

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

2010

ÉVALUATION DE LA BIODIVERSITÉ RHÔNALPINE 1960-2010



GRANDLYON
communauté urbaine

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

Sommaire

Avant-propos

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

Introductions

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

Partie 1 : une histoire tourmentée entre Rhône et Alpes

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

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

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

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

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

Partie 4 : des espèces influencées par les activités humaines

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

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

Partie 5 : découverte de nouveaux mondes

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

Partie 6 : des biocénoses sentinelles du changement global

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

Partie 7 : synthèse sur la biodiversité rhonalpine en 2010

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

Les fourmis en France à l'heure de la biodiversité

Bernard Kaufmann

Quel est l'état des lieux de nos connaissances et de nos compétences sur les fourmis françaises et comment ces connaissances peuvent-elles servir les gestionnaires d'espaces naturels, de Rhône-Alpes et d'ailleurs, à l'heure où la biodiversité devient une thématique socialement reconnue ? C'est ce que nous allons tenter, très brièvement, d'éclaircir ici.

Les fourmis

La famille des Formicidés (les fourmis) est présente sur toute la surface du globe, à l'exception des pôles et d'îles très isolées. On compte à l'heure actuelle plus de 12 500 espèces décrites, et il en reste probablement autant à trouver (LACH *et al.*, 2010). Tous les milieux, à l'exception d'extrêmes de froid et d'humidité, possèdent leurs fourmis, avec un maximum de diversité en zone tropicale. La liste actualisée des espèces de France et de Corse décompte 213 espèces appartenant à 40 genres et 6 sous-familles (CASEVITZ-WEULERSSE et GALKOWSKI, 2009).

Comme le décrit en détail un récent et excellent ouvrage (LACH *et al.*, 2010), les fourmis représentent, en raison de leur biomasse importante et de la variété de leurs fonctions écologiques, un élément souvent primordial des écosystèmes. Par exemple, en forêt amazonienne, l'essentiel de la bioturbation, c'est-à-dire l'enfouissement de matière organique et la remontée de éléments minéraux du sol, est dûe aux fourmis et termites. Autre exemple, la dispersion des graines de très nombreuses plantes herbacées dans le monde est assurée par des fourmis (on parle de myrmécochorie). Les fourmis sont aussi des prédatrices inlassables qui contribuent à éviter les pullulations de phytophages ou de xylophages. Enfin elles sont nécrophages et coprophages et participent ainsi aux processus de dégradation de la matière organique.

Cette diversification des rôles écologiques des fourmis prend racine dans le temps long : d'après les études les plus récentes, l'essentiel des genres actuels daterait de la fin du Crétacé, juste avant et juste après l'extinction des dinosaures, et aurait accompagné la diversification des plantes à fleur et de leurs phytophages et parasites, dont les fourmis se nourrissent ou se servent comme bétail (MOREAU *et al.*, 2006).

Humanité et Fourmis

Toutes les sociétés humaines, sauf les peuples de l'Arctique, sont en contact avec les fourmis, qui font partie des quelques insectes pouvant être identifiés (à la famille) par littéralement tout le monde, comme les moustiques ou les blattes. Au-delà du simple côtoiement, l'intérêt que portent les sociétés humaines aux fourmis concerne traditionnellement leur impact économique ou leurs structures sociales. L'impact économique reste modeste, mais des ressources considérables sont allouées à la lutte, le plus souvent chimique, contre les

cas les plus gênants comme les fourmis défoliatrices sud-américaines, les espèces invasives répandues partout dans le monde par nos activités commerciales, et les envahissements en général temporaires de nos maisons par des espèces locales.

Sur le plan des structures sociales, si l'on est sorti depuis la dernière guerre mondiale d'une idée de société modèle pour l'humanité (SLEIGH, 2007), la sociobiologie et son avatar l'écologie comportementale avaient fortement relancé les études des sociétés de fourmis dès les années 60. Au delà de l'évolution de la socialité, l'étude du fonctionnement des sociétés du point de vue ergonomique et « bionomique » représente une direction de recherche féconde en France et en Belgique, avec, au centre de cette thématique, l'aspect d'auto-organisation de nombreux comportement sociaux, comme par exemple la construction de nids, la mise en place de pistes de récolte ou les déménagements.

La recherche en systématique et en écologie des fourmis

Les champs de recherche à forte utilité sociale ou à fort potentiel scientifique ont partiellement limité les études de systématique ou d'écologie de terrain, en particulier dans notre pays, où il n'y a plus de systématicien universitaire actif, ni d'équipe de recherche dédiée à l'écologie des fourmis métropolitaines. Par exemple, sur 130 publications internationales référencées dans ISI Web Of Science entre 2004 et 2010, portant une adresse française et où apparaît le mot Formicidae (en mot-clé, dans le titre ou le résumé), seules 29 portaient sur des espèces de métropole, et parmi celles-ci, seules 4 avaient pour thème l'écologie ou de la répartition d'espèces. Nos équipes sont en revanche fortement impliquées en Afrique, Amérique Centrale ou du Sud, Nouvelle-Calédonie et Guyane. Les équipes françaises et belges travaillant localement s'intéressent essentiellement à l'organisation des activités des sociétés (auto-organisation) ou à l'évolution sociale. Pour exemple, les passionnants et indispensables ouvrages de Luc Passera et Serge Aron (PASSERA et ARON, 2005 ; PASSERA, 2008) portent essentiellement sur l'organisation sociale, la taxinomie et l'écologie en étant pratiquement absentes.

Cette quasi absence de recherche en écologie et en systématique sur les fourmis en France est assez paradoxale à plusieurs égards.

Premier paradoxe, une bonne connaissance écologique soutenue par une bonne connaissance de la taxinomie est essentielle pour évaluer et conserver la biodiversité, celle des fourmis bien sûr, mais aussi celle de toutes les espèces avec qui elles sont en relation – en tant que partenaire mutualiste, hôte parasité, proie ou prédateur. Le besoin de connaissances se fait très net au niveau des gestionnaires d'espaces naturels obligés d'intégrer la conservation d'espèces patrimoniales dépendantes des fourmis, comme les papillons azurés du genre *Maculinea*, parasites obligatoires du genre *Myrmica*, ou des plantes dont les graines sont dispersées par les fourmis comme de nombreuses violettes. Les fourmis sont ainsi des espèces patrimoniales dérivées, elles-mêmes communes, mais conditionnant l'existence d'espèces plus rares.

Deuxième paradoxe, il existe en France une communauté d'amateurs d'excellent niveau, soutenue par des scientifiques retraités très actifs, communauté très dynamique par ses sites web (acideformik.fr, antbase.fr, antarea.fr) et ses initiatives (antarea.fr propose de constituer une carte de répartition des espèces au niveau national, une liste à jour des espèces françaises a été publiée par J. Casewitz-Weulersse et C. Galkowski en 2009. L'origine de l'engouement d'un public assez large pour les fourmis tient vraisemblablement de la mode internationale de l'élevage de loisir, de la photographie numérique, de l'influence de romans à succès (la série des fourmis de B. Werber) et surtout de la sortie du système universitaire de nombreux biologistes (et autres) n'ayant pas souhaité intégrer des structures de recherche. Internet a

permis une diffusion rapide des connaissances et des techniques qui a encore renforcé ces tendances.

Troisième paradoxe, les recherches en écologie et systématique dans les autres pays d'Europe, en particulier Allemagne, Autriche et Espagne, sont très dynamiques, bien que le déclin du nombre de systématiciens soit général dans le monde.

Ces trois paradoxes s'expliquent par des particularités françaises bien connues, dont le manque d'intérêt des politiques et du grand public pour les choses de la nature, ainsi que par l'absence de structures de recherche dans de grands musées d'histoire naturelle en région. Même le Muséum national d'Histoire naturelle consacre une bonne part de sa recherche à des thématiques bien éloignées de la systématique.

Une des conséquences les plus dommageables pour la discipline, du fait de cette recherche atone, est l'absence d'ouvrages taxinomiques de référence en Français (le seul étant celui de BERNARD en 1968, qui est complètement dépassé), alors que les germanophones disposent des ouvrages successifs de SEIFERT (1996, 2007) pour l'Europe centrale et septentrionale, qui font autorité et sur lesquels se base la recherche en écologie ainsi que les activités des amateurs. Une traduction de l'ouvrage serait souhaitable, mais le niveau de recouvrement des deux faunes est loin d'être complet, puisqu'il y manque tous les taxons méditerranéens et ibéro-aquitains. Certains de nos meilleurs amateurs seraient tout à fait capables d'adapter les ouvrages de Seifert, mais cela représenterait un travail considérable – et peut-être vain, tant que les espèces de nombreux groupes ne seront pas réexaminées de manière plus actuelle, en combinant les approches systématique, morphométrique et moléculaire, ou taxonomie intégrative.

La taxonomie intégrative et le cryptisme

Amélioration des méthodes morphométriques

Depuis maintenant 30 ans, les méthodes de délimitation morphologique des espèces ont été améliorées. Elles passent désormais par une description morphométrique basée sur un grand nombre de caractères continus (p. ex. longueurs de parties du corps, d'articles ou de soies, avec une précision de l'ordre du μm) ou discrets (p. ex. nombres de soies sur telle partie du corps), dont la combinaison va permettre une analyse discriminante (Numerical Morphology Based Alpha taxonomy ou Numerical MOBAT, SCHLICK-STEINER *et al.*, 2010).

Une première difficulté propre aux fourmis, est la présence de 3 types d'individus : des femelles fertiles et ailées (après leur émergence, gynes ou princesses si elles sont ailées, reines une fois les ailes perdues), des femelles aptères et fonctionnellement stériles (ouvrières), et des mâles. À l'intérieur de la caste des ouvrières, on peut aussi trouver, chez certaines espèces, des individus de tailles et de formes très différentes. Difficulté additionnelle, les individus appartiennent à des sociétés, le plus souvent constituées d'une famille étroite (mère et ses filles) ou étendue (relations de parenté variables). L'échantillonnage des caractères doit donc se faire au niveau des individus, mais aussi au niveau des sociétés, puis des populations. Bien évidemment, pour délimiter une espèce, il faut aussi travailler sur l'ensemble de son aire de distribution, qui peut être très importante chez les fourmis (jusqu'à l'ensemble du paléarctique occidental pour certaines espèces très communes). La connaissance de l'écologie et de la vie sociale des échantillons récoltés apporte des informations supplémentaires importantes.

Ce travail long et austère a été particulièrement bien illustré par B. Seifert, du Musée d'histoire naturelle de Görlitz, dans l'est de l'Allemagne. Il a ainsi revu les genres *Lasius* et *Myrmica* (les plus courants en Europe) à partir de la fin des années 1980. On les considérait comme très bien connus, mais si l'on prend l'exemple du genre *Lasius*, sous-genre *Lasius*,

Seifert a pu montrer clairement l'existence d'espèces insoupçonnées, divisant *Lasius niger* en deux espèces distinctes, et *Lasius alienus* en trois espèces distinctes (SEIFERT, 1992). Ces espèces ont été validées écologiquement et même génétiquement depuis, ce qui prouve la solidité de la méthode.

Taxinomie intégrative : l'apport de la génétique

Plus récemment, les travaux de collègues allemands et autrichiens (SCHLICK-STEINER *et al.*, 2006) ont révélé un cryptisme (présence d'espèces non discernables par une approche morphologique classique) encore plus important au sein d'un autre genre majeur de la faune européenne, le genre *Tetramorium*, les « fourmis des trottoirs » des Britanniques. Parmi les quelques espèces européennes connues, deux espèces figuraient comme largement majoritaires en Europe : *T. caespitum* et *T. impurum*, « aisément » reconnaissables par l'allure des crêtes portées par le pétiote (2^e segment abdominal). Alertée par des bizarreries dans les patrons de susceptibilité à certains parasites sociaux, et à des différences inattendues au niveau des profils d'hydrocarbures cuticulaires (longues chaînes carbonées utilisées par les insectes pour la différenciation olfactive des colonies et des individus), l'équipe de B. Schlick-Steiner a fait réaliser un échantillonnage au niveau continental et a procédé à une approche combinée de la délimitation des espèces en utilisant deux approches :

- morphométrie sur les ouvrières et les pièces génitales des mâles,
- séquençage d'un gène mitochondrial, la Cytochrome Oxydase I.

La génétique a révélé la présence de 7 taxons majeurs, plus 5 autres pour lesquels l'échantillonnage est insuffisant. C'est donc au moins 7 espèces cryptiques que recouvraient les deux espèces *T. caespitum* et *T. impurum*. La morphométrie a confirmé les données de la génétique pour les ouvrières, et peut aujourd'hui être utilisée pour différencier les espèces délimitées génétiquement. L'identification requiert cependant au moins 15 caractères morphométriques dont certains nécessitant des grossissements très importants.

Pour la France, l'identification morphologique est encore impossible, car nous possédons des taxons génétiques non encore renseignés pour la morphométrie pour cause d'insuffisance de taille d'échantillons. Par exemple, nous avons en Rhône Alpes une « espèce » génétique particulière *T. sp. U2*, que j'ai retrouvée (et séquencée) à plusieurs reprises. Il n'y a hélas pas de moyen morphologique pour la différencier des autres espèces, et pour la détecter, il faut systématiquement séquencer tous les *Tetramorium* rencontrés. Inutile de dire que pour des amateurs une telle approche est impossible, à moins de payer un laboratoire privé pour faire les analyses.

Les travaux sur le genre se poursuivent, avec, en voie d'achèvement, un nouvel échantillonnage encore plus large et l'addition de plusieurs autres gènes mitochondriaux et nucléaires. Ces travaux permettront de confirmer le statut des nouvelles espèces et de leur donner un vrai nom (pour l'instant, elles sont désignées comme sp. A, sp. B, etc.).

Il est probable que d'autres genres recevront un traitement semblable et que notre faune française gagnera de nouvelles espèces dans les années à venir. Deux genres aujourd'hui très complexes profiteront vraisemblablement d'une révision complète, les genres *Temnothorax* (27 espèces en France) et *Solenopsis*, pour lesquels aucun consensus n'existe aujourd'hui (entre 1 et 15 espèces !).

La combinaison des méthodes, en particulier génétique (mitochondriale et nucléaire) et morphométrie, désignée par le terme de taxinomie intégrative (SCHLICK-STEINER *et al.*, 2009), représente le seul moyen de résoudre des problèmes aussi complexes. Cela rend la description d'espèces très difficile pour les amateurs, sauf à s'associer à des structures de recherche, et à totalement adopter les méthodes d'alpha taxonomie morphologie numérique en vigueur. Il

faudra donc compter sur nos collègues allemands, autrichiens et espagnols pour décrire la diversité des fourmis en Europe et en France. Sachons leur donner toute l'aide possible, de manière à ce que nos faunes ne soient pas systématiquement sous-échantillonnées et laissées de côté.

Les inventaires des espèces de fourmis

Pourquoi des inventaires ?

Cette chasse aux espèces cryptiques n'est pas un sport un peu vain rendu possible par de nouvelles technologies. En effet, les espèces nouvellement décrites sont très différentes les unes des autres en termes d'aire de répartition, d'écologie et même de vie sociale ; les résultats parfois confus d'études plus anciennes peuvent être éclairés par la redéfinition des espèces. Leur délimitation précise permet aussi de mieux comprendre la constitution des communautés de fourmis observées, et c'est bien l'enjeu des études actuelles sur les fourmis.

La nécessité de conduire des inventaires de fourmis apparaît dans notre pays pour 4 raisons principales :

1. la présence d'espèces invasives : en France la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*, la fourmi invasive des jardins *Lasius neglectus* et *Tapinoma simrothi*, une espèce d'Afrique du Nord présente en Corse et peut-être sur le littoral des Pyrénées-Orientales ;
2. la relation avec des espèces protégées (papillons du genre *Maculinea*) ;
3. la présence d'espèces de fourmis patrimoniales (liste rouge UICN, www.iucn.org) ;
4. la connaissance globale de l'état de l'écosystème et du stade de succession.

Dans les 4 cas, une connaissance taxinomique précise est impérative et passe nécessairement, à cause des *Tetramorium* par exemple, par des analyses génétiques relativement coûteuses, puisque l'identification d'un spécimen est encore de l'ordre de 7 à 10 euros pour un laboratoire de recherche. Se lancer, pour des gestionnaires d'espace protégé, dans un inventaire sans la supervision d'un professionnel ou au moins d'un amateur reconnu, est à l'heure actuelle impossible, et conduit à des erreurs et des approximations.

Méthodes d'inventaire

Au-delà de la taxinomie, la question de la méthodologie de l'inventaire n'est pas triviale lorsqu'on parle de fourmis. Les méthodes classiques de l'entomologie ne sont pas immédiatement applicables, et les méthodes reconnues à l'heure actuelle sont assez spécifiques aux fourmis.

La méthode la plus rigoureuse, parce qu'elle permet d'estimer des densités de population, c'est la recherche systématique des nids sur une surface donnée. La surface peut être continue (par ex. un patch de 10 m x 10 m ou un linéaire de 100 m x 1 m) ou discrète (par ex. 100 quadrats de 1 m² répartis en grille, transect ou au hasard). Cette méthode n'est hélas pas praticable sur tous les terrains (prairies très denses) ou par des néophytes (détection des nids difficile). Elle est aussi extrêmement chronophage.

La pose de pièges à trappe est la méthode la plus courante, en particulier en Europe. Pour les fourmis, et à l'inverse de nombreux autres taxons, les variations intra et inter-annuelles sont faibles. Il est par exemple inutile de poser des pièges de long terme, relevés régulièrement ; il vaut mieux un grand nombre de pièges de petit diamètre posés pour une durée très brève (48 heures suffisent), et peut-être répéter l'opération deux fois dans l'année. Il faut toutefois disposer d'un sol meuble et assez profond, ce qui n'est pas toujours le cas. La

capture de nombreux autres organismes (carabidés, araignées) est un autre inconvénient de la méthode (pour un comparatif SCHLICK-STEINER *et al.*, 2006).

La pose d'appâts est la plus rapide et la plus ubiquiste : ceux-ci, constitués d'un aliment sucré et d'un aliment protéique, posés en général sur un carré de carton, sont disposés en transect ou en grille. Les fourmis des nids proches vont aller s'y nourrir et seront capturées à cette occasion. Tous les milieux sans exception peuvent être échantillonnés de la sorte.

Une dernière méthode, utilisée une seule fois en France à ma connaissance (GROC *et al.*, 2007), est conseillée par un consortium international travaillant sur les espèces de la litière qui a publié un excellent ouvrage méthodologique (AGOSTI *et al.*, 2000) : il s'agit du sac de Winkler, dans lequel on pose de la litière ; celle-ci sèche peu à peu, les insectes tentant de s'échapper finissant dans un pot de liquide de capture situé au bas du sac. Cette méthode est efficace pour capturer toutes les espèces présentes, mais ne fonctionne qu'en milieu avec litière, en particulier en forêt.

Chaque méthode ayant ses inconvénients, comme le temps et la compétence (recherche des nids), l'inapplicabilité à tous les milieux (recherche de nids, pièges à trappe, sac de Winkler), ou la détection inégale des espèces (pièges à trappe, appâts, recherche des nids), il est parfois sage d'utiliser plusieurs méthodes concurremment. Le choix de la méthode dépend essentiellement de la question posée : pour vérifier la présence des espèces dominantes comme les espèces invasives ou les *Myrmica* associées aux papillons *Maculinea*, la méthode des appâts est la plus indiquée. Pour les espèces de fourmis de la liste rouge de l'UICN, lorsqu'il s'agit de fourmis construisant des dômes de grande taille (genre *Formica*), la recherche des nids est assez aisée. Pour les parasites sociaux, la recherche de nids revient à la destruction de ceux-ci ; la pose de pièges à émergence est, peut-être, plus indiquée. Pour l'étude des communautés, une approche combinée, si elle est possible, doit être privilégiée, au moins en utilisant à la fois appâts et pièges à trappe. En milieu forestier, une combinaison de sacs de Winkler et de recherche de colonies pour les espèces de grande taille peut être une bonne solution, complétée si possible par des pièges à trappe.

Conclusion

La pratique des inventaires de Formicidae est aujourd'hui une nécessité pour bien des gestionnaires. Pour les écologues, elle doit conduire à une meilleure connaissance des communautés, qui puisse mener à une typologie utilisable par les gestionnaires. S'il me semble inutile d'aller vers une myrméco-sociologie à l'image de ce qui se fait en botanique, les associations de fourmis étant seulement partiellement dépendantes de la végétation, elles pourraient donc offrir une vision alternative des écosystèmes, guère plus difficile à mettre en place que l'étude des associations végétales. Une telle approche n'est pas encore bien avancée, malgré les travaux de SEIFERT (1986), qui avait étudié 100 sites de milieux très variés pour en extraire les degrés d'associations entre fourmis, et entre fourmis et typologie végétale et pédologique. Comme, en plus, ce type de travaux est nécessairement lié à une situation régionale, il doit être entrepris en association par les scientifiques, amateurs et gestionnaires d'espace. Les premiers doivent apporter leurs infrastructures et leur approche quantitative, les seconds leurs compétences taxinomiques et leur dynamisme, et les derniers leur besoin, parce qu'en définitive toutes les connaissances acquises permettront une meilleure gestion des milieux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGOSTI D., MAJER J.D., ALONSO L.E. et SCHULTZ T.R. (eds), 2000. – *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press. Washington and London : 280 p.
- BERNARD F., 1968. – *Les fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Masson et Cie. Paris : 411 p.
- CASEVITZ-WEULERSSE J. GALKOVSKI C., 2009. – Liste actualisée des Fourmis de France (Hymenoptera, Formicidae). *Bull. Soc. entomol. France*, 114 (4) : 475-510.
- GROC S., DELABIE J.H.C., CEREGHINO R., ORIVEL J., JALADEAU F., GRANGIER J., MARIANO C.S.F. et DEJEAN A., 2007. – Ant species diversity in the 'Grands Causses' (Aveyron, France): In search of sampling methods adapted to temperate climates. *C. R. Biol.*, 330 : 913-922.
- LACH L., PARR C.L. et ABBOTT K.L. (eds), 2010. – *Ant Ecology*. Oxford University Press, Oxford : 402 p.
- MOREAU C.S., BELL C.D., VILA R., ARCHIBALD S.B. et PIERCE N.E., 2006. – Phylogeny of the ants: diversification in the age of angiosperms. *Science*, 312 : 101-104.
- PASSERA L. et ARON S., 2005. – *Les fourmis*. Les Presses Scientifiques du CNRC, Ottawa, Canada : 480 p.
- PASSERA L., 2008. – *Le monde extraordinaire des fourmis*. Fayard, Paris : 235 p.
- SCHLICK-STEINER B.C., STEINER F.M., SEIFERT B., STAUFFER C., CHRISTIAN E. et CROZIER R.H., 2010. – Integrative taxonomy : a multisource approach to exploring biodiversity. *Annu. Rev. Entomol.*, 55 : 421-438.
- SCHLICK-STEINER B.C., STEINER F.M., MODER K., BRUCKNER A., FIEDLER K. et CHRISTIAN E., 2006. – Assessing ant assemblages: pitfall trapping versus nest counting (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes soc.*, 53 : 274-281.
- SCHLICK-STEINER B.C., STEINER F.M., MODER K., SEIFERT B., SANETRA M., DYRESON E., STAUFFER C. et CHRISTIAN E., 2006. – A multidisciplinary approach reveals cryptic diversity in Western Palearctic *Tetramorium* ants (Hymenoptera: Formicidae). *Mol. Phylogenet. Evol.*, 40 : 259-273.
- SEIFERT B., 1986. – Vergleichende Untersuchungen zur Habitatwahl von Ameisen (Hymenoptera : Formicidae) im mittleren und südlichen Teil der DDR. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 59 (5) : 1-124.
- SEIFERT B., 1992. – A taxonomic revision of the palaeartic members of the ant subgenus *Lasius* s. str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 66 (5) : 1-67.
- SEIFERT B., 1996. – *Ameisen beobachten und bestimmen*. Augsburg : Naturbuch-Verl. : 351 p.
- SEIFERT B., 2007. – *Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas*. Lutra Verlag. Görlitz/Tauer : 368 p.
- SLEIGH C., 2007. – *Six legs better. A cultural history of myrmecology*. Johns Hopkins University Press, Baltimore : 320 p.



Illustrations présentées en cahier central :

Planche XIII – Fourmis associées à certaines essences. **4** : *Lasius neglectus* récoltant du nectar sur un nectaire extra-floral de Renouée invasive ; **5** : fourmi arboricole *Crematogaster scutellaris* sur laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) [crédit B. Kaufmann].



Planche XIII – Plantes invasives, **1** : *Acer negundo*, un érable envahissant les ripisylves, avec **2** : *Amorpha fruticosa* [crédit J.-F. Perrin] ; Fourmis associées, **4** : *Lasius neglectus* récoltant du nectar sur un nectaire extra-floral de Renouée invasive (**3** : *Fallopia* sp.) ; **5** : fourmi arboricole *Crematogaster scutellaris* sur laurier cerise (*Prunus laurocerasus*). On peut distinguer en arrière plan des nectaires extra-floraux circulaires et plus clairs [crédit B. Kaufmann].



15 €

ISSN 0366-1326 - n° d'inscription à
la C.P.P.A.P. 1114 G 85671
imprimé par l'Imprimerie Brailly
69564 Saint-Genis-Laval
n° d'imprimeur 2403
imprimé en France
Dépôt légal : Janvier 2011
Copyright 2010 SLL
ISBN 978-2-9531930-1-5

Tous droits réservés pour tous pays
sauf accord préalable

GRANDLYON
Association de Libraires

