes et des algues microscopiques.

A l'intérieur même des cavités, des formes de vie qualifiées de végétales au sens commun mais appartenant à d'autres règnes vont parfois réussir à se développer : moisissures (champignons microscopiques) sur des crottes de chauves-souris, des cadavres d'insectes ou des fragments ligneux pourrissants, parfois même de véritables champignons lamellés comme *Armillaria mellea* qui peut se développer sur les voûtes, tête en bas, si la rhizosphère* est suffisamment proche.

Parfois enfin, lorsque la cavité est « cutanée », les racines des arbres à la recherche d'humidité peuvent s'y développer de façon spectaculaire, formant des « chevelus » de racines qui s'étalent à la surface des gours* ou y plongent en profondeur. Ces chevelus de racines abritent à leur tour les espèces stygobies* (*Niphargus*, Aselles*...) ou trogliphiles* (petits Dytiscidés du genre *Hydroporus* par exemple). ♦



René Ginet a effectué de nombreuses collectes de faune dans les souterrains lyonnais : ici dans les galeries du jardin du Conservatoire national de musique. La ligne horizontale indique un ancien niveau de l'eau qui a ainsi laissé une trace de calcite sur les parois.
© René Ginet

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ ARIAGNO D., MEYSSONNIER M., 1985. *Inventaire des milieux naturels et artificiels du département du Rhône*. Comité Départemental de Spéléologie du Rhône, 133 p.
- ♦ BARBIER J.-C., 1981. *Voyage au ventre de Lyon*. J.M.L., Lyon., 266 p.
- ♦ DOLE M.-J., MALARD F., 2010. *Faune stygobie : l'émergence d'un monde inconnu*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, Hors-série n°2 : 145-152.
- ♦ MONGEREAU N., 2004. *Géologie du Grand Lyon*, Grand Lyon éd., 160 p.
- ♦ FALCOZ L., 1914. *Contribution à l'étude de la faune des microcavernes, faune des terriers et des nids*. A. Rey, Lyon, 189 p.
- ♦ GINET R., 1969. *Rythme saisonnier des reproductions de Niphargus*. Annales de spéléologie 24 (2) : 387-397.
- ♦ GINET R., 1983. *Les Niphargus (Amphipodes souterrains) de la région de Lyon (France)*. Mémoires de Biospéologie, 10 : 179-186.
- ♦ PUITSPÉLU (DU) N., 1890. *Dictionnaire étymologique du patois lyonnais, réimpression*. Slatkine Reprints, Genève, 1970, 470 p.
- ♦ TURQUIN M.-J., 2010. *Le paradoxe de la biodiversité du milieu souterrain*. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, Hors-série n°2 : 77-85
- ♦ TURQUIN M.-J., 2002. *Grottes et réserves naturelles des gorges de l'Ardèche*. Impact de la fréquentation sur le milieu souterrain et ses espèces animales. Eco Karst, 50 : 5.

CORRESPONDANCE

- ♦ DANIEL ARIAGNO
FRAPNA Rhône, 114 boulevard du 11 novembre 1918, 69 100 Villeurbanne
- ♦ MARCEL MEYSSONNIER
Comité départemental de Spéléologie, 28 quai Saint Vincent, 69001 Lyon
- ♦ MARIE-JOSÉ TURQUIN
Société linnéenne de Lyon, 33 rue Bossuet, 69006 Lyon

Les amphibiens des caves et des terriers

Les grottes sont connues du grand public pour les chauves-souris qu'elles abritent ; les caves pour les invertébrés comme les araignées ; les terriers pour les mammifères comme les renards, blaireaux et les petits rongeurs comme les campagnols agrestes (*Microtus agrestis*). Plus rarement l'on s'étonne de la présence de papillons réfugiés pour la mauvaise saison dans n'importe quelle cavité obscure. Bref, il y a toujours une bête dans ces trous noirs et, ne sachant pas toujours l'identifier, nous en avons pris peur. Et rares sont ceux qui osent découvrir ces milieux.

A Fontaines-Saint-Martin à coté de la mare, devant l'école du village, se trouve une source captée derrière une porte métallique. Long d'une quinzaine de mètres seulement, le tunnel d'amenée, dans l'obscurité quasi-totale, débouche sur une réserve d'eau. Sur ces quinze mètres, rien, de la poussière, un caniveau, une voûte de pierres sèches à peine jointoyées. À regarder de plus près, au sol : des vers ? Non, des tritons : des Tritons palmés (*Lissotriton helveticus*), une dizaine.

Les amphibiens*, après leur reproduction dans les milieux aquatiques, exposés à la lumière du jour pour la plupart, recherchent un milieu frais et humide pour passer les mauvaises saisons : l'hiver à cause de ses gelées mortelles, l'été pour ses températures excessives et son hygrométrie trop basse qui les dessèche. Les grottes, puits, cavités de captage des sources, terriers grands et petits sont autant de zones refuges pour passer entre le tiers et la moitié de l'année à l'abri de ce qui est pour eux des intempéries.

A Saint-Romain-au-Mont-d'Or, on trouve également une source captée, la fontaine de Salagon. L'eau y est très fraîche, 12 °C, la lumière est perceptible depuis le bassin qui se trouve dans une cavité, mais le soleil n'y pénètre pas. Les conditions sont optimales pour la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) qui trouve ici le site de reproduction idéal. Chaque année, les femelles pénètrent dans la cavité, s'approchent du bassin, et sans s'y plonger (elles ne sont plus capable de nager), y déposent leurs larves.

La Salamandre tachetée est l'amphibien* le plus commun de France. Mais il faut être présent lors de ses tout petits déplacements nocturnes (quelques mètres) pour l'apercevoir. Moins rares sont ceux et celles qui l'ont vue près de chez eux, souvent au fond de la cave bien fraîche, près du suintement, ou vers l'écoulement au fond du jardin derrière les arbres...

Souvent, on nous rapporte le cas de Crapauds communs (*Bufo bufo*) à l'abri, au frais au fond de puits verticaux. Mais bien souvent ils se retrouvent prisonniers de leur abri. La ressource alimentaire y est suffisante mais ils ne peuvent pas rejoindre les sites de reproduction.

On doit considérer toutes les cavités pour leur intérêt naturel et la biodiversité qu'elles renferment. Il n'est pas nécessaire de les « mettre en valeur » et de risquer de compromettre la vie animale et végétale qui s'y développe par l'intrusion intempestive des hommes. Mais il est nécessaire de les intégrer dans les documents d'urbanisme, de faire expertiser ces habitats par les naturalistes pour que quelques mesures de gestion appropriées permettent une meilleure occupation de ces milieux par la faune sauvage. ♦

CORRESPONDANCE

♦ VINCENT GAGET
3 avenue Molière, 69960 Corbas
vincentgaget@sfr.fr



Salamandre (*Salamandra salamandra*) au débouché d'une source. © Romain Chazal

Biodiversité dans la nappe d'accompagnement du Rhône au niveau du campus de la Doua

Dans le cadre de travaux de recherche autour des pratiques d'infiltration d'eau pluviale, des prélèvements faunistiques ont été effectués durant cinq ans dans la nappe phréatique d'accompagnement du Rhône au niveau d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales du campus Claude Bernard (La Doua). La nappe d'accompagnement du Rhône est l'aquifère* latéral qui se développe dans les alluvions laissées et remaniées au cours du temps par le fleuve. Ces alluvions sont composées essentiellement de graviers et de sables. La surface de cette nappe se situe seulement à 5-6 m sous la surface du sol, et c'est dans cette nappe d'accompagnement qu'est prélevée l'eau potable destinée à l'alimentation de la région lyonnaise.

Les prélèvements ont été effectués dans sept forages à l'aide du système de pompage Bou-Rouch (pompe à piston de jardin, Bou et Rouch 1967). Cinquante litres d'eau phréatique étaient pompés pour chaque échantillon, puis filtrés à 63 µm.

Ces prélèvements ont révélé une diversité d'espèces stygobies* très importante (Datry *et al.* 2005). Au total, plus de vingt-six taxa ont été identifiés, dont dix-sept espèces stygobies*, c'est-à-dire inféodées au milieu aquatique souterrain. Parmi celles-ci, des Amphipodes*, des Isopodes*, un Coléoptère*, des Copépodes*, des Oligochètes* et des Ostracodes*. Dans cette nappe ont été collectés pas moins de cinq Niphargidés différents, dont quatre espèces de *Niphargus*, le crustacé sans doute le plus emblématique du milieu souterrain aquatique ressemblant à une petite crevette blanche sans yeux. La présence de larves de *Siettitia sp.* est aussi remarquable, puisqu'il s'agit du seul coléoptère* stygobie* connu à ce jour en France et qu'il est plutôt rare. Enfin, plusieurs espèces d'Isopodes*, équivalent aquatique des cloportes terrestres, dont *Microcharon reginae*, d'Ostracodes dont *Pseudocandona zschokkei*, et de Copépodes*, dont *Parastenocaris sp.*, ont été identifiées, démontrant ainsi la grande diversité biologique de cette nappe d'accompagnement du Rhône.

Ces animaux semblent profiter des apports de matières organiques liés à l'infiltration des eaux pluviales urbaines, qui, tant qu'ils n'induisent pas une disparition de l'oxygène de la nappe ou n'apportent pas avec eux des contaminants (ex, métaux lourds*, hydrocarbures), favorisent plutôt la biodiversité de la nappe phréatique. ♦

BIBLIOGRAPHIE

♦ BOU C., ROUCH R., 1967. *Un nouveau champ de recherche sur la faune aquatique souterraine*. Compte Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 265 : 369-370.

♦ DATRY T., MALARD F., GIBERT J., 2005. *Response of invertebrate assemblages to increased groundwater recharge rates in a phreatic aquifer*. Journal of The North Benthological Society, 24 (3) : 461-477.

CORRESPONDANCE

♦ THIBAULT DATRY
Cemagref, UT-MALY, 3 bis quai Chauveau, F69336, Lyon Cedex, thibault.datry@cemagref.fr

Conclusion

250	CONCLUSION
254	GLOSSAIRE
260	INDEX DES NOMS D'ESPÈCES
273	INDEX DES NOMS DE LIEUX

Conclusion

RAYMOND RAMOUSSE
JEAN-FRANÇOIS PERRIN

Au terme de cette longue promenade parmi les paysages urbains et ruraux du Grand Lyon, il nous faut remercier nos guides, experts de la faune et de la flore, qui ont su nous révéler l'existence et la beauté d'un patrimoine insoupçonné.

Cet ouvrage collectif, fruit des observations de nombreux naturalistes de Lyon et de sa région, offre un panorama succinct de la diversité des espèces qui fréquentent cette zone géographique singulière. Il propose surtout une vision de l'évolution de la biodiversité (érosion, changements et possibilités de réhabilitation), face aux rapides bouleversements écologiques dus principalement à l'urbanisation. C'est la conséquence d'une pression anthropique toujours plus grande, avec un accroissement annuel de la population du Grand Lyon de 5% entre 2000 et 2006.

Le choix de présenter la biodiversité *par milieux* met en exergue la variété des habitats disponibles, puis les modifications qu'ils ont subies et les conditions de vie qu'ils offrent aujourd'hui à la faune et à la flore. En effet, la biodiversité est le produit du changement et de l'adaptation des espèces aux milieux. Car chaque espèce a des besoins particuliers et reste liée à un habitat préférentiel, au sein d'écosystèmes qui bien que stables, ne sont pas immuables.

En fait, tous les milieux et les paysages du Grand Lyon ont été façonnés par leur histoire et leur dynamique et modifiés suite à l'emprise humaine.

Il semble bien que la cité de Lugdunum a pu amalgamer au cours de sa croissance des espaces vivants, sans trop les dénaturer, construisant pièce par pièce ce que nous pouvons légitimement appeler, culture gallo-romaine oblige, une *mosaïque* de biotopes. Ainsi, sur les collines antiques, abreuvées par les aqueducs et assainies par des galeries drainantes, on trouvait de vastes clos, arborés et jardinés. Autour des amphithéâtres et des temples, dans les bois et les landes cernées de remparts, toute une communauté d'oiseaux et de sauvagine s'est installée, profitant de l'abondance de refuges et de fruits. Puis la ville s'est agrandie de toutes parts jusqu'à devenir une agglomération où les espaces urbanisés représentent les trois cinquièmes du territoire.

Le régime hydrologique des deux grands cours d'eau de l'agglomération, Saône et Rhône, a été profondément modifié par la régulation de leur flux et la réduction des zones d'inondation. Le creusement de leur lit pour extraire des sables et granulats, l'endiguement et la canalisation, ont entraîné un changement profond de la faune et de la flore. Les plaines alluviales et les zones humides asséchées ont été occupées par des zones d'activité industrielle. De nos jours, seul un cinquième des espaces fluviaux de l'agglomération a conservé une certaine naturalité et des lambeaux de forêt alluviale.

Les ruisseaux, après avoir été soumis aux pollutions, sont devenus les exutoires des eaux pluviales, grossies du fait de l'imperméabilisation des sols, et sont redoutés pour leurs crues soudaines. À l'exception des ruisseaux dont les berges et le vallon sont occupés par une activité maraîchère ou agricole partiellement préservée la plupart ont été canalisés, voire couverts dans la traversée de la ville, et restent inconnus des habitants. ...

Les zones boisées, de surface réduite, sont constituées par des forêts alluviales et des taillis, héritage d'une forêt paysanne principalement destinée à la production de bois de chauffe et où les arbres âgés sont rares. Si dans l'ouest et le nord de l'agglomération les peuplements forestiers collinéens présentent néanmoins une diversité assez importante, dans le sud-est de l'agglomération, seuls quelques grands parcs publics relativement récents (Parc de Parilly, Bois de Feuilly mais aussi les emprises d'anciens forts déclassés à Bron, à Feyzin...) offrent un couvert boisé dans une large plaine initialement agricole et banalisée par l'urbanisation et les infrastructures.

La surface des espaces agricoles s'est en effet réduite au profit de l'urbanisation, et les équilibres anciens ont été affectés, ces dernières décennies, par l'augmentation de la surface dédiée aux monocultures au détriment des prairies, des vergers et du maraîchage. Cette spécialisation agricole conduit à une simplification des paysages et à une réduction de la diversité des habitats, donc des populations animales et végétales associées. La conservation de témoins de l'activité agricole passée (arbres des haies, mares) peut avoir un rôle non négligeable sur la diversité biologique et assurer aussi une fonction culturelle et esthétique.

Les milieux rupestres (parois rocheuses) limités aux falaises ont vu leurs surfaces multipliées par la création des carrières, lesquelles ont permis la construction des immeubles et des forts en pierre de taille de l'agglomération. Ils accueillent des espèces, végétales surtout, mais également animales, spécialisées et adaptées à leurs conditions difficiles.

Les milieux souterrains (terriers, grottes, cavernes, crevasses), peu accessibles, ont été multipliés par la création de champignonnières, de carrières souterraines, de galeries de captage et de drainage, de réseaux d'adduction d'eau, et du réseau d'égouts. Ces milieux obscurs offrent un refuge pour les animaux qui hibernent (Chauve-souris et moustiques, par exemple) et abritent une faune d'invertébrés: crustacés divers (cloportes), aranéides, mille-pattes et vers. Les milieux interstitiels, entre les grains de sables ou de graviers noyés en permanence par la nappe phréatique, sont très mal connus car impénétrables à l'Homme. Ils abritent pourtant une faune spécialisée, présentant des adaptations morphologiques, physiologiques ou comportementales remarquables.

Enfin, les espaces bâtis sont aujourd'hui majoritaires. Faune, flore et fonge y sont soumis à une importante pression anthropique et on peut les assimiler à un milieu insulaire en perpétuelle recolonisation. En effet, en dehors des espaces verts aménagés, des alignements d'arbres et des jardins, relativement stables dans le temps et peu minéralisés (mais potentiellement soumis à des pratiques d'entretien intensives), la majorité des espaces urbains connaissent une importante imperméabilisation des sols et une dynamique ne laissant que peu de place ou de temps pour l'installation pérenne d'autres communautés que celles formées d'espèces pionnières. Certaines espèces animales, en particulier des oiseaux, insectes et arachnides originaires des milieux rupestres et exploitant murs et toitures, peuvent néanmoins y trouver des conditions plus favorables à leur développement, sous réserve que les pratiques d'entretien leur permettent l'accomplissement de leurs cycles biologiques. Les zones industrielles, les voies de communications, les surfaces aéroportuaires s'inscrivent dans la même dynamique. Loin d'être totalement désertés, ils peuvent servir de milieux de substitution, y compris pour des espèces rares, à la faveur de délaissés où s'exprime une dynamique végétale spontanée ou de tènements à faible pression d'entretien, tels certains bassins de régulation des eaux pluviales. Une plante rudérale, l'Arroche rose (*Atriplex rosea*), semble même se complaire dans les talus très pollués. ...

Il subsiste également des « sanctuaires », des espaces quasi-sauvages, qui servent de refuge à de nombreuses espèces communes, quelques espèces protégées mais aussi des espèces rares ou très rares. On citera des orchidées du genre *Epipactis* dans la zone inondable du Rhône, et la micro-population d'Épinochette (*Pungitius pungitius*), un poisson que l'on croyait disparu dans la région. Ces îlots fonctionnent comme des réservoirs biologiques, des pépinières pour la reconquête spontanée des espaces environnants.

L'index des noms d'espèces et de genres donne un aperçu quantitatif de la capitalisation d'informations obtenue au fil des pages de cet ouvrage : 911 espèces et genres sont cités, qu'il s'agisse de flore, de fonge ou de faune (des oiseaux et des mammifères aux méduses du genre *Craspedacusta* en passant par de nombreux Arthropodes). Ce nombre ne prétend pas à l'exhaustivité, ni même à une modeste évaluation quantitative, dans la mesure où l'objectif de cet ouvrage n'était pas la compilation de listes taxinomiques mais la mise en évidence des traits caractéristiques des milieux de l'agglomération lyonnaise. Ce résultat illustre cependant l'importance des connaissances mobilisées par les 42 auteurs ayant participé à ce projet collectif.

La richesse locale en espèces est considérablement plus élevée. Par exemple, Georges Audras, un grand spécialiste des insectes coléoptères, publiait en 1959 une liste des insectes de son jardin d'Écully qui comptait déjà 993 espèces¹ ! Plus récemment l'inventaire floristique initié par le Grand Lyon, en partenariat avec le Conservatoire botanique national du Massif central et le Jardin botanique de la Ville de Lyon a permis, pour la seule année 2010, de recenser non moins de 1128 espèces au sein du tiers de l'agglomération, un total qui a priori sera largement dépassé lorsque le bilan de ce vaste inventaire sera disponible en 2013.

Au sein de notre index, treize espèces (dix de faune, trois de flore) sortent du lot car citées dans au moins cinq contributions, ce qui nous renseigne sur les groupes objet d'une forte attention des naturalistes lyonnais. Il s'agit de trois libellules, un coléoptère (le Lucane cerf-volant), cinq batraciens, un oiseau (le Milan noir) et un mammifère (le Castor). En matière de flore, il s'agit d'une espèce à fort enjeu de conservation (le Peuplier noir) et, ce qui est révélateur des préoccupations des gestionnaires, une espèce et un genre à caractère envahissant (le Robinier, présent de longue date, et les renouées asiatiques du genre *Reynoutria*).

Au regard des contributions réunies, il reste de nombreux espaces et biotopes très peu explorés : les espaces agricoles, les friches, les espaces verts publics de taille à moyenne (dont les cimetières), et surtout les parcs et jardins des particuliers. Ces milieux à fort caractère privatif sont les moins bien couverts par notre ouvrage, d'abord parce que leur accès est restreint et parce qu'il manque un protocole minimum pour y conduire un inventaire. Pourtant, la variété végétale, fongique et entomologique y est potentiellement élevée, au regard de la présence d'un patrimoine arboré assez varié et d'espaces végétalisés a priori diversifiés.

Notons par ailleurs que les contributions de cet ouvrage offrent une bonne couverture géographique : au fil des 48 articles, l'ensemble des 58 communes et des neuf arrondissements de Lyon ont été cités. Cette « dispersion » des naturalistes pourrait soutenir le projet de recourir à des réseaux d'observateurs amateurs pour recenser des espèces caractéristiques. ...

On pense à des éléments remarquables de la flore et de la faune, assez faciles à identifier, et représentatifs de l'état de santé d'une « commune » nature (aux trois sens du terme : collective, fréquente, communale). À l'échelle nationale, on connaît par exemple les initiatives du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, au travers du programme Vigie-Nature, avec par exemple le recensement des papillons diurnes des jardins mis en œuvre en 2011 à leur domicile par une soixantaine d'agents bénévoles du Grand Lyon. Ce type d'enquête, s'il n'est pas relayé par des naturalistes confirmés, se heurte néanmoins à une forte disparité des témoignages, avec un niveau de confiance très variable dans les données.

Disons bien la difficulté de trouver des spécialistes capables de déterminer et nommer les espèces, leur formation n'étant plus assurée par l'université et ne correspondant plus à un métier. La « veille naturaliste » existe depuis le XVIII^e siècle : les observations des naturalistes ont été répertoriées dans de multiples revues, publiées par des sociétés savantes d'histoire naturelle ; leurs trouvailles sont conservées dans des collections. Un très important gisement d'information sommeille dans les herbiers et les collections d'insectes détenues par le Musée des Confluences (anciennement Muséum d'Histoire naturelle de Lyon), l'Université de Lyon, le Jardin botanique de la Ville de Lyon et la Société Linnéenne de Lyon. Il faudrait inventorier ces éléments et constituer des banques de données qui nous donnerons des images de la biodiversité passée et nous permettrons de repérer les disparitions, les modifications, les évolutions que cette biodiversité a subi au fil du temps.

La société contemporaine semble enfin prendre conscience du fait que le patrimoine naturel ne doit être exploité que durablement, dans la stricte mesure de son renouvellement, et que la biodiversité rend des services à nos économies humaines : pollinisateurs qui génèrent des productions agricoles, recycleurs de matière organique améliorant la fertilité des sols, prédateurs contrôlant les ravageurs des cultures. Elle assure, en plus, une fonction culturelle et esthétique.

Dès lors, des opérations de conservation et de protection des milieux ont été entreprises par les collectivités locales en concertation avec les associations naturalistes et les gestionnaires de ces espaces. Les derniers espaces à l'état quasi-naturel (champs-captant des îles Crépieux-Charmy, îles et îlons du Rhône) sont conservés, protégés et entretenus. Ils assurent le maintien d'une diversité botanique et animale. Le réaménagement d'espaces dégradés et de certaines zones alluviales, entrepris depuis quelques décennies, semblent un succès, même si ces espaces restent fragiles et devront rester sous surveillance. Ces efforts visent le retour d'espèces emblématiques comme le Castor ou le Peuplier noir... Par ailleurs, des programmes soutenus par le Grand Lyon se préoccupent du maintien ou du retour d'une agriculture périurbaine durable (plateau des Grandes Terres, plateau des Hautes-Barolles, Monts d'Or...).

Comme le montrent les contributions de cet ouvrage, de nombreuses espèces banales ou remarquables sont encore présentes dans le Grand Lyon, y compris au cœur des secteurs urbanisés. L'enjeu majeur pour les décennies à venir est de préserver cet héritage, voire de le développer grâce à une protection et une gestion adaptée des milieux partout où cela est possible. Puisse-nous, avec l'aide de tous les amoureux et curieux de notre région, enrichir encore de belles images et précieux témoignages, ce grand livre ouvert sur la nature dans l'agglomération lyonnaise. ♦

¹ AUDRAS Georges, 1959. Les insectes de mon jardin. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 28 (3) : 84-93 et 28 (4) : 99-100.

Glossaire

a

- **Aalénien**: Premier étage stratigraphique du Jurassique moyen dans l'ère Mésozoïque, entre les étages Toarcien et Bajocien. Il s'étend de -175,6 ± 2,0 à -171,6 ± 3,0 millions.
- **Acidophile**: Organismes ne pouvant survivre et se multiplier que dans des environnements acides (pH faible) ou très acide.
- **Agaricomycetidae**: Sous-classe des Agaricomycètes, fondée essentiellement sur des critères de biologie moléculaire. Les Agaricales, lamellés à chair fibreuses présentent des lames sous le chapeau. Les Bolétales, tubuleux porés possédant une assise fertile dans des tubes séparables de la chair du chapeau.
- **Alcalis**: Nom générique des bases et, plus spécialement des sels basiques que donnent avec l'oxygène des métaux dits alcalins.
- **Amphibiens**: Terme synonyme de batraciens. Classe d'animaux vertébrés tétrapodes amphibiens (grenouilles, crapauds, tritons et salamandres).
- **Amphipodes**: Ordre de crustacés colonisant les eaux marines, saumâtres (talitre) et douces (gammare).
- **Ancyle**: Très petit mollusque gastéropode pulmoné des eaux douces, à la coquille en forme de bonnet phrygien, rampant sur les pierres ou les plantes d'eau.
- **Anthropisation, anthropisé**: Transformation d'espaces, de paysages ou de milieux naturels par l'action de l'Homme.
- **Anthropocène**: Époque géologique contemporaine qui débute à la révolution industrielle.
- **Aphyllorphomycètes**: Champignons Basidiomycètes à hyménophore lisse et le plus souvent ressupiné. Mérules, Théléphores, Stereum.
- **Aphyllorphomycetidae**: Sous-classe de champignons à hyménophore non lamellé, par exemple les hydnes, les polypores ou les chanterelles.
- **Aquifère**: Couche de terrain ou une roche, suffisamment poreuse (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement), pour contenir une nappe d'eau souterraine.
- **Arachnides**: Classe d'arthropodes regroupant notamment les araignées, les scorpions et les acariens.
- **Arapède**: Mollusque gastéropode vivant fixé sur les rochers dans la zone de balancement des marées. Également dénommé patelle ou bernique.
- **Arthropodes**: Embranchement d'animaux invertébrés au corps composé de segments articulés recouverts d'une cuticule rigide constituant un squelette externe. Il comprend notamment les insectes, les crustacés, les myriapodes et les arachnides.
- **Artificialisation**: Modification du milieu (sol, climat) ou des plantes, provoquée par l'homme, en vue d'améliorer les conditions d'une production agricole.
- **Ascocarpe**: Fructification des champignons Ascomycètes (Morilles, Pézizes, Truffes).
- **Ascomycètes**: Embranchement de champignons. Ils regroupent des milliers d'espèces de champignons parfois microscopiques. La reproduction sexuée est assurée par des asques (Morilles, Helvelles, Gyromitres, Pézizes ainsi que les Truffes etc.).
- **Aselle**: Genre de Crustacés (Malacostracés), Isopode, de la famille des Asellidae.
- **Asque**: Organe de reproduction des champignons Ascomycètes. L'asque se présente sous la forme d'un cylindre fermé à ses extrémités, arrondi au sommet et généralement aminci à la base. Il peut être aussi globuleux chez les truffes ou claviforme chez l'ergot du seigle. L'asque contient les spores, souvent au nombre de 8, plus rarement 2, 16, 18, 36.
- **Balme**: Dans la région lyonnaise, les falaises étant souvent creusées de cavernes de dissolution, on désigne par « balmes », les versants de tout coteau escarpé, pente ou talus (francoprovençal).

b

c

- **Baside**: Organe de reproduction chez les champignons Basidiomycètes. Elles sont en forme d'outre.
- **Basidiocarpe**: Fructification des champignons appartenant à la classe des Basidiomycètes.
- **Basidiomycètes**: Classe de champignons supérieurs comprenant les Agaricomycètes, Aphyllorphomycètes et les Gastéromycètes.
- **Benthique**: Ensemble des organismes aquatiques animaux ou végétaux, qui vivent dans les fonds marins soit fixés au sol (benthos fixe ou sessile), soit se déplaçant très peu (benthos mobile ou vagile), et en dépendent pour leur subsistance.
- **Biotope**: milieu naturel offrant des conditions d'habitat stables à un ensemble d'espèces animales ou végétales (la biocénose) ; par exemple une mare.
- **Caborne**: Nom donné aux anciennes cabanes ou abris en pierres sèches dans les Monts d'Or.
- **Caducifolié**: Arbres dont les feuilles sont caduques, tombant à la mauvaise saison.
- **Carpophore**: Organe de la fructification des mycéliums d'un champignon, assurant le cycle de reproduction. Étant souvent la seule partie visible de l'organisme, c'est ce qu'en langage courant on appelle « un champignon ».
- **Chilopodes**: Classe d'Arthropodes du sous-embranchement des Myriapodes, à corps composé de nombreux segments et communément dénommés mille-pattes.
- **Chiroptère**: Ordre de Mammifères, regroupant les chauves-souris.
- **Coléoptères**: Ordre d'insectes regroupant les scarabées, coccinelles, carabes, hannetons...
- **Collemboles**: Classe d'Arthropodes, de petite taille, souvent sauteurs.
- **Copépodes**: Crustacés aquatiques de petite taille, libres ou parasites, formant notamment une grande part du plancton.
- **Cribellates**: Ordre d'araignée pourvue d'un cribellum : une plaque criblée située en avant des filières et par où sort une soie gommeuse.
- **Criblée (soie)**: Soie produite par les araignées cribellates, très adhésive à l'état frais, bien qu'elle ne soit enduite d'aucune sorte de glu.
- **Cultivar**: Variété de plante (arbres compris) obtenue en culture, par sélection.
- **Diatomées**: Algues unicellulaires microscopiques (de 2 µm à 1 mm) qui vivent dans les milieux aquatiques d'eau douce (lacs, étangs et fond des cours d'eau).
- **Dioïque**: Plantes dont les individus sont strictement monosexués, c'est-à-dire que chaque pied ne porte que des fleurs soit mâles (staminées), soit femelles (pistillées).
- **Diplopedes**: Classe d'Arthropodes du sous-embranchement des Myriapodes, à corps composé de nombreux segments (« mille-pattes », iules).
- **Diptères**: Ordre d'insectes regroupant les mouches, taons, tipules, moustiques...
- **Discomycètes**: Champignons avec un ascocarpe en apothécie, structure en forme de soucoupe ou de petite coupelle qui présente à sa face supérieure l'hyménium qui libère à maturité les ascospores.
- **Écotone**: Zone de transition et de contact entre deux écosystèmes voisins, telle que la lisière d'une forêt, une roselière, etc. Les écotones ont une faune et une flore plus riches que chacun des deux écosystèmes qu'ils séparent, et ils repeuplent parfois ceux-ci.
- **Ectomycorhize**: Symbiose entre la racine d'une plante et un champignon dont les filaments pénètrent peu dans la racine et restent extérieures aux cellules. Le mycélium forme un manchon ou manteau fongique autour de la racine.
- **Épichile**: Partie distale ou supérieure du labelle de certaines orchidées.
- **Épiphyte**: Plantes qui poussent en se servant d'autres plantes comme support, sans en tirer leur nourriture (opposé à parasite).
- **Eutrophe**: Milieu riche en éléments utilisables par la végétation ou plante qui exige de grandes quantités de nutriments. À l'opposée, une plante qui se développe avec des besoins modestes est dite oligotrophe.
- **Exsertile**: Organe qui est susceptible de faire saillie hors du corps d'un animal, hors d'une fleur, d'un bourgeon.
- **Exsurgence**: Source dont l'eau provient d'un réseau d'eaux infiltrées dans les régions à roches très perméables.

d

e

f

• **Fascicule unguéal**: Brosses de poils courts près des griffes de l'extrémité des pattes de certaines araignées errantes. Ces poils se divisent à leur extrémité en plusieurs milliers de digitations. Ces fascicules permettent à l'araignée de se déplacer sur les surfaces lisses (feuilles, vitres).

• **Fonge**: Dénomination du règne des champignons.

• **Gastéromycètes**: Champignons dont les spores se forment à l'intérieur d'une enveloppe close (Vesse-de-loup).

• **Géophyte**: Plante vivace dont les organes permettant de passer la mauvaise saison (bourgeons, un bulbe, un rhizome ou encore des tubercules) sont enfouis dans les sols non-inondés. Ce type de plante est donc invisible pendant la mauvaise saison (sécheresse ou hiver).

• **Gneiss**: Roche cristalline d'origine métamorphique, caractérisée par une foliation souvent nette (alternance de fines bandes claires et sombres).

• **Gours**: Trou d'eau dans une rivière ou dans un fleuve (Régionalisme).

• **Hélophytes**: Plante vivace à bourgeons dormants sous l'eau, feuilles émergées au moins en partie. Végétaux capables de prospérer en milieux saumâtres et eaux douces.

• **Hémicryptophyte**: Plante qui, en hiver, ne conserve que la partie de ses organes aériens située au contact direct du sol, de façon que la litière végétale et même la neige la protègent des gelées.

• **Hémiptères**: Ordre d'insectes regroupant les punaises, cigales, cicadelles, pucerons, cochenilles...

• **Hétérobasidiomycètes**: Divers champignons regroupés sur la base d'une baside cloisonnée.

• **Hétéroptères**: Au sein de l'ordre des Hémiptères, groupe d'insectes correspondant aux punaises.

• **Hétéroxène**: Parasite animal dont le cycle évolutif se déroule sur plusieurs hôtes successifs.

• **Hettangien**: Premier étage stratigraphique du Jurassique inférieur (Lias), de 199,6 ± 0,6 et 196,5 ± 1 millions d'années et précède le Sinémurien.

• **Homoptères**: Au sein de l'ordre des Hémiptères, groupe d'insectes correspondant aux cigales, cicadelles, pucerons et cochenilles.

• **Humus (moder, mull)**: Couche supérieure du sol créée et entretenue par la décomposition de la matière organique, essentiellement par l'action combinée des animaux, des bactéries et des champignons du sol. Le moder est un humus formé en aérobiose. Les lombrics sont assez rares, comparativement au mull. Les détritivores sont représentés par des micro-arthropodes tels que les acarions oribates et les collembolés et par de petits annélides, les enchytréides. Le mull est un humus formé en aérobiose. La présence d'une importante pédofaune riche en particulier en vers de terre et en macroarthropodes (diplopodes, cloportes) assure une incorporation rapide de la litière. Les mulls, riches en éléments nutritifs et présentant une forte capacité d'échange cationique, constituent des humus très fertiles.

• **Hydrophyte**: Plante qui vit immergée dans l'eau (les bourgeons dormants et les feuilles sont dans l'eau) une bonne partie de l'année voire toute l'année. On peut distinguer au sein de cette classe : les hydrophytes flotteurs (flottent à la surface, comme les lentilles d'eau) ; les hydrophytes fixés (enracinés dans le sol) ; à feuilles flottantes (comme un nénuphar) ; à feuilles submerses (comme l'élodée).

• **Hygrocline**: Plante qui préfère légèrement l'humidité du milieu.

• **Hygrophile**: Taxon ou groupement vivant dans des conditions d'humidité ou édaphique proche de la saturation. En écologie, un milieu est dit hygrophile lorsque celui-ci demeure humide en toute période de l'année.

• **Hyménoptères**: Ordre d'insectes regroupant les abeilles, guêpes, fourmis...

• **Ichtyofaune, ichtyologie, ichtyologue**: Ensemble des poissons d'un pays, d'une région, etc., qui est l'objet d'études de l'ichtyologie. L'ichtyologue est un scientifique spécialisé dans l'étude des poissons.

• **Imago**: Forme adulte, définitive de l'insecte sexué à métamorphoses complètes ou incomplètes.

• **Impluvium**: Système de captage et de stockage des eaux pluviales.

• **Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)**: méthode de comptage des oiseaux par contact visuel ou auditif depuis un point fixe occupé pour un temps donné.

g

h

i

l

m

• **Isopodes**: Ordre de Crustacés regroupant les cloportes (terrestres) et les aselles (aquatiques), ainsi que des formes marines libres ou parasites.

• **Lentique**: Milieu des eaux douces à circulations lentes ou nulles (étangs, lacs, fleuves...) qui s'oppose à milieu lotique caractérisé, lui, par une circulation rapide de l'eau.

• **Lépidoptères**: Ordre d'insectes regroupant les papillons.

• **Lignicole**: Taxons qui sont inféodés au bois.

• **Limicoles**: Petits échassiers de l'ordre des Charadriiformes, plus précisément au sous-ordre des Charadrii (jacanas, huîtriers, échasses, avocettes, ...). La majorité des espèces consomment des petits invertébrés vivant dans la vase ou l'humus.

• **Lit majeur, lit mineur d'un fleuve**: Le lit désigne tout l'espace occupé, en permanence ou temporairement (lors de ses plus grandes crues), par un cours d'eau. On distingue le lit majeur du lit mineur, ce dernier étant la zone limitée par les berges.

• **Lœss**: Roche sédimentaire tendre formée par l'agglomération de limons transportés par le vent. À la fin de la dernière glaciation, les vents ont plaqué le matériel fin des moraines sur les plateaux de l'actuelle agglomération lyonnaise.

• **Lônes**: Bras mort d'un fleuve (franco-provençal) qui reste en retrait du lit de celui-ci et se trouve alimenté en eau par infiltration ou en période de crue, au cours desquelles son tracé peut alors être modifié.

• **Mésolithique**: Période historique succédant au paléolithique, entre 10 000 et 5 000 avant Jésus Christ, qui marque le début de l'économie productive, de l'élevage et de l'agriculture.

• **Mésophile**: Groupement végétal adapté à des conditions moyennes d'humidités (ex. prairie mésophile).

• **Messicole**: Plantes annuelles à germination préférentiellement hivernales se développant dans les moissons.

• **Métaux lourds**: Concept empirique, sans définition scientifique précise, recouvrant les éléments métalliques compris entre le cuivre et le plomb dans le tableau périodique des éléments (excluant donc le fer, le chrome), ainsi que certains éléments toxiques comme l'arsenic.

• **Microphthalmie**: Animaux dont les yeux sont petits et réduits à quelques ocelles ou facettes; la vision des formes et des détails est impossible pour ces animaux.

• **Miocène**: Première époque du Néogène et quatrième de l'ère Cénozoïque, de 23,03 ± 0,05 à 5,332 ± 0,005 millions d'années, elle est suivie par le Pliocène et précédée par l'Oligocène.

• **Molasse**: Roche sédimentaire détritique formée dans les bassins périphériques d'une chaîne de montagnes, en l'occurrence la chaîne alpine dans la région lyonnaise.

• **Mycélium**: Ensemble de filaments en réseau, appelés hyphes qui se développent dans la matière organique inerte, comme l'humus, le bois mort, les excréments, etc. Il représente l'appareil végétatif du champignon.

• **Mycophage**: Êtres vivants se nourrissant de champignons.

• **Mycorhizes**: Associations symbiotiques contractées par les racines des végétaux avec certains champignons du sol. Elles favorisent l'absorption par les racines des éléments minéraux de la rhizosphère et du sol et améliorent ainsi la nutrition de la plupart des espèces végétales. Les structures générées par l'association mycorhizienne peuvent être classées sur la base de critères écologiques, morphologiques et physiologiques. On distingue plusieurs types de mycorhizes : les endomycorhizes à arbuscules, les ectomycorhizes, et les ectendomycorhizes, ainsi que des mycorhizes arbutoides, monotropoides et orchidoïdes.

• **Myriapodes**: Arthropodes à corps composé d'une tête suivie de nombreux anneaux semblables, portant chacun une ou deux paires de pattes (milles-pattes, scolopendres, iules...).

• **Myrmécophile**: Animaux ou plantes vivant en association avec les fourmis. Une myrmécophyte est une plante associée à des fourmis et qui possède parfois des structures spécialisées pour les héberger ou les nourrir.

• **Myxomycètes**: Les Myxomycètes, autrefois placés dans les « champignons », sont considérés comme apparentés à certaines amibes qui, comme eux, possèdent des crêtes mitochondriales tubulaires ramifiées. Si leur position exacte dans l'arbre du vivant reste incertaine, il y a en tout cas un consensus sur l'absence de parenté entre les Myxomycètes et les « vrais » champignons.

n

- **Néozoaires** : Espèces animales exogènes introduites dans un nouveau milieu qui s'adaptent rapidement aux nouvelles conditions et se reproduisent en abondance et peuvent supplanter rapidement les espèces indigènes.
- **Neutrocline, neutrophile** : Végétaux qui prospèrent sur des sols dont le pH est proche de la neutralité.
- **Nevroptères** : Ordre d'insectes regroupant les fourmilions, ascalaphes, chrysopes...
- **Nitrocline** : Espèce végétale poussant sur des sols assez riches en nitrates.
- **Nitrophile** : Espèce végétale poussant sur les sols les plus riches en nitrates.
- **Nymphose** : Stade du développement intermédiaire entre la larve et l'adulte chez les insectes. Le stade nymphal commence donc par la nymphose ou mue d'une larve en nymphe.

O

- **Odonates** : Ordre d'insectes comprenant les Zygoptères (Demoiselles) et les Anisoptères (grandes libellules).
- **Oligochètes** : Sous-classe des Annélides. Vers au corps métamérisé, et dont les segments qui le compose contiennent peu de soies (quatre paires par segment).
- **Orthoptères** : Ordre d'insectes regroupant les criquets et sauterelles.
- **Ostracodes** : Crustacés aquatiques de petite taille dont le corps est entièrement logé dans une carapace constituée de deux valves articulées.

P

- **Paléogéographe** : Spécialiste de la géographie et de la paléontologie dont l'objet est la reconstitution des événements et des climats qui se sont succédés à la surface du globe.
- **Paludicole** : Espèce vivant sur les bords des marais, des étangs.
- **Palustre** : Qui a trait au marais.
- **Parasitoïde** : Organisme qui se développe sur ou à l'intérieur d'un autre organisme et qui tue inévitablement ce dernier au cours de son développement.
- **Patrimonial (Espèce, taxon)** : Ensemble des espèces protégées, menacées (liste rouge) et rares, ainsi que (parfois) des espèces ayant un intérêt scientifique ou symbolique. Le statut d'espèce patrimoniale n'est pas un statut légal.
- **Pholéophile** : Espèce vivante qui habite dans des trous.
- **Phragmobasidiomycètes** : Classe qui regroupe les champignons supérieurs dont les basides sont cloisonnées soit longitudinalement chez les Trémellales ou transversalement chez les Auriculariales.
- **Pionnier, pionnière** : En écologie, premier type et stade de colonisation d'un néo-milieu (île volcanique émergeant de l'océan, mur ou objet construit, sol ou flanc de carrière, etc.) ou des milieux fraîchement « perturbés » (éboulis, sol mis à nu par l'érosion, un glissement de terrain ou un incendie, par surpiétinement, trouée forestière due à un chablis botanique, etc.).
- **Plan Local d'Urbanisme (PLU)** : Document de planification définissant les orientations d'urbanisme et le droit des sols. Au sien du Grand Lyon, il est élaboré par la communauté urbaine.
- **Ponte endophyte ou endophytique** : Œufs qui sont introduits par l'ovipositeur d'une femelle d'insecte dans des tissus végétaux. Pour les Odonates, ce type de ponte intéresse toutes les Zygoptères (Demoiselles) et chez les Anisoptères (grandes libellules), la famille des *Æschnidés*.
- **Potamique** : Qui a trait aux fleuves, aux cours d'eau.

r

- **Reculée** : Bras (lône) déconnecté d'un cours d'eau à son extrémité amont, mais qui lui reste relié par son extrémité aval.
- **Rhéophile** : Espèce vivante qui possède des caractères adaptatifs pour résister au courant, en milieu torrentiel.
- **Rhizosphère** : Partie du sol pénétrée par les racines des plantes, très riche en micro-organismes et substances biologiques.
- **Ripisylve (forêt riveraine)** : Ensemble des formations boisées, buissonnantes et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau.
- **Roselière** : Zone en bordure de lacs, de marais ou de bras mort de rivière, où poussent principalement des roseaux.
- **Rudéral** : Plantes qui croît parmi les décombres.
- **Rudéralisé** : Site fortement transformé par une activité humaine non ordonnée (décombres, terrain vague, etc.).

S

- **Saproxylique, saproxylophage** : Organismes dépendant du bois mort pour leur cycle de vie, que ce soit en tant qu'abris ou source de nourriture (saproxylophage). Ils participent au recyclage de la matière organique.
- **Sinémurien** : Étage du Jurassique inférieur (Lias), de -196,5 ± 1,0 à -189,6 ± 1,5 millions d'années, précédé par l'Hettangien et suivi par le Plienbachien.

t

- **Stygobie** : Organisme inféodé au milieu aquatique souterrain, qui ne remonte jamais à la surface.
- **Talitre (puce des sables)** : Crustacé de l'ordre des Amphipodes, qui vit en bordure des rivages marins, inféodé aux plages de sable.
- **Talweg ou Thalweg** : Petit vallon.
- **Telohaniose (maladie de porcelaine)** : Maladie qui affecte les crustacés, encore très peu connue et liée à un Protozoaire présent dans les muscles des crevettes, *Thelohania contejeani*. Ce parasite dissout les fibres musculaires contractiles. Ce processus rend le crustacé de plus en plus lent et incapable de se déplacer ou de manger, et entraîne sa mort.
- **Terricole** : Organisme qui vit sur ou dans la terre.
- **Têtard (arbre en têtard)** : Arbre écimé et taillé de façon à favoriser le développement des repousses supérieures qu'on exploite à intervalles déterminés.
- **Thermophile** : Organisme qui aime la chaleur.
- **Thérophytes** : Groupe de plantes annuelles à période végétative de brève durée, dont le cycle vital complet, de la graine à la graine s'effectue tout au plus en une saison.

- **Thysanoptères** : Ordre d'insectes regroupant les thrips.
- **Transect** : Ligne virtuelle ou physique que l'on met en place pour étudier un phénomène où l'on comptera les occurrences.
- **Tressage (rivière en tresses)** : Cours d'eau dont le lit est très large et plat, avec plusieurs chenaux instables, séparés par de nombreuses îles. Le style en tresse est peu fréquent en France : on le rencontre sur la Durance, l'Asse, la Bléone, l'Ain, le gave de Pau, certains tronçons de la Loire et de l'Allier. Des cours d'eau en tresses ont été aménagés et transformés en cours d'eau à lit unique : hautes vallées du Rhin et du Rhône, endiguées au XIX^e siècle.
- **Trias** : Subdivision de l'ère Mésozoïque de -251 ± 0,4 et -199,6 ± 0,6 millions d'années, précédé par le Permien et suivi par le Jurassique.
- **Troglobie** : Organisme habitant exclusivement dans les profondeurs souterraines, adapté à la vie cavernicole par divers facteurs (dépigmentation, atrophie des yeux, absence d'ailes, etc.).
- **Troglodyte** : Organisme qui habite dans des cavités terrestres, le plus souvent dans la roche, la terre ou le sable. Nom d'un très petit oiseau vivant dans les berges des cours d'eau.
- **Troglophile** : Organisme qui manifeste une propension à vivre dans les grottes, en milieu souterrain, sans y être totalement adapté et sans exclure la fréquentation du milieu extérieur.
- **Tuf (Travertin)** : Roche sédimentaire formée par la précipitation de calcaire en milieu continental (au niveau de ruisseaux, sources, suintements...) en incluant souvent des traces de végétaux.
- **Turricule** : Déjection boudinée des vers de terre, en forme d'une petite tour.
- **Vadose (aquifères en régime vadose)** : Eaux souterraines provenant essentiellement de l'infiltration des eaux superficielles. Les « eaux juvéniles » sont d'origine profonde. Les « eaux fossiles » sont des eaux d'infiltration anciennes. Les « eaux connées » sont des eaux salées datant de l'époque du dépôt des sédiments. Les « eaux géothermales » sont généralement des eaux vadoses réchauffées en profondeur.

V

- **Vicariance** : Qualifie des espèces peu différentes, géographiquement séparées, mais occupant dans la nature des stations analogues. Spéciation vicariante : une barrière géographique (rivière, montagne, vallée...) coupe l'aire de répartition d'une espèce en plusieurs zones où chaque population évolue indépendamment des autres, pouvant donner naissance à une nouvelle espèce.
- **Würm** : Dernière glaciation en Europe.

W

Index des noms d'espèces

Les mentions de l'index renvoient aux références des articles concernés : noms des auteurs et numéro de chapitre.

Exemples : *Desfrançais 5* correspond à l'article *Un aperçu mycologique de quelques pelouses pavillonnaires* de Roger Desfrançais au sein du chapitre 5.

Desfrançais et Orcel 5 correspond à l'article *Observation des champignons en milieu urbain, à proximité d'un nœud autoroutier* de Roger Desfrançais et Henri Orcel au sein du même chapitre 5.

- Abies alba* Mill. 1768 : Desfrançais 5
- Abies nordmanniana* (Steven) Spach 1841 : Cavet et Martin 6
- Accipiter gentilis* (L. 1758) : Gaget 1
- Acer monspessulanum* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- Acer negundo* L. 1753 : Weiss 1, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Weiss (flore) 5
- Acer platanoides* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Desfrançais et Orcel 5
- Acer pseudoplatanus* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- Achaearanea tepidariorum* (C.L. Koch 1841) : Ramousse 5
- Achillea millefolium* L. 1753 : Rousse et al. 4
- Acipenser sturio* L. 1758 : Perrin 1
- Acorus calamus* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- Acrocephalus arundinaceus* (L. 1758) : Michelot 1
- Acrocephalus scirpaceus* (Herman 1804) : Michelot 1, Gaget 1, Diebolt 7
- Adiantum capillus-veneris* L. 1753 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Berthet 8
- Aegithalos caudatus* (L. 1758) : Gaget 1
- Aegosoma scabricorne* Scopoli 1763 : Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Dams et al. 4
- Aesculus hippocastanum* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- Aeshna affinis* Van der Linden 1820 : Grand 3
- Aeshna cyanea* Müller 1764 : Grand 2, Grand 3, Grand 4
- Aeshna isoceles* (L. 1758) : Grand 1, Dams et al. 4, Diebolt 7, Grand 7
- Aeshna mixta* Latreille 1805 : Grand 3
- Agaricus augustus* Underw. (1899) : Desfrançais 5
- Agaricus campestris* (L. 1753) : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- Agaricus essettei* M. Bon 1983 : Desfrançais et Orcel 5
- Agaricus romagnesii* Wasser 1977 : Desfrançais et Orcel 5
- Agaricus silvicola* (Witt.) Peck 1872 : Desfrançais et Orcel 5

- Agaricus subperonatus* (J.E. Lange) Singer 1951 : Desfrançais et Orcel 5
- Agaricus xanthoderma* Genev. 1876 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- Aglais urticae* (L. 1758) : Rousse et al. 4
- Agrocybe aegerita* (Pers.) Fayod 1889 : Desfrançais 5
- Agrocybe rivulosa* Nauta 2003 : Desfrançais 5
- Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle 1916 : Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Weiss (flore) 5
- Alauda arvensis* L. 1758 : Gaget 2
- Alburnoides bipunctatus* (Bloch 1782) : Michelot 1
- Alcedo atthis* (L. 1758) : Michelot 1, Caton 1, Gaget 1, Dams et al. 4
- Aleuria luteonitens* (Berk. & Broome) Gillet 1879 : Cavet et Martin 6
- Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande 1913 : Rousse et al. 4
- Allium carinatum subsp. pulchellum* Bonnier & Layens 1894 : Michelot 1
- Alluaudia comosa* Drake 1903 : Cianfarani et Septier 6
- Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. 1790 : Michelot 1, Weiss 3, Ariagno et al. 3, Dams et al. 4
- Alnus incana* (L.) Moench 1794 : Michelot 1, Ariagno et al. 3
- Alosa fallax rhodanensis* Roule 1924 : Perrin 1, Michelot 1
- Althaea officinalis* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- Alytes obstetricans* (Laurenti 1768) : Gaget 1, Jauneau et Darpheuil 2, Perrin 4, Rousse et al. 4, Dams et al. 4
- Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link 1833 : Desfrançais 5, Cavet et Martin 6
- Amaranthus deflexus* L. 1771 : Weiss (flore) 5
- Amaurobius* C. L. Koch 1837 : Ramousse 5
- Ambrosia artemisiifolia* L. 1753 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- Amyloporia sitchensis* (D. V. Baxter) Vampola & Pouzar 1993 : Cavet et Martin 6

- Anacamptis coriophora subsp. fragrans* (Pollini) R.M.Bateman, Pridgeon & Chase 1997 : Michelot 1
- Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman & Pridgeon & M.W. Chase 1997 : Michelot 1
- Anas platyrhynchos* (L. 1758) : Gaget 1, Dams et al. 4
- Anas strepera* L. 1758 : Michelot 1
- Anax ephippiger* (Burmeister 1839) : Grand 1
- Anax imperator* Leach 1815 : Grand 7
- Anax parthenope* Selys 1839 : Grand 1, Grand 2, Grand 7
- Andrena florea* Fabricius 1793 : Rousse et al. 4
- Andrena fulva* (Müller 1766) : Rousse et al. 4
- Andrena haemorrhoa* (Fabricius 1781) : Rousse et al. 4
- Andrena nitida* (Müller 1776) : Rousse et al. 4
- Andrena vaga* Panzer 1799 : Rousse et al. 4
- Anemone nemorosa* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- Anergates atratulus* Forel 1874 : Kaufmann et al. 5
- Angelica sylvestris* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Denninger 4
- Anguilla anguilla* L. 1758 : Perrin 1
- Anthidium* Fabricius 1804 : Rousse et al. 4
- Anthophora plumipes* (Pallas 1772) : Rousse et al. 4
- Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. 1814 : Weiss 3
- Anthyllis barba-jovis* L. 1753 : Cianfarani et Septier 6
- Antrodia sitchensis* (D. V. Baxter) Gilb. & Ryvarden 1985 : Cavet et Martin 6
- Apatura ilia* (Denis & Schiffermüller 1775) : Michelot 1, Caton 1
- Aphaenogaster subterranea* Forel A. 1890 : Kaufmann et al. 5
- Apis mellifera* L. 1758 : Gaget 2, Rousse et al. 4
- Apus apus* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 5
- Araschnia levana* (L. 1758) : Rousse et al. 4
- Ardea cinerea* L. 1758 : Michelot 1, Gaget 1
- Ardea purpurea* L. 1766 : Michelot 1
- Arenaria serpyllifolia* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- Arethusana arethusa* (Denis & Schiffermüller 1775) : Michelot 1
- Armillaria mellea* Gillet 1874 : Desfrançais et Orcel 5, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- Aromia moschata* (L. 1758) : Perrin 4
- Artemisia annua* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- Arum italicum* Miller 1768 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Denninger 4
- Arum maculatum* L. 1753 : Denninger 4
- Arvicola sapidus* Miller 1908 : Michelot 1
- Asio otus* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 6
- Asplenium adiantum-nigrum* L. 1753 : Weiss 3, Berthet 8
- Asplenium fontanum* (L.) Bernh. 1799 : Ariagno et al. 3, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8

- Asplenium* L. 1753 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- Asplenium ruta-muraria* L. 1753 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Berthet 8
- Asplenium trichomanes* L. 1753 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Berthet 8
- Asplundia insignis* (Duchass. ex Griseb.) 1954 : Cianfarani et Septier 6
- Aster amellus* L. 1753 : Michelot 1
- Aster lanceolatus* Willd. 1803 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. 1900 : Rousse et al. 4
- Aster x salignus* Willd. 1803 : Denninger et van Maanen 1, Rousse et al. 4
- Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan 1889 : Desfrançais et Orcel 5
- Athene noctua* (Scopoli 1769) : Gaget 2
- Atriplex rosea* L. 1763 : Tison 7
- Auricularia auricula-judae* (Bull.) Wettstein 1895 : Desfrançais et Orcel 5, Cavet et Martin 6
- Austropotamobius pallipes* Lereboullet 1858 : Perrin 4
- Aythya ferina* (L. 1758) : Michelot 1
- Aythya nyroca* (Güldenstädt 1770) : Michelot 1
- Azolla filiculoides* Lam. 1783 : Denninger et van Maanen 1, Rousse et al. 4
- Barbastella barbastellus* (Schreber 1774) : Ariagno et al. 3
- Barbus barbus* (L. 1758) : Michelot 1
- Barbus meridionalis* Risso 1827 : Perrin 1
- Bathyphantes gracilis* Blackwall 1841 : Ramousse 5
- Betula pendula* Roth. 1788 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5, Cavet et Martin 6
- Bidens frondosa* L. 1753 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- Bidens tripartita* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- Blakea pulverulenta* Vahl 1794 : Cianfarani et Septier 6
- Blaps* Fabricius 1775 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- Boletus luridus var. lupiniformis* J. Blum. 1969 : Desfrançais et Orcel 5
- Bombina variegata* (L. 1758) : Gaget 1
- Bombus gr. pascuorum* (Scopoli 1763) : Rousse et al. 4
- Bombus gr. terrestris* (L. 1758) : Rousse et al. 4
- Bombus lapidarius* (L. 1758) : Rousse et al. 4
- Bombycilaena erecta* (L.) Smoljan : Michelot 1
- Bombyx mori* L. 1758 : Gaget 2
- Botaurus stellaris* (L. 1758) : Diebolt 7
- Boyeria irene* Fonscolombe 1838 : Grand 1, Grand 4
- Brachychaeteuma bagnalli* Verhoeff 1911 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv. 1812 : Weiss 3

- *Brachytrion pratense* Evans 1845 : Grand 1, Grand 7
- *Bromus diandrus subsp. maximus* (Desf.) Soó 1972 : Weiss (flore) 5
- *Bromus madritensis* L. 1755 : Weiss (flore) 5
- *Bromus sterilis* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Bubo bubo* (L. 1758) : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Bucephala clangula* L. 1758 : Michelot 1
- *Buddleja davidii* Franch. 1887 : Weiss 1, Ariagno et al. 3, Weiss (flore) 5
- *Bufo bufo* (L. 1758) : Gaget 1, Jauneau et Darpheuil 2, Perrin 4, Dams et al. 4, Gaget 8
- *Bufo calamita* (Laurenti 1768) : Michelot 1, Caton 1, Gaget 1, Gaget 2, Dams et al. 4, Gaget 7
- *Buglossoides purpureoacerulea* (L.) I.M. Johnst. 1954 : Weiss 3
- *Bulgaria inquinans* (Pers.) Fr. 1822 : Desfrançais 5
- *Bupleurum affine* Sadler 1825 : Michelot 1
- *Burhinus oediceumus* (L. 1758) : Gaget 2, Weiss 2
- *Buteo buteo* (L. 1758) : Gaget 1
- *Butomus umbellatus* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1, Denninger et van Maanen 1
- *Buxus sempervirens* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Cacyreus marshalli* Buttler 1898 : Mouret 5
- *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth 1789 : Michelot 1
- *Callipus foetidissimus* (Savi 1819) : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Calluna vulgaris* (L.) Hull 1808 : Weiss 3, Denninger 4
- *Calocybe constricta* (Fr.) Kühner 1938 : Desfrançais 5
- *Calopteryx haemorrhoidalis* Van Der Linden 1825 : Grand 1, Grand 4
- *Calopteryx virgo* (L. 1758) : Grand 4
- *Campodea procera* Condé 1948 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Camponotus fallax* (Nylander 1856) : Kaufmann et al. 5
- *Camponotus piceus* (Leach 1826) : Kaufmann et al. 5
- *Camponotus truncatus* (Spinola 1808) : Kaufmann et al. 5
- *Caprimulgus europaeus* L. 1758 : Michelot 1
- *Carassius auratus* (L. 1758) : Diebolt 7
- *Carassius aureus* (L. 1758) : Gaget 7
- *Carassius carassius* (L. 1758) : Gaget 7
- *Cardamine hirsuta* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Cardamine impatiens* L. 1755 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Carduelis cannabina* (L. 1758) : Gaget 2
- *Carduelis carduelis* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 7
- *Carduelis chloris* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 7
- *Carex depauperata* Curtis ex With. 1787 : Ariagno et al. 3
- *Carex digitata* L. 1753 : Weiss 3
- *Carex hordeistichos* Vill. 1779 : Cianfarani et Septier 6
- *Carex melanostachya* M.Bieb. ex Wild. 1805 : Michelot 1, Gaget 1
- *Carex montana* L. 1753 : Weiss 3
- *Carex pendula* Hudson 1762 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Denninger 4
- *Carex pseudocyperus* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1
- *Carex remota* L. 1755 : Ariagno et al. 3
- *Carex riparia* Curtis. 1783 : Rousse et al. 4
- *Carex strigosa* Huds. 1778 : Ariagno et al. 3
- *Carex sylvatica* Huds. 1762 : Ariagno et al. 3
- *Carica papaya* L. 1753 : Cianfarani et Septier 6
- *Carpinus betulus* L. 1753 : Weiss 3, Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Castanea sativa* Mill. 1768 : Weiss 3
- *Castor fiber* L. 1758 : Michelot 1, Caton 1, Ariagno et al. 3, Perrin 4, Dams et al. 4
- *Cedrus atlantica* (Manetti ex Endl.) Carrière 1855 : Cavet et Martin 6
- *Cedrus libani* A. Rich. 1823 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Cedrus Trew* 1753 : Rousse et al. 4
- *Centaurea triumfettii subsp. lugdunensis* (Jord.) Dostal 1796 : Ariagno et al. 3
- *Centaurium erythraea* Raf. 1800 : Denninger et van Maanen 1
- *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég. 1903 : Cianfarani et Septier 6
- *Cephalanthera damasonium* Mill. Druce 1906 : Ariagno et al. 3
- *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch 1888 : Ariagno et al. 3
- *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. 1817 : Ariagno et al. 3
- *Cerambyx cerdo* L. 1758 : Perrin 4
- *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers. 1805 : Cianfarani et Septier 6
- *Ceratophyllum demersum* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Cercis siliquastrum* L. 1753 : Weiss 3
- *Ceriagrion tenellum* (Villers 1789) : Grand 4, Grand 7
- *Certhia brachydactyla* C.L. Brehm 1820 : Gaget 1
- *Ceterach officinarum* DC. 1805 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Cetonia aurata* L. 1761 : Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4
- *Chalcolestes viridis* Vander Linden 1825 : Grand 2
- *Chamaecyparis nootkatensis* Spach 1841 : Desfrançais 5
- *Charadrius dubius* Scopoli 1786 : Gaget 1, Gaget 7
- *Chlorociboria aeruginascens* Kanouse ex C.S. Ramamurthi Korf & L.R. Batra 1957 : Desfrançais 5
- *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar 1959 : Desfrançais et Orcel 5

- *Chondrostoma nasus* (L. 1758) : Michelot 1
- *Chondrostoma toxostoma* (Vallot 1837) : Michelot 1
- *Ciconia ciconia* (L. 1758) : Gaget 7
- *Circaea lutetiana* L. 1753 : Weiss 3
- *Circus pygargus* (L. 1758) : Gaget 2
- *Cisticola juncidis* (Rafinesque 1810) : Michelot 1
- *Clitocybe dealbata* (Fr.)(Pers.) Kuyper Staude 1857 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Clitocybe phaeophthalma* (Pers.) Kuyper 1981 : Desfrançais et Orcel 5
- *Coccothraustes coccothraustes* Brisson 1760 : Gaget 1, Jauneau et Darpheuil 2
- *Coenagrion mercuriale* Charpentier 1840 : Grand 1, Michelot 1, Grand 4, Dams et al. 4
- *Coenagrion puella* (L. 1758) : Grand 1
- *Coenagrion pulchellum* (Van Der Linden 1825) : Grand 1
- *Coenagrion scitulum* Charpentier 1840 : Grand 1, Grand 2, Grand 7
- *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich 1993 : Rousse et al. 4
- *Collybia dryophila* (Bull.) P. Kumm. 1871 : Desfrançais et Orcel 5
- *Collybia luxurians* Peck 1897 : Desfrançais 5
- *Columba livia* Gmelin 1789 : Gaget 1, Perrin 4, Gaget 7
- *Columba oenas* L. 1758 : Michelot 1, Gaget 1, Dams et al. 4
- *Columba palumbus* L. 1758 : Gaget 1, Perrin 4, Gaget 6, Gaget 7
- *Convallaria majalis* L. 1753 : Denninger 4
- *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist 1943 : Weiss (flore) 5
- *Conyza canadensis* (L.) Cronquist 1943 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- *Conyza sumatrensis* (Retz.) E.Walker 1971 : Weiss (flore) 5
- *Coprinus atramentarius* Albin Schmalfuß 1897 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Gray 1797 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Coprinus comatus f. sphaerocephalus* J. E. Lange 1938 : Desfrançais et Orcel 5
- *Coprinus disseminatus* (Pers. : Fr.) S.F. Gray. 1821 : Desfrançais et Orcel 5
- *Coprinus micaceus* (Bull. 1786 : Fr. 1836) Fr. 1838 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Coprinus truncorum* (Scop. : Fr.) Fr. 1838 : Desfrançais et Orcel 5
- *Corbicula fluminea* (O.F. Müller 1774) : Perrin 1
- *Cordulegaster boltonii* (Donovan 1807) : Grand 1, Grand 4, Rousse et al. 4, Grand 6
- *Cordulia aenea* (L. 1758) : Grand 1, Grand 2, Grand 3, Grand 6
- *Coriolopsis gallica* (Fr.) Ryvarden 1973 : Desfrançais et Orcel 5
- *Cornus mas* L. 1753 : Weiss 3
- *Cortinarius castaneus var. erythrinus* (Bull.) Fr. : Desfrançais et Orcel 5

- *Cortinarius imbutus* Fr. 1838 : Cavet et Martin 6
- *Corvus corone* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 6, Gaget 7
- *Corvus monedula* L. 1758 : Gaget 1, Dams et al. 4, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Corydalis solida* (L.) Clairv. 1811 : Ariagno et al. 3
- *Corylus avellana* L. 1753 : Weiss 3, Rousse et al. 4
- *Corythucha ciliata* (Say 1832) : Mouret 5
- *Cottus gobio* (L. 1758) : Michelot 1, Perrin 4
- *Coturnix coturnix* (L. 1758) : Gaget 2
- *Craspedacusta sowerbyi* E.R. Lankaster 1880 : Perrin 1, Turquin 1
- *Crataegus laevigata* (Poir.) DC. 1825 : Weiss 3
- *Crataegus monogyna* Jacq. 1775 : Weiss 3
- *Crematogaster scutellaris* (Olivier 1792) : Kaufmann et al. 5
- *Crepidotus roseoornatus* Pöder & Ferrari 1984 : Cavet et Martin 6
- *Crepis bursifolia* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Crepis capillaris* (L.) Wallr. 1840 : Weiss (flore) 5
- *Crepis foetida* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Crepis* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Crepis sancta* (L.) Bornm. 1913 : Weiss (flore) 5
- *Crepis setosa* Haller f. 1797 : Weiss (flore) 5
- *Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia* (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller 1914 : Weiss (flore) 5
- *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) : Grand 7
- *Cuculus canorus* L. 1758 : Gaget 2
- *Culex pipiens* L. 1758 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Cupressus arizonica* Greene 1882 var. *glabra* : Cavet et Martin 6
- *Cycas thouarsi* R.Br. ex Gaudich. 1829 : Cianfarani et Septier 6
- *Cygnus olor* (J.F. Gmelin 1789) : Gaget 1, Gaget 5
- *Cylindera arenaria* Fuesslin 1775 : Perrin 1
- *Cylindroiulus vulnerarius* (Berlese 1888) : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Cymbalaria muralis* P.Gaertn., B.Mey. & Scherb. 1800 : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 1805 : Weiss (flore) 5
- *Cyperus eragrostis* Lam. 1791 : Weiss (flore) 5
- *Cyperus longus* L. 1753 : Rousse et al. 4
- *Cyperus michelianus* (L.) Link 1827 : Michelot 1
- *Cyprinus carpio* L. 1758 : Diebolt 7, Gaget 7
- *Cytisus scoparius* (L.) Link 1822 : Weiss 3, Denninger 4
- *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó 1962 : Caton 1
- *Daphne laureola* L. 1753 : Weiss 3
- *Daucus carota* L. 1753 : Rousse et al. 4
- *Delichon urbicum* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 5
- *Dendrocopos minor* (L. 1758) : Gaget 1
- *Dendrocops major* L. 1758 : Gaget 1
- *Deschampsia cespitosa* : Weiss 3
- *Dianthus superbus* L. 1755 : Michelot 1
- *Dicerc aenea* (Linnaeus, 1766) : Dams et al. 4
- *Dicerc aalni* (Fischer, 1824) : Dams et al. 4
- *Dictyna civica* (Lucas 1850) : Ramousse 5
- *Dictyna Sundevall* 1833 : Ramousse 5
- *Digitaria sanguinea* : Weiss (flore) 5

- *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin 2002 : Denninger 4
- *Disciotis venosa* (Pers.) Arnould 1893 : Desfrançais 5
- *Dolichoderus quadripunctatus* (L. 1771) : Kaufmann et al. 5
- *Dorcus parallelipedus* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Dracontium dubium* Kunth 1844 : Cianfarani et Septier 6
- *Dreissena polymorpha* (Pallas 1771) : Perrin 1
- *Drosera regia* Stephens 1926 : Cianfarani et Septier 6
- *Drosera rotundifolia* L. 1753 : Michelot 1
- *Dryocopus martius* (L. 1758) : Michelot 1, Gaget 1
- *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fuchs 1959 : Weiss 3
- *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott 1834 : Berthet 8
- *Duchesnea indica* (Andrews) Focke 1888 : Rouse et al. 4
- *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. 1812 : Weiss (flore) 5
- *Echinopartum horridum* (Vahl.) Rothm. 1941 : Cianfarani et Septier 6, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Egretta garzetta* (L. 1766) : Gaget 1, Dams et al. 4
- *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 1883 : Turquin 1
- *Elaeagnus angustifolia* L. 1753 : Desfrançais et Orcel 5
- *Elater ferrugineus* L. 1758 : Perrin 4, Dams et al. 4
- *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult. 1817 : Michelot 1
- *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 1788 : Weiss (flore) 5
- *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John 1920 : Michelot 1
- *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski 1934 : Weiss (flore) 5
- *Emberiza cirlus* L. 1766 : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 7
- *Emys orbicularis* (L. 1758) : Michelot 1
- Enallagma cyathigerum Charpentier 1840 : Grand 1
- *Epidendrum rubroticum* Hágsater 1993 : Cianfarani et Septier 6
- *Epilobium hirsutum* L. 1753 : Rouse et al. 4, Denninger 4
- *Epipactis fageticola* (C.E.Hermos.) Devillers-Terschuren & Devillers 1999 : Ariagno et al. 3
- *Epipactis fibri* Scappaticci & Robatsch 1995 : Ariagno et al. 3
- *Epipactis helleborine* (L.) Crantz 1769 : Dams et al. 4
- *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. 1800 : Ariagno et al. 3
- *Epipactis muelleri* Godfery 1921 : Ariagno et al. 3
- *Epipactis palustris* (L.) Crantz 1769 : Michelot 1
- *Epipactis rhodanensis* Gévaudan & Robatsch 1994 : Michelot 1, Ariagno et al. 3
- *Eptesicus serotinus* (Schreber 1774) : Tupinier 6
- *Equisetum fluviatile* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Equisetum telmateia* Ehrh. 1783 : Denninger 4
- *Eragrotis minor* Host 1809 : Weiss (flore) 5
- *Erigeron annuus* (L.) Desf. 1804 : Weiss 1
- *Erigone atra* Blackwall 1833 : Ramousse 5
- *Erigone dentipalpis* (Wider 1834) : Ramousse 5
- *Erigone vagans* Audouin 1826 : Ramousse 5
- *Erinaceus europaeus* L. 1758 : Jauneau et Darpheuil 2
- *Eriophorum gracile* Koch ex Roth 1806 : Dams et al. 4
- *Erithacus rubecula* (L. 1758) : Gaget 1, Rouse et al. 4
- *Erythromma lindenii* (Sélys 1840) : Grand 1, Grand 4
- *Erythromma najas* Hansemann 1823 : Diebolt 7, Grand 7
- *Erythromma viridulum* (Charpentier 1840) : Grand 1
- *Esox lucius* L. 1758 : Dams et al. 4, Gaget 7
- *Euonymus europaeus* L. 1753 : Denninger 4
- *Eupatorium cannabinum* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Rouse et al. 4
- *Euphorbia amygdaloides* L. 1753 : Denninger 4
- *Euphorbia cyparissias* L. 1753 : Denninger 4
- *Euphorbia dulcis* L. 1753 : Denninger 4
- *Euphorbia esula* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Weiss 1
- *Euphorbia flavicoma subsp. verrucosa* (Fiori) Pignatti 1973 : Denninger 4
- *Euphorbia maculata* L. 1753 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- *Euphorbia palustris* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1
- *Evernia prunastri* (L.) Ach. 1810 : Weiss (lichens) 5
- *Fagus sylvatica* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Falco peregrinus* Tunstall 1771 : Gaget 7
- *Falco subbuteo* L. 1758 : Gaget 1
- *Falco tinnunculus* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 6, Gaget 7, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Festuca* groupe *ovina* L. 1753 : Weiss 3
- *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764) : Dams et al. 4
- *Filistata* Latreille 1810 : Ramousse 5
- *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer 1951 : Desfrançais et Orcel 5
- *Formica cunicularia* Latreille 1798 : Kaufmann et al. 5
- *Formica fusca* L. 1758 : Kaufmann et al. 5
- *Formica pratensis* Retzius 1783 : Kaufmann et al. 5
- *Formica rufibarbis* Fabricius 1793 : Kaufmann et al. 5
- *Fraxinus excelsior* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4
- *Fraxinus ornus* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Desfrançais et Orcel 5

- *Fringilla coelebs* L. 1758 : Gaget 1
- *Fritillaria meleagris* L. 1753 : Gaget 1
- *Fulica atra* L. 1758 : Michelot 1, Gaget 1
- *Galinsoga quadriradiata* Ruitz & Pav. 1798 : Rouse et al. 4
- *Galium aparine* L. 1753 : Weiss 3
- *Galium odoratum* (L.) Scop. 1771 : Ariagno et al. 3
- *Gallinula chloropus* (L. 1758) : Gaget 1, Rouse et al. 4, Dams et al. 4
- *Gammarus* Fabricius 1775 : Perrin 1
- *Garidella nigellastrum* L. 1753 : Cianfarani et Septier 6
- *Garrulus glandarius* (L. 1758) : Gaget 1
- *Gasterosteus aculeatus* L. 1758 : Perrin 4, Persat 4
- *Gavia* Forster 1788 : Michelot 1
- *Gastrum badium* Pers. 1809 : Cavet et Martin 6
- *Gastrum campestre* Morgan 1887 : Cavet et Martin 6
- *Gastrum floriformis* Vittad. : Cavet et Martin 6
- *Gastrum striatum* DC. 1805 : Cavet et Martin 6
- *Geopora sumneriana* Cooke 1877 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Geranium robertianum* L. 1753 : Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4, Cianfarani et Septier 6
- *Geranium sylvaticum* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Geranium x oxonianum* Yeo 1985 : Denninger 4
- *Geum urbanum* L. 1753 : Weiss 3
- *Glaucopsyche alexis* (Poda 1761) : Jauneau et Darpheuil 2
- *Glechoma hederacea* L. 1753 : Weiss 3, Rouse et al. 4
- *Glyceria notata* Chevall. 1827 : Rouse et al. 4
- *Gnorimus octopunctatus* Fabricius 1775 : Jauneau et Darpheuil 2, Perrin 4
- *Gnorimus variabilis* (L. 1758) : Ariagno et al. 3
- *Gobio gobio* (L. 1758) : Perrin 4, Gaget 7
- *Gomphus flavipes* Charpentier 1825 : Grand 1
- *Gomphus pulchellus* Selys 1840 : Grand 2
- *Gomphus vulgatissimus* (L. 1758) : Grand 1, Grand 4
- *Gymnopilus penetrans* (Fr. : Fr.) Murill : Desfrançais et Orcel 5
- *Gymnosporangium tremelloides* R. Hartig 1882 : Desfrançais 5
- *Halictus scabiosae* (Rossi 1790) : Rouse et al. 4
- *Harpagoxenus sublaevis* Nylander 1849 : Kaufmann et al. 5
- *Hebeloma crustuliniphorme* (Bull.) Quél. : Desfrançais 5
- *Hebeloma eburneum* Malençon 1970 : Desfrançais 5
- *Hebeloma hiemale* Bresadola 1898 : Desfrançais et Orcel 5
- *Hebeloma mesophaeum* (Pers.) Quél. 1872 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Hebeloma populinum* Romagn. 1965 : Desfrançais et Orcel 5

- *Hebeloma sinapizans* (Fr.) Sacc. 1887 : Desfrançais et Orcel 5
- *Hedera helix* L. 1753 : Ariagno et al. 3, Weiss (flore) 5
- *Helleborus foetidus* L. 1753 : Weiss 3
- *Helosciadium repens* (Jacq.) W.D.J.Koch 1824 : Diebolt 7
- *Helvella crispa* (Scop.) Fr. 1822 : Desfrançais et Orcel 5
- *Helvella crispa* var. *pithyophila* (Boud.) Donadini 1975 : Desfrançais et Orcel 5
- *Helvella lacunosa* (Fr.) 1818 : Desfrançais et Orcel 5
- *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf. 1941 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Heracleum sphondylium* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Hierophis viridiflavus* (Lacepède, 1789) : Dams et al. 4
- *Himantoglossum hircinium* (L.) Spreng. 1826 : Gaget 1, Gaget 7
- *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) P. Delforge 1999 : Michelot 1, Gaget 2
- *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen 1989 : Weiss 3
- *Hippolais polyglotta* (Vieillot 1817) : Gaget 1, Gaget 7
- *Hippophae rhamnoides* L. 1753 : Michelot 1
- *Hippuris vulgaris* L. 1753 : Dams et al. 4
- *Hirundo rustica* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 2
- *Holcus lanatus* L. 1753 : Weiss 3
- *Hordeum murinum* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Hottonia palustris* Batsch ex Borkh. 1797 : Michelot 1, Gaget 1
- *Hydrocharis morsus-ranae* L. 1753 : Gaget 1
- *Hydrocotyle vulgaris* L. 1753 : Michelot 1
- *Hydroporus* Clairville 1806 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Hygrocybe coccinea* (Schaeff. ex Fr.) P. Kumm. 1871 : Desfrançais 5
- *Hygrocybe pseudoconica* J. E. Lange 1923 : Cavet et Martin 6
- *Hyla arborea* (L. 1758) : Gaget 1
- *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm. 1871 : Desfrançais et Orcel 5
- *Hypoconera eduardi* Forel 1894 : Kaufmann et al. 5
- *Hypsugo savii* (Bonaparte 1837) : Michelot 1, Tupinier 5, Tupinier 6
- *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti 1768) : Gaget 1, Jauneau et Darpheuil 2, Rouse et al. 4
- *Ilex aquifolium* L. 1753 : Weiss 3
- *Impatiens balfourii* Hook.f. 1903 : Weiss (flore) 5
- *Impatiens glandulifera* Royle 1835 : Ariagno et al. 3
- *Impatiens parviflora* DC. 1824 : Ariagno et al. 3
- *Inachis io* Hübner 1819 : Rouse et al. 4
- *Inocybe fuscidula* Velenovsky 1955 : Desfrançais et Orcel 5
- *Inocybe geophylla* (Fr.) P. Kumm. 1871 : Desfrançais et Orcel 5

- *Inocybe perbrevis* (Weinn.) Gillet 1876 : Desfrançais et Orcel 5
- *Inula britannica* L. 1753 : Michelot 1
- *Inula helenium* L. 1753 : Rousse et al. 4
- *Iphiclides podalirius* (L. 1758) : Jauneau et Darpheuil 2, Rousse et al. 4
- *Iris foetidissima* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Iris pseudacorus* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Diebolt 7
- *Ischnura elegans* Vander Linden 1820 : Grand 1, Grand 2, Rousse et al. 4
- *Ischnura pumilio* Charpentier 1825 : Grand 1, Grand 2, Grand 4, Rousse et al. 4, Grand 6, Grand 7
- *Ischthosaura alpestris* Latreille 1801 : Gaget 1, Perrin 4, Rousse et al. 4, Dams et al. 4, Gaget 7
- *Isopyrum thalictroides* L. 1753 : Weiss 3, Denninger 4
- *Ixobrychus minutus* (L. 1766) : Michelot 1, Diebolt 7
- *Juncellus serotinus* (Rottb.) C.B.Clarke 1895 : Gaget 1
- *Juniperus communis* L. 1753 : Desfrançais 5
- *Kermes ilicis* (L. 1758) : Mouret 5
- *Kigelia africana* (Lam.) Benth. 1849 : Cianfarani et Septier 6
- *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke 1884 : Desfrançais et Orcel 5
- *Laccaria laccata var pallidifolia* (Scop.) Fr. 1883 : Desfrançais 5
- *Lactarius pubescens* (Fr.) Fr. 1838 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Lactarius sanguifluus* (Paulet) Fr. 1838 : Desfrançais et Orcel 5
- *Lactarius semisanguifluus* (L. ex Fr.) S.F. Gray 1821 : Desfrançais 5
- *Lactarius torminosus* (Schaeff.) Gray (1797) : Desfrançais 5
- *Lactuca serriola* L. 1756 : Weiss (flore) 5
- *Laetiporus sulfureus* (Bull.) Murrill 1920 : Desfrançais 5
- *Lamium galeobdolon* (L.) L. 1759 : Weiss 3, Denninger 4
- *Lampetra planeri* (Bloch 1784) : Michelot 1, Perrin 4
- *Lanius collurio* L. 1758 : Michelot 1, Gaget 2, Rousse et al. 4
- *Larus cachinnans* Naumann 1840 : Gaget 1, Gaget 7
- *Lasioglossum* (Curtis 1833) : Rousse et al. 4
- *Lasius alienus* (Foerster 1850) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius brunneus* (Latreille 1798) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius emarginatus* (Olivier 1792) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius Fabricius* 1804 : Kaufmann et al. 5
- *Lasius flavus* (Fabricius 1782) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius myops* (Forel 1894) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius neglectus* (Van Loon Boomsma & Andrásfalvy 1990) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius niger* (L. 1758) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius paralienus* (Seifert 1992) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius platythorax* (Seifert 1991) : Kaufmann et al. 5
- *Lasius umbratus* (Nylander 1846) : Kaufmann et al. 5
- *Lathraea squamaria* L. 1753 : Michelot 1
- *Lathyrus pratensis* L. 1753 : Rousse et al. 4
- *Leccinum carpini* (R. Schulz) M.M. Moser ex D.A. Reid 1965 : Desfrançais 5
- *Lemurella culicifera* (Rchb.f.) H.Perrier 1941 : Cianfarani et Septier 6
- *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. 1825 : Desfrançais 5
- *Lepidurus apus* L. 1758 : Perrin 1
- *Lepiota alba* (Bres.) Saccardo 1887 : Desfrançais et Orcel 5
- *Lepiota cristata* (Bolton) P. Kumm. (1871) : Desfrançais 5
- *Lepista saeva* (Fr.) P. D. Orton 1960 : Desfrançais 5
- *Lepista sordida* (Fr. : Fr.) Singer 1951 : Desfrançais 5
- *Lepthyphantes tenuis* (Blackwall 1852) : Ramousse 5
- *Lestes sponsa* Hansemann 1823 : Grand 1
- *Lestes virens* Charpentier 1825 : Grand 1
- *Leuciscus cephalus* L. 1758 : Perrin 4
- *Leuciscus leuciscus* (L. 1758) : Michelot 1
- *Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser 1977 : Desfrançais 5
- *Leucoagaricus macrorrhizus* (Locquin) ex E. Horak 1968 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier 1840) : Grand 1
- *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1825) : Grand 1
- *Libellula depressa* L. 1758 : Grand 2, Rousse et al. 4
- *Libellula fulva* Müller 1764 : Grand 1, Grand 4
- *Libellula quadrimaculata* L. 1758 : Grand 1, Grand 2, Grand 3, Grand 6, Grand 7
- *Ligustrum vulgare* L. 1753 : Desfrançais 5
- *Lilium martagon* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- *Limenitis reducta* Staudlinger 1901 : Rousse et al. 4
- *Limodorum abortivum* (L.) Sw. 1799 : Ariagno et al. 3
- *Linepithema humile* Mayr 1868 : Kaufmann et al. 5
- *Liparis loeselii* (L.) Rich. 1817 : Michelot 1
- *Lissotriton helveticus* Razoumovsky 1789 : Gaget 1, Jauneau et Darpheuil 2, Perrin 4, Rousse et al. 4, Dams et al. 4, Gaget 8
- *Lopinga achine* (Scopoli 1763) : Michelot 1
- *Lucanus cervus* (L. 1758) : Michelot 1, Ariagno et al. 3, Perrin 4, Rousse et al. 4, Dams et al. 4
- *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet 1987 : Weiss 1, Diebolt 7
- *Luronium natans* (L.) Raf. 1840 : Michelot 1
- *Luscinia megarhynchos* (Brehm 1831) : Gaget 1, Gaget 7
- *Luscinia svecica* (L. 1758) : Michelot 1
- *Lutra lutra* L. 1758 : Michelot 1
- *Luzula forsteri* (Sm.) DC. 1806 : Weiss 3
- *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin 1811 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Lycaena dispar* (Haworth 1802) : Michelot 1
- *Lycoperdon perlatum* Pers. 1796 : Desfrançais et Orcel 5
- *Lycopus europaeus* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer 1951 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Lysimachia nummularia* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Lysimachia vulgaris* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Lythrum salicaria* L. 1753 : Weiss 1, Diebolt 7
- *Maniola jurtina* (L. 1758) : Jauneau et Darpheuil 2
- *Marasmius oreades* (Bolton) Fr. (1836) : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Margaritifera auricularia* Schumacher 1816 : Perrin 1
- *Marrubium vulgare* L. 1753 : Dams et al. 4
- *Martes foina* (Erxleben 1777) : Gaget 2, Mouret 2, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Matthiola tricuspidata* (L.) R.Br. 1812 : Cianfarani et Septier 6
- *Mauremys leprosa* (Schweigger 1812) : Michelot 1
- *Megachile* (Latreille 1802) : Rousse et al. 4
- *Meioneta rurestris* (C. L. Koch 1836) : Ramousse 5
- *Meles meles* Boddaert 1785 : Ariagno et al. 3
- *Melica uniflora* Retz. 1779 : Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4
- *Melitaea cinxia* L. 1758 : Jauneau et Darpheuil 2
- *Mentha aquatica* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Mercurialis perennis* L. 1753 : Weiss 3
- *Mergus merganser* L. 1758 : Michelot 1
- *Mespilus germanica* L. 1753 : Denninger 4
- *Messor* Forel 1890 : Kaufmann et al. 5
- *Messor structor* (Latreille 1798) : Kaufmann et al. 5
- *Microcharon reginae* Dole et Coineau 1987 : Datry 8
- *Microtus agrestis* (Linnaeus 1761) : Gaget 8
- *Miliaria calandra* (L. 1758) : Gaget 2
- *Milvus migrans* (Boddaert 1783) : Michelot 1, Caton 1, Gaget 1, Dams et al. 4, Gaget 7
- *Minois dryas* (Scopoli 1763) : Michelot 1
- *Monomorium pharaonis* Fabricius 1758 : Kaufmann et al. 5
- *Morchella conica* Dill. ex Pers. 1794 : Desfrançais 5
- *Morchella esculenta* (L.) Pers. 1801 : Desfrançais 5
- *Morchella rotunda* (Fr.) Boud. 1907 : Desfrançais 5
- *Morchella vulgaris* (Pers.) Boud.-1897 : Desfrançais 5
- *Mormolyca hedwigiae* (Hamer & Dodson) M.A.Blanco 2007 : Cianfarani et Septier 6
- *Morus alba* L. 1753 : Gaget 2, Gaget 7
- *Motacilla alba* L. 1758 : Gaget 1
- *Motacilla cinerea* Tunstall 1771 : Gaget 1, Rousse et al. 4
- *Muscicapa striata* (Pallas 1764) : Gaget 1
- *Mustela erminea* L. 1758 : Mouret 2
- *Mustela nivalis* L. 1766 : Mouret 2
- *Myotis alcathoe* Helversen & Heller 2001 : Tupinier 6
- *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1817) : Ariagno et al. 3
- *Myotis blythi* (Tomes 1857) : Tupinier 6
- *Myotis daubentoni* (Kuhl 1817) : Dams et al. 4
- *Myotis myotis* (Borkhausen 1797) : Tupinier 6, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Myotis natterleri* (Kuhl 1817) : Tupinier 6, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Myricaria germanica* (L.) Desv. 1824 : Grand 1
- *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. 1973 : Diebolt 7
- *Myrmica* Latreille 1804 : Kaufmann et al. 5
- *Myrmica rubra* (L. 1758) : Kaufmann et al. 5
- *Myrmica sabuleti* Meinert 1861 : Kaufmann et al. 5
- *Myrmica scabrinodis* Nylander 1846 : Kaufmann et al. 5
- *Myrmica specioides* Bondroit 1918 : Kaufmann et al. 5
- *Myrmoxenus ravouxi* (André 1896) : Kaufmann et al. 5
- *Najas marina* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1, Denninger et van Maanen 1
- *Najas minor* All. 1773 : Michelot 1, Gaget 1
- *Nasturtium officinale* R.Br. 1812 : Rousse et al. 4
- *Neomys fodiens* (Pennant 1771) : Dams et al. 4
- *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman Pridgeon & M.W. Chase 1997 : Gaget 2
- *Neournula pouchetii* (Berthet & Riousset) Paden 1972 : Cavet et Martin 6
- *Nepenthes aristolochioides* Jebb & Cheek 1997 : Cianfarani et Septier 6
- *Nesticus cellulanus* (Clerck 1757) : Ramousse 5
- *Nesticus* Thorell 1869 : Ramousse 5
- *Netta rufina* (Pallas 1773) : Michelot 1
- *Niphargus rhenorhodanensis* Schellenberg 1937 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Niphargus Schiodte* 1849 : Perrin 4, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8, Datry 8
- *Niphargus virei* Chevreux 1896 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Numenius arquata* (L. 1758) : Gaget 2
- *Nuphar lutea* (L.) Sm. 1809 : Grand 1, Denninger et van Maanen 1, Diebolt 7

- *Nyctalus leisleri* (Kuhl 1817) : Ariagno et al. 3, Tupinier 6
- *Nyctalus noctula* (Schreber 1774) : Michelot 1, Dams et al. 4, Tupinier 6
- *Nycticorax nycticorax* (L. 1758) : Michelot 1, Gaget 1, Dams et al. 4
- *Nymphaea alba* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Oedaleus decorus* (Germar, 1825) : Michelot 1
- *Oenothera biennis* L. 1753 : Weiss 1, Ariagno et al. 3
- *Omophron limbatum* Fabricius 1776 : Perrin 1
- *Onobrychis arenaria* (Kit. ex Willd.) D. C. 1825 : Michelot 1
- *Onosma arenaria* Waldst. & Kit. 1812 : Michelot 1, Cianfarani et Septier 6
- *Onychogomphus forcipatus* L. 1754 : Grand 1, Grand 4
- *Ophioglossum vulgatum* (L. 1753) : Michelot 1, Caton 1, Gaget 1
- *Ophrys apifera* Huds. 1762 : Gaget 2, Gaget 7
- *Ophrys elatior* Gump. ex Paulus 1996
- *Ophrys fuciflora* (F.W.Schmidt) Moench. 1802 : Gaget 1
- *Orchis militaris* L. 1753 : Gaget 2
- *Orchis provincialis* Balb. 1806 : Ariagno et al. 3
- *Orchis simia* Lam 1779 : Gaget 2, Gaget 7
- *Oriolus oriolus* (L. 1758) : Gaget 1, Dams et al. 4
- *Ornithogalum pyrenaicum* L. 1753 : Weiss 3
- *Ornithogalum umbellatum* (L. 1753) : Cianfarani et Septier 6
- *Orthetrum albistylum* Selys 1848 : Grand 2
- *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe 1837) : Grand 2, Grand 4
- *Orthetrum cancellatum* L. 1758 : Grand 1, Grand 2
- *Orthetrum coerulescens* (Fabricius 1798) : Grand 1, Grand 2, Grand 4, Grand 6, Grand 7
- *Oryctes nasicornis* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Oryctolagus cuniculus* (L. 1758) : Mouret 2, Gaget 7
- *Osmia cornuta* (Latreille 1805) : Rouse et al. 4
- *Osmia rufa* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Osmunda regalis* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- *Panaeolina foenicicii* (Persoon) R. Maire 1933 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Papilio machaon* L. 1758 : Rouse et al. 4
- *Pararge aegeria* (L. 1758) : Jauneau et Darpheuil 2, Rouse et al. 4
- *Parastenocaris* Kessler 1913 : Datry 8
- *Paris quadrifolia* L. 1753 : Weiss 3
- *Parmelia subrudecta* Nyl. 1886 : Weiss (lichens) 5
- *Parmelia sulcata* Taylor 1836 : Weiss (lichens) 5
- *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch 1922 : Weiss 1, Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4, Weiss (flore) 5
- *Parus ater* (L. 1758) : Gaget 1, Rouse et al. 4
- *Parus caeruleus* L. 1758 : Gaget 1
- *Parus major* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 7, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Passer domesticus* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 2, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Passer montanus* (L. 1758) : Gaget 2
- *Paxillus involutus* (Batch. ex Fr.) : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Pelodytes punctatus* (Daudin 1802) : Gaget 1
- *Pelophylax kl. esculenta* : Gaget 1, Perrin 4, Gaget 7
- *Pelophylax ribidundus* (Pallas 1771) : Gaget 1, Perrin 4
- *Pernis apivorus* (L. 1758) : Michelot 1, Gaget 1, Gaget 7
- *Peucedanum gallicum* Latourr. 1785 : Denninger 4
- *Peziza pudicella* Korf 1986 : Cavet et Martin 6
- *Peziza varia* (Hedw.) (Hedw.) Alb. & Schwein 1805 : Desfrançais 5
- *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg 1977 : Weiss (lichens) 5
- *Pheidole pallidula* (Nylander 1849) : Kaufmann et al. 5
- *Phoenicurus ochruros* (Gmelin 1774) : Gaget 1, Gaget 7, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Phoenicurus phoenicurus* (L. 1753) : Gaget 1
- *Phoxinus phoxinus* L. 1758 : Perrin 4
- *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. 1841 : Michelot 1, Rouse et al. 4, Dams et al. 4, Diebolt 7
- *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman 1844 : Weiss 3, Denninger 4
- *Phylloscopus collybita* Vieillot 1817 : Gaget 1
- *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier 1882 : Weiss (lichens) 5
- *Physcia tenella* (Scop.) DC. 1805 : Weiss (lichens) 5
- *Phyteuma spicatum* L. 1753 : Denninger 4
- *Phytolacca americana* L. 1753 : Weiss 1, Denninger 4, Weiss (flore) 5
- *Pica pica* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 2
- *Picea abies* (L.) H. Karst 1881 : Desfrançais et Orcel 5
- *Picus viridis* L. 1758 : Gaget 1
- *Pieris brassicae* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Pieris napi* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Pieris rapae* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Pinguicula cyclosecta* Casper 1963 : Cianfarani et Septier 6
- *Pinus nigra* J.F. Arnold 1785 : Desfrançais 5
- *Pinus nigra subsp. laricio* Maire 1928 : Rouse et al. 4
- *Pinus sylvestris* L. 1753 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5, Cavet et Martin 6
- *Pipistrellus kuhli* (Kuhl 1817) : Tupinier 5, Tupinier 6
- *Pipistrellus nathusii* (Kuhl 1817) : Tupinier 6
- *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774) : Tupinier 5, Tupinier 6
- *Pipistrellus pygmaeus* (Leach 1825) : Dams et al. 4

- *Pitcairnia spicata* (Lam.) Mez. 1896 : Cianfarani et Septier 6
- *Plagiolepis* Mayr 1861 : Kaufmann et al. 5
- *Plagiolepis vindobonensis* Lomnicki 1925 : Kaufmann et al. 5
- *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb. 1828 : Caton 1
- *Platycnemis pennipes* Pallas 1771 : Grand 1
- *Plecotus* Geoffroy Saint-Hilaire 1828 : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Pleurothallis phyllocardioides* Schltr. 1923 : Cianfarani et Septier 6
- *Pleurotus dryinus* (Pers.) P. Kumm. 1871 : Desfrançais 5
- *Poa annua* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Poa palustris* L. 1759 : Gaget 1
- *Poa trivialis* L. 1753 : Cianfarani et Septier 6
- *Podarcis muralis* Laurenti 1768 : Dams et al. 4, Gaget 7
- *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. 1759 : Weiss (flore) 5
- *Polyergus rufescens* Latreille 1798 : Kaufmann et al. 5
- *Polygonatum multiflorum* (L.) Ail. 1785 : Weiss 3, Denninger 4
- *Polygonia c-album* (L 1758) : Rouse et al. 4
- *Polygonum hydropiper* L. 1753 : Weiss 1
- *Polyommatus hispanus* (Herrich-Schäffer 1852) : Michelot 1
- *Polypodium interjectum* Shivas 1961 : Weiss 3
- *Polyporus brumalis* (Pers.) Fr. 1818 : Desfrançais et Orcel 5
- *Polystichum aculeatum* (L.) Roth 1799 : Weiss 3
- *Polystichum x bicknellii* (H.Christ) Hahne 1905 : Weiss 3
- *Pontederia cordata* L. 1753 : Diebolt 7
- *Populus nigra* L. 1753 : Michelot 1, Villar et al. 1, Ariagno et al. 3, Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Portulaca oleracea* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Potamogeton coloratus* Hornem. 1813 : Michelot 1
- *Potamogeton nodosus* Poir. 1816 : Denninger et van Maanen 1
- *Potamopyrgus antipodarum* J.E. Gray 1843 : Perrin 1
- *Potentilla delphinensis* Gren. & Godr. 1849 : Cianfarani et Septier 6
- *Primula vulgaris* Huds. 1762 : Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4
- *Prionus coriarius* (L. 1767) : Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4
- *Prosopistoma foliaceum* Fourcroy 1785 : Perrin 1
- *Protoetiaaeruginosa* (L. 1767) : Ariagno et al. 3, Perrin 4
- *Prunus avium* L. 1755 : Weiss 3, Rouse et al. 4, Desfrançais 5
- *Prunus laurocerasus* L. 1753 : Desfrançais 5
-

- *Psathyrella leucotropha* (Berk.& Br.) P.D.Orton 1960 : Desfrançais et Orcel 5
- *Psathyrella polycystis* (Romagn.) Bon 1983 : Desfrançais et Orcel 5
- *Psatyrella candolleana* (Fr.) Maire 1913 : Desfrançais 5
- *Pseudocandona zschokkei* Wolf 1920 : Datry 8
- *Pseudoomphalina pachyphylla* (Fr.) Knudsen 1992 : Cavet et Martin 6
- *Pulsatilla rubra* Delarbre 1800 : Michelot 1
- *Pungitius pungitius* (L. 1758) : Rouse et al. 4, Persat 4
- *Pyrola minor* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer 1776) : Grand 2, Grand 3, Grand 4
- *Quercus ilex* L. 1753 : Cavet et Martin 6
- *Quercus petraea* (Matt.) LiebL. 1784 : Weiss 3
- *Quercus pubescens* Wild. 1796 : Weiss 3, Desfrançais 5
- *Quercus rubra* L. 1753 : Desfrançais et Orcel 5, Cavet et Martin 6
- *Rallus aquaticus* L. 1758 : Dams et al. 4
- *Ramalina farinacea* (L.) Ach. 1810 : Weiss (lichens) 5
- *Ramicola centunculus* (Fr.) Watling 1989 : Cavet et Martin 6
- *Rana dalmatina* Fitzinger 1838 : Gaget 1
- *Rana temporaria* L. 1758 : Gaget 1
- *Ranunculus ficaria* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Ranunculus gramineus* L. 1753 : Michelot 1
- *Ranunculus lingua* : Diebolt 7
- *Ranunculus sceleratus* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1
- *Ravenala madagascariensis* Sonn. 1782 : Cianfarani et Septier 6
- *Regulus ignicapillus* (Temminck 1820) : Gaget 1
- *Remiz pendulinus* (L. 1758) : Michelot 1, Diebolt 7
- *Reticularia lycoperdon* Bull. 1790 : Desfrançais et Orcel 5
- *Reynoutria Houtt.* 1777 : Perrin 1, Michelot 1, Weiss 1, Perrin 4, Dams et al. 4, Weiss (flore) 5
- *Reynoutria japonica* (Houtt.) Ronse Decr. 1988 : Denninger et van Maanen 1, Ariagno et al. 3, Denninger 4
- *Reynoutria x bohémica* Chrtek & Chrtkova 1983 : Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4
- *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber 1774) : Michelot 1
- *Rhodeus sericeus* (Pallas 1776) : Michelot 1
- *Rhodocybe cedretorum* Bidaud & Cavet 1992 : Cavet et Martin 6
- *Rhodocybe gemina* (Fr.) Kuyper & Noordel. 1987 : Desfrançais et Orcel 5
- *Ribes rubrum* L. 1753 : Weiss 3, Denninger 4
- *Riparia riparia* (L. 1758) : Gaget 1
- *Robinia pseudoacacia* L. 1753 : Michelot 1, Weiss 3, Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4, Weiss (flore) 5, Desfrançais et Orcel 5, Cavet et Martin 6

- *Rorippa palustris* (L.) Besser 1822 : Weiss 1
- *Rorippa sylvestris* (L.) Besser 1822 : Weiss 1
- *Rumex hydrolapathum* Huds. 1778 : Dams et al. 4
- *Ruscus aculeatus* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Denninger 4
- *Russula amoenolens* Romagn. 1952 : Desfrançais et Orcel 5
- *Russula fragilis* Fr. 1838 : Desfrançais 5
- *Russula insignis* Quél. 1888 : Desfrançais et Orcel 5
- *Russula laurocerasi* Melzer 1920 : Desfrançais 5
- *Russula pectinata* (Bulliard) Fries 1838 : Desfrançais et Orcel 5
- *Russula pectinatoides* Peck 1907 : Desfrançais et Orcel 5
- *Russula sanguinaria* (Schumach.) Rauschest 1989 : Desfrançais et Orcel 5
- *Russula subfoetens* W. G. Sm. 1873 : Desfrançais et Orcel 5
- *Rutilus rutilus* (L. 1758) : Gaget 7
- *Sagina apetala* Ard. 1763 : Weiss (flore) 5
- *Sagina procumbens* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Sagittaria sagittifolia* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Salamandra salamandra* (L. 1758) : Gaget 1, Perrin 4, Gaget 8
- *Salaria fluviatilis* (Asso 1801) : Perrin 1
- *Salix alba* L. 1753 : Ariagno et al. 3
- *Salix cinerea* L. 1753 : Michelot 1
- *Salix daphnoides* Vill. 1779 : Michelot 1
- *Salix purpurea* L. 1753 : Michelot 1
- *Salix viminalis* L. 1753 : Michelot 1
- *Salmo trutta fario* L. 1758 : Michelot 1, Perrin 4
- *Salticus Latreille 1804* : Ramousse 5
- *Salticus scenicus* (Clerck 1757) : Ramousse 5
- *Sambucus nigra* L. 1753 : Rouse et al. 4, Cavet et Martin 6
- *Sanicula europaea* L. 1753 : Weiss 3
- *Saperda carcharias* (L. 1758) : Perrin 4
- *Sarracenia leucophylla* Raf. 1817 : Cianfarani et Septier 6
- *Satyrium pruni* (L. 1758) : Jauneau et Darpheuil 2
- *Saxicola rubicola* (L. 1766) : Jauneau et Darpheuil 2
- *Saxicola torquatus* L. 1766 : Gaget 1
- *Scardinius erythrophthalmus* (L. 1758) : Gaget 7
- *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla 1888 : Diebolt 7
- *Scilla bifolia* L. 1753 : Weiss 3
- *Sciurus vulgaris* L. 1758 : Jauneau et Darpheuil 2, Ariagno et al. 3
- *Scleroderma aerolatum* Ehrenb. 1818 : Desfrançais 5
- *Scleroderma bovista* Fries 1829 : Desfrançais et Orcel 5
- *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers. 1801 : Desfrançais et Orcel 5
- *Scolymus hispanicus* L. 1753 : Weiss (flore) 5

- *Scrofularia nodosa* L. 1753 : Denninger 4
- *Scutellaria galericulata* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Scutellaria hastifolia* L. 1753 : Dams et al. 4
- *Scutigera coleoptrata* (L. 1758) : Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Scytodes Latreille 1804* : Ramousse 5
- *Scytodes thoracica* (Latreille 1804) : Ramousse 5
- *Segestria bavarica* C. L. Koch 1843 : Ramousse 5
- *Segestria florentina* (Rossi 1790) : Ramousse 5
- *Segestria Latreille 1804* : Ramousse 5
- *Segestria senoculata* (L. 1758) : Ramousse 5
- *Senecio inaequidens* DC. 1838 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- *Senecio paludosus* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1, Denninger et van Maanen 1, Weiss 1
- *Serinus serinus* L. 1766 : Gaget 1
- *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. 1812 : Weiss (flore) 5
- *Siettitia Abeille de Perrin 1904* : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8, Detry 8
- *Simocybe centunculus* (Fr. : Fr.) P. Karst 1879 : Cavet et Martin 6
- *Sitta europaea* L. 1758 : Gaget 1, Perrin 4
- *Solanum lycopersicum* L. 1753 : Weiss 1
- *Solenopsis fugax* Latreille 1798 : Kaufmann et al. 5
- *Solenopsis Westwood 1840* : Kaufmann et al. 5
- *Solidago gigantea* Alton 1789 : Weiss 1, Rouse et al. 4, Weiss (flore) 5
- *Somatochlora flavomaculata* Vander Linden 1825 : Grand 1
- *Sonchus arvensis* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Sonchus asper* (L.) Hill 1769 : Weiss (flore) 5
- *Sonchus oleraceus* L. 1753 : Weiss (flore) 5
- *Sowerbyella radiculata* (Sowerby) Nannf.1938 : Desfrançais et Orcel 5
- *Sparganium emersum* L. 1753 : Michelot 1, Gaget 1
- *Sparganium erectum* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Rouse et al. 4, Dams et al. 4
- *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyco et Sutton 1969 : Cavet et Martin 6
- *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich. 1817 : Michelot 1
- *Spirodela polyrhiza* (L.) Scheid. 1839 : Denninger et van Maanen 1, Dams et al. 4
- *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. 1810 : Weiss 1, Weiss (flore) 5
- *Stachys palustris* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Stachys sylvatica* L. 1753 : Weiss 3
- *Stanhopea anfracta* Rolfe 1904 : Cianfarani et Septier 6
- *Steatoda Sundevall 1833* : Ramousse 5
- *Stellaria holostea* L. 1753 : Weiss 3, Ariagno et al. 3
- *Stellaria media* (L.) Vill. 1789 : Weiss (flore) 5
- *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. 1800 : Desfrançais 5

- *Stereum reflexulum* Reid 1969 : Cavet et Martin 6
- *Sterna hirundo* L. 1758 : Michelot 1
- *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky 1838) : Gaget 1, Gaget 2
- *Streptopelia turtur* (L. 1758) : Gaget 1
- *Strix aluco* L. 1758 : Gaget 1, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Strobilurus stephanocystis* (Kühner & Romagn. ex Hora) Singer 1962 : Desfrançais et Orcel 5
- *Strobilurus tenacellus* (Pers.) Singer 1962 : Desfrançais et Orcel 5, Desfrançais 5
- *Strongylognathus testaceus* (Schenck 1852) : Kaufmann et al. 5
- *Stropharia coronilla* (Bull. : Fr.) Quélet 1872 : Desfrançais et Orcel 5
- *Sturnus vulgaris* L. 1758 : Gaget 1, Mouret 2, Gaget 7
- *Succisa pratensis* Moench 1794 : Denninger 4
- *Succisella inflexa* (Kluk) Beck 1893 : Rouse et al. 4
- *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze (1898) : Desfrançais 5
- *Suillus granulatus* (L.) Roussel 1796 : Desfrançais 5
- *Suillus luteus* (L.) Gray 1821 : Desfrançais 5
- *Sylvia atricapilla* (L. 1758) : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 7
- *Sylvia borin* Boddaert 1783 : Gaget 1, Gaget 2
- *Sylvia communis* Latham 1787 : Gaget 1
- *Sympetrum depressiusculum* (Selys 1841) : Grand 1, Michelot 1
- *Sympetrum fonscolombii* (Sélys 1840) : Grand 2
- *Sympetrum sanguineum* (Müller 1764) : Grand 6, Grand 7
- *Sympetrum striolatum* (Charpentier 1840) : Grand 2, Grand 3
- *Sympetrum vulgatum* (L. 1758) : Grand 1
- *Symphylella vulgaris* (Hansen 1903) : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- *Tachymarptis melba* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Tadarida teniotis* (Rafinesque 1814) : Michelot 1, Tupinier 6
- *Tanacetum vulgare* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Tapinoma erraticum* Latreille 1789 : Kaufmann et al. 5
- *Tapinoma Forster 1850* : Kaufmann et al. 5
- *Tapinoma nigerrimum* (Nylander 1856) : Kaufmann et al. 5
- *Tarentola mauritanica* (L. 1758) : Michelot 1
- *Taxus baccata* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Tegenaria Latreille 1804* : Ramousse 5
- *Tegeneria domestica* (Clerck 1757) : Ramousse 5
- *Telestes souffia* (Risso 1827) : Michelot 1
- *Teleutomyrnex schneideri* Klutter 1950 : Kaufmann et al. 5
- *Temnothorax* Mayr 1861 : Kaufmann et al. 5
- *Tetramorium* Mayr 1855 : Kaufmann et al. 5

- *Tetramorium sp.* E Schlick-Steiner et al. 2006 : Kaufmann et al. 5
- *Tetrax tetrax* (L. 1758) : Gaget 2
- *Teucrium scorodonia* L. 1753 : Weiss 3
- *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller 1775) : Cavet et Martin 6
- *Thelypteris palustris* Schott 1834 : Michelot 1
- *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer 1828) : Perrin 1
- *Theodoxus fluviatilis* (L. 1758) : Perrin 1
- *Thuja plicata* D.Don ex Lamb. 1824 : Desfrançais 5
- *Thymallus thymallus* (L. 1758) : Michelot 1
- *Thymus vulgaris* L. 1753 : Michelot 1
- *Thyselinum palustre* (L.) Hoffm. 1814 : Michelot 1
- *Tilia cordata* Mill. 1768 : Ariagno et al. 3
- *Tilia* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Tilia platyphyllos* Scop. 1771 : Ariagno et al. 3, Desfrançais et Orcel 5
- *Trametes versicolor* (L.) Lloyd (1921) : Desfrançais 5
- *Trapa natans* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Trichius zonatus* Germar 1829 : Rouse et al. 4
- *Tricholoma cedretorum* (Bon) A. Riva 2000 : Desfrançais 5
- *Tricholoma gausapatum* (Fr.) Quél. 1872 : Desfrançais 5
- *Tricholoma loricatum* (Fr.) Kühner ex Kalamees 1994 : Desfrançais et Orcel 5
- *Tricholoma populinum* J.E. Lange 1933 : Desfrançais et Orcel 5
- *Tricholoma scalpuratum* (Fr.) Quél. 1872 : Desfrançais et Orcel 5
- *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm.1871 : Desfrançais 5
- *Triturus cristatus* (Laurenti 1768) : Gaget 1, Perrin 4
- *Troglodytes troglodytes* (L. 1758) : Gaget 1
- *Tubaria hiemalis* Romagn. ex Bon 1973 : Desfrançais 5
- *Turdus merula* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 2, Gaget 7
- *Turdus philomelos* Brehm 1831 : Gaget 1
- *Turdus pilaris* L. 1758 : Jauneau et Darpheuil 2
- *Turdus viscivorus* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 7
- *Typha latifolia* L. 1753 : Rouse et al. 4, Diebolt 7
- *Typha minima* Funck 1794 : Michelot 1
- *Typha shuttleworthii* W.D.J.Koch & Sond. 1844 : Gaget 1
- *Tyto alba* (Scopoli 1769) : Gaget 2, Jauneau et Darpheuil 2, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- *Ulmus laevis* Pall. 1784 : Michelot 1, Dams et al. 4
- *Ulmus minor* Mill. 1768 : Ariagno et al. 3, Rouse et al. 4
- *Uncarina grandidieri* (Baill.) Stapf. 1895 : Cianfarani et Septier 6
- *Upupa epops* L. 1758 : Gaget 1, Gaget 2, Perrin 4

- *Urtica dioica* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1, Weiss 3, Rouse et al. 4
- *Usnea Dill.* ex Adans. 1763 : Weiss (lichens) 5
- *Utricularia alpina* Jacq. 1760 : Cianfarani et Septier 6
- *Utricularia australis* R.Br. 1810 : Denninger et van Maanen 1
- *Utricularia* L. 1753 : Diebolt 7
- *Utricularia minor* L. 1753 : Michelot 1
- *Utricularia vulgaris* L. 1753 : Michelot 1
- *Valeriana officinalis* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Vallisneria spiralis* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Vanessa atalanta* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Vascellum pratense* (Pers.Medlk : Pers.) Kreisel 1962 : Desfrançais 5
- *Verbascum blattaria* L. 1753 : Denninger et van Maanen 1
- *Veronica anagallis-aquatica* L. 1753 : Rouse et al. 4
- *Veronica montana* L. 1755 : Weiss 3
- *Veronica persica* Poir. 1808 : Weiss (flore) 5
- *Victoria regia* Lindley 1837 : Perrin 1
- *Vincetoxicum hirundinaria* Medik 1790 : Denninger et van Maanen 1
- *Vitis vinifera* L. 1753 x *V. rupestris* Scheele 1848 : Michelot 1
- *Vitis vinifera subsp. sylvestris* (C.C.Gmel.) Hegi 1925 : Michelot 1
- *Volvariella gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle 1986 : Desfrançais et Orcel 5
- *Vulpes vulpes* Say 1823 : Gaget 2, Mouret 2, Gaget 7
- *Wollemia nobilis* W.G. Jones K.D. Hill & J.M. Allen 1995 : Cianfarani et Septier 6
- *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. 1858 : Weiss (lichens) 5
- *Xerocomus chrysenteron* (Krombh.) Quél. 1896 : Desfrançais et Orcel 5
- *Xerocomus rubellus* (Krombh.) Quél. 1896 : Desfrançais et Orcel 5
- *Xylocopa iris* (Christ 1791) : Rouse et al. 4
- *Xylocopa valga* Gerstaecker 1872 : Rouse et al. 4
- *Xylocopa violacea* (L. 1758) : Rouse et al. 4
- *Zingel asper* (L. 1758) : Perrin 1
- *Zygiella* F.O. P. Cambridge 1902 : Ramousse 5
- *Zygiella x-notata* (Clerk 1757) : Ramousse 5

Index des noms de lieux

Les mentions de l'index renvoient aux références des articles concernés: noms des auteurs et numéro de chapitre.

Les mentions concernant la commune de Lyon comportent le nom Lyon et le numéro d'arrondissement. Le sigle *GL* signale que le lieu cité est situé au sein du Grand Lyon, à l'exception des lieux situés au sein de la commune de Lyon. Les mentions de lieux extérieurs au Grand Lyon sont accompagnées de l'indication du département français concerné.

- **Albigny-sur-Saône (GL)** : Grand 1, Weiss 3, Ariagno et al. 3, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- **Balan (Ain)** : Kaufmann et al. 5
- **Bourg-en-Bresse (Ain)** : Persat 4
- **Bron (GL)** : Weiss 2, Desfrançais 5, Cavet et Martin 6
- **Cailloux-sur-Fontaines (GL)** : Perrin 4, Gaget 2
- **Caluire-et-Cuire (GL)** : Grand 2, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Champagne-au-Mont-d’Or (GL)** : Perrin 4
- **Charbonnières-les-Bains (GL)** : Ariagno et al. 3, Tupinier 6
- **Charly (GL)** : Desfrançais 5
- **Chasselay (Rhône)** : Weiss 3, Perrin 4
- **Chassieu (GL)** : Weiss 3
- **Collonges-au-Mont-d’Or (GL)** : Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Corbas (GL)** : Gaget 2, Gaget 5, Gaget 7
- **Couzon-au-Mont-d’Or (GL)** : Denninger et van Maanen 1, Cianfarani et Septier 6, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- **Craponne (GL)** : Weiss 3
- **Crépieux-Charmy (Rillieux-la-Pape et Vaulx-en-Velin, GL)** : Michelot 1, Caton 1, Villar et al. 1, Ariagno et al. 3, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Croix-Rousse (Lyon 4^e arrondissement)** : Perrin 4, Cianfarani et Septier 6, Ariagno et al. (milieu souterrains) 8
- **Curis-au-Mont-d’Or (GL)** : Ariagno et al. 3, Perrin 4
- **Dardilly (GL)** : Weiss 3, Ariagno et al. 3, Denninger 4
- **Décines-Charpieu (GL)** : Michelot 1, Grand 4
- **Dombes (Ain)** : Perrin 1, Michelot 1, Denninger et van Maanen 1, Grand 2, Grand 3, Perrin 4, Grand 7
- **Ecully (GL)** : Perrin 4, Grand 6
- **Feyssine, parc (Villeurbanne, GL)** : Villar et al. 1, Ariagno et al. 3, Kaufmann et al. 5, Tupinier 6
- **Feyzin (GL)** : Gaget 2, Tupinier 6, Gaget 7
- **Fleurieu-sur-Saône (GL)** : Perrin 4
- **Fontaines-Saint-Martin (GL)** : Perrin 4, Gaget 8
- **Fontaines-sur-Saône** : Perrin 4
- **Fourvière (Lyon 5^e arrondissement)** : Rouse et al. 4, Ariagno et al. 3, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Genay (GL)** : Grand 2, Perrin 4
- **Gerland (Lyon, 7^e arrondissement)** : Grand 1, Ariagno et al. 3, Kaufmann et al. 5, Grand 6, Tison 7
- **Givors (GL)** : Grand 1, Grand 2, Weiss 3, Grand 3, Grand 4
- **Grigny (GL)** : Grand 1, Gaget 1, Desfrançais 5
- **Guillotière (Lyon 7^e arrondissement)** : Persat 4
- **Heyrieux (Isère)** : Gaget 2, Tison 7
- **Île Barbe (Lyon 9^e arrondissement)** : Grand 1, Ariagno et al. 3, Berthet 8
- **Île de la Chèvre (de Feyzin à Vernaison, GL)** : Gaget 1, Gaget 7
- **Île de la Pape (Rillieux-la-Pape, GL)** : Michelot 1
- **Île de la Table Ronde (Vernaison, Grigny, GL)** : Gaget 1, Gaget 7, Ariagno et al. 3
- **Irigny (GL)** : Gaget 1, Perrin 4, Dams 4, Desfrançais 5
- **Jonage (GL)** : Perrin 1, Turquin 1, Grand 1, Michelot 1, Perrin 4, Grand 4, Ariagno et al. 3
- **Jonage, canal (GL)** : Grand 1, Michelot 1, Villar et al. 1, Gaget 1, Perrin 4, Ariagno et al. 3
- **Jons (Rhône)** : Michelot 1
- **La Mulatière (GL)** : Perrin 1, Perrin 4, Berthet 8
- **La Tour-de-Salvagny (GL)** : Weiss 3
- **Lacroix-Laval, parc (Marcy-l'Étoile, GL)** : Tupinier 6, Grand 6, Ariagno et al. 3
- **Limonest (GL)** : Perrin 4, Denninger 4, Grand 6
- **Lissieu (GL)** : Denninger 4

- **Lyon**: Perrin 1, Turquin 1, Grand 1, Michelot 1, Caton 1, Gaget 1, Gaget 2, Perrin 4, Grand 4, Rousse et al. 4, Persat 4, Denninger 4, Gaget 5, Weiss (lichens) 5, Grand 5, Cianfarani et Septier 6, Tupinier 6, Gaget 7, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8
- **Lyon 1^{er} arrondissement**: Tupinier 5
- **Lyon 2^e arrondissement**: Perrin 1, Gaget 5, Tupinier 5, Berthet 8
- **Lyon 3^e arrondissement**: Weiss 3
- **Lyon 4^e arrondissement**: Gaget 5, Berthet 8
- **Lyon 5^e arrondissement**: Perrin 4, Tupinier 5
- **Lyon 6^e arrondissement**: Tupinier 5
- **Lyon 7^e arrondissement**: Grand 1
- **Lyon 8^e arrondissement**: Grand 5
- **Lyon 9^e arrondissement**: Perrin 4, Berthet 8
- **Marcy-L'Étoile (GL)**: Weiss 3, Ariagno et al. 3, Grand 6
- **Meyzieu (GL)**: Michelot 1, Perrin 4, Grand 4
- **Millery (Rhône)**: Desfrançais 5
- **Mions (GL)**: Grand 3
- **Miribel-Jonage, parc**: Perrin 1, Turquin 1, Grand 1, Michelot 1, Villar et al. 1, Weiss 1, Ariagno et al. 3, Perrin 4
- **Montanay (GL)**: Weiss 3, Perrin 4
- **Monts d'Or**: Weiss 3, Grand 3, Perrin 4, Ramousse 5, Ariagno et al. (milieux rupestres) 8, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Neuville-sur-Saône (GL)**: Denninger et van Maanen 1, Weiss 3, Perrin 4, Tupinier 6
- **Oullins (GL)**: Tison 7
- **Parilly, parc (Bron et Vénissieux, GL)**: Kaufmann et al. 5, Cavet et Martin 6, Gaget 6
- **Part-Dieu (Lyon 3^e arrondissement)**: Weiss (flore) 5
- **Perrache (Lyon 2^e arrondissement)**: Perrin 1, Tupinier 5, Desfrançais et Orcel 5, Berthet 8
- **Pierre-Bénite (GL)**: Grand 1, Gaget 1, Denninger et van Maanen 1, Desfrançais 5, Tison 7
- **Poleymieux-au-Mont-d'Or (GL)**: Weiss 3, Ariagno et al. 3, Perrin 4, Tupinier 6, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Quincieux (Rhône)**: Perrin 4
- **Rillieux-la-Pape (GL)**: Michelot 1, Caton 1, Ariagno et al. 3
- **Rochetaillée (GL)**: Perrin 4
- **Saint Priest (GL)**: Weiss 1, Weiss 2, Ariagno et al. 3, Weiss 3, Desfrançais et Orcel 5
- **Saint-Cyr-au-Mont-d'Or (GL)**: Perrin 4
- **Saint-Didier-au-Mont-d'Or (GL)**: Perrin 4, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Sainte-Foy-lès-Lyon (GL)**: Berthet 8
- **Saint-Fons (GL)**: Ariagno et al. (milieux souterrains) 8
- **Saint-Genis-Laval (GL)**: Jauneau et Darpheuil 2, Desfrançais 5
- **Saint-Genis-les-Ollières (GL)**: Weiss 3
- **Saint-Germain-au-Mont-d'Or (GL)**: Grand 1, Denninger et van Maanen 1
- **Saint-Romain-au-Mont-d'Or (GL)**: Ariagno et al. 3, Ariagno et al. (milieux souterrains) 8, Gaget 8
- **Saint-Symphorien-d'Ozon (Rhône)**: Perrin 4
- **Sathonay-Camp (GL)**: Perrin 4
- **Sathonay-Village (GL)**: Perrin 4
- **Solaize (GL)**: Weiss 1
- **Tassin-la-Demi-Lune (GL)**: Tupinier 6
- **Tête d'Or, parc (Lyon 6^e arrondissement)**: Turquin 1, Denninger et van Maanen 1, Ariagno et al. 3, Rousse et al. 4, Kaufmann et al. 5, Cianfarani et Septier 6, Tupinier 6
- **Vaise (Lyon 5^e arrondissement)**: Perrin 4, Rousse et al. 4, Persat 4, Grand 5, Mouret 5, Grand 6
- **Valence (Drôme arrondissement)**: Persat 4, Kaufmann et al. 5
- **Vaux-en-Verin (GL)**: Michelot 1, Caton 1, Perrin 4, Grand 4
- **Vénissieux (GL)**: Gaget 2, Gaget 6, Gaget 7
- **Vernaison (GL)**: Perrin 1, Grand 1, Weiss 1, Desfrançais 5
- **Villeurbanne (GL)**: Perrin 1, Michelot 1, Weiss 1, Ariagno et al. 3, Perrin 4, Persat 4, Weiss (flore) 5, Kaufmann et al. 5, Grand 5, Tison 7
- **Vourles (Rhône)**: Desfrançais 5

Pour citer cet ouvrage : WEISS Stéphane, TURQUIN Marie-José,
TUPINIER Yves, TISON Jean-Marc, RAMOUSSE Raymond,
PERRIN Jean-François, KAUFMANN Bernard, GRAND Daniel
et DESFRANÇAIS Roger (coordinateurs), 2012.
Regards sur les milieux naturels et urbains de l'agglomération lyonnaise.
Grand Lyon, Lyon, 276 pages.

© Grand Lyon
20, rue du Lac - BP 3103 - 69399 Lyon cedex 03
www.grandlyon.com
EAN 9782746647763
2012

Directeur de la publication : Benoît Quignon
Contact : Délégation Générale au Développement Urbain -
Service Observation et Valorisation des Données

Réalisation : Native communications, Lyon
Impression : FOT, Lyon

Impression avec des encres végétales

