



Résultats scientifiques

2016 - 2020



des Conservatoires d'espaces naturels
de Midi-Pyrénées

Première période 2016 - 2017



Conservatoire
d'espaces naturels
Ariège



Conservatoire
d'espaces naturels
Midi-Pyrénées



Edito

Les listes de références et de résumés de nos résultats scientifiques et techniques se veulent être une synthèse de tous nos travaux, évalués par des pairs. Mais avec un regard plus conciliant que les seuls critères couramment admis pour l'évaluation des chercheurs.

Notre nécessaire inclinaison pour la recherche est strictement dédiée à nos missions statutaires de connaissance et de gestion. Notre rôle est celui de bras opérationnel de la recherche appliquée en biologie de la conservation. Il s'ensuit une grande diversité dans les supports, la rigueur et les champs disciplinaires, inhérente à l'exercice. La plupart des publications est réalisée de façon bénévole, mais toutes permettent aux Conservatoires de montrer ou asseoir leur légitimité, tantôt pour apparaître comme experts naturalistes dans les débats publics, tantôt comme opérateurs de génie écologique. Les rubriques renseignées ont toutefois des conditions sensées permettre de mesurer la robustesse des résultats selon la qualité du type d'évaluation par pairs :

Revue internationale

Dans cette rubrique n'apparaissent que les revues cotées, comptant valablement pour identifier, en recherche académique, un chercheur comme publiant. Il s'agit donc des revues cotées aux Current contents © pour les sciences du vivant et sciences techniques notamment et celles recensées et évaluées par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) principalement pour les sciences humaines et sociales. Ne sont pas considérés les impact factors et les niveaux de rang (A, B ou C) des revues concernées.

Autres revues

Il s'agit de revues naturalistes ou techniques pour l'essentiel, dont le niveau académique n'est pas suffisant pour répondre aux critères des revues internationales. Les articles sont toutefois relus par des pairs, ne serait ce qu'en interne (revues techniques), et les revues indexées et visibles (Cat.Inist., Zoological record...).

Colloques à comités scientifiques

Qu'il s'agisse de colloques régionaux, nationaux ou internationaux, seuls sont conservés ceux pour lesquels une sélection peut être réalisée par un comité scientifique propre au colloque. Sont comptabilisés de plein droit les colloques organisés par des sociétés savantes ou naturalistes quel que soit leur mode opératoire (Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères, Association Française d'Arachnologie...). Seule une distinction entre les communications orales et la production de poster est mentionnée. Les actes de colloques publiés dans des revues de 1ère ou 2nde catégorie n'entrent pas dans cette liste mais dans celle de la revue concernée. Une communication orale, reprise en actes dans une revue, fait l'objet de deux références, une par catégorie.

Ouvrages et chapitres d'ouvrages

Il s'agit ici de livres ou chapitres dotés de comités de rédaction composés de naturalistes et de chercheurs chargés de relire les textes. Ouvrages naturalistes, Monographies d'espèces, Atlas de répartition entrent dans cette catégorie.



Tourbière de Sécun dans le Tarn © S. Déjean

Rapports académiques ou validés par un conseil scientifique

Que ce soit à la demande de l'Etat, de la Région ou en application de la réglementation, une partie de nos productions doit être validée par des conseils scientifiques. Cette production peut ainsi être validée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN), par le Conseil scientifique d'un Parc ou d'une réserve, et donc faire l'objet d'une validation formelle d'un collège de pairs. Les documents validés sont donc repris ici dans la mesure où ils correspondent le plus souvent à notre cœur de métier et d'expertise (ZNIEFF, Natura 2000, Plans de gestion...).

Toutefois, cette catégorie comprend essentiellement les Plans de gestion, mais aussi tous les documents publiés apportant une contribution scientifique ou technique évaluée par le Conseil scientifique des CEN, organe indépendant des Conseils d'administration (protocoles de suivi, organisation de colloques scientifiques, rapports d'expertise naturaliste...). Ils sont inscrits dans ce recueil après validation.

Résumés de Thèses et mémoires

Les Conservatoires co-encadrent depuis 2009 des thèses en contrat CIFRE (3 réalisées ou en cours à cette date). Il s'agit de préparation à des diplômes de Doctorat de troisième cycle. D'éventuelles thèses professionnelles ou d'exercice pourront être présentées également. Les thèses en cours sont présentées (projet de thèse) et une information quant aux résultats est

communiquée après soutenance. Les mémoires de diplômes de niveau Master 2 co-encadrés ou produits sont présentés.

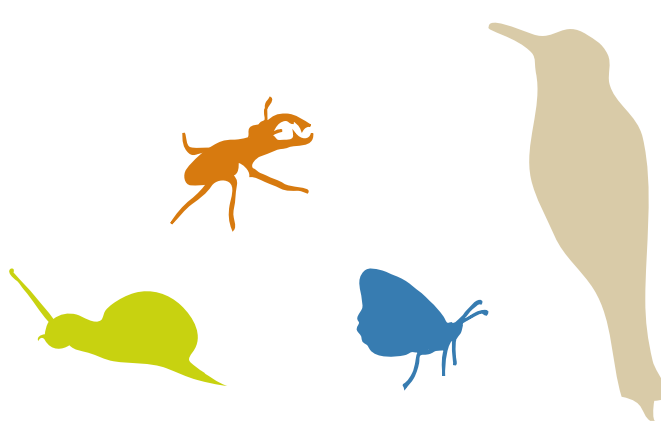
Enfin, cette somme est à considérer comme une accumulation asymptotique mais non exhaustive de la production des conservatoires. En particulier, des références de nos bénévoles peuvent manquer.

Hervé Brustel, Président du Conseil d'administration du Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées



Phengaris alcon © David DEMERGÉS

3 Revue internationale (ISI et AERES)



Les personnes affiliées aux Conservatoires sont présentées en caractères gras dans les listes suivantes.

■ ARIAS, M. C., AULAGNIER, S., BAERWALD, E. F., BARCLAY, R. M., BATISTA, J. S., BEASLEY, R. RODRIGO A. BEZERRA, **F. BLANC**, E. S. BRIDGE, M. T. CABRIA, L. IZABELA CAPUTO, J. CHEN, J.-H. CHEN, Z. CHEN, C.-H. CHEN, P. CHU, A. CONTINA, F. MOREIRA SILVA CARMO, L. CAMPOS CARVALHO, P. M. FREITAS VIANA, J. L. VASCONCELOS MACEDO, G. MENEZES YAZBECK, Z. OLIVEIRA TEIXEIRA, N. SOUZA ARAUJO, G. DE-QUIGIOVANNI, S. DING, P. K. FERREIRA SANTOS, H. B. ERNEST, Y. W. FENG, K. MARTINS FORMIGA, C. FOURNIER-CHAMBRILLON, E. FRANÇOISO, Y. FU, R. B. GAGNE, F. A. GAIOTTO, T.-X. GAO, H. GE, T. GE, **F. GILLET**, Y. GONG, H.-M. GONG, Q. GUO, L. GUO, L. GUO, R. J. HARRIGAN, L. HE, C. J. HOUSE, C. HSIAO, R. HUANG, A. IYENGAR, X. JIANG, H.-L. JIANG, T. A. JOHNSON, K. L. JONES, P. YOSHIO KAGEYAMA, J. F. KELLY, L. LAM, S. L. LANCE, H. LI, C. LI, F. LI, H. LI, S. LI, Y. LI, M. LI, F. LI, W. LI, J. LI, J. LI, X. LI, K. LIANG, Y. LIANG, F. LIAO, L. LIAO, H. LIN, Q. LIN, H. LIU, H. LIU, L. LIU, X.-Q. LIU, P. LIU, C. LIU, X. LIU, M. T. GOMES LOPES, D. LU, M.-B. LUAN, W. LUO, Z. MENG, J. R. MICHAUX, **M. NEMOZ**, J. P. POLLINGER, Y. QIAO, H. QU, S. L. FERREYRA RAMOS, S. ROUX, L. RODRIGUES SANTIAGO, X. SHAO, K.-N. SHEN, H. SHEN, H. SHEN, T. B. SMITH, D.-Y. SONG, E. SOURP, Y. SUN, H. TANG, Q. TANG, Y. TONG, M. EINDEN, M. J. C. HOPPE, E. ANN VEASEY, C. VIAL-NOVELLA, L. WAN, X. WANG, Y. WANG, Y. WANG, Y. WANG, R. WANG, XI. WANG, R. WANG, Q. WANG, G.-D. WANG, J. WANG, D. WANG, P. WANG, X. WEI, Y. WEN, H. WEN, X.-P. WU, X. WU, J. XIANG, Z. XIE, Z. XU, P. XU, Z. YANG, S. YANG, C. YIN, S. YIN, Y. YU, X. YUAN, G. HUA YUE, G.-G. ZANG, R. ZARDOYA, L.-H. ZHANG, X. ZHANG, Y. ZHANG, G. ZHANG, Y. ZHANG, H. ZHANG, G. ZHANG, J. ZHAO, C. ZHAO, F. ZHU, H. ZHU, S. ZHU, S. ZOU (2016). Microsatellite records for volume 8, issue 1. Conservation Genetics Resources, 1(8), 43-81.

■ BIFFI M., **CHARBONNEL A.**, BUISSON L., **BLANC F.**, **NEMOZ M.**, LAFFAILLE P.- Spatial differences across the French Pyrenees in the use of local habitat by the endangered semi-aquatic Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*).- Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems ; Article first published online: 5 JAN 2016 | DOI: 10.1002/aqc.2612

■ BIFFI M., **GILLET F.**, LAFFAILLE P., COLAS F., AULAGNIER S., **BLANC F.**, GALAN M., TIOUCHICHINE M.L., **NEMOZ M.**, BUISSON L., AND MICHAUX J.R.; Novel insights into the diet of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) using next-generation sequencing molecular analyses. - Journal of Mammalogy, xx(x):1-11, 2017 DOI:10.1093/jmammal/gyx070

■ BILGIN R., GÜRÜN K., REBELO H., **PUECHMAILLE S.J.**, MARACI O., PRESETNIK P., BENDA P., HULVA P., IBÁÑEZ C., HAMIDOVIC D., FRESSEL N., HORÁČEK I., KARATASA., KARATASA., ALLEGRINI B., GEORGIKAKIS P., GAZARYAN S., NAGY Z., ABI-SAID M., LUCAN R.K., BARTONICKA T., NICOLAOU H., SCARAVELLI D., KARAPANDZA B., UHRIN M., PAUNOVIC M., JUSTE J.- Circum-Mediterranean phylogeography of a bat coupled with past environmental niche modeling: A new paradigm for the recolonization of Europe?- Molecular Phylogenetics and Evolution 99 (2016) 323-336 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympbev.2016.03.024>

■ **CHARBONNEL A.**, LAFFAILLE P., BIFFI M., **BLANC F.**, MAIRE A., **NEMOZ M.**, SANCHEZ-PEREZ J.M., SAUVAGE S., BUISSON L. (2016) Can Recent Global Changes Explain the Dramatic Range Contraction of an Endangered Semi-Aquatic Mammal Species in the French Pyrenees? PLoS ONE 11(7): e0159941. doi:10.1371/journal.pone.0159941

■ DOOL S.E., **PUECHMAILLE S.J.**, FOLEY N.M., ALLEGRINI B., BASTIAN A., MUTUMI G.L., MALULEKE T.G., ODENDAAL L.J., TEELING E.C., JACOBS D.S.- Nuclear introns outperform mitochondrial DNA in inter-specific phylogenetic reconstruction: Lessons from horseshoe bats (*Rhinolophidae*: Chiroptera).- Molecular Phylogenetics and Evolution 97 (2016) 196-212 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympbev.2016.01.003>

■ **GILLET F.**, LE ROUX B., **BLANC F.**, BODO A., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., JACOB F., **LACAZE V.**, **NEMOZ M.**, AULAGNIER S., MICHAUX J.R.- Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude river, France.- janvier 2016 ; The Belgian Journal of Zoology. Belg. J. Zool., 146 (1): 44-52.



Cyclosa conica © Sylvain Déjean



Galemys pyrenaicus © Gérard MONGE

■ GILLET, F., CABRIA GARRIDO, M. T., **BLANC, F.**, FOURNIER-CHAMBRILLON, C., **NEMOZ M.**, SOURP, E., ... & MICHAUX, J. R. (2017). Evidence of fine-scale genetic structure for the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the French Pyrenees. *Journal of Mammalogy*, 98(2), 523-532.

■ LARRIEU, L., CABANETTES, A., **GOUIX, N.** et Al.- Development over time of the tree-related microhabitat profile: the case of lowland beech-oak coppice-with-standards set-aside stands in France.- *Eur J Forest Res* (2016). doi:10.1007/s10342-016-1006-3

■ LÜSCHER G., Y. AMMARI, A. ANDRIETS, S. ANGELOVA, M. ARNDORFER, D. BAILEY, K. BALÁZS, M. BOGERS, R. G. H. BUNCE, J.-P. CHOISIS, P. DENNIS, M. DÍAZ, T. DYMAN, S. EITER, W. FJELLSTAD, M. FRASER, J. K. FRIEDEL, S. GARCHI, I. R. GEIJZENDORFFER, T. GOMIERO, G. GONZÁLEZ-BORNAY, Y. GUTEVA, F. HERZOG, P. JEANNERET, R. H. G. JONGMAN, M. KAINZ, N. KWIKIRIZA, M. L. LÓPEZ DÍAZ, G. MORENO, P. NICHOLAS-DAVIES, C. NKWIINE, J. OPIO, M. G. PAOLETTI, L. PODMANICZKY, P. POINTEREAU, F. PULIDO, J.-P. SARTHOU, M. K. SCHNEIDER, T. SGHAIER, N. SIEBRECHT, S. STOYANOVA, S. WOLFRUM, S. YASHCHENKO, H. ALBRECHT, A. BÁLDI, M. BELÉNYESI, J. BENHADI-MARIN, T. BLICK, S. BUHOLZER, C. CENTERI, N. CHOISIS, G. CUENDET, H. J. DE LANGE, **S. DÉJEAN**, C. DELTSHEV, D. J. DÍAZ COSÍN, W. DRAMSTAD, Z. ELEK, G. ENGAN, K. EVTUSHENKO, E. FALUSI, O.-D. FINCH, T. FRANK, F. GAVINELLI, D. GENOUD, P. K. GILLINGHAM, V. GRÓNÁS, M. GUTIÉRREZ, W. HÄUSLER, X. HEER, T. HÜBNER, M. ISAIA, G. JERKOVICH, J. B. JESUS, E. KAKUDIDI, E. KELEMEN, N. KONCZ, E. KOVACS, A. KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, L. LAST, T. LJUBOMIROV, K. MANDERY, J. MAYR, A. MJELDE, C. MUSTER, J. NASCIBENE, J. NEUMAYER, F. ØDEGAARD, F. J. ORTIZ SÁNCHEZ, M.-L. OSCHATZ, S. PAPAJA-HÜLSBERGEN, M. PASCHETTA, M. PAVETT, C. PELOSI, K. PENKSZA, R. POMMERESCHE, V. POPOV, V. RADCHENKO, N. RICHNER, S. RIEDEL, J. SCULLION, D. SOMMAGGIO, O. SZALKOVSZKI, E. SZERENCSITS, D. TRIGO, J. VALE, R. VAN KATS, A. VASILEV, A. E. WHITTINGTON, J. WILKES-ALLEMANN & T. ZANETTI. 2016. Farmland biodiversity and agricultural management on 237 farms in 13 European and two African regions [data paper]. *Ecology*, 97 (6): 1625. [date:01.VI.2016] <http://dx.doi.org/10.1890/15-1985.1>

■ TROCHET A., LE CHEVALIER H., **BAILLAT B.**, BARTHE L., POTTIER G., CALVEZ O., RIBERON A. & BLANCHET S. 2016 - Intra-specific variability of hindlimb length in the palmate newt: an indicator of population isolation induced by habitat fragmentation? *Biol. Lett.* 12 : 20160066

■ TROCHET, A., DECHARTRE, J., LE CHEVALIER, H., **BAILLAT, B.**, CALVEZ, O., BLANCHET, S. & RIBERON, A. 2016 - Effects of habitat and fragmented-landscape parameters on amphibian distribution at a large spatial scale. *Herpetological Journal* 26 (2), 73-84



Myotis alcatheae © Sylvain DÉJEAN

Autres revues



(référéncées au zoological record ou techniques)

■ **BITSCH J. & SAVINA H.**, *Ectemnius nigritarsis* (Herrich-Schäffer), espèce sporadique de la faune eurasiennne (Hymenoptera Crabronidae), Bulletin de la Société entomologique de France, 122(2), pages 143-150

■ **CANARD M., C. W. PLANT, S. DANFLOUS, M. GIACOMINO, K. PETIT, D. THIERRY & J. VILLENAVE-CHASSET.** 2016. Cartographie des Chrysopes en France (4ème complément) et dans les îles Anglo-Normandes / Distribution mapping of the green lacewings in France (4th addition) and in the Channel Islands (Neuroptera, Chrysopidae). Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie, XXV (3): 157-164.

■ **CHEVIN H., SAVINA H. & GARRIN M.**, Contribution à l'inventaire des Hyménoptères Symphytes du département du Morbihan, Bulletin de la Société entomologique de France, 120(4), pages 473-484

■ **CHEVIN H. & SAVINA H.**, Contribution à l'inventaire des Hyménoptères Symphytes du département de Seine-et-Marne, Bulletin de la Société entomologique de France, 121(2), pages 149-166

■ **DEJEAN S.** - *Zodarion cesari* Pekár et al., 2011 (Araneae, Zodariidae) espèce nouvelle pour la faune de France, découverte en Corse. Revue arachnologique, Série 2, n°3, mai 2016 : 14-15.

■ **DEJEAN S., DANFLOUS S.**- Deux espèces d'araignées nouvelles pour la faune de France, découvertes en Aubrac (Aveyron, Midi-Pyrénées) : *Bathyphantes setiger* F. O. P.-Cambridge, 1894 et *Bolyphantes kolosvaryi* (Caporiacco, 1936) (Araneae, Linyphiidae). Revue arachnologique, Série 2, n°3, mai 2016 : 16-20.

■ **DEJEAN S., DANFLOUS S.**- *Erigone autumnalis* Emerton 1882 (Aranea, linyphiidae), nouvelle espèce pour la faune de France.- 2017 - Revue arachnologique, série 2, n°4 : 14-17

■ **EVENOU Y.**, Hervé BRUSTEL, Jean-François VAYSSIÈRES & Lionel VALLADARES Découverte en France d'une nouvelle station de *Julodis onopordi* sommeri Jaubert, 1858 (Coleoptera, Buprestidae). - Le Coléoptériste, 2017, 20(1) : 21-25

■ **GOUIX N., VALLADARES L., COURTIN O.**- Découverte d'*Anisorus quercus* (Götz, 1783) dans le Lot : Actualisation de sa répartition en France (Coleoptera Cerambycidae).- L'Entomologiste, tome 73, 2017, n° 5 : 333 – 336

■ **GRENIER S, GRENIER J.**- Note sur nos observations remarquables d'espèces migratrices en 2015 (Lep. Sphingidae, Noctuidae). Oreina n°34, Juin 2016, page(s) 39.

■ **GRENIER S, GRENIER J.**, 2016.- A propos d'un élevage de *Gortyna xanthenes* (Germar, 1842) (Lep. Noctuidae). oreina n°33, mars 2016 : 35.

■ **HOLLINGWORTH T., MARY J.P.**- Une liste des captures effectuées à Galié (Haute Garonne) des années 2001 à 2007 (Lepidoptera). Oreina n°35, septembre 2016, pages 28-43.

■ **HOLLINGWORTH T., NEL J.**- Confirmation de la présence en France de *Nyctegretis triangulella* Ragonot, 1901, espèce nouvelle pour le piémont pyrénéen (Lep. Pyralidae). Oreina n°34, Juin 2016, page(s) 21-22.

■ **HOLLINGWORTH T.,** 2017.- Quelques observations sur les résultats obtenus par un piège du type Rothamsted à Foix (Ariège) pendant l'année 1996 (Lepidoptera). oreina n°38, juin 2017 :35 -36

■ **OGER P., DANFLOUS S., VAN KEER J.**- 2017 - Découverte en France continentale de *Anatolidion gentile* (Simon, 1881).- Revue arachnologique, série 2, n°4 : 12-13





Dendroleon pantherinus © Audrey Poujol

■ PELOZUELO L., DENIS A., DELPON G. & DANFLOUS S. 2016. Menaces sur les libellules et demoiselles : Une biodiversité élégante et fragile. Le Courrier de la Nature, n° 296 : 32-38.

■ REYT S. 2017 – Première mention de l'Ammomane élégante *Ammomanes cinctura* en France. Ornithos 24-5 (2017) : 294-297

■ SAVINA H.- Découverte en Ariège de *Blera fallax* (Linné, 1758) (Diptera, Syrphidae). Carnets nature, 2016, vol. 3 : 1-3

■ SAVINA H., Second complément à la liste des Hyménoptères Symphytes du département de l'Ariège, Bulletin de la Société entomologique de France, 121(3), pages 285-288

■ VALLADARES L., GOUX N., VAN-MEER C., CALMONT B. & BRUSTEL H. 2017. — Distribution de *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758) en France (Coleoptera, Trogossitidae). Naturae 4 : 1-9.



Hêtraie dans la brume © Nicolas Goux

Colloques à comités de lecture



■ AIT EL MEKKI J., **PERSONNAZ F.**- De la plaine aux sommets, des zones humides par milliers. Bilan de l'inventaire des zones humides de l'Ariège.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ AIT EL MEKKI J., **PERSONNAZ F.** (2017) - De la plaine aux sommets, des zones humides par milliers. Bilan de l'inventaire des zones humides de l'Ariège.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 47-51. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ **BAREILLE S.**- Actions de protection sur les Chiroptères. Bilan des cinq ans du plan régional d'actions pour les Chiroptères (2009-2013).- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016.

■ BARTHE L. MENAND M., **MARC D.**, CORRIOL G.- Amélioration des connaissances et de la gestion de la sous-trame des milieux secs de Midi-Pyrénées.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ BARTHE L., MENAND M., **MARC D.**, CORRIOL G.- (2017) - Amélioration des connaissances et de la gestion de la sous-trame des milieux secs de Midi-Pyrénées.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 74-78. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ **BLANC F.**, COCHARD P.O., **AIT EL MEKKI J.**, **GOUIX N.**- Les Coccinellidae en Midi-Pyrénées, une famille de coléoptères méconnue.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication courte.

■ **BOLEAT C.**- Les chiroptères e, Midi-Pyrénées, actualisation des connaissances sur les espèces rares.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Poster.

■ **BROUSSEAU C.**, **BAILLAT B.**, FINANCE R.- Le projet de création de la RNR de Montségur – massif de Saint-Barthélemy : une initiative locale et des enjeux de protection.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016.

■ **CHARBONNEL A.**- Mise en place d'outils décisionnels pour la prise en compte du Desman des Pyrénées. Complémentarité entre travaux de recherche et expertises naturalistes.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **CHARBONNEL A.** (2017) - Mise en place d'outils décisionnels pour la prise en compte du Desman des Pyrénées. Complémentarité entre travaux de recherche et expertises naturalistes.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 27-29. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ COCHARD P.O., ROBIN J., COSTES A., CATIL J.M. et **Groupe invertébrés de Midi-Pyrénées.**- Etat des lieux des connaissances de la diversité orthoptérique de Midi-Pyrénées.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016.

■ **D'AMICO F.**, **BLANC F.**- Bringing together resource manager and academic expertise to survey the rare and elusive Pyrenean desman. Invited symposium: reciprocal benefits between practitioners, researchers and the biodiversity – international conference on ecological sciences, sécologie2016, October 24-28 2016, Marseille, Palais du Pharo, France.

■ **DANFLOUS S. & S. DEJEAN.** 2017. Mapping the spiders and harvestmen of the Midi-Pyrénées (France). In: Book of Abstracts: 30th Congress of Arachnology, Nottingham 20-25 August, 2017. 33.

■ **DANFLOUS S. & S. DEJEAN.** 2017. Outil de validation (utilisé en MP) et espèces à problèmes. 12ème colloque de l'Association Française d'Arachnologie, Chateaufort-de-Gadagne (84), le 6-8 octobre 2017.

■ DECHARTRE J., **BAILLAT B.** & TROCHET A. - Caractérisation des habitats des amphibiens d'Ariège par analyses spatiales. 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées. Auch, 11-13 février 2016. Poster.

■ **DEJEAN S.**, **DANFLOUS S.**- Etat des lieux de la connaissance de la faune arachnologique (araignées et opilions) cavernicole sur la chaîne des Pyrénées (et quelques stations du Massif Central).- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **DEJEAN S.**, **DANFLOUS S.**(2017) - Etat des lieux de la connaissance de la faune arachnologique (araignées et opilions) cavernicole sur la chaîne des Pyrénées (et quelques stations du Massif Central).- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 92-96. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ **DEJEAN S.**, **DANFLOUS S.**- Etat des lieux de la connaissance de la faune arachnologique (araignées et opilions) cavernicole sur la chaîne des Pyrénées (et quelques stations du Massif Central).- Rencontres de l'ASFRA, Grenoble les 22-25 septembre 2016.

■ **DEMERGES D.**- Mettre en place un « Web'obs », ou comment valoriser les observations naturalistes.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **DENIS A.**, MONREDON M., VALET M., SACRE M., **DANFLOUS S.**, PELOZUELO L., SANTOUL F.- Quels impacts des grands ouvrages hydro-électriques sur les Odonates patrimoniaux des grands cours d'eau midi pyrénéens : premiers résultats acquis.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **DENIS A.**, MONREDON M., VALET M., SACRE M., **DANFLOUS S.**, PELOZUELO L., SANTOUL F. (2017) - Quels impacts des grands ouvrages hydro-électriques sur les Odonates patrimoniaux des grands cours d'eau midi pyrénéens : premiers résultats acquis.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 56-60. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ **DENIS A., PAYET O., DANFLOUS S., GOUIX N., SANTOUL F., PELOZUELO L.**- Effects of water temperature on phenology and morphology of riverine Odonata.- International Congress of Odonatology, Cambridge, July 16-20, 2017.

■ **DUBOURG-SAVAGE M.J., GACHES L., DUPUY H., BEUCHER Y., BEC J.**- New data on the greater noctule, *nyctalus lasiopterus* (schreber, 1780) in France ; 14th European Bat Research Symposium Donostia, The Basque Country 1-5 August 2017

■ **ENJALBAL M.**- Milieux ouverts herbacés du Massif Central : Principaux résultats du volet site pilote de l'Aubrac aveyronnais 2001-2015.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Poster.

■ **FOURNIER-CHAMBRILLON C., PIGNEUR L.M., FOURNIER P., MARC D., STEINMETZ J., BEREZYIAT T., BONNECAZE B., CAUBLOT G., DAL MOLIN A., GIRALDA-CARRERA G., GREMILLET X., GRUSON J.P., JOUBERT L., LAOUE E., LESCLAUX P., LE ROUX B., MORELEC J.Y., PAPACOTSIA A., RUY S., SIMONNET F., SMITZ N., SOURP E., THION N., URRAMAAYA F., MICHAUX J.**- Modèles génétiques de colonisation de deux mammifères semi-aquatiques natif et invasif : la Loutre d'Europe et le Vison d'Amérique. 34èmes rencontres du Groupe d'Études sur l'Écopathologie de la Faune Sauvage de Montagne, Vallée d'Ossau, 29 septembre au 03 octobre 2016. Poster.

■ **GILLET F., MOUTON A., ANDRÉ A., VANOUTRYVE S., BLANC F., NÉMOZ M., FOURNIER P., FOURNIER-CHAMBRILLON C., MARC D., BIFFI M., LAFAILLE P., BUISSON L. AND MICHAUX J.R.**- Evidence of Predation and possible competition among three semi aquatic species, the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*), the aquatic shrew (*Neomys fodiens*) and the European otter (*Lutra lutra*) using next-generation sequencing methods from faeces.- Conference ON Conservation Genomics; May 3-6, 2016, CIBIO-InBIO, Campus Agrário de Vairão, Portugal.

■ **GOUIX N.** (2017). Les domaines intervention du CEN MP dans la sequence E.R.C. Colloque Eviter, Réduire, Compenser, les impacts des aménagements sur la biodiversité. Montpellier: 30 et 31 Mars 2017

■ **GUINARD E., GOUIX N., HAMDI E., CAMBECÈDES J., LARGIER G., MARC D.**- A method to assess impacts of LTI projects on a territory and its biodiversity stakes.- IENE - 5th IENE International Conference on Ecology and Transportation - 30th August to 2nd September 2016 - Lyon - France

■ **LEVENARD P., YOTTE A., LACAZE V., DE SAUVERZAC L., NEMOZ M., BLANC F., & OUAZA B.**- Amélioration des potentialités d'accueil du Desman des Pyrénées dans les tronçons les plus pauvres de l'Hers vif. Colloque international de restitution du programme Life « Continuité écologique » - Beaune : 31 mai - 2 juin 2017.

■ **LIM M., BLANC F., NEMOZ M., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., LACAZE V., PONCET E., LEVENARD P.**- Suivi par radiopistage du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) dans la vallée de l'Aston (09) et étude de l'influence des fortes variations de niveaux d'eau.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Poster

■ **MAMMOLA S., FULVIO GASPARO, MARJAN KOMENOV, VLASTIMIL RUZICKA, SYLVAIN DEJEAN, SAMUEL DANFLOUS, HERVE BRUSTEL, ROBERT S. VARGOVITSH, ROBERT ROZWALKA, OANA MOLDOVAN, MARTINA PAVLEK, CHRISTO DELTSHEV, BOYAN PETROV, MARIA NAUMOVA, SRECKO CURCIC, ANDREJ MOCK, LUBOMIR KOVAC, PEDRO CARDOSO, LASZLO DANYI, DOROTTYA ANGYAL, GERGELY BALAZS, CARLES RIBERA, CARLOS E. PRIETO, JON FERNANDEZ, CHRISTIAN KOMPOSCH, JULIAN CARTER, MARCO ISAIA,** 2017. Spiders in caves: the CAWEB project. 30th Congress of Arachnology, Nottingham 20-25 August, 2017. Book of abstract: 74-75

■ **MARC D., RECH P.E.** (2017) – Tour d'horizon des outils et dispositifs fonciers mis en œuvre par le CEN MP en faveur de la préservation des espaces naturels.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 33-35. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf. Communication orale.

■ **MICHAUX J., FOURNIER-CHAMBRILLON C., PIGNEUR L.M., FOURNIER P., MAIZERET C., MARC D., STEINMETZ J., BEREZYIAT T., BONNECAZE B., CAUBLOT G., FOUERT J., GIRALDA-CARRERA G., GREMILLET X., GRUSON J.-P., JOUBERT L., LAOUE E., LERVELEC L., LESCLAUX P., LE ROUX B., MORELEC J.-Y., RUY S., SOURP E., THION N., URRAMAAYA F.**- Expand or disappear ? Why related Mustelid species follow different roads. Lessons from the genetic study of minks, polecat and otter.- 32nd European Mustelid Colloquium - 15-17 November 2017 – Lyon – France

■ **NERI F.** (2017)- Point sur les Naiades en Midi-Pyrénées.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 41-46. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

■ **RECH P.E., MARC D.** - Tour d'horizon des outils et dispositifs fonciers mis en œuvre par le CEN MP en faveur de la préservation des milieux naturels.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **SAVOIE J.M., BARTOLI M., BRIN A., CATEAU E., DEJEAN S., HANNOIRE C., LARRIEU L., VALLADARES L., BLANC F., BRUSTEL H., CORRIOL G., GOUIX N., INFANTE SANCHEZ M., MARCILLAUD Y., VICTOIRE C.**- Inventaire et évaluation des vieilles forêts des Pyrénées de Midi-Pyrénées.- 5e rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, 11, 12 et 13 février 2016. Communication orale.

■ **SAVOIE J.M., BARTOLI M., BRIN A., CATEAU E., DEJEAN S., HANNOIRE C., LARRIEU L., VALLADARES L., BLANC F., BRUSTEL H., CORRIOL G., GOUIX N., INFANTE SANCHEZ M., MARCILLAUD Y., VICTOIRE C.**- Inventaire et évaluation des vieilles forêts des Pyrénées de Midi-Pyrénées.- Actes des 5e Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, 88-91. http://www.naturemp.org/depot/Actes_colloque2016_web.pdf

Ouvrages et chapitres d'ouvrages



■ **BULTE S.**, AIT EL MEKKI J. & **PERSONNAZ F.** 2017. - Préserver et valoriser les zones humides d'Ariège. Association Des Naturalistes De L'Ariège -Conservatoire Des Espaces Naturels De L'Ariège – Centre Permanent D'initiatives Pour L'environnement De L'Ariège & Parc Naturel Régional des Pyrénées ariégeoises, Foix, 57p.

■ Collectif, ... ,**DEJEAN S.**, **DEMERGES D.**, **GOUX N.**, **DANFLOUS S.**, ... , - 2016 - Atlas de la biodiversité communale d'Ayros-Arbouix.- Parc National des Pyrénées, Tarbes, 96 p.

■ **GOUX N. & MARC D.** (coord.) 2017. — Les invertébrés dans la conservation et la gestion des espaces naturels. Actes du colloque de Toulouse du 13 au 16 mai 2015. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 216 p. (Patrimoines naturels ; 76) ; ISBN MNHN : 978-2-85653-787-9

Patrimoines
Naturels |

Les Invertébrés dans la conservation et la gestion des espaces naturels

Actes du colloque de Toulouse du 13 au 16 mai 2015

Nicolas Goux & Daniel Marc (coordinateurs)



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

Rapports et plans de gestion (validés en 2016 ou 2017)



■ **BAREILLE S., DEJEAN S., LANGLOIS A.**- Plan de gestion de la Grotte du Bédât (65), Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, mai 2015, 206 p. Validé en conseil scientifique le 27 juin 2016.

■ **BARTHE L., PONTCAHRAUD L., MARC D.**- Listes d'espèces sensibles : Mammifères, Oiseaux, Poissons, Orthoptères, Coléoptères saproxyliques, Coléoptères souterrains, Crustacés, Éphémères et Mollusques, pour l'Observatoire Biodiversité de Midi-Pyrénées. Validé en CSRPN le 17 novembre 2016.

■ **BARTHE L., PONTCAHRAUD L., MARC D.**- Listes d'espèces sensibles : Amphibiens, Arachnides, Reptiles, Lépidoptères, Odonates, pour l'Observatoire Biodiversité de Midi-Pyrénées. Validé en CSRPN le 10 mars 2016.

■ **BROUSSEAU C.** - Prairie humide du Pesquié – Lagarde, Plan de gestion 2017 – 2022. Association Des Naturalistes De L'Ariège - Conservatoire Des Espaces Naturels De L'Ariège – Centre Permanent D'initiatives Pour L'environnement De L'Ariège. 67 p. Validé en conseil scientifique le 13 décembre 2017.

■ **BULTE S., BROUSSEAU C., CALARD A., BAILLAT B.** - Pelouses sèches et bois de Lesparrou – En Gauly, Plan de gestion 2016 – 2021. Association Des Naturalistes De L'Ariège - Conservatoire Des Espaces Naturels De L'Ariège – Centre Permanent D'initiatives Pour L'environnement De L'Ariège. 100 p. Validé en conseil scientifique le 30 novembre 2016.

■ **BULTE S., BAILLAT B. & CALARD A.** - Milieux bocagers et côteaux secs de Gerbot – Clermont, Plan de gestion 2017 – 2022. Association Des Naturalistes De L'Ariège - Conservatoire Des Espaces Naturels De L'Ariège – Centre Permanent D'initiatives Pour L'environnement De L'Ariège. 100 p. Validé en conseil scientifique le 13 décembre 2017.

■ Collectif, ... , **BLANC F., DEMERGES D., DUBOURG-SAVAGE M.J., GOUX N., NEMOZ M.**, ... - 2016 - Résultats de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage « Article 17 » Période 2007-2012 – Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie ; Muséum national d'histoire naturelle. 204 p.

■ **DEJEAN S., MARC D.** (Coord.)- Plan de Gestion des parcelles en compensation du Projet Val Tolosa, Plaisance du Touch (31). Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, 158p. ; validé en CSRPN le 10 mars 2016.

■ **ENJALBAL M., DANFLOUS S., RECH P.E.**- Programme d'actions en faveur de zones humides remarquables en Midi-Pyrénées ; Plan de gestion de la zone humide de La Tuque, Commune de Cazes-Mondenard (82). Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées. 70 p. Décembre 2014. Validé en conseil scientifique le 30 novembre 2016.

■ **GOUX N., DEJEAN S., PONCET E. (2017).** Sites de compensation TIGF - Renforcement Gascogne Midi canalisation DN900 Lussagnet - Barran - Commune de Roquebrune et Tudelle (32). CEN Midi-Pyrénées, 84p. Validé en conseil scientifique le 13 décembre 2017.

■ **HODZIC M.**- Etude des chiroptères sur la Garonne, par les techniques ultrasons et télémétrie. 2016. Mémoire de master 2 GBAT- Université Paul Sabatier, Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées. 35 p.

■ **NERI F., DEJEAN S.**- Plan de Gestion général pour la conservation des Milieux secs dans les Monts de Lacaune. Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées. 57 p. Février 2015. Validé en conseil scientifique le 30 novembre 2016.

■ **PEIFFER R.**- Etude hydrologique du bassin versant du Saint-Martin : caractérisation, diagnostic et proposition d'actions. Mémoire de master 2 Parcours GEMAREC spécialité CRB- Université de Lorraine, Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées. 135 p.

■ **RECH P.E., ENJALBAL M., DANFLOUS S., ESCLAMADON S., SABATIER C. (2016).** Plan de gestion de la zone humide du Prat du Mont Redon - commune de Larrazet (82). CEN Midi-Pyrénées, 80p. Validé en conseil scientifique le 10 juillet 2017.

■ **SAINT-JEAN A., ENJALBAL M., RECH P.E. (2017).** Plan de gestion des pelouses acidiphiles et des milieux associés de Montbartier (82) (2017). CEN Midi-Pyrénées, 114p. Validé en conseil scientifique le 13 décembre 2017.







Résumés des thèses

Impacts de l'anthropisation sur la diversité odonotologique au sein des cours d'eau : quelle gestion en faveur des espèces d'Odonates menacées ?

préparée par Alice DENIS

I – Présentation du projet et des objectifs :

La Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), le Gomphe de Graslin *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842) et la Cordulie splendide *Macromia splendens* (Pictet, 1843) sont trois espèces d'Odonates présents dans les moyens et grands cours d'eau de plaine. Ces espèces emblématiques et endémiques de l'Europe méridionale, plutôt discrètes à l'état adulte, n'ont jusqu'à présent été que peu étudiées. En effet, une analyse de la littérature disponible (Denis *et al.*, 2016) a mis en évidence des lacunes importantes quant à la biologie et l'écologie de ces espèces. Ces lacunes limitent donc notre capacité à évaluer les principaux facteurs qui les menacent et notre efficacité dans la mise en place de mesures de conservation. Ces trois Odonates ont pourtant un statut de conservation défavorable et plusieurs statuts de protection puisqu'ils sont protégés en Europe par la Directive Habitat-Faune-Flore (Annexes II et IV) et en France par l'arrêté du 23 avril 2007 (Article 2). Ces espèces sont de plus considérées comme menacées par les listes rouges française et européenne. La France, dont la responsabilité conservatoire est élevée vis-à-vis de ces espèces, a conduit un Plan National d'Actions en faveur des Odonates menacés sur la période 2011-2015 (Dupont, 2010). En Midi-Pyrénées, ce PNA Odonates est décliné par un Plan Régional d'Actions (Danflous, 2015) visant notamment ces trois espèces.

Cette thèse a pour objectifs d'améliorer les connaissances sur l'écologie de ces trois espèces et de mesurer l'impact de l'anthropisation de leurs habitats naturels sur leurs populations afin de proposer des mesures de gestion adéquates. Pour répondre à ces objectifs, plusieurs méthodologies seront mises en place. D'une part, un suivi des larves (notamment de *M. splendens*) et la description de leur micro-habitat sera mis en place. Cette approche devrait permettre de mieux comprendre l'utilisation de l'habitat aquatique par cette espèce et également de mesurer la capacité de déplacement des larves. D'autre part, un protocole standardisé de comptage des exuvies et des adultes aux abords des ouvrages présents

tout le long des cours d'eau fréquentés par ces trois espèces devra permettre de mieux comprendre comment ces ouvrages peuvent influencer ou non leur présence et dans quelle mesure ils modifient les cortèges odonotologiques associés. Enfin, une expérimentation sera également menée pour évaluer comment l'anthropisation d'un milieu peut modifier son profil thermique et par-là influencer sur la phénologie des espèces qui y vivent.

Les connaissances apportées dans ce projet de thèse serviront directement à la réalisation de certaines actions prioritaires du PRA en cours (2014-2018) et permettront la prise en compte des espèces patrimoniales par les gestionnaires de rivières, d'ouvrages hydroélectriques et d'espaces naturels :

Amélioration des connaissances : (concordance actions A2, A3b et A7)

- * Ecologie larvaire de *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii* et *Gomphus graslinii*
- * Suivi de populations représentatives de *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii*, *Gomphus graslinii* et *Gomphus simillimus*
- * Evaluer l'impact potentiel des écrevisses introduites sur les larves d'odonates de rivière

Conservation et mesures de gestion : (concordance actions B2, B3, B4, B5 et B6b)

- * Renforcer la prise en compte des Odonates dans le réseau Natura 2000, sur les espaces naturels gérés et dans les politiques publiques de protection de la biodiversité
- * Evaluer l'impact des aménagements hydrauliques sur *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii* et *Gomphus graslinii*
- * Gestion conservatoire des grandes rivières

II – Présentation de la démarche selon les différents objectifs :

1. Amélioration des connaissances sur l'écologie larvaire

L'écologie larvaire de ces Odonates patrimoniaux a été ponctuellement abordée par quelques auteurs (Leipelt & Suhling, 2005, 2001 ; Cordero-Rivera, 2000 ; Leipelt *et al.*, 1999) mais reste très largement méconnue alors même qu'elle conditionne les réponses de ces espèces aux dégradations des milieux. Nous avons pour ambition de décrire le micro-habitat larvaire utilisé par les larves d'Odonates patrimoniaux (notamment *M. splendens*) et d'estimer la capacité de déplacements de leur dernier stade larvaire grâce à une méthode de capture-marquage-recapture. Sur quelques sites de suivi, la diversité des habitats aquatiques disponibles sera caractérisée grâce à un certain nombre de descripteurs environnementaux

(granulométrie, courant, température de l'eau, taux de recouvrement par la ripisylve...) et comparée aux micro-habitats au sein desquels auront été trouvées les larves. Nous pourrions ainsi caractériser le micro-habitat préférentiel utilisé par les différentes espèces. Le marquage des larves permettra d'estimer la taille de la population larvaire présente dans le cours d'eau et également de réaliser un suivi de leur déplacement. Il sera également intéressant de comparer la taille de la population larvaire au nombre d'exuvies récoltées sur les sites d'émergence. Les différents résultats de ces expérimentations devront permettre de mieux comprendre les exigences écologiques de ces espèces patrimoniales durant leur phase larvaire et de mettre en évidence les facteurs limitants éventuels (degré de perturbation de la ripisylve, colmatage...). Enfin, ces résultats devront également servir à mieux orienter les mesures de gestion et de conservation des sites où ces espèces se reproduisent.

Mise en œuvre par la doctorante :

La recherche et le suivi des larves seront réalisés par une équipe de 4 personnes (dont 2 plongeurs) courant avril et mai 2016. Le travail de la doctorante consistera en : (1) la sélection des paramètres environnementaux pertinents pour la description du micro-habitat larvaire, (2) la mise en œuvre du protocole sur le terrain, et (3) l'analyse des données récoltées afin de décrire le micro-habitat préférentiel utilisé.

2. Evaluation de l'impact des aménagements hydrauliques

Dans la littérature, certains auteurs estiment que les grands ouvrages hydroélectriques génèrent des habitats favorables aux populations d'espèces patrimoniales inféodées aux zones lentes des cours d'eau de plaine (Dommanget, 2001 ; Milcent & Dommanget, 1997) alors que d'autres identifient plutôt ce type d'aménagement comme des menaces (Van Tol & Verdon, 1988 ; Belle, 1983). Pour autant, aucun de ces auteurs n'étaye sa position sur des données chiffrées. Il paraît donc important de déterminer si les ouvrages hydrauliques sont des habitats d'origine anthropique réellement aptes à se substituer à des habitats naturels pour héberger les populations larvaires de ces espèces. Pour cela, il convient d'identifier les variables environnementales les plus pertinentes pour expliquer la distribution des communautés d'espèces et leur densité. De telles informations doivent permettre ensuite de modéliser ces paramètres (distribution et densité) le long de la zone d'influence des ouvrages afin de déterminer la part de responsabilité des variables environnementales et celle liée à la présence et l'exploitation d'un ouvrage. Il sera ici nécessaire de distinguer trois types d'ouvrages : les « grands » ouvrages hydroélectriques tels que ceux présents le long de la vallée du Tarn au sein desquels seront différenciés les seuils en rivière (ouvrages fixes ou mobiles qui barrent tout ou partie du lit mineur) et les barrages (ouvrages généralement fixes qui barrent plus que le lit mineur) et les « petits » ouvrages (retenues liées à l'ancienne minoterie notamment). Cette distinction permettra de mettre en évidence un impact probablement différent entre ces trois types d'ouvrages (« grands » ouvrages de type seuils en rivière, « grands » ouvrages de type

barrage, « petits » ouvrages). Les résultats de ces travaux devront permettre de proposer/rationaliser au mieux des préconisations de gestion et également d'accompagner les décisions d'interventions sur les aménagements (effacement d'ouvrages notamment).

Mise en œuvre par la doctorante :

Le suivi des aménagements sera réalisé par une équipe de collecteurs entre juin et août 2015 pour les « grands » ouvrages et entre juin et août 2016 pour les « petits » ouvrages. La doctorante sera chargée (1) d'établir le protocole à mettre en œuvre et élaborer les fiches de terrain qui seront utilisées par les collecteurs, (2) mettre en œuvre le protocole sur le terrain, (3) collecter et compiler les données obtenues dans une base de données spécifique, (4) identifier un éventuel impact (positif ou négatif) des différents types d'ouvrages sur les communautés d'Odonates et (5) modéliser les densités d'exuvies observées afin d'identifier les principaux facteurs déterminant la présence des espèces patrimoniales.

3. Impact de la température sur la phénologie

L'artificialisation des milieux peut entraîner des modifications profondes des caractéristiques naturelles de ces derniers. La température est notamment un paramètre essentiel qui est généralement modifié par l'aménagement d'un site. En effet, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la perte d'une ripisylve arborée ou encore l'augmentation de la turbidité sont des facteurs pouvant faire augmenter la température d'une masse d'eau. L'objectif ici sera de déterminer si la modification de la température d'un milieu peut avoir une influence sur la phénologie des espèces patrimoniales. Il s'agira notamment de mettre en évidence un décalage phénologique entre une population utilisant un milieu anthropique et une population utilisant un milieu naturel.

Mise en œuvre par la doctorante :

Le suivi phénologique sera effectué entre mai et août 2016. Dans ce cadre, la doctorante sera chargée (1) de caractériser le profil thermique des différents habitats étudiés grâce à des enregistreurs de température, et (2) de réaliser le suivi des émergences des espèces patrimoniales.

4. Autres projets envisagés (selon temps disponible et opportunités)

a) Etude du comportement d'émergence d'*Oxygastra curtisii*

O. curtisii est une espèce connue pour son comportement d'émergence particulier qui fait qu'il n'est pas rare de retrouver sur les berges des grappes d'exuvies agglutinées les unes sur les autres ou regroupées sur un même support (Deliry, 2008 ; Ott *et al.*, 2007). L'objectif de cette expérimentation sera de déterminer si ces regroupements sont dus au hasard ou si un comportement grégaire intervient, voire quels sont les mécanismes à l'origine de ce dernier.

b) Impact des écrevisses invasives sur les populations d'Odonates

Les écrevisses invasives originaires d'Amérique sont pointées du doigt par de nombreux auteurs comme ayant un impact négatif sur les populations d'Odonates (Dupont, 2010 ; Dommanget, 2001), mais aucune étude *in natura* ne le confirme. Les cours d'eau suivis durant ce travail doctoral accueillent des populations manifestement importantes de trois de ces espèces d'écrevisses. Nous souhaitons donc mettre en évidence la prédation des larves d'Odonates par ces écrevisses invasives via une analyse de type metabarcoding des contenus stomacaux d'écrevisses.

c) Techniques de détection et d'inventaire des Odonates
 Au cours de ce travail doctoral, plusieurs méthodes de détection et d'inventaire des espèces patrimoniales d'Odonates seront mises en œuvre (recherche d'adultes et d'exuvies en canoë, recherche de larves en plongée). Nous souhaitons tester une autre méthode de détection des larves en utilisant des substrats artificiels immergés. L'objectif ici sera d'orienter les gestionnaires d'espaces naturels dans le choix de la meilleure méthode de détection des Odonates patrimoniaux.

III - Encadrement :

L'encadrement scientifique sera réalisé par le laboratoire Ecolab (UMR 5245). La doctorante sera géographiquement localisée à Toulouse où sont basés les co-directeurs de thèse (Laurent Pélozuelo et Frédéric Santoul) et les co-encadrants (Samuel Danflous et Nicolas Gouix).

Le laboratoire Ecolab est fort d'une solide expertise dans le domaine de l'écologie aquatique et l'équipe d'accueil, est en particulier reconnue pour ses compétences concernant les invertébrés aquatiques. Les deux encadrants universitaires, Laurent Pélozuelo et Frédéric Santoul s'intéressent aux thématiques de gestion conservatoire, restauration écologique et résilience des écosystèmes aquatiques continentaux. La doctorante bénéficiera donc d'un environnement scientifique et d'une dynamique très favorable (communauté scientifique conséquente, séminaires réguliers, dynamisme lié à la présence d'autres doctorants dans le même champ disciplinaire, collaborations internationales).

Au sein du CEN MP, la doctorante bénéficiera également d'un environnement stimulant. Ce conservatoire est doté d'une équipe salariée solide (une vingtaine de personnes) et rassemble des compétences à la fois dans le domaine de la gestion conservatoire et de l'expertise naturaliste, notamment en entomologie avec la présence de 3 chargés de mission spécialisés. Le CEN MP a par ailleurs la volonté d'accroître son activité d'amélioration des connaissances et de porter à connaissance en complément de ses activités de gestion. Il a déjà été engagé dans l'encadrement de doctorants. Ainsi, l'encadrement sera assuré pour cette thèse de la même façon que le CEN a encadré ses précédents doctorants CIFRE, avec deux tuteurs (double compétence scientifique et naturaliste) que sont Nicolas Gouix, Dr en écologie et entomologiste, ainsi que par Samuel Danflous, entomologiste et animateur du PRA Odonates.

Le doctorant pourra également compter sur les

compétences et connaissances d'EDF sur les impacts écologiques de la gestion des débits et des ouvrages hydro-électriques grâce à l'implication de Frédéric Jacob, écologue au Centre d'Ingénierie Hydraulique.

Les activités de la doctorante seront réparties entre le laboratoire Ecolab (60%) et le CEN MP (40%).

Membres du comité de thèse (hors encadrants) :

- *Laetitia Buisson, maître de conférences, Université Toulouse III*
- *Sylvain Pincebourde, maître de conférences, Université de Tours*
- *Adolfo Cordero-Rivera, professeur, Université de Vigo*
- *Xavier Houard, odonatologue, Office Pour les Insectes et leur Environnement*
- *Frederick Jacob, ingénieur écologue, EDF*
- *Daniel Marc, directeur, CEN MP*

IV - Financement :

En complément de la bourse CIFRE, ce projet de thèse sera financé par Electricité de France et par le CEN Midi-Pyrénées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les encadrants sont présentés en caractères gras dans la liste suivante.

Belle J. 1983 – Some interesting Odonata Anisoptera from the Tarn, France. *Entomologische Berichten* 43(VI): 93-95.

Cordero Rivera A. 2000 – Distribution, habitat requirements and conservation of *Macromia splendens* Pictet (Odonata: Corduliidae) in Galicia (NW Spain). *International Journal of Odonatology* 3 (1) : 73-83.

Danflous S. (coord.) 2015 – *Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates – Midi-Pyrénées – 2014-2018* – Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées – DREAL Midi-Pyrénées. 200 p. + annexes.

Deliry C. (coord.) 2008 – *Atlas illustré des Libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. Du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, éd. Parthénope, Mèze. 404 pp.

Denis A., **Danflous S.** & **Pelozuelo L.** 2016 (sous presse) – *Etat des lieux des connaissances sur trois Odonates protégés de grands cours d'eau : la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), le Gomphe de Graslin *Gomphus graslinii* (Rambur, 1842) et la Cordulie splendide *Macromia splendens* (Pictet, 1843)*. Actes du Colloque : les invertébrés dans la conservation et la gestion des espaces naturels. Toulouse, 13-16 mai 2015.

Dommanget J.-L. 2001 – *Etude de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) dans la vallée du Tarn (Tarn, Aveyron) et statut national de l'espèce (Odonata, Anisoptera, Macromiidae)*. Société Française d'Odonatologie. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 136 p.

Dupont P. (Coord) 2010 – *Plan National d'Actions en faveur des Odonates*. Office Pour les Insectes et leur Environnement / Société Française d'Odonatologie. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, 170 p.

Kalkman V., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jovié M., Ott J., Riservato E. & Sahlén G. 2010 – *European Red List of Dragonflies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 28 p.

Leipelt K.G. & Suhling F. 2005 – Larval biology, life cycle and habitat requirements of *Macromia splendens*, revisited (Odonata: Macromiidae). *International Journal of Odonatology* 8(1) : 33 – 44.

Leipelt K.G. & Suhling F. 2001 – Habitat selection of larval *Gomphus graslinii* and *Oxygastra curtisii* (Odonata: Gomphidae, Cordulidae). *International Journal of Odonatology* 4(1) : 23 – 34.

Leipelt K.G., Jökel I., Schrimpf T., Schütte C., & Suhling F. 1999 – Untersuchungen zur Habitatwahl der Larven von *Macromia splendens* (Pictet) (Anisoptera: Macromiidae). *Libellula* 18(1/2) : 15 – 30.

Milcent J.-P. & Dommanget J.-L. 1997 – Etude odonatologique d'une section du Tarn et de l'un de ses tributaires (Département de l'Aveyron). *Martinia* 13(3) : 87 – 100.

Ott J., Schorr M., Trockur B. & Lingenfelder U. 2007 – *Artenschutzprogramm für die Gekielte Smaragdlibelle (Oxygastra curtisii, Insecta: Odonata) in Deutschland – das Beispiel der Population an der Our. Species Protection Programme for the Orange spotted Emerald (Oxygastra curtisii, Insecta: Odonata) in Germany – the example of the River Our Population*. Invertebrate Ecology and Conservation Monographs. vol. 3. Pensoft, Sofia: 130pp.

Van Tol J. & Verdon M.J. 1988 – *The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes*. Council of Europe, Strasbourg.

Oxygastra curtisii © Alice DENIS



Seuil de Montrécoux © Alice DENIS





Chiroptères, infrastructures routières et connectivité du paysage.

préparée par Alexis LAFORGE

I – Contexte

La prise en compte de l'environnement et de la biodiversité dans les projets d'aménagements du territoire est devenue incontournable ces dernières années, en application des lois et des directives nationales et/ou internationales sur la protection des espèces de faune et de flore. Les chiroptères, qui subissent un déclin global de leur population (Hutson et al., 2001), sont particulièrement représentés sur ces listes. Ainsi, les 33 espèces inféodées au territoire métropolitain sont toutes protégées en France au titre de l'article L.411-1 du Code de l'Environnement et par l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007).

Parmi les causes de mortalités, les Infrastructures Linéaire de Transport ont un impact important à la fois par la destruction des habitats naturels, la rupture des continuités écologiques qu'elles engendrent mais également en tant que facteur de mortalité direct d'individus due aux collision routières (Hutson et al., 2001). En lien avec la réglementation, les nouveaux projets d'aménagements vise donc à réduire ces facteurs. En cas de présence d'espèces ou d'habitats d'espèces de chauves-souris dans l'emprise d'un projet, les maîtres d'ouvrages doivent constituer un dossier de demande de dérogation les autorisant à détruire des individus ou des habitats d'espèces protégées sous réserve du respect de la doctrine ERC (Eviter, Réduire, Compenser). Cette démarche s'appuie sur un état initial établi lors d'une Etude d'Impact à partir duquel des mesures sont proposées pour limiter l'effet du projet sur les espèces protégées.

La réussite de la prise en compte de la biodiversité dans un projet d'aménagement dépend donc à la fois d'un diagnostic correct de l'état initial et de la proposition de mesures pertinentes en réponse aux impacts identifiés. Pour assister les maîtres d'ouvrages, des ouvrages techniques sont élaborées (CEREMA, 2016) issues du retour d'expériences des différents acteurs (Associations, Bureau d'études ...). Toutefois, la valorisation et mutualisation de ces résultats restent compliquées et ne permettent pas actuellement de valider des solutions précises. Les aspects fondamentaux de dynamique de populations et d'écologie des communautés sont souvent négligés par manque de moyens ce qui limite l'interprétation possible des résultats d'expérimentation.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, structure référente sur les chiroptères à travers son « Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées » fait partie des acteurs qui contribue à ces travaux techniques. Porteur du Plan Régional d'Action en faveur des chiroptères, le Conservatoire est directement impliqué dans les thématiques lié aux infrastructures routière par son rôle à la fois d'expert sollicité par les services instructeurs de l'état pour évaluer la pertinence de mesures mise en place dans les dossiers réglementaires mais également en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage dans la mise en place des mesures en faveur des chiroptère sur plusieurs projet d'aménagement de routes (Routes Nationales, départementales) de Midi-Pyrénées.

Le retour d'expérience sur 6 projets de Routes Nationales et plusieurs routes départementales a mis en avant la nécessité d'une approche issue de la recherche scientifique fondamentale pour établir des propositions de mesures scientifiquement robuste.

II – Objectif

Evaluer l'effet d'une infrastructure routière sur les chiroptères implique de comprendre en amont le fonctionnement des populations et communautés de chiroptères dans des paysages hétérogènes. La mise en œuvre d'une infrastructure dans ces paysages génère potentiellement deux effets indirects majeurs (en plus de la mortalité directe) : la destruction d'habitats (gîte, territoire de chasse...) et une rupture de la connectivité du paysage via la fragmentation des corridors fonctionnels (routes de vol). Dans le cadre d'un aménagement routier, le premier enjeu dans l'élaboration du projet consiste à limiter la destruction de gîtes de reproduction, transit ou hibernation en optimisant le tracé. L'importance des déplacements entre les différentes phases du cycle de vie des chiroptères fait que ceux-ci sont affectés par toute modification des éléments structurant du paysage (haie arborée, cours d'eau...), qui jouent un rôle essentiel de connectivité entre différentes populations ou au sein d'une même population.

Une fois en circulation, la route peut également devenir en plus une source de mortalité importante des individus. Dans les projets, des initiatives sont prises (replantation de haies, palissade bois...) pour guider les chauves-souris vers des passages sécurisés (passage inférieur ou supérieur). Ces passages doivent être mis en œuvre au niveau d'anciens corridors identifiés afin de limiter les ruptures de connectivité. L'évaluation de ce type de mesures reste toutefois le plus souvent limité à l'étude du passage des chauves-souris au niveau de l'ouvrage sans appréhension de facteurs populationnels ou comportementaux.

L'appréhension de ces fonctionnements implique d'acquérir des notions d'écologie du paysage et de dynamique des populations qui seront croisées avec des informations biologiques et comportementales relatives aux espèces (modalités de déplacement, sensibilité aux modifications du paysage...). L'utilisation d'outils de modélisations telles que la théorie des graphes appliqués à l'écologie du paysage permet aujourd'hui une étude objective et répliquable de la connectivité d'un paysage d'un point de vue théorique. L'utilisation de modélisations croisées avec des techniques d'appréhension fonctionnelle de la connectivité est envisagée afin de pouvoir évaluer l'effet d'une infrastructure linéaire dans un paysage.

III – Organisation des travaux de recherche

Contexte théorique

L'intensification agricole des décennies récentes en Europe a eu un effet négatif important sur l'abondance et la richesse des assemblages de chiroptères, mais les effets interactifs existant entre les pratiques de gestion à l'échelle de l'habitat local et celles à l'échelle du paysage sont encore mal connues (Williams-Guillen et al. 2016). Il est pourtant établi que l'hétérogénéité de l'habitat à ces deux échelles est un des principaux drivers de l'abondance et de la diversité des communautés de vertébrés mieux connus comme les oiseaux, pour lesquels l'agriculture intensive a réduit la 'patchiness' des mosaïques de paysages à dominante cultivée dans le temps et dans l'espace (Vickery & Arlettaz 2012).

En effet, nombre d'espèces de vertébrés supérieurs comme les chauves-souris insectivores ont besoin d'une certaine diversité de ressources au niveau du paysage pour compléter leur cycle biologique annuel via des mécanismes de supplémentation et complémentarité de ressources alimentaires et de sites de reproduction (Dunning et al. 1992 ; Ancillotto et al. 2015 ; Burgar et al. 2015).

Les recherches récentes montrent que les assemblages de chiroptères sont plus influencés par la distribution des types d'habitat à l'échelle paysagère et régionale que par des paramètres bioclimatiques, en particulier la proportion d'habitats anthropiques et la présence de forêts de feuillus (Bougey et al. 2011 ; Mehr et al. 2011 ; Charbonnier et al. in press). De plus, la configuration et la connectivité des éléments de la mosaïque paysagère ont un effet positif sur l'activité de certaines guildes de recherche alimentaire chez les chiroptères (Ethier & Fahrig 2011 ; Frey-Ehrenbold et al. 2013). Il est donc attendu que la fragmentation des mosaïques paysagères par le réseau routier ait un effet variable selon l'échelle spatiale et la densité du réseau et que cet effet soit de plus indépendant de la proportion de forêt (Ahmed et al. 2016).

Les effets de lisière créés par un réseau de pistes ou routes forestières de faible densité dans des habitats forestiers ou agricoles intensifs et relativement homogènes pourront par exemple favoriser certaines espèces (*Plecotus auritus*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri* ou *Pipistrellus kuhlii*) ou groupes fonctionnels d'espèces utilisant ces microhabitats pour chasser, tandis que d'autres espèces plus forestières comme les murins *Myotis* spp. tendront plutôt à les éviter (Lesinski et al. 2011 ; Archaux et al. 2013 ; Rodriguez-San Pedro & Simonetti 2013 ; Charbonnier et al. 2014 ; Vandeveld et al. 2014). D'une manière générale, l'enregistrement acoustique automatisé des écholocations devra tenir compte de cet effet de l'hétérogénéité de l'habitat à plusieurs échelles sur les communautés de chiroptères en recherche alimentaire (Froidevaux et al. 2014).

Organisation des axes de recherche

Nous proposons une structuration de la thèse en 3 axes de recherches principaux correspondant à des approches méthodologiques et des types de données distincts qui seront successivement abordés au cours des 3 années de la thèse selon le schéma suivant :

1. Réponse à court terme des espèces et guildes de chiroptères à la mise en place d'ouvrages routiers après état initial

2. Effet de la fragmentation des paysages par le réseau d'infrastructures routières sur les communautés de chiroptères

3. Evaluation de la connectivité fonctionnelle des paysages avec et sans ouvrage routier pour les principales espèces et guildes de chiroptères



1. Réponse à court terme des espèces et guildes de chiroptères à la mise en place d'ouvrages routiers après état initial

Coordination : CEN (Nicolas Goux et Sophie Bareille)

A partir de données existantes de suivi temporel de l'activité des chiroptères obtenues avant et après la mise en place d'ouvrages routiers, une approche de type BACI (Before-After Control-Impact Experiment) sera utilisée pour mettre en évidence la réponse des différentes espèces. Les données bioacoustiques seront issues de suivis par Batbox acquises par le CEN-MP (un seul observateur expérimenté), analysée dès la première année (2016-2017) et éventuellement complétées par des suivis spécifiques mis en place par le doctorant pendant sa première année de terrain. L'objectif fondamental est d'identifier les espèces ou guildes d'espèces sensibles à la mise en place des ouvrages et montrant des réponses significatives à court terme. L'objectif appliqué est de fournir des références sur la réactivité des différentes espèces de chiroptères à la mise en place des ouvrages en fonction de leurs traits de vie et de leurs caractéristiques comportementales (type et hauteur de vol, niche de foraging, degré de spécialisation alimentaire, distance aux gîtes diurnes, ...).

2. Effet de la fragmentation des paysages par le réseau d'infrastructures routières sur les communautés de chiroptères

Coordination : INRA (Luc Barbaro et Clélia Sirami)

Il s'agira ici de construire un échantillonnage stratifié des communautés de chiroptères le long de gradients orthogonaux de composition du paysage (par exemple densité du couvert forestier, ripisylves ou du réseau de haies) et de fragmentation des patches d'habitats par le réseau routier (nul, faible, modéré, fort par exemple). Un secteur géographique homogène avec un pool régional d'espèces suffisamment diversifié sera sélectionné, dans lequel des fenêtres paysagères seront placées pour obtenir un réseau de fenêtres distribuées sur ce double gradient paysager, par exemple en Aveyron ou dans le Lot. Dans chaque fenêtre seront disposés une dizaine d'enregistreurs automatiques de type SM2 afin de caractériser les communautés de chauves-souris et leur variation saisonnière entre la sortie de gîte, la reproduction, la dispersion post-nuptiale et la période de 'swarming'. Cet échantillonnage sera principalement conduit pendant la première année de thèse (2017) et analysé pendant la seconde année (hiver 2017-2018).

3. Évaluation de la connectivité fonctionnelle des paysages avec et sans ouvrage routier pour les principales espèces et guildes de chiroptères

Coordination : Irstea (Frédéric Archaux et Laurent Tillon)

Cette 3ème partie cherchera à identifier le lien entre connectivité théorique des paysages pour les principales espèces de chiroptères de la zone d'étude, obtenus par modélisation spatiale et leur activité réelle mesurée par des méthodes bioacoustiques à proximité ou non d'infrastructures routières. A partir de données d'atlas de distribution en Midi-Pyrénées rassemblées par le CEN et le Groupe Chiroptères MP seront construites des cartes 'd'habitat suitability' par méthodes SDM ou MaxEnt, à partir desquelles seront tirées des cartes de probabilité de connectivité. Ces cartes seront superposées au réseau routier de manière à identifier des zones de rupture de connectivité par espèce et guildes.

Ces zones feront l'objet de mesures de terrain en 2ème année (2018) par méthodes bioacoustiques (SM2), voire par télémétrie, afin de calibrer le lien connectivité-activité réelle.

IV – Bibliographie

Ahmed, S.E., Lees, A.C., Moura, N.G., Gardner, T.A., Barlow, J., Ferreira, J., and Ewers, R.M. (2014). Road networks predict human influence on Amazonian bird communities. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281, 20141742.

Ancillotto L., Cistrone L., Mosconi F., Jones G., Boitani L., Russo D. (2015) The importance of non-forest landscapes for the conservation of forest bats: lessons from barbastelles (*Barbastella barbastellus*). *Biodivers Conserv* 24:171–185

Archaux F., Tillon L., Fauvel B., Martin H. (2013) Foraging habitat use by bats in a large temperate oak forest: importance of mature and regeneration stands. *Le Rhinolophe*, 19 : 47-58.

Boughey, K. L., Lake, I. R., Haysom, K. A., & Dolman, P. M. (2011). Effects of landscape-scale broadleaved woodland configuration and extent on roost location for six bat species across the UK. *Biological Conservation*, 144(9), 2300–2310.

Burgar, J. M., Craig, M. D., & Stokes, V. L. (2015). The importance of mature forest as bat roosting habitat within a production landscape. *Forest Ecology and Management*, 356, 112–123.

Charbonnier Y., Barbaro L., Theillout A., Jactel H. (2014) Numerical and functional responses of forest bats to a major insect pest in pine plantations. *PLoS ONE* 9:e109488.

Charbonnier Y., Barbaro L., Barnagaud J.Y., Ampoorter E., Nezan J., Verheyen K., Jactel H. (2016) Bat and bird diversity along independent gradients of latitude and tree composition in European forests. *Oecologia*, in press

Dunning J.B., Danielson B.J., Pulliam H.R. (1992) Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos*, 65: 169–175

Ethier K, Fahrig L (2011) Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada. *Land Ecol*, 26:865–876.

Frey-Ehrenbold A, Bontadina F, Arlettaz R, Obrist MK (2013) Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *J Appl Ecol*, 50:252–261

Froidevaux, J.S.P., Zellweger, F., Bollmann, K., and Obrist, M.K. (2014). Optimizing passive acoustic sampling of bats in forests. *Ecology and Evolution* 4, 4690–4700.

Godineau F. et Pain D., 2007, Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012 / Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 79 pages et 18 annexes.

Hutson, A.M.; Mickleburgh, S.P.; Racey, P.A., 2001. *Microchiropteran Bats: Global Status Survey and Conservation Status*. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group; IUCN: Gland, Switzerland, 2001; pp. 1–272.

Lesinski, G., Olszewski, A., and Popczyk, B. (2011). Forest roads used by commuting and foraging bats in edge and interior zones. *Polish Journal of Ecology* 59, 611–616.

Mehr, M., Brandl, R., Hothorn, T., Dziock, F., Förster, B., and Müller, J. (2011). Land use is more important than climate for species richness and composition of bat assemblages on a regional scale. *Mammalian Biology* 76, 451–460.

Rodriguez-San Pedro A, Simonetti JA (2013) Foraging activity by bats in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations in central Chile. *Acta Chiropterologica*, 15:393–398.

Vandavelde, J.-C., Bouhours, A., Julien, J.-F., Couvet, D., and Kerbiriou, C. (2014). Activity of European common bats along railway verges. *Ecological Engineering* 64, 49–56.

Vickery, J.A. & Arlettaz, R. (2012) The importance of habitat heterogeneity at multiple scales for birds in European agricultural landscapes. *Birds and habitat: relationships in changing landscapes* (ed R.J. Fuller), pp 177-204. Cambridge University Press, Cambridge.

Williams-Guillén, K., Olimpi, E., Maas, B., Taylor, P.J., and Arlettaz, R. (2016). Bats in the Anthropogenic Matrix: Challenges and Opportunities for the Conservation of Chiroptera and Their Ecosystem Services in Agricultural Landscapes. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, C.C. Voigt, and T. Kingston, eds, Springer International Publishing, pp. 151–186.

Nyctalus leisleri © Sylvain Déjean





Conservatoire
d'espaces naturels
Ariège



Conservatoire
d'espaces naturels
Midi-Pyrénées

Résultats scientifiques 2016-2020 - Conservatoires d'espaces naturels de Midi-Pyrénées

Crédit photo couverture: D. Demerges (CEN MP)
Réalisation: E. Poncet, D. Marc (CEN MP)
Impression: