



HAL
open science

Observer pour comprendre les interactions de la biodiversité avec les pratiques agricoles : premiers résultats de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité

Emmanuelle Porcher, R.L Vermeersch, Olivier Billaud, C. Pinard

► To cite this version:

Emmanuelle Porcher, R.L Vermeersch, Olivier Billaud, C. Pinard. Observer pour comprendre les interactions de la biodiversité avec les pratiques agricoles : premiers résultats de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité. *Innovations Agronomiques*, 2019, 75, pp.125-136. hal-02392186

HAL Id: hal-02392186

<https://hal.science/hal-02392186>

Submitted on 3 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Observer pour comprendre les interactions de la biodiversité avec les pratiques agricoles : premiers résultats de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité

Porcher E.¹, Vermeersch R.-L.¹, Billaud O.¹, Pinard C.²

¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), MNHN – CNRS - Sorbonne Université, Paris.

² MAA, DGPE, Bureau du changement climatique et de la biodiversité, Paris.

Correspondance emmanuelle.porcher@mnhn.fr

Résumé

Alors que l'agriculture et la biodiversité sont en interrelation forte, il n'existait pas jusque récemment de suivi de biodiversité ciblant les espaces agricoles. L'Observatoire Agricole de la Biodiversité (OAB) a été lancé en 2011 à l'initiative du ministère de l'agriculture. L'OAB est le premier projet national impliquant des agriculteurs dans l'observation de la biodiversité, grâce à des protocoles simples mais standardisés de suivi de quatre groupes importants pour l'agriculture. L'OAB a un double objectif : (1) scientifique, pour mieux comprendre les relations entre pratiques et biodiversité, et documenter des tendances temporelles de la biodiversité et (2) de sensibilisation, comme outil de recherche de réponses techniques pour les agriculteurs. Entre 2011 et 2018, les agriculteurs participants ont effectué des observations dans 2770 parcelles. Les premiers résultats permettent de retrouver des effets bien connus des pratiques sur la biodiversité, mais surtout de détecter des premières tendances temporelles après seulement huit années de suivi. Par exemple les abeilles solitaires déclinent en général, sauf dans les parcelles avec des pratiques peu intensives. L'OAB doit désormais monter en puissance, avec davantage d'observateurs et de protocoles, afin de confirmer ces tendances et d'identifier des pratiques vertueuses pour la conservation de la biodiversité dans les espaces agricoles.

Mots-clés : Science participative, Biodiversité sauvage, Indicateurs, Services écosystémiques, Implication des agriculteurs.

Abstract: Monitoring to understand interactions between biodiversity and agricultural practices: first results from the French Farmland Biodiversity Observatory

Although agriculture and biodiversity are strongly interrelated until recently there was no biodiversity monitoring scheme targeting farmland. The Farmland Biodiversity Observatory (FBO) was launched in 2011 at the initiative of the French Ministry of Agriculture. The FBO is the first national monitoring scheme involving farmers in biodiversity observation, through simple yet standardized protocols to survey four taxonomic groups of importance for agriculture. The FBO has a twofold objective: (1) scientific, to better understand the relationships between agricultural practices and biodiversity, and document temporal trends of biodiversity and (2) raise farmers' awareness, as a tool for finding technical answers for farmers. Between 2011 and 2018, the farmers involved in the FBO have monitored biodiversity in 2770 fields. The first results make it possible to confirm well-known effects of farming practices on biodiversity, but above all to detect temporal trends in biodiversity after only eight years of monitoring. For example solitary bees decline in general, except in plots with low intensity practices. The FBO now needs to step up with more observers and protocols to confirm these trends and identify the most virtuous practices for biodiversity conservation in agricultural areas.

Keywords: Citizen science, Wild biodiversity, Indicators, Ecosystem services, Farmer involvement.

Introduction

Les connaissances actuelles en écologie et agronomie démontrent sans ambiguïté un effet fort de l'agriculture sur la biodiversité sauvage des espaces agricoles (Sánchez-Bayo et Wyckhuys 2019, Stanton et al., 2018 ; Emmerson et al., 2016), causé à la fois par une transformation des paysages et par des perturbations à l'intérieur des parcelles. On sait également que les changements de biodiversité induits par l'agriculture peuvent être associés à une modification des services écosystémiques fournis par la biodiversité à l'ensemble de la société (Emmerson et al., 2016), et particulièrement aux agriculteurs (fertilité des sols, contrôle biologique des ravageurs, pollinisation...). Il semble donc crucial de disposer de programmes de suivi de la biodiversité dans les écosystèmes agricoles, pour pouvoir caractériser les changements de biodiversité dans ces espaces et identifier les pratiques qui permettent de favoriser un maintien, voire une ré-augmentation de la biodiversité dans le temps. Cependant, jusque très récemment il n'existait pas de tels programmes en France.

Suite au Grenelle de l'environnement, l'Observatoire Agricole de la Biodiversité (OAB, www.observatoire-agricole-biodiversite.fr) a été créé en 2011 pour pallier ce manque. L'OAB est une initiative du Ministère en charge de l'Agriculture, dont la coordination scientifique est confiée au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) en partenariat avec l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) et l'Université de Rennes 1, pour la partie relative aux vers de terre. L'APCA intervient en appui au niveau de l'animation nationale, car de nombreuses Chambres d'agriculture sont impliquées localement. L'OAB est le premier projet national qui implique des agriculteurs dans l'observation et la création de références sur la biodiversité en milieu agricole. En étant des acteurs majeurs de la préservation et de la restauration de la biodiversité, les agriculteurs participent à la durabilité des systèmes agricoles. Ce projet permet de favoriser et d'accompagner le changement volontaire des exploitations engagées dans le dispositif, vers une plus grande prise en compte de la biodiversité sur leur exploitation en cohérence avec le projet agroécologique pour la France, engagé par le Ministère en charge de l'agriculture en 2012. L'OAB a pour objectif de permettre la construction de savoirs collectifs sur les interactions entre pratiques agricoles et biodiversité. Il participe à la dynamique de changement en faveur de la conservation de la biodiversité et d'une meilleure prise en compte de l'environnement dans les choix stratégiques et techniques en agriculture. Il participe ainsi à la sensibilisation envers de nouveaux modèles agricoles en s'appuyant sur l'observation concrète et l'expérience des agriculteurs pour entreprendre un changement technique. Comme le précise l'expertise collective de l'INRA « Agriculture et biodiversité : valoriser les synergies » (Le Roux et al., 2008), les facteurs de changement vont au-delà d'une simple modification de pratiques ou de l'adoption d'un cahier des charges précis, mais font également appel aux connaissances des agriculteurs en matière d'écologie des espèces, et plus largement d'agronomie.

L'OAB rassemble aujourd'hui plus de 1000 agriculteurs autour d'un même objectif : développer une meilleure connaissance personnelle et collective de la biodiversité en milieu agricole. Dans cet article, nous présentons l'organisation générale de l'OAB, les premiers résultats obtenus à partir de huit années de suivi, ainsi que les perspectives de cet observatoire inédit.

1. Présentation générale de l'observatoire

1.1 Principes de l'OAB

L'OAB est un projet de science participative qui propose aux agriculteurs volontaires des protocoles simples et peu contraignants, mais bien standardisés, d'observation de la biodiversité ordinaire sur leurs parcelles. Quatre protocoles, illustrés dans l'Encadré 1, sont actuellement proposés concernant des taxons choisis pour leur lien étroit avec l'agriculture.

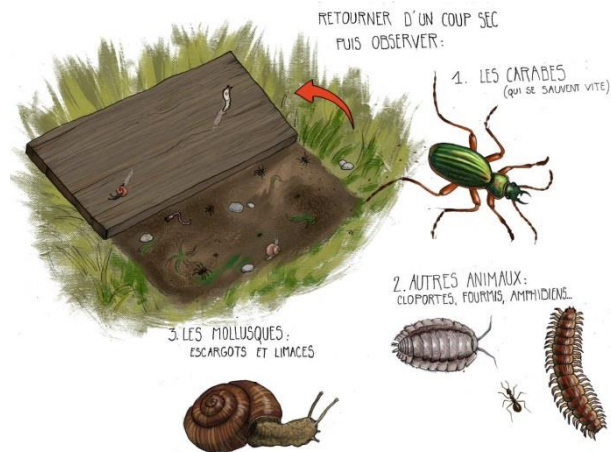
Encadré 1: Protocoles et types de données récoltées dans l'Observatoire Agricole de la Biodiversité

Illustrations : Pauline Bouman

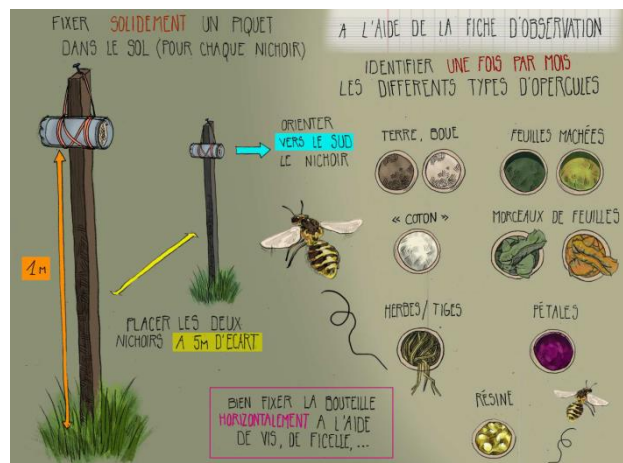
Tous les protocoles mis en œuvre dans l'OAB, dispositif de sciences participatives destiné aux agriculteurs, se veulent non destructeurs, très simples mais standardisés, et gratuits ou très peu coûteux. Ils permettent de collecter une information de qualité sur l'abondance de différents groupes taxonomiques. Ils permettent aussi de caractériser la diversité taxonomique de ces groupes, avec un niveau de finesse qui dépend de la facilité d'identifier les espèces ou groupes d'espèces, comme détaillé ci-dessous. A ce jour, les utilisateurs ont le choix entre un ou plusieurs des protocoles suivants, mais voir le texte pour d'autres protocoles en discussion. On retrouvera le détail de ces protocoles sur le site <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr/decouvrez-les-protocoles-0>.

Invertébrés terrestres

Ce groupe hétérogène est observé sous trois planches en bois posées à même le sol. Les dimensions des planches, leur essence (peuplier, un bois neutre), et leur position dans la parcelle (deux en bord de parcelles, une au milieu, 50m de distance entre chaque planche) sont standardisées. Les planches sont soulevées une fois par mois. Le guide d'identification permet de reconnaître des grands groupes taxonomiques (mollusques, carabes, araignées, vers de terre, cloportes, fourmis, et même certains vertébrés) et de noter leur abondance. Pour ces groupes, comme dans la plupart des protocoles de l'OAB, les outils d'identification ne permettent pas d'aller jusqu'à la notion d'espèce, sauf dans certains cas particuliers d'espèces facilement reconnaissables et qui ont peu de risque d'être confondues avec d'autres (par exemple les escargots élégante striée *Pomatias elegans* et zonite peson *Zonites algirus* ou encore l'orvet *Anguis fragilis*).

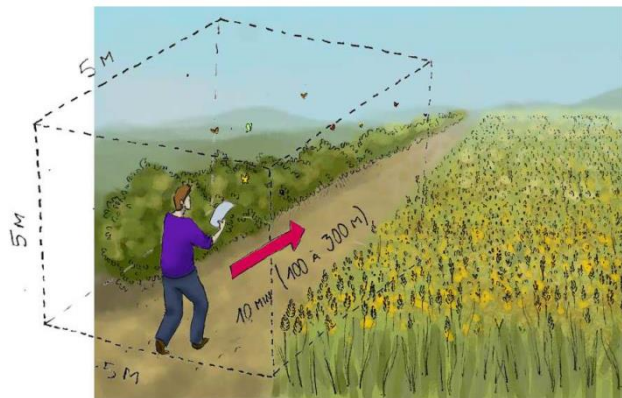
**Abeilles solitaires**

Ce protocole repose sur l'observation de l'occupation de deux nichoirs par des abeilles solitaires. Ces deux nichoirs sont posés en bordure de parcelles, face au sud, et consistent en 32 tubes (=loges) en carton qui pourront être utilisés par plusieurs groupes taxonomiques d'abeilles solitaires pour pondre. Les loges sont utilisées par les abeilles pour pondre leurs œufs. Les utilisations d'une loge sont dénombrées au moins une fois par mois en recensant le nombre de loges refermées par un opercule. La diversité des matériaux utilisés pour l'obturation (boues, feuilles, pétales, coton...) renseigne sur la diversité des espèces ou groupes d'espèces présentes.



Papillons de jour

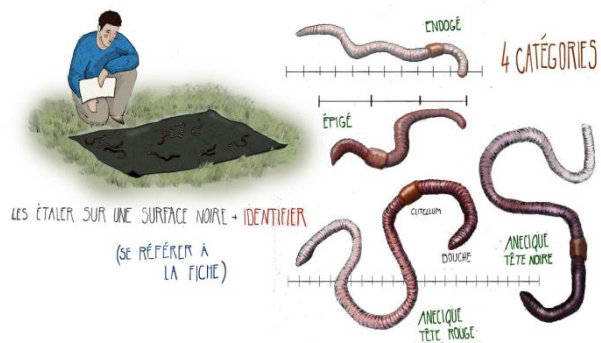
Il s'agit d'un protocole assez classique dans lequel l'observateur dénombre tous les papillons observés dans un cube de 5 mètres de côté autour de lui, le long d'un transect linéaire parcouru en dix minutes (100 à 300 mètres de long) en bordure de parcelle. Trois à cinq passages sont effectués chaque année. Les papillons sont identifiés à partir d'une liste simplifiée, qui permet parfois de reconnaître certaines espèces (par exemple le paon du jour (*Aglais io*) ou le vulcain (*Vanessa atalanta*), mais qui en général rassemble les espèces en groupes morphologiquement semblables.



Vers de terre

Depuis 2011, c'est le protocole « moutarde », non destructif, qui est retenu dans l'OAB : trois zones de 1m², espacées de 6 mètres, sont matérialisées dans un endroit représentatif de la parcelle. Ces zones sont arrosées avec une solution irritante de moutarde. Les vers de terre remontant à la surface sont récoltés, rincés, comptés et classés en grands groupes écologiques, puis relâchés. Cette opération est réalisée une fois tous les trois à 5 ans, en suivant la rotation des cultures, et en hiver.

Depuis très peu de temps, l'observatoire participatif du ver de terre (OPVT – Université de Rennes 1) privilégie le « test bêche », protocole différent de celui que l'OAB continue d'utiliser, mais des abaques de correspondance sont en cours de validation et des réflexions se poursuivent, au sein du comité de pilotage semestriel de l'OAB, pour proposer (ou non) une évolution de ce protocoles.



Les **abeilles solitaires** ont été choisies car c'est un groupe important pour la pollinisation des cultures (bien illustré dans Rader et al. (2016), même si le propos de l'article est de mettre également en avant le rôle des pollinisateurs non-abeilles). Les **papillons de jour** sont en général très sensibles à la composition et à la structure des paysages (Krämer et al., 2012 ; Zingg et al., 2019); ils ont donc été choisis comme indicateurs de l'état des milieux à l'échelle du paysage. Les **vers de terre** sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité des sols (Bhadauria et Saxena, 2010). Enfin, les autres **invertébrés terrestres** constituent un groupe très hétérogène qui peut contenir aussi bien de potentiels ravageurs des cultures (par ex. limaces) que des auxiliaires importants (carabes voir par ex., Kromp, 1999).

Ces quatre protocoles existent depuis le début de l'OAB (2011), mais d'autres protocoles sont en cours de réflexion ou de finalisation, pour répondre aux attentes des agriculteurs. Parmi ces protocoles futurs, un suivi des chiroptères, un groupe important pour le contrôle biologique (Maine et Boyle, 2015), va être testé dès 2019 sur une dizaine d'exploitations volontaires. Ce suivi s'appuie sur l'enregistrement des ultra-sons émis par les individus en déplacement ou en chasse, et sur l'identification automatique des espèces à partir de ces enregistrements. Deuxièmement, un protocole pour la flore est en cours

d'élaboration à partir des travaux en cours sur le dispositif EcoBordure (Alignier et al., 2018), extension à l'échelle nationale. Enfin, des réflexions sont en cours pour un futur protocole de suivi des oiseaux, un groupe dont le déclin en milieu agricole est bien documenté (Inger et al., 2015 ; Stanton et al., 2018). C'est le comité de pilotage de l'OAB, semestriel, qui oriente ces réflexions, et choisit finalement quelles sont les propositions recevables.

En parallèle de ces données sur la biodiversité, les participants renseignent également de façon détaillée les pratiques sur la parcelle qui a été suivie : culture en place, paysage avoisinant, travail sur sol, application d'engrais et des pesticides, couverture du sol dans les cultures pérennes, fauche et pâturage dans les prairies permanentes, etc...

1.2 Les objectifs de l'OAB

Le premier objectif de l'OAB est de produire les tendances temporelles de changements des communautés observées sous forme d'indicateurs, et de relier ces tendances à des pratiques agricoles ou à une structure du paysage. Il s'agit donc d'un objectif scientifique, pour améliorer notre connaissance des interactions entre pratiques et biodiversité, et aider les agriculteurs à identifier les pratiques les plus bénéfiques pour la biodiversité. Les indicateurs nationaux produits verront leur robustesse proportionnelle au nombre d'observateurs et donc à celui des données collectées.

Le deuxième objectif de l'OAB, relié au premier, est un objectif pédagogique et de sensibilisation : il s'agit d'un outil de recherche de réponses techniques pour les agriculteurs. Les agriculteurs participants, en observant en détail cette biodiversité sur leurs parcelles, en ayant un retour sur les résultats globaux de l'année, vont pouvoir la qualifier et la relier à leurs pratiques. De nombreux participants à cette opération de science participative se saisissent des protocoles proposés par l'OAB et des résultats des observations réalisées pour évaluer les différentes pratiques mises en œuvre dans leur exploitation. « Est-ce que ce que je fais est bien ? » « Est-ce que ça va dans le bon sens ? » « Est-ce que la biodiversité pallie les réductions d'intrants ou du travail du sol ? » sont autant de questions que se posent les agriculteurs participants. L'OAB apparaît alors comme un outil d'autoévaluation autour duquel chaque observateur construit ses stratégies techniques et recherche une voie nouvelle permettant d'inscrire ses activités productives dans la complexité du vivant. Les restitutions locales leur permettent de construire un ensemble de références permettant d'étayer ces évaluations.

Cependant, afin que l'évaluation de ces pratiques puisse reposer sur un ensemble d'éléments étayés, il importe de disposer de nombreuses observations, qui permettent des comparaisons et une analyse des évolutions constatées. Ces impératifs sont également ceux qui permettent d'atteindre la fonction de connaissance de la biodiversité pour laquelle cet outil a été construit.

Enfin, l'OAB est aussi un vecteur de discussion entre les agriculteurs participants au projet mais également avec les animateurs les accompagnant dans cette démarche, qui sont eux même impliqués dans des projets territoriaux agri-environnementaux.

1.3 Le réseau

Le projet s'organise autour d'un comité de pilotage coordonné par le ministère en charge de l'agriculture et composé de représentants de l'administration (ministère en charge de l'écologie, enseignement agricole, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Agence Française pour la Biodiversité), de la profession agricole (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles, Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique...), d'associations de protection de l'environnement (France Nature Environnement, Ligue pour la Protection des Oiseaux...) de réseaux techniques et de développement agricole (ACTA, institut de coordination technique agricole, Fédération Nationale des Centres d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture

et le Milieu rural...), de la recherche (Institut National de la Recherche Agronomique, Fédération pour la Recherche sur la Biodiversité) et de groupes coopératifs d'acteurs du monde rural (Fédération nationale des Chasseurs, Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France...).

En 2017 est apparu le concept de « sites de démonstration de l'OAB » : il s'agit de structures, déjà engagées dans la mise en œuvre d'un ou de plusieurs protocoles de l'OAB, qui choisissent de s'investir de manière telle qu'une valorisation particulière de l'OAB est proposée dans leurs parcelles. Il peut s'agir d'une valorisation à caractère pédagogique, en particulier lorsqu'il s'agit d'établissements d'enseignement agricole. En effet ces établissements ont non seulement la mission de formation, mais aussi celle d'animation et de développement des territoires, qui leur a été confiée dès la loi sur l'agriculture de 1999. Cette mission leur permet par exemple d'avoir toute légitimité pour montrer, sur leur territoire, l'intérêt que représentent les protocoles de sciences participatives tels que ceux de l'OAB. Concrètement, ces protocoles peuvent être présentés lors de journées portes ouvertes, ou tout autre événement ouvert sur l'extérieur de l'établissement... donc sur le monde agricole. Il en va de même des stations expérimentales de certaines Chambres d'agriculture, voire d'autres organismes de recherche ou de développement.

En ce début d'année 2019, 27 établissements ont conventionné, avec le ministère en charge de l'agriculture, pour devenir « site de démonstration de l'OAB ». Il s'agit de 26 établissements d'enseignement agricole (24 publics, dits EPLEFPA¹, et deux privés), et une Chambre d'agriculture. L'action n°74 du plan biodiversité lancé par le ministère en charge de l'environnement, le 4 juillet 2018, a fixé l'objectif de 44 sites de démonstration de l'OAB à l'horizon 2020, de même qu'il a aussi fixé pour objectif le doublement du nombre de parcelles impliquées annuellement dans l'observatoire (pour passer de 600 à 1200), toujours à l'horizon 2020. Les structures chargées de l'animation nationale de l'OAB mettent tout en œuvre pour que ces objectifs soient atteints, avec l'appui de nombreuses structures particulièrement motivées par le déploiement de l'observatoire.

Par ailleurs l'OAB n'est pas un dispositif isolé, il s'inscrit à la fois dans les dispositifs portés par le Muséum national d'Histoire naturelle (« 65 Millions d'Observateurs », « Vigie-nature ») et dans les différents réseaux dans lesquels sa position est incontournable... à commencer par le réseau mixte technologique « biodiversité et agriculture » qui relie les sphères « recherche », « développement » et « formation » sur cette thématique.

En 2018, 1100 agriculteurs (exploitations) étaient impliqués dans l'observatoire, c'est-à-dire avaient réalisé au moins une observation dans une parcelle. Cela représente plus de 2700 parcelles distribuées de façon relativement homogène dans toute la France (Figure 1), avec cependant quelques manques dans certaines régions, par exemple le centre de la France. Parmi ces agriculteurs participants, 25 % adoptent les modes de production de l'agriculture biologique, en 2018. Mais un des aspects particulièrement saillants à propos de la communauté des agriculteurs engagés dans l'OAB est que 40% d'entre eux définissent leur mode de production, d'abord au regard de la mise en œuvre de pratiques innovantes (sans labour, réduction d'intrants...), conventionnelles ou non. La recherche de nouvelles techniques de production se trouve être une caractéristique importante de cette communauté et l'une des clefs de compréhension de leur engagement.

¹ EPLEFPA : établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole

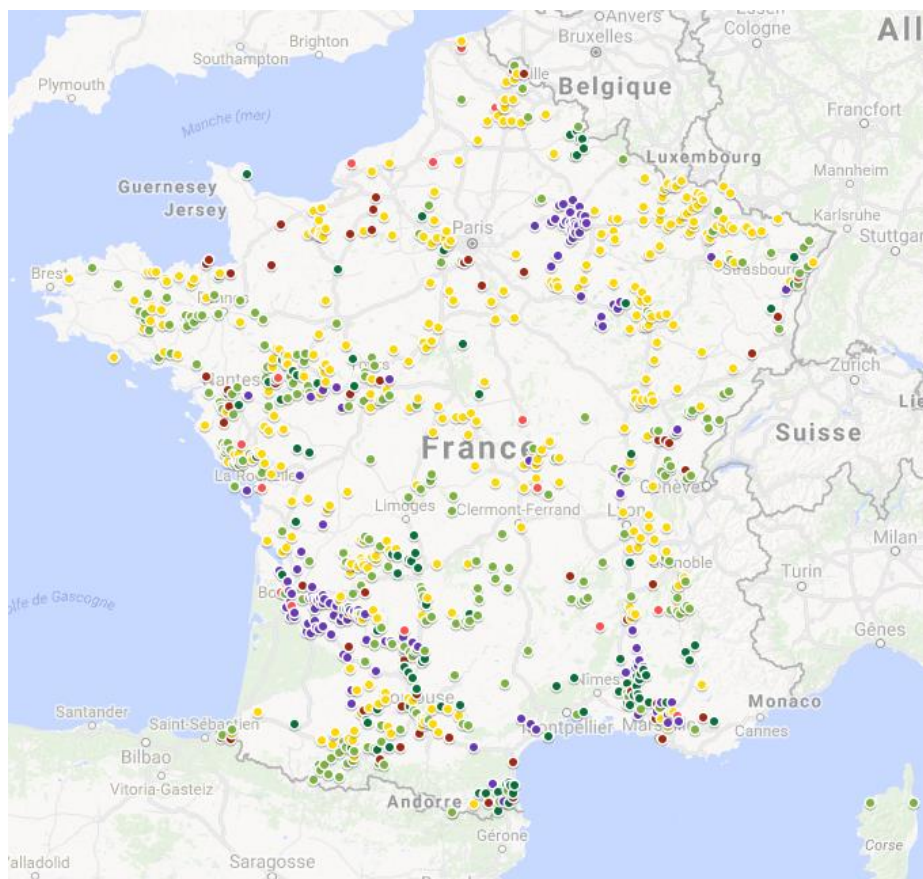


Figure 1 : Distribution spatiale des parcelles suivies dans l'Observatoire Agricole de la Biodiversité au 01/01/2018. Les différentes couleurs représentent les principaux types de culture : jaune = grandes cultures, orange = maraîchage, vert clair = prairies, vert foncé = arboriculture, violet = vignes, rose = autres cultures pérennes.

2. Premiers résultats sur les relations entre pratiques agricoles et biodiversité, et sur les tendances temporelles

2.1 Une relativement bonne représentation de la diversité des pratiques ; des préférences dans le choix des protocoles

Les 2700 parcelles observées depuis 2011 sont situées principalement en grandes cultures (46%) ou en prairies (24%), ce qui n'est que partiellement représentatif de l'assolement à l'échelle française, où les prairies occupent la même part de la surface agricole utile que les grandes cultures. Les cultures pérennes sont également assez présentes (12% en arboriculture et 14% en viticulture). Le maraîchage est plus rare (4%). En termes de conduite des parcelles, le réseau des observateurs de l'OAB se caractérise par une surreprésentation de l'agriculture biologique, correspondant à 25% des parcelles dans l'OAB contre à peine 7% à l'échelle nationale. Le fait que l'échantillon des parcelles de l'OAB soit biaisé par rapport à l'échelle nationale doit être pris en compte dans les analyses statistiques. Il faut noter également qu'il existe un fort renouvellement des parcelles et des observateurs : très peu de parcelles sont suivies annuellement depuis le début de l'observatoire : chaque année, seules 500 à 600 parcelles font l'objet d'observations.

La diversité des pratiques rencontrées sur ces parcelles peut être synthétisée grâce à des analyses statistiques multivariées, qui permettent de résumer la variabilité des types de travail du sol, utilisation d'intrants, taille des parcelles, éléments adjacents... en une ou deux variables. Les premières analyses montrent que, au sein des grands types de culture, il est possible de bien synthétiser la variabilité à

partir d'une seule variable, qui caractérise l'intensité des pratiques. Cette variable sépare à un extrême des parcelles de grande taille, qui reçoivent beaucoup d'intrants, dont de l'engrais sous forme minérale et à l'autre extrême des parcelles de plus petite taille, recevant moins d'intrants et de l'engrais sous forme organique. Les parcelles en Agriculture Biologique tendent bien sûr à se classer dans cette deuxième catégorie, mais on y retrouve également un nombre non négligeable de parcelles considérées comme relevant de l'agriculture conventionnelle par les agriculteurs eux-mêmes. Il est donc important de dépasser le clivage agriculture biologique / agriculture conventionnelle et d'étudier le détail des pratiques dans la parcelle.

En ce qui concerne les groupes biologiques suivis, le protocole nichoir pour les abeilles solitaires arrive largement en tête, avec plus de 2000 parcelles, tandis que les papillons, invertébrés et vers de terre sont à peu près équivalents, avec entre 900 et 1200 parcelles suivies. Cette forte préférence pour le protocole abeilles solitaires est probablement due en grande partie à la plus grande simplicité de ce protocole, qui demande peu de temps sur le terrain. Les agriculteurs ont en effet souvent peu de temps à consacrer à ces suivis de la biodiversité, et ce critère est important pour la conception de nouveaux protocoles.

2.2 Les résultats de l'OAB confirment, à l'échelle nationale, des résultats de la littérature scientifique obtenus à une échelle plus locale

Comme l'OAB est encore jeune, l'analyse des premiers résultats n'a pas encore fait l'objet de publications scientifiques. Cependant une thèse, financée par le Crédit Agricole, a commencé fin 2018 pour analyser les 8 à 10 premières années de suivi ; la valorisation scientifique est donc en cours.

Les résultats préliminaires suggèrent des relations fortes entre la biodiversité des parcelles et aussi bien les pratiques dans la parcelle que les aménagements aux abords de celle-ci. La biodiversité diffère entre les types de culture pour tous les groupes étudiés, avec par exemple des abondances plus élevées de papillons en prairie qu'en grande culture, et des espèces de papillons différentes entre ces deux types de cultures. Elle diffère également selon les pratiques dans la parcelle, en particulier le travail du sol ou, pour les cultures pérennes, la nature de l'inter-rang. On observe des abondances plus faibles de vers de terre dans les parcelles en travail superficiel du sol qu'en semis direct, et des abondances encore plus faibles dans les parcelles en labour profond. Dans les cultures pérennes, des inter-rangs enherbés hébergent une faune plus abondante et plus diverse (invertébrés du sol, vers de terre et papillons) que des sols nus ou paillés. De façon générale, les abondances et les diversités sont plus grandes dans les parcelles en agriculture biologique par rapport à l'agriculture conventionnelle, sauf pour les vers de terre où la tendance est inverse, en lien avec un travail du sol souvent plus important en agriculture biologique. Enfin, il existe une relation positive entre la diversité du paysage et l'abondance ou la diversité des abeilles solitaires, des papillons et des invertébrés du sol. On constate également que les effets du paysage « proche » (aménagement en bordure de parcelle) sont souvent positifs et additifs (voir Figure 2 pour les abeilles solitaires).

Ces résultats ne sont pas nouveaux. Pour la plupart, ils ont déjà été démontrés dans plusieurs articles scientifiques dans lesquels les données avaient été collectées par des experts naturalistes. Cependant, ils sont très importants pour l'OAB pour au moins deux raisons. D'une part, ils permettent de confirmer que la nature et la qualité des données récoltées par les agriculteurs, à partir des protocoles proposés, sont suffisantes pour détecter des effets bien connus des pratiques agricoles, jusqu'à un niveau de finesse assez élevé (exemple des effets additifs des aménagements en bord de parcelle, Figure 2). D'autre part, ils montrent que ces effets (travail du sol, infrastructures agroécologiques), qui avaient souvent été étudiés sur des échelles très restreintes, se retrouvent à une échelle nationale.

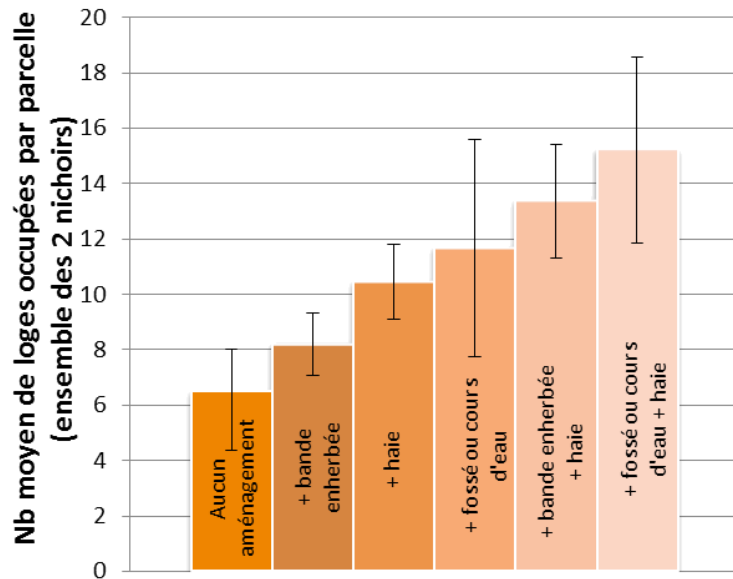
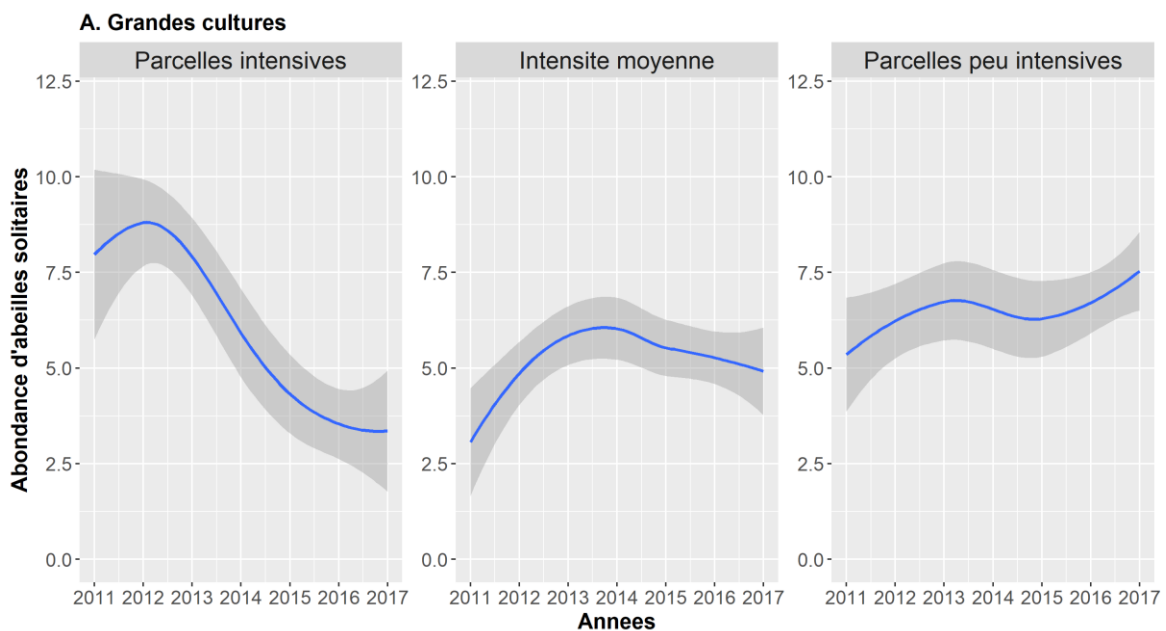


Figure 2 : Nombre de loges des nichoirs occupées par des abeilles solitaires en fonction des types d'aménagement en bordure de la parcelle suivie. Chaque barre représente le nombre moyen de loges occupées observé sur toutes les parcelles possédant un type d'aménagement, et les barres d'erreur représentent l'écart-type. Le nombre de parcelles correspondant à chaque type d'aménagement est indiqué entre parenthèses en bas du graphique.

2.3 Après huit ans de suivi, des premières tendances temporelles sont détectables

Les premières analyses temporelles ont été réalisées sur les données d'occupation des nichoirs par les abeilles solitaires. Elles montrent qu'après seulement huit années de suivi, on observe un déclin dans cette occupation des nichoirs (Figure 3A pour les Grandes cultures ; Figure 3B pour l'Arboriculture), mais ces tendances temporelles dépendent significativement de l'intensité des pratiques : si l'abondance décline dans les parcelles soumises à une agriculture intensive (beaucoup d'intrants, paysage simplifié, etc...), elle est beaucoup plus stable, voire en augmentation, dans des parcelles en agriculture plus extensive. Ces premiers résultats, qui restent à confirmer, suggèrent que l'OAB peut être un outil performant pour identifier des pratiques permettant de limiter les pertes de biodiversité dans les espaces agricoles, voire dans certains cas de restaurer la biodiversité.



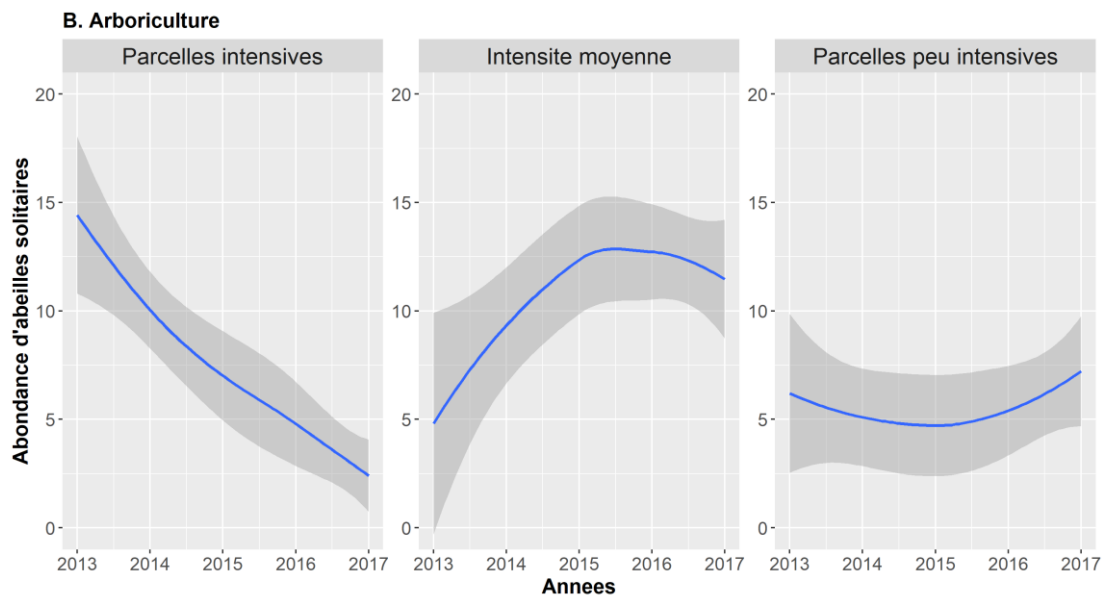


Figure 3 : Nombre moyen de loges des nichoirs occupées par des abeilles solitaires en fonction de l'année en grande culture (A) et en arboriculture (B). Les lignes bleues correspondent à une modélisation non-linéaire de ces variations, et la bande grisée à l'intervalle de confiance de ce modèle. En arboriculture, il y a trop peu de parcelles en 2011 et 2012 ; elles ne sont pas représentées. L'intensité de l'agriculture est estimée grâce à une analyse multivariée incluant les nombres de passage d'insecticides, de pesticides, herbicides et molluscicides ainsi que les passages de fertilisation minérale ou organique et d'amendement organique ou calcique.

3. Perspectives

Si les premiers résultats sont encourageants, et suggèrent que l'OAB est un dispositif prometteur pour suivre les changements temporels de la biodiversité des parcelles agricoles, il manque encore de données, notamment pour étudier certains types de culture (par exemple maraîchage) ou certaines pratiques (par exemple semis-direct sous couvert) peu répandus. Il est donc crucial que l'OAB monte en puissance, comme recommandé par le plan biodiversité de 2018, pour au moins doubler le nombre d'observations annuelles d'ici deux ans. De plus, il reste un gros travail d'analyses à faire, pour vérifier ou confirmer plusieurs points :

(1) Que les tendances temporelles observées correspondent bien à des changements réels de biodiversité, et pas à des changements de la composition des observateurs de l'OAB. En effet, on a pu constater par exemple dans certains types de culture une augmentation au cours des années de la fréquence des parcelles en agriculture biologique parmi les parcelles suivies dans l'OAB. Ce biais devrait être relativement simple à contrôler, par exemple en travaillant sur un sous-échantillon des parcelles suivies, construit de façon à ce que la fréquence d'une variable donnée ne change pas au cours du temps.

(2) Identifier le détail des pratiques favorisant le maintien de la biodiversité. Pour l'instant nous avons travaillé avec une description générale de « l'intensité » des pratiques, ce qui ne permet pas de fournir de recommandations détaillées sur telle ou telle pratique qui pourrait être plus favorable à la conservation de la biodiversité. A terme nous aimerions tester si le jeu de données issu de l'OAB permet de découper plus finement les relations entre une pratique donnée et un groupe de biodiversité, afin d'aboutir à ce genre de recommandations. Cela nécessitera très probablement une augmentation de la quantité de données recueillies.

(3) Comprendre si par la pratique l'OAB permet d'apporter de nouvelles connaissances aux agriculteurs participants aux relevés et permet une sensibilisation sur la biodiversité agricole. Cette question sera abordée lors de la thèse qui vient de commencer.

Le lancement du projet agroécologique pour la France, en 2012, mais aussi l'évolution des pratiques agricoles correspondant à une demande sociale très forte pour qu'agriculture rime avec lutte contre le dérèglement climatique, préservation des paysages ruraux, respect du bien-être animal, etc, sont des modifications structurelles de tout un secteur d'activité qui conditionnent les changements de la biodiversité : l'étude de ces changements passe par l'utilisation d'outils adaptés, et l'OAB constitue indéniablement l'un de ces outils. En conclusion, les éléments de réponse apportés par les exploitations agricoles mettant en œuvre les protocoles de l'OAB pourront permettre aux agriculteurs de mieux comprendre leurs observations, d'évaluer plus finement leurs choix techniques ou les nouvelles pratiques qu'ils mettent en œuvre.

Remerciements

Les animateurs de l'OAB souhaitent remercier, pour leur collaboration indispensable,

- Les agriculteurs, les animateurs locaux (et leurs financeurs) impliqués dans la collecte des données, via la mise en place des protocoles et l'accompagnement des acteurs de terrain, maillons – clés de la sensibilisation à l'importance de la biodiversité de l'ensemble du milieu agricole,
- Les partenaires de tous ordres, en particulier les membres du comité de pilotage de l'OAB qui, chaque semestre, contribuent efficacement aux réflexions et aux prises de décisions organisationnelles nécessaires pour que vive l'observatoire,
- Les chercheurs, étudiants, agents de développement, enseignants d'établissements d'enseignement agricole, ... qui utilisent l'OAB, et en font un outil désormais incontournable pour relier agriculture et biodiversité.

Références bibliographiques

Alignier A., Le Coeur D., Lanoe E., Ferchaud F., Roche B., Thenail C., 2018. Ecobordure: A flora-based indicator to assess vegetation patterns of field margins and infer its local drivers. Design in Brittany (France). *Ecological Indicators* 85, 832-840.

Bhadoria T., Saxena K.G., 2010. Role of earthworms in soil fertility maintenance through the production of biogenic structures. *Applied and Environmental Soil Science* 2010, 1–7.

Emmerson M., Morales M.B., Oñate J.J., Batáry P., Berendse F., Liira J., Aavik T., Guerrero I., Bommarco R., Eggers S., Pärt T., Tschamtkke T., Weisser W., Clement L., Bengtsson J., 2016. How agricultural intensification affects biodiversity and ecosystem services. *Advances in Ecological Research* 55, 43-97.

Inger R., Gregory R., Duffy J.P., Stott I., Voříšek P., Gaston K.J., 2015. Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology Letters* 18, 28–36.

Krämer B., Poniowski D., Fartmann T., 2012. Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grasslands. *Biological Conservation* 152, 253–261.

Kromp B., 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 74, 187–228.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I. Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.P., Trommetter M. (Eds.), 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport*, INRA (France).

Maine J.J., Boyle J.G., 2015. Bats initiate vital agroecological interactions in corn. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, 12438-12443.

Rader R., Bartomeus I., Garibaldi L.A., Garratt M.P.D., Howlett B.G., Winfree R., Cunningham S.A., Mayfield M.M., Arthur A.D., Andersson G.K.S., Bommarco R., Brittain C., Carvalheiro L.G., Chacoff N.P.,

Entling M.H., et al., 2016. Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113, 146-151.

Sánchez-Bayo F., Wyckhuys K.A.G., 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232, 8–27.

Stanton R.L., Morrissey C.A., Clark R.G., 2018. Analysis of trends and agricultural drivers of farmland bird declines in North America: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 254, 244–254.

Zingg S., Ritschard E., Arlettaz R., Humbert J.-Y., 2019. Increasing the proportion and quality of land under agri-environment schemes promotes birds and butterflies at the landscape scale. *Biological Conservation* 231, 39–48.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL ou DOI).