

# Gestion collective des effluents d'élevage par des agriculteurs dans la communauté de commune de Chateaubriant-Derval

MARTEL G.(1), SOUCHERE V. (2), JACQUOT A.-L. (3), GARCIA-LAUNAY F.(3)

(1) INRAE-INSTITUT AGRO-ESA, UMR BAGAP, 49000, Angers, France

(2) UMR SADAPT, INRAE, AgroParisTech, Université Paris Saclay, 91120 Palaiseau, France

(3) INRAE, Institut Agro, UMR PEGASE, 35590, Saint-Gilles, France

Mots-clés : ComMod, Jeu de Rôle, Effluents, Méthaniseur

## INTRODUCTION

La spécialisation de l'agriculture dans les territoires a conduit à une rupture des cycles des nutriments (Le Noë et al. 2017). Si de nombreux travaux montrent tout l'intérêt des systèmes de polyculture-élevage à l'échelle de la ferme, la piste des interactions à l'échelle d'un territoire est aussi évoquée, notamment dans le métabolisme territorial (Nowak et al. 2015 ; Lucas et al. 2019). Mais la mise en place de solutions collectives à ce niveau territorial nécessite d'impliquer une diversité d'acteurs qui ne sont pas tous en interaction directe (Davies et al. 2004; Villamayor-Tomas et al. 2021). C'est pourquoi nous avons réalisé une démarche de modélisation d'accompagnement (Etienne et al. 2010) sur une communauté de commune de Loire-Atlantique, pour penser la gestion collective de l'azote, notamment issu des effluents.

## 1. MATERIEL ET METHODES

La démarche d'accompagnement a impliqué des élus, des organismes de conseil et d'accompagnement, des associations, les coopératives et industries agro-alimentaires ainsi qu'une diversité d'agriculteurs. A partir de 12 entretiens individuels et d'une restitution collective nous avons pu produire une représentation des acteurs, ressources, dynamiques et interactions nécessaires pour parler de gestion azotée dans le territoire. Suite à ce travail, un groupe d'étudiant tutoré par les auteurs a construit un jeu de rôle à destination des agriculteurs pour observer la mise en place de gestions collectives des effluents d'élevage. Une partie test a été effectuée en juin 2023 avec des agriculteurs et des conseillers cultures et élevage. La partie a été filmée et observée par les étudiants et tous les choix de gestions ont été sauvegardé pour chaque joueur.

## 2. RESULTATS & DISCUSSION

Les acteurs identifient individuellement 38 types d'acteurs impliqués dans la gestion de l'azote sur le territoire et 53 ressources. Deux dynamiques ressortent : la présence d'importation d'éléments azotés dans le territoire, notamment sous la forme de boues de stations d'épuration et de déchet d'industrie agroalimentaires et la diminution du nombre d'animaux d'élevage au profit de surfaces cultivées dans des fermes de plus en plus grandes. Ces dynamiques font mettre en avant aux acteurs du territoire la solution des méthaniseurs qui peuvent convertir ces intrants en digestat utilisable sur les cultures (Britz and Delzeit, 2013), même si plusieurs craintes autour de la composition de ces digestats (métaux lourds, résidus d'antibiotiques, maladies...) existent et peuvent être justifiée comme le montre Tang et al. (2020).

Néanmoins avec la diminution du nombre d'animaux, les fermes n'utilisant pas tous leurs effluents deviennent rares, limitant les possibilités d'interactions directes entre éleveurs et céréaliers sur le territoire. Afin de tester les options de gestions collectives (échanges directs et au travers un méthaniseur) avec les agriculteurs et les éleveurs, nous avons décidé de mettre en place un jeu avec 2 agriculteurs céréaliers, 2 éleveurs porcins naisseurs-engraisseurs et 3 éleveurs laitiers aux niveaux de production représentatif de la diversité observée sur le territoire. Les éleveurs laitiers produisent du fumier et du lisier de bovin et les éleveurs porcins du lisier de porcs. Tous les agriculteurs peuvent produire de l'herbe, du maïs, du blé, du colza ou de la luzerne, seule culture dans le jeu qui peut fixer de l'azote atmosphérique dans le sol. Les agriculteurs peuvent fertiliser les cultures avec du lisier (porcin ou bovin), du fumier (bovin), de l'azote minéral acheté ou, à partir du 2eme tour, du digestat. La fertilisation va améliorer le rendement des cultures en suivant les lois de réponses issues de la littérature dans des contextes climatiques similaires. Le modèle considère que l'azote du fumier est apporté équitablement sur 3 années. Un cout d'épandage est calculé selon le type d'effluent et la distance entre le siège et la parcelle sur la base des travaux du projet Teplis (Levasseur et al., 2019). Un bilan azoté simplifié est calculé pour chaque parcelle (fonction du niveau de

fertilisation et du rendement des cultures) et peut être agrégé à l'échelle de la ferme, d'une partie du territoire ou du territoire complet. Les cultures sont soit vendues soient utilisées pour nourrir les animaux. Les animaux ont un besoin alimentaire et si les éleveurs n'ont pas assez de certaines cultures pour le couvrir, un aliment est automatiquement acheté. Les animaux rapportent un revenu et des effluents à la fin du tour. A la fin du premier tour, un méthaniseur est disponible pour tous les agriculteurs. Il est capable de transformer les effluents et les cultures en digestat tout en produisant de l'énergie représentée comme un revenu dans le jeu. Le revenu diffère selon le pouvoir méthanogène des éléments apportés et nous avons appliqué les valeurs utilisées pour calculer la ration du méthaniseur de la station expérimentale de Derval (Marc Fougère, communication personnelle). Le méthaniseur réduit le niveau d'azote des apports de 20% mais il ramène aussi dans le territoire une quantité fixe d'azote simulant l'importation de boues d'épuration. Ainsi les agriculteurs ont le choix pour réduire leurs importations d'azote minéral : ils peuvent mettre en place des interactions avec leurs voisins ou utiliser le méthaniseur pour récupérer du digestat et des revenus. Les informations récupérées par les joueurs à la fin de chaque tour sont : les revenus et les dépenses de leur ferme, le bilan azoté, les rendements des cultures.

Le test du jeu auprès de joueurs n'ayant pas participé à sa construction a permis d'observer : 1/ les éleveurs laitiers avec une faible production laitière et donc peu d'effluents ne participent pas aux échanges 2/ les deux types de gestion collectives ont été tentées, 3/ les premiers usages du méthaniseur ont été réfléchis de façon individuelle : j'apporte ce qu'il me faut pour récupérer la quantité de digestat souhaité, 4/ à la fin du 3<sup>ème</sup> tour, certains éleveurs apportaient tous leurs effluents sans reprendre tout le digestat, permettant à d'autres de récupérer plus qu'ils n'apportaient. Néanmoins ce premier test identifie aussi un besoin de recalibration du modèle, tous les agriculteurs ayant eu une diminution de leurs revenus malgré une diminution de leurs intrants et un maintien de la fertilisation, ceci notamment lié à un coût de l'épandage très important.

## CONCLUSION & PERSPECTIVES

Les enquêtes auprès des divers acteurs du territoire mettent en avant la grande diversité des acteurs et des ressources impliqués dans la gestion de l'azote dans le territoire. Elles pointent aussi l'importance des acteurs hors agricole (telles que les collectivités) pour la gestion de l'azote au niveau du territoire, mais il interroge aussi le rôle des agriculteurs dans les dispositifs collectifs et la résilience de ces outils en cas de diminution de l'élevage. Le premier test, centré sur le monde agricole, a permis d'identifier les éleveurs pouvant ou non participer à des échanges et d'identifier des changements dans la mobilisation du méthaniseur suite aux échanges entre les agriculteurs. D'autres sessions de jeu, notamment avec un scénario de diminution de l'élevage seront à mettre en œuvre.

*Nous tenons à remercier tous les acteurs enquêtés et plus particulièrement Lorène Brossard et Céline Joly de la Chambre d'Agriculture de Chateaubriant Derval qui ont aussi coordonné la phase terrain. Ce travail a été financé par le projet ADEME GESTE.*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Britz W., & Delzeit R. (2013). The impact of German biogas production on European and global agricultural markets, land use and the environment. *Energy Policy*, 62, 1268-1275
- Davies B., Blackstock K., Brown K., & Shannon P. (2004). Challenges in creating local agri-environmental cooperation action amongst farmers and other stakeholders. The Macaulay Institute, Aberdeen.
- Étienne, M. (2010). La modélisation d'accompagnement: une démarche participative en appui au développement durable (p. 384). éditions Quae.
- Le Noë J., Billen G., & Garnier J. (2017). How the structure of agro-food systems shapes nitrogen, phosphorus, and carbon fluxes: the generalized representation of agro-food system applied at the regional scale in France. *Science of the Total Environment*, 586, 42-55
- Levasseur P., Masserot H., Brachet C., Lenouvel J. 2019. Calculateur des coûts et du temps de chantiers d'épandage. Guide méthodologique. 10p.
- Lucas V., Gasselin P., & Van Der Ploeg J. D. (2019). Local inter-farm cooperation: A hidden potential for the agroecological transition in northern agricultures. *Agroecology and sustainable food systems*, 43(2), 145-179.
- Nowak B., Nesme T., David C., & Pellerin S. (2015). Nutrient recycling in organic farming is related to diversity in farm types at the local level. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 204, 17-26.
- Tang Y., Wang L., Carswell A., Misselbrook T., Shen J., & Han J. (2020). Fate and transfer of heavy metals following repeated biogas slurry application in a rice-wheat crop rotation. *Journal of Environmental Management*, 270, 110938
- Villamayor-Tomas, S., Sagebiel, J., Rommel, J., & Olschewski, R. (2021). Types of collective action problems and farmers' willingness to accept agri-environmental schemes in Switzerland. *Ecosystem Services*, 50, 101304.