

Couplage ACV/AFM dynamique pour l'ACV de transition : application à la filière forêt-bois française

BOUTIN Alexis^{1,2}, MICHAUD Franck¹, VENTURA Anne², FRANCOIS Cyrille³

¹ ESB, LIMBHA, Nantes, France,

² Univ Gustave Eiffel, MAST-GPEM, Bouguenais, France,

³ ENTPE, LAET, Vaulx-en-Velin, France

alexis.boutin@lilo.org

Mots clés : Analyse Flux Matière (AFM), Analyse du Cycle de Vie (ACV), ACV de transition, Couplage, Dynamique, Prospective

Contexte et objectifs

La santé de la forêt française est menacée, notamment par les impacts du changement climatique (crise des scolytes, sécheresses, incendies, etc.), et sa capacité à répondre aux besoins toujours croissants de l'industrie pourrait donc être compromise d'après l'Académie des sciences (2024). Une priorisation des usages du bois devra être décidée à l'échelle des territoires (régions, France métropolitaine, etc.), si sa disponibilité se trouve limitée. Le classement traditionnel de « noblesse d'usage » du bois (bois d'œuvre, bois d'industrie puis bois énergie) n'est pas forcément le meilleur au regard de son potentiel d'atténuation du changement climatique en fonction du contexte local, au travers des trois services qu'elle rend (appelés 3S pour Séquestration, Stockage et Substitution).

L'analyse de cycle de vie (ACV) des produits permet de comparer des produits ayant des fonctions identiques, ceux-ci pouvant être constitués de matériaux différents, mais ne prend en compte ni l'adéquation entre la ressource disponible et la demande pour chaque usage, ni la variabilité des fonctionnalités rendues par les différents scénarios d'usage de cette ressource. Pour prendre en compte la disponibilité des ressources par rapport à la demande, il faut tenir compte des résultats obtenus grâce à l'analyse flux matière (AFM). Pour répondre à la question « pour une unité de bois, quelle est la chaîne de valeur la plus vertueuse sur chacun des différents impacts environnementaux et notamment le changement climatique ? », il faut pouvoir autoriser une variabilité des fonctionnalités car chaque scénario de chaîne de valeur différente produira potentiellement des fonctionnalités différentes.

Il est donc nécessaire d'avoir une approche plus holistique pour répondre à ces questions, en intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur découlant de la ressource forestière et les quantités totales produites et consommées sur un territoire donné dans leur cadre socio-économique. C'est l'objet d'une nouvelle méthode d'analyse environnementale, baptisée ACV de transition par Ventura (2022), permettant de prendre en compte la dynamique des systèmes et d'évaluer l'impact de scénarios prospectifs sur un système entier pour répondre à ces problématiques.

Matériel et méthode

La méthodologie suivie s'articulera autour de 3 axes principaux :

- Les limites du système étudié par l'ACV de transition doivent être retravaillées par rapport à celles utilisées pour l'ACV des produits ou l'AFM. Cette démarche mène à la prise en compte de multiples unités fonctionnelles et flux de référence., qui rend caduque le calcul matriciel habituellement utilisé pour résoudre les problèmes d'ACV de produits.

- La prise en compte de la temporalité dans le couplage ACV/AFM nécessitera le recours à un inventaire du cycle de vie dynamique restaurant les relations entre coproduits pour construire une base de données de processus non allouée aux produits multisortants, satisfaisant aux exigences de l'approche systémique de l'ACV de transition, et donc la construction d'une base de données adaptée pour la filière forêt-bois. Pour cela, il faudra connaître le temps de traversée d'une unité de bois à travers la filière, c'est-à-dire le nombre de pas de temps entre la mobilisation de la matière première et sa mise sur le marché comme produit fini.
- Afin d'améliorer la robustesse des données d'inventaire utilisées, une méthode de quantification des incertitudes sera développée, indépendante des choix de modélisation fait.

Résultats attendus

Une fois les verrous scientifiques levés, le cadre méthodologique préparatoire à l'application de l'ACV de transition à la filière forêt-bois en France sera réalisé (réseaux d'acteurs mis à part, relevant davantage des SHS). Les AFM précédemment développées par Boutin (2023) et le projet ADEME BACCFIRE seront utilisées comme points de départ de ce travail, de même que les scénarios de ces projets serviront de base pour modéliser la partie prospective et évaluer les évolutions temporelles des impacts environnementaux de la filière entre aujourd'hui et les horizons 2030 et 2050. Les apports méthodologiques développés lors de cette thèse pourront de la même manière (sous réserve que les développements soient compatibles dans leurs chronologies), alimenter le projet BACCFIRE, présentée par Fournier et Deleuze (2023). En particulier, la méthode de quantification d'incertitudes développée dans cette thèse pourra alimenter l'AFM réalisée dans le cadre de BACCFIRE et améliorer la robustesse de son modèle.

Conclusion et perspectives

La méthodologie développée durant cette thèse permettant la réalisation d'ACV de transition devra être répliquable à d'autres filières que la filière forêt-bois.

Cette thèse s'intégrera dans la communauté de recherche du secteur et y communiquera ses résultats comme François et Boutin (2024), et s'articulera autour de des projets de recherche déjà existants, tels que les projets ADEME Graine BACCFIRE et WOODYN (débutant en même temps que cette thèse et en élargissant son cadre, et centré sur la dynamisation du système et la révision d'indicateurs ACV dynamiques).

Références

- Académie des sciences (2024) Les forêts françaises face au changement climatique. https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/060623_foret.pdf
- François C, Boutin A (2024) Webinaire Analyse de flux de bois dans la filière Forêt-Bois, <https://clap.univ-eiffel.fr/videos/webinaire-afms-filiere-foret-bois-20240124-v1/>
- Boutin A (2023) Analyse de flux de matière de la filière forêt-bois à partir des consommations finales, EVEA, Université Gustave Eiffel. <https://hal.science/hal-04443449>
- Fournier S, Deleuze C (2023) Développement de schémas de filières génériques pour calculer la contribution du secteur forestier à l'atténuation : présentation du projet BACCFIRE et de ses liens avec la plateforme Capsis. https://capsis.cirad.fr/capsis/_media/documentation/reports/25_forem_2023_s.fournier.pdf
- Ventura A (2022) Transition life cycle assessment: A new method to face ecological transition, *Front. Sustain.*, vol. 3, p. 801668, doi : 10.3389/frsus.2022.801668