

Conséquences environnementales spatiotemporelles de la transition vers une économie circulaire



Équipe de recherche

Jean-Martin Lessard (*projet de doctorat, génie civil et génie du bâtiment, USherbrooke*)

Direction : Ben Amor

Co-direction : Arezki Tagnit-Hamou et Guillaume Habert



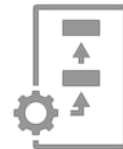
Problématique

La transition d'un système économique linéaire à un système circulaire implique une réorganisation profonde des échanges de ressources au sein d'une symbiose industrielle. Il peut en résulter des effets de mitigation des impacts environnementaux favorables dans une partie du réseau, mais défavorables dans une autre. Ainsi, l'ensemble des ajustements de marché en réaction à une telle transition doivent être examinés pour évaluer son rendement. Or, les outils existants intègrent difficilement ces interactions spatiotemporelles dans l'offre et la demande de ressources primaires et secondaires. Il est donc ardu pour les décideurs locaux de planifier une transition vers une économie circulaire en ayant une compréhension globale des compromis environnementaux qui peuvent s'ensuivre.



Objectif

Ce projet de recherche a pour objectif principal d'évaluer les conséquences environnementales directes et indirectes d'une transition vers une économie circulaire avec une résolution spatiotemporelle élevée. Comme cas d'étude, les effets de deux transitions technologiques visant à diversifier les débouchés de valorisation des résidus de verre post-consommation dans la province du Québec sont examinés. Il est question de i) mises à niveau technologiques afin d'obtenir une meilleure qualité du calcin récupéré (Scénario FERMÉ) et ii) la micronisation des résidus de verre pour la commercialisation de la poudre de verre dans le marché des matériaux cimentaires (Scénario OUVERT).



Méthodologie

Ce projet est axé sur le couplage d'un modèle économique de chaînes matériau-produit multirégionales (CMPM) à l'analyse de cycle de vie conséquentiel (ACVC). Ce nouveau modèle intégré est appelé le CMPM-ACVC. D'abord, le CMPM optimise les échanges de matériaux et de produits d'une symbiose industrielle ventilée en six régions de sorte à minimiser les coûts matériaux et non-matériaux (ex. transport) systémiques. Sa formulation comprend une logistique inverse conduisant à une concurrence de marché entre les ressources naturelles et les matériaux récupérés pour la fabrication de produits. Les conséquences sont la différence entre de l'équilibre final du système avec et sans la transition circulaire. Ensuite, les flux marginaux sont caractérisés en termes d'impacts environnementaux à l'aide de la banque de données *ecoinvent v3.5* « consequential database » et à la méthode de caractérisation *ReCiPe 2016 v1.1*. Les scores finaux sont regroupés selon une approche territoriale « producteur-payeur ».



Fig.1— Cadre méthodologique simplifié du modèle CMPM-ACVC

Applications



Cette approche novatrice permet de répondre à plusieurs questions clés dans le cadre d'une transition circulaire, comme dans le cas des scénarios de valorisation du verre: (1) Quels sont les ajustements de marché directs et indirects entraînés par cette transition? (2) Quels sont les effets marginaux sur la santé humaine, les écosystèmes et les ressources? (3) Quelles sont les régions gagnantes et/ou perdantes quant aux effets d'atténuation des impacts? Ainsi, il offre un meilleur soutien à la planification d'une transition vers une économie circulaire en explorant les compromis environnementaux à grande échelle.

