

particulièrement pour l'autonomie en MRP. Afin de tenir compte de la complexité des flux, notre étude a considéré que les protéines de colza réimportées d'Allemagne et de Belgique sous forme de tourteau après y avoir été exportées sous forme de graines, sont d'origine française.

Ainsi, la définition plus étroite du numérateur, centrée sur l'alimentation animale, explique la différence avec les valeurs publiées jusqu'ici. Notre approche évalue l'autonomie protéique en MRP à 43% contre 56% estimés par Terres Univia en moyenne des deux campagnes agricole 2014/15 et 2015/16 (Terres Univia, 2017).

CONCLUSION

La méthode « flux de matières premières » a démontré sa capacité à réconcilier des données issues de sources multiples pour créer une vision partagée de la cartographie des flux de MP par les différents acteurs des filières végétales, animales, et de l'alimentation animale en France. Les résultats de l'étude éclairent les questionnements sur l'alimentation des animaux d'élevage, sa durabilité, l'importance de l'élevage dans la valorisation des coproduits issus de l'agro-alimentaire ou encore l'autonomie alimentaire et protéique de l'élevage français.

L'optimisation sous contraintes a permis d'intégrer des coefficients d'incertitude autour des données d'entrée du modèle, appréciés grâce à une analyse préalable de l'ensemble des données disponibles sur les filières. La discussion des résultats a permis de mettre en évidence des pistes

d'amélioration de la précision des données d'entrée et de la méthode. Ces pistes révèlent notamment la nécessité d'une approche plus précise des compositions des rations des herbivores, particulièrement sur la répartition des matières premières dans chaque sous-catégorie (ex : blé, maïs, orge dans la catégorie « céréales »), ainsi que de la possibilité d'aller plus loin dans la mise en cohérence des données grâce à une réconciliation des données en une seule étape (contre deux effectuées dans ces travaux). Enfin, les résultats obtenus ont permis de proposer une nouvelle approche de l'évaluation de l'autonomie protéique de l'élevage français, sur la base du mode de calcul européen mais avec une méthode novatrice par rapport aux références jusqu'alors disponibles pour la France.

Une pérennisation de l'observatoire des flux de matières premières de l'alimentation animale est à l'étude afin de pouvoir mettre en place un suivi pluriannuel des évolutions des utilisations et des indicateurs associés (autonomie, durabilité,...).

REMERCIEMENTS

Le projet a été réalisé, dans le cadre du GIS Avenir Elevages, avec le cofinancement d'INRAE, de FranceAgriMer, du CNIEL, de Terres Univia, d'INAPORC, de l'APCA, de l'IFIP, d'IDELE et de l'ITAVI, avec la collaboration scientifique de l'INRIA (sur financement de l'ADEME, APR GRAINE) et la collaboration d'Agreste, de l'ANMF, d'AgroParisTech, d'Arvalis, du Céréopa, de la Coopération Agricole, du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, de Réséda et du SNIA.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agreste, 2013. L'alimentation animale, principale destination des productions végétales. Synthèses Conjoncture n°3 Panorama, Moyens de production n° 2013/208, avril 2013, 16-24.
- Agreste, 2017. Les matières premières dans les aliments composés pour animaux de ferme en 2015. Agreste Primeur n° 345, juin 2017, 8 p.
- Courtonne J-Y., Alapetite J., Longaretti P-Y., Dupré D., Prados E., 2015. Downscaling material flow analysis: the case of the cereal supply chain. *Ecologica economics* n°188, 67-80.
- Devun J., Brunschwig P., Guinot C., 2012. Alimentation des bovins : rations moyennes et niveaux d'autonomie alimentaire. IDELE, Collection Résultats, Compte rendu résultats 00 12 39 005, décembre 2013, 45 p.
- DG Agri, 2019. EU feed protein balance sheet. En ligne https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/markets/overviews/balance-sheets-sector/oilseeds-and-protein-crops_en
- Dronne Y., 2018. Les matières premières agricoles pour l'alimentation humaine et animale : l'UE et la France. *INRA Productions Animales* 31 (3), 181-200.
- INRA, 2018. Alimentation des Ruminants, Table des valeurs des aliments. Quae, 728 p.
- Kopec G.M., Allwood J.M., Cullen J.M., Ralph D., 2016. A General Nonlinear Least Squares Data Reconciliation and Estimation Method for Material Flow Analysis: Data Reconciliation for MFA. *Journal of Industrial Ecology*, Vol.20, 1038-1049.
- SAA-Agreste, 2020. Effectifs de bétail hors équidés. En ligne : https://www.agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SAANR_6/detail/. Dernière actualisation : 01/04/2020.
- Terres Univia, 2017. Rapport Chiffres Clés 2016 Oléagineux et plantes riches en huile, Edition 2017, 28 p.