

welcop X Ailcop



Atelier 2

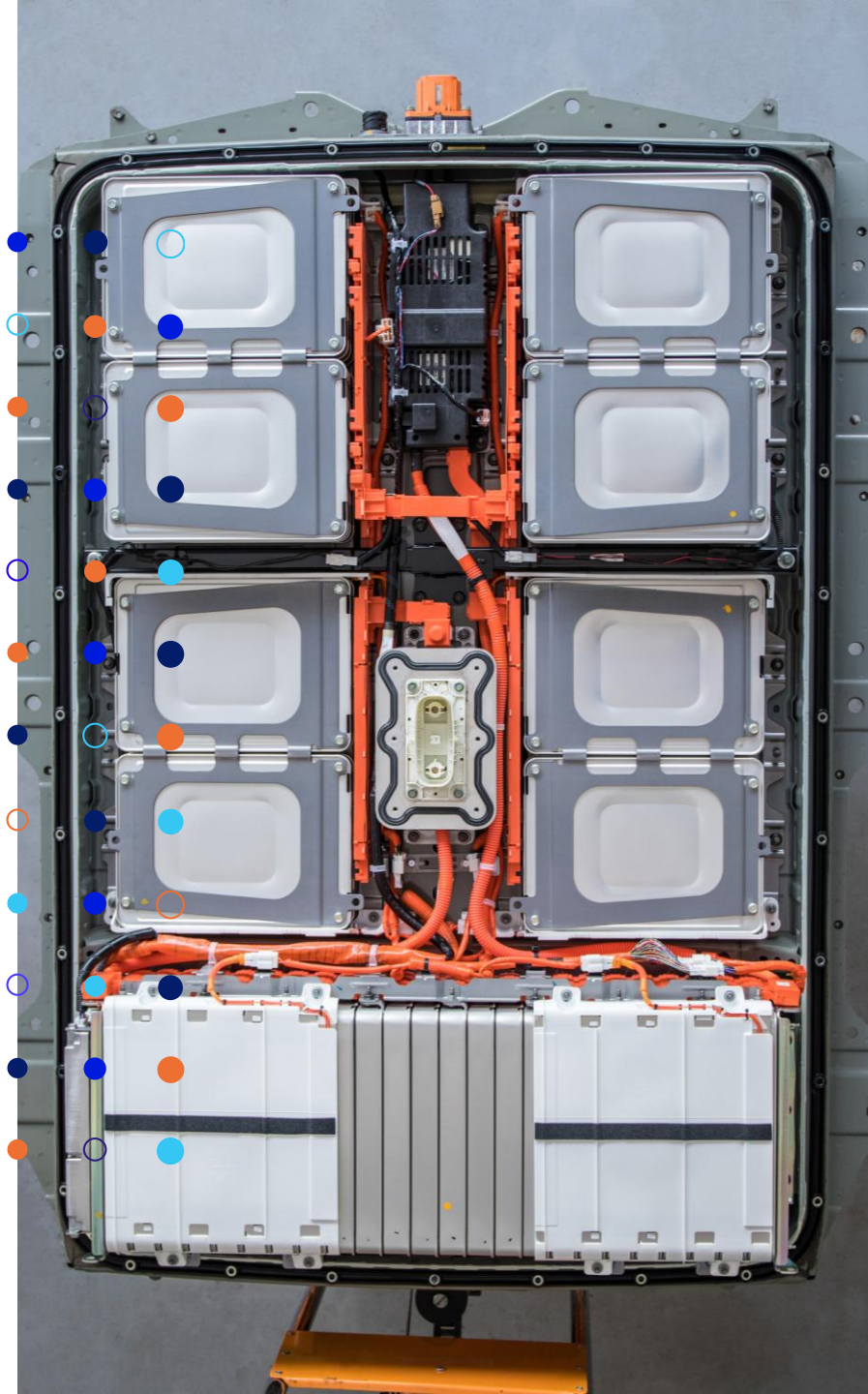
05/03/2026



Co-funded by
the European Union



Région
Hauts-de-France





Sommaire

1 **Projet BATTERS phase 2**

2 **ACV/PCF d'une batterie: Méthodologie actuelle et à venir**

3 **Atelier commun 1**

4 **Base de données BATTERS V2: présentation et points chauds**

5 **Atelier commun 2**

6 **Conclusion et suite**

Plateforme BATTERS

1. Module ACV

Structurer et fiabiliser les données d'impact



ACV Collaborative

Scope modulable

Données génériques, primaires, fournisseurs

Visualisation et analyse des résultats

automne 2026

2. Module eco-design

Identifier et activer des boucles locales de valeur



Analyse ACV comparative

Scénarios économie de la fonctionnalité

Guide éco-conception

Criticité des ressources

été 2027

3. Module transversal

Connecter les acteurs et fluidifier la coopération.



Annuaire interactif

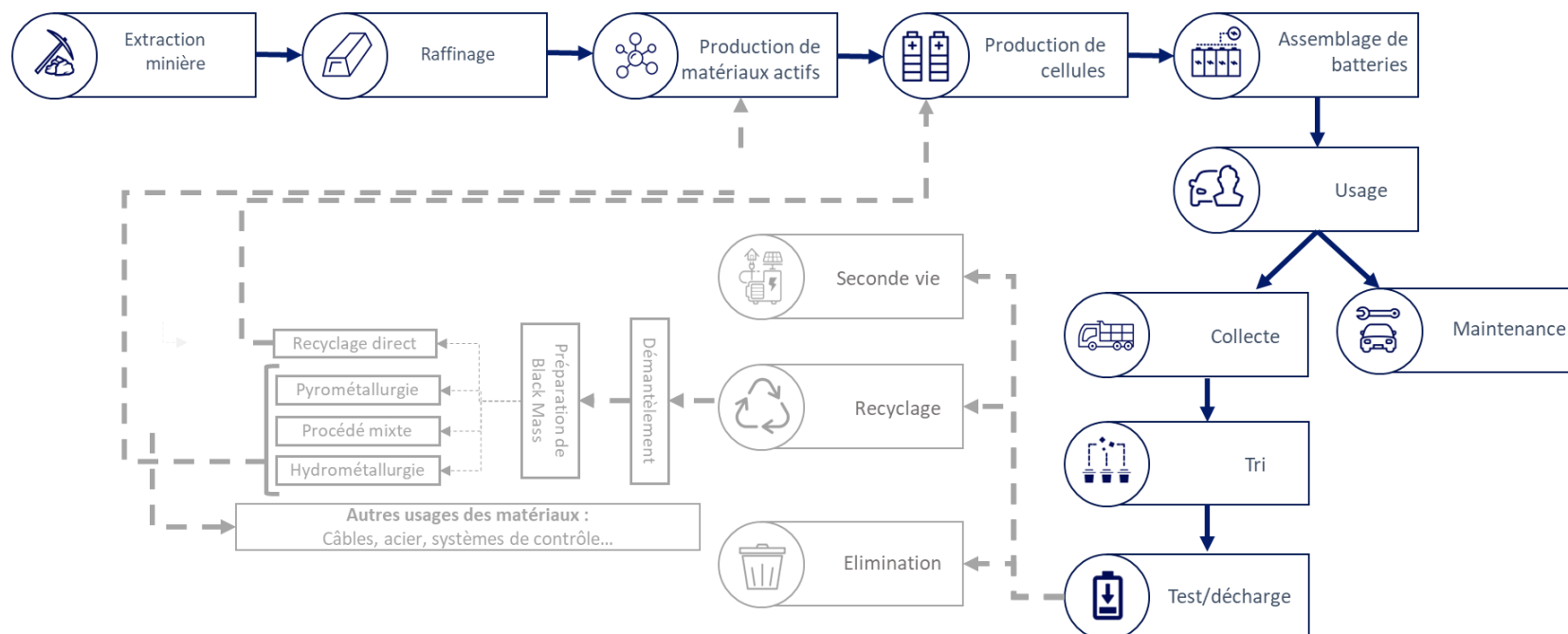
Structuration des données

Partage des inventaires et données

Mise en relation

été 2028

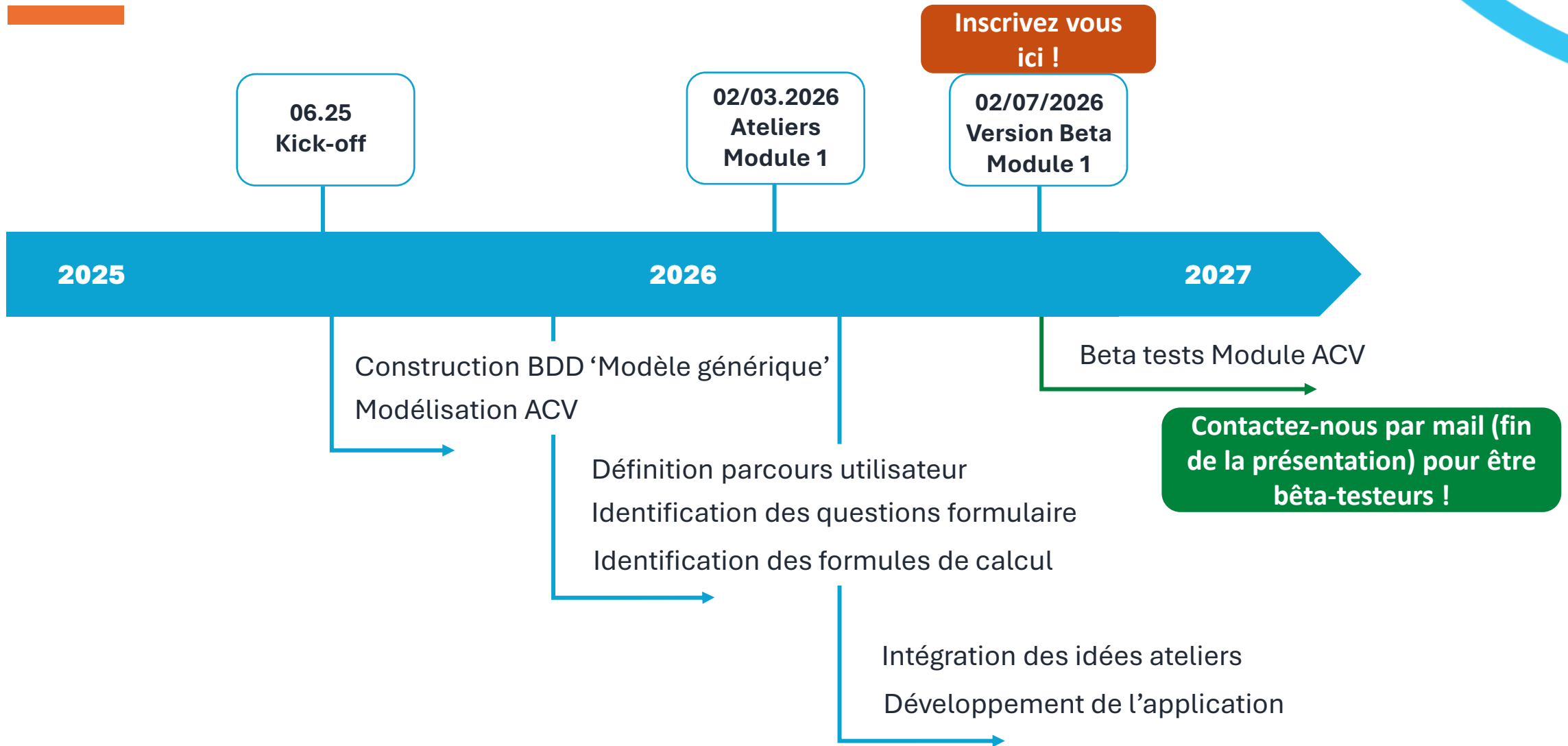
Module ACV : collecte de données et calcul d'impacts



Données du cycle de vie par étape

- Données génériques
- Saisie données primaires
- Saisie données ACV
- Invitation d'un collaborateur

Module ACV : Avancement



Etude de filière



Cofinancé par
l'Union européenne



Région
Hauts-de-France

Analyse de maturité de la filière batterie dans le cadre du projet BATTERS Phase 2

Introduction

Ce questionnaire, inscrit dans le cadre du **projet BATTERS Phase 2**, s'adresse à **l'ensemble** des acteurs de la **filière batterie** pour mieux comprendre les pratiques actuelles et les principaux enjeux liés notamment aux aspects de circularité et criticité (matières recyclées, déchets, approvisionnement ...), aux calculs d'impacts environnementaux, ainsi qu'à la nouvelle réglementation batteries.

Les résultats de ce sondage permettront de :

- Identifier les besoins, pratiques et priorités des acteurs de la filière
- Intégrer ces besoins dans la plateforme collaborative BATTERS

Faciliter l'élaboration de démarches collectives et renforcer la dimension régionale

Prend le questionnaire [ici](#)!

Sommaire

1 Projet BATTERS phase 2

2 ACV/PCF d'une batterie: Méthodologie actuelle et à venir

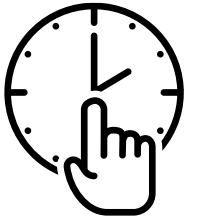
3 Atelier commun 1

4 Base de données BATTERS V2: présentation et points chauds

5 Atelier commun 2

6 Conclusion et suite

Calculer les impacts d'une batterie ACTUELLEMENT



Champ d'étude et inventaire

Calcul des impacts

Interprétation des impacts

Unité fonctionnelle
Qu'est-ce qu'on étudie ?

Objectifs
*Qu'est-ce qu'on veut faire ?
Pourquoi ?*

Frontière du système
Qu'est-ce qu'on inclue ?

Collecte de données de
premier plan

Méthodologie d'analyse
d'impacts liée au cadre
de conformité

Comment faire les calculs ?

Données d'arrière plan

Quelle base des calculs utiliser ?

Identification des points chauds
D'où viennent les impacts (factuel) ?

Interprétation des résultats
*Quels sont les origines des points
chauds ?*

Conclusions selon l'objectif
*Comment réduire les impacts ?
Rédaction d'un rapport d'analyse*



Cadre méthodologique – Conformité de l'analyse

Cadre ISO 14040/14044

Cadre Product Environmental Footprint (PEF)

Géographie

Référence internationale

Référence européenne

Données
d'arrière-plan

Choix libres (cohérence
méthodologique)

EF dataset, sinon autres à justifier,
compatible CFF

Méthode d'analyse
d'impact du cycle de
vie

Choix libres (ReCiPe, ILCD 2011
midpoint, EF, TRACI (US), CED, CML,
IMPACT World+)

EF3.1 obligatoire

Fin de vie / Recyclage

Flexible (cohérence
méthodologique)

Allocation PEF via
Circular Footprint Formula

Objectif

Cadre générique, cohérence
des choix méthodologiques

Focus sur la comparabilité, cohérence et
crédibilité des impacts des produits



Base de données d'arrière-plan actuelles

Base de données EF

Autres bases de données

Conformité

ISO 14040 / 14044
Allocation PEF

ISO 14040 / 14044
PEF **SI** ajustée allocation PEF

Droit de licence (02.2026)

EF 3.1 publique jusqu'à 31/12/2025
En attente de EF4.0 (retardé)

Selon licence privé/publique

Couverture batterie

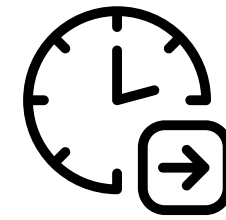
Données EF 3.1 très limitées,
besoin de proxy ou modélisation

Variable selon base de données,
besoin de proxy ou modélisation

Aucune base de données d'arrière-plan **exhaustive pour réaliser l'ACV d'une batterie**

Données sur le **recyclage** des batteries disponibles dans la [base de données BATTERS](#)

Calculer les impacts d'une batterie DEMAIN



Nouveau cadre méthodologique

Réglementation
(UE) 2023/1542

Empreinte carbone

Nouveau PEFCR
Batterie (en cours)

- ⇒ Règles PEF spécifiques aux batteries
- ⇒ Basées sur règles similaires
- ⇒ 16 catégories principales minimum

Données d'arrière-plan spécifiques aux batteries

EF 4.0 ?

Données BATTERS v2



Méthodologie empreinte carbone spécifique

(EU) 2023/1542 = basé sur cadre EF et spécifique aux batteries

Catégories d'impact

Empreinte carbone

LCIA

EF3.1, climate change, total

Unité fonctionnelle

définie

Fin de vie

Allocation CFF

Vérification

Par organisme notifié
Publication d'un rapport interne et public

Découvrez nos articles détaillés !

Empreinte carbone

Réglementation

Spécifications des données

Données primaires (company-specific datasets)

3 choix

- Partage d'inventaire
- Données agrégé interne
- Donnée agrégée par consultant

Données secondaires (secondary datasets)

Données du « datastock » mises à disposition sur LCDN (en attente)

- EF-compliant dataset sur LCDN, avec électricité ajusté
- EF-compliant dataset d'une autre source
- Donnée utilisant des flux ILCD

La donnée doit être intégrable au modèle
⇒ **Doit suivre les mêmes règles que le reste pour les données d'arrière plan**

Qualité des données (DQR) à calculer



Base de données BATTERS V2 vs autres

BATTERS V2

Autres bases de données non-EF

Compatibilité
EF

Basé sur état de l'art et modélisé avec EF
datasets et EF-compliant dataset de LCDN
⇒ Conformité EF autant que possible

En majorité, non conforme EF

DQR

Conforme EF

DQR propre à chaque BDD

Disponibilité

Plateforme BATTERS

Différents logiciels

Couverture
batterie

Données **spécifique** batteries,
couvrant tout le cycle de vie,
progressive (NMC, LFP, ...)

Données nécessitant proxy ou modélisation
pour compléter les manques de données

Evolution

Datasets **à la demande**

Dépendant des mises à jour

En création

Sommaire

- 1 Projet BATTERS phase 2
- 2 Méthodologie actuelle et à venir ACV/PCF d'une batterie
- 3 Atelier commun 1 : Défis, méthodes et base de données**
- 4 Base de données BATTERS V2: présentation et points chauds
- 5 Atelier commun 2
- 6 Conclusion et suite

Sommaire

- 1 Projet BATTERS phase 2
- 2 Méthodologie actuelle et à venir ACV/PCF d'une batterie
- 3 Atelier commun 1
- 4 Base de données BATTERS V2: présentation et points chauds**
- 5 Atelier commun 2
- 6 Conclusion et suite

Etat de l'art des données spécifiques aux batteries

Base des données BATTERS v2

Identification de la granularité souhaitée

Identification des procédés primaires

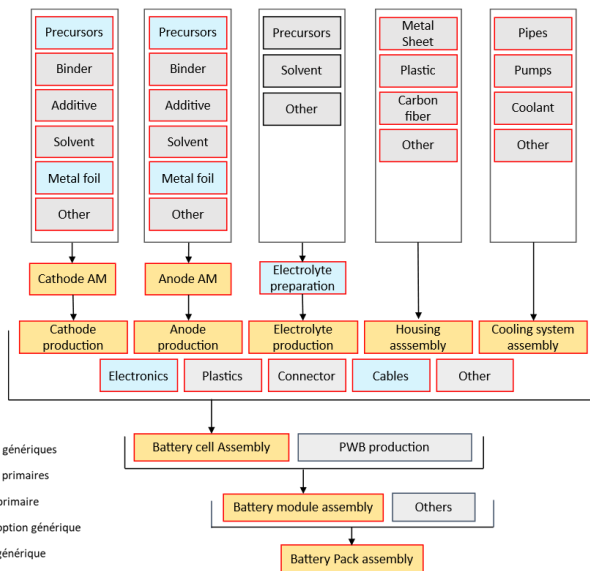
Identification des étapes et sous-étapes

Construction de l'inventaire de cycle de vie

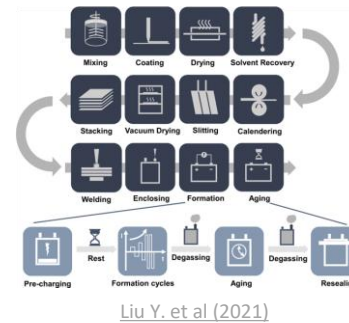
Identification des datasets

Analyse points chauds

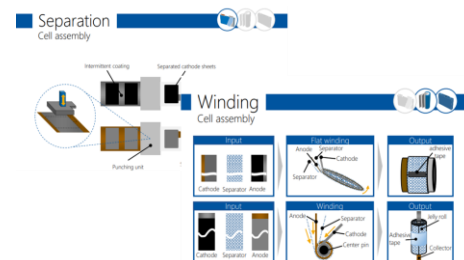
Exigences données minimum



Etapes et sous étapes de production



Procédés d'assemblage par géométrie



RWTH Aachen et VDMA (2019)

Cathode Active Material	Inputs - material
	Cobalt sulphate Nickel sulphate Manganese sulphate Sodium hydroxide Ammonium hydroxide Lithium carbonate Lithium hydroxide Ammonia Water
Cathode Production	Inputs - energy
	Electricity (kWh) Heat (MJ) Outputs Waste water

Composant principal	Partie	ICT Li-Ion	ICT NIMH	EV Li-Ion	EV Li metal	accélération	Soliers	EPB-1
Raw materials LiCoO2 (Precursor)	Cathode active material LiCoO2	✓	□	✓	□	□	✓	□
	Cathode active material LiCoO2	□	□	□	□	□	✓	□
Manufacturing data LiCoO2 (Precursor)	Cathode active material LiCoO2	□	□	□	□	✓	✓	□
	Cathode active material LiCoO2	✓	□	✓	□	□	✓	□
Raw materials LiCoO2 (CAM)	Cathode active material LiCoO2	✓	□	✓	□	□	✓	□
	Cathode active material LiCoO2	□	□	□	□	□	✓	□
Manufacturing data LiCoO2 (CAM)	Cathode active material LiCoO2	✓	□	✓	□	□	✓	□
	Cathode active material LiCoO2	□	□	□	□	□	✓	□

Matière /énergie

Besoin par type de batterie

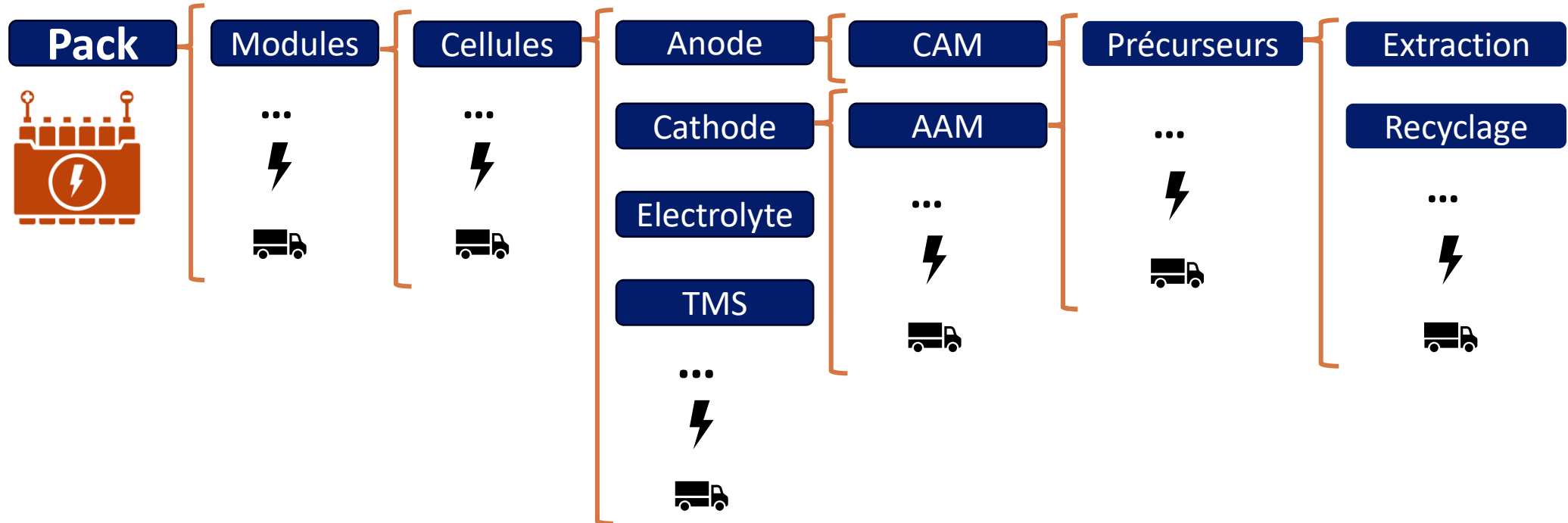
Disponibilité dans les BDDs

ENJEUX

- Identifier les variables et entrées pour la plateforme collaborative,
- Comprendre les variations de procédés et s'adapter au maximum d'utilisateurs,
- Construire une base de données EF-compliant autant que possible: BATTERS V2

Analyse du Cycle de Vie d'une Batterie

Un **produit** multi-composant et complexe



Faible accessibilité des données

Analyse du Cycle de Vie d'une Batterie

Un **produit** multi-composant et complexe

Faible accessibilité des données

Solution BATTERS

Sources notables

Inventaires entrants/sortants 

Variabilité des hypothèses, chimies, géométrie et applications étudiées

Littérature (articles et ACV industriels)

 VoltR
+ littérature [\(1\)](#) [\(2\)](#)

Consommation énergétique 

Données peu publiées par sous-étapes

Littérature

northvolt

Pertes 

Données peu publiées (fabrication cellules et assemblage)

Littérature mais manque de sources uniformes

northvolt

Données d'extraction 

Complexité des procédés

Littérature (sources nouvellement disponibles)

 Geoscience for a sustainable Earth
brgm



N'hésitez pas à apporter votre contribution en nous contactant par mail!

ACV d'une LIB NMC811

Introduction

Champ d'étude et inventaire

Unité fonctionnelle
1 kg de batterie NMC811 prismatique
(pour véhicule électrique)
specific energy = 0.149 kWh/kg

Objectifs
Construire un inventaire type
Identifier les points chauds

Frontière du système
Berceau-à-la porte
Pertes minimum
(substances dangereuses ou recyclage BATTERS)

Données génériques

Calcul des impacts

Méthodologie PEF
16 catégories d'impacts

Ecoinvent 3.11, EF 3.1
et BATTERS
sur SimaPro

Interprétation des impacts

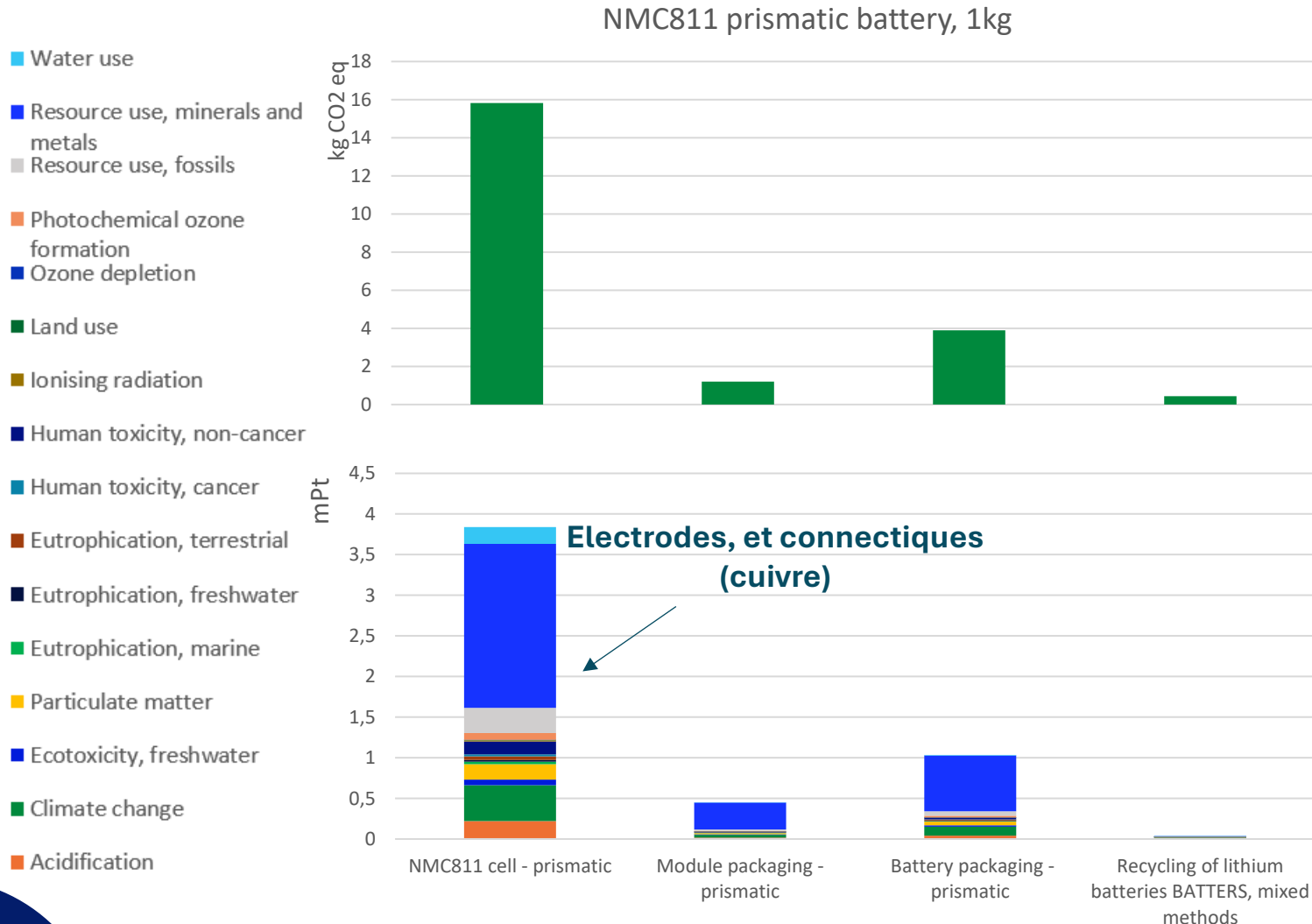
Identification des points chauds

Interprétation des résultats

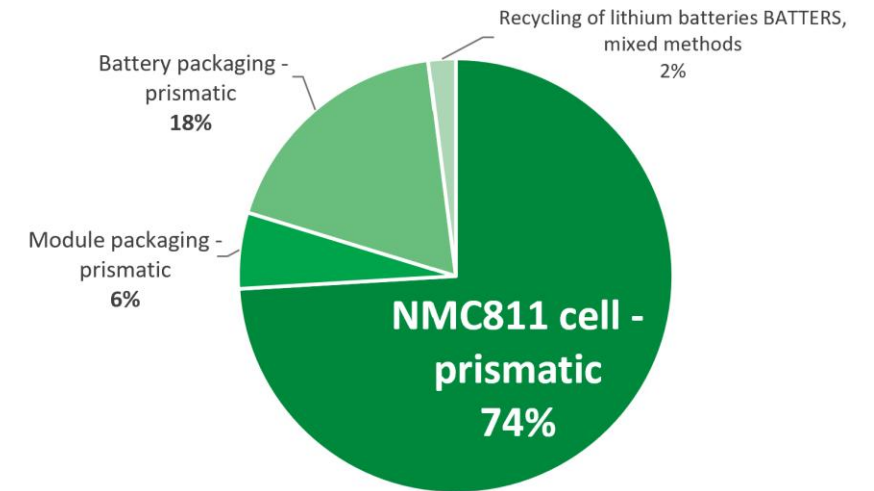
Conclusions selon l'objectif
Sur quelles étapes du cycle de vie
doit-on se concentrer ?

ACV d'une LIB NMC811

Points chauds d'une batterie



Changement climatique Répartition des impacts



➔ Impacts provenant majoritairement des cellules

➔ Utilisation des ressources (M,M)
> Changement climatique



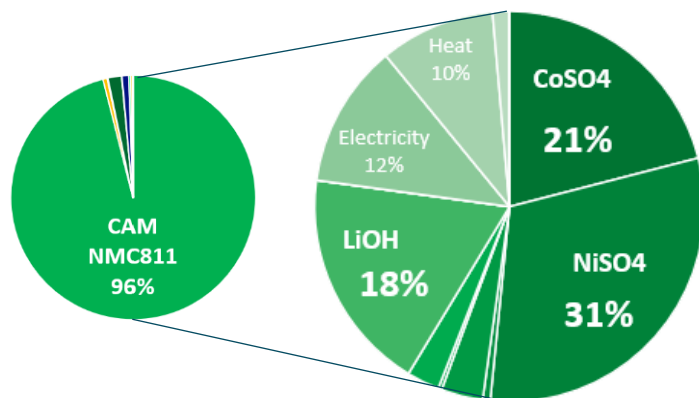
Dépendant des pertes de production de batterie

ACV d'une LIB NMC811

Points chauds d'une batterie

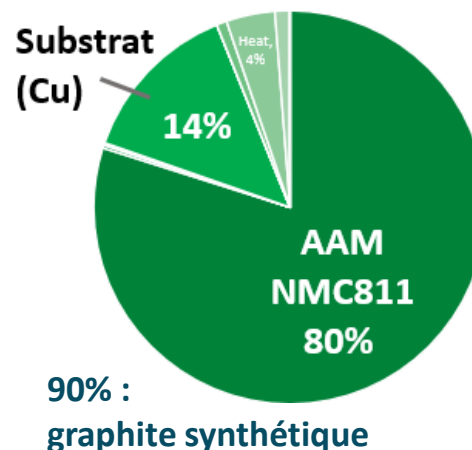
Changement climatique

Cathode



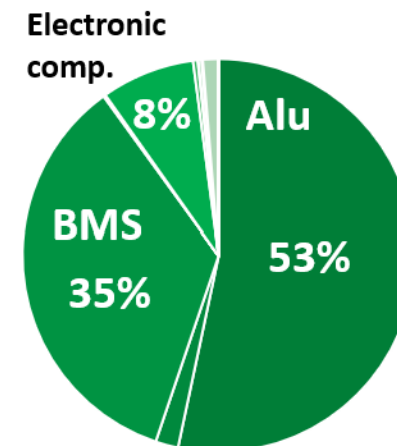
1. Précurseurs de la CAM
 2. Consommation d'énergie
- Score unique** : similaire

Anode



1. Précurseurs de la AAM (graphite)
 2. Substrat en Cu
- Score unique** : substrat >>

Pack



1. Casing
 2. BMS
 3. Autres comp. électroniques
- Score unique** : BMS >>



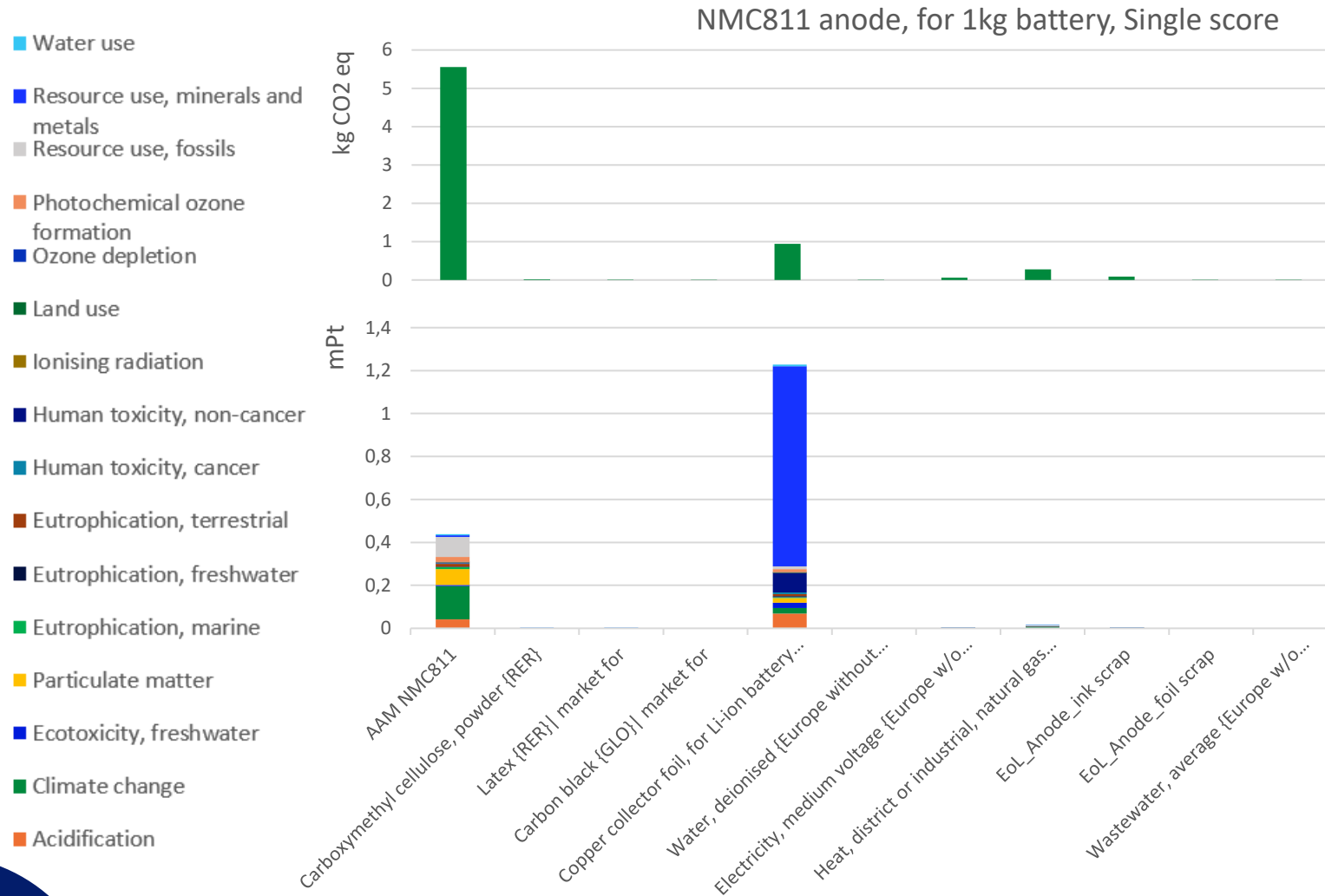
Mix énergétique européen
D'autres sels peuvent être utilisés

Pas de contenu recyclé ni de recyclage interne
% pertes/rebuts minimum

Transport : données marché

ACV d'une LIB NMC811

Points chauds d'une batterie: l'anode

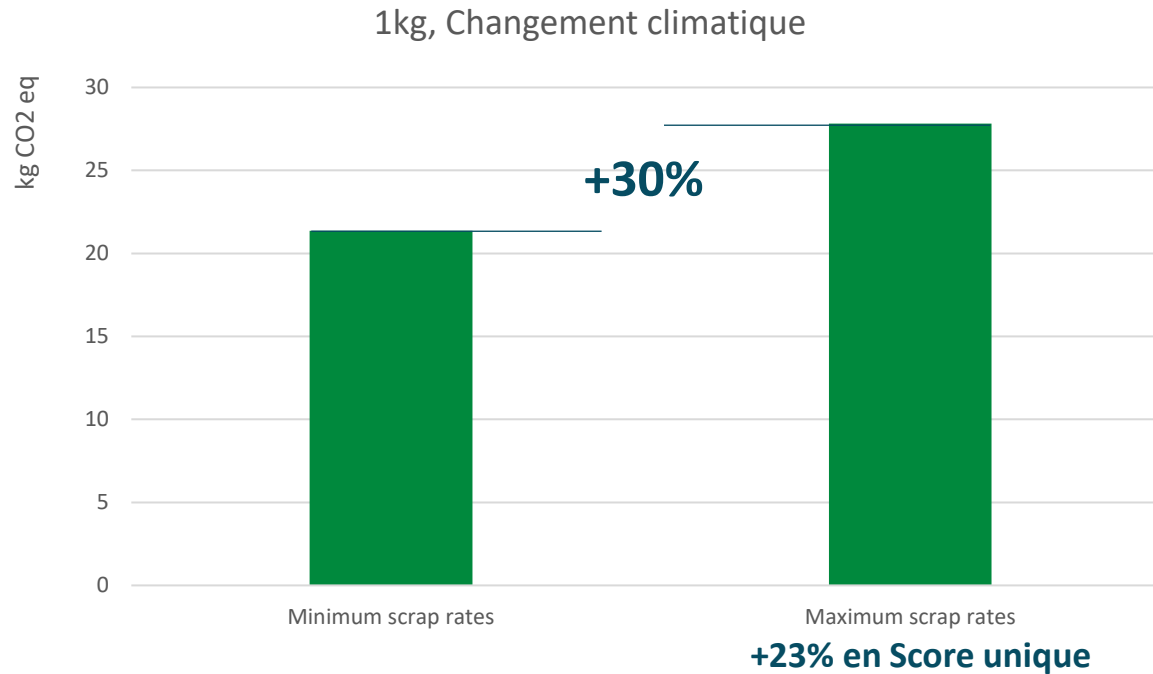


→ Inversement des tendances selon les catégories d'impacts

→ Utilisation des ressources
> Changement climatique

ACV d'une LIB NMC811

Influence des pertes de production



→ L'efficacité et la maturité du process sont déterminants dans l'évaluation des impacts

Pertes de composants (hors cellules) fixé à 10wt%



Pertes des procédés:

- Incinération de substances dangereuses
- Données marché de la FDV des composants non-dangereux
- Recyclage BATTERS des scraps cellules et batteries

Peu de sources à haute granularité sur les taux de pertes
Transport: données marché

ACV d'une LIB NMC811

Influence de la base de données et méthodologie

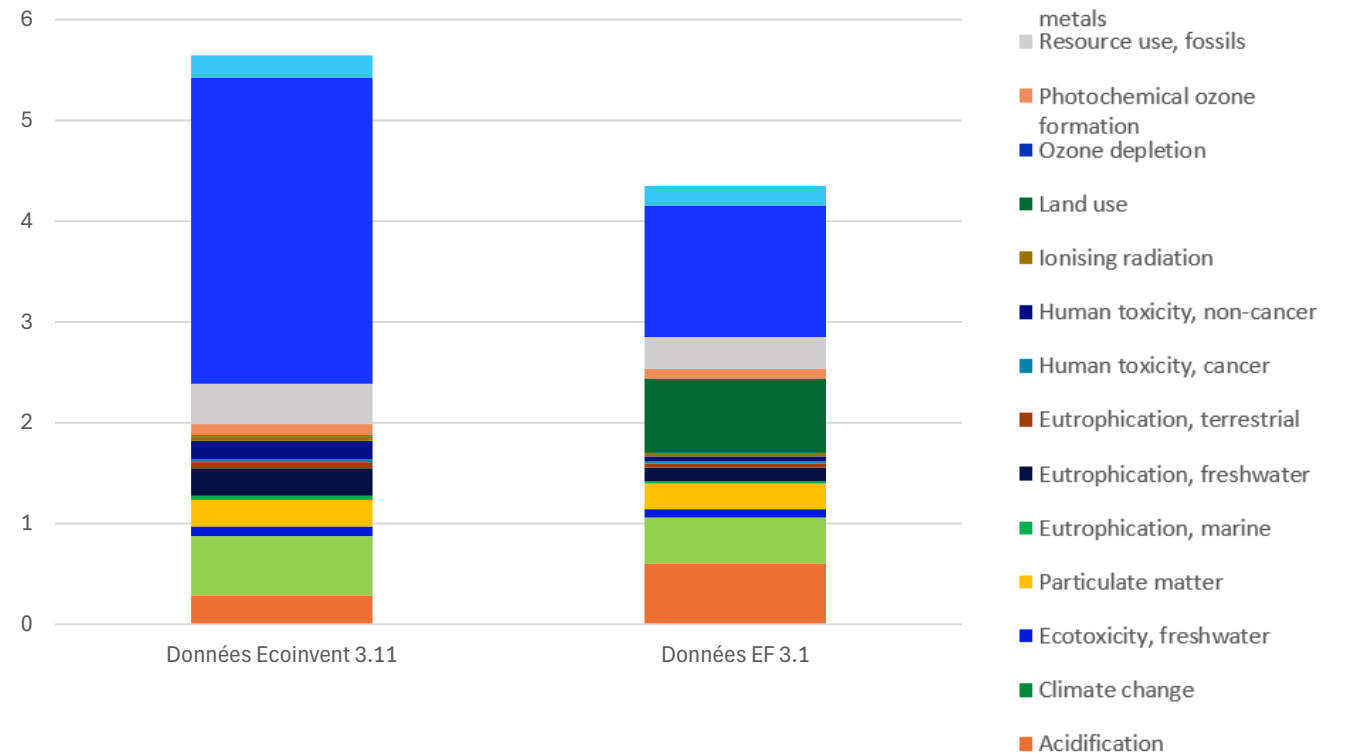
Modélisation avec base de données EF3.1

Aperçu des différences si EF-compliant

- ✓ Flux de matière équivalents remplacés
- ✓ Flux électricité et énergie non-remplacés
- ✓ Flux non trouvé (10%) = flux non-remplacés

*Modélisation avec données BATTERS v2 en cours
(remplacement énergie + flux non-trouvés)*

NMC811 batterie, BDD différentes



→ Différences importantes entre EI (Cut-Off) et EF (allocation par CFF)

→ Variabilité des résultats entre les catégories d'impacts

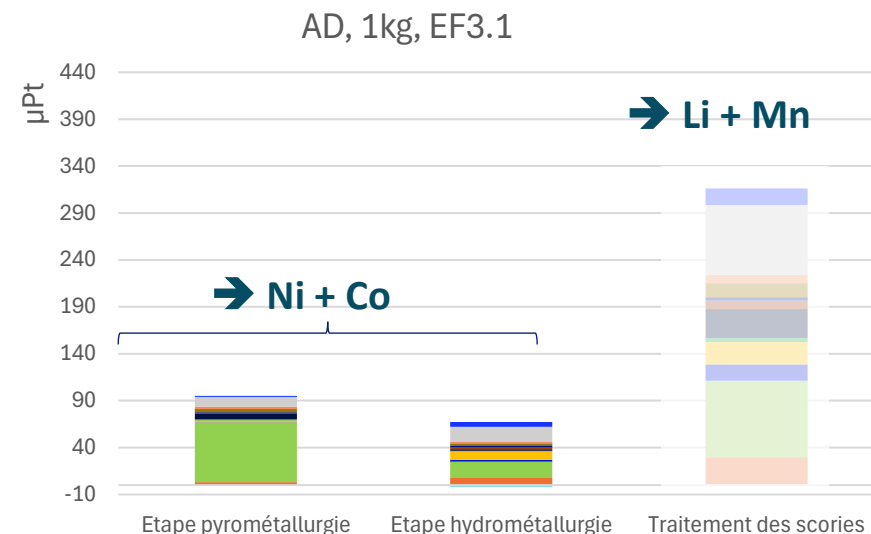
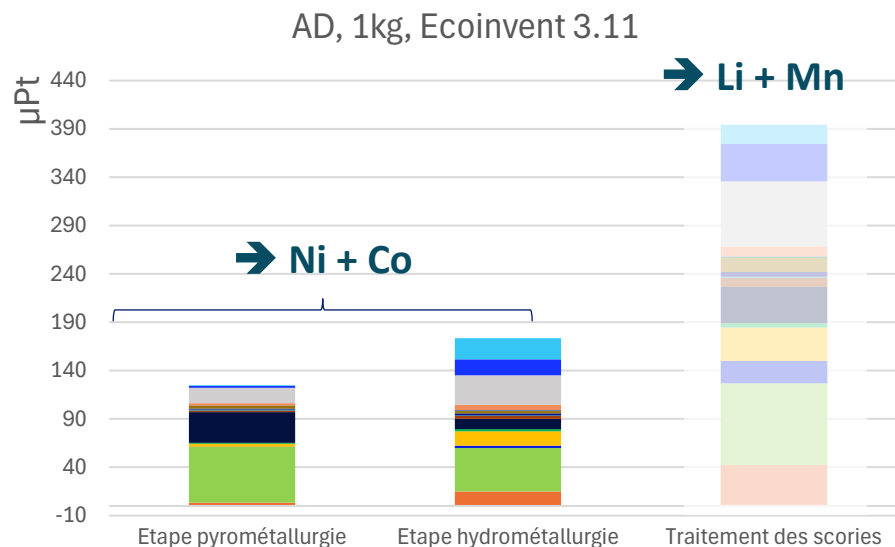


L'écart sera modifié avec introduction de contenu recyclé

ACV d'une LIB NMC811

La fin de vie par recyclage, selon l'acte délégué (AD)

- Water use
- Resource use, minerals and metals
- Resource use, fossils
- Photochemical ozone formation
- Ozone depletion
- Land use
- Ionising radiation
- Human toxicity, non-cancer
- Human toxicity, cancer
- Eutrophication, terrestrial
- Eutrophication, freshwater
- Eutrophication, marine
- Particulate matter
- Ecotoxicity, freshwater
- Climate change
- Acidification



→ L'impact du traitement des scories **serait** le plus important (non-compris dans acte délégué)



Récupération des matériaux dépendante de la composition batterie/BM
Transport: données marché
Mix énergétique européen

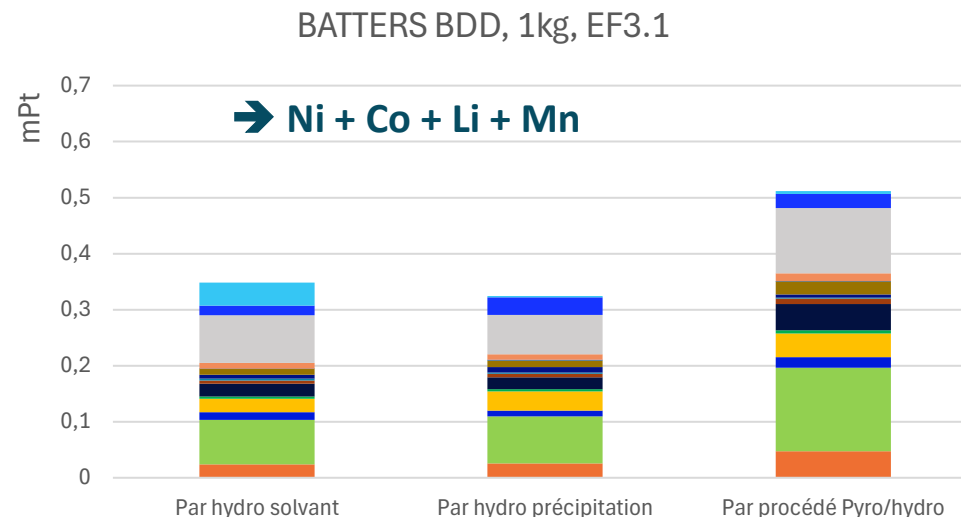
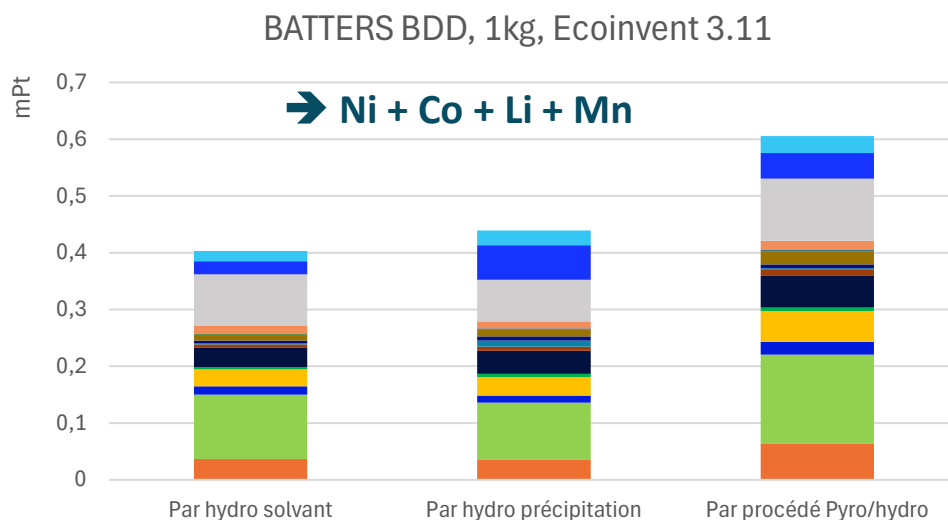
Efficacité et qualité du recyclage à prendre en compte
(A.D: 90% Ni et Co)
Procédé de recyclage variable

ACV d'une LIB NMC811

En savoir plus sur la Base de Données de recyclage BATTERS !

La fin de vie par recyclage, selon la BDD BATTERS, comparaison des procédés

- Water use
- Resource use, minerals and metals
- Resource use, fossils
- Photochemical ozone formation
- Ozone depletion
- Land use
- Ionising radiation
- Human toxicity, non-cancer
- Human toxicity, cancer
- Eutrophication, terrestrial
- Eutrophication, freshwater
- Eutrophication, marine
- Particulate matter
- Ecotoxicity, freshwater
- Climate change
- Acidification



- Energie et solvant sont responsables de la majorité des impacts
- Le traitement des scories représente 50-60% de l'impact (pyro/hydro)



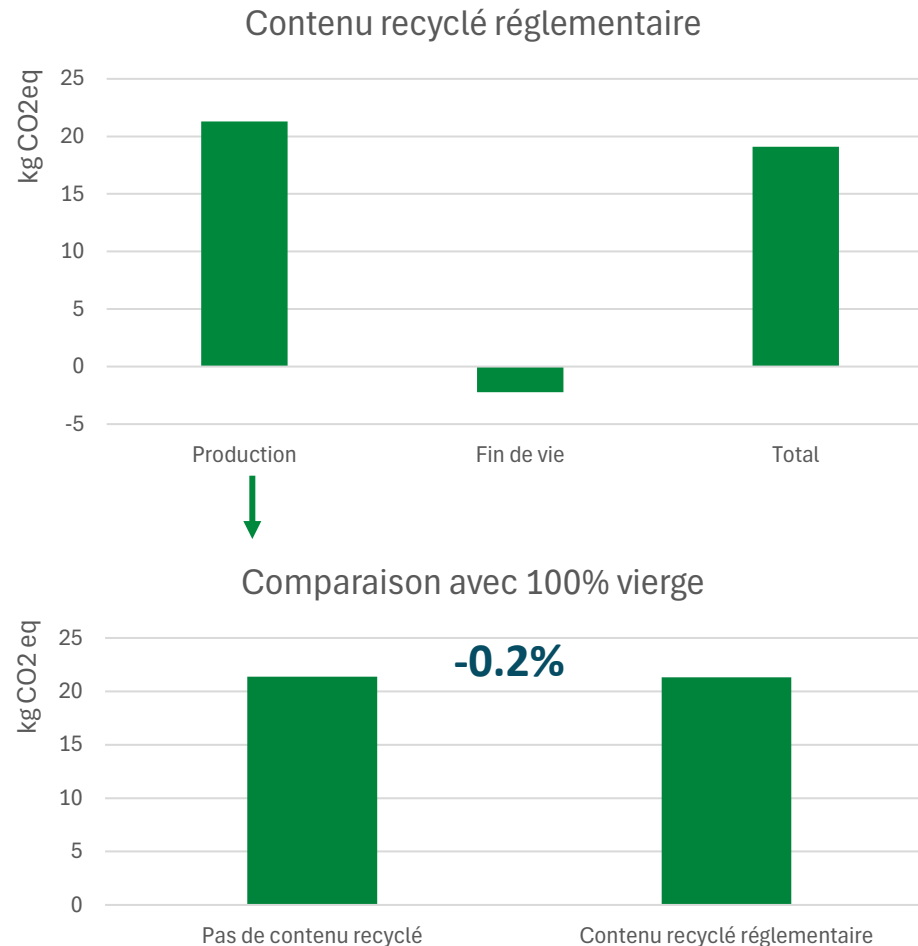
Récupération des matériaux dépendante de la composition batterie/BM
Transport: données marché
Mix énergétique européen

Efficacité et qualité du recyclage à prendre en compte
(BATTERS: objectifs réglementaire)
Procédés de recyclage variables

ACV d'une LIB NMC811

Influence du contenu recyclé et CFF

- Water use
- Resource use, minerals and metals
- Resource use, fossils
- Photochemical ozone formation
- Ozone depletion
- Land use
- Ionising radiation
- Human toxicity, non-cancer
- Human toxicity, cancer
- Eutrophication, terrestrial
- Eutrophication, freshwater
- Eutrophication, marine
- Particulate matter
- Ecotoxicity, freshwater
- Climate change
- Acidification



Contenu recyclé réglementaire (CAM):

Co=16%

Li=6%

Ni =6%

→ Les paramètres de la CFF (réglementaire) avantagent le recyclage en fin de vie (A=0.2)

→ Il serait aussi intéressant d'utiliser des matériaux recyclés dans l'anode et le pack



Pas de lithium récupéré (A.D.)
Paramètres de CFF réglementaires

ACV d'une LIB NMC811

Conclusion: Points chauds et interprétation

Impacts de **PRODUCTION** provenant majoritairement des cellules

- CAM: précurseurs Ni, Co, Li
- Anode: Substrat en Cu et précurseurs graphite
- Electricité
- Influence des taux de pertes
- Influence du taux recyclé

Impacts de la **FIN DE VIE** provenant majoritairement du traitement des scories, de l'énergie ou des solvants
Impacts dépendant de la chimie

- Différence entre acte délégué et BATTERS
- Différence entre ecoinvent (Cut-off) et EF3.1 (CFF, PEF)

- ✓ Construction d'inventaires **d'extraction** pour les métaux précurseurs dans **BATTERS V2**
- ✓ La Base de données **BATTERS V1** (impact du recyclage et des métaux recyclés) est disponible avec des données EI ou EF3.1
- ✓ Mise à jour régulière de données marché pour l'**électricité**
- ✓ **Paramétrisation des taux de pertes et de recyclage**
- ✓ **Paramétrisation des procédés génériques de fin de vie**
- ✓ Disponibilité des procédés selon l'Acte délégué et BATTERS V1
- ✓ Les procédés génériques BATTERS seront proposés selon 2 méthodologies dans la plateforme
- ✓ ...

Sommaire

- 1 Projet BATTERS phase 2
- 2 Méthodologie actuelle et à venir ACV/PCF d'une batterie
- 3 Atelier commun 1
- 4 Base de données BATTERS V2: présentation et points chauds
- 5 Atelier commun 2 : Quels sont les enjeux liés a la collecte et usage des données ?**
- 6 Conclusion et suite



Merci !



n.rahbani@weloop.org
info@weloop.org

WeLOOP

254 Rue du Bourg,
59130 Lambersart
09 81 85 76 82

www.weloop.org
www.batters.fr



Suivez BATTERS sur LinkedIn