



HAL
open science

DissipaLoop: Évaluation de l'impact des stratégies d'économie circulaire en tenant compte de la dissipation des ressources dans l'analyse du cycle de vie

Jair Santillan Saldivar, Stéphanie Muller, Antoine Beylot, Emmanuelle Cor,
Elise Monnier

► To cite this version:

Jair Santillan Saldivar, Stéphanie Muller, Antoine Beylot, Emmanuelle Cor, Elise Monnier. DissipaLoop: Évaluation de l'impact des stratégies d'économie circulaire en tenant compte de la dissipation des ressources dans l'analyse du cycle de vie. Journée technique: L'éco-conception pilotée par la stratégie fin de vie, May 2022, Solaize, France. cea-04662934

HAL Id: cea-04662934

<https://cea.hal.science/cea-04662934>

Submitted on 26 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DissipaLoop: Évaluation de l'impact des stratégies d'économie circulaire en tenant compte de la dissipation des ressources dans l'analyse du cycle de vie

Jair Santillán-Saldivar^{1,2}, Stéphanie Muller², Antoine Beylot², Emmanuelle Cor¹, et Elise Monnier¹

¹Univ. Grenoble Alpes, CEA, Liten, 38000, Grenoble, France

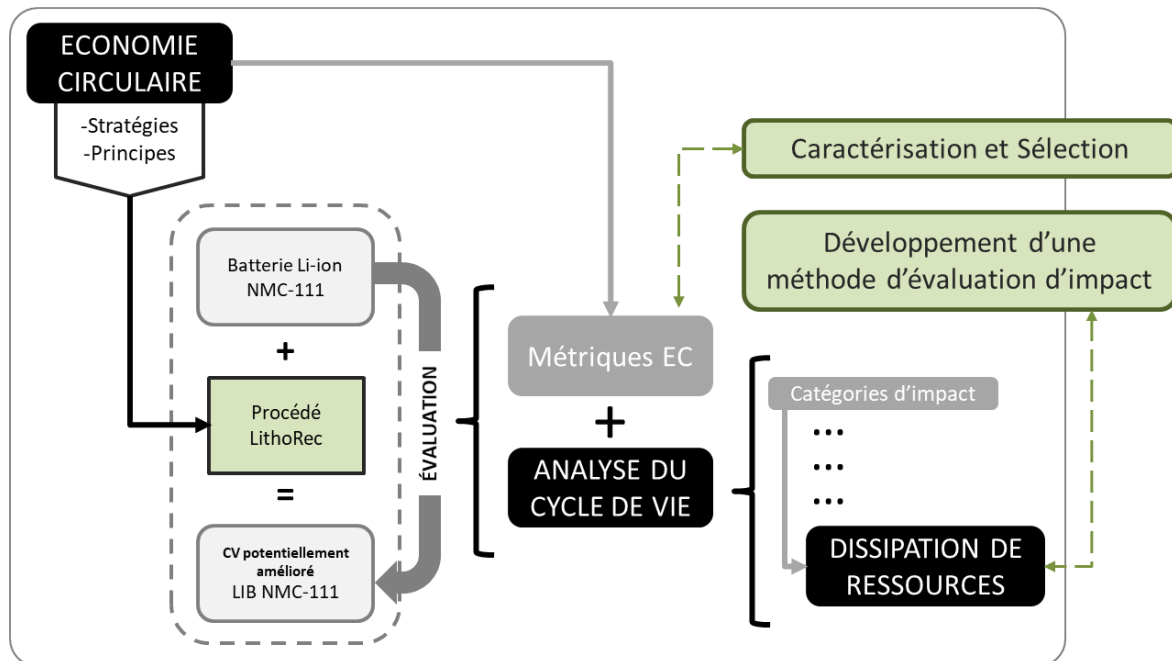
²BRGM, F-45060 Orléans, France

Les demandes croissantes de ressources critiques essentielles à la transition énergétique ont conduit à l'élaboration de stratégies qui relèvent du paradigme de l'économie circulaire (EC). L'analyse du cycle de vie (ACV) est proposée pour évaluer les impacts des stratégies d'EC et on peut dire qu'elle est en mesure de soutenir les processus décisionnels liés aux domaines de protection (AoP) de la qualité des écosystèmes et de la santé humaine ; toutefois, le même niveau de consensus n'est pas applicable à la mesure des impacts dans l'AoP des ressources naturelles. Diverses méthodes traitent des impacts de l'extraction des ressources minérales, en se concentrant sur les questions d'épuisement des ressources et de criticité ; cependant, la dissipation des ressources (RD) reste en discussion : il existe un nombre limité de propositions pour évaluer les impacts des flux de ressources qui ne sont plus accessibles aux futurs utilisateurs.

Le projet DissipaLoop est financé par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ; il vise à fournir une méthode intégrée pour analyser la performance environnementale des stratégies d'EC, en particulier les boucles de recyclage, et comment intégrer le concept de RD dans cette analyse. Au cours de la première étape du projet, une revue de la littérature a permis de développer un cadre méthodologique qui a aidé à identifier les écarts et à fournir des recommandations sur l'évaluation des stratégies d'EC à travers l'ACV. Parallèlement, une extension des études précédentes sur les métriques de l'EC, suivie d'un processus de sélection multicritères, a permis d'identifier sept métriques susceptibles d'être mises en œuvre dans le cadre de DissipaLoop. De plus, une exploration des méthodes actuelles d'évaluation de l'impact de la dissipation de ressources a soutenu la décision de développer une nouvelle approche orientée à la perte de valeur potentielle due à la dissipation.

Actuellement, le développement méthodologique de la proposition intégrée est en cours de formalisation en vue de son test et de son application. Dans le cadre du projet, une étude de cas sur le cycle de vie de la batterie lithium-ion (LIB) NMC-111 a été sélectionnée pour vérifier son applicabilité et sa capacité à produire des informations pertinentes. Une attention particulière est donnée à l'étape du recyclage dans le cycle de vie, avec l'objectif de mesurer la contribution du processus LithoRec (recyclage par hydrométallurgie) à l'atténuation potentielle de l'impact global.

Mots-clés: Économie circulaire, Analyse du cycle de vie, Dissipation de ressources



Cadre pour le déroulement du projet DissipaLoop

DissipaLoop: Impact evaluation of circular economy strategies considering resource dissipation within life cycle assessment

Jair Santillán-Saldivar^{1,2}, Stéphanie Muller², Antoine Beylot², Emmanuelle Cor¹, and Elise Monnier¹

¹Univ. Grenoble Alpes, CEA, Liten, 38000, Grenoble, France

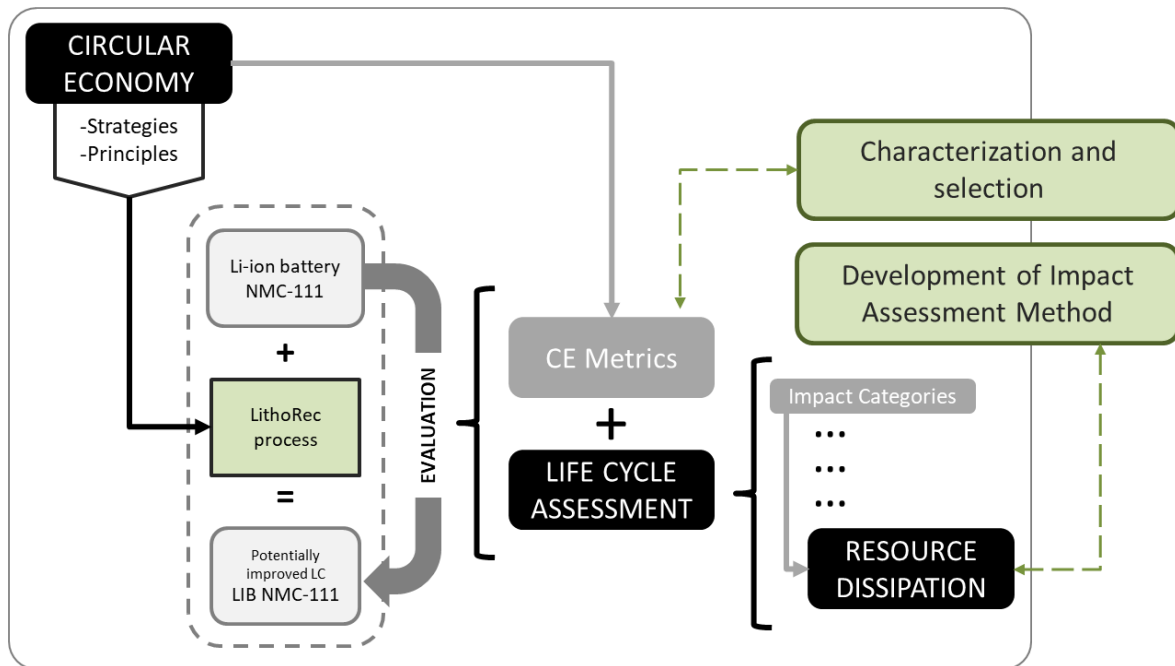
²BRGM, F-45060 Orléans, France

The increasing requirement for critical resources key to the energy transition led to the development of strategies that fall under the paradigm of the Circular Economy (CE). Life cycle assessment (LCA) is proposed to evaluate the impacts of CE strategies and it is arguably able to support decision-making processes related to the Areas of Protection (AoP) Ecosystem Quality and Human Health; however the same level of consensus is not applicable when measuring impacts in the AoP Natural Resources. Various methods address the impacts of mineral resource extraction, focusing on the questions of resource depletion and criticality; however, Resource Dissipation (RD) remains under discussion: there is a limited number of proposals to assess the impacts of resource flows no longer accessible to future users.

The DissipaLoop project is supported by the French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA) and the French Geological Survey (BRGM); it aims to provide an integrated method to analyse the environmental performance of CE strategies, specifically recycling loops, and how to integrate the concept of RD in this analysis. During the first stage in the project, a literature review resulted in the development of a methodological framework that helped identify gaps and provide recommendations on the evaluation of CE strategies through LCA. In parallel, an extension of previous reviews on CE metrics, followed by a multi-criteria selection process helped identifying seven metrics with potential to be implemented as part of DissipaLoop. Moreover, an exploration of current RD impact assessment methods supported the decision to develop a novel approach focused on potential lost value due to dissipation.

Currently, the methodological development of the integrated proposal is being formalized in preparation for testing and application. As part of the project, a case study on the life cycle of a Lithium-ion battery (LIB) NMC-111 was selected to verify its applicability and capacity to produce relevant information. Special focus is given to the recycling stage in the life cycle, with the objective to measure the contribution of the LithoRec process (recycling through hydrometallurgy) to the overall potential impact mitigation.

Keywords: Circular economy, Life cycle assessment, Resource dissipation



Framework for the development of the DissipaLoop project