



EDITORIAL

Par la Direction générale de l'alimentation (DGAL)

Un jeu de données unique en France

Après bientôt 8 ans de fonctionnement, le réseau de suivi des ENI en Biovigilance dispose d'un jeu de données unique en France, agrégé dans une base nationale du système d'information centralisé du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (DGAL). Celui-ci, riche d'environ 80 variables explicatives, permet de mettre en relation des espèces indicatrices de biodiversité des milieux agricoles, avec des éléments du paysage, des systèmes de culture et des pratiques agricoles (dont phytosanitaires). Ce capital considérable est dû en grande partie au travail de surveillance biologique du territoire réalisé par les acteurs des réseaux régionaux, en collaboration avec des agriculteurs et grâce au financement du plan Ecophyto II+ (axe 3). Que ces contributeurs en soient vivement remerciés.

Même si la base de données nationale Biovigilance reste encore à compléter sur certains volets, elle a fait l'objet de nombreuses saisies en 2018 et 2019. Cet effort est à poursuivre pour assurer un niveau d'informations essentiel à la réalisation d'analyses statistiques, ainsi qu'à la publication de résultats fiables et représentatifs. Certaines tendances d'évolution constatées ces dernières années se confirment, tandis que d'autres font l'objet d'explorations initiales. Ce bulletin en témoigne, associé à des focus sur certains taxons.

Les analyses statistiques sont conduites depuis novembre 2019 par un nouveau groupe de travail national : GT STEP 500 ENI. Financé par le plan Ecophyto Recherche, celui-ci est co-piloté par l'Anses et l'Inra (2019-2022) et rassemble des scientifiques dans différents domaines de compétence, notamment en agroécologie et en écotoxicologie : Inra, Anses, muséum national d'histoire naturelle, universités, instituts techniques agricoles... De ce groupe de travail sont nés des sous-groupes chargés d'étudier plus spécifiquement : l'écologie du paysage ; les pratiques agricoles en lien avec les animateurs régionaux du réseau ; la biodiversité ; les statistiques ; la validation des données et la vulgarisation.

Sur ce dernier point, des attentes légitimes ont été exprimées en décembre dernier par les animateurs régionaux des chambres d'agriculture. Un travail sur la restitution de données vulgarisées aux agriculteurs et techniciens partenaires sera réalisé en complément des informations communiquées dans le bulletin national Biovigilance, de façon à maintenir la dynamique indispensable des réseaux régionaux.

Avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité (AFB), par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Bulletin réalisé avec l'appui de la DGAL, du MNHN, du LSV-ANSES et des partenaires du réseau SBT-ENI.

Analyse des données

2015-2018 : GT 500ENI

Un groupe d'experts, statisticiens, écologues et agronomes, a été chargé des premières analyses des données ENI entre 2015 et 2018. La dernière réunion de ce groupe s'est tenue le 15 novembre 2018 à la DGAL. Le prochain bulletin Biovigilance sera entièrement consacré aux résultats de ce groupe de travail qui a travaillé à proposer des méthodes d'analyses pour ce jeu de données complexes.

2019-2022 : GT STEP 500 ENI

A partir de fin 2019, et jusqu'en 2022, un nouveau groupe de travail prend le relais et poursuivra la coordination scientifique pour analyser les données du réseau ENI : le GT STEP 500 ENI (pour Groupe de Travail en STatistique, agro-Ecologie et Paysage pour détecter des Effets Non-Intentionnels). Dans la continuité de son prédécesseur, il cherchera à dissocier les effets des pratiques de ceux d'autres facteurs (climat, pédologie,

paysages, interactions entre taxons).

Il vise 5 objectifs :

- Poursuivre les avancées méthodologiques statistiques afin de prendre en compte les données manquantes, les corrélations entre variables, les aspects temporels.
- Améliorer la capacité à mesurer des ENI de produits phytopharmaceutiques (PPP), en essayant d'aller plus loin que les IFT (indice global) et en considérant les familles de produits ou les modes d'action des produits.
- Affiner la prise en compte des autres facteurs tel que le climat, le contexte pédologique, les paysages, à différentes échelles. Ces facteurs sont nombreux et rentrent en interaction avec les pratiques agricoles.
- Étudier les interactions entre les taxons, notamment les liens trophiques et comment les pratiques peuvent les modifier. La flore étant à la base des chaînes alimentaires, on peut s'attendre à ce que des changements de communauté floristique

entraînent des modifications dans les communautés de coléoptères ou encore celles des oiseaux granivores.

- Faire le lien avec d'autres réseaux, jeux de données et observatoires de biodiversité en milieu agricoles. Par exemple avec l'Observatoire Agricole de la Biodiversité qui suit également 4 taxons dans des exploitations agricoles depuis 2011, ou encore Ecobordure qui est un indicateur des communautés floristiques des bords de champs.

La force de travail de ce GT sera composée d'un post-doctorant (24 mois) et d'un collègue de chercheurs et experts qui suivront et contribueront aux analyses. Des représentants des animateurs régionaux seront également conviés aux discussions et leurs retours de terrain sera très utile au GT. Certains animateurs nous ont déjà fait part de certaines remarques, ressentis et questionnements. Ces retours seront examinés par le groupe d'experts.

Etat de la base de données

En 2018, nous avons souhaité que l'effort du réseau se porte sur la base de données afin de combler les manques d'informations parcellaires qui pénalisent les analyses et la valorisation scientifique du réseau.

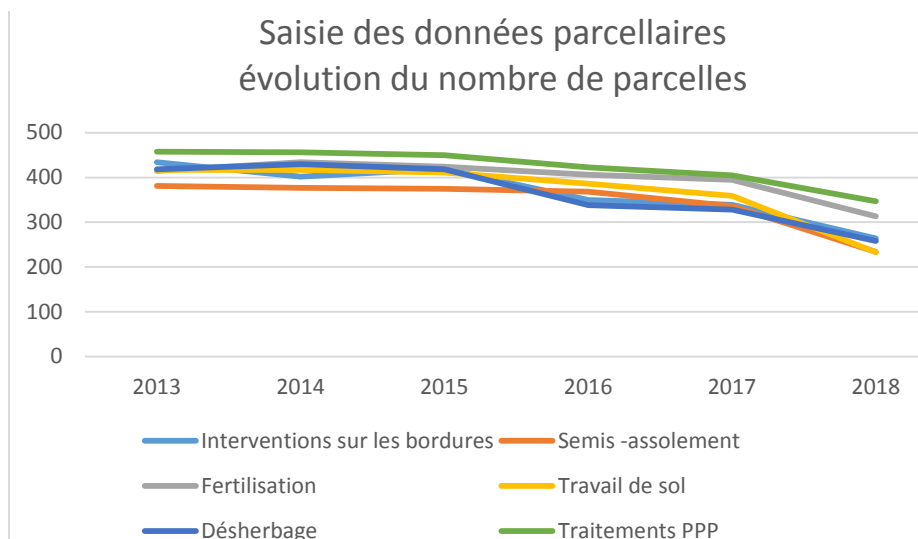
Nous remercions les nombreuses

régions qui ont saisi des données.

En fin d'année 2019 nous constatons un taux de remplissage autour de 80 % pour les années 2013, 2014 et 2015, 70 % pour 2016 et 2017 et 50-60 % pour 2018. On remarque que les pratiques phytosanitaires (PPP)

des parcelles sont les plus complètes. C'est une bonne chose, mais les autres pratiques agricoles sont indispensables pour les analyses et permettre d'éviter des effets confondants. Il reste également plusieurs manques dans les variables fixes (altitude, pente de la parcelle...). A noter également une tendance au déclin dans la saisie des données. Sans doute lié à un essoufflement mais également au délais pour récupérer toutes les informations de pratiques culturales.

Ne relâchez pas l'effort maintenant ! A partir de 2020 la valorisation des données du réseau ENI va faire un bond en avant, avec l'arrivée du nouveau GT, d'un étudiant en thèse et d'un chercheur pour 2 ans.



Animation régionale : Valorisation des données en Occitanie

Gabrielle Galipaud Gloaguen a réalisé son stage de fin d'études (Master Biodiversité Ecologie, Environnement de l'Ecole Nationale d'Agronomie de Toulouse et partenariat avec l'Université Paul Sabatier) à la Chambre Régionale d'Agriculture d'Occitanie. Une belle valorisation des données ENI de la région !

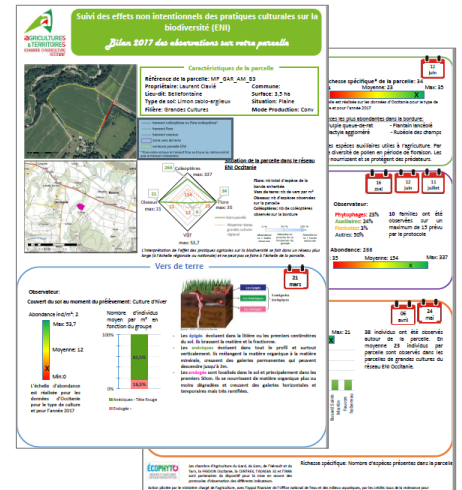
En plus des analyses réalisées et de mon rapport (disponible sur demande), j'ai produit des documents réutilisables par l'ensemble du réseau. Un masque de restitution à la parcelle et un tableur permettant de faire les graphiques facilement. Le tout à partir des exports de la base de données Biovigilance accessibles à tous les animateurs.

Durant ces six mois, j'ai fait le constat que la valorisation des données ENI au niveau régional est un tremplin pour introduire la biodiversité dans les réflexions agronomiques. L'analyse de données se faisant à l'échelle nationale, les agriculteurs ont peu, voire pas accès à cette valorisation, et sont par ailleurs très demandeurs de retours, notamment sur les observations de leurs parcelles et leur intégration au niveau régional.

Je me suis intéressée aux groupes des vers de terre et de la flore. J'ai essayé d'identifier les pratiques qui influencent l'abondance des vers de terre, la richesse spécifique de la flore et l'assemblage des espèces dans les communautés floristiques des bordures de champs. Le jeu de données régionales comprenait 54 parcelles suivies entre 2013 et 2017 pour un total de 269 relevés. Après avoir nettoyé et mis en forme les données, j'ai conduit des analyses pour comprendre les relations complexes entre les indicateurs de biodiversité, les pratiques agricoles et les facteurs environnementaux.

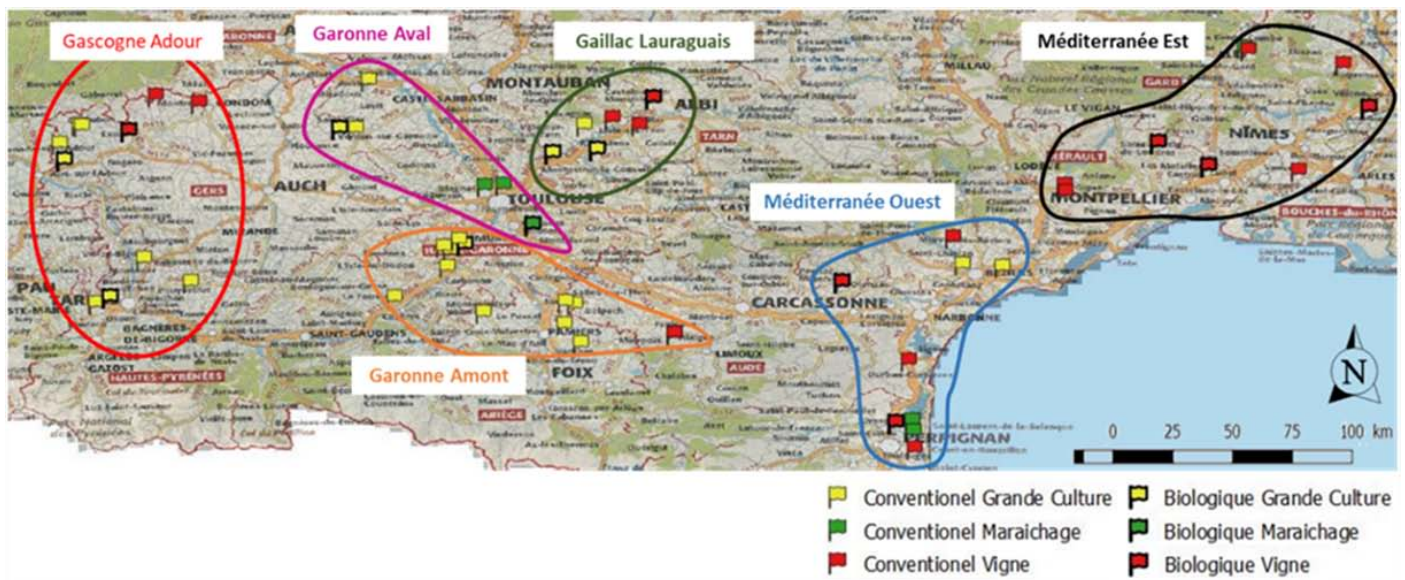
En complément pour la Chambre Régionale d'Agriculture d'Occitanie, j'ai réalisé des programmes informatiques, avec le langage R, réutilisables tous les ans pour vérifier des erreurs de saisie à partir des exports de Biovigilance.

J'ai travaillé en parallèle sur deux projets. En premier lieu, il s'agissait de réaliser une synthèse régionale en collaboration avec des chercheurs de l'INRA DYNAFOR de Toulouse et l'équipe de la CRA Occitanie en me basant sur les synthèses déjà



Masque de restitution à la parcelle.

produites. Il nous a paru primordial d'intégrer des analyses sur la relation entre pratiques agricoles et biodiversité après six ans d'existence du réseau en complément des seules analyses sur la biodiversité proposées auparavant. De plus, sur la forme, afin de rendre la synthèse plus interactive, nous avons choisi d'intégrer des interviews des agriculteurs et observateurs. Nous avons ensuite travaillé à la réalisation d'une trame de fiche de restitution à la parcelle pour les agriculteurs. Ce travail a été conduit au sein d'un groupe inter-régional avec l'appui des animateurs ENI des régions Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Auvergne-Rhône-



Cartographie des parcelles de la région Occitanie.

Alpes, l'ANSES et l'Université de Rennes. Pour ces restitutions individuelles, l'objectif est de retourner à l'agriculteur les observations de biodiversité qui ont été faites dans sa parcelle. Ces fiches doivent présenter les informations sous forme de figures synthétiques et facilement compréhensibles.

Mais elles doivent aussi être rapides à réaliser pour qu'elles puissent être éditées, chaque année, avec un investissement en temps limité pour les animateurs ENI.

Flore

Ce travail a été réalisé en étroite collaboration avec Guillaume Fried (personne ressource pour le groupe flore au niveau national) pour les analyses statistiques sur la flore d'Occitanie. De cette collaboration est ressortie que les espèces présentes dans la bordure herbacées peuvent être classifiées en deux groupes : (1) les agrotolérantes, et (2) les espèces à valeur naturelles représentées par toutes les autres espèces.

L'objectif était double, définir les facteurs qui structurent l'assemblage des communautés floristiques dans les bordures et ceux qui influencent la richesse spécifique. Des analyses univariées et multivariées appliquées aux 403 espèces observées en Occitanie ont permis de faire ressortir que l'assemblage des espèces floristiques dans les bordures dépend principalement du paysage adjacent. C'est-à-dire que la présence d'une haie, d'un fossé ou d'une ripisylve favorise la recolonisation de la bordure en flore à valeur naturelle et structure donc son assemblage. Ensuite, le filtre des pratiques agricoles vient modifier cet assemblage. Ce sont les pratiques de gestion de la parcelle et de la bordure qui déterminent l'assemblage des espèces fréquemment rencontrées sur les bordures.

Selon cette analyse, la richesse spéci-

fique sur la bordure est dépendante de la diversité du paysage et du mode de production. Un paysage diversifié et la gestion de la parcelle en agriculture biologique apparaissent favorables à une richesse spécifique élevée sur la bordure.

Vers de terre

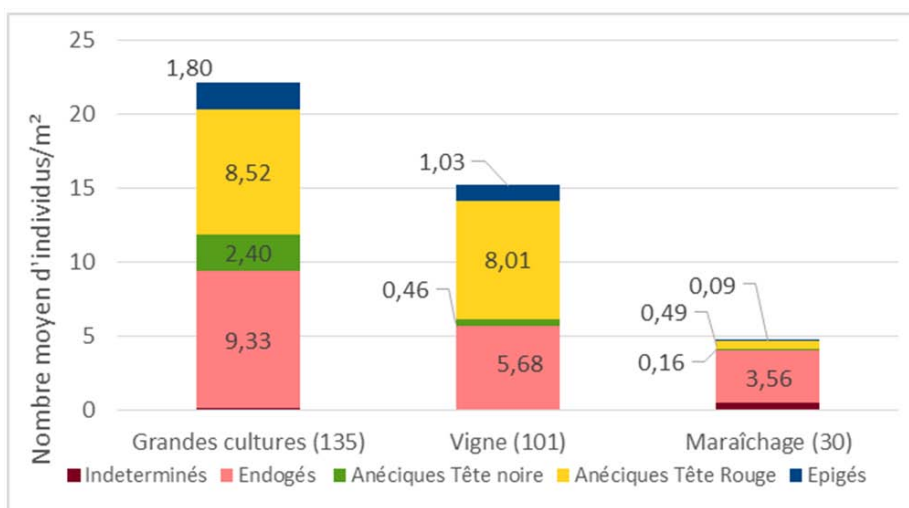
L'analyse sur les vers de terre, menée avec l'Université de Rennes, est moins aboutie mais elle a permis de montrer quelques résultats intéressants. Nous avons cherché à identifier les facteurs qui influencent l'abondance des vers de terre dans la parcelle et l'assemblage des groupes fonctionnels.

J'avais à ma disposition le jeu de données sur les pratiques agricoles

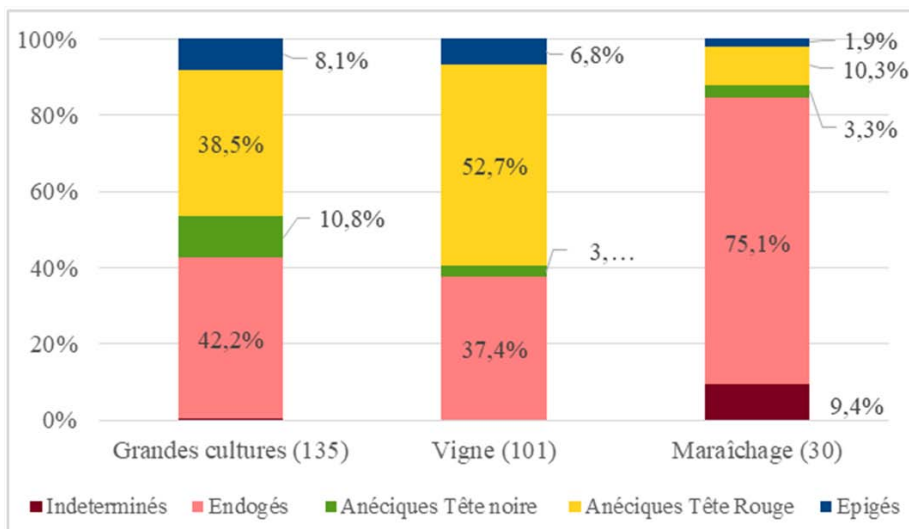
et les données de biodiversité.

Ces analyses ont permis de confirmer que l'abondance des vers de terre diffère selon la filière. Les cultures maraîchères sont marquées par un travail du sol qui détruit l'habitat des vers de terre, ce qui peut expliquer une abondance moyenne réduite. La viticulture se caractérise par l'utilisation plus importante de cuivre pour la lutte fongicide peu appréciée par les vers de terre. Enfin, c'est en grande culture que l'on retrouve les abondances les plus importantes.

L'assemblage des groupes fonctionnels dépend également de la filière. Le résultat principal de l'analyse montre que les anéciques tête rouge sont majoritaires en filière viticole.



Répartition des groupes fonctionnels en fonction du type de culture. Le nombre de parcelles pour chaque catégorie est noté entre parenthèses.



Proportion de chaque catégorie écologique en fonction du type de culture.

Ce résultat peut s'expliquer par des tolérances aux éléments métalliques mises en place par ce groupe fonctionnel. Enfin, le type de couvert au moment du relevé influence l'abondance des vers de terre. Il y a plus de vers de terre dans les parcelles couvertes par des chaumes ou des cultures intermédiaires susceptibles de procurer de la ressource nutritive aux lombriciens.

En résumé, pour favoriser la présence des vers de terre dans les parcelles agricoles il faut leur offrir le gîte et le couvert avec un travail du sol limité au maximum et une couverture des sols pour la ressource nutritive.

Ces analyses n'ont cependant pas permis de comprendre l'effet des produits phytosanitaires sur la flore de bord de champs et les vers de terre. Durant mon stage, j'ai pu

mesurer l'importance de la complétude des données pour une analyse de ce type. La base de données, trop incomplète, ne m'a pas permis d'intégrer des IFT à mon analyse. L'utilisation des produits phytosanitaires a été quantifiée en nombre de passages et mériterait d'être précisée pour des prochaines analyses.

Ce travail a permis de démontrer que des analyses au niveau régionales sont possibles mais peuvent être complexes et nécessitent un accompagnement des experts nationaux, que je remercie pour le temps qu'ils m'ont accordé. La valorisation au niveau régional permet la mise en évidence de facteurs plus locaux et permet de dynamiser le réseau. Elle permet aussi de répondre à une demande des agriculteurs et des observateurs qui peuvent ainsi apprécier

leur contribution au réseau.

Bilan régional disponible sur le site de la CRA Occitanie

<https://occitanie.chambre-agriculture.fr/>

Rubriques Agroenvironnement / ENI et biodiversité

Tutoriels et masque des fiches de restitution à la parcelle : disponible dans la dropbox du réseau, dans la rubrique Valorisation régionales ENI.

*Gabrielle Galipaud Gloaguen
(CRA Occitanie).*

Contact : barbara.cichosz@occitanie.chambagri.fr

Indicateur VERS DE TERRE

Pour l'indicateur lombricien, l'année 2019 a été marquée par un changement de protocole. Le protocole Test-Bêche Vers de Terre (TBVT) a remplacé le protocole Moutarde. Cet article permettra i) de revenir sur le choix de changement du protocole, ii) de présenter brièvement le nouveau protocole et les actions faites pour sa prise en main par les observateurs, iii) de donner les premières clés pour comparer les résultats selon les années et iv) de détailler le poster fait sur le réseau avec des premiers résultats sur l'indicateur lombricien.

i) Choix du changement de protocole

Après cinq années de mis en place du protocole Moutarde, les limites de cette méthode se sont fait sentir. Nécessitant des conditions d'applications très strictes (sols ni engorgés ni sec, température du sol supérieur à 6°C, ...), force est de constater que sa bonne mise en place n'était pas toujours possible. Les conditions ex-

trêmes des dernières années ont empêchées les observateurs de trouver une bonne « fenêtre » d'intervention pour appliquer le protocole.

Le TBVT est une extraction physique tandis que le protocole moutarde est une méthode éthologique (appelant à un stimulus pour déclencher la remontée des vers de terre dans le sol et permettre leur récolte à la surface). Ainsi, les résultats avec le TBVT seront moins influencés par les conditions climatiques (ie : inondation ou sécheresse) et pédologiques (texture du sol) qu'avec le protocole Moutarde.

De plus le protocole TBVT a été choisi en remplacement car c'est un protocole similaire à celui de référence à l'internationale (norme ISO 23611-1) et il est utilisé dans les programmes de recherches et de développement agricole.

Tous les détails sont à retrouver dans la « note d'intention changement protocole SBT-ENI » disponible sur la dropbox du réseau.

ii) Protocole Test-Bêche Vers de Terre (TBVT) : présentation et actions faites pour sa prise en main dans le réseau

Le protocole TBVT consiste à décaisser 6 blocs de sols de 20 centimètres de côté et 25 centimètres de profondeur (correspondant aux dimensions d'une pelle). Chaque bloc est ensuite trié à la main pour extraire chaque ver de terre. La suite reste identique aux années précédentes avec l'identification de tous les vers de terre selon les quatre groupes fonctionnels (Epigés, Epi-anéciques, Anéciques Stricts ou Endogés) et le stade de maturité (juvéniles ou adultes) puis l'envoi à notre laboratoire de tous les échantillons stockés dans de l'éthanol. Toutes les étapes de ce nouveau protocole ont été détaillées dans la nouvelle version du Vade-mecum de l'observateur en biovigilance.

Afin d'accompagner les observateurs dans ce changement, des formations ont été dispensées cet hiver 2019

en Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Grand-Est, Centre-Val de Loire, Bretagne et Hauts-de-France. Ces formations à la carte étaient aussi l'occasion de rappeler l'intérêt d'étudier les lombriciens, de faire un point sur la reconnaissance des 4 groupes fonctionnels ou encore de présenter des premiers résultats à l'échelle nationale ou régionale.

A la demande des animateurs régionaux, un document de synthèse a été créé. Sous la forme d'un « pas à pas », toutes les étapes du protocole ont été illustrées depuis la première phase de préparation du matériel jusqu'à l'envoi des échantillons (*disponible sur la dropbox du réseau*).

iii) Premières clés pour comparer les résultats obtenus avec le protocole Moutarde et le protocole Test-Bèche

Une des conditions pour le changement de protocole était de pouvoir comparer les données des six années issues du protocole Moutarde avec les données des années à venir avec le protocole TBVT. Pour comparer ces données à l'échelle d'une par-

celle, les référentiels obtenus grâce aux différents programmes liés à l'Observatoire Participatif des Vers de Terre permettent de classer les abondances lombriciennes par m² en cinq classes qualifiées de « Très faible » à « Très élevée ».

Pour utiliser le référentiel du protocole Moutarde, la moyenne des trois répétitions doit être faite afin d'obtenir une abondance lombricienne moyenne par m². Pour utiliser le référentiel du protocole TBVT, le nombre de lombriciens dans chacun des six blocs doit être traduit en abondance par m². Avec des dimensions de 20 centimètres de côté, chaque bloc représente 1/25^{ème} de m², il suffit donc de multiplier le nombre de lombriciens par 25 pour connaître l'abondance lombricienne par m². Ensuite la moyenne des six blocs donnera l'abondance lombricienne moyenne par m².

En remplaçant les moyennes respectives dans le référentiel adéquat, la classe correspondant à la parcelle étudiée sera connue. L'évolution d'une parcelle pourra ainsi être étudiée par son changement ou non de classe.

iv) Poster de l'étude du bio-indicateur Lombricien dans le cadre du réseau SBT-ENI

Un poster a été présenté lors du 1er Congrès International des Lombriciens à Shanghai (Chine) en juin 2018 et lors du colloque de la Société Française d'Ecologie à Rennes en octobre 2018. La version originale et la version traduite en français sont disponibles sur le site *ecobiosoil.univ-rennes1.fr* sous l'onglet programme SBT-ENI, partie résultats. Les premières parties « Contexte général et objectifs », « Sites d'études et schéma d'échantillonnage » et « Méthode » ont permis de présenter les objectifs, les mécanismes et les actions du réseau SBT-ENI. Ce réseau unique a su suscité le vif intérêt de la communauté scientifique.

La partie « Résultats » porte uniquement sur l'indicateur lombricien avec des échantillons qui ont été vérifiés au laboratoire. L'étude de l'effet du travail du sol et de la fertilisation ne concerne que les parcelles en grandes cultures échantillonnées de 2013 à 2016. Le graphique présente l'abondance des lombriciens par m² et par groupe fonctionnel selon le travail du sol (Labour, Techniques



Pas à pas du protocole Test Bêche

culturelles sans labour : TCSL et Semis direct : SD) et la fertilisation (aucune, minérale ou organique), les parcelles faisant une fertilisation organo-minérale ont été écartées. Les lettres présentes sur le graphique indiquent une différence statistique significative. Cependant, l'écart d'effectifs entre chaque modalité nous amène à analyser les résultats avec prudence.

Lors d'un Labour, les abondances lombriciennes varient de 7,4 ind/m² sans fertilisation à 17,8 ind/m² avec une fertilisation minérale et jusqu'à 27 ind/m² avec une fertilisation organique. L'abondance lombricienne moyenne et l'abondance des Epi-anéciques sont significativement plus élevées avec une fertilisation organique qu'avec une fertilisation minérale ou sans fertilisation.

Les mêmes tendances sont observées en TCSL sans que cela soit statistiquement significatif pour l'abondance lombricienne moyenne. Les endogés sont significativement plus abondants lorsqu'une ferti-

sation est faite allant de 2,8 ind/m² sans fertilisation jusqu'à 9,2 ind/m² avec une fertilisation minérale et 8,6 ind/m² avec une organique. Les épigés ont des abondances significativement plus élevées avec une fertilisation organique (7,4 ind/m²) qu'avec une fertilisation minérale (1.1 ind/m²) ou sans fertilisation (1.2 ind/m²).

Lors d'un Semis Direct, les tendances semblent s'inverser mais seule l'abondance des épigés est significativement plus faible avec une fertilisation organique (0,2 ind/m²) que sans fertilisation (3,1 ind/m²). Ces premiers résultats, bien qu'à prendre avec prudence, permettent d'appuyer la « théorie de la balance » qui voudrait qu'une pratique défavorable pour la communauté lombricienne puisse être équilibrée par une pratique favorable.

L'étude de l'occurrence des taxons a permis de mettre en avant les espèces les plus présentes au niveau national. Le tableau récapitule tous les taxons rencontrés en 2016 dans

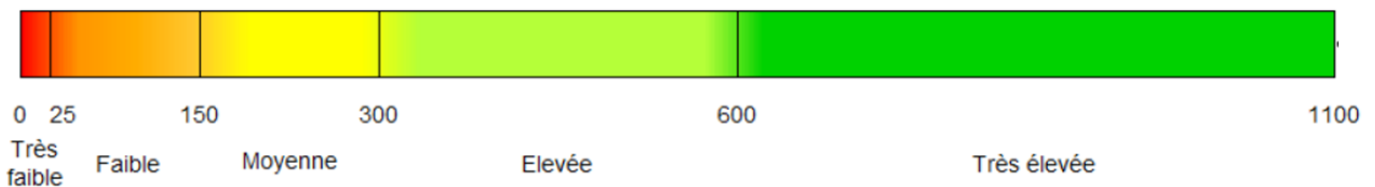
les 9 ex-régions qui ont demandé la vérification. Quelque soit le système de culture ou la région, les espèces les plus présentes restent les mêmes avec *Lumbricus castaneus* et *Satchellius mammalis* chez les épigés, *Lumbricus terrestris* chez les épi-anéciques, *Aporrectodea longa* et *nocturna* chez les anéciques stricts et *Allolobophora c. chlorotica*, *Aporrectodea c. caliginosa* et *Allolobophora r. rosea* chez les endogés. Cependant quelques taxons communs demeurent absents de certaines régions. Les « fiches espèces » restent disponibles en complément d'information https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/e107_files/downloads/OPVT_Fiche-especes-VDT.03.05.2017.pdf.

Sarah Guillocheau, Mylène Gauter et Daniel Cluzeau pour l'UMR Eco-Bio de l'Université de Rennes 1
contact-sbt-eni@univ-rennes1.fr
<http://ecobiosoil.univ-rennes1.fr>

Référentiel Protocole Moutarde



Référentiel Protocole Test Bêche Vers de Terre



Référentiels des protocoles Moutarde (en haut) et Test Bêche (en bas) de l'abondance lombricienne par mètre²

Focus COLÉOPTÈRES

Les Malachites : Un groupe de bio-indicateurs de diversité intéressant.

Les Malachites colonisent tous les milieux, des plages maritimes aux forêts de résineux. Mais c'est essentiellement sur les arbustes et plantes basses que leurs adultes sont les plus abondants. Dans les milieux cultivés, leur période d'activité s'étend de mai à août.

Coléoptère des belles journées chaudes et ensoleillées, il est en quelque sorte la récompense des observateurs du réseau ENI, car sa présence dans les paysages agricoles et viticoles reste constante en toutes régions avec en moyenne, une parcelle le signalant sur deux observées dans le cadre du réseau.

La diversité des espèces Corses et Métropolitaines appartenant à ce groupe des Malachites (79 espèces) est bien supérieure à celle des Oedemères (39) et du même ordre d'importance que celle des Mordelles (84) mais reste bien moindre que les

Buprestes (173) ou les Longicornes (244). C'est avec ces derniers groupes que les Malachites partagent une activité prospective sur les parties hautes des plantes car leurs relations trophiques avec les végétaux les conduisent entre autre à consommer des étamines de plantes divers. Ainsi, les fleurs des arbres forestiers et cultivés, des arbustes, des ronces, des plantes de garrigues, mais aussi des plantes de bordures de champs appartenant aux familles des Apiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae ou encore les étamines de Poaceae peuvent être consommées par les Malachites. Cependant, cette ressource alimentaire protéinique devenant indisponible avec l'avancée de la saison doit rapidement être remplacée et c'est au dépend de divers petits arthropodes à tégument mou, actifs sur les parties supérieures des plantes que les Malachites vont s'alimenter.

Sur les bordures déflourées, cette transformation d'un butineur bucolique en vivisecteur vorace voir auto-mutilateur, oblige donc à isoler individuellement nos Malachites belliqueux des autres captures des coléoptères vivants afin de préserver les antennes et pattes des spécimens les plus fragiles, appendices sur lesquels reposent des critères d'identification plus fins.

Dans les sites cultivés, si pour l'adulte la prédation n'est pas la seule ressource alimentaire, sa larve exclusivement carnivore doit trouver une quantité stable et importante de proies durant sa période printanière de développement. C'est à nouveau avec les plantes et plus particulièrement avec les plantes vivantes mais hébergeant des bio-agresseurs comme des larves de Scolytes ou d'autres insectes qu'elle va avoir des



Photo 1 : Source Réseaux ENI Grand-Est (Alsace)

A gauche : *Clanoptilus elegans* évaginant ses vésicules excrétoires et à droite *Ebaeus thoracicus*



Photo 2 : Source Réseaux ENI Grand-Est (Alsace)

Axinotarsus pulicarius mâle reconnaissable à l'extrémité de ses élytres excavé et orné d'une pointe, comme chez de nombreuses autres espèces de Malachites.

relations, en prédatant ces animaux lignivores présents sous les écorces des bois de vigne, dans les tiges de ronces, dans les vieux polypores sur les branches, au collet des plantes basses, etc... Plus tard en saison, l'appauvrissement naturel de la ressource vivante peut conduire les larves de Malachites à se contenter des exuvies de leurs hôtes émergés, voir de leurs déjections afin d'achever leur cycle biologique avant l'été. La diversité des espèces de Malachites capturées au filet dans le cadre du suivi des ENI sur les coléoptères est peu élevée en relation avec la faible richesse spécifique de ce groupe. Sont toutefois observés les plus fréquemment : *Malachius bipustulatus*, *Clanoptilus elegans*, *Axinotarsus pulicarius* et plus occasionnellement : *Ebaeus thoracicus*, *Charopus pallipes*, *Clanoptilus marginellus*...

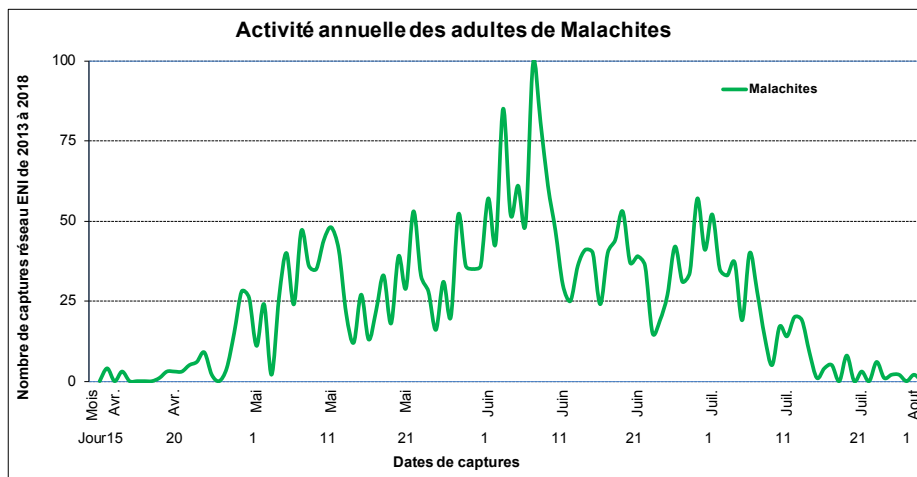
Plutôt facile à reconnaître par leur couleur à dominante verte métal-

lique et leurs élytres maculés de jaune à l'apex ne recouvrant pas tout à fait l'abdomen, ce sont des coléoptères au corps mou qui font saillir latéralement des vésicules excrétiles souvent rouges que l'on peut voir sur les cotés de l'abdomen. (Voir photo 1 et photo 2).

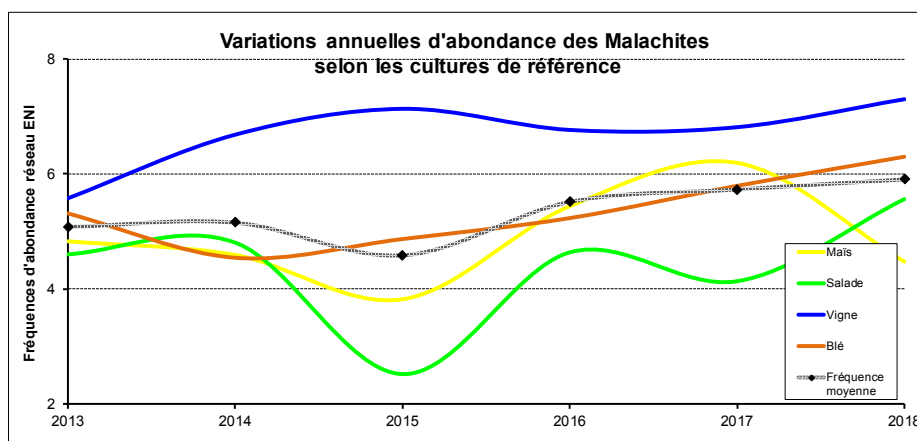
Des vérifications effectuées sur 190 photos présentes dans Réys-tal-Biovigilance et représentant des Malachites (soit environ 15 % des photos vérifiées) confirment la relative fiabilité des données saisies car seulement 34 d'entre elles sont en erreurs. Parmi ces erreurs, plus de la moitié correspondent à des oublis de saisie, environ 1/4 à des amalgames avec des Oedemerides ou des coléoptères du groupe des Divers (Dasytides) et environ 1/4 à des confusions (Malachites aux abdomens dilatés par leur séjour de conservation en alcool confondus avec Cantharides ou des Staphy-

lans). La mise en forme des données correspondant aux captures réalisées durant la période des 6 années de 2013 à 2018 permettent de confirmer certaines informations bibliographiques et de caractériser quelques phénomènes intéressants.

Coléoptère adulte de grand soleil, il apparaît sur la végétation herbacée de moyenne hauteur avec les beaux jours de mai pour atteindre une activité maximale sur les parcelles du réseau au cours de la première décade de juin. Passé ce pic de captures, les adultes vieillissants disparaissent progressivement (graphique 1). Parmi l'ensemble des populations de coléoptères échantillonnés au filet, environ 5 % de leurs effectifs sont constitués de Malachites. La fréquence de leur abondance reste stable d'une année sur l'autre, mais varie selon la culture de référence ; la 'vigne' étant plus favorable aux Malachites (avec 6,7 % de la population de ses coléoptères) que la référence 'salade' (4,6 %) (graphique 2).



Graphique 1 : Courbe de cumuls par jour calendaire, du nombre de captures de Malachites réalisées sur les parcelles du réseau ENI entre 2013 et 2018



Graphique 2 : Courbes par cultures de référence, des fréquences d'abondance de Malachites par rapport au nombre de captures totales des coléoptères par année d'observation.

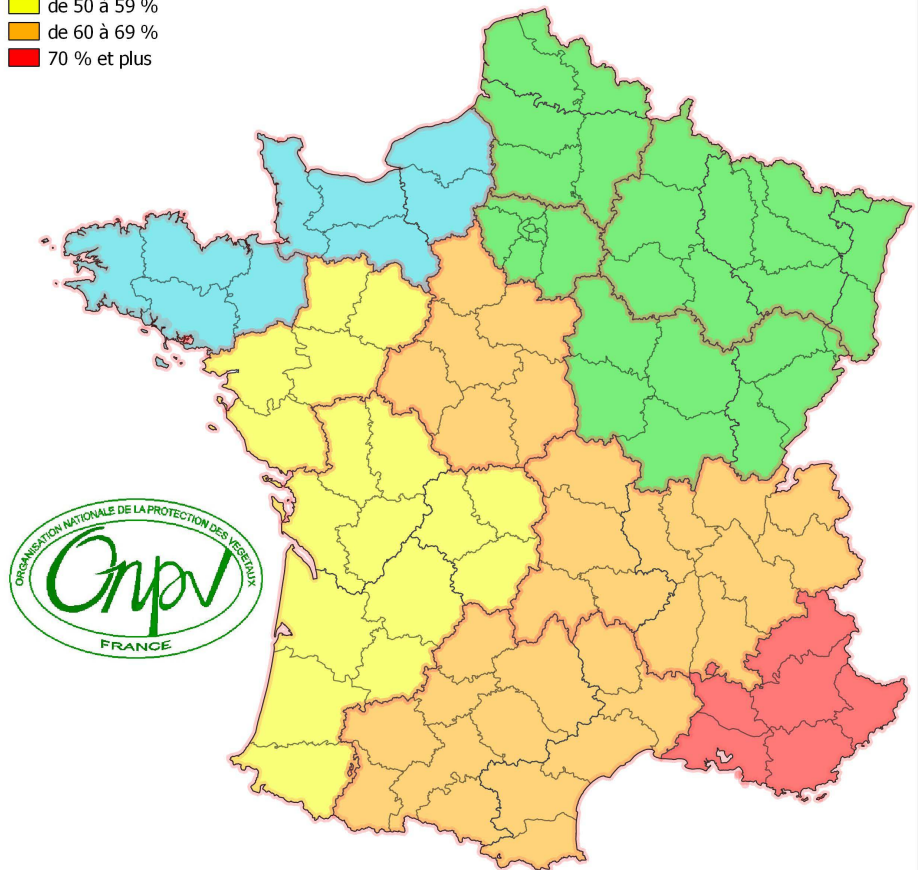
Le nombre des captures va naturellement *crescendo* selon le nombre de parcelles observées (moins en AURA 2015) par chacune des régions et selon un axe territoriale orienté du Nord-Nord-Ouest vers le Sud-Sud-Est. Cette information reste sans réelle surprise et confirme l'activité préférentielle des Malachites par temps de grand soleil dans les secteurs les plus chaud (carte 1). 2017 est une année d'importantes collectes avec un total de 454 captures contre 269 en 2018 (mais toutes les données ne sont pas saisies pour cette dernière campagne). Il existe probablement des années à 'Malachites' ; celles si sont vraisemblablement en rapport avec les coups de chaleur notés durant le début d'été de ces dernières années. (Graphique 3).

Le suivi de l'évolution des populations de Malachites, du fait de leurs relatives indépendances biologiques avec les surfaces de pures productions, constitue un bio-indicateur de diversité très intéressant. Adultes mobiles, naturellement présents partout, prédateurs-régulateurs assez peu exigeant, et capables d'une forte adaptation, ils sont cependant issus de larves sensibles à la composition floristique de leur environnement plus ou moins éloigné du lieu de capture ainsi qu'à l'assemblage des plantes hôtes habituelles de leurs proies actives au soleil...

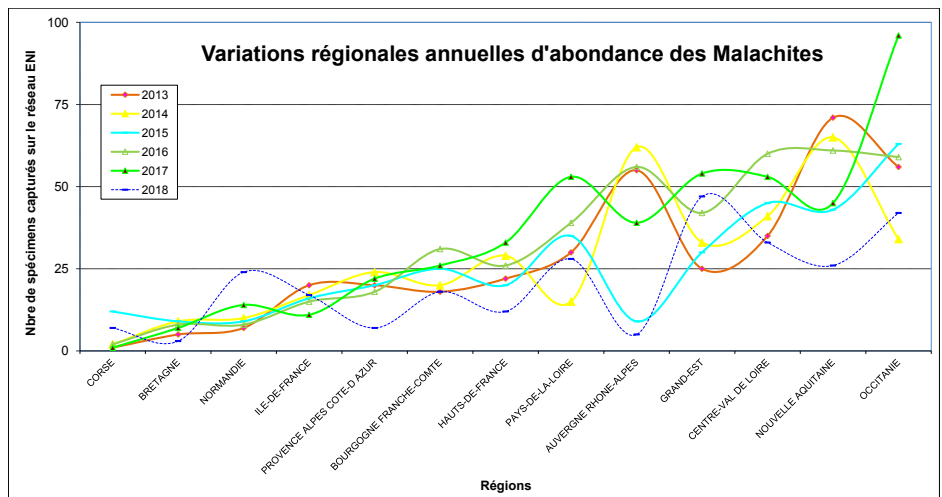
Olivier Pillon (DGAL/DRAAF-SRAL Grand-Est)

Malachites : Fréquence moyenne de bordures habitées

- Moins de 39 %
- de 40 à 49 %
- de 50 à 59 %
- de 60 à 69 %
- 70 % et plus



Carte 1 : Fréquentation moyenne des bordures de parcelles du réseau ENI par les Malachites.



Graphique 3 : Courbes annuelles des abondances de Malachites par région.

Focus OISEAUX : Résumé d'articles

Depuis plusieurs décennies, de nombreuses études scientifiques se sont intéressées à la biodiversité dans l'habitat agricole. Des indicateurs de communautés et de populations sont aujourd'hui largement reconnus et utilisés dans le domaine scientifique et institutionnel. Comme l'indice de spécialisation à l'habitat qui permet de comparer les tendances par cohorte (spécialistes des milieux agricoles, forestiers, bâtis, et espèces généralistes). Les oiseaux ont fait l'objet de beaucoup d'articles, car ce taxon est bien connu et des programmes de suivi existent dans plusieurs pays. En France, ce sont environ 15 000 points d'écoutes qui sont réalisés chaque année dans le cadre de l'observatoire du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC).

Les résultats de ces programmes de suivi montrent que les communautés d'oiseaux sont globalement en déclin à travers l'Europe, et que ce déclin touche fortement les oiseaux spécialistes du milieu agricole (tel que l'alouette des champs, le bruant proyer ou les perdrix) qui ont perdu environ 25% de leurs effectifs depuis 2001 (et 38 % depuis 1989). En comparaison avec les communautés d'oiseaux du milieu bâti ou forestier, les communautés agricoles présentent le plus fort déclin (les généralistes étant globalement en augmentation), ce qui reflète la vulnérabilité de ces communautés d'oiseaux spécialistes. Cependant, ces résultats se placent à une échelle nationale et n'expliquent pas les raisons, probablement multiples, du déclin. Par ailleurs, des études ont montrées que des actions locales, comme la mise en place de MAE, peuvent avoir un effet positif sur les communautés d'oiseaux. Elles sont sans doute trop localisées et trop peu généralisées pour enrayer les tendances à l'échelle nationale. La réponse des communautés est très probablement une association de plusieurs facteurs (changement climatique, dis-

parition et dégradation des habitats, pratiques agricoles dont les produits phytopharmaceutiques).

Nous avons résumé ici trois articles scientifiques pour illustrer différents aspects des études concernant les liens entre pratiques agricoles et communauté d'oiseaux.

L'article de Yves Bas et al 2009, intitulé " Nesting strategy predicts farmland bird response to agricultural intensity ".

Les chercheurs se sont intéressés à la manière dont l'agriculture impactait les communautés d'oiseaux en fonction de la localisation de leurs nichées. Ils ont étudiés les variations d'abondance de 43 espèces d'oiseaux du milieu agricole en utilisant les données de l'observatoire STOC.

Ils ont croisé ces données à un gradient d'intensité de production agricole basé sur des indices standardisés de rendement et de charge en bétail des prairies. Ils ont contrôlé les modèles par des variables climatiques et de paysages, pour prendre en compte ces facteurs explicatifs.

Leur hypothèse était que les oiseaux nicheurs au sol devraient être directement plus impactés par l'intensité de la production que les espèces nichant dans les haies.

Ils ont trouvés que 68 % des espèces nichant au sol avait des abondances inférieures dans les zones avec une forte intensité de production (ou plus les troupeaux sont grands), contre seulement 17% des nicheurs des haies. Ces résultats confirment que les espèces nichant au sol sont davantage impactées par les pratiques agricoles que les espèces des milieux environnants. Les mesures concernant le sol (travail de sol, assolement, charge en bétail) et les actions sur les haies (plantation ou arrachage), impactent des espèces différentes, qui ont des stratégies de nidification différentes. Les zones de nidification sont des facteurs clé

pour expliquer le déclin des oiseaux. Ils ont également confirmé que l'abondance des oiseaux qui nichent en hauteur dépend de la proportion des zones de haies dans les paysages agricoles. Les espèces hypogées (nichant au sol) sont donc plus sensibles aux pratiques agricoles que les espèces épigées (nichant dans les buissons) qui sont plus sensibles à la gestion des éléments paysagers.

L'article de Hallmann et al 2014, intitulé « Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations »

Les effets négatifs des néonicotinoïdes sur les invertébrés non-cibles terrestres comme aquatiques ont fait l'objet de plusieurs études récentes.

Cette étude fait l'hypothèse que si les néonicotinoïdes impactent les abondances d'invertébrés, on peut s'attendre à ce que les oiseaux insectivores se voient également impactés via les chaînes trophiques. La diminution de la ressource alimentaire des oiseaux insectivores pourrait influencer négativement leur démographie. Par ailleurs, la majorité des espèces considérées comme granivores se nourrissent d'insectes les premières semaines de leur vie. C'est le cas des perdrix qui nourrissent leurs poussins avec des invertébrés. Ces espèces devraient donc également subir les conséquences de la diminution des invertébrés.

Dans cette étude, les chercheurs ont utilisé deux suivis à long terme standardisés à l'échelle nationale des Pays-Bas : le suivi des oiseaux nicheurs et le suivi de la qualité des eaux de surface. Leurs résultats montrent que les tendances des populations sont en plus fort déclin dans les zones avec des fortes concentrations d'imidaclopride dans les eaux de surfaces (le taux d'accroissement moyen des populations d'oiseaux sont localement négativement corrélés aux concentrations d'imidaclopride).

Les chercheurs ont écartés deux hypothèses alternatives qui pourraient expliquer ces résultats :

- Ce patron spatial apparaît uniquement dans le milieu des années 2000, après l'introduction de l'imidaclopride dans les Pays-Bas, et ne reflète pas des tendances locales des années 80 et 90 qui se seraient simplement poursuivies dans les années 2000.

- Les résultats demeurent significatifs malgré la prise en compte des changements d'occupation des terres connus pour influencer les populations d'oiseaux. Les auteurs ont vérifié l'impact des changements d'occupation des sols reflétant une intensification, qui auraient pu être un effet confondant. Par exemple des terres passées en urbain, en maïs, en céréale d'hiver, en production horticole sous serre, ainsi que le taux de fertilisations. Curieusement, le changement d'occupation vers une culture à bulbe montre un effet positif significatif sur les tendances.

Enfin, les auteurs posent la question de la persistance des néonicotinoïdes dans l'environnement (demi-vie dans le sol relativement longue et miscible dans l'eau) et des effets retards qui pourraient encore être perceptibles dans plusieurs années.

L'article de Chiron et al 2014 « Pesticide doses, landscape structure and their relative effects on farmland birds »

Cette étude a été menée entre 2008 et 2010 en France dans 66 parcelles de céréales situées dans trois départements (Seine-et-Marne, Yonne et Charente-Maritime). Les communautés d'oiseaux étudiées étaient composées de 70 espèces spécialistes et généralistes. Les espèces spécialistes ont un habitat plus restreint en termes d'exigences écologiques, et sont généralement plus impactées

en cas de perturbation du milieu. Simultanément, les pratiques agricoles des 66 parcelles ont été relevées.

Les chercheurs ont montré une sensibilité plus importante des espèces spécialistes aux pratiques agricoles, notamment à l'utilisation d'herbicides. Ils ont trouvé un effet négatif des herbicides sur les espèces spécialistes agricoles et herbivores. Plus surprenant, ils ont observé une réponse positive des espèces généralistes avec l'augmentation des doses de pesticides. Ce résultat est cohérent avec le phénomène d'homogénéisation des communautés (déclin des espèces spécialistes et augmentation des généralistes) observés plus globalement dans tous les habitats (résultats du réseau STOC).

Les auteurs discutent également les effets en interactions entre les pratiques agricoles et le paysage, car la simplification de ce dernier sélectionne certaines espèces seulement, très spécialistes (comme l'alouette des champs qui affectionne les milieux très ouverts). Or l'intensification des pratiques agricoles va souvent de pair avec la disparition des éléments naturels du paysage.

Conclusion

Le lien entre pratiques agricoles et oiseaux est très complexe, il doit prendre en compte les traits des espèces (régime alimentaire, stratégie de nidification, niveau de spécialisation...), le contexte paysager, les liens trophiques (notamment la ressource alimentaire en insectes et en graines). Les réponses des espèces dépendent de tous ces facteurs. Des études ciblées et des méthodologies statistiques permettent heureusement de séparer les effets et d'améliorer notre compréhension des liens entre oiseaux, habitats et pratiques agricoles.

La qualité des paysages (hétérogénéité, corridors écologiques...) est le principal facteurs expliquant l'abondance et la composition des communautés d'oiseaux, ainsi que la présence ou l'absence de certaines espèces. Les pratiques agricoles peuvent avoir des effets en interaction avec le paysage, via des effets directs ou indirects. Certaines pratiques comme le désherbage peut impacter directement les oiseaux en détruisant les nids ou les sites de nidification, et indirectement en réduisant la ressource alimentaire des espèces herbivores. C'est également le cas des produits phytosanitaires. Certaines pratiques peuvent entraîner la réduction de la ressource alimentaire, aussi bien en abondance qu'en diversité, et cette perte de diversité peut se faire à différents niveaux de la chaîne alimentaire, avec des effets en cascade. A l'inverse, certaines pratiques, comme par exemple le pâturage extensif favorise la biodiversité à plusieurs niveaux, en commençant par la diversité floristique. Ou encore, l'agriculture biologique qui favorise la reproduction des mésanges dans les vergers. Il reste beaucoup à comprendre des relations agriculture et biodiversité, c'est pourquoi un réseau comme le réseau ENI apportera sa pierre à l'édifice.

Pour en savoir plus :

Sur le programme STOC :

<http://www.vigienature.fr/fr/suivi-temporel-des-oiseaux-commun-stoc>

Sur les oiseaux en milieu agricole

<https://agribirds.wordpress.com/>

Camila Andrade (MNHN)

« Remerciements et Appel à contribution »

Ce bulletin est mis à disposition du réseau de biovigilance, il peut contribuer à son animation et à son interactivité. Vous pouvez proposer des articles, des brèves, des synthèses régionales, des informations diverses... Alors n'hésitez pas ! Contact : andrade@mnhn.fr

Merci aux contributeurs de ce numéro !