

Contributions des pratiques d'intégration culture-élevage aux performances des exploitations et des territoires : l'exemple du Nord-Ouest Vietnam

BLANCHARD M (1), TOS P (1), LE TROUHER A (1), LURETTE A (1), MOULIN CH (1), LE THI THANH HUYEN (2)

(1) SELMET, CIRAD, INRAE, Institut Agro, 34000, Montpellier, France

(2) NIAS, National Institute of Animal Sciences, Hanoi, Vietnam

Mots-clés : Flux de biomasse, modèles agricoles, synergies, analyse des réseaux

INTRODUCTION

Dans le nord-ouest du Vietnam, les exploitations de polyculture-élevage évoluent avec une intensification des pratiques (engrais minéraux, pesticides, motorisation, concentrés dans l'alimentation animale, races améliorées, insémination artificielle, encadrement vétérinaire), une augmentation de la taille des exploitations (augmentation du cheptel, consolidation des surfaces agricoles) et l'émergence d'exploitations spécialisées (maraîchères, plantations fruitières et industrielles, élevages monogastriques ; Pham Duy Khanh, 2016 ; Cesaro *et al.*, 2019). L'évolution des systèmes et des pratiques agricoles modifie les échanges entre cultures et élevages, et pose la question des performances productives et environnementales des exploitations, et de leur rôle dans la durabilité du territoire. Même si l'État encourage l'inscription de la production agricole dans une économie circulaire. Cette étude vise à analyser le rôle des pratiques d'intégration culture-élevage dans le fonctionnement et les performances des exploitations et du territoire.

1. MATERIEL ET METHODES

Le District de Điện Biên, au nord-ouest du Vietnam a été retenu pour cette étude comme étant représentatif de l'intensification des systèmes de culture et d'élevage, du développement des cultures fruitières et industrielles, et du début de spécialisation des fermes, tout en maintenant une forte diversité des fermes (Le Trouher *et al.*, 2023). Ce territoire est pertinent pour étudier le rôle des pratiques d'intégration culture-élevage dans le fonctionnement des exploitations et du territoire. La démarche de l'étude a consisté à identifier et quantifier les flux de biomasse et d'azote entre les compartiments des exploitations de polyculture-élevage, et entre exploitations à l'échelle du territoire du district, en prenant en compte la diversité des exploitations de polyculture-élevage existantes et leurs pratiques de gestion des biomasses. A partir de l'analyse des statistiques agricoles et bibliographique, et des entretiens de 40 fermes, une typologie fonctionnelle de 12 systèmes de production a été établie. Les entretiens de paysans ont permis de décrire les pratiques d'intégration culture-élevage, et de quantifier les flux d'azote au sein des fermes et entre fermes pour l'alimentation des animaux, la gestion des déjections animales et la gestion de la fertilité des sols. Un modèle multi-échelle, ferme et territoire, a été conçu afin de représenter et quantifier les flux d'azote intra et inter ferme dans le district de Điện Biên. La reconstitution du réseau multi-échelle de flux a permis d'analyser le fonctionnement du système agricole global, d'analyser le rôle des pratiques d'intégration culture-élevage et de déterminer les performances associées aux exploitations et au territoire en termes de productivité, de recyclage, d'autonomie et d'efficacité, faisant appel à la méthode d'analyse des réseaux écologiques (ENA, *Ecological Network Analysis* ; Stark *et al.*, 2016).

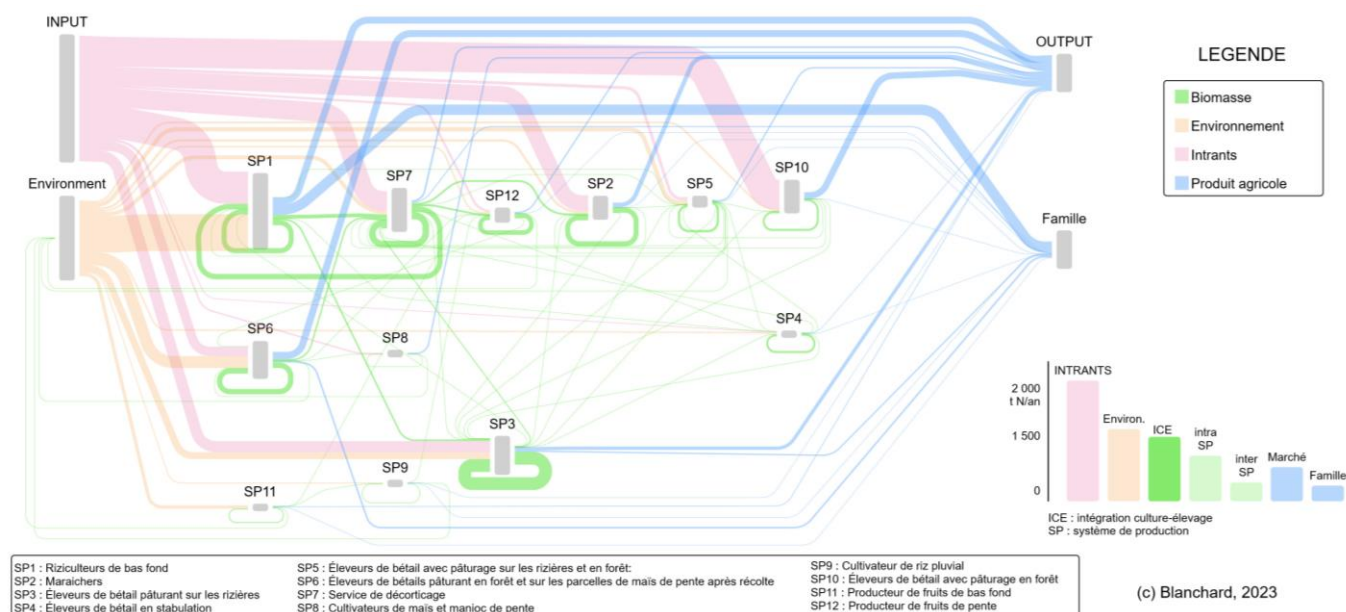
2. RESULTATS & DISCUSSION

Ce travail met en lumière l'impact différencié de la diversité des exploitations de polyculture-élevage sur la production et la circulation de l'azote dans le territoire. Ces exploitations se distinguent par leurs niveaux respectifs de dépendance à l'azote importé. Le Diagramme de Sankey (Figure 1) illustre de manière visuelle les flux d'azote à travers le système agricole du district de Điện Biên. Les liens entre les compartiments du système représentent les flux d'azote d'un compartiment à un autre, et la taille des liens est proportionnelle à la quantité d'azote échangée annuellement.

On estime que le système agricole produit 1 083 tN.an⁻¹ dont 66% proviennent des cultures et 34% de viande. Le système dépend largement des apports d'azote extérieurs, estimés à 4 200 tN.an⁻¹. La majorité des exploitations dépendent des engrais pour fertiliser les cultures (42% de l'azote entrant sur le territoire), avec une part non négligeable pour l'alimentation des monogastriques (21%), ou via l'irrigation (32%) et de la consommation des ressources pastorales (6%). L'alimentation des animaux mobilise une diversité de ressources importées (aliment bétail), produits sur la ferme (résidus, sous-produits, fourrage) ou échangés entre ferme (résidus, sous-produits).

L'efficacité d'usage de l'azote du système agricole est estimée à 0,26. Selon le type de fermes et leurs pratiques de gestion des biomasses, l'efficacité d'usage de l'azote dans les fermes varie considérablement (de 0,09 à 0,89). Le recyclage de l'azote dans les exploitations de polyculture-élevage varie de 2 à 76%, et le recyclage global sur le territoire n'excède pas 10%. L'intégration culture-élevage contribue au recyclage de l'azote entre le système de culture et d'élevage dans les fermes (estimé à 983 tN.an⁻¹), ainsi qu'à la circulation de l'azote entre les fermes dans le territoire (estimé à 413 tN.an⁻¹). La riziculture tient une place centrale dans l'intégration culture-élevage à l'échelle du territoire. Les exploitations spécialisées participent au recyclage de l'azote sur le territoire, mais s'appuient sur les biomasses issues des exploitations non spécialisées.

Figure 1. Réseau de flux d'azote dans le territoire du district de Điện Biên et diversité des systèmes de production (à partir de Tos, 2023)



CONCLUSION & PERSPECTIVES

L'intégration culture-élevage contribue à l'économie circulaire au territoire même si le recyclage de l'azote reste encore majoritairement à l'échelle des exploitations de polyculture-élevage. Ces résultats montrent également une inégale implication des fermes dans la production et le recyclage de l'azote à l'échelle du territoire.

REMERCIEMENTS Les auteurs remercient le Département du Développement Agricole et Rural (DARD) de la Province de Điện Biên, et les paysans enquêtés. Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet ASSET (*Agroecology and Safe Food System in South-East Asia*), financé par l'Agence Française de Développement (AFD), l'Union Européenne (UE) et le Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CESARO, J.-D., DUTEURTRE, G. & NGUYEN MAI HUONG. (2019). *Atlas of Livestock Transitions in Vietnam: 1986-2016*. Hanoi : IPSARD-CIRAD, 65 p. ISBN 978-2-87614-746-1
- PHAM DUY KHANH (2016). *Vers des modèles durables de transformation des systèmes d'élevage en Asie du Sud-Est: Application au cas du secteur laitier au Vietnam* (Thèse de Doctorat). AgroParis Tech., Paris, France.
- STARK, F., FANCHONE, A., SEMJEN, I., MOULIN, C.-H. & ARCHIMÈDE, H. (2016). Crop-livestock integration, from single practice to global functioning in the tropics: Case studies in Guadeloupe. *European Journal of Agronomy*, 80, 9–20.
- LE TROUHER, A., MOULIN, C.-H., LE THI THANH HUYEN, BLANCHARD, M., (2023). Trajectories of crop-livestock integration in the context of specialization in Northwest Vietnam. *Journal of Agricultural Science*, 161 (4) : 488-501.
- TOS, P., (2023). *Intégration culture-élevage à l'échelle d'un territoire : modèle de flux d'azote dans le district de Dien Bien au Nord-Ouest du Vietnam* (Mémoire de fin d'études). Montpellier : Institut Agro Montpellier, 98 p.