

# SCORELCA

## ***Appel d'offre n° 2020-04***

**Production d'ICV pour les procédés de recyclage des batteries (sur les 3 filières principales: traitement à haute température (pyrométallurgie), traitement mécanique (broyage), traitement chimique (hydrométallurgie))**

Date limite d'envoi des réponses email et dépôt sur le site :

**Mardi 2 novembre 2021**

### Contexte :

L'impact du recyclage des batteries des véhicules électriques est un enjeu très important pour le déploiement de la mobilité électrique et les problèmes de disponibilités des ressources. L'intégration de cette phase dans les ACV est difficile du fait de filières de recyclage encore peu industrialisées à grande échelle et du manque de communication de données d'entrées dans un secteur très concurrentiel.

L'objectif de cette étude est de produire des briques ICV du recyclage des **batteries Li-ion des véhicules électriques**. Après une description des différents procédés et filières existants et un état de l'art sur les données disponibles, on tentera de collecter des données. On pourra alternativement utiliser des modélisations, des proxys et des publications concernant des pilotes de différents procédés impliqués dans les filières de valorisation pour pallier les manques de données des recycleurs. L'objectif sera de fournir des ICV transparents pour l'ACV, avec une évaluation de la qualité des données et des **intervalles de confiance quantifiés**.

## Objectifs

---

- Faire un état des lieux des filières et procédés existants et en développement, des données existantes et utilisées et en évaluer la robustesse
- Pallier le manque de données des recycleurs en développant des ICV de qualité pour le recyclage des batteries
- Fournir les données au format ILCD, incluant les informations non-ICV attendues.

## Contenu de l'étude et plan de travail

---

### 1. Modélisation

Au regard du champ défini ci-dessus, pour chaque ICV souhaité à la fin de l'étude, il s'agira tout d'abord de produire un système spécifique correspondant à la valorisation des batteries en fin de vie actuelle et, dans la mesure du possible, à la fin de vie prospective si des évolutions sont attendues à un horizon de quelques années (notamment en lien avec les ambitions françaises et européennes en matière de batteries). De ce fait, chaque système sera paramétré pour refléter les alternatives appropriées.

Ce travail sera réalisé à partir d'une revue bibliographique générale. On pourra utiliser le rapport CNI ou RECORD sur le sujet, ainsi que les publications générales scientifiques et techniques (hors ACV) concernant la valorisation des batteries.

Une réunion de lancement aura lieu une fois que le prestataire aura avancé les travaux de cette phase. Les filières seront discutées pendant cette réunion, avant leur approfondissement.

Plusieurs scénarios seront pris en compte pour le recyclage des métaux en sortie en faisant varier notamment les pertes/rendement, la qualité, le métal substitué... Pour chacune des filières, on inclura une version "réglementaire actuelle 50%" (le périmètre des 50% sera précisé) et une vision meilleures pratiques incluant le recyclage du lithium. On évaluera la possibilité de fournir une version « paramétrable » en terme de pourcentage de matériaux recyclés/valorisés pour pouvoir s'adapter à l'évolution de la réglementation.

La prise en compte dans la valorisation du traitement d'éléments autres que les cellules comme le BMS, les cartes électroniques ou l'enveloppe sera précisée.

On déterminera aussi les données qui varient lorsque l'on modifie le périmètre géographique du procédé.

On cherchera à identifier quelles étapes/procédés semblent les plus important(e)s et quelles étapes pourraient être négligeables. Si les étapes négligeables étaient conditionnées par des paramètres, alors ces paramètres seraient retirés.

La dimension économique (rentabilité ou non) de la filière de recyclage ne sera pas considérée car le recyclage est une obligation réglementaire. Et on fera l'hypothèse que les filières peuvent être suffisamment approvisionnées (fonctionnement « nominal »).

On générera ainsi un besoin initial d'ICV élémentaires (modulaires), et en données primaires, en regard de la description des filières servant à générer les ICV objets de l'étude. Cette partie sera présentée dans un rapport.

Un point d'étape aura lieu à ce stade, présentant l'avancement méthodologique.

## 2. Revue bibliographique

Il s'agira de réaliser un état de l'art des ICV élémentaires et des données primaires existants en ACV (dans les bases de données EI, GaBi, ILCD, modèle GREET, modèle Bloomberg et PEF notamment) pour alimenter les modélisations élaborées à la phase précédente.

Cette phase commencera après la phase 1, en léger décalage. Toutefois, on pourra tenir compte de ce travail pour alimenter le niveau de détail de la modélisation qui sera produite en phase 1. En effet, il s'agit que les phases 3 et 4 soient faisables.

On identifiera au passage les ICV et autres données utilisées aujourd'hui dans les études publiées dans la littérature scientifique (Science Direct, Scopus, etc.), dans la littérature spécialisée (p. ex. Institut du Nickel), dans les ICV PEF, et dans les données industrielles (p. ex. Umicore, Veolia) sur le sujet : quelles sources, quelle qualité, quelles limitations...

L'analyse de cette bibliographie permettra d'identifier la qualité de ces ICV élémentaires et des données primaires utilisés, et de repérer ceux (ICV et données primaires) qui pourraient éventuellement être réutilisés par la suite au sein des systèmes décrits en première partie.

Qu'est-ce qui peut être modélisé par des procédés génériques ou existants ? Qu'est-ce qui est spécifique à ces procédés de recyclage des batteries ?

A ce stade, on évaluera si les ICV élémentaires et données primaires identifiés remplissent les besoins initiaux de données, ainsi que les insuffisances ou manques de données (« data gaps »).

## 3. Production des modélisations dans Simapro

Les ICV élémentaires et données primaires identifiés et utilisables seront utilisés pour produire les modélisations des filières dans Simapro, selon le modèle décrit en phase 1.

Les données manquantes seront complétées (mise en œuvre des recommandations du projet « Modélisation en ACV des données manquantes » de SCORELCA) **afin que les ICV de la valorisation des batteries soient d'une qualité suffisante pour être utilisés dans des ACV comparatives de filières de fin de vie.**

Une collecte de données concernant un (ou plusieurs) procédé(s) spécifique(s) des filières étudiées pourra être envisagée par les prestataires dans la mesure où ce qui est collecté peut donner source pour chaque procédé à un ICV élémentaire décrivant ce procédé, public et utilisable dans le rapport, même si ce procédé est modélisé sous la forme modulaire, i.e. « cradle to gate », donc anonymisée. SCORELCA pourra accompagner les prestataires lors de la collecte pour motiver les fournisseurs de données envisagés à fournir leurs données.

L'offre intégrera une charge de travail pour la collecte et la genèse d'un ICV modulaire correspondant à un fournisseur de données. Cette charge de travail sera sollicitée en tant que de besoin. Les fournisseurs de données à solliciter seront proposés dans l'offre et discutés lors de la réunion de lancement.

La modélisation de chaque filière sera réalisée de la façon la plus homogène possible, notamment au niveau des modèles amont et aval utilisés (production d'énergie, transports...). Cela peut nécessiter des adaptations à certains ICV modulaires existants.

La méthode utilisée pour établir les ICV utilisés dans la modélisation sera décrite (proxys, pilotes, bibliographie, calcul, dire d'expert...). La qualité et incertitude des données utilisées seront estimées.

Les ICV élémentaires utilisés seront exportés au format ILCD, tenant compte du fait que les membres de SCORELCA ont tous une licence d'Ecoinvent.

Les données primaires seront fournies dans MSExcel avec leur description.

Les modélisations des filières dans Simapro seront livrées après export de la modélisation Simapro au format CSV.

Le rapport décrira ce qui a été fait, ainsi que les raisons ayant soutenu les choix de valeur. Le rapport est le seul livrable qui sera communiqué au public par l'intermédiaire du site Web de SCORELCA. Les autres livrables ne seront disponibles que pour les membres de SCORELCA.

#### **4. Production des ICV au format ILCD**

Une réunion intermédiaire n°2 présentera la variation des ICV souhaités en fonction des paramètres, avec une analyse de contribution permettant de comprendre les résultats. Cette analyse sera intégrée dans le rapport final.

Les ICV agrégés des différentes filières souhaitées (un ICV par filière) seront établis au format ILCD pour un jeu de valeurs des paramètres qui sera déterminé en réunion intermédiaire n°2 avec les membres, incluant les informations non-ICV, afin qu'ils puissent être importés dans Gabi et Simapro.

L'ensemble du travail sera réalisé pour permettre une vérification par un expert extérieur afin que les feuilles de données ILCD puissent inclure le rapport de vérification. Cette vérification, qui serait réalisée en une fois à la fin du travail pour l'ensemble des ICV produits est en option,

et sera chiffrée en option. Le prestataire fournira un processus permettant de réaliser éventuellement cette vérification, proposera des intervenants pour réaliser la vérification, et fournira un ordre de grandeur à cette vérification.

Le prestataire, au cours de la réunion intermédiaire n°2, présentera si, selon lui, il y a un intérêt à réaliser cette vérification – notamment vue la qualité attendue des ICV livrés en réunion finale.

Une réunion finale permettra de présenter les ICV finaux et l'ensemble de la méthodologie les supportant, incluant la vérification, si l'option a été retenue.

Si les ICV au format ILCD sont vérifiés, ils pourront être mis à disposition publiquement par SCORELCA sur son site Web.

Les risques d'ores et déjà identifiés quant à l'aboutissement du travail, seront spécifiés dans l'offre (ex. difficultés d'accès aux données, faiblesse de la bibliographie, etc.). De plus, les voies de sorties envisageables seront proposées.

## Réunions

---

Participation à quatre réunions de travail à Paris:

- Lancement (incluant une présentation du plan de travail détaillé et le rapport de lancement),
- Intermédiaire 1 et 2,
- Finale (incluant le rapport final provisoire et la synthèse provisoire).

Pour chacune de ces réunions, l'équipe préparera des supports de type PPT ou PDF.

Enfin, l'équipe organisera une **réunion de restitution** d'une heure environ par **web conférence** (système supporté par SCORE LCA si nécessaire). Cette réunion réalisée après la réunion finale aura pour but de présenter les résultats détaillés de l'étude à l'ensemble des membres actifs, des membres partenaires et de toute personne que SCORE LCA souhaitera inviter.

## Livrables exigés

---

- 1 rapport de lancement en français ou en anglais,
- 1 rapport intermédiaire en français ou en anglais,
- 1 rapport final en français,
- 1 jeu de transparents en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude,

- 1 synthèse scientifique d'environ 5000 mots (résumé + contenu scientifique détaillé de l'étude) en français,
- 1 synthèse scientifique d'environ 5000 mots (résumé + contenu scientifique détaillé de l'étude) en anglais.
- Animation d'un webinar d'une heure pour les membres, en français (anglais possible) à la fin du projet
- Les ICV élémentaires utilisés au format ILCD
- Les ICV finaux au format ILCD + les informations non-ICV demandées par ILCD.
- Les données primaires dans MSEXcel avec leur description.
- Les modélisations des filières dans Simapro au format CSV.

## Durée de l'étude

---

**9 à 12 mois environ.** La réunion de lancement aura lieu fin 2021 ou début 2022 à Paris ou par visio conférence selon le contexte sanitaire.

## Cadre budgétaire

---

**35 000 Euros HT.** L'offre pourra intégrer des options éventuelles à discuter.

## Remarques

---

Si le contenu du travail réalisé le permet, l'équipe retenue pourra se voir proposer de participer, à la demande de SCORE **LCA**, à des actions de valorisation des résultats acquis au terme de ce projet (préparation de publications, participation à des séminaires...) : intégrer une partie couvrant ce point au sein de l'offre (incluant votre réflexion sur les moyens de valorisation).

L'équipe proposée dans la réponse devra être celle qui réalise l'étude. La modification de l'équipe candidate après le dépôt de la réponse pourra remettre en cause le choix des membres de SCORE **LCA**.

## Dépôt des projets

---

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le formulaire disponible sur le site de SCORELCA : [www.scorelca.org](http://www.scorelca.org)

**Attention les réponses sont limitées à 30 pages !**

Les réponses sont à retourner pour le **mardi 2 novembre 2021** dernier délai.

Chaque dossier doit impérativement être fourni :

- par dépôt à l'adresse :

<https://www.scorelca.org/scorelca/appels-offres.php>

- ET par courriel à :

[contact@scorelca.org](mailto:contact@scorelca.org)

## Evaluation des réponses

---

Au-delà de la conformité des réponses aux consignes mentionnées ci-dessus et au modèle de réponse demandé par SCORELCA, les principaux critères d'évaluation seront la qualité et l'argumentation de la réponse, les compétences de l'équipe candidate et particulièrement ses connaissances concernant la fin de vie des batteries et les différentes filières de recyclage. Une maîtrise et expérience de réalisation d'ACV dans le secteur du recyclage (expériences, publications, etc.) sera nécessaire. La qualité et la disponibilité du personnel mis à disposition pour la réalisation du projet seront également évaluées.

De plus, l'évaluation valorisera la complémentarité des compétences mises en œuvre.

Enfin, l'aspect pédagogique du projet sera un élément différenciant.