



Agrobiose

Biodiversité et services écosystémiques en agroécosystèmes céréaliers intensifs : utilisation des concepts de l'agroécologie pour atteindre les objectifs ECOPHYTO 2018

Année de démarrage : 2014

Année de fin : 2017

Responsable scientifique

Vincent Bretagnolle

CNRS Chizé,

vincent.BRETAGNOLLE@cebc.cnrs.fr

Partenaires

CNRS Chizé; Université d'Avignon, ONCFS

Financement

Coût total du projet : 744 615 €

Subvention Écophyto : 400 000€

Mots clés :

Impact sur les services écosystémiques, Evaluation socio-économique, Approche ou impact sociologique ou économique, Risques pour la régulation naturelle, Substitution, Impacts sur la biodiversité, Méthodes de lutte, Reconception de système de cultures, Biocontrôle, Approche globale à l'échelle des territoires, Méthodes prophylactiques pour les végétaux, Grandes cultures, Transition agricole, Adventices, Impacts sur l'environnement, Territoire, Rotation, Auxiliaires

Retour sur les principaux résultats du projet initial

Le premier résultat majeur obtenu concerne une confirmation du bien-fondé du Plan Ecophyto. A travers des expérimentations menées, chez, avec et pour les agriculteurs de la Zone Atelier, nous avons en effet démontré sur deux années qu'il est tout à fait possible de réduire le recours aux intrants (herbicides, mais aussi azote) de façon substantielle, en particulier dans les systèmes de culture les plus intensives, sans pour autant affecter le rendement, et donc en augmentant le revenu (marges brutes) puisque les charges diminuent.

Ces expérimentations ont ensuite été déployées sur de plus grandes surfaces, sur d'autres cultures (colza, maïs, tournesol), et enfin sur d'autres services, puisque nous avons également montré expérimentalement le rôle considérable que jouent les insectes pollinisateurs sur les rendements et revenus de colza et de tournesol.

Poursuite du projet / Nouvelles orientations de recherche

Le projet AGROBIOSE faisait partie intégrante du projet à long terme de la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre.

Nos suivis de biodiversité, comme nos analyses sur le rôle de la biodiversité dans la production agricole, et enfin l'objectif de réduction des pesticides ont tous été poursuivis avec la même démarche et les mêmes méthodes. Nous nous sommes également intéressés aux réductions de pesticides sur les bordures de parcelles.

Nous avons aussi lancé un nouveau projet sur l'alimentation en lien avec agriculture et les agriculteurs

Aboutissement opérationnel / Nouveaux résultats

Des résultats ont été générés depuis la fin de l'appel, à retrouver dans les publications ci-dessous.

Nouvelles actions de valorisation

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

- ▶ Alignier A., Sole-Senan X. O., Robleño I., Baraibar B., Fahrig L., Giralte D., Gross N., Martin J.-L., Recasens J., Sirami C., Siriwardena G., Bøsem Baillod A., Bertrand C., Carrie R., Hass A., Henckel L., Miguet P., Badenhauer I., Baudry J., Bota G., Bretagnolle V., Brotons L., Burel F., Calatayud F., Clough Y., Georges R., Gibon A., Girard J., Lindsay K., Minano J., Mitchell S., Patry N., Poulin B., Tschamtkke T., Vialatte A., Violle C.,

- Yaverscovski N., Batary P. Configurational crop heterogeneity increases within-field plant diversity. *Journal of Applied Ecology*. 2020, 57, 654-663 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13585>
- ▶ Bourgeois, B, Gaba S., Plumejeaud C., Bretagnolle V. Weed diversity is driven by complex interplay between multi-scale dispersal and local filtering. *Proceedings of Royal Society B*. 2020. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.1118>
 - ▶ Deroulers, P., Gauffre, B., Emeriau, S., Harismendy, A., Bretagnolle, V. Towards a standardized experimental protocol to investigate interactions between weed seeds and ground beetles (Carabidae, Coleoptera). *Arthropod-Plant Interactions*. 2020. 14 (1), 127-138. <https://doi.org/10.1007/s11829-019-09721-z>
 - ▶ Gaba S., Cheviron N., Perrot T., Piutti S., Gautier J-L., Bretagnolle V. Weeds enhance multifunctionality in Arable Lands in South-West of France. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2020, 4, 71 <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00071>
 - ▶ Gaba, S., Bretagnolle, V. 2020. Social–ecological experiments to foster agroecological transition. *People & Nature*. 2020. 2(2) 3317-327. <http://doi.org/10.1002/pan3.10078>
 - ▶ Le Provost, G., Badenhauer, I., Le Bagousse-Pinguet, Y. Clough, Y, Henckel, L, Violle, C, Bretagnolle, V, Roncoroni, M, Manning, P & Gross, N. 2020. Land-use history impacts functional diversity across multiple trophic groups. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 2020. 117: 1573-1579. <https://doi.org/10.1073/pnas.1910023117>
 - ▶ Montoya, D., Gaba, S., De Mazancourt, C., Bretagnolle, V & Loreau, M. 2020. Reconciling biodiversity conservation, food production and farmers' demand in agricultural landscapes. *Ecological Modelling*. 2020, 416: 108889 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108889>
 - ▶ Munoz F., Fried G., Armangot A., Bourgeois B., Bretagnolle V., Chadoeuf J., Mahaut L., Plumejeaud C., Storkey J., Violle C., Gaba S. Ecological specialization and rarity of arable weeds: insights from a comprehensible survey in France. *Plants*. 2020 <https://doi.org/10.3390/plants9070824>
 - ▶ Pilotto, F., Kühn, I., Adrian, R., Alber, R., Alignier, A. Andrews, C. Bäck, J., Barbaro, L., Beaumont, D., Beenaerts, N. Benham, S., Boukal, D.S., Bretagnolle, V. Camatti, E. Canullo, R., Cardoso, P.G., Ens, B.J., Everaert, G., Evtimova, E., Feuchtmayr, H., García-González, R., García, D.G., Grandin, U., Gutowski, J.M., Hadar, L., Halada, J., Halassy, M., Hummel, H., Huttunen, K.-L., Jaroszewicz, B., Jensen, T.C., Kalivoda, H., Schmidt, I.K., Kröncke, I., Leinonen, R., Martinho, F., Meesenburg, H., Meyer, J., Minerbi, S. Monteith, D., Nikolov, B.P., Oro, D., Ozoliņš, D., Padedda, B.M., Pallett, D., Pansera, M., Pardal, M.A., Petriccione, B., Pipan, T., Pöyry, J., Schäfer, S.M., Schaub, M., Schneider, S.C., Skuja, A., Soetaert, K., Sprünge, G., Stanchev, R., Stockan, J.A., Stoll, S., Sundqvist, L., Thimonier, A., Hoey, G.V., Ryckegem, G.V., Visser, M.E., Vorhauser, S. & Haase, P. 2020. Meta-analysis of multidecadal biodiversity trends in Europe. *Nature Communications* <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17171-y>
 - ▶ Wintermantel, D., Odoux, J-F., Decourtye, A., Henry, M, Allier, F & Bretagnolle, V. 2020. Neonicotinoid-induced mortality risk for bees foraging on oilseed rape nectar persists despite EU moratorium. *Science of the Total Environment*. 2020, 704: 135400 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135400>
 - ▶ Allier, F., Barbottin, A., Aupinel, P., Bretagnolle, V., Chabert, A., Chabirand, M., Chaigne, G., Decourtye, A., Georges, G., Henry, M., Lancien, T., Michel, N., Odoux, J., Plantureux, S., Tamic, T., Toulet, C., Vialoux, F., Gourrat, M., 2019, DEPHY-Abeille, un réseau de systèmes de grandes cultures innovants, économes en pesticides et favorables aux abeilles : Co-construction, mise à l'épreuve et évaluation, *Innovations Agronomiques*, pp. 133-154. [DEPHY-Abeille, un réseau de systèmes de grandes cultures innovants, économes en pesticides et favorables aux abeilles : Co-construction, mise à l'épreuve et évaluation - Archive ouverte HAL \(archives-ouvertes.fr\)](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02311111)
 - ▶ CATARINO R., BRETAGNOLLE V., PERROT T., VIALLOUX F., GABA S. Bee pollination outperforms pesticides for oilseed crop production and profitability. *Proceedings of The Royal Society B*. 2019, 286, 20191550 <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1550>
 - ▶ DAINESE M., MARTIN E A., AIZEN M., ALBRECHT M., BARTOMEUS I., BOMMARCO R., Bretagnolle, V. & GHAZOUL J. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Sciences Advances*. 2019, DOI: [10.1126/sciadv.aax0121](https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0121)

- ▶ Deroulers, P, Bretagnolle, V. 2018. The consumption pattern of 28 species of carabid beetles (Carabidae) to a weed seed, *Viola arvensis*. Bulletin of entomological research: 1-7. DOI:[10.1017/S0007485318000457](https://doi.org/10.1017/S0007485318000457)
- ▶ Gaba, S.; Deroulers, P.; Bretagnolle, F.; Bretagnolle, V. Lipid content drives weed seed consumption by ground beetles (Coleoptera, Carabidae) within the smallest seeds. Weed Research 59: 170-179
<https://doi.org/10.1111/wre.12354>
- ▶ Gaget E, Augiron S, Fay R, Villers A, Bretagnolle V. 2018. Long-term decline despite conservation
<https://doi.org/10.1111/ibi.12646>
- ▶ Montoya, Daniel, Haegeman, Bart, Gaba, Sabrina, De Mazancourt, Claire, Bretagnolle, V, Loreau, Michel. 2019. Trade-offs in the provisioning and stability of ecosystem services in agroecosystems. Ecological Applications 29, e01853, <http://doi.org/10.1002/eap.1853>
- ▶ Perrot T., Gaba S. Roncoroni M., Gautier J-L. & Bretagnolle V. (2018) Experimental quantification of insect pollination on sunflower yield, reconciling plant and field scale estimates. Basic and Applied Ecology 34: 75-84.
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2018.09.005>
- ▶ Rollin, Oriane; Perez-Mendez, Nestor; Bretagnolle, V; et al. Preserving habitat quality at local and landscape scales increases wild bee diversity in intensive farming systems. Agriculture Ecosystems & Environment 275: 73-80 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.01.012>
- ▶ Sirami, Clelia; Gross, Nicolas; Baillod, Alette Boser; ...Bretagnolle, V., ...Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. PNAS 116: 16442-16447
<https://doi.org/10.1073/pnas.1906419116>
- ▶ Wintermantel, Dimitry; Odoux, Jean-Francois; Chadoeuf, Joel; Bretagnolle, V. Organic farming positively affects honeybee colonies in a flower-poor period in agricultural landscapes. Journal of Applied Ecology 56: 1960-1969
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13447>
- ▶ Gaba S, Alignier A, Aviron S, Barot S, Blouin M, Hedde M, Jabot F, Vergnes A, Bonis A, Bonthoux S, Bourgeois B, Bretagnolle V, Catarino R, Coux C, Gardarin A, Giffard B, Le Gal A, Lecomte J., Miguet P., Piuttill S, Rusch A, Zwicke M, Couvet D. Ecology for sustainable and multifunctional agriculture. Sustainable Agriculture Reviews, Ecology for Agriculture. 2018, 28, 362 https://doi.org/10.1007/978-3-319-90309-5_1
- ▶ Gaba S., Caneill J., Nicolardot B., Perronne R., & Bretagnolle V. (2018) Crop competition in winter wheat has a higher potential than farming practices to regulate weeds. Ecosphere In press
<https://doi.org/10.1002/ecs2.2413>
- ▶ Perrot T., Gaba S., Roncoroni M., Gautier J-L. & Bretagnolle V. (2018) Bees increase oilseed rape yield under real field conditions. Agriculture, Ecosystem and the Environment. 266, 39-48
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.07.020>
- ▶ Gilabert, A, Gauffre, B, Parisey, N, Le Gallic, J-F, Lhomme, P, Bretagnolle, V, Dedryver, C-A, Baudry, J, Plantegenest, M. 2017. Influence of the surrounding landscape on the colonization rate of cereal aphids and phytovirus transmission in autumn. Journal Of Pest Science 90: 447-457. DI 10.1007/s10340-016-0790-3
<https://doi.org/10.1007/s10340-016-0790-3>
- ▶ Henry, M, Becher, M A., Osborne, J L., Kennedy, P J., Aupinel, P, Bretagnolle, V, Brun, F, Grimm, V, Horn, J, & Requier, F. 2017. Predictive systems models can help elucidate bee declines driven by multiple combined stressors. Apidologie 48: 328-339. DI 10.1007/s13592-016-0476-0 <http://doi.org/10.1007/s13592-016-0476-0>
- ▶ Marrec, R, Caro, G, Miguet, P, Badenhausser, I, Plantegenest, M, Vialatte, A, Bretagnolle, V & Gauffre, B. 2017. Spatiotemporal dynamics of the agricultural landscape mosaic drives distribution and abundance of dominant carabid beetles. Landscape Ecology 32: 2383-2398. <https://doi.org/10.1007/s10980-017-0576-x>
- ▶ Bohan, DA; Landuyt, D; Ma, A; Macfadyen, S; Martinet, V; Massol, F; McInerney, G; Montoya, JM; Mulder, C; Pascual, U; Pocock, MJ; White, P; Blanchemanche, S; Bonkowski, M; Bretagnolle, V; Bronmark, C; Dicks, L; Dumbrell, A; Eisenhauer, N; Friberg, N; Gessner, MO; Gill, RJ; Gray, C; Haughton, A; Ibanez, S; Jensen, J;

Jeppesen, E; Jokela, J; Lacroix, G; Lannou, C; Lavorel, S; Le Galliard, JF; Lescourret, F; Liu, S; Loeuille, N; McLaughlin, O; Muggleton, S; Penuelas, J; Petanidou, T; Petit, MS; Pomati, F; Raffaelli, D; Rasmussen, J; Raybould, A; Reboud, X; Richard, G; Scherber, C; Scheu, S; Sutherland, WJ; Tamaddon-Nezhad, A; ter Braak, C; Termansen, M; Thompson, MS; Tschardtke, T; Vacher, C; van der Geest, H; Voigt, W; Vonk, JA; Zhou, X; Woodward, G (2016) Networking Our Way to Better Ecosystem Service Provision. Trends In Ecology & Evolution. 31: 105 - 115, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.12.003>

- ▶ Caro, G; Marrec, R; Gauffre, B; Roncoroni, M; Augiron, S; Bretagnolle, V; 2016. Multi-scale effects of agri-environment schemes on carabid beetles in intensive farmland. Agriculture, Ecosystems & Environment 229: 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.009>
- ▶ Gaba, S; Gabriel, E; Chadœuf, J; Bonneu, F; Bretagnolle, V. 2016. Herbicides do not ensure for higher wheat yield, but eliminate rare plant species. Scientific Reports 6. doi:10.1038/srep30112 <https://doi.org/10.1038/srep30112>
- ▶ Petit, MS; Gaba, S; Grison, A-L; Meiss, H; Simmoneau, B; Munier-Jolain, NM; Bretagnolle, V (2016) Landscape scale management affects weed richness but not weed abundance in winter wheat fields. Agriculture Ecosystems & Environment 223: 41-47. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.031>