



**CHAMBRES
D'AGRICULTURE**
HAUTS-DE-FRANCE

décembre 2023

Evaluation de l'impact des pratiques culturelles et des aménagements parcellaires sur les auxiliaires et les pollinisateurs en Hauts-de-France

Bilan de 3 années d'études,
présentation des travaux menés et des résultats



Contexte et enjeux de l'étude

Les services écosystémiques rendus par les auxiliaires et les pollinisateurs constituent un **maillon primordial du fonctionnement des agroécosystèmes**. Les agriculteurs sont confrontés à la nécessité de produire davantage, tout en ayant des contraintes environnementales, mais leur intérêt autour de la biodiversité, de la lutte biologique et des pratiques durables est grandissant.

Avec les deux tiers de son territoire dédié à l'agriculture, la région Hauts-de-France demeure **peu boisée et largement urbanisée**, tout en offrant une variété de paysages agricoles. Pour promouvoir le développement agricole et la biodiversité, les Chambres d'agriculture des Hauts-de-France se sont engagées depuis plus de 10 ans sur ce sujet, à travers la participation à divers programmes comme **AuxiPROD ou CasDAR Auximore**, préservant et favorisant les auxiliaires. La région Hauts-de-France accompagne également les agriculteurs et entreprises agricoles vers la transition agroécologique grâce à la mise en place d'un plan sur 5 ans jusque 2025.

Dans ce contexte, la Chambre d'agriculture de l'Aisne a réalisé une **étude sur 3 ans de l'impact des pratiques agricoles et des aménagements sur les auxiliaires et les pollinisateurs**. Une dizaine d'exploitants Axonais, intéressés et sensibles à la thématique, nous ont autorisé l'accès à leurs parcelles afin d'étudier le lien entre leurs pratiques et les impacts sur les populations d'insectes. Ainsi, plus de 50 000 insectes auxiliaires et pollinisateurs ont été capturés et identifiés dans une vingtaine de parcelles, réparties à travers l'Aisne. Malgré la forte variabilité des résultats par année, due aux conditions météorologiques, aux faibles échantillons et aux dispositifs de piégeage abîmés par la faune, des effets positifs et négatifs des techniques culturales sur la biodiversité ont été mis en évidence.



Le saviez-vous ?

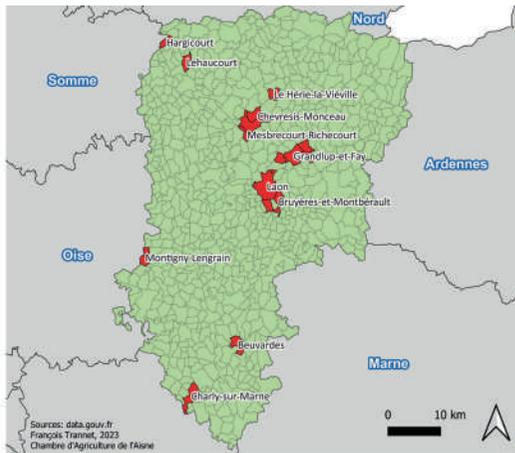
La valeur des services rendus par la pollinisation dans le monde a été estimée à **153 milliards d'Euros** en 2008 par l'Union Européenne, soit 10 % de la valeur de la production alimentaire agricole mondiale. En France, en 2016, l'estimation de la valeur du service rendu par les pollinisateurs est de 2 à 5 milliards d'euros par an.

De plus, **72 %** des espèces cultivées en France pour l'alimentation sont dépendantes de la pollinisation (source : Ministère de l'Environnement).

20 parcelles suivies de 2019 à 2022

Le suivi des populations d'insectes auxiliaires et pollinisateurs s'est déroulé sur une vingtaine de parcelles, réparties chez une dizaine d'exploitants dans l'Aisne.

Toutes ces parcelles ont été sélectionnées en fonction des cultures majoritaires du territoire (blé tendre, colza et betterave) et des pratiques. En 2021, des parcelles de pois ont été intégrées.



CULTURE	2019	2021	2022
Blé	9	7	8
Colza	8	4	5
Betterave	7	6	6
Autres		3	
Total	24	20	19

TRAITEMENT	2019	2021	2022
Des semences	20/24	8/20	9/19
Insecticide	14/24	4/20	9/19
Herbicide	22/24	17/20	16/19
Fongicide	17/24	4/20	10/19

GESTION	2019	2021	2022
Biologique	3	5	3
Conventionnelle	2	3	3
Raisonnée	12	5	6
Intégrée	7	7	7
Total	24	20	19

Méthodologie des pièges

Les différents types de pièges utilisés et mis en place sur le terrain sont : **le piège Barber** pour capturer les insectes rampants (carabes, staphylin, forficules et aranéides), **la cuvette jaune** pour attraper les insectes volants (syrphes, chrysopes, coccinelles, abeilles et guêpes parasitoïdes) et enfin, **le filet fauchoir** pour attraper des insectes de passage en survol et ceux se trouvant sur le feuillage des cultures. Le choix de ces dispositifs de piégeage a été fait en fonction du mode de

déplacement des insectes suivis, de l'adaptation au milieu agricole, ainsi que de leur facilité à les mettre en place sur le terrain. Les travaux menés avec la contribution pratique des agriculteurs autour des auxiliaires et pollinisateurs prennent tout leurs sens.

L'objectif étant de trouver des solutions agro-écologiques en utilisant les **outils naturels** à notre disposition, en particulier la biodiversité présente dans les champs.



La cuvette jaune est une méthode de piégeage attractive visuelle, qui permet de capturer des insectes en utilisant simplement un récipient de couleur jaune.



Le piège Barber ou piège à Fosse permet de capturer les insectes exerçant une activité au niveau du sol en utilisant deux pots plastique et un liquide conservateur.

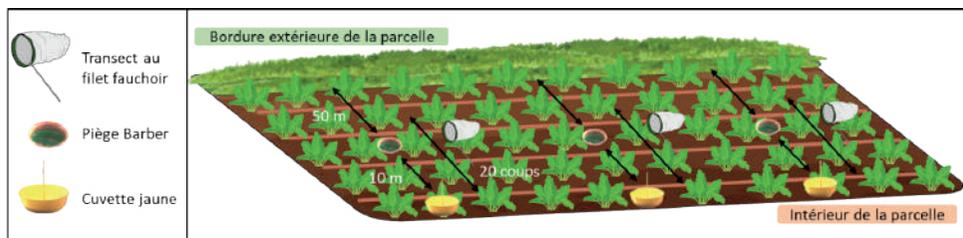


Le filet fauchoir est un piège qui permet de capturer les individus présents dans la strate herbacée et en plein vol en avançant dans la végétation tout en fauchant de droite à gauche à l'aide de la poche de capture en toile.

Protocole d'échantillonnage

Le dispositif de piégeage : installation d'un piège Barber à 50 m en fonction de la bordure extérieure de la parcelle et mise en place d'une cuvette jaune à 10 m de celui-ci. Pour compléter, un transect au filet fauchoir a été réalisé à chaque relevé des pièges Barber

et à proximité des pièges avec une condition de 20 coups de fauchage. Ce dispositif a été répété trois fois au total sur une même parcelle afin de comparer plusieurs parcelles en simultané.



Paramètres de l'étude

Sur les 3 années, l'abondance et la diversité (= nombre de familles) des auxiliaires et pollinisateurs prélevés sur les parcelles ont été relevées.

Seuls les facteurs les plus pertinents ont été retenus pour éviter les différences non significatives. Ainsi, **les traitements phytosanitaires, les infrastructures agroécologiques et le travail du sol** sont des **facteurs primordiaux et principaux** pour la transition agroécologique, et sont également ceux intéressant principalement les exploitants. En effet, les impacts sur le cycle de vie de certains traitements sont relativement peu documentés ou peu connus. Le travail du sol représente une perturbation mécanique, affectant le milieu dans lequel les espèces se reproduisent et se développent (exemple : espèces de Forficulidae ou Hyménoptères Parasitoïdes pondant leurs œufs dans le sol).

Enfin, étudier l'attractivité des différentes cultures peut être intéressant pour orienter et conseiller le choix des rotations notamment. Pour chaque facteur étudié, les résultats généraux sur les trois années sont présentés. A la fin, seront également présentés les résultats sur deux parcelles aux pratiques « contrastées ».

Les facteurs d'influence considérés sont les suivants :

Culture en place (blé, colza, betterave)



Traitements (semences, herbicides, fongicides, insecticides)



Infrastructures agroécologiques



Gestion des résidus



Travail du sol



Résultats de l'étude

Proportion des familles d'insectes relevées

Dans toutes les parcelles, en moyenne **17 367 insectes auxiliaires et pollinisateurs** ont été relevés annuellement. Le résultat des prélèvements d'insectes reste très dépendant des conditions climatiques de l'année donnée. Par rapport aux autres années, un nombre d'insectes plus faible a été échantillonné en 2022, en raison de la sécheresse, et de certains pièges détruits à cause de la faune.

Aujourd'hui une trentaine d'ordres d'insectes sont connus mais **cinq ordres** représentent à eux seuls plus de **80 % de la diversité entomologique**. Cela transparait dans les résultats de l'étude, où l'on retrouve majoritairement des représentants des :

- **Hyménoptères** (*abeilles, guêpes, bourdons, frelons, fourmis...*)
- **Coléoptères** (*ex : carabes, staphylins, coccinelles...*)
- **Diptères** (*ex : mouches, syrphes...*)
- **Aranéides** (*ex : araignées...*)

Lorsque cela était possible, les individus ont été identifiés jusqu'à l'espèce, sinon à la famille.

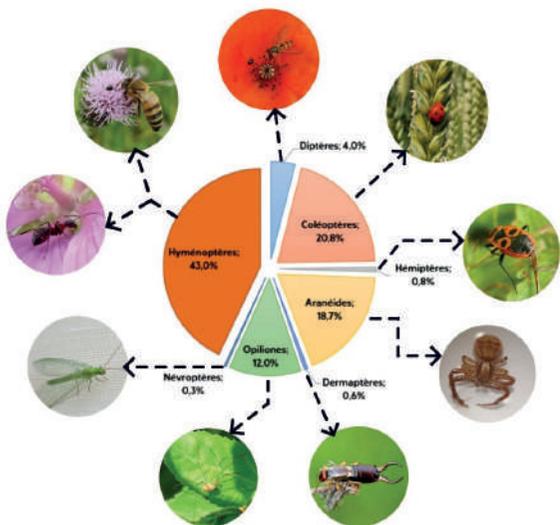


Figure 1 : Proportion des principales familles d'insectes sur les 3 années, avec illustrations

Effet de la culture en place

Le type de culture a un effet sur l'abondance des auxiliaires et pollinisateurs présents dans la parcelle. On observe pour chacune des années des différences significatives d'abondances entre les différentes cultures en place. Ainsi, **le blé et colza seraient plus attractifs que la betterave**. La betterave est une culture ayant une plus forte pression phytosanitaire dont il faut tenir compte dans l'interprétation de ces résultats.

Les différences de diversité sont quant à elles non significatives, mais il y a une tendance vers l'augmentation du nombre de familles observé dans le blé. Cela peut s'expliquer par la disponibilité en ressources différentes selon le milieu. La présence de certains insectes est aussi dépendante des conditions climatiques et des périodes de développement de la culture en question. Ainsi, des relevés au moment de la floraison du colza permettraient potentiellement d'observer plus d'insectes, et de confirmer cette tendance.

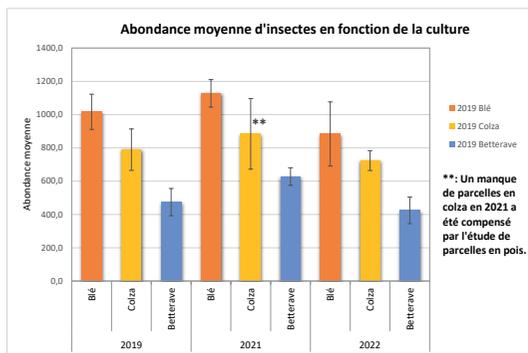


Figure 2 : Abondance moyenne des insectes en fonction de la culture en place sur la parcelle



Effet du travail du sol

Toutes cultures confondues, il y a une tendance générale de **diminution de l'abondance des insectes** en condition de labour (sauf en 2021). Les résultats sont très dépendants de l'année et de la rotation culturale.

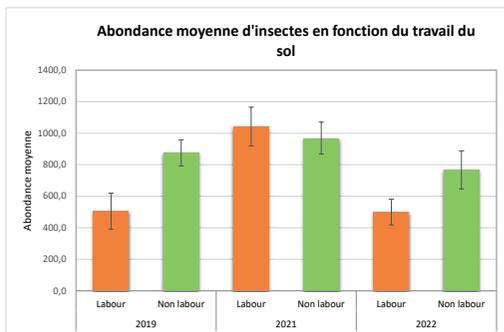


Figure 3 : Graphique de l'abondance moyenne par année en fonction du travail du sol

Toutes cultures confondues, il y a une tendance générale de diminution de l'abondance des insectes en condition de non-labour (sauf en 2021). Les résultats sont très dépendants de l'année et de la rotation culturale.

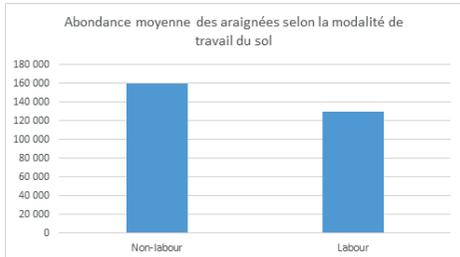
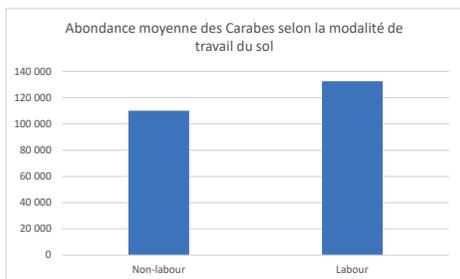


Figure 4: Abondance moyenne sur les 3 années selon le travail du sol pour les Carabidae et les araignées

Les impacts sont très différents selon les familles.

Pour les Carabes, on observe en l'effet inverse, confirmant les résultats de l'étude Auximore. Selon lesquels cette famille est globalement plus abondante en absence de labour. Le labour réduit ainsi la richesse spécifique (= le nombre d'espèces différentes de Carabes), mais augmente l'abondance. Cela signifie que des espèces particulières sont favorisées et prolifèrent au détriment d'autres.

La même chose ne semble pas se produire **pour les Araignées**, car elles sont plus abondantes en condition de «Non-Labour». Selon les espèces, les araignées peuvent en effet pondre leurs œufs à différents endroits, notamment en surface et dans le sol. Leur cycle de développement peut ainsi être particulièrement affecté. Des relevés plus spécifiques avec un nombre de parcelles équilibré (entre labour et non-labour) pour chaque famille sont donc nécessaires pour déterminer l'effet précis sur celles-ci.

L'étude permet néanmoins de dégager des tendances pour les Staphylinidae, les Aranéides, et les Opilions (faucheuses), qui sont plus abondants en condition de non-labour. En effet, cela est cohérent puisque les espèces de ces familles peuvent pondre leurs œufs directement dans le sol, et non sur la plante en elle-même.



Effet de la gestion des résidus

Du fait de sa dépendance à la culture précédente, ce paramètre n'a pas été étudié en 2022. Il a été considéré que les résidus sont majoritairement exportés pour les cultures de céréales, et enfouis pour les autres.

Les résultats ne sont pas significatifs statistiquement, mais l'on suppose que **l'enfouissement des résidus serait un facteur positif sur l'abondance et la diversité des insectes**, au vu des tendances observées sur les graphiques. Ces résidus permettraient de conserver les larves de ravageurs, servant alors de source de nourriture pour les auxiliaires. Les résidus abritent de nombreuses espèces de la méso- et macrofaune. Nos hypothèses correspondent aux données de la littérature [article scientifique de Ranaivoson, L., Naudin K. et al, 2017], qui montrent que l'enfouissement réduit l'évaporation de l'eau et diminue la levée des adventices.

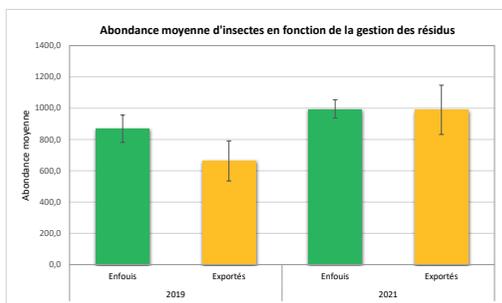


Figure 5 : Graphique de l'abondance des insectes par année selon la gestion des résidus de culture

Effet des traitements phytosanitaires

L'analyse de l'effet du traitement des semences et des herbicides n'a pas montré de résultat significatif sauf en 2019.

Cette année-là, on observe une tendance de **diminution de l'abondance des insectes en présence de traitement de semences**. De même pour les traitements herbicides. Les parcelles traitant leurs semences ne sont pas systématiquement celles qui ont un fort indice de traitement herbicide, l'analyse ne montre pas de corrélation.

Ces résultats soulèvent l'hypothèse de **l'interaction entre les herbicides et les insectes, et l'effet négatif non intentionnel du traitement des semences**. Les herbicides peuvent en effet perturber le cycle de vie d'espèces inféodées à des espèces végétales, et réduire voire éliminer la source de nourriture de pollinisateurs. C'est-à-dire impacter les ressources végétales dont les arthropodes phytophages se nourrissent. Des études ultérieures sont à réaliser pour confirmer ces tendances et confirmer l'interaction entre les herbicides et les insectes auxiliaires et pollinisateurs.

Les résultats sur les traitements sont également dépendants des conditions climatiques pendant l'été (période de relevé). En effet, en condition de sécheresse, on a moins de traitements, influant ainsi la présence des insectes dans les parcelles. L'été 2022 était par exemple un été chaud et sec, par rapport à 2019, d'où le contraste dans les résultats.

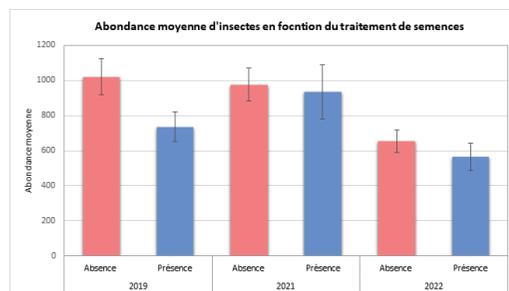


Figure 6 : Graphique de l'abondance d'insectes par année selon le traitement de semences

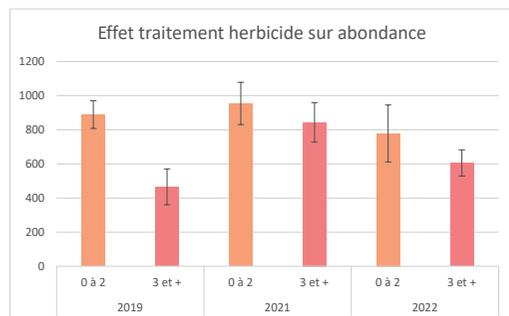


Figure 7 : Graphique de l'abondance moyenne des insectes par année selon la fréquence de traitement herbicide

La figure 8 ci-contre montre que **les insecticides réduisent la diversité entomologique dans les parcelles**. On observe une diversité (nombre de familles observé) significativement plus grande en absence de traitements insecticides. Cela est cohérent avec la littérature, et les effets délétères bien documentés des insecticides.

(articles scientifiques de : Ndakidemi, B., et al, 2016 ; Devine, G.J., Furlong, M, 2007). Les molécules des insecticides sont en effet basées sur la neurotoxicité, ou l'impact sur la respiration cellulaire pour tuer les insectes.

Dans la perspective de réaliser une étude ultérieure sur l'effet temporel et la rémanence des insecticides dans les parcelles, celles dont le traitement se déroulait pendant la période de relevé ont été sélectionnées. Les parcelles répondant à ce critère étaient peu nombreuses, mais par exemple dans le cas de la parcelle MC2, on constate une diminution de la diversité et de l'abondance des insectes auxiliaires et pollinisateurs dès l'application du pesticide, en particulier pour les Carabes.

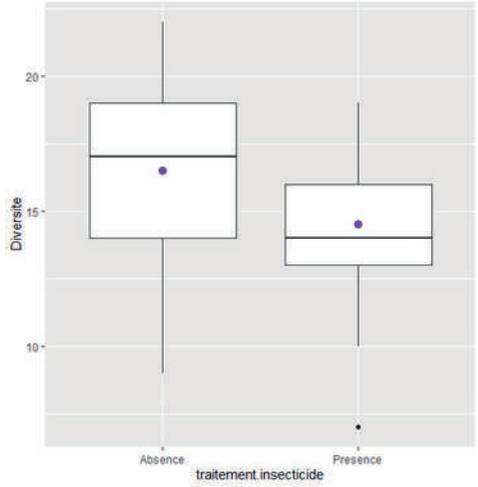


Figure 8 : Boxplot représentant la diversité selon le traitement insecticide. [Le point violet représente la moyenne, le trait horizontal la médiane (50% des données se situant de part et d'autres du trait), et les extrémités représentent les 1^{er} et 3^{ème} quartiles.]

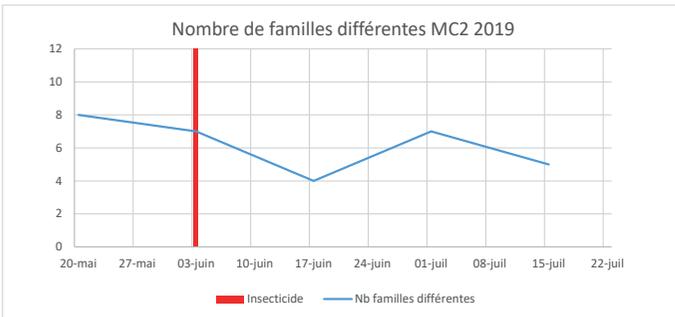


Figure 9 : Evolution temporelle de la diversité pendant la période de relevé

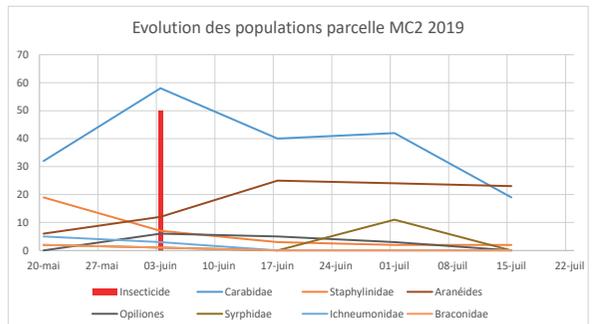


Figure 10 : Evolution temporelle de l'abondance des différentes familles pendant la période de relevé, et après traitement insecticide.

Effet des infrastructures agroécologiques (IAE)

Les infrastructures agroécologiques (IAE) ont plusieurs rôles importants pour la faune. Elles assurent les continuités écologiques pour les espèces, elles servent **de refuge, de zone de reproduction et d'hivernation mais aussi de source de nourriture**. Plus largement, elles peuvent aussi **limiter le transfert de pollution, et stocker du carbone**.

Il faut cependant noter que toutes les espèces ne sont pas attirées par les mêmes aménagements. Les aménagements ont été étudiés selon leur complexité. Un aménagement varié comporte donc la combinaison de plusieurs éléments (haie, bande enherbée...) Des aménagements variés montrent une augmentation significative de l'abondance des insectes, permettant la création de milieux de vie variés. Cela permet d'augmenter les niches écologiques et renforce les liens interspécifiques.

Pour la diversité, on n'observe qu'une tendance, vers une diversité plus élevée également. Les résultats de l'étude ne révèlent qu'aucun aménagement n'est plus « efficace » ou plus attractif que l'autre, mais confirme la nécessité de **combinaison et varier** les aménagements afin de maximiser l'abondance et la diversité des insectes, augmentant ainsi le nombre de niches écologiques.

La figure 12, montre des tendances d'abondance et diversité plus élevées lorsqu'une haie ou une bande fleurie est combinée à un autre aménagement.

L'étude REIAA (Reconnaissance de l'Engagement Individuel des Agriculteurs dans Agrifaune) menée par l'Office Français de la Biodiversité appuie sur le fait **de laisser une large diversité de plantes fleurir tout au long de l'année**, pour permettre aux espèces auxiliaires de se nourrir en nectar. Cela leur permet de pondre leurs larves (souvent carnivores), qui vont pouvoir réguler les ravageurs. Bien que notre étude ne montre pas de diversité supérieure dans les bandes enherbées et fleuries, celles-ci restent d'une importance cruciale sur l'exploitation pour le cycle de vie et de développement des auxiliaires.

On observe cependant une abondance d'insectes plus élevée dans ces bandes ! L'OFB nuance toutefois que l'aménagement (IAE) idéal n'existe pas et qu'il doit être adapté au système de production et à l'environnement en question.

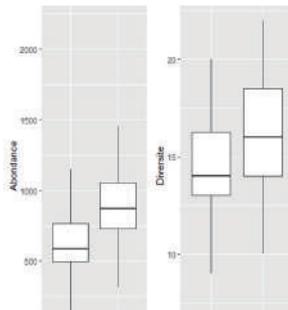


Figure 11 : Boxplot de l'abondance et de la diversité en fonction de la complexité des aménagements

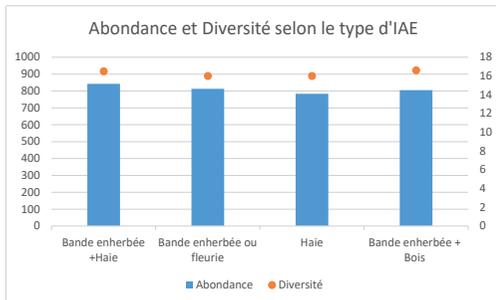


Figure 12 : Abondance et diversité moyenne des insectes selon le type d'infrastructure agroécologique

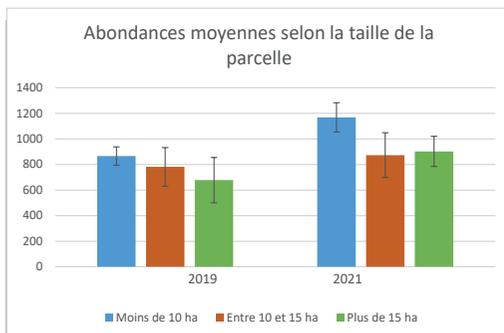


Figure 13 : Abondances moyennes d'insectes sur les 3 années selon la taille de la parcelle

La présence d'IAE et leur pouvoir d'attraction peut être mis en parallèle avec la taille des parcelles (surface). En comparant, les résultats montrent que les parcelles de moins de 10 ha présentent une abondance plus élevée par rapport aux très grandes parcelles. Les parcelles moins grandes concentrent les auxiliaires et les pollinisateurs. L'efficacité des IAE est à combiner avec des parcelles plus petites, afin d'optimiser le pouvoir de régulation naturelle des insectes. Des parcelles plus petites favorisent la circulation des espèces et maintiennent les continuités écologiques.

Cas particulier : comparaison de parcelles

Dans un premier pas vers l'approche système, nous avons tenté de comparer des parcelles aux pratiques « contrastées », les caractéristiques sont les suivantes :

Désignation	Parcelle	Gestion	Travail du sol	IAE	Résidus	"Traitement de semence "	"Autres traitements "
R	MC2	Raisonnée	Labour Alterné	BF, Haies	Exportés	Insecticide	*3H,2I,1F
C	CA3	Conventionnelle	Labour Alterné	Bordure boisée	Enfouis	Insecticide	*H,F,I
B	AA1**	Biologique	Non labour	Bosquet, BH	Enfouis	Aucun	Aucun
CB	PV2	Conventionnelle puis Conversion biologique	Non labour	Talus, Haie	Exportés	Fongicide puis aucun	*5H,0I,2F puis rien

* H = Herbicide, I = Insecticide, F = Fongicide ; ** non étudié en 2022

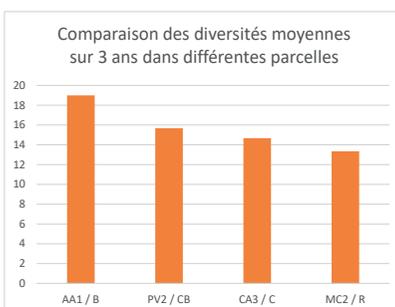
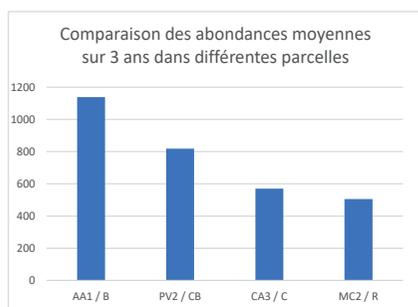


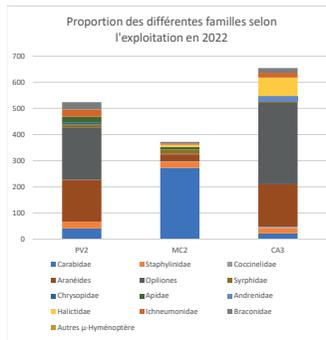
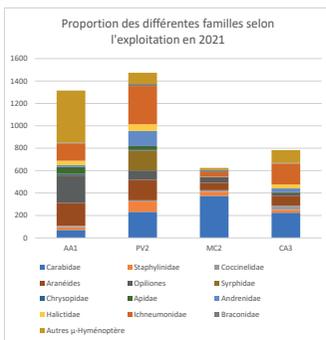
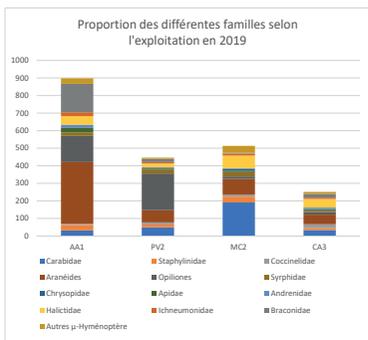
Figure 15 et 16 : Abondances et diversités moyennes selon les parcelles insecticide

Globalement, en lissant sur les 3 années, les parcelles en Agriculture Biologique ont des abondances plus élevées et en augmentation que celles en conventionnel. **La présence d'IAE, ainsi que le non-traitement phytosanitaire sont favorables à la présence des insectes.**

Néanmoins, en regardant plus précisément par année, la proportion des différentes familles ne sont pas identiques d'une parcelle à l'autre, et d'une année sur l'autre. Par exemple, la parcelle MC2 (pratiquant le labour) présente par exemple une plus large proportion de Carabes, rejoignant les résultats précédents sur le travail du sol. La diversité des espèces de Carabes est réduite, mais leur abondance augmente. La proportion et la diversité des autres familles restent réduites.

Il est aussi intéressant d'observer que la parcelle en conversion biologique présente entre 2019 et 2021 une nette augmentation de l'abondance des insectes et de la diversité. Il faut nuancer cela avec les conditions climatiques bien évidemment, mais cela témoigne d'une certaine résilience des insectes à recoloniser des milieux, qui leurs étaient défavorables auparavant. Il est ainsi possible de les attirer naturellement via la transition des pratiques agricoles.

Ces résultats, bien que présentés sur une seule parcelle, permettent de sortir de l'approche factorielle et de considérer un ensemble de pratiques, c'est-à-dire un système agricole.



20 parcelles suivies de 2019 à 2022

Cette étude a permis de mettre en évidence des tendances dans les effets des pratiques agricoles et des aménagements sur la présence des auxiliaires et des pollinisateurs.

De nombreux facteurs ont été étudiés, mais seuls ceux présentés dans l'étude ont été retenus. Les résultats sont concluants pour : **l'absence de traitements phytosanitaires, la présence d'infrastructures agroécologiques variées et la réduction de la taille des parcelles.** Ces modalités sont celles influençant positivement et favorisant la présence des auxiliaires et des pollinisateurs. Dans l'ensemble, tous les résultats obtenus restent en accord avec la littérature scientifique. Même lorsque des tendances seulement ont été observées, celles-ci ne sont pas en contradiction avec les autres études.

Il faut toutefois noter que les résultats présentés ont été sujets aux conditions météorologiques défavorables (sécheresse en 2022, relevés décalés en 2021), et aux aléas du terrain puisque quelques dispositifs n'ont pas pu être analysés.

Concernant les autres facteurs étudiés, les hypothèses émises sont à développer et à préciser, en effectuant des relevés sur un plus grand nombre de parcelles, avec un nombre équitable de modalités différentes. En effet, les exploitations biologiques sont par exemple sous-représentées. Un protocole amélioré et un nombre resserré de facteurs et de cultures étudiées sont des éléments clés pour les prochaines études qui seront menées.

Les Chambres d'agriculture des Hauts de France préparent ainsi de futures études, améliorées, sur la base de celle-ci. L'intérêt et l'enjeu est également d'évaluer le service rendu et sa valeur économique, pour mieux caractériser celui-ci.

Soulignons que les pratiques des agriculteurs sont évolutives et motivées, et c'est cela qu'il faut absolument encourager et valoriser pour la transition agroécologique.



Pour plus de renseignements, n'hésitez pas à contacter votre chambre d'agriculture :

Chambre d'agriculture de l'Aisne

Benoît LEMAIRE
benoit.lemaire@aisne.chambagri.fr
03 23 22 51 01

Calixte LABATUT
calixe.labatut@aisne.chambagri.fr
03 23 22 50 06

Chambre d'agriculture de l'Oise

Amélie PEAUDECERF
amelie.peaudecerf@oise.chambagri.fr
03 44 11 44 52

Chambre d'agriculture de la Somme

Maryse MAGNIEZ
m.magniez@somme.chambagri.fr
03 22 33 69 48

Chambre d'agriculture du Nord-Pas de Calais

Sophie GRASSIEN
sophie.grassien@npdc.chambagri.fr
03 20 88 67 33

Pauline LEBECQUE
pauline.lebecque@npdc.chambagri.fr
06 85 08 80 71

hautsdefrance.chambre-agriculture.fr

Rédaction : François TRANNET

Crédits photos : CA02/Stagiaire CA 02

Mise en page : service communication Chambre d'agriculture Nord-Pas de Calais/CFaure/ novembre 2023



**CHAMBRES
D'AGRICULTURE**
HAUTS-DE-FRANCE