

GRANDES CULTURES

UNE BIODIVERSITÉ méconnue

La biodiversité agricole représente communément les êtres vivants qui passent tout ou partie de leur cycle de vie dans les agrosystèmes. Ce terme est très large puisqu'il balaie le vaste ensemble du vivant, des micro-organismes du sol au grand gibier. Il comprend également les cultures, les plantes compagnes, les arthropodes, les micromammifères...

Schématiquement, cette biodiversité agricole peut être neutre (c'est le cas de beaucoup d'arthropodes et d'une partie du petit gibier), nuisible (les bioagresseurs des cultures), ou encore utile. En effet, la biodiversité participe à d'importants services écosystémiques, tels que la régulation des insectes ravageurs, la pollinisation des plantes ou encore la structuration des sols. Les producteurs en sont les principaux bénéficiaires, mais aussi la société en général.

La récente loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages reconnaît d'ailleurs que les paysages et les activités agricoles sont porteurs d'une biodiversité spécifique. Beaucoup d'espèces d'insectes et de mammifères sont en effet inféodées au milieu agricole.

Une grande variété de carabes

Les carabes sont de petits coléoptères omniprésents dans les milieux agricoles. Les larves sont majoritairement prédatrices et les adultes sont, pour beaucoup, prédateurs opportunistes de limaces, taupins, cicadelles, pucerons... Leur activité étant principalement nocturne, il est difficile de les observer au champ.

Pourtant, les carabes sont bien présents et très actifs dans les parcelles. Des suivis ont lieu tous les ans sur la station expérimentale de Boigneville, de manière épisodique depuis 1997 et plus régulièrement depuis 2009. Une analyse de la diversité des espèces présentes entre 2013 et 2016 est parue fin 2017.

La population de carabes sur la station est dominée par deux espèces, *Poecilus cupreus* et *Pterostichus melanarius*, qui représentent respectivement 50 et 15 % des observations sur la période, mais 76 espèces ont été recensées entre 2013 et 2016 (encadré). Au total, 93 espèces de carabes ont été inventoriées sur la station en sept ans de suivis. En moyenne, 54 espèces par an sont rencontrées,

Les activités agricoles façonnent les habitats et les ressources pour la biodiversité. Plusieurs travaux récents soulignent l'intérêt de la biodiversité en milieu agricole, longtemps délaissée par les naturalistes, et plus particulièrement celle rencontrée en grandes cultures.



© B. Rullier - ARVALIS-Institut du végétal

Les paysages de grandes cultures en France sont porteurs d'une importante diversité, qu'il s'agisse de la microfaune ou des populations d'insectes.

Quatre espèces de carabes fréquentes à Boigneville (91)



Anchomenus dorsalis (7mm) est une espèce très commune en France. Polyphage à carnassier, ce carabe consomme des collemboles et autres petits insectes et des œufs de mollusques.



Poecilus cupreus (12mm) est un carabe très commun dans les milieux ouverts. Les individus, prédateurs généralistes au stade larvaire et adulte, consomment des pucerons, charançons, limaces, œufs de mollusques...



Pterostichus melanarius (19mm) est un carabe parmi les plus fréquents en zone agricole. Les larves et les adultes sont prédateurs généralistes et consomment limaces, doryphores, pucerons...



Nebria salina (12mm) est une espèce printanière et automnale. Généraliste, elle consomme surtout des petits arthropodes comme des pucerons et des collemboles.

Photos : © M. Lahely - CASDAR Entomophages. Photo *Nebria* : Jean-David Chapelin-Viscardi - LEE

ce qui *a priori* se situe dans la norme de la diversité enregistrée au sein d'exploitations agricoles de grandes cultures. En effet, une étude parue en 1982 indiquait qu'en régions tempérées, 30 à 55 espèces sont relevées par année en paysages de grandes cultures en Europe ; ce nombre peut monter à 76 suivant les conditions pédologiques, paysagères, etc. Selon une analyse en cours, la moyenne du nombre d'espèces de carabes détectées par an en grandes cultures se situerait entre 50 et 60. La présence de certaines espèces de grands carabes de milieux ouverts, tel *Carabus auratus*, n'a pas été mise en évidence sur la station expérimentale de Boigneville. Par le passé, ces espèces

FRÉQUENCE DES AUXILIAIRES : la féverole est un milieu plus attractif que le blé

Arthropodes	En blé		En féverole	
	Nb individus	Nb taxons	Nb individus	Nb taxons
Auxiliaires (dont pollinisateurs adultes)	87	19	304	31
Phytophages	191	5	1224	3
Pollinisateurs	0	0	8	3
Neutres	113	20	909	25

Tableau 1 : Arthropodes inventoriés en 2016 par l'agriculteur H. Compère dans deux parcelles de grandes cultures (blé et féverole) de l'Aisne.



Les activités agricoles, dans les parcelles et aux abords, influent sur la biodiversité présente.

étaient rencontrées fréquemment, mais elles ont disparu des grandes plaines agricoles car elles sont sensibles à l'évolution des pratiques (travail du sol, emploi de produits phytosanitaires...). Les carabes ayant une bonne capacité de recolonisation spontanée des milieux, notamment ceux doués de vol, les évolutions des pratiques agricoles vers des systèmes visant à diminuer leurs impacts sur l'environnement devraient permettre à ces espèces de carabes de revenir dans des secteurs cultivés.

Une vingtaine d'espèces rares

La plupart des espèces que nous avons relevées sur la station sont banales, car elles sont peu exigeantes d'un point de vue écologique. Cependant, parmi la diversité, 20 espèces (soit 26 % de la diversité totale) sont considérées comme remarquables, car rares à très rares dans ce secteur ou indicatrices de conditions de vie particulières. En revanche, ces individus remarquables ne représentent que 0,4 % de l'abondance totale. Il est intéressant de noter que 60 % des espèces remarquables sont relevées dans les bordures de

« Plusieurs études pointent l'importance du paysage, des aménagements de bordures de parcelles et de leur gestion pour préserver les espèces dans les agrosystèmes. »

parcelles ou les aménagements (chemins herbeux, haies et bandes enherbées), ce qui pointe l'intérêt de ces milieux pour maintenir et développer la diversité dans les agrosystèmes. Les infrastructures agroécologiques fournissent, en effet, à la faune des refuges et/ou des sites d'alimentation. Les 40 % d'espèces remarquables qui sont relevées dans la parcelle peuvent s'y développer ou y pénétrer pour s'alimenter.

Si les carabes font partie de la biodiversité la plus étudiée en milieu agricole, il existe bien d'autres

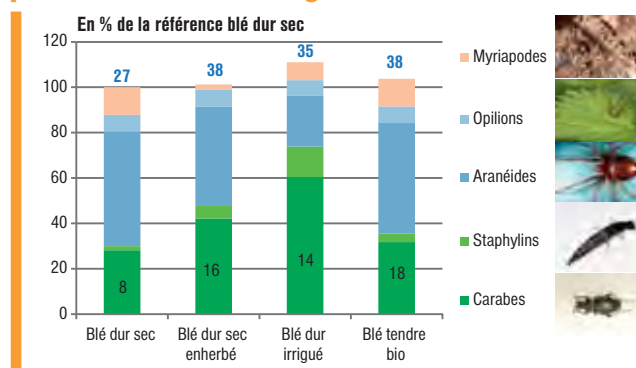
groupes présents et méconnus dans les parcelles et aux abords immédiats.

Des carabes mais pas seulement

En 2016, un agriculteur de l'Aisne (voir Zoom « Cultiver sans insecticide ») a recensé au printemps pas moins de 2836 individus, appartenant à 81 taxons⁽¹⁾ différents, dans une parcelle de blé et une autre de féverole (tableau 1). Les arthropodes identifiés dans la culture de féverole y étaient plus nombreux et plus diversifiés. Ces résultats illustrent l'effet direct ou indirect de la culture en place sur la diversité présente. Plusieurs études montrent le lien avec la densité du couvert, qui impacte le déplacement des arthropodes à la surface du sol, dont les carabes. La féverole est, par ailleurs, une culture produisant du nectar extrafloral, ce qui est attractif tant pour les abeilles que pour des auxiliaires pollinisateurs à l'état adulte (syrphes, chrysopes...). Parmi les auxiliaires identifiés, la moitié des espèces sont des guêpes parasitoïdes et l'autre moitié, des prédateurs. Dans un tout autre paysage de grandes cultures, des essais à Gréoux-les-Bains (Alpes de Haute-Provence) ont identifié au printemps de 27 à 35 espèces différentes d'arthropodes (myriapodes, opilions, araignées, staphylins et carabes) dans différentes parcelles de blé dur (figure 1). Ces arthropodes occupent une place cruciale au sein de la chaîne alimentaire : ils sont des prédateurs d'organismes phytophages, et constituent une ressource pour la faune avicole. Ils sont ainsi de bons indicateurs de l'état écologique du milieu. Cet essai met également en lumière l'impact des pratiques culturales sur ces arthropodes : c'est la culture de blé dur irriguée qui abritait le plus grand nombre d'individus et d'espèces.

Un essai similaire a été conduit en Essonne, la même année. Les conclusions sur les effets des pratiques culturales diffèrent. Le système bio

SYSTÈMES DE CULTURE : davantage d'arthropodes en conduite irriguée



© P. Taupin - G. Barrilliet - ARVALIS-Institut du Végétal ; M. Lahely - CASDAR ; Didier - 365 Photos ; MPRA

Figure 1 : Nombre d'arthropodes recensés dans des cultures de blé, irriguées ou pas, en pourcentage du nombre recensé dans la culture de blé dur conduite en sec. Le chiffre en bleu indique le nombre total d'espèces. Aucun insecticide n'a été appliqué en végétation (comme pour plus de 95 % des céréales en région méditerranéenne). Source : L. Meyniel, ARVALIS/ Gréoux-les-Bains, 2004.

est celui où le plus d'individus ont été observés. À Gréoux, l'enherbement est considéré comme une pratique favorable à la diversité et l'abondance des arthropodes étudiés ; il est beaucoup moins intéressant pour les carabes en Essonne. Ceci suggère que d'autres facteurs que les pratiques agricoles affectent les prédateurs - par exemple, le type de sol, ou la somme de températures. Des études en cours montrent que ce dernier facteur est déterminant en ce qui concerne la densité des populations de syrphes présentes au printemps dans les agrosystèmes.

(1) Un taxon correspond à une entité d'êtres vivants regroupés parce qu'ils possèdent des caractères en communs du fait de leur parenté.

Véronique Tosser - v.tosser@arvalis.fr

ARVALIS-Institut du végétal

Jean-David Chapelin-Viscardi -

chapelinviscardi@laboratoirecoentomologie.com

Laboratoire d'éco-entomologie d'Orléans

Les araignées sont encore peu étudiées mais des travaux suggèrent qu'elles seraient de bons indicateurs de l'état des milieux.

Une biodiversité microbienne appréciable en grandes cultures

Des études de biomasse microbienne réalisées par l'Inra sur la base d'échantillons du réseau de mesures de la qualité des sols montrent que la concentration moyenne en ADN microbien dans les sols de grandes cultures est comprise entre 8,5 et 9 µg par gramme de sol. Cette concentration se situe dans la moyenne pour les différents types d'usage des sols, après les prairies (12,5 µg/g dans les prairies extensives) et les forêts de feuillus (9,5 µg/g) et loin devant les vignes (5 µg/g) ; elle est même, en tendance, plus élevée que dans les forêts de conifères et les milieux naturels et parcs urbains. Les sols cultivés abritent également une plus grande diversité bactérienne (1 368 taxons identifiés) que la moyenne métropolitaine (1 288).

ZOOM

CULTIVER sans insecticide

Hubert Compère, agriculteur dans l'Aisne, n'applique plus d'insecticide sur ses champs depuis plus de dix ans afin de favoriser la présence d'insectes auxiliaires. Il réalise de fréquents inventaires d'auxiliaires de culture et d'oiseaux, et constate que la biodiversité s'est globalement accrue.



Hubert Compère : « En cessant les insecticides, on entre dans un cercle vertueux : les ravageurs sont présents, mais les auxiliaires contiennent leur population sous un seuil acceptable. »

Perspectives Agricoles : Comment vous êtes-vous intéressé à la biodiversité ?

Hubert Compère : Je cultive 165 ha de grandes cultures. Il y a environ quinze ans, j'ai été confronté à l'inefficacité croissante des traitements insecticides contre les méligèthes sur mes colzas et à la montée des résistances. Par ailleurs, je traitais un blé attaqué par les cécidomyies : 15 jours après, le problème était apparemment réglé mais cette parcelle contenait plus de pucerons que sa voisine, non traitée par insecticide. J'en ai conclu qu'un traitement insecticide tue non seulement les ravageurs mais aussi les prédateurs naturels de ceux-ci. J'en suis venu à me demander si les insecticides étaient vraiment nécessaires. Finalement, je n'en applique plus et, aujourd'hui, il existe une biodiversité fonctionnelle dans mes cultures.

Cette décision a été confortée en 2012 à l'occasion d'un protocole d'observation mis en place en colza par la société Du Pont avec l'aide d'un entomologiste, Raphaël Rouzes. Les populations d'insectes d'un témoin non traité étaient comparées avec celles de microparcelles traitées par des insecticides aux spectres d'activité différant notamment par leur sélectivité vis-à-vis des *Tersilochineae*, de petites guêpes qui régulent les méligèthes. En 12 jours d'observations (tout début floraison), 5 200 insectes issus d'une cinquantaine de taxons ont été capturés. L'insecticide au profil plus sélectif a bien fait diminuer la population de méligèthes en préservant leur prédateur naturel, mais l'étonnement est venu du témoin dont la population de méligèthes s'était autorégulée dans ce contexte de pression moyenne.

P. A. : Que vous apporte cette biodiversité retrouvée ?

H. C. : Des ravageurs peuvent arriver mais leur population n'explose pas et n'impacte pas significativement le rendement. Ainsi, cette année, il y a quelques larves de chrysomèles sur les blés, mais leur population reste contenue. Le même constat s'applique en féverole.

En 2015, j'ai effectué des comptages en parallèle avec un voisin qui respectait les avis de traitement insecticide contre la bruche. Nos taux de bruche étaient similaires au départ (20 %), mais les interventions successives ont fait pulluler les pucerons chez lui, puis la fumagine s'est développée sur le miellat. Il a fait 20 quintaux de moins à l'hectare, notamment à cause d'un PMG inférieur de 30 %. L'absence de traitement (qui ne produit d'effet que l'année suivante) a préservé chez moi la population de *Brachistinae*, des guêpes régulatrices des larves de bruche. En betterave sucrière, je n'atteins plus le seuil d'intervention contre les noctuelles, et en pois, je m'interroge sur le très net recul des tordeuses, aucun inventaire entomologique n'ayant encore été fait sur ces deux cultures - peut-être des guêpes *Ichneumons* ?

P. A. : Avez-vous pris d'autres mesures favorisant la biodiversité ?

H. C. : J'ai cessé de labourer car le retournement profond du sol enterre les larves d'auxiliaires qui n'arrivent plus à ressortir à l'air libre ; il pénalise aussi beaucoup les araignées. Avec le non labour, mes sols renferment 30 à 40 vers de terre/m² et j'observe une meilleure efficacité des engrais. Cependant, ne labourant pas, j'utilise du glyphosate ; les évolutions réglementaires m'inquiètent beaucoup.

Il faut aussi des fleurs tout le temps, et donc varier les espèces et les dates de floraison, sinon les auxiliaires meurent de faim ou s'en vont. Je laisse en terre et sème en trèfle les chemins peu circulés, et conserve des arbres hauts et des arbustes à fleurs (aubépines surtout) le long des chemins communaux. J'aménage aussi des poches de couverts « engrais verts » à fleurs (phacélie, vesce, trèfle, moutarde...) réparties régulièrement. Ainsi la biodiversité prend tout son sens.

Propos recueillis par Paloma Cabeza-Orcel
p.cabeza@perspectives-agricoles.com