
ÉVALUATION QUANTITATIVE DE LA DURABILITÉ DE STRATÉGIES D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DES GAZ À EFFET DE SERRE DANS LE SECTEUR « AFOLU » À L'ÉCHELLE MONDIALE

Thèse de Rémi PRUDHOMME¹

Analysée par Katia LAVAL²

Directeur de thèse : Patrice DUMAS, Chercheur CIRAD, Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED)
Co-directeur : Harold LEVREL, Professeur, AgroParisTech, Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED)

L'agriculture et les forêts sont responsables d'environ 25% des gaz à effet de serre (GES) émis globalement sur la planète. La thèse a pour objectif d'évaluer les conséquences des politiques d'atténuation des émissions de ce secteur (noté "AFOLU", pour forêts, agriculture et usage des terres).

Le premier chapitre évalue l'impact de l'augmentation de la production de légumineuses en Europe sur les émissions agricoles. En effet, Rémi Prudhomme souligne que l'agriculture est le principal émetteur de dioxyde d'azote.

Pour cela, il utilise un modèle économique déjà développé "NLU" qui permet de modéliser l'intensification de l'agriculture ; et il ajoute à ce modèle la représentation du bilan de l'azote à travers une fonction de production explicite de l'azote et, partant, son effet sur la fertilisation. Cette étude conclut que l'impact essentiel de cette production de légumineuses est de fournir des protéines qui sont un substitut aux produits d'origine animale, et ce particulièrement en Europe. L'effet sur la consommation d'engrais de synthèse est plus limité.

Un autre objectif de la thèse a été d'analyser l'impact de stratégies d'atténuation d'émissions des GES sur la biodiversité et la sécurité alimentaire. Pour cette étude, R. Prudhomme a dû coupler le modèle NLU (qui représente le système alimentaire) avec le modèle PREDICTS (Projecting Responses of Ecological Diversity), modèle qui permet de quantifier l'effet des différents scénarios sur la biodiversité. Ces évaluations sont importantes car les bénéfices sur l'évolution du climat par la réduction des GES peuvent se faire au détriment d'autres secteurs. Cette étude compare l'influence de différents scénarios prescrits, qui, tous, sont susceptibles de diminuer les émissions de GES de 4,3 GtCO₂eq/an. Les politiques d'atténuation choisies sont la production de biocarburant, le changement de régime alimentaire animal et la reforestation.

R. Prudhomme montre que la reforestation est favorable à la biodiversité mais conduit à une augmentation brutale des prix de l'alimentation alors que le régime alimentaire a peu d'effet

¹ Thèse de doctorat de l'Université Paris Saclay, préparée à l'Institut des Sciences et Industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech), Ecole doctorale n° 581 Agriculture, alimentation, biologie, environnement, santé (ABIES), spécialité de doctorat : Sciences économiques, présentée et soutenue à Nogent-sur-Marne le 15 mai 2019

² Membre de l'Académie d'agriculture de France, section 7, « Environnement et territoires »

sur la biodiversité et a peu d'impact sur les prix de l'alimentation. La production des biocarburants a des effets négatifs sur ces deux secteurs.

En conclusion, il montre qu'une atténuation des émissions de GES qui combine un changement de régime alimentaire et une reforestation permet de conduire à un effet positif sur la biodiversité et la sécurité alimentaire.

Un point notable de ce travail est d'analyser l'influence du compromis en fonction du contexte régional.

Dans la troisième partie de cette thèse, R. Prudhomme s'intéresse aux stratégies qui permettent à la société de ne pas dépasser les limites planétaires. Celles-ci sont définies en termes de surfaces forestières, flux d'azote, changement climatique et intégrité de la biosphère.

Cette étude montre la difficulté de se maintenir à l'intérieur des limites planétaires en 2030, en particulier pour maintenir l'intégrité de la biosphère. En revanche, des stratégies sont possibles pour rester en deçà des seuils limites pour les autres secteurs.

Conclusion : Les questions qui se posent sur l'avenir de la planète sont nombreuses. Pour maintenir le réchauffement climatique à une limite que les scientifiques préconisent, il faut diminuer les émissions anthropiques des GES, en particulier celles résultant du secteur AFOLU. La thèse s'intéresse aux différentes stratégies possibles pour accomplir cette atténuation, mais aussi aux conséquences sur les autres secteurs que sont la biodiversité et la faim dans le monde, à travers le prix de l'alimentation. Ces travaux, complexes, sont essentiels pour aider les choix de politiques publiques au niveau international.

Ces travaux ont donné lieu à deux publications :

- Prudhomme R. *et al*, 2020: Assessing the impact of increased legume production in Europe on global agricultural emissions. *Regional Environmental change*, 20.
- Prudhomme R. *et al*, 2020: Combining mitigation strategies to increase co-benefits for biodiversity and food security. *Environmental Research Letters*, 15, 114005.

La qualité des travaux présentés dans cette thèse mérite que l'analyse proposée figure sur le site de l'Académie d'agriculture de France à titre de valorisation.