

Ressources, déchets et climat : essais sur l'économie du recyclage

Etienne Lorang

Face aux problématiques conjointes de l'augmentation des flux de déchets et de la demande croissante en matières premières, le recyclage a gagné un fort intérêt économique et politique ces dernières années. Dans le cadre d'une économie circulaire, par opposition à une économie linéaire, le recyclage s'inscrit dans une réflexion plus large sur la manière de transformer l'économie d'un modèle unidirectionnel basé sur le triptyque «extraire-consommer-jeter» à un modèle plus durable. Pour interroger le rôle du recyclage dans cette transformation de notre modèle économique, cette thèse propose une analyse qui prend en compte trois différentes externalités liées à l'extraction, la transformation et la consommation de ressources. Cela inclut l'épuisement des stocks naturels, les impacts environnementaux de l'accumulation des déchets et les émissions de gaz à effet de serre.

Dans le premier chapitre, un travail conjoint avec Gilles Lafforgue développe une approche théorique permettant de déterminer quels arbitrages amènent à l'utilisation d'intrants recyclés en production. Alors que des coûts importants peuvent entraver le développement du recyclage, la prise en compte des coûts sociaux permet d'accélérer son usage. En particulier, l'impact climatique des matières recyclées est en général bien moindre que celui des matières vierges. Pour atteindre l'optimum social théorique, il est nécessaire de combiner taxes environnementales sur le carbone et les déchets, ainsi que de développer un marché des déchets dans le but d'internaliser leur valeur économique intrinsèque.

Un travail commun avec Antonello Lobianco et Philippe Delacote expose dans le deuxième chapitre les limites d'une synergie entre recyclage et lutte contre le changement climatique. Dans le cas particulier du secteur papier/carton, une augmentation du recyclage peut se traduire par une augmentation des émissions carbonées lorsque pour des raisons techniques et économiques, on substitue difficilement les produits recyclés aux produits vierges. Ce résultat est obtenu à l'aide d'un modèle du secteur forestier français prenant en compte la dynamique des écosystèmes forestiers, le rôle des gestionnaires de forêt, le marché des produits bois et l'impact du changement climatique. Ce résultat met également en avant l'importance de considérer les impacts en cascade du recyclage sur l'intégralité du secteur forestier, et ce sur plusieurs décennies.

Le troisième chapitre, en collaboration avec Quentin Hoarau, étudie la faisabilité d'une proposition de régulation par la Commission européenne sur l'incorporation de matériaux recyclés dans les batteries de véhicules électriques. En effet, le problème de la gestion de la fin de vie des batteries ajouté à de potentielles difficultés d'approvisionnement pour certains métaux encourage le développement du recyclage. Cependant, la durée de vie des batteries, le développement exponentiel du parc de véhicules électriques et les changements technologiques peuvent empêcher d'atteindre les seuils de métaux recyclés demandés par la Commission.

Enfin, le dernier chapitre s'intéresse au rôle du recyclage dans le développement d'une économie durable. Si les travaux économiques

prennent en compte les impacts durables du recyclage sur le triptyque ressource/déchets/climat, la question d'équité intergénérationnelle, pourtant centrale dans l'idée de développement durable (rapport Brundtland, 1987), n'est pas abordée. Des règles de gestion de

la ressource naturelle peuvent être établies en prenant en compte le recyclage, les impacts environnementaux associés et la disponibilité des ressources pour les générations futures.

Laboratoire d'accueil : Cette thèse a été conduite au sein du Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA). Unité mixte de recherche qui regroupe les universités de Strasbourg et de Lorraine, le CNRS, INRAE et AgroParisTech, le BETA est localisé principalement sur trois sites à Strasbourg et à Nancy, mais aussi à Metz, Colmar et Mulhouse. Articulant théorie et application à des thématiques de recherche variées, cette thèse a été réalisée sur le site AgroParisTech de Nancy, dont l'axe de recherche historique est l'économie forestière.



Cette thèse a également été réalisée au sein de la Chaire Économie du Climat (CEC) dont le programme de recherche porte sur l'économie du changement climatique et la transition énergétique. Elle a construit une relation privilégiée avec le LEDA-CGEMP de l'Université Paris-Dauphine, le laboratoire EconomiX de l'Université Paris-Nanterre, et le Bureau d'économie théorique et appliquée (INRAE).



Les publications de la CEC sont disponibles sur son site : <https://www.chaireeconomie-duclimat.org/publications/>.

Soutenance de la thèse : La thèse a été soutenue le 18 mars 2022 à Nancy. Le jury était composé de : Sophie Bernard, professeure, Polytechnique Montréal (examinatrice); Mouez Fodha, professeur, Université Paris 1 et Paris School of Economics (rapporteur); Ankinée Kirakozian, professeure, Université de Lorraine (présidente du jury); Aude Pommeret, professeure, Université Savoie Mont Blanc (rapporteuse); Philippe Delacote, directeur de recherche, INRAE (directeur de thèse); Gilles Lafforgue, professeur, Toulouse Business School (directeur de thèse).

Et après la thèse? Etienne Lorang est actuellement en post-doctorat à l'Université de Tilburg, au sein du Tilburg Sustainability Center. Ses travaux portent sur l'approche macroéconomique de l'économie circulaire.