

# Impact des pratiques agricoles et des éléments paysagers sur l'abondance des bioagresseurs

## Avis d'experts et analyses statistiques

Félix I<sup>1</sup>, Sausse C<sup>2</sup>, Simonneau D<sup>3</sup>, Barbu C<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ARVALIS – Domaine du Chaumoy – 18570 Le Subdray (France)

<sup>2</sup>Terres Inovia – Centre de Grignon – 78650 Thiverval-Grignon (France)

<sup>3</sup>ARVALIS – 91720 Boigneville (France)

<sup>4</sup>UMR Agronomie - INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay – 78850 Thiverval-Grignon (France).

### Introduction

L'intensification des régulations naturelles pour maîtriser les bioagresseurs est un des principes de l'agro-écologie. Les travaux antérieurs portant sur les effets de la composition des paysages sur l'abondance des bioagresseurs (Bianchi *et al.*, 2006, Tscharntke *et al.*, 2016) présentent des résultats divergents, un même trait de paysage pouvant augmenter ou réduire l'abondance d'un bioagresseur. Souvent centrés autour d'un unique couple culture x bioagresseur, ils sont inefficients pour esquisser ce que pourrait être un paysage suppresseur à l'échelle d'un système de culture.

Nous avons mobilisé trois approches pour tenter d'évaluer les liens entre caractéristiques paysagères et abondance d'un cortège de bioagresseurs des grandes cultures (5 ravageurs du colza, 3 du blé et 1 du maïs et 2 maladies du colza, 4 du blé et 1 de la pomme de terre) : une analyse structurée de la littérature ; l'élicitation d'experts ; l'analyse des données de réseaux d'épidémirosveillance en lien avec l'occupation de l'espace dans leur voisinage.

### Matériel et méthodes

#### Etude bibliographique et élicitation d'experts

L'étude bibliographique a été conduite à partir de requêtes standardisées portant sur le nom des bioagresseurs associé aux termes « landscape » ou « regulation » ou à des éléments paysagers préalablement choisis. Avec les éléments recueillis, les stagiaires ont évalué, à l'aide d'une grille d'élicitation, le degré de corrélation et sa probabilité entre abondance du bioagresseur et élément paysager, en argumentant à l'aide de citations bibliographiques la nature et l'intensité des liens cités.

2 à 5 experts par bioagresseur ont été sollicités au cours d'entretiens de deux heures environ pour remplir les mêmes grilles d'élicitation qualitative et quantitative.

#### Analyses statistiques

Nous avons mis en relation trois bases de données à l'échelle de la France. La base Vigicultures® regroupe des observations hebdomadaires de bioagresseurs effectuées de 2009 à 2014 pour informer le bulletin de santé du végétal (figure 1). La cohérence, avec une tolérance de 20 m, entre la localisation déclarée des points d'observation du réseau et les informations du registre parcellaire graphique (RPG) a été vérifiée. La BD TOPO®, couche végétation, de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière nous a permis de prendre en compte forêts, haies, landes et vergers. Le RPG a permis de décrire l'assoulement. Autour de chaque parcelle suivie, nous avons mesuré les aires de chaque élément paysager dans des rayons de 200m, 1km, 5km et 10km. Nous avons ensuite étudié les liens entre ces aires et le dépassement de seuils d'abondances en cours de campagne avec un modèle linéaire généralisé (glm) de type LASSO. Pour limiter les confusions entre facteurs climatiques et paysagers, nous avons distingué onze régions « agro-climatiques », intégrées à la régression.

### Résultats

#### Etude bibliographique et élicitation des experts

Qualitativement et quantitativement, les experts partagent des opinions assez différentes, et parfois divergentes sur l'impact des éléments paysagers sur les bioagresseurs. Pour regrouper les opinions d'experts nous avons sommé les distributions de probabilité des corrélations bioagresseurs x paysage issues des interviews. Les intervalles de confiance résultants incluent généralement zéro et comprennent parfois à la fois des valeurs positives et négatives. La corrélation entre valeur moyenne élicitée auprès des experts et valeur estimée d'après la bibliographie est significative, permettant de retenir pour la suite des comparaisons les seuls avis des experts.

#### Analyses statistiques

Des corrélations négatives ou positives ont été observées entre bioagresseurs et éléments paysagers (figure 2). Elles sont plus fréquemment significatives pour les ravageurs que pour les maladies. Pour un même élément du paysage, elles peuvent être soit positives, soit négatives (les haies augmentent l'abondance de trois ravageurs mais diminuent l'abondance d'un ravageur). De façon générale, la présence de la même culture dans le paysage l'année précédente est corrélée positivement avec l'abondance de ravageurs l'année suivante. Les corrélations les plus fortes sont constatées sur de grandes distances. La corrélation est négative avec la présence de la même culture la même année, sans doute sous l'effet de la dilution des populations dans une ressource plus abondante. Les haies et la culture la même année joueraient sur de courtes distances alors que les corrélations avec la présence de bois et prairies se manifesteraient à des échelles plus larges.

#### Statistiques vs experts et bibliographie

Nous avons confronté les résultats des analyses statistiques et les savoirs experts (figure 3). La superposition est inégale. Des corrélations très documentées, comme l'effet aggravant de la présence de bois ou de prairies sur les pressions de méligrèthes sont clairement affirmées par les experts et confirmées par le jeu de données statistiques. Les experts affichent en revanche une très grande incertitude sur les corrélations pour d'autres couples bioagresseurs x culture : en ce cas, le résultat statistique, même s'il va dans un sens contraire à la moyenne des avis d'experts, est en général inclus dans l'intervalle de confiance des avis recueillis. Le caractère potentiellement suppressif des haies sur pyrale du maïs ou des prairies sur puceron des céréales ou phoma doit conduire à approfondir l'étude des mécanismes en cause (travaux en cours).

#### Références

- Bianchi, F.J.A., Booij, C.J.H., Tscharntke, T., 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. Proc. Biol. Sci. 273, 1715–1727. doi:10.1098/rspb.2006.3530 PHLOEME\_ref\_biblio  
 Tscharntke, T., Karp, D.S., Chaplin-Kramer, R., Batáry, P., DeClerck, F., Gratton, C., Hunt, L., Ives, A., Jonsson, M., Larsen, A., Martin, E.A., Martínez-Salinas, A., Meehan, T.D., O'Rourke, M., Poveda, K., Rosenheim, J.A., Rusch, A., Schellhorn, N., Wanger, T.C., Wratten, S., Zhang, W., 2016. When natural habitat fails to enhance biological pest control – Five hypotheses. Biol. Conserv. 204, Part B, 449–458. doi:10.1016/j.bioc.2016.10.001  
 Barbu, C. M.; Chen, M.; Guérin, N.; Simonneau, D.; Valentin-Morison, M.; Sausse, C. & Félix, I. (2017), Regards croisés sur l'effet des espaces semi-naturels et de l'assoulement sur les bio-agresseurs de grandes cultures, AFPP – 6e CONFÉRENCE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE PROTECTION POUR UNE PRODUCTION INTEGRIEE.

Figure 1: points d'observation du réseau Vigicultures – 2009 à 2014

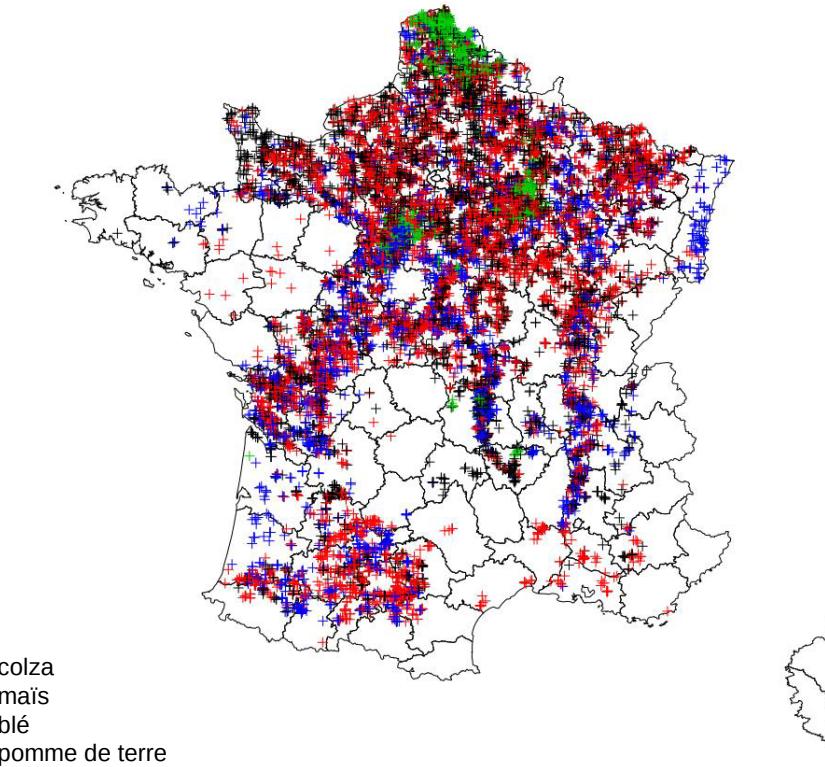


Figure 2 – Nombre d'espèces dont l'abondance augmente (en rouge) ou diminue (en vert) en présence d'un élément paysager

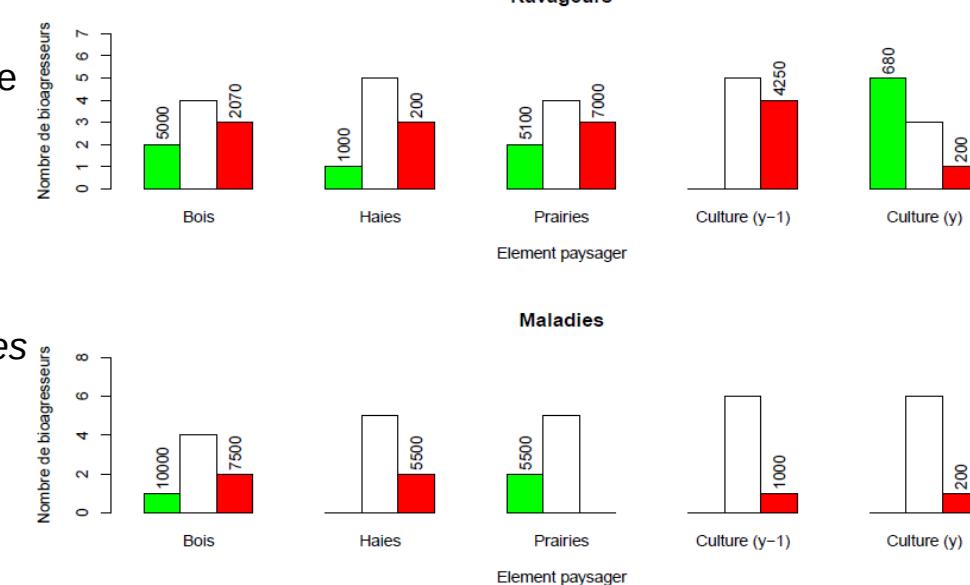
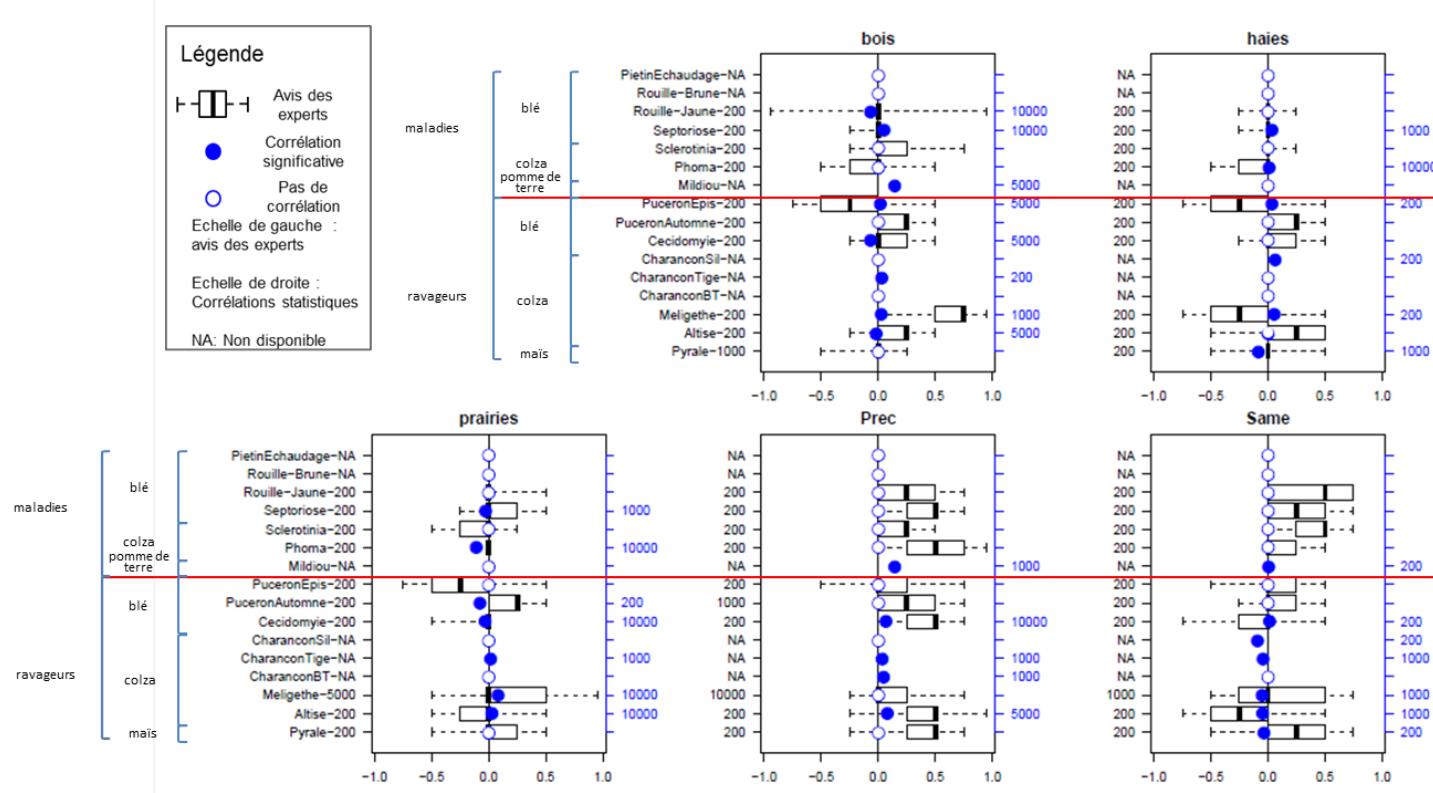


Figure 3 – Corrélations élicitées auprès des experts et coefficients de corrélation partiels (LASSO) Axes verticaux : distance (m) ayant le plus d'effet, à gauche d'après les experts et à droite d'après l'analyse LASSO



#### Conclusion

La convergence entre analyses statistiques et experts sur un système bien documenté, l'effet amplificateur des bois et prairies sur l'abondance du méligrète du colza, tend à valider à la fois la méthode et le jeu de données utilisés pour l'analyse statistique. Pour les autres couples bioagresseurs x paysage, les résultats sont parfois divergents entre sources d'information et invitent à approfondir l'explicitation des mécanismes biologiques et agronomiques en jeu.

Ces travaux ont été menés sur un jeu de données qui ne comprenait pas d'information utilisable sur les pratiques aux points d'observation et moins encore dans leur environnement. Ils invitent à enrichir les réseaux d'observations pour en amplifier les usages.

Il paraît prématué d'assurer qu'il y a de manière générale un contrôle apporté par les espaces semi-naturels sur les principaux bioagresseurs des grandes cultures. L'impact d'une présence antérieure forte d'une culture sur l'abondance de ses ravageurs semble en revanche fréquemment confirmé. Un débouché de ces travaux, après consolidation des résultats, pourrait être d'orienter les pratiques vers plus ou moins de vigilance selon les combinaisons systèmes de culture x systèmes paysagers rencontrés.

Avec le soutien financier de :

