
MÉTABOLISME SOCIO-ÉCOLOGIQUE DES TERRITOIRES D'ÉLEVAGE : UNE APPROCHE DE COMPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Thèse de Joao Pedro **DOMINGUES**¹

Analyse de Joseph **BONNEMAIRE**²

Directrice de thèse : Muriel Tichit, Directrice de recherche, INRA
Co-directeur de thèse : Benoît Gabrielle, Professeur, AgroParisTech
Co-directeur de thèse : Augusto Gameiro, Professeur, USP, Brésil
Co-encadrant de la thèse : Thierry Bonaudo, maître de conférences, AgroParisTech

A ce jour, l'effort de recherche sur la durabilité de l'élevage s'est focalisé sur les performances économiques et environnementales, principalement au niveau de l'animal et de la ferme. Peu de travaux ont abordé les trois piliers de la durabilité à des échelles territoriales où les différentes filières animales se combinent, en articulant élevage des ruminants et de monogastriques à l'occupation du sol et à l'utilisation des ressources.

Cette recherche ambitieuse a consisté à analyser l'intensification de l'élevage français depuis 1938 à l'échelle de l'ensemble des départements de métropole. L'auteur a ainsi identifié sur cette longue période quatre trajectoires d'intensification des territoires départementaux, Sur cette base, il s'est ensuite focalisé sur les conséquences de cette intensification sur le métabolisme actuel de l'azote et sur le niveau de fourniture des services socioéconomiques, environnementaux et culturels par l'élevage.

La démarche est organisée autour d'approches multicritères déclinées selon l'espace et le temps, d'une analyse des compromis et des synergies et d'une introduction de la fourniture des bouquets de services comme résultat des différentes trajectoires d'intensification. L'auteur a pour cela constitué trois bases de données à l'échelle départementale pour structurer la recherche. La première, qui contient des indicateurs socioéconomiques, d'usage des terres et de production animale sur la période 1938-2010, a permis de modéliser les trajectoires d'intensification depuis 1938 et d'identifier et d'analyser avec une vision rétrospective novatrice les principaux déterminants des dynamiques de transformation et de spécialisation des territoires d'élevage. La deuxième base fournit pour 2010 des indicateurs détaillés de production animale et végétale. Ils ont permis, notamment, de formaliser le métabolisme territorial de l'azote, duquel est dérivé un système de six indicateurs pour évaluer la durabilité de l'élevage et, en particulier, mettre en lumière des enjeux d'efficacité productive et d'impacts sous l'optique du territoire. L'analyse de ces indicateurs au prisme de leurs synergies et compromis et les cartographies qui les accompagnent permettent de comprendre les grandes tendances des interactions. Cet exercice original révèle en particulier les forts antagonismes qui existent entre haut niveau de production et autosuffisance alimentaire et surplus azoté. Quant à la troisième base, elle fournit des indicateurs mesurant la

¹ Thèse de doctorat soutenue à AgroParisTech le 15 décembre 2017. Le doctorant formé à l'Université de l'État de São Paulo a réalisé sa thèse, dirigée par Muriel TICHIT, à l'UMR SAD-ADT INRA-AgroParisTech, Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement, ED N°581 ABIES, spécialité Sciences animales,

² Membre de l'Académie d'agriculture de France (section 3 - Productions animales).

contribution de l'élevage à la fourniture de services socioéconomiques, environnementaux et culturels – avec une attention à l'équilibre de ces trois dimensions de la durabilité – et permet de modéliser le lien entre le niveau actuel de fourniture de ces services et les trajectoires d'intensification, présentant par là un nouveau regard sur les territoires. Ce travail a ainsi montré que les territoires ayant suivi une trajectoire herbagère (comme le Massif central et l'Est où la productivité et la densité animales ont été augmentées seulement de 1,6 fois) fournissent un éventail ouvert de services environnementaux et culturels, alors que les territoires hébergeant les systèmes d'élevage les plus productifs (comme l'Ouest où productivité et densité animales ont triplé) fournissent surtout des services socioéconomiques (emplois).

Le mémoire de thèse est rédigé en anglais et le texte est complété par trois articles (dont un déjà publié) organisés selon les trois questions de recherche qui arment la thèse : 1/ Quels sont les principaux facteurs influençant le processus d'intensification ? 2/ Comment les configurations des territoires d'élevage influencent les performances et les impacts de l'élevage ? 3/ Jusqu'où les services socioéconomiques, environnementaux et culturels de l'élevage sont-ils influencés par les trajectoires passées d'intensification ? Comme l'ont relevé les rapporteurs, la thèse de Joao Pedro Domingues est d'un grand niveau de rigueur et particulièrement bien argumentée. Les traitements de données ainsi que leurs usages démonstratifs et les illustrations et cartographies qui les présentent sont soignés. Par ailleurs, il convient de saluer la quantité impressionnante de travail qui a été nécessaire à ce jeune doctorant pour mener à bien ses calculs de flux azotés, d'indicateurs induits et les analyses de synergies et de compromis.

On doit également souligner d'une part, la pertinence du grain spatial choisi - le département - qui est un découpage aux fondements historiques, biophysiques et culturels tout à fait appropriés pour différencier les dynamiques d'une activité comme l'élevage, d'autre part l'originalité du croisement de cette approche territorialisée avec une vision rétrospective précise sur plus de sept décennies, assise sur un faisceau raisonné d'indicateurs pertinents.

Pour conclure, il n'est pas inopportun de revenir sur le caractère très élogieux des appréciations formulées par les rapporteurs, tous deux séduits par le caractère original et éclairant d'une approche fondée sur la construction d'un système complexe d'indicateurs discutés au travers d'une analyse de leurs synergies et compromis. L'un se plaît par exemple à souligner combien « insister sur les compromis évaluatifs entre indicateurs multicritères et les traiter *via* le métabolisme constitue une entrée élégante et originale sur une évaluation clinique de l'agriculture », tandis que son collègue ouvre son appréciation scientifique du travail en affirmant d'entrée de jeu : « Ce travail de thèse est de première importance, par son sujet, en proposant une vision originale des trajectoires et des enjeux de l'élevage en France, et par les méthodes qu'il mobilise. L'approche multicritère déclinée selon l'espace et le temps, l'analyse des compromis et synergies, l'introduction de services sont de vraies forces de ce travail et permettent d'offrir une vision holistique, à la fois rétrospective et différenciée selon les territoires. »

Bien sûr, il ne sera pas surprenant d'observer que le choix d'orienter l'analyse vers des indicateurs basés sur l'azote pour exprimer des trajectoires d'intensification incline inévitablement à mettre en lumière des impacts liés à la qualité de l'eau et donc questionne en priorité les monogastriques ; avec un choix d'étudier des indicateurs basés sur le carbone, les impacts analysés auraient évidemment été davantage orientés sur les gaz à effet de serre stigmatisant plus directement les herbivores. La thèse ouvre en effet des pistes de recherche nouvelles dans plusieurs directions. En résumé, on peut retenir qu'avec un cadre problématique autour du métabolisme territorial, un dispositif cohérent de corps de données constituées *ad hoc* et mises à l'épreuve, une mobilisation appropriée de méthodes et des grilles d'interprétations nouvelles, Joao Pedro Domingues a indiscutablement construit avec cette thèse un front de recherche original, inscrit dans une vision très contemporaine systémique et holiste de l'élevage, qui peut être à la source d'autres explorations scientifiques fécondes.