

Validation d'une méthode rapide d'évaluation de la densité des infrastructures agro-écologiques des exploitations agricoles

A. Chanséaume^{1,2}, A.-L. Césarine², V. Manneville¹, N. Michel², B. Amiaud²

1. Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, F-75012 Paris ; Aline.Chanseaume@idele.fr

2. UMR Agronomie et Environnement Université de Lorraine-INRA, 2, av. de la Forêt de Haye, F-54505 Vandoeuvre-lès-Nancy

L'agriculture s'est intensifiée au cours des dernières décennies et cela conduit à une perte de biodiversité. Afin de limiter cette érosion, les agriculteurs ont besoin d'informations et de conseils à propos des pratiques agricoles qu'ils devraient ou ne devraient pas mettre en œuvre sur leurs exploitations ; ils ont également besoin d'outils pour évaluer l'état de la biodiversité sur leurs exploitations agricoles. À ce jour, la plupart des méthodes utilisées pour évaluer la biodiversité consistent en des comptages, mais ces méthodes sont lourdes et coûteuses ; elles exigent aussi des spécialistes pour identifier les espèces animales et végétales recensées. De nombreux auteurs ont montré que les deux principaux facteurs qui affectent la biodiversité sont les pratiques agricoles et l'organisation du paysage (LE FEON *et al.*, 2010). Les infrastructures agro-écologiques (IAE) sont des éléments fixes du paysage, appartenant à la ferme (ex. haies, arbres isolés, lisières...) et constituent des composantes majeures des paysages agricoles.. De nombreux auteurs ont montré que ces éléments impactent la biodiversité. DUELLI et OBRIST (2003) montrent que les IAE sont des refuges pour les populations d'arthropodes dans le contexte des programmes agro-environnementaux. A l'échelle du paysage, les IAE sont le principal moteur de la diversité des abeilles (CARRE *et al.*, 2009). La richesse des espèces de plantes vasculaires, des oiseaux et des arthropodes augmente avec la surface des IAE dans les paysages européens (BILLETTER *et al.*, 2008). Un critère important de l'organisation du paysage agricole est la densité d'IAE au sein de la ferme. L'acquisition de cette information, par méthodologie SIG (SIGM) basée sur photographie aérienne, requiert du temps et des compétences pour la digitalisation. Nous proposons une méthodologie simplifiée et rapide pour échantillonner la densité d'IAE sur les exploitations agricoles. L'efficacité de cette méthode est comparée à la méthodologie SIG afin de la valider.

Matériel et méthodes

La méthode simple (MS) nécessite d'appliquer une grille d'une surface de 2 904 ha sur la photographie aérienne de l'exploitation agricole (EA) échantillonnée. La grille est constituée de 484 carrés; chaque carré a une superficie de 6 ha. Cette unité de surface correspond à la demi-surface maximale pour une parcelle en culture, favorable au déplacement des espèces (BERNARD *et al.*, 2007). Une marge de 6 ha entre la demi-surface maximum et la surface maximum est conservée afin de prendre en compte le relief, qui n'est pas visible sur la photographie aérienne. Le nombre de carrés occupés par les parcelles de l'EA, ainsi que le nombre de carrés de l'EA occupés par des IAE (IAE dans un carré totalement ou partiellement occupé par une parcelle de l'EA ; IAE dans un carré adjacent à un carré occupé par une parcelle de l'EA) sont comptabilisés. Le rapport entre ces deux nombres est calculé. Les IAE prises en compte sont les haies, les lisières et les éléments aquatiques suffisamment grands pour être visibles sur la photographie aérienne. Nous comptabilisons par cette méthode la présence d'IAE.

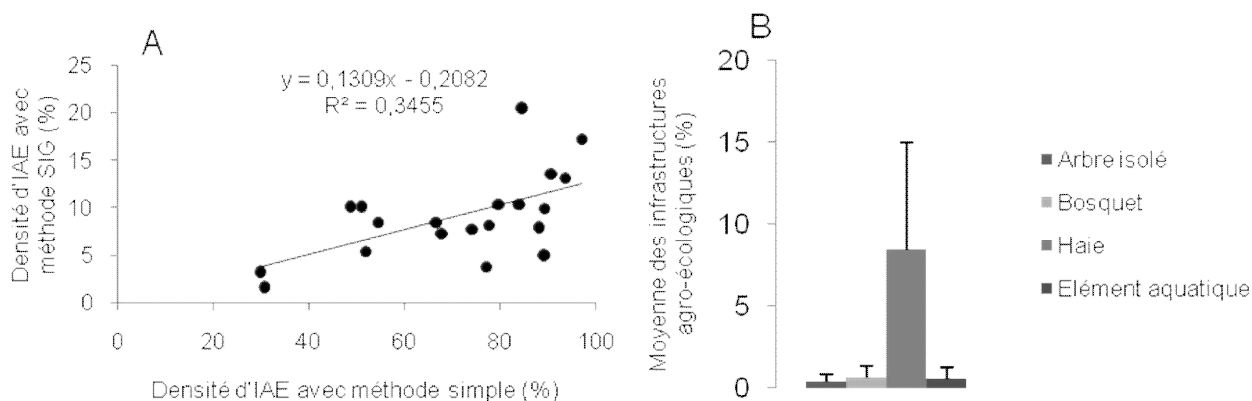
La méthode SIG (SIGM) a pour but d'obtenir une représentation la plus précise possible du monde réel. Cette représentation du territoire d'une exploitation est gérée grâce à un logiciel SIG (Quantum GIS Development Team, 2009) et les tables associées. Cette représentation est obtenue par analyse des photographies aériennes. Les contours de chaque parcelle agricole et chaque IAE, comme les arbres isolés, les bosquets, les haies, les éléments aquatiques, sont digitalisés. Pour chaque élément dessiné, une surface est automatiquement attribuée. L'extraction de toutes les surfaces des parcelles agricoles d'une part (SAU) et des différentes surfaces d'IAE d'autre part (Surface IAE) permet de calculer le rapport entre ces surfaces, de la même manière que dans la méthode simplifiée.

Afin d'analyser la relation entre les densités d'IAE obtenues par les deux méthodes, nous utilisons le test de corrélation de Pearson suivie d'un test de Spearman réalisé avec le logiciel R 2.13.0 (R Development Core Team, 2010).

Résultats

Nous avons testé les deux méthodes d'estimation des densités d'IAE dans 20 exploitations de type bovin lait réparties dans trois régions de France (Massif central, Bretagne/Pays de Loire et Normandie).

FIGURE 1 – A) Relation entre la méthode simple d'évaluation de la densité d'IAE et la méthode SIG d'évaluation de la densité d'IAE, en pourcentage. B) Moyenne de chaque catégorie d'IAE obtenue par la méthode SIG.



Les deux méthodes (MS et SIGM) sont significativement corrélées ($R^2 = 0,35$, $P = 0,006$) (Figure 1A). Le test de hiérarchie de Spearman est significatif ($P = 0,008$), ce qui signifie que les densités d'IAE les plus fortes obtenues avec la méthode simple sont les densités d'IAE les plus fortes obtenues avec la méthode SIG. Les résultats indiquent également une prédominance des haies au sein des IAE (Figure 1B).

Discussion

Les deux méthodes sont initialement très différentes. L'une est basée sur la présence/absence des infrastructures agro-écologiques au sein d'une grille. L'autre, plus précise, est basée sur la digitalisation et le calcul de la surface réelle occupée par les IAE. Néanmoins, les résultats mettent en évidence une relation entre les deux méthodes comparées dans ce papier. Ce résultat peut être expliqué par la dominance des haies qui sont des éléments visibles sur les photographies aériennes, utilisées dans la méthode simple d'évaluation des IAE d'une exploitation agricole. Toutefois, nous voyons sur la Figure 1A que les valeurs obtenues avec les 2 méthodes ne sont pas du même ordre de grandeur. Ceci peut expliquer la faible corrélation trouvée entre les 2 méthodes. Les valeurs obtenues par la méthode simple varient entre 30 et 100 pourcents alors que les valeurs obtenues par la méthode SIG varient entre 0 et 20 pourcents. Notre objectif est d'obtenir une méthode simple et rapide pour évaluer la densité d'IAE d'une exploitation agricole. Les densités d'IAE obtenues à partir de la méthode simple ne peuvent pas être utilisées comme telles. En effet, la méthode simple pourrait être un moyen plus simple et plus rapide d'accéder à une information plus précise obtenue à partir de la méthode SIG.

D'autre part, toutes les exploitations agricoles présentent des densités d'IAE supérieures à 30 % (données obtenues avec la méthode simple). Ceci peut s'expliquer par le fait que toutes les exploitations de notre échantillon sont en système d'élevage. Nous supposons que les infrastructures agro-écologiques sont majoritairement situées sur ou à proximité des prairies permanentes, qui sont plus fréquentes dans les systèmes d'élevage. Il serait alors intéressant de tester ces deux méthodologies en systèmes de cultures.

Conclusion

La numérisation des parcelles agricoles et des IAE par la méthode SIG prend du temps et exige de la précision et de la rigueur. Ainsi, la validation de la méthode simplifiée permet une évaluation globale et rapide des IAE d'une exploitation agricole. Elle peut être utilisée comme un moyen d'accéder à une information plus précise. De plus, elle a l'avantage d'être réalisable par n'importe qui sans formation comme les utilisateurs finaux ou les agriculteurs.

Références bibliographiques

- BERNARD JL. *et al.* (2007) *Productions végétales, pratiques agricoles et faune sauvage: pour une agriculture performante et durable*, Union des industries de la protection des plantes, 251 p.
- BILLETER R. *et al.* (2008) "Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan European study." *J. Applied Ecology* 45, 141-150.
- CARRE G. *et al.* (2009) "Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops" *Agriculture, Ecosystems & Environment* 133, 40-47.
- DUELLI P., OBRIST M.K.. (2003) "Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contribution of seminatural habitat islands" *Basic and Applied Ecology* 4, 129-138.
- LE FEON V. *et al.* 2010 "Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: A large scale study in four European countries", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 137(1-2), p.143-150.
- Quantum GIS Development Team (2009) *Quantum GIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.

R Development Core Team (2010) : *R: A language and environment for statistical computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.