

Le projet CALIMERO se conclut avec de nouvelles approches pour l'Évaluation de la Durabilité du Cycle de Vie

- *Le projet CALIMERO a été pionnier dans le développement de méthodologies personnalisées d'Évaluation de la Durabilité du Cycle de Vie (LCSA) visant à améliorer la performance environnementale, sociale et économique des industries biosourcées en Europe.*
- *CALIMERO a perfectionné ces évaluations grâce à des simulations industrielles avancées, à de nouveaux indicateurs de biodiversité et de toxicité, ainsi qu'à l'optimisation multi-objectifs.*

Madrid, Espagne, le 21 octobre 2025 – Après quatre années de travail consacrées à l'élaboration d'une évaluation de la durabilité pour les secteurs biosourcés européens, le projet **CALIMERO** touche à sa fin. Le projet a considérablement amélioré les indicateurs sectoriels et transversaux de durabilité en appliquant des méthodes de LCSA à des études de cas industrielles réelles représentant les secteurs de la construction, du textile, de la pâte et du papier, de la biochimie et du bois. Les efforts du projet améliorent les évaluations de l'écotoxicité, de la biodiversité et de la circularité, ouvrant la voie à des calculs plus pertinents de l'Empreinte Environnementale du Produit (PEP) au sein de l'UE.

CALIMERO a développé des modèles de simulation avancés dans plusieurs secteurs, permettant aux industries de mieux comprendre les émissions, la consommation d'énergie et les flux de ressources, tout en soutenant une prise de décision plus durable. Ces simulations ont permis une compréhension sectorielle spécifique des émissions, de l'efficacité énergétique et des flux de ressources, orientant les améliorations grâce à des analyses approfondies de sensibilité et d'incertitude.

Afin d'améliorer la modélisation de la durabilité des matériaux biosourcés, **CALIMERO** a développé l'indicateur LILaC (Impact de l'utilisation des sols sur la connectivité du paysage), qui introduit la modélisation spatiale de la biodiversité dans l'analyse du cycle de vie pour mieux mesurer les impacts écologiques. De plus, le projet a utilisé deux ensembles de facteurs de caractérisation — pour la toxicité humaine et l'écotoxicité — afin d'évaluer les modèles prédictifs lorsque les données sont difficiles à obtenir.

CALIMERO a également intégré l'Évaluation Sociale du Cycle de Vie (S-LCA) et le Coût du Cycle de Vie (LCC) dans sa méthodologie, en s'appuyant sur des simulations industrielles de haute fidélité et des approches d'apprentissage automatique. Le cadre S-LCA permet de quantifier les impacts sociaux tels que la création d'emplois et la santé au travail dans des scénarios de production simulés. Parallèlement, le LCC analyse les résultats économiques, évaluant la rentabilité, les dépenses d'exploitation et les retours sur investissement. Le projet a ainsi permis aux industries européennes d'intégrer des évaluations sociales et économiques fondées sur les données dans leurs stratégies de durabilité.

Concernant l'amélioration de la mesure de la circularité des produits biosourcés, **CALIMERO** a réalisé des progrès significatifs. Le projet a comparé différentes méthodes, en a souligné les limites et a expliqué dans quels cas chacune est la plus appropriée. Les approches d'ACV ont également été comparées aux indicateurs de circularité afin d'identifier les combinaisons les plus efficaces pour évaluer les stratégies circulaires, telles que l'augmentation du contenu recyclé, l'amélioration de la collecte ou le renforcement de la valorisation énergétique. **CALIMERO** a

aussi élaboré une approche méthodique pour évaluer les risques potentiels d'approvisionnement des produits biosourcés à travers un nouveau cadre et outil de criticité. En intégrant des données de processus dépendantes du temps dans les bases de données, CALIMERO a amélioré l'évaluation dynamique de l'empreinte carbone en tenant compte d'éléments essentiels tels que le stockage du carbone et les émissions différées des produits biosourcés.

Afin d'équilibrer les objectifs de durabilité parfois contradictoires — tels que les bénéfices sociaux, les coûts et les impacts environnementaux, CALIMERO a utilisé l'Optimisation Multi-Objectifs (MOO) testée dans plusieurs études de cas. Un algorithme évolutionnaire métaheuristique en Python a été appliqué au secteur du bois, et une méthode discrète à contrainte epsilon a été utilisée pour l'industrie textile. Ces exemples démontrent comment la MOO peut être utilisée pour identifier les processus optimaux et explorer les compromis dans la LCSA grâce à des outils informatiques avancés.

Grâce à ces techniques d'évaluation de durabilité du cycle de vie, CALIMERO a pu démontrer des réductions réelles des émissions de gaz à effet de serre, des impacts toxiques et des coûts d'exploitation des entreprises biosourcées, tout en augmentant le potentiel de création d'emplois.

CALIMERO a également identifié des opportunités spécifiques et transversales de synergies industrielles et d'utilisation circulaire des ressources, telles que la réutilisation des déchets textiles comme matière première pour les matériaux de construction ou la valorisation des sous-produits de la pâte et du papier pour la production biochimique. Cela met en évidence le potentiel encore inexploité de l'utilisation en cascade, de la récupération des ressources et de la résilience économique au sein des industries biosourcées.

Le projet a produit un ensemble final de lignes directrices et de cadres de suivi destinés aux parties prenantes sectorielles, aux praticiens de la LCSA et aux décideurs politiques, afin de suivre efficacement les progrès en matière de durabilité. En intégrant des cadres de suivi alignés sur le Système de Suivi de la Bioéconomie de l'UE et en promouvant des améliorations de la méthode PEF, CALIMERO contribue à faire progresser l'industrie biosourcée européenne, conformément à la vision du Pacte Vert européen pour une bioéconomie équitable et circulaire.

Les activités menées dans le cadre de CALIMERO ont conduit à la formulation de sa Théorie du Changement, un cadre stratégique expliquant comment des actions ciblées en matière d'optimisation des processus, de transparence des données, de collaboration et de demande équilibrée de produits biosourcés peuvent susciter des transformations dans les secteurs de la bioéconomie européenne. Elle comporte quatre axes clés : optimisation régénérative, intégration d'évaluations complètes de durabilité du cycle de vie, collaboration et gouvernance adaptative, et équilibre entre viabilité économique et responsabilité environnementale et sociale. La Théorie du Changement aidera les parties prenantes des industries biosourcées — et au-delà — à comprendre les changements, incitations, pénalités et boucles de rétroaction qui influencent le comportement industriel, favorisant ainsi le progrès circulaire et durable après la fin du projet CALIMERO.

À propos de CALIMERO

CALIMERO est un projet européen dont l'objectif est de créer un cadre commun pour les méthodologies d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de certains secteurs des industries biosourcées. L'évaluation de leurs processus permettra d'identifier les principales sources de pollution et d'analyser les solutions potentielles.

Le consortium CALIMERO, composé de 12 partenaires issus de sept pays, réunit une expertise provenant des

milieux de la recherche, de l'industrie et des politiques publiques. Coordonné par Contactica, le projet couvre cinq secteurs clés : construction, bois, textile, pâte et papier, et biochimie. Avec un budget total de 3 518 900 €, le projet se conclura en 2025, après avoir posé les bases de pratiques et d'outils de durabilité améliorés qui continueront à guider et à renforcer les industries biosourcées à travers l'Europe.

Pour plus d'informations sur le projet **CALIMERO**, contactez:

Coordinatrice : Lucia.garcia@contactica.es

Responsable communication: Estibaliz.garmendia@contactica.es