



Cofinancé par
l'Union européenne



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

Journée Experts Batteries Tenerdis

16 avril 2024 - Grenoble



LES ÉNERGIES QUI NOUS LIENT

Session 1 – Introduction Tenerdis



Séverine Jouanneau Si Larbi – Déléguée
Générale de Tenerdis



Qu'est-ce qu'un pôle de compétitivité ?

Une vocation : soutenir l'innovation

- Favoriser le développement de projets collaboratifs de recherche et développement particulièrement innovants
- Accompagner le développement et la croissance de ses membres



55 pôles
labellisés,
dont **4** dédiés
à l'énergie

Rassembler tous les acteurs

Des petites et grandes entreprises, des laboratoires de recherche, des établissements de formation et des collectivités sur un territoire identifié et sur une thématique ciblée

En bref

Chiffres clés 2023

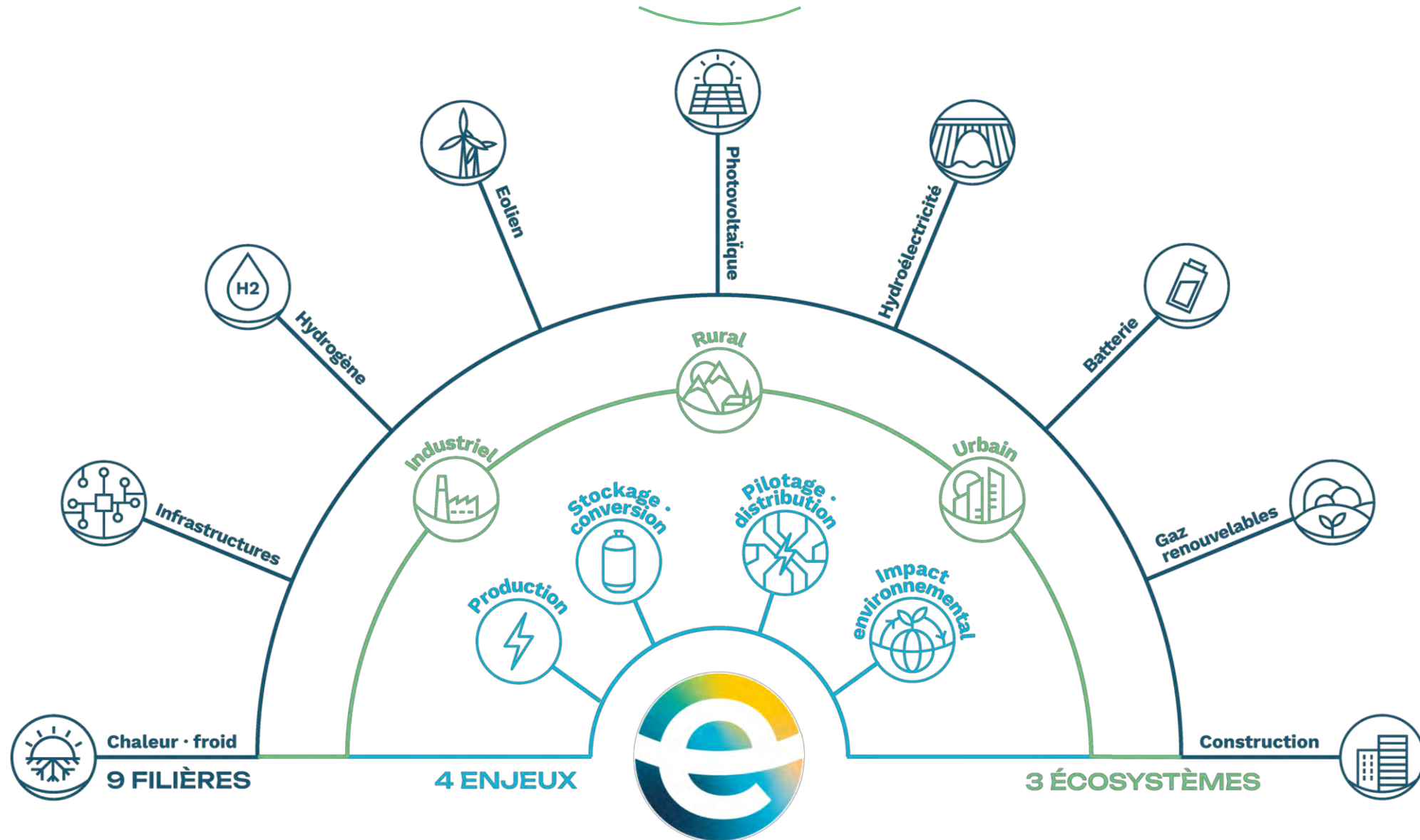
- **284** membres et soutiens publics
- **83** événements
- **182** pitches ou prises de parole pour nos membres
- **51** projets européens accompagnés ou déposés
- **63** participants aux actions internationales
- **21** projets labellisés

Une grande diversité d'acteurs



*Ce chiffre inclut les organismes de tutelle mais pas l'ensemble des laboratoires de recherche

Notre positionnement stratégique



GOVERNANCE

Conseil d'administration

Groupes



Start-up/PME/ETI



Centres de compétences



Territoires



Autres organismes



Nos services pour les entreprises



Accompagnement à l'innovation

- Veille aux appels à projets et conseil personnalisé
- Aide à l'émergence et à la recherche de partenaires
- Relecture et enrichissement des dossiers / labellisation pour accroître les chances de succès
- Valorisation des projets financés
- Organisation de journées techniques



Soutien à la croissance

- Accompagnement à la levée de fonds
- Mises en relation ciblées
- Organisation d'événements réseau / business
- Accès à des services complémentaires (conseil à l'innovation, financement, gestion des données) grâce à nos partenaires
- Conditions préférentielles pour participer aux salons
- Aide à l'industrialisation et au déploiement
- Valorisation des adhérents : opportunités de prises de paroles / promotion de votre activité / lien avec les donneurs d'ordres



Développement à l'Europe et à l'international

- Mises en relation ciblées via le réseau de clusters internationaux ICN
- Accompagnement sur des salons avec des conditions privilégiées
- Organisation de missions collectives à l'étranger
- Soutien au montage de projets



Développement des compétences

- Réalisation d'études prospectives des métiers et compétences des filières en développement
- Participation à la création de nouveaux cursus de formations professionnelles

LES ÉNERGIES QUI NOUS LIENT

Filière Batterie

Zaher Chehade – Chargé de projet



Ordre du jour

9h00-9h30 Accueil café

9h30-10h30 Session 1 – Introduction – Panorama Batterie

- **Mot de bienvenue** – DG Tenerrdis, Séverine Jouanneau
- **Panorama Tenerrdis** – Activités, projets & retour sur le GT Batterie – Tenerrdis, Zaher Chehade & Quentin Bonnefoi
- **Panorama régional** – Délégation régionale, événements & cartographie – [AURA-Entreprises](#), Marie Popkowska
- **Appels à projets Européens Batterie** – Tenerrdis, Pauline Bonino

10h30-12h00 Session 2 – Recyclage – Situation actuelle

- **Nouveau règlement européen sur les déchets des batteries** – [Recharge](#), Claude Chanson
- **Recyclage : Défis et opportunités** – [SNAM](#), Frédéric Salin
- **Usine de recyclage dans le nord** – [Mécaware](#), Arnaud Villers d'Arbouet
- **Projet RESiLEX : Recyclage du Silicium dans les panneaux solaires, quelles synergies avec les batteries ?** – [Université de Liège](#), Hamid Oubaha

12h00-13h30 Repas + networking

13h30-14h45 Table ronde 1 – Industrialisation : Challenges et retours d'expérience

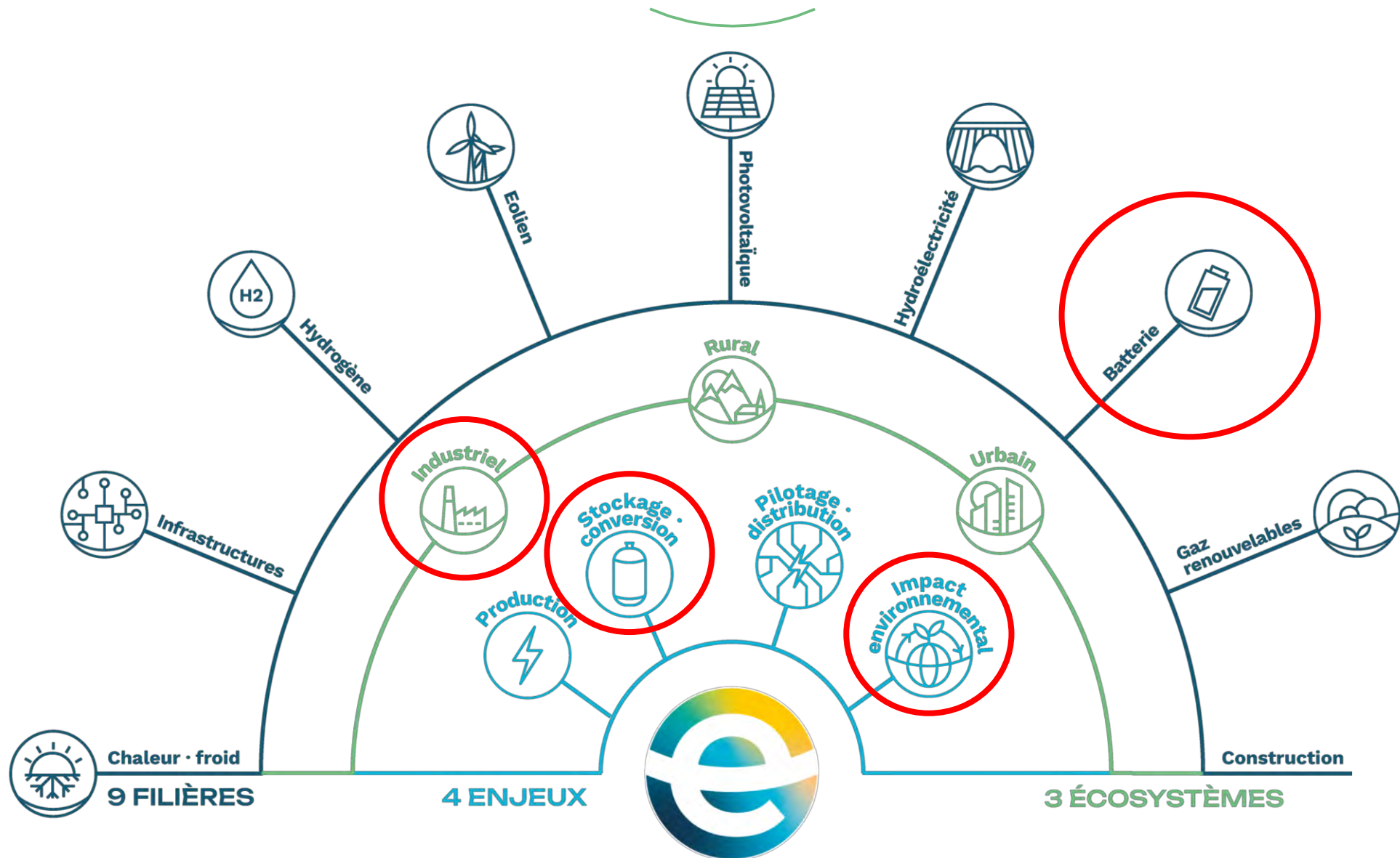
- **Batterie pour l'aéronautique** – [Limotech](#), Maxime Di Meglio
- **Fabrication des cellules en France** – [Verkor](#), Yannick Molméret
- **Filière de recyclage d'Orano** – [Orano](#), Justo Garcia
- **Stratégies d'industrialisation** – [Axandus](#), Jean Baptiste Yvon

14h45-16h00 Table ronde 2 – Sécurité des batteries : Quels risques et quelles avancées aujourd'hui ?

- **Projets de recherche** – [CEA](#), Hermine Renon
- **Assurance batterie** – [AXA France](#), Romain CROCHEMORE
- **Sécurité au niveau des cellules** – [Enersens](#), Brice Fiorentino
- **Sécurité au niveau des packs** – [Mersen](#), Laurent Millière

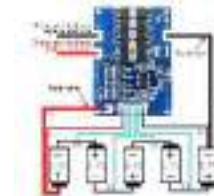
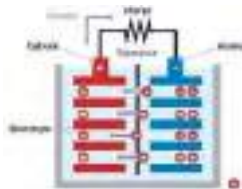
16h00 Clôture de la journée

Filière batterie



Chaîne de valeur batterie Tenerdis

(Liste non-exhaustive)



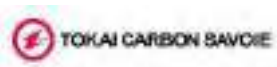
Matériaux

Cellules

Intégration
Modules & Packs

Pilotage &
sécurité

Fin de vie



ORDC



INERIS



Activités Batterie Tenerrdis

- > **Accompagnement sur des Appels à projets** nationaux et/ou européens (labellisation, relecture des dossiers par des experts, ...).
- > **Projets nationaux et européens** dans lesquels Tenerrdis est partenaire : [RESiLEX](#), [Ecole de la Batterie](#), SOLVE
- > **Groupe de Travail technique :**
 - Lancé le 13 juin 2023, exclusif pour les membres Tenerrdis
 - Une quarantaine d'experts batterie
 - 2 réunions/an : la 3^{ème} réunion aujourd'hui le 16 avril 2024 en format événement
 - Sujets traités : Sécurité des batteries, réparation, seconde vie, assurance, et recyclage aujourd'hui
- > **Partenaires des événements phares** : [Batteries Event](#) à Lyon & [The Battery Show](#) à Stuttgart. Certaines réductions sont offertes aux adhérents Tenerrdis pour les formules visiteurs et exposants, ainsi que des sessions de préparation avec une délégation régionale pour The Battery Show pilotée par AURA-Entreprises.
- > **Partenariat avec EIT RawMaterials** pour traiter des sujets en lien avec les métaux critiques de la transition énergétique dont le sujet des batteries (participation croisée aux événements, partage d'expertise, ...)

Retour sur les 2 réunions du GT (1/2)

Réunion 1 – Sécurité des batteries : Quels risques ? Et quelles normes pour la seconde vie ?

Date : 13/06/2023, 14h-17h

Lieu : Locaux Tenerrdis, Grenoble

Sujets :

Sécurité des batteries :

1. Présentation de la plateforme d'essais de l'INERIS
2. Présentation de la plateforme de test de Serma Technologies
3. AAPs Européens Batteries : Focus sur 3 AAPs en lien avec les sujets de la journée

Ateliers interactifs :

1. La sécurité de transport des batteries : Risques et conséquences – copiloté par Serma
2. Fin de vie des batteries et usage en seconde vie : Normes des batteries de seconde vie – copiloté par l'Ineris

Retour sur les 2 réunions du GT (2/2)



Réunion 2 – Données, 2nd vie, maintenance & reconditionnement, Assurance

Date : 16/11/2023, 14h-16h

Lieu : En ligne, Microsoft Teams

Sujets :

1. AAPs Batteries Europe
2. Données de la 1ère vie des batteries – Powerup
3. Batteries de 2nd vie dans les bornes de recharge – Mob-Energy
4. Maintenance & réparation des batteries – Upergy

Atelier :

Complémentarité Assurance/Analytique, AXA France & Powerup – copiloté par Powerup

Lien avec le GT de BPI France



- > BPI France a lancé un GT sur la réparation, la 2nde vie, et l'éco-conception des batteries le 7 février 2024, 10h-12h30.
- > Une dizaine de membres Tenerrdis y participe.
- > Les sujets définies durant la journée :
 - Accès au gisement et aux composants
 - Normes de réparation & de reconditionnement
 - Assurance
 - Etude de marché sur la chaîne de valeur française pour le reconditionnement et la seconde vie
 - Le statut des déchets
- > Maud Lenfant, pilote du GT BPI France change de post mi-avril → Ce GT sera probablement intégré dans le GT batterie du CSF NSE piloté par Christophe Tran-Dinh

Nos prochains rendez-vous 2024

INSCRIVEZ VOUS !
www.tenerrdis.fr
[Agenda Tenerrdis](#)

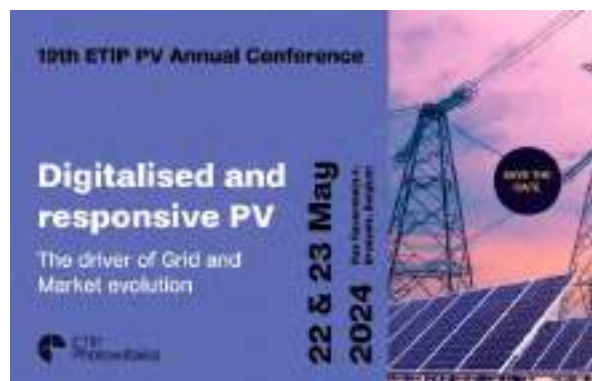
16 mai
Grenoble

La R&D au service
de la réduction des
consommations en
matières premières
dans les filières
Énergies



23 mai
Bruxelles

Workshop RESILEX
Durant ETIP PV



28 mai
Lyon

AG Tenerrdis



18-20 Juin
Stuttgart

Délégation régionale
The Battery Show



**COMITES DE
LABELLISATION**
17 avril
23 mai
14 juin

LES ÉNERGIES QUI NOUS LIENT

Projets Batterie Tenerrdis

Zaher Chehade – Chargé de projet

Quentin Bonnefoi – Chargé de mission R&C





Funded by
the European Union

Grant Agreement Number 101058583

Projet RESiLEX

Site web : <https://www.resilex-project.eu/>



Objectif : Renforcer chaque partie de la **chaîne de valeur du silicium**, grâce à l'amélioration technologique de tous ses processus, de l'extraction et de la transformation de la matière première jusqu'à l'optimisation et le recyclage des modules photovoltaïques, ainsi que la réutilisation du silicium pour les batteries au lithium-ion.

Le consortium de RESiLEX rassemble 24 partenaires de 8 pays différents :

Industriels & PME



Clusters Industriels & Associations



Centres de recherche



Universités





Funded by
the European Union

Grant Agreement Number 101058583

Projet RESiLEX

Site web : <https://www.resilex-project.eu/>



Chaînes de valeur RESiLEX

1
Critical Raw
Materials
from waste



Mining
activities

Mining waste
and acid
waste waters

Recovery of
Critical Raw
Materials



2
PV modules
from recycled
silicon



End of Life Solar
panels or kerf

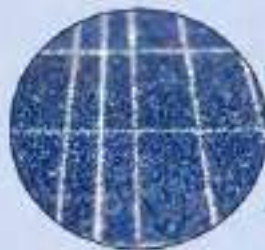
Recycling
Treatment
and Purification

Ingots from
recycled
silicon

Wafers and
solar cells



3
Anodes
for batteries



End of Life
Solar panels

Recycling
Treatment
and Purification

Silicon
based
anode





Funded by
the European Union

Grant Agreement Number 101058583

Projet RESiLEX

Site web : <https://www.resilex-project.eu/>



- **Budget** → 12 M €
- **Durée** → 4 ans (06/2022 – 05/2026)
- **Technologies** → 8 Démonstrateurs



▪ **Activités du projet**

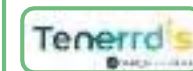
Sujets du projet

- Exploitation minière et extraction de matières premières
- Production de polysilicium de qualité solaire
- Fabrication des cellules & modules solaires
- Recyclage des panneaux solaires PV
- Fabrication d'anodes à base de Silicium pour les batteries Li-ion

WP6

Organisation & Analyse

- Gestion de projet
- Analyse technico économique, Analyse de cycle de vie, impact sociétal ...
- Dissémination & Communication + Business case



▪ **Rôle Tenerdis**

Pilote de la tâche : Business case & stratégie d'exploitation

Partenaire : Dissémination & Communication

▪ **Partenaires Français :**



Auvergne-Rhône-Alpes



L'école de la batterie

La première école
en réseau dédiée
aux batteries
électriques



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts.

Pourquoi avoir créé cette école

Nécessité d'accompagner la création d'une filière industrielle de la Batterie en France et en Europe

Changement climatique

Recherche de la neutralité carbone

2 millions

véhicules électriques et hybrides produits en France d'ici 2030

Renforcer une filière industrielle

Locale et bas carbone

40 000

talents nécessaires d'ici 2030



[Regardez la vidéo de présentation du projet \(5min\)](#)



L'école de la batterie

01

**1 600
personnes
formées**

tous les ans dès
2026

02

**100
formations
initiales et
continues**

03

**du CAP au
Doctorat**

04

**A tout
moment de
la vie**



L'école de la batterie

PARTENAIRES



SOUTIENS



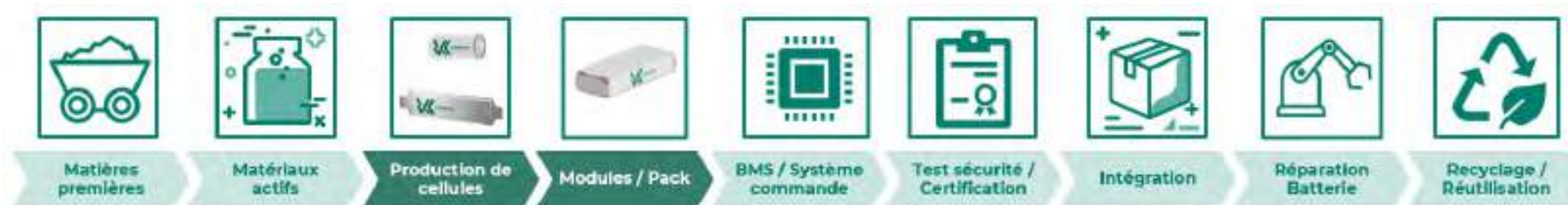
GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts.

Compétences « batterie » : grandes thématiques



Matériaux & Recyclage

(raffinage post-mine, fabrication matériaux actifs, recyclage via procédés diversés, sécurité & enjeux)

Batterie & Eco-conception

(électrochimie, design cellule, eco-conception, ACV, traçabilité, sécurité & enjeux, modélisation)

Maintenance & Procédés « usine »

(machines de production de batterie, utilités, stockage, sécurité & enjeux)

Intégration & Applications (pack, dimensionnement, tests, 2nde vie, stockage stationnaire, sécurité & enjeux, diagnostic & entretien)

4 objectifs majeurs de l'Ecole

Consolider l'existant

Valider et faire évoluer la cartographie des besoins des entreprises et des manques côté formation.

CARTOGRAPHIER LES BESOINS



Former les formateurs

Créer un réseau d'experts et de lieux de connaissances dans le domaine de la batterie pour permettre de transmettre des connaissances de pointe.

FORMER LES FORMATEURS



Créer des parcours pédagogiques spécifiques à la batterie

Mettre en place des parcours de formations en lien direct avec industriels et leurs besoins régionaux et nationaux

FORMER



Attirer les talents à travailler dans l'industrie de la batterie

Attirer les talents du plus jeune âge jusqu'au salarié et aux personnes en reconversion.

ATTIRER



Des outils pédagogiques adaptés & innovants

Pour s'adapter aux nouvelles méthodes pédagogiques et professionnaliser les apprenants

4 Plateaux techniques

- Plateau de formation assemblage & recyclage – AFPA
- Plateau de formation – Grenoble INP
- Plateau de formation - Verkor



3 Simulateurs

- Simulateur de procédé de production – Corys
- Simulateur de procédé de recyclage – Corys
- Modèle 3D – Corys x Verkor



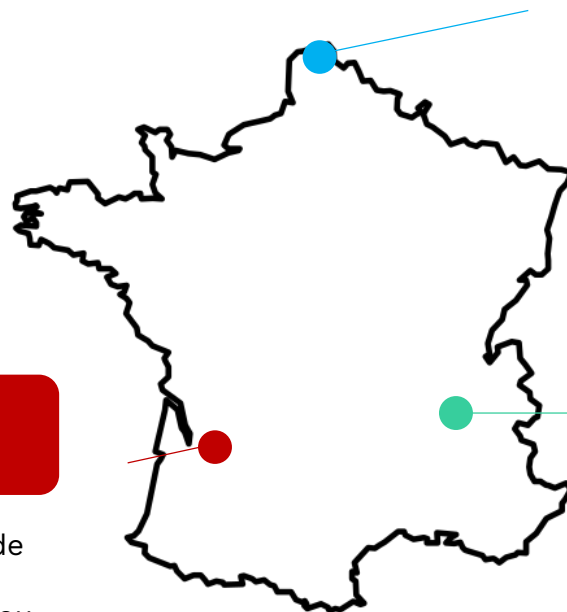
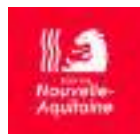
Apprentissage par le jeu & des concours

- Jeu sérieux
- Hackathon
- Soutien technique et matériel au Formula student (lien avec le projet REMED)



Une synergie nationale

Créer des parcours de formation adaptés sur toute la chaîne de valeur et en lien avec filière automobile



Battery Valley

Lieu d'installation des constructeurs de voitures et des gigafactories



ElectroMob

Focus :
Opérateurs
Techniciens



Ecole de la Batterie

Focus :
Techniciens Sup
Ingénieurs
Chercheurs

25M€

dont 14M€
financé par l'Etat

20 partenaires

13 000

personnes
formées entre
2023-2027

20M€

dont 13,5M€
financé par l'Etat

16 partenaires

8 000

personnes
formées entre
2023-2027

20M€

dont 10M€ financés
par l'Etat

23 partenaires

35 000

personnes
formées entre
2024-2028

Battena

Ensemble chaîne de
valeur, services
automobiles jusqu'au
recyclage du véhicule

1ère région sur les énergies nouvelles

Hydroélectricité
Recherche nucléaire

Universités, et
laboratoires de
recherche reconnus

Premiers livrables & exemples de travaux en cours

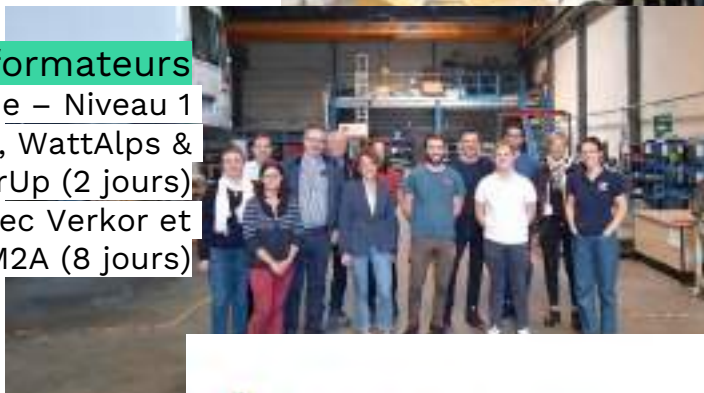
Formations pour Opérateurs

- Formation « Opérateur de Batterie » AFPA x Verkor – 1^{ère} promo (mars-juin 23) et 2^{ème} promo (oct-janv 24) financées par France Travail
- Création d'un Bac+1 dédié par le Cnam



Formation de formateurs

- Véhicule électrique – Niveau 1 avec Verkor, TOLV, WattAlps & PowerUp (2 jours)
- Bancs tests avec Verkor et Critt M2A (8 jours)



Socle commun de formation

- Création en cours d'un socle commun de formation (Répertoire Spécifique)



Outils pédagogiques

- Simulateur de procédé de production par Corys – livraison T1 24
- Plateau de formation dédié à la fabrication AFPA – livraison 24

Rejoignez le projet

4 façons de vous impliquer

Identifiez les futurs talents

- ✓ Aider nous à identifier des personnes qui souhaitent se reconverter, se former dans la Batterie

Influencez les parcours

- ✓ Rejoignez un réseau d'experts de la Batterie
- ✓ Faites-nous part de vos besoins en recrutement et formation
- ✓ Influencez les parcours pédagogiques en cours de création en impliquant vos experts
- ✓ Faites intervenir des experts de votre entreprises lors des formations

Bénéficiez des services

- ✓ Proposez des études de cas à des apprenants
- ✓ Faites-vous accompagner pour créer des formations sur mesure adaptées à vos besoins

Investissez dans l'Ecole

- ✓ Investissez à nos côtés dans les futurs outils pédagogiques de l'Ecole

Quentin Bonnefoi

Chargé de mission Réseau et Croissance

quentin.bonnefoi@tenerdis.fr



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes
ENTREPRISES

Fiers de nos industries



Panorama régional du secteur de la batterie

Collectif - Evénements - Cartographie

Journée Experts Batterie TENERDIS, 16 avril 2024, Grenoble

Marie Popkowska, project manager, Auvergne Rhône Alpes Entreprises

Au service de l'économie régionale

Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises

L'AGENCE EXECUTIVE DE LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE RÉGIONALE

- 170 collaborateurs sur 12 antennes départementales
- Gouvernance partagée Région / Industrie
- Financement Région / EPCI
- 57 000 entreprises accompagnées depuis 2017
- Collaborations avec les pôles de compétitivité, BPI, ADEME, l'Etat..
- 6 métiers au service des entreprises
- 1 interlocuteur de proximité pour chaque entreprise

91,6 M €

d'aides
obtenues en 2023
(Total 2022 : 174,8 M€)

Dispositifs publics de soutien à l'économie

PROGRAMMES & FINANCEMENTS AU SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA COMPÉTITIVITÉ

- Aides aux investissements et à la relocalisation de nos entreprises régionales
- Industrie du futur, Performance PME, ..
- France 2030, Accélérateurs,
- Fonds souverain, véhicules spécialisés..

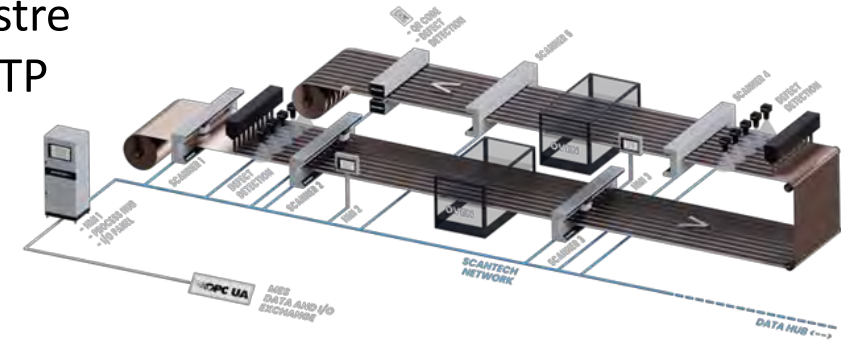
1,16 Md €

d'investissements
privés
(Total 2022 : 1,4 Md €)



La genèse du collectif régional batterie

- **La taille du marché:** le marché mondial des batteries est évalué à 45 Md € en 2027 / 17 Md € en France d'ici 2030
- **La réindustrialisation:** l'Alliance européenne de Batteries prévoit la construction 20 à 30 giga factories sur le sol européen (estimé à 6 milliards €)
- **La diversité de marchés applicatifs :**
 - véhicules électriques et hybrides / mobilité terrestre
 - matériel de levage et de manutention, la filière BTP
 - équipements à usage médical
 - réseaux électriques et télécoms, data centers
 - aéronautique, défense
 - batterie industrielle, stockage de l'énergie, ..
- **La proposition d'une PME régionale de fédérer un collectif pour les missions à l'international**



270 personnes, CA 50M€

Présence en Chine, Taiwan, Corée du Sud, Allemagne, USA, Italie, Inde, Japon, ..



Connaitre et promouvoir la filière

Cartes
et Annuaires

Présentation de la
Plateforme IET

NEWSLETTER

RECHERCHER



Carte dynamique de la filière batterie

La richesse du tissu régional

149 entreprises régionales positionnées sur l'ensemble de la chaîne de valeur (portrait de la filière réalisé par le service IET de l'Agence, 2023)

Integration véhicules

Conception, Production, Intégration cellule et assemblage pack batterie

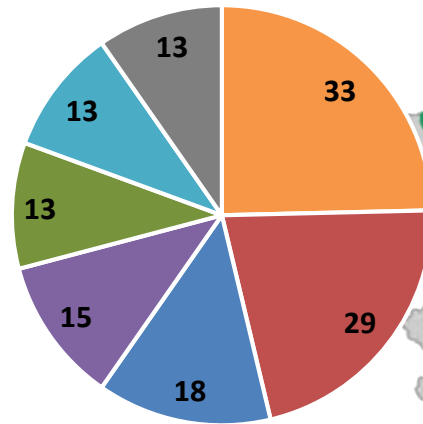
Production énergie renouvelable

Service à l'industrie (ingenierie design)

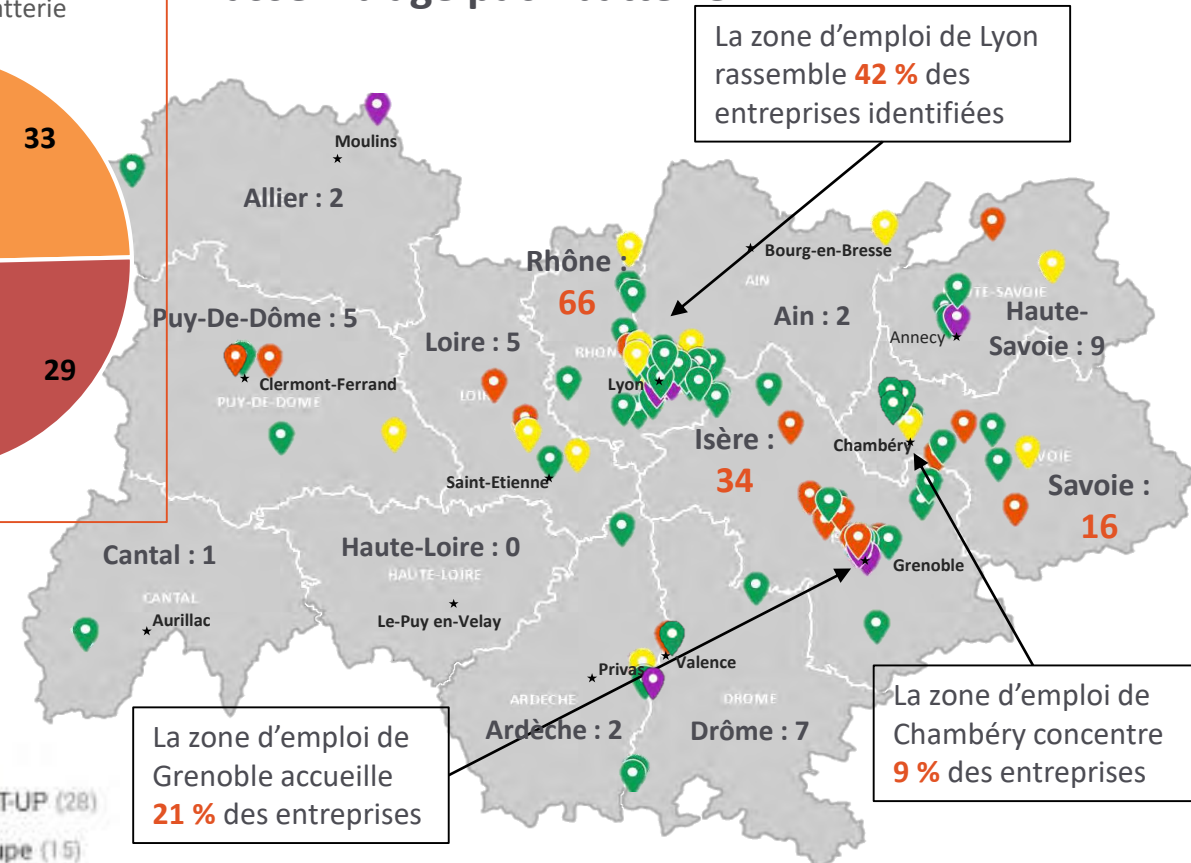
Chimie, matériaux et produits

Recyclage, revalorisation

Systèmes de recharge



Les entreprises en région se positionnent notamment sur **l'intégration véhicules** et la **conception/production/intégration cellule et assemblage pack batterie**.



Les investissements en région, quelques exemples

ITEN : 80 M€ investis via « SPI2 » et 100 emplois créés tous les deux ans pour accélérer l'industrialisation de micro-batteries lithium-ion recyclables et rechargeables.

Mecaware : installation d'une ligne pilote de recyclage de rebuts de batterie dans le centre d'innovation de VERKOR (VIC). Investissement de plus de 15 M€ (Projet Scrap CO2MET).

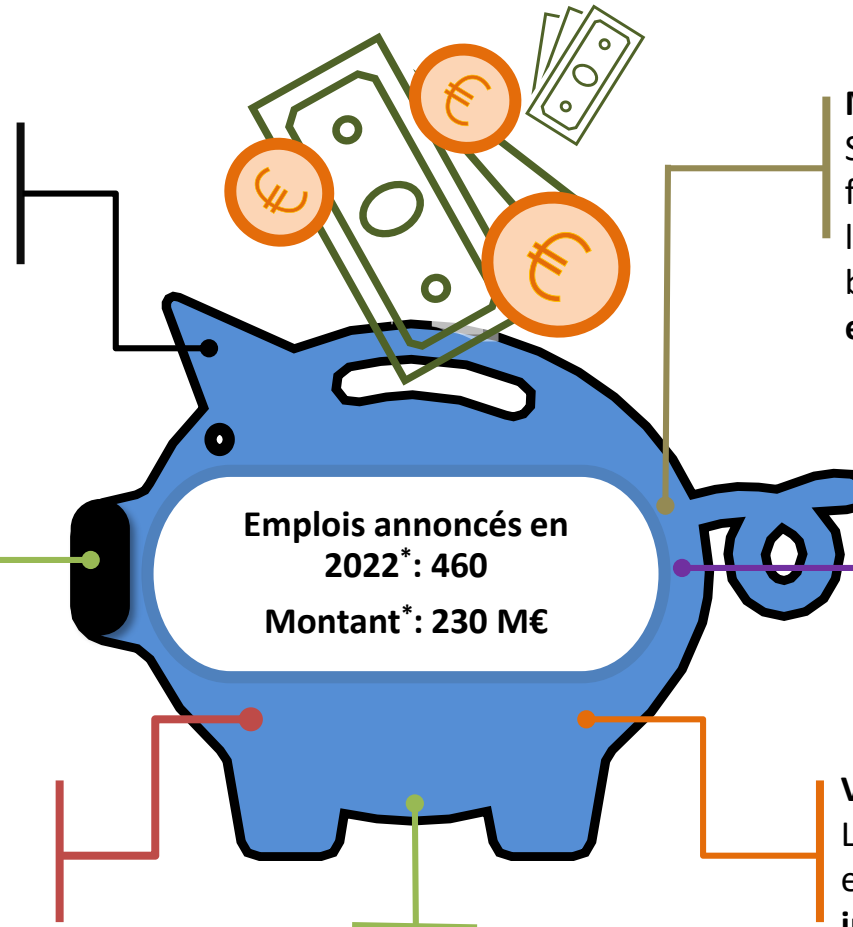
Imérys : lancement d'un projet d'exploitation de lithium dans l'Allier. Le site devrait voir le jour en 2027 pour un investissement total de 1 Mds€ et création de 300 emplois directs.

EasyZinc : ouverture d'une chaîne de production verte de matières actives pour la conception de batteries au zinc. Création de 20 postes et investissement de 8 M€.

Mersen : modernisation de l'usine de Saint-Bonnet-de-Mure pour la fourniture de barres d'interconnexion laminées intelligentes pour les batteries Stellantis. 25 M€ et 50 emplois annoncés.

Limotech : construction d'une usine de fabrication de batterie lithium ion pour l'aéronautique pour un montant de 10 M€ et 10 emplois créés.

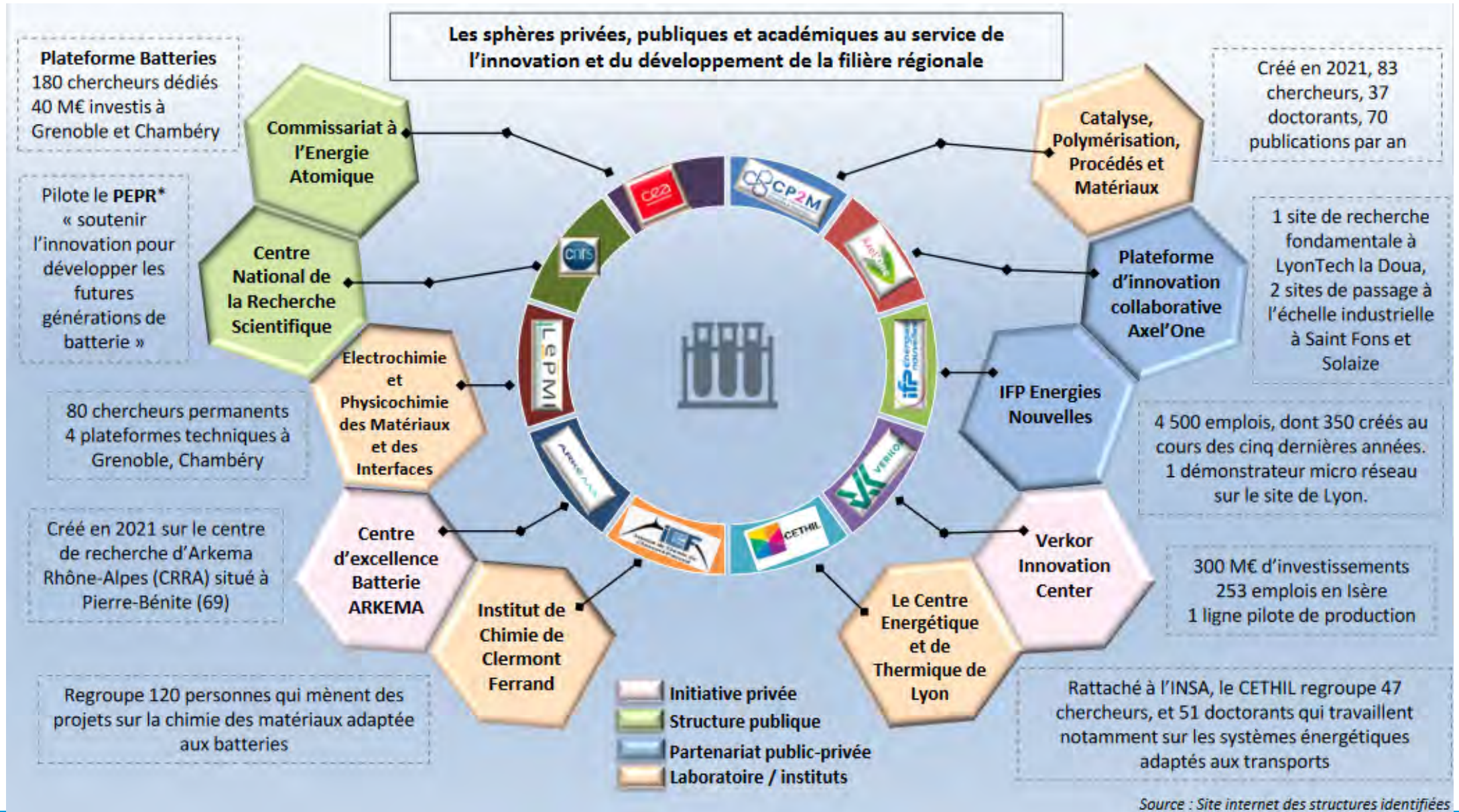
Verkor : 250 M€ ont été levés en 2022. L'inauguration du centre d'innovation en 2023 à Grenoble pour un investissement de 100 M€. Il abrite un laboratoire, une ligne pilote intelligente et un centre de formation.



* Source: données Trendeo

* Sur une base déclarative (hors investissement Imérys)

Les acteurs de recherche et d'innovation



Mission sur European Battery Show, 17-20 juin 2024, Stuttgart



Délégation 2023



Notre collectif 2024 (*non exhaustif*)

20 EXPOSANTS:

- **CARPENTER (26)** - Transformation de matériaux cellulaires et fibreux pour les marchés du transport
- **ENERSENS (38)** - Fabricant de matériaux avancés pour la sécurité des batteries
- **ENTROVIEW (38/69)** - Logiciel de diagnostic des batteries
- **GINDRE DUCHAVANY (69)** – Conducteurs cuivre pour les équipements électriques
- **HYPERION (26)** - Pièces en carbure de tungstène, intérêt pour la découpe batterie
- **INCORE (69)** - Inspection, traceability and digitalization for electrode manufacturing
- **INTEREP (43)** - Caoutchouc cellulaire pour des applications d'étanchéité et antivibratoire
- **MECAWARE (69)** – Métallurgie, recyclage de batteries
- **TOKAI COBEX (73/69)** - Battery Anode Material - Synthethic Graphite
- **TRESSE INDUSTRIE (63)** - Protection de système électrique sur les émissions électromagnétiques

- **PORCHER Industries (38)** - Matériaux textiles, techniques et composites pour l'industrie
- **MIBH (01)** : spécialiste injection plastique
- **Hors Région : TIAMAT, EMITECH, BATCONNECT, MOV'ENTEC, CIRCULACAR, SHERPA, 6NAPSE, POWERTECH Systemes**

12 VISITEURS:

- **ACCUWATT (73)** – Fabricant de batterie applications militaires
- **ADVANTELEC (69)** - Fabricant de cellules
- **AMD DECOLLETAGE /GROUPE SAVOIE (74)** – Mécanique de précision
- **DOREY(26)** - Solutions industrielles pour la découpe et l'assemblage des matériaux souples et semi-rigides
- **ESOPP (73) + stand propre** – Equipement pour la fabrication de films séparateurs
- **LAGAZEL (42)** – Méthode de diagnostic des batteries en vue d'un reconditionnement en seconde vie
- **NOVACIUM (69)** - Fabrication de particules de silicium ou de carbone pour des applications de batteries supercondensateurs et l'hydrogène



- **SPOOLEX (42) + stand propre** - Fabricant de machines de découpe
- **EASYL (73)** – Matériaux pour les batteries zinc
- **GEMESIS (69)** - Banc de test, prototype de calculateur
- **OPTYM HA (38)** : Régénération de batteries plomb
- **PTS (38)** : Activités dans les secteurs du semi-conducteur, du disque optique et de l'énergie solaire photovoltaïque
- **Hors Région : SOLVIONIC**



Parcours de visites
Evenements networking
Booklet battery

Partenariat avec Batteries Event

Evenement à la Cité internationale à Lyon

100 exposants

3 jours de conférences

- **Appel à manifestation d'intérêt** aux entreprises intéressées d'exposer dans l'espace Auvergne Rhône Alpes
- **Tarifs réduits** pour l'espace, la visibilité et l'accès aux conférences



DATES A RETENIR

25 avril :

- Workshop sur le Fonds pour l'Innovation (volet batterie) - webinaire
- Conférence du Club SEE – Stockage de l'énergie et moyens de productions /Le Bourget du Lac (73)

25 - 26 avril :

- Rencontres de la Smart Energy Alliance

14 mai :

- Webinaire sur la réglementation et les financements européens pour le secteur de la batterie

24 mai :

- Webinaire avec Business France Allemagne/ Rencontre chez Scantech (73)

17 - 20 juin :

- Battery show, Stuttgart

16 - 18 octobre :

- Batteries Event, Lyon

26 - 27 novembre :

- Battery Innovation Days, Barcelone

Contact:

Marie Popkowska
mpopkowska@arae.fr
tél 06 10 97 34 51

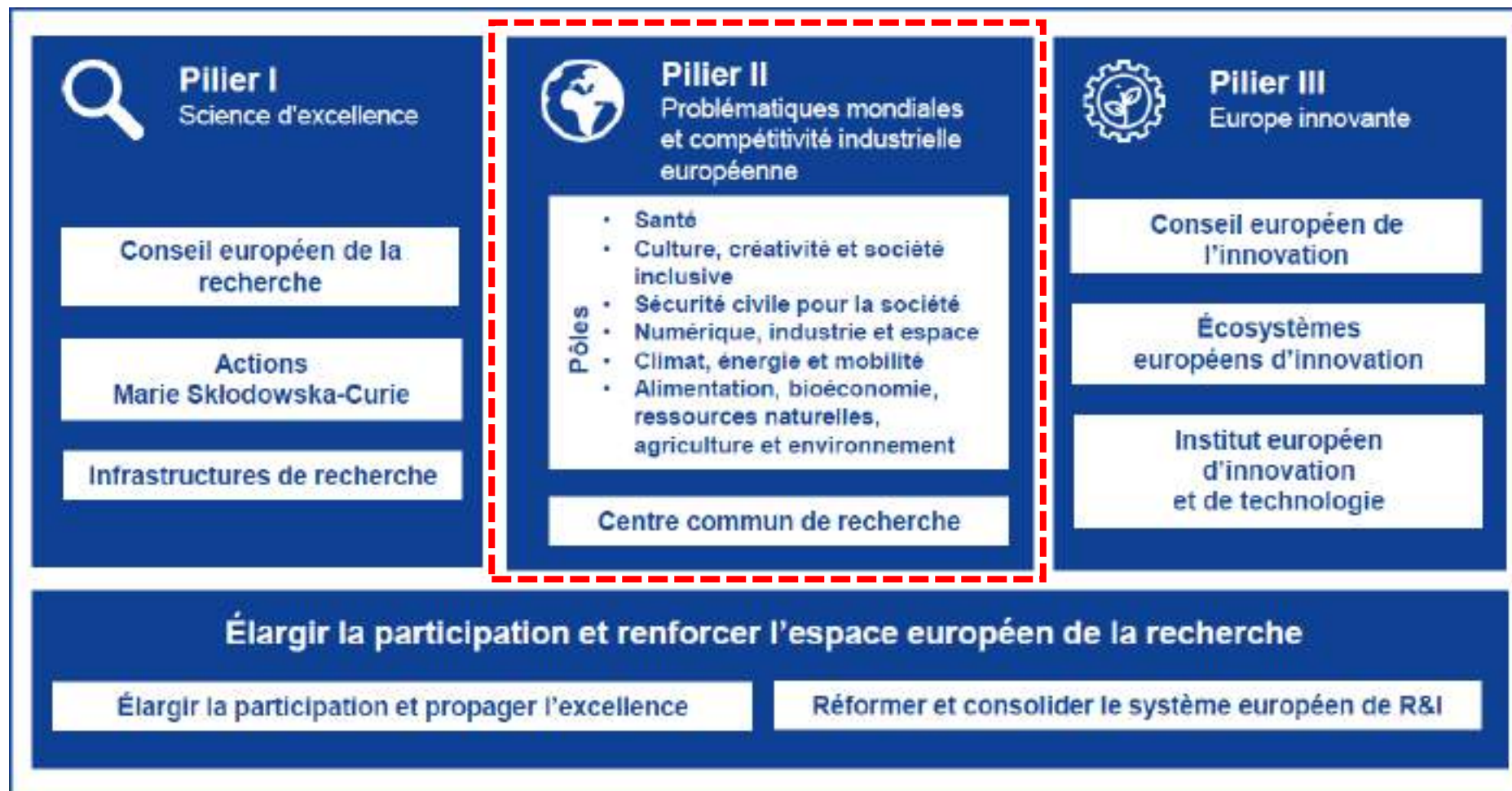
LES ÉNERGIES QUI NOUS LIENT

Appels à projets Européens Batterie

Pauline Bonino – Responsable projets
Européens



Pilier II

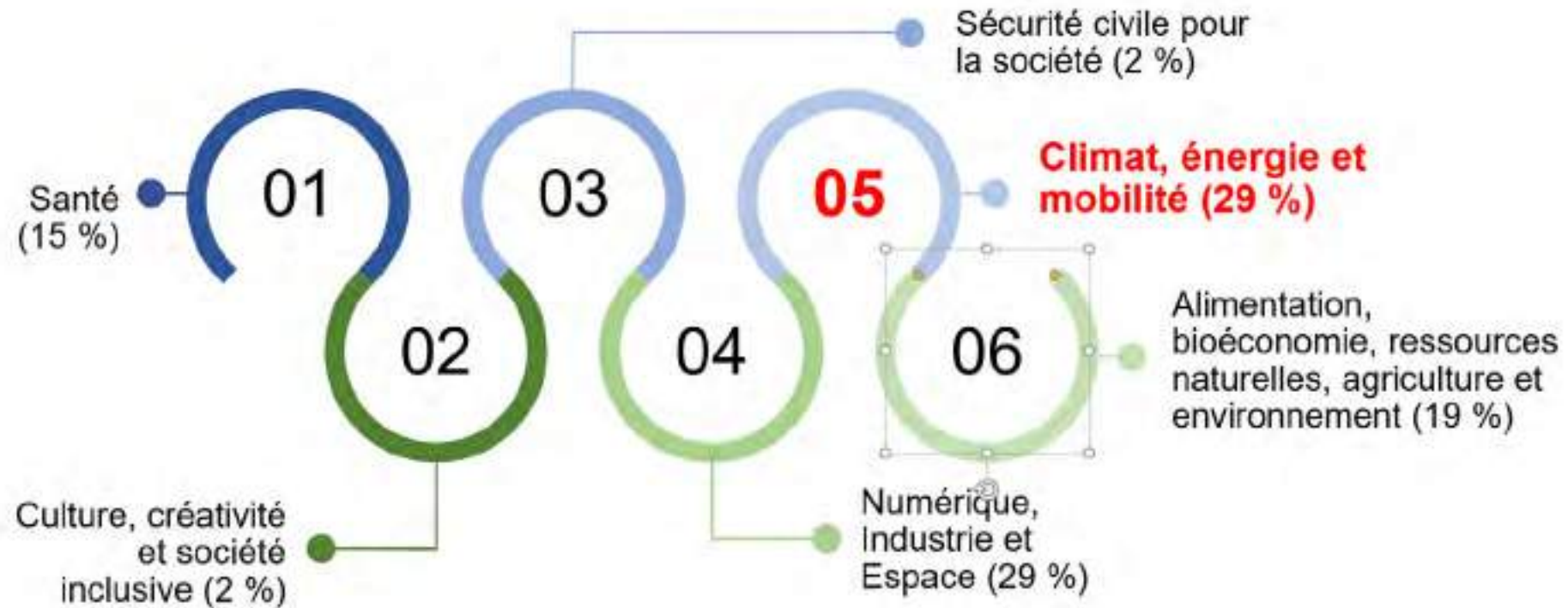


Pilier II – Types d'actions

Programme	Acronyme de l'instrument	Traduction	Mono ou multi-bénéficiaire ?	Niveau de financement	Durée habituelle
Clusters ☑ y.c. Partenariats ☑ et Missions ☑	RIA	action d'innovation et de recherche	multi-bénéficiaire	100%	36 à 48 mois
	IA	action d'innovation	mono ou multi-bénéficiaire	100% 60 à 70% pour les entreprises	36 à 48 mois
	CSA	action de coordination et de support	multi-bénéficiaire	100%	12 à 30 mois
	Co-fund	cofinancement de programme	multi-bénéficiaire	30 à 70%	

Pilier II: 6 Clusters / Budget (%)

Division en 6 Clusters + Actions directes CCR* - hors nucléaire (4 %)



*CCR = centre commun de recherche

Les 6 destinations du Cluster 5



D1

Sciences du climat et réponses pour la transformation vers la neutralité climatique



D2

Solutions intersectorielles pour la transition climatique



D3

Approvisionnement énergétique durable, sûr et compétitif



D4

Utilisation efficace, durable et inclusive de l'énergie



D5

Solutions propres et compétitives pour tous les modes de transport



D6

Transports sûrs et résilients et services de mobilité intelligente pour les passagers et les marchandises

Partenariats

CLUSTER 1: Health	CLUSTER 4: Digital, Industry & Space	CLUSTER 5: Climate, Energy & Mobility	CLUSTER 6: Food, Bioeconomy, Agriculture, ...
Innovative Health Initiative	Key Digital Technologies	Clean Hydrogen	Circular Bio-based Europe
Global Health Partnership	Smart Networks & Services	Clean Aviation	Rescuing Biodiversity to Safeguard Life on Earth
Transformation of health systems	High Performance Computing	Single European Sky ATM Research 3	Climate Neutral, Sustainable & Productive Blue Economy
Chemicals risk assessment	European Metrology (Art. 185)	Europe's Rail	Water4All
ERA for Health	AI-Data-Robotics	Connected and Automated Mobility (CCAM)	Animal Health & Welfare*
Rare diseases*	Photonics	Batteries	Accelerating Farming Systems Transitions*
One-Health Anti Microbial Resistance*	Made in Europe	Zero-emission waterborne transport	Agriculture of Data*
Personalised Medicine*	Clean steel – low-carbon steelmaking	Zero-emission road transport	Safe & Sustainable Food System*
Pandemic Preparedness* <i>Co-funded or co-programmed</i>	Processes4Planet	Built4People	
	Global competitive space systems**	Clean Energy Transition	
		Driving Urban Transitions	

- Institutionalised Partnerships (Art 185/7)
- Institutionalised partnerships / EIT KICs
- Co-Programmed
- Co-Funded

* Calls with opening dates in 2023-24

** Calls with opening dates not before 2022

HORIZON-CL5-2024-D2-02-01

Sustainable high-throughput production processes for stable lithium metal anodes for next generation batteries (Batt4EU Partnership)

Objectif : créer une chaîne de production européenne pour la fabrication des anodes en lithium and de garantir l'approvisionnement des producteurs de batteries Gen 4B, Gen 4C et Gen 5.

Avec un focus sur la haute performance et la recyclabilité.

Type d'action : IA - TRL 6-7 à la fin du projet

Contribution UE : 8 millions d€ (1 projet sélectionné)

Deadline: 5 septembre

HORIZON-CL5-2024-D2-02-02

Post-Li-ion technologies and relevant manufacturing techniques for mobility applications (Generation 5) (Batt4EU Partnership)

Objectifs :

- Développer la Gen 5 pour des applications mobiles
- les techniques de fabrication pertinentes qui affectent les performances, la sécurité et les coûts ;
- les conceptions de cellules qui permettront un recyclage complet et facile à la fin de leur vie.

Type d'action : RIA – TRL 4 à la fin du projet

Contribution UE : 5 millions d'€ (3 projets sélectionnés)

Deadline: 5 septembre

HORIZON-CL5-2024-D2-02-03

Size & weight reduction of cell and packaging of batteries system, integrating lightweight and functional materials, innovative thermal management and safe and sustainable by design approach (Batt4EU Partnership)

Objectif :

Elaboration d'une approche sûre et durable de la conception de batteries de taille et de poids réduits qui offriront les performances nécessaires aux applications mobiles. L'objectif est de rendre les batteries de stockage d'énergie plus robustes en élargissant les conditions environnementales et opérationnelles dans lesquelles elles peuvent fonctionner, tout en maintenant un niveau élevé de performance et en réduisant la taille et le poids de la batterie.

Type d'action : IA – TRL 6-7 à la fin du projet

Contribution UE : 8 millions d'€ (2projets sélectionnés)

Deadline: 5 septembre

Financements mono-partenaires Innovation Fund

Objectif : soutenir des projets visant à amener des technologies innovante sur le marché en particulier pour les industries intensives en énergies, hydrogène, énergies renouvelables et les aspects manufacturing du stockage des énergies et des renouvelables.

Budget: 4 milliards d'euros

Eligibilité: entités légales.

Consortium : au moins 1 candidat.

Subvention IF n'est pas considérée comme une aide d'Etat. Elle est cumulable avec Horizon Europe, LIFE, Invest EU, CEF, ...

CINEA valorise le fait d'être lauréat d'un dispositif national dans sa sélection (France 2030).

Topic	Project eligibility CAPEX	Total Budget
Large-scale projects	CAPEX > € 100 million	€ 1 700 million
Medium-scale projects	€ 100 million < CAPEX > € 20 million	€ 500 million
Small-scale projects	€ 20 million < CAPEX > € 2,5 million	€ 200 million
Clean tech manufacturing	CAPEX > € 2,5 million	€ 1 400 million
Pilot projects	CAPEX > € 2,5 million	€200 million

Financements mono-partenaires Innovation Fund

Grant:

- Lump sums jusqu'à 60% des coûts éligibles
- En principe 10% après l'entrée en opération

Actions:

- **Large, Medium and Small-Scale projects :**
 - Innovation dans des technologies bas-carbone et des processus
 - Construction et opération de projets de CCS
 - Construction et opération de technologies innovantes en matière énergies renouvelables et stockage de l'énergie
 - Secteur maritime et aviation
- **Clean tech manufacturing**
 - Installation d'énergies renouvelables
 - Electrolyseurs et piles à combustible
 - Solutions de stockage d'énergie
 - Pompes à chaleur
- **Projets pilotes:** construction et mise en opération de projets validant, testant et optimisant de solutions de décarbonation hautement innovant dans tous les secteurs éligibles au IF.

Financements mono-partenaires EIC Accelerator

Clôture : Septembre 2024

Bénéficiaires : un seul. Start-up, spin-out, personne physique, PME ou ETI de moins de 500 personnes.

Objectif : aider les startups et les PME et les plus prometteuses à développer des innovations de nature radicale et disruptives sur le marché.

Vise à jouer un rôle de catalyseur pour attirer les investisseurs privés vers des entreprises à fort potentiel qui ont des besoins financiers très importants et risqués.

Actions : Fournit investissement mais aussi services d'accompagnements et de mise en relation avec partenaires.

Open: aucune thématique

Challenges: « Les sources d'énergie renouvelables et l'ensemble de leur chaîne de valeur »

Montants: Jusqu'à 2,5 millions de subvention (TRL5 à 8) et de 0,5 à 15 millions d'euros d'investissement (TRL 5 à 9).

L'EIC n'a pas vocation à investir seul.

Process: 2 étapes (short proposal/long proposal).

Activités financées: TRL 5 à 9.

[Plus d'informations](#)

Financements collaboratifs Eurostars

Financement pour des PME innovantes et des partenaires (grandes entreprises, universités, organismes de recherche et autres types d'organisation) en finançant des projets R&D et des projets d'innovation.

Les règles de financements varient en fonction des pays. En France c'est BPI France.

Financement : jusqu'à 40% pour les PME, 30% pour les grandes entreprises (entre 250 et 2000 salariés) et 40% pour les organismes de recherche et les universités (plafond de 120k€ si PME française dans le consortium, 50k€ sinon)

Critères:

- Consortium doit être mené par une PME innovante d'un pays Eurostars.
- Le consortium est composé d'au moins deux entités indépendantes.
- Le consortium est composé d'entités d'au moins 2 pays participants avec au minimum une organisation venant d'un pays EU/Pays associé Horizon Europe.
- Pas un participant ou un pays n'est responsable de plus de 70% du budget du projet.
- Durée du projet : 36 mois ou moins.
- Se concentre sur les applications civiles.

Eurostars (Eureka)

Pays : UE, Canada, Islande, Israël, Norvège, Afrique du Sud, Corée du Sud, Suisse, Singapour, Turquie, UK.

Durée : Maximum 3 ans avec mise sur le marché dans les 2 ans qui suivent la fin du projet.

Taux de succès : 30%

En moyenne:



Prochaine date limite : 12 septembre.

Prochains évènements

- 25 avril 2024 – Evènement innovation – Batteries organisé par DG CLIMA
En ligne et en présentiel à Bruxelles.
[Inscriptions](#)
- 25 et 26 avril 2024 – Brockering event organisé par la Smart Energy Alliance
et les pôles de compétitivité énergie et mobilité.
En ligne
[Inscriptions](#)
- 14 mai 2024 – Webinaire réglementation et projets européens batteries
AURA Entreprises & Région AURA & Teneerrdis
En ligne
[Inscriptions](#)



Restons en contact !

Céline Fallot-Buclet

Responsable Innovation
celine.fallot@tenerrdis.fr
Tél: 06 28 68 05 35

Pauline Bonino

Responsable Europe
pauline.bonino@tenerrdis.fr
Tél: 06 15 83 01 97

Ingrid Milcent

Responsable International
ingrid.milcent@tenerrdis.fr
Tél: 06 79 38 60 02

Philippe Chuzel

Responsable Développement / Business
philippe.chuzel@tenerrdis.fr
Tél: 06 03 37 44 09

Zaher Chehade

Chargé de projet
Zaher.chehade@tenerrdis.fr
Tél: 06 21 46 59 22

Elodie Chêne

Responsable Communication
elodie.chene@tenerrdis.fr
Tél: 06 79 38 65 69

Quentin Bonnefoi

Chargé de mission Réseau et
Croissance
quentin.bonnefoi@tenerrdis.fr
Tél : 06 20 96 05 00



Polytec · 19 rue des Berges · CS 90064 · 38024 Grenoble Cedex 1
Tél. +33 4 76 51 85 34 · contact@tenerrdis

LES ÉNERGIES QUI NOUS LIENT

Session 2 – Recyclage : Situation actuelle



- Claude Chanson – Recharge
- Frédéric Salin – SNAM
- Arnaud Villers d'Arbouet – Mécaware
- Hamid Oubaha – Université de Liège



Contexte



Dans le contexte de la transition énergétique, **l'accès aux ressources** est devenu un enjeu majeur en Europe et dans le monde. Donc, une approche **d'économie circulaire** s'impose pour la plupart des nouvelles technologies dont les batteries. La raison : la majorité des **métaux** nécessaires pour fabriquer **les cellules** des batteries existent **hors Europe**.

Le 12 juillet 2023, le parlement européen a annoncé **un nouveau règlement n°2023/1542** relatif aux **déchets des batteries**. Ce règlement a pour objet de renforcer les règles de **durabilité**, de **sécurité** et de **marquage des batteries** ainsi que les règles relatives à la **seconde vie des batteries**.

Pour mieux comprendre le contexte de cette économie circulaire pour les batteries, on s'est posé les questions suivantes :

1. C'est quoi ce nouveau règlement relatif aux déchets des batteries ? Quels changements par rapport à l'ancienne directive ?
2. Quelles sont les conséquences de ce nouveau règlement sur les fabricants des batteries ? sur les recycleurs ? Quels défis, timeline, nouvelles chimies, méthodes de tri ?
3. Quels projets de recyclage aujourd'hui en France ? Et quelles technologies ?
4. Pour les batteries, quelles opportunités de recyclage en couplant avec d'autres secteurs ?

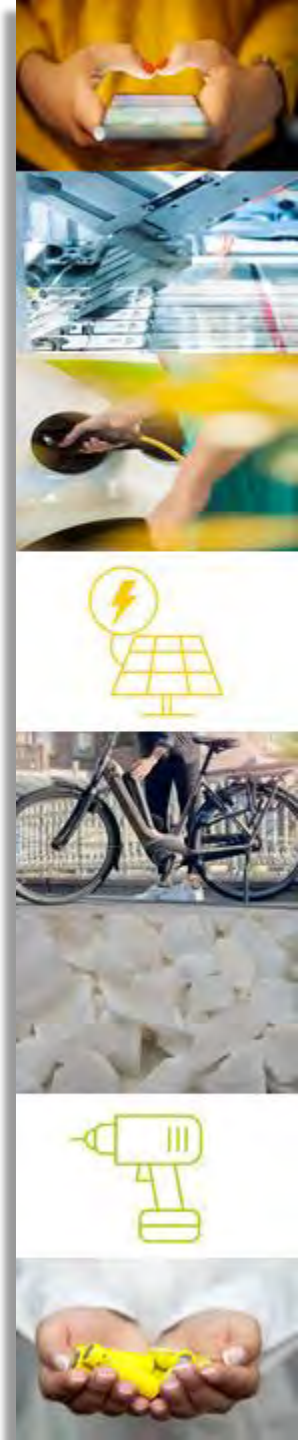


Batteries Recycling Regulation 2023/1542

Claude Chanson

16 Avril 2024

Tenerdis, GRENOBLE





About RECHARGE

RECHARGE is the leading industry voice of the **advanced rechargeable and lithium battery value chain** in Europe.

Founded in 1998, it is our mission to promote advanced rechargeable batteries as a key technology that will contribute to a more empowered, sustainable and circular economy.



RECHARGE Members

Industry Members

STELLANTIS
TOYOTA

Metso

MINVIRO

Circular

umicore

Axens

PLASTIC OMNIUM

ARKEMA

TORAY

GLENCORE
INTERNATIONAL AG

talga

ALBEMARLE

EverZinc
The Global Zinc Expert

TATA STEEL
Hill & Müller

eramet

Renault
Group

SUBARU
Confidence in Motion

Rockwell
Automation

Chemours

SYENSQO
ADVANCING HUMANITY

northvolt

FORSEE
POWER

Leclanché
Energy Storage Solutions

TIAMAT

HILTI

BOSCH

dyson

TORO The Toro Company

StanleyBlack&Decker

BRIGGS&STRATTON

UL

Association Members

EPTA

COBALT
INSTITUTE
enabling technology, advancing society

ICCA

BUREAU
VERITAS

CIRCU
LION

SolarPower
Europe

Nickel
INSTITUTE

INTERNATIONAL
LITHIUM
ASSOCIATION

APPLE

Nemko

TTI

Microsoft

amazon

REMONDIS
WORKING FOR THE FUTURE

source

CIDER
Engineering

SNAM
SNAM GROUPE

orano

VEOLIA

ACCUREC
RECYCLING GROUP

EURECAT

Li-Cycle

Primobius

ncc
AUTOMOTIVE CELLS Co

SAMSUNG

SAMSUNG SDI

VARTA

Panasonic

LG Energy Solution

FDK

easyLi
advanced battery solutions

JM Johnson Matthey
Inspiring science, enhancing life

RECHARGE GOUACH

SAFT

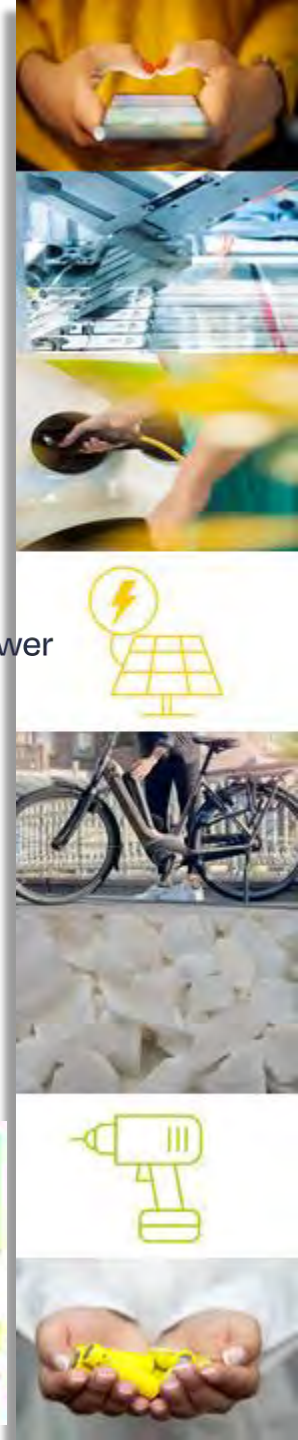
SK on

VERKOR
BATTERIES NOW FOR THE FUTURE

easyLiZinc

BlueSolutions

VERKOR

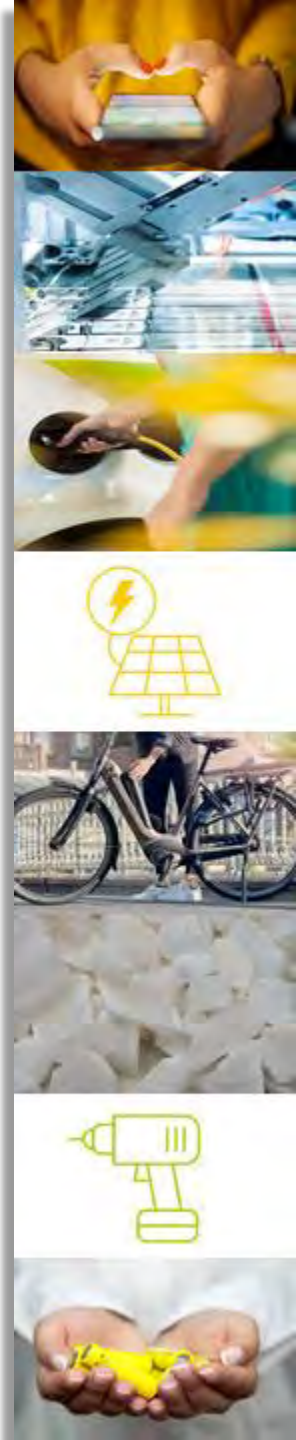




A Batteries Regulation for a Batteries Value Chain



#BATTERIESREGULATION





BR entered into force on 17 August 2023

- Battery Regulation applies 6 month after entering into force: **The Regulation applies from 18 February 2024**
- **Article 11** (removability & replaceability of batteries) applies from 18 February 2027
- **Chapter VI (economic operators)** applies from 18 August 2024
- **Chapter II Design requirements (Sustainability and safety requirements, Art. 6- 12)** kick in with specific schedules
- **Chapter VII Due Diligence & Chapter VIII Management of waste batteries** start applying from 18 August 2025
- **Article 17** (Conformity assessment procedures for Articles 6, 9, 10, 12, 13 & 14) applies from 18 August 2024, except for 17.2 (Conformity assessment with requirements in Articles 7 & 8) which applies 12 months after the Commission's publication of the list of notified bodies
- Secondary legislation under development – the Commission supported by the JRC:
 - Carbon footprint calculation methodology & declaration,
 - Recycling efficiency & material recovery calculation methodology,
 - Guidelines on removability & replaceability of batteries
- Secondary legislation under development – the Commission supported by the ECHA:
 - Report on Hazardous Substances in Batteries in 2024





Key sustainability provisions: an overview



DESIGN REQUIREMENTS

- Restrictions of substances
- Carbon footprint
- Recycled content
- Performance and durability
- Removability and replaceability
- Safety (only for SBESS)



INFORMATION & TRACEABILITY

- Labelling and CE marking
- Information via QR code
- Digital Battery Passport



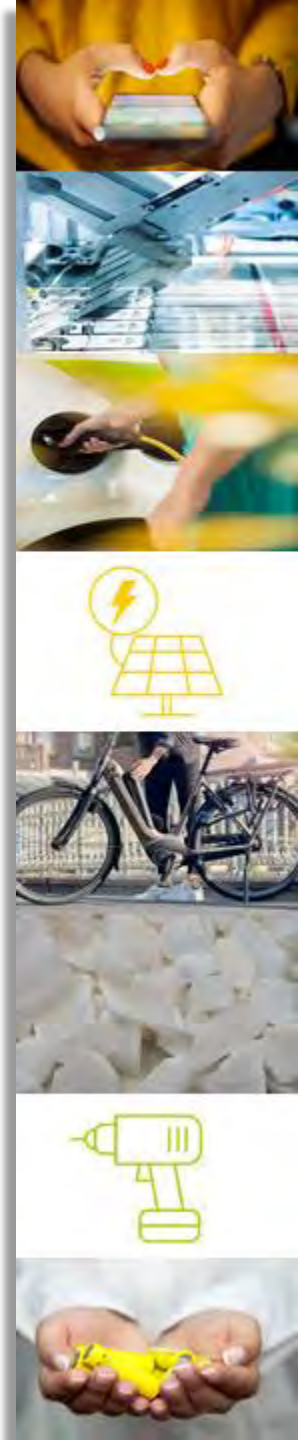
END OF LIFE

- EPR obligations for producers/PROs
- Collection of waste portable/LMT batteries
- Recycling efficiency targets
- Material recovery targets
- Shipment of waste batteries outside the EU
- Reporting obligations



DUE DILIGENCE

- Due diligence policy
- Management system
- Risk management plan
- Third-party verification
- Disclosure of information





EPR obligations for battery producers

- Producers of batteries shall have extended producer responsibility (EPR) for batteries that they make available on the market for the first time within the territory of a Member State
- Producers shall pay financial contributions to cover the following costs:
 - **costs of separate collection of waste batteries and their subsequent transport and treatment (including recycling)**
 - **costs of carrying out compositional surveys of collected mixed municipal waste**
 - **costs of providing information on prevention and management of waste batteries**
 - **costs of data gathering and reporting to the competent authorities**
- Undertaking preparing for reuse, preparing for repurpose, repurposing or remanufacturing operations on (waste) batteries triggers additional EPR obligations for economic operators. Producers may establish cost sharing mechanisms when a battery is subject to more than one EPR.
- Producers may choose to entrust a Producer Responsibility Organisation (PRO) to carry out their extended producer responsibility obligations on their behalf.





1- Recycling efficiency and material recovery calculation



Article 71

Targets for recycling efficiency and recovery of materials

- Each permitted facility shall ensure that all waste batteries made available to that facility are accepted and undergo preparation for re-use, preparation for repurposing or recycling.
- Recyclers shall ensure that recycling achieves the targets for recycling efficiency and the targets for recovery of materials set out in Parts B and C of Annex XII respectively.
- The Commission shall, by 18 February 2025, adopt a delegated act to supplement this Regulation by **establishing the methodology for calculation and verification of rates for recycling efficiency and recovery of materials**, in accordance with Part A of Annex XII, and the format for the documentation.
- By 18 August 2026 and at least every five years thereafter, the Commission shall assess whether, it is appropriate to revise the targets for recycling efficiency and recovery of materials set out in Parts B and C of Annex XII.





Parts B and C of Annex XII: Targets for recycling efficiencies & material recovery

RECYCLING EFFICIENCIES BY 2025 AND 2030 (by average weight)

- 75 % for lead-acid batteries; & 80% in 2030
- 65% for lithium-based batteries; & 70% in 2030
- 80% for nickel-cadmium batteries
- 50% for other waste batteries

MATERIAL RECOVERY TARGETS BY 2027 AND 2031

- 90 % for cobalt; & 95% in 2031
- 90 % for copper; & 95% in 2031
- 90 % for lead; & 95% in 2031
- 50 % for lithium; & 80% in 2031
- 90 % for nickel, & 95% in 2031

By 18 February 2025

Rules on calculation and verification

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

2031

By 18 August 2026

Commission to review all targets for recycling efficiencies and material recovery

No fixed deadline:

The Commission can add other batteries chemistries and materials to the targets



2-The collection targets: what is the method of calculation?

The calculation method for the collection targets is unchanged compared to the previous Batteries Directive.

- *The collection rate is based on the comparison of the batteries collected year N, with the average of the batteries placed on the market years N-1, N-2 and N-3.*

The EU Commission Joint Research Center has published an updated method, based on the quantity of batteries "available for collection". This method should become part of the regulation at a later stage, but maintaining the same objectives

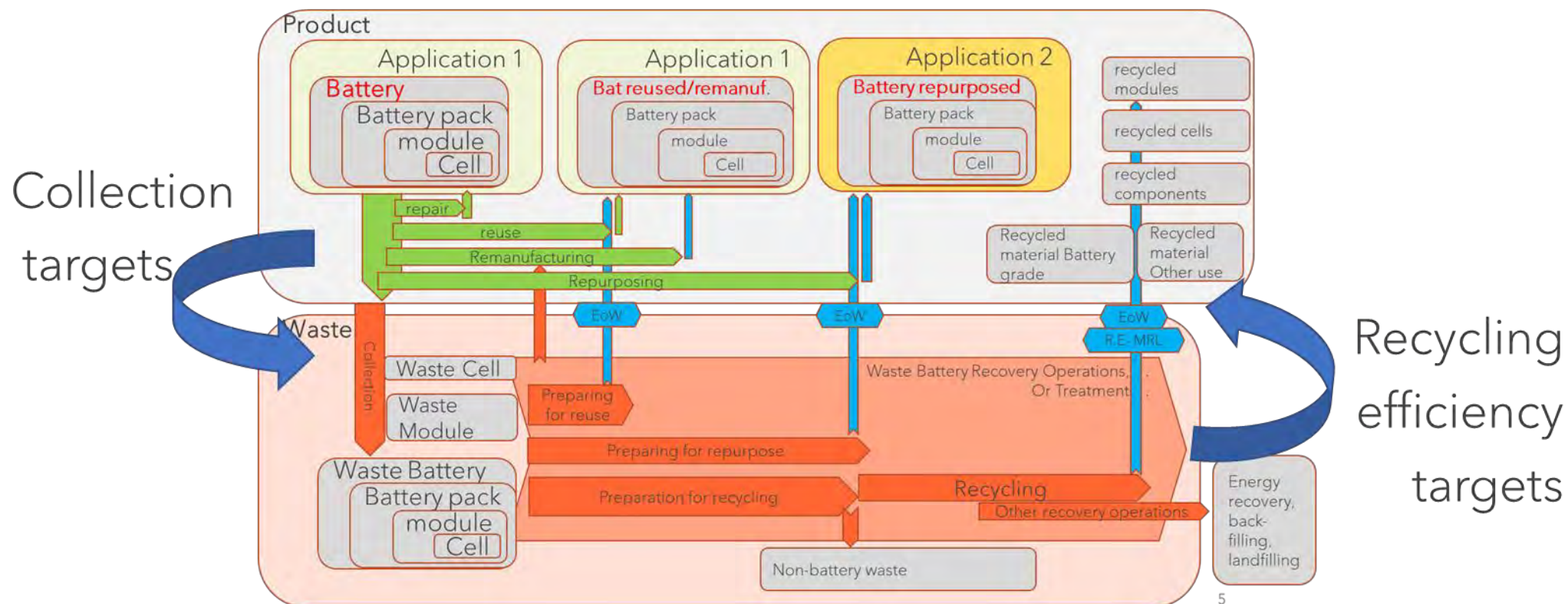
- *article 48-8, 4 years after entry into force.*





2. Where does Collection and recycling efficiency targets apply?

Multiple operations are identified in the batteries regulation



green arrows represent operations on products, red arrows represent operations on waste.



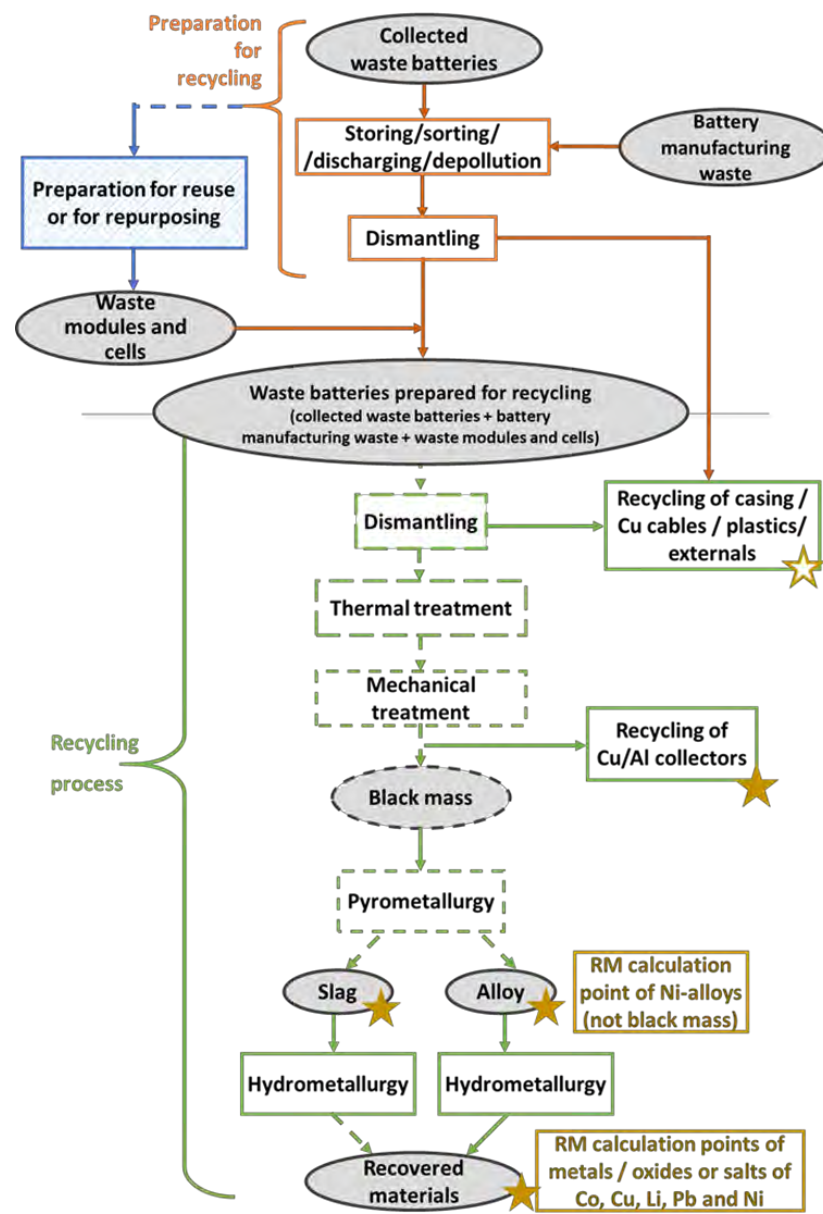
3- The recycling targets: definitions are key for a clear calculation method

- Generic Exemplary scheme for the recycling process of waste batteries (EU-JRC draft report, Feb 2023)
- "Clarification of the output fractions (where recycled material can be declared)

★ Output

★ Output to be at the end of its recycling (not in this scheme)

No ★ at black mass!





3-Recycling efficiency : Commission proposal

1. The rate for recycling efficiency of waste batteries in relation to a recycling process is calculated in mass percentage as follows:

$$rRE = \frac{\sum m_{output}}{m_{input}} \times 100, [\text{mass \%}]$$

where:

rRE = rate for recycling efficiency of waste batteries in relation to a recycling process for the purpose of Article 71(2) and 71(3) of Regulation (EU) 2023/1542 [in mass %];

m_{output} = the mass of output fractions accounting for recycling derived from input fractions per calendar year [in tonnes];

m_{input} = the mass of input fractions entering the waste battery recycling per calendar year [in tonnes].

2. The rate for recycling efficiency of a waste battery recycling is calculated separately for each input stream of the following chemistries waste battery (see also format of the documentation in Chapter VI):

- lead-acid batteries,
- lithium-based batteries,
- nickel-cadmium batteries,
- other batterie.





3- Recycling efficiency : Commission proposal Feb 2024

2. “Input fraction” means the mass, on water free basis, of waste batteries prepared for recycling and entering the waste battery recycling process per calendar year [in tonnes]. Input fractions do include the mass of waste battery components dismantled during preparation for recycling, i.e. during any operation prior to recycling as defined in Article 3, point (54) of Regulation (EU) 2023/1542. These operations correspond to ‘storing/sorting/discharging/depollution’ and ‘dismantling’ and, in a waste battery recycling process, they might be carried out all, some or none of them. Input fractions for the calculation of recycling efficiency include:

- dry mass of water-based fluids and acids i.e. the mass of the solute;
- the mass of casing of waste batteries;
- cablings that are integral part of the battery as made available on the market and necessary to its operation, excluding the cablings required to connect the battery to the final equipment.
- any external part included in the battery as this was made available on the market, such as but not exclusively screens and printed circuit boards;
- waste modules and cells discarded from operations of preparation for reuse, preparation for repurposing and sent to recycling;
- battery manufacturing waste as defined in Article 3, point (51), of Regulation (EU) 2023/1542 and when it comes in the configuration of a waste cell, module or pack.





3- Recycling efficiency : Commission proposal Feb 2024

4. “Output fraction” means the mass obtained as a result of the recycling process derived from input fractions and which is converted into materials, substances or products, to be used for their original purpose or other purposes but excluding landfill construction, backfilling operations and energy recovery. Output fractions might include:

- mass of casings, external parts converted as indicated above;
- mass of plastics converted as indicated above³;
- mass of slag converted as indicated above, only for the purpose of recycling efficiency calculation.

Metals, e.g. lithium, contained in the slag shall not be accounted for the calculation of the rate for recovery of materials.





2 Recycling efficiency : Commission proposal

4. The mass of input and output fractions accountable for the calculations of the rate for recycling efficiency have been defined in the Chapter I, point 2 and 4.
5. Emissions to air, water and soil, as defined in Directive 2010/75/EU, are not accounted for in the calculations of recycling efficiency.
6. Oxygen is not accounted for in the calculations of recycling efficiency, neither in the m-input nor m-output.
7. Carbon from carbon sources at cell level is not accounted for in the calculations of recycling efficiency, neither in the m-input nor in the m-output.





3- New JRC report: NMC and LFP rRE

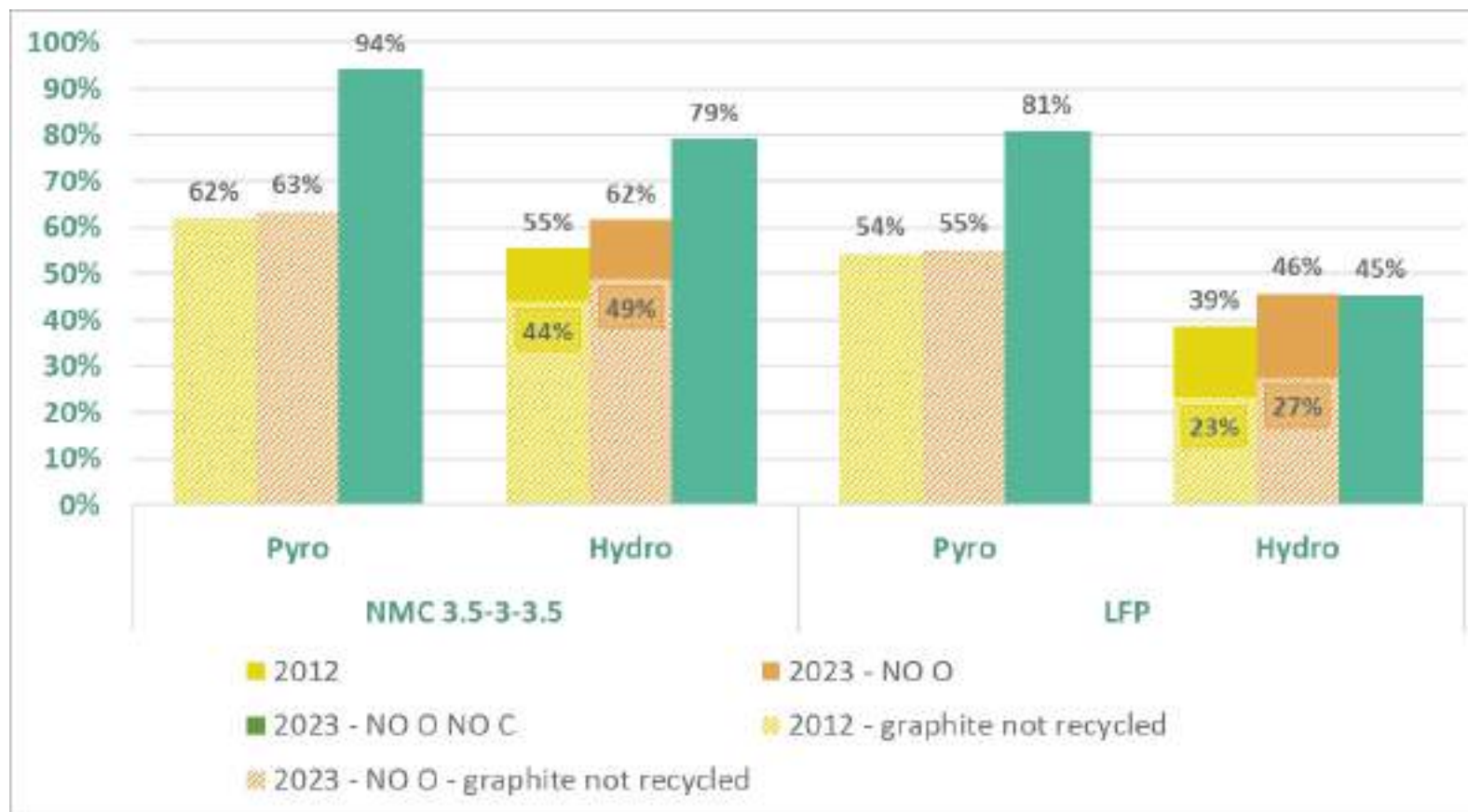


Fig 5 page 44

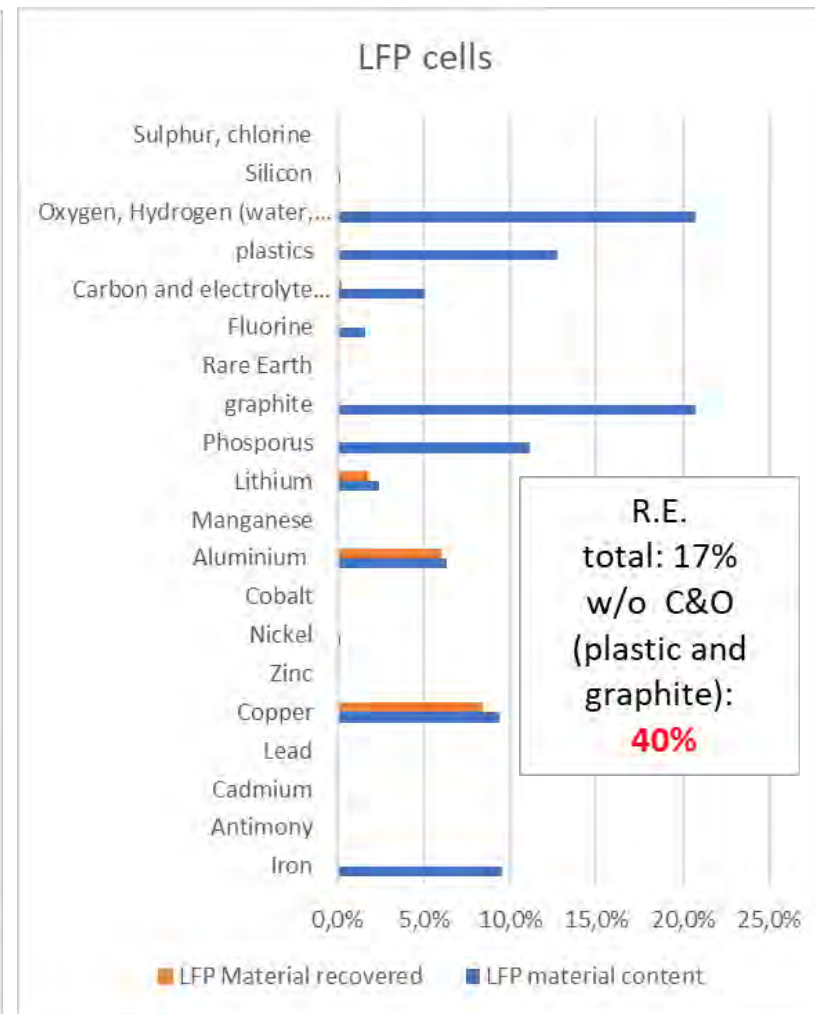
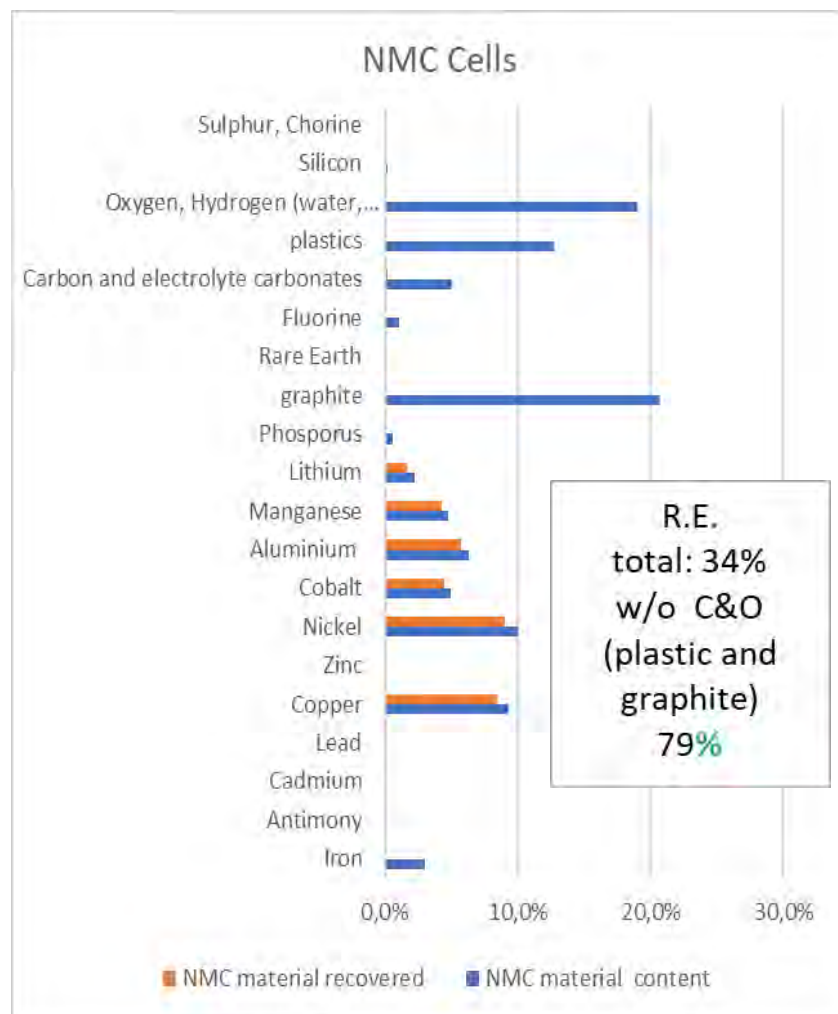
Option No O, no C in the R.E.: Issue of LFP not solved??





3- Recycling efficiency : JRC proposal, calculated for NMC and LFP

Removing C and O is not sufficient when recycling cells and batteries without casing. It is not technology neutral, as it facilitates the recycling of batteries with more critical materials!





3- Recycling efficiency : Commission proposal, the negative list

Removing C and O is not sufficient for all Lithium primary cells chemistries, a negative list is necessary to achieve the minimum targets with

- respecting process and technology neutrality
- respecting economic and environmental targets.

This list depends on batteries compositions and may be never 'complete'. At the moment: C, O, N, P, Fe, Cl, S.

It also may prevent the technology progress, if no incentive is provided for additive material recycling.





3- Recycling efficiency : difference between the Commission proposal and RECHARGE proposal:

Negative versus positive options

- JRC is proposing to start from the list of all the batteries components, and then remove the carbon and oxygen and emissions.
- RECHARGE is proposing to start from the list of metals identified as requiring recycling, and open for the possibility to recycle more components. This is based on all critical metals used in batteries:

Cells material: Antimony, Cadmium, Lead, Copper, Zinc, Nickel, Cobalt, Aluminium, Manganese, Lithium, Rare Earths + All pack materials

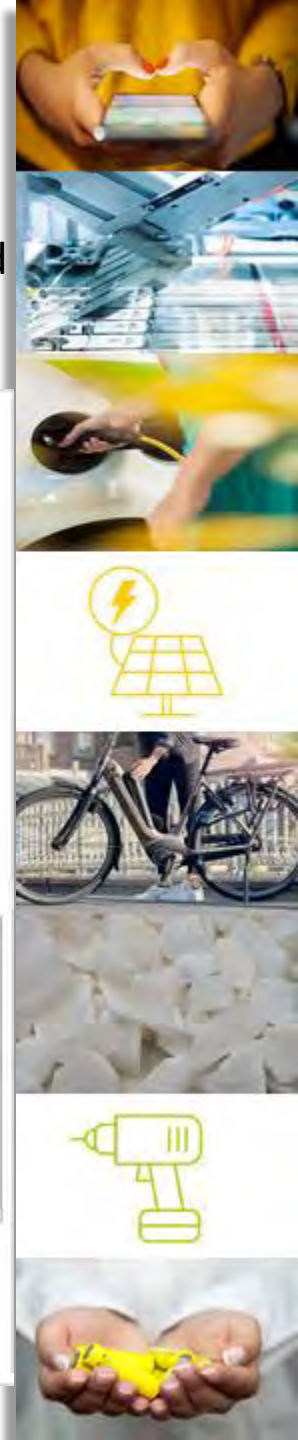
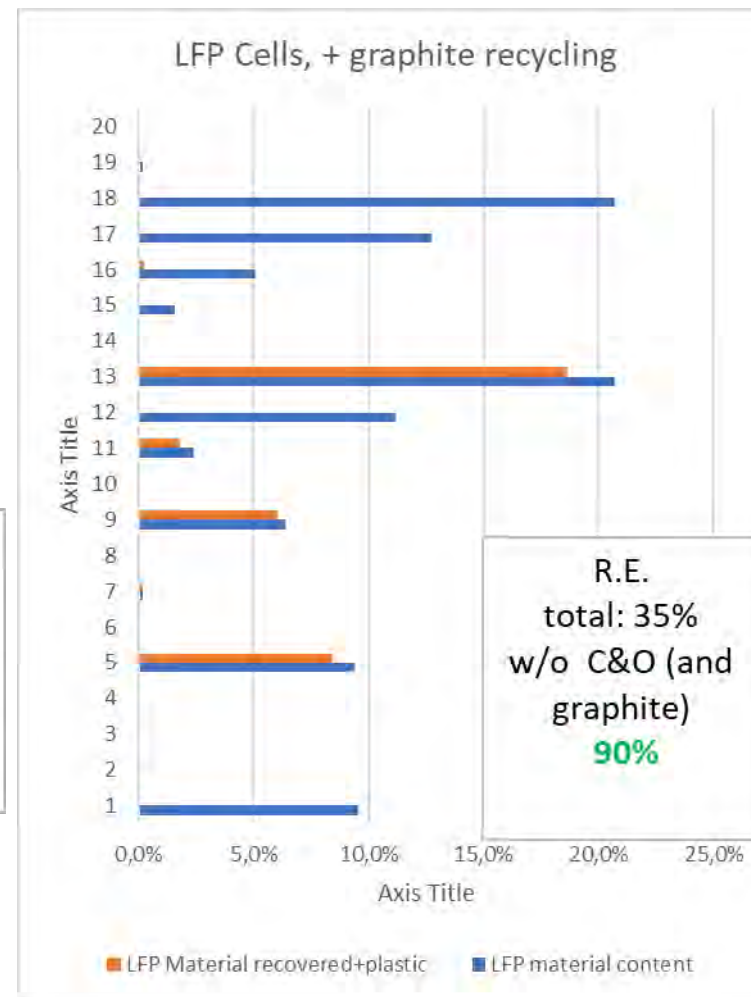
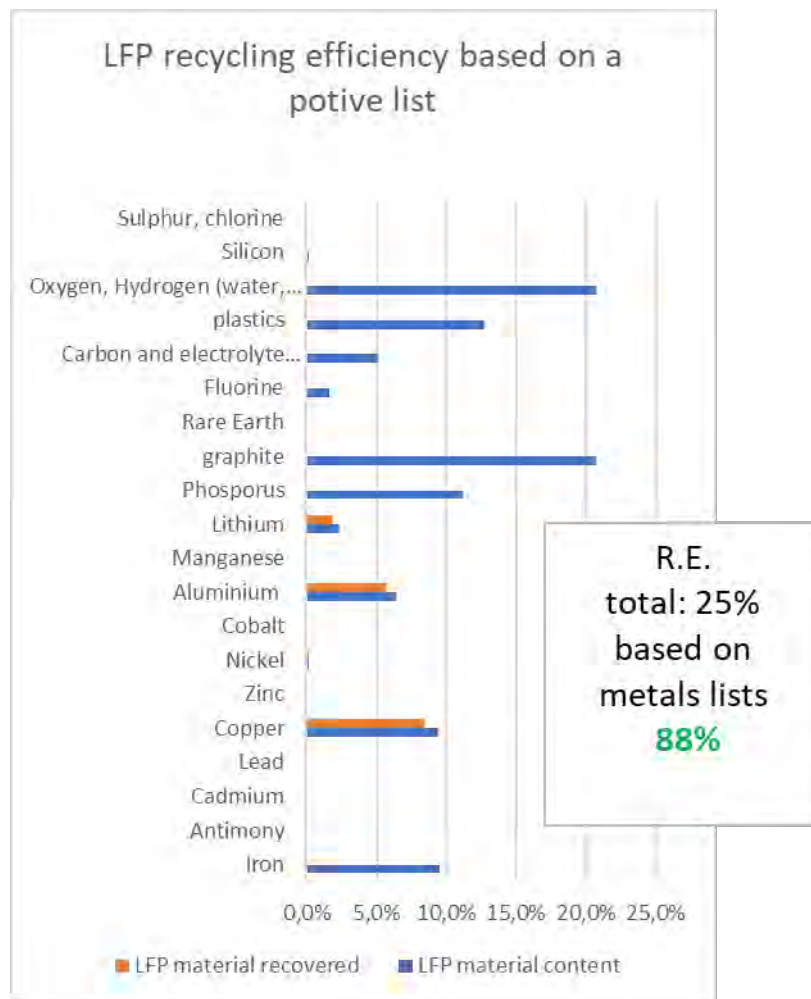




3- Recycling efficiency : RECHARGE proposal

Positive list + the possibility of additive recycling (exemple of graphite) on the RE calculated with the positive metals list

With all metals, and plastic in input, and 80% recycling in output:

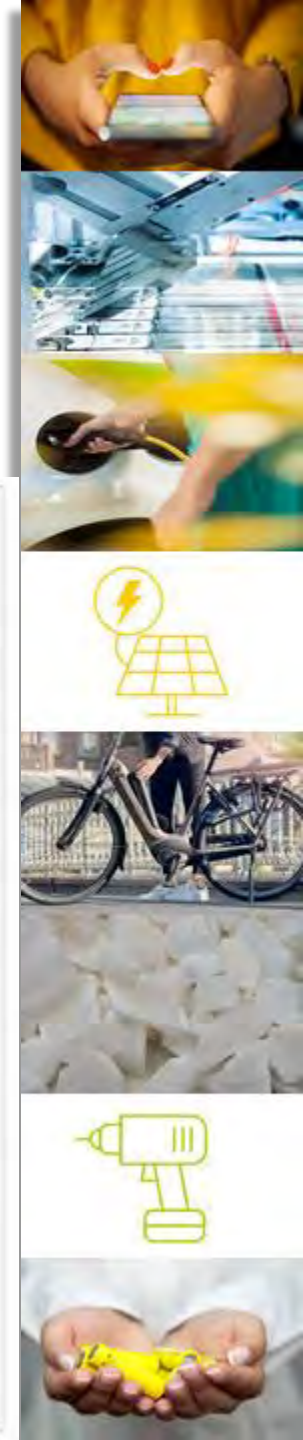
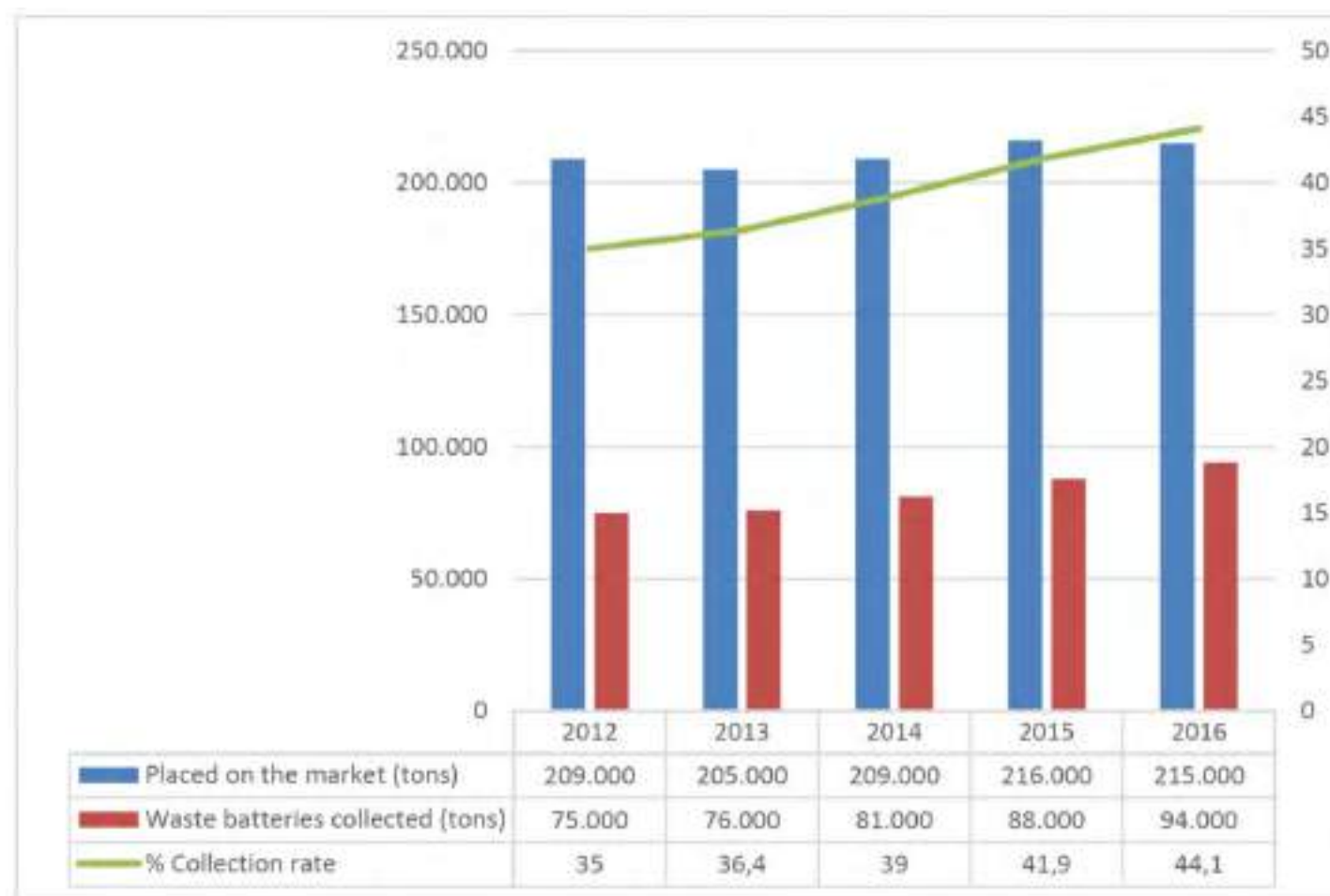




4- Feasibility of the Collection targets.

Based on the EU Commission evaluation report of the Batteries Directive (2018), the progress is about 2% per year, and slowing down.

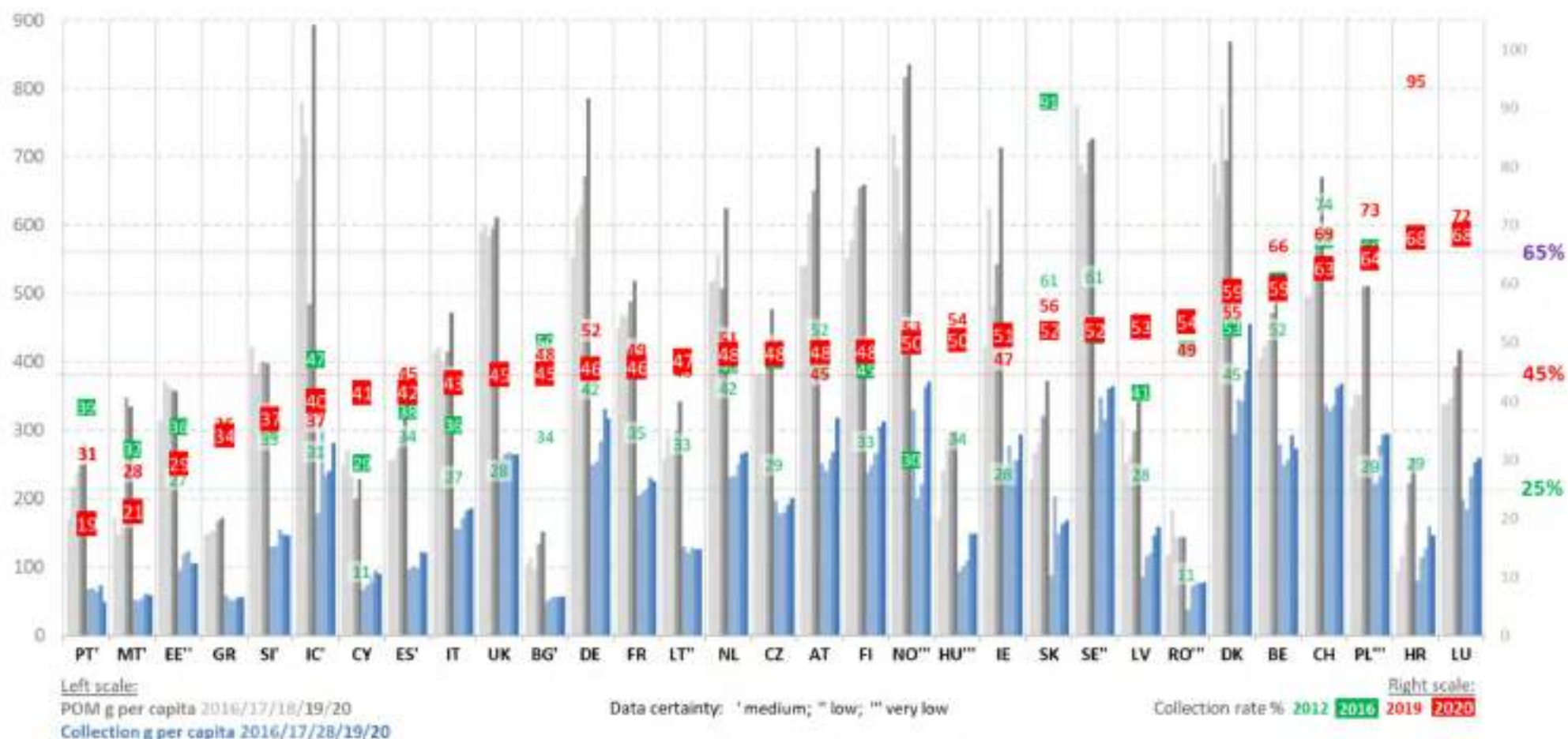
The result
in 2020
is 47%





4- Feasibility of the Collection targets.

Based on the Perchards report (2022), no country is reaching 65% consistently. progress is about 2% per year. and slowing down. The result in 2022 is 47%





4- Feasibility of the Collection targets.

The best projection of the collection result in 2027, based on the 47% in 2020 and 2% per year progression, can be expected at 61%.

The new targets of 45% by 31 Dec 2023, 63% by 31 Dec 2027 and 73% by 31 Dec 2030, will be very difficult.

Business as usual will not be sufficient to achieve the target.

The highest collection rate of 73% seems to be out of reach, even in countries like Be, Lu, or CH with a strong history of batteries collection. The change of définition, expected in 2027, using the « available for collection » principle may be a last opportunity to clarify the feasibility of the targets.



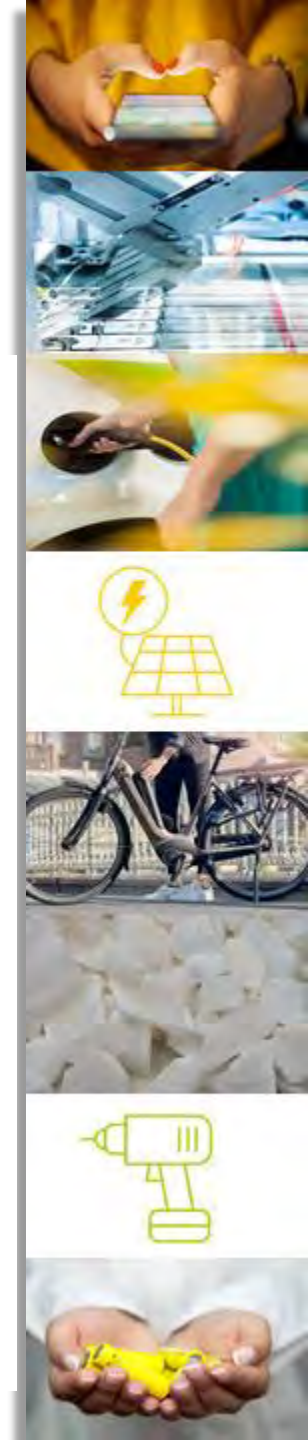


5- Conclusion

Achievement of the sustainability targets will not be easy!

The calculations methods are of high importance. Depending on Commission selected options, feasibility can become difficult.

- Based industrial recycling processes, the **recycling efficiency** targets and **material recovery** targets may be difficult for some lithium technologies (LFP).
 - The definition and methods applied for the calculation have to be carefully designed.
 - Development of new processes to achieve the targets may become mandatory with the Commission 2026 revision.
- Based on the existing collection organisations and historical progressions, the **collection targets** may be out of reach in some Member-States
 - Reorganization of the collection schemes and addition of specific incentivizing measures may be required, representing a collection cost increase compared to present situation.

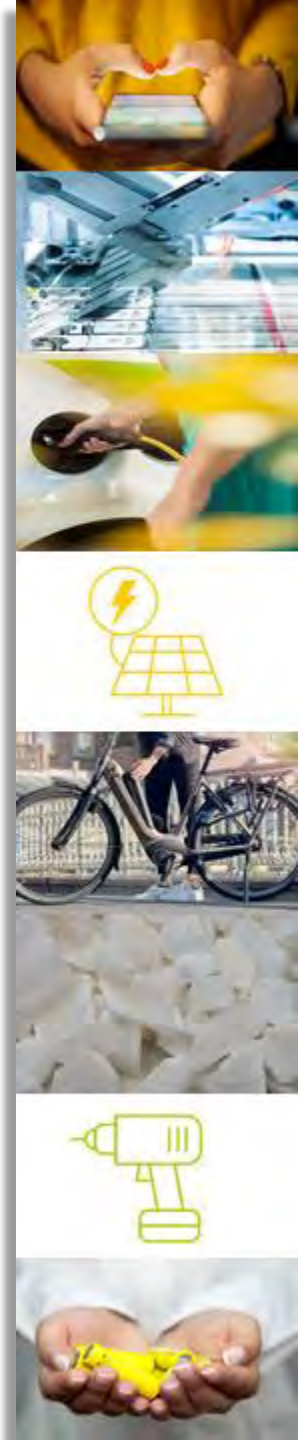




Thank you

RECHARGE aisbl
168, Avenue de Tervueren
1150 Brussels, Belgium
+ 32 2 777 05 60

✉ recharge@rechargebatteries.org
🌐 www.rechargebatteries.org
📺 [Follow RECHARGE on LinkedIn](#)
🐦 [Follow RECHARGE on Twitter](#)
📺 [View what's important for batteries](#)





JOURNÉE EXPERTS BATTERIES 16 AVRIL 2024

RECYCLAGE DES BATTERIES DE EV PHEV

SOMMAIRE

Réglementation Européenne Batteries

Marché automobile européen 2010-2022

Stratégie des constructeurs automobiles

Volume de EV-PHEV commercialisés (LiB uniquement)

Marché du recyclage des LiB de EV-PHEV (prospective)

Réponse de SNAM

RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE BATTERIES

A retenir:

- Passage de la Directive Européenne Batteries 2006/66/CE au Règlement Européen des Batteries – 06-07/2023
- 5 types de batteries identifiés
- Traçabilité plus accrue des batteries : Passeport batterie
- Li-Ion : passage du statut de déchet « Non-Dangereux » à « Dangereux »
 - Impacts:
 - Notifications obligatoires pour le Transfert Transfrontalier de Déchets (TTD)
 - Garanties financières obligatoires
 - Autorisations spéciales pour le stockage et le transport des batteries
- Augmentation des efficacités recyclage
- Réintégration des Matières Premières Secondaires pour la fabrication de batteries neuves

TPOLOGIE RÉGLEMENTAIRE DES BATTERIES

Types	Définitions	NiCd	NiMH	NMC	NCA	LFP
Batterie portable (BP)	toute batterie qui est scellée / pèse moins de 5 kg / n'est pas conçue pour des applications industrielles / n'est ni une batterie destinée aux moyens de transport légers, ni une batterie de véhicule électrique ou batterie automobile.	X	X	X	X	X
Batterie destinée aux moyens de transport légers (LMT)	toute batterie alimentant un véhicule qui peut être mû par le moteur électrique seul ou par la combinaison du moteur et d'énergie mécanique humaine y compris les véhicules réceptionnés par types appartenant aux catégories de véhicules établies dans le règlement (UE) n°168/2013 et pesant moins de 25 kg.		X	X		X
Batterie automobile (BA)	toute batterie destinée principalement à alimenter les systèmes de démarrage, d'éclairage ou d'allumage (DEA), ou d'autres fonctions d'appui, d'une automobile ou d'un engin mobile non routier.			X		X
Batterie de véhicule électrique (VE)	toute batterie spécifiquement conçue pour fournir l'énergie nécessaire à la traction d'un véhicule de catégorie L tel que visé au règlement (UE) n°168/2013 et d'un poids supérieur à 25 kg, ou d'un véhicule de catégorie M, N ou O tel que visé au règlement (UE) 2018/858.	X	X	X	X	X
Batterie industrielle (BI)	toute batterie conçue pour des usages industriels et toute autre batterie à l'exclusion des batteries portables, des batteries de véhicules électriques et des batteries automobiles.	X	X	X	X	X
Déchets de production (DP)	Déchets neufs d'industries (tombée de chaîne) Rebus de production (chutes) Poussières de filtration, boues, pâtes...	X	X	X	X	X

Les véhicules de **catégorie L** sont des véhicules à deux, trois ou quatre roues tels que les deux-roues motorisés, les tricycles motorisés et les quadricycles motorisés.

Véhicules à moteur pour le transport de passagers (**catégorie M**)

Véhicules à moteur pour le transport de marchandises (**catégorie N**)

Remorques (**catégorie O**), ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, en vue d'assurer un niveau élevé de sécurité et de performance environnementale.

EXEMPLES DE BATTERIES EV-HEV-PHEV



Véhicules hybrides
non rechargeables
HEV



Toyota Prius 2
45 kg

NiMH
Nickel Métal-Hydrure



Véhicules hybrides
Rechargeables
P-HEV



Toyota Prius PHEV
150 kg

Li-Ion
Lithium-Ion



Véhicules « full »
Électriques
EV



Nissan Leaf
250 kg

Li-Ion
Lithium-Ion



Véhicules « full »
Électriques
EV



Toyota model 3
800 kg

Li-Ion
Lithium-Ion

RÈGLEMENTATION EUROPÉENNE

La Directive européenne batteries 2006/66/CE est devenue un règlement européen
Mise en application en Juillet 2023
Nouveaux objectifs de collecte / recyclage / récupération

Taux	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Collecte BP Collecte LMT	N / A	45 %				63 %	51 %		73 %	61 %
Recyclage Base Li	50 %			65 %					70 %	
Récup. Ni, Cu, Co						90 %				95 %
Récup. Li						50 %				80 %

Nouveaux objectifs pour la réintégration de matières premières secondaires dans la
fabrication de batteries neuves

Taux	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Cobalt		16 %					26 %
Lithium		6 %					12 %
Nickel		6 %					15 %



MARCHÉ AUTOMOBILE EUROPÉEN

2010-2022

STRATÉGIE DES CONSTRUCTEURS AUTOS EN RÉPONSE AUX OBJECTIFS EUROPÉENS

Liste des marques
100% électriques à 2030

Constructeurs	Deadline
Abarth	2024
DS	2024*
Volvo	2025**
Alpine	2025
Lotus	2025
Jaguar	2025
Lancia	2026
Audi	2026/2033*
Alfa Romeo	2027
Opel	2028
Ford	2030
Mini	2030
Fiat	2030
Bentley	2030
Mercedes	2030
Rolls-Royce	2030
Peugeot	2030
Lexus	2030
Hyundai	2035

*année à partir de laquelle la marque va lancer des EV
uniquement

**Commercialisation de EV seuls

Source: l'Argus Dec.12 2021

Objectifs du Parlement Européen

Dans le cadre de l'**accord de Paris** sur le changement climatique, l'UE s'est engagée à **réduire** les émissions de gaz à effet de serre d'au **moins 55%** dans tous les secteurs économiques **d'ici 2030** par rapport aux niveaux de 1990.

Le Parlement européen a approuvé, dans un vote final mardi, le projet de réglementation mettant **fin à la vente de véhicules neufs à moteur thermique en 2035**.

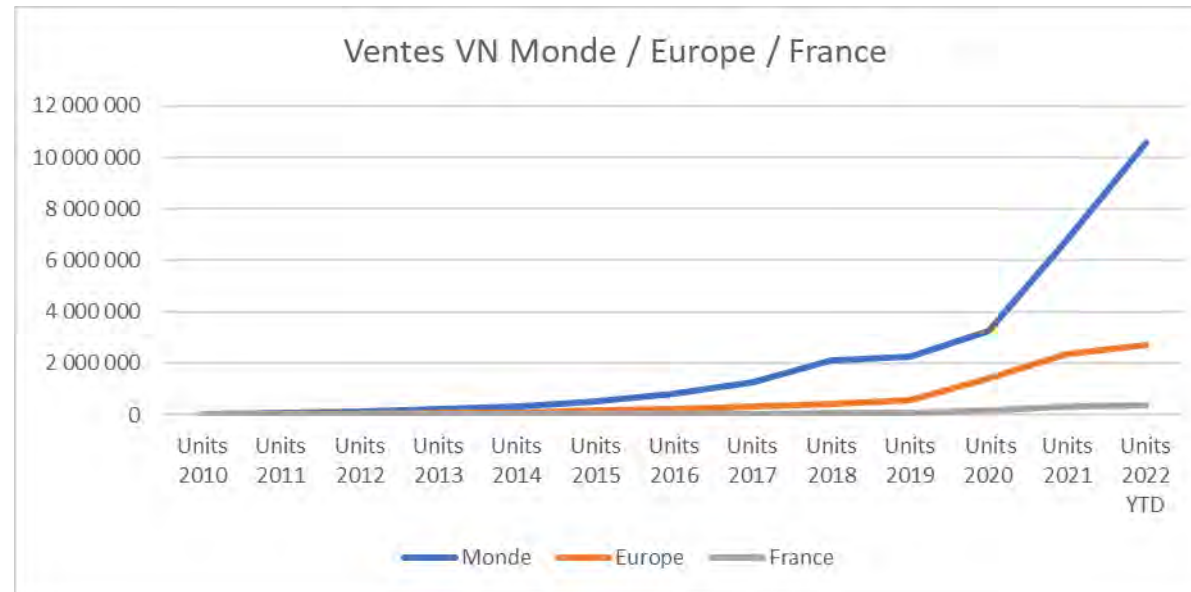
50% de la production automobile mondiale sera électrique à partir de 2030

MARCHÉ AUTOMOBILE EUROPÉEN

Plus de **28 millions** de EV-PHEV commercialisés dans le monde. **C'est +59 % par rapport au cumul de 2021**

L'Asie-Pacifique reste la zone la plus importante (56% du mix) avec +83% de vente par à 2021.

L'Europe représente 30% du mix (contre 32% en 2021) avec 8,4 millions d'unités.



8,4 millions de véhicules vendus en Europe depuis 2010. **C'est +47% par rapport au cumul de 2021**

La France (3^{ème} pays Européen avec 14% du mix) est légèrement devancée par le Royaume-Uni (14% du mix) qui occupe désormais la 2^{ème} place.

L'Allemagne (27% du mix) reste en 1^{ère} place avec toujours 2 fois plus de véhicules commercialisés (+60% par rapport au cumul de 2021).

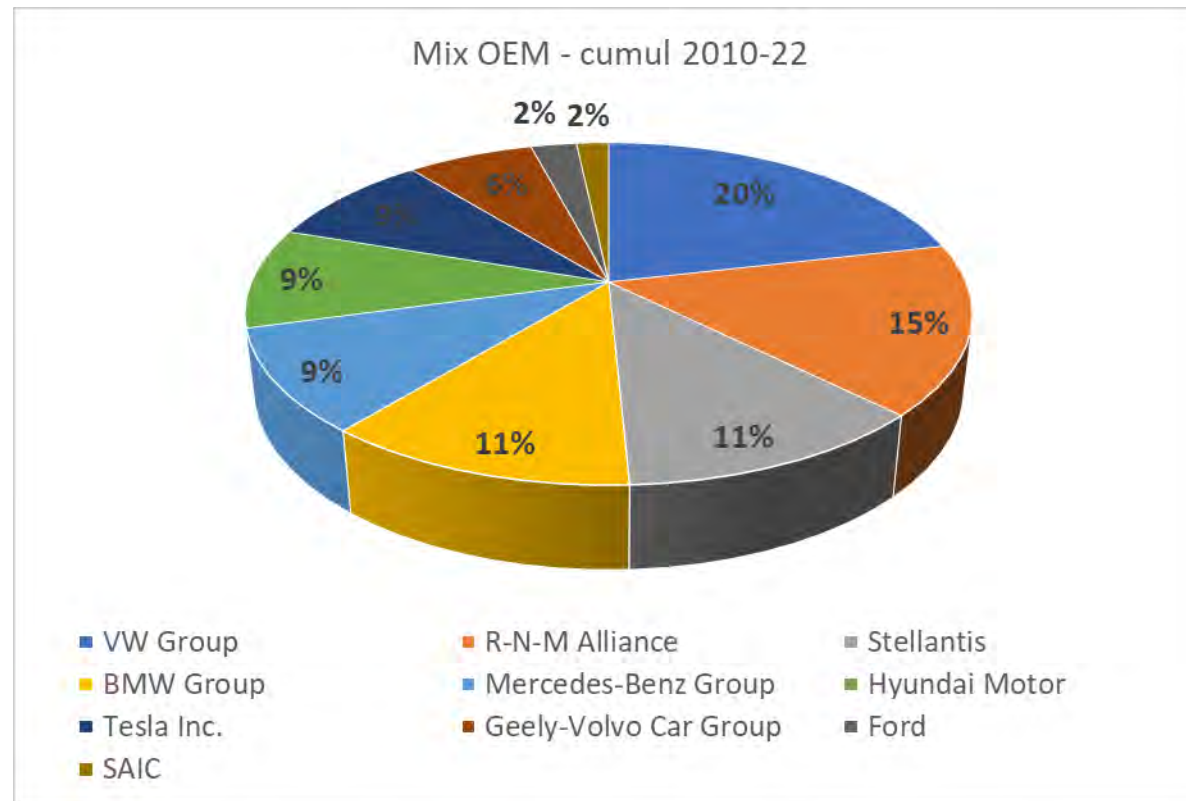
MARCHÉ AUTOMOBILE EUROPÉEN

7 OEM représentent 85 % des volumes commercialisés en Europe.

Le **groupe VW** représente **20 %** en nombre de véhicules EV-PHEV en Europe.

Forte progression de Stellantis (+83%) qui passe en 3eme position et représente 11% du mix (+31% de vente sur 2022 par rapport à 2021).

Tesla, **numéro 1 mondial** des ventes est en **7ème position** avec 9% de PdM en Europe



MARCHÉ DU RECYCLAGE DE LIB

MARCHÉ DU RECYCLAGE DE LIB

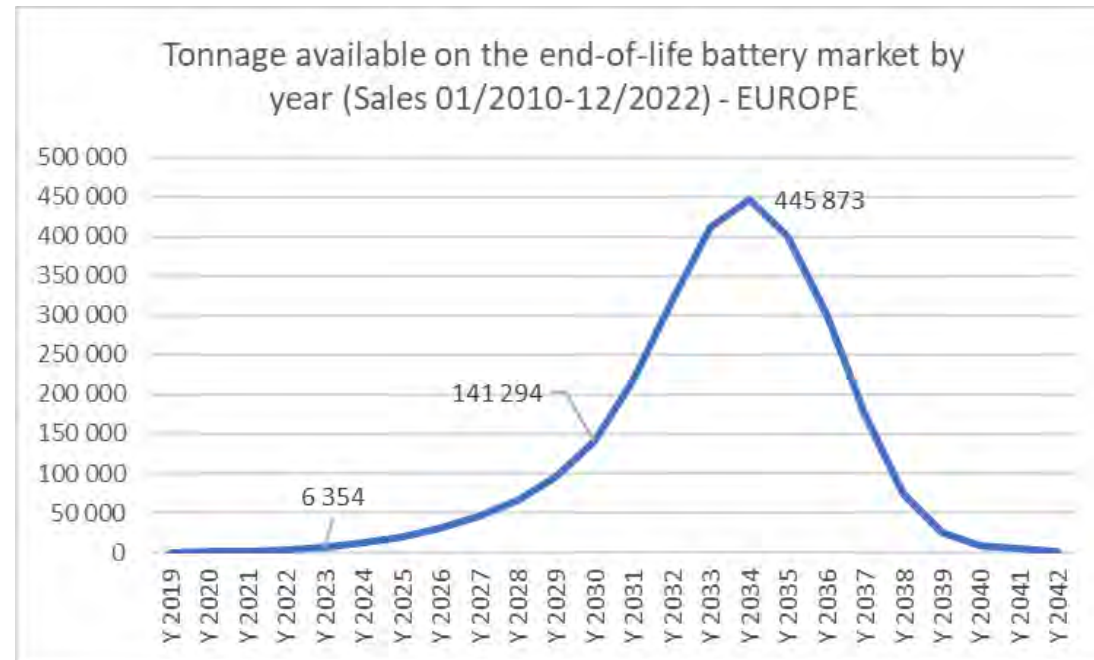
Estimations :

1 % des batteries seront sur le marché du recyclage au bout de **8 ans**

100 % des batteries seront sur le marché du recyclage au bout de **30 ans**

Les **2,8 millions de tonnes** de batteries commercialisées en Europe devraient entrer sur le marché du recyclage les années ci-dessous:

8,4 millions de véhicules
commercialisés entre
2010 et 2022



Le point culminant de **446 000 tonnes** sur l'année devrait survenir vers 2034.

GIGAFACTORIES EN EUROPE



Une Gigafactorie de
12 GWh/yr génère env. **5,500 tonnes/an** de déchets

Marché Européen:
600 GWh = 275500 tonnes/an

Aujourd'hui

Besoin d'étendre les
capacités de traitement
de SNAM afin de répondre
à une partie du marché

En **France**, 4 gigafactories (ACC, Envision, Verkor, ProLogium) représenteront 35 GWh/an soit **32 000 tonnes/an**



RÉPONSE DE SNAM

ACTIVITÉS DE SNAM



ADMINISTRATION
Conseil pour l'import et l'export des déchets/produits

LOGISTIQUE



Commercialisation de solutions d'emballage pour les batteries endommagées



Collecte des batteries industrielles en Europe



Transport des cellules individuelles et des batteries



Stockage des déchets non-dangereux

TRAITEMENT



Tri :
• Batteries
• Piles



Contrôle et Qualité

Recyclage



• Piles :
- Alcalines
- Salines



• Batteries
- NiCd
- NiMH
- Li-Ion
- NiNaCl



• Déchets de production

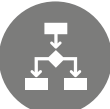
COMMERCIALISATION



MÉTAUX

• Métaux Cd
• Alliages & NiFe
• Melco MeINi MeIDiv

PROCÉDÉS DE RECYCLAGE



Tri



Scan





Manuel





Mécanique



Broyeur





Magnétisme





Densité



Pyrométallurgie



Thermolyse





Distillation





Raffinage



Hydrométallurgie



Réacteur





Filtre presse



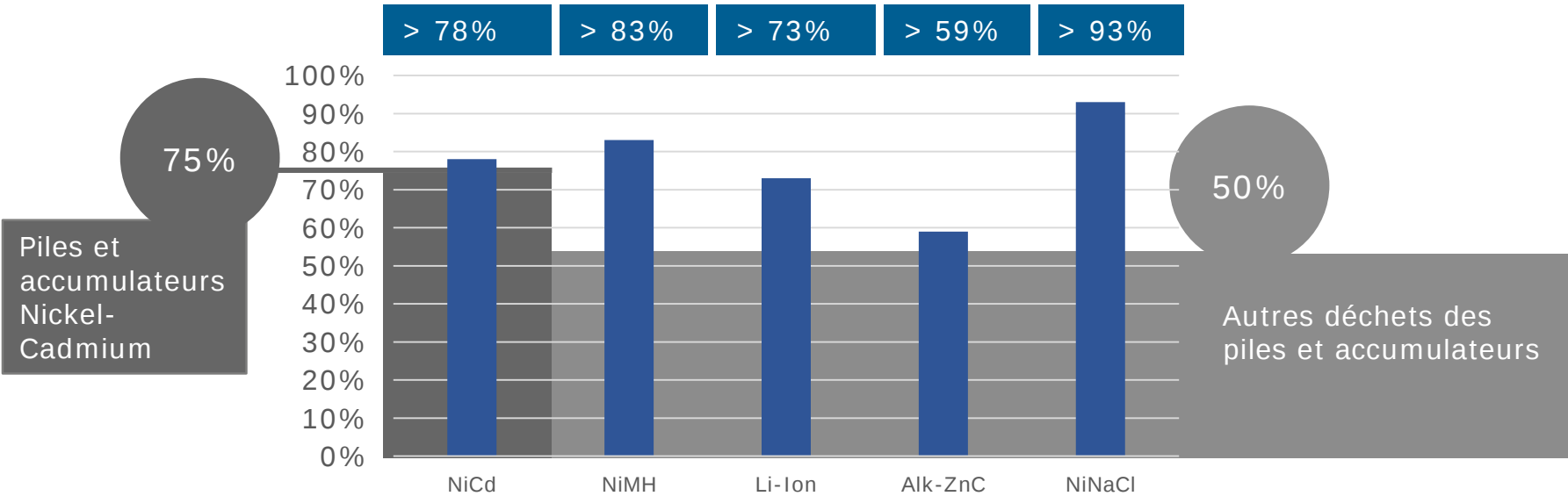
PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

Objectifs Directive 2006/66/CE

Rendements minimaux de recyclage

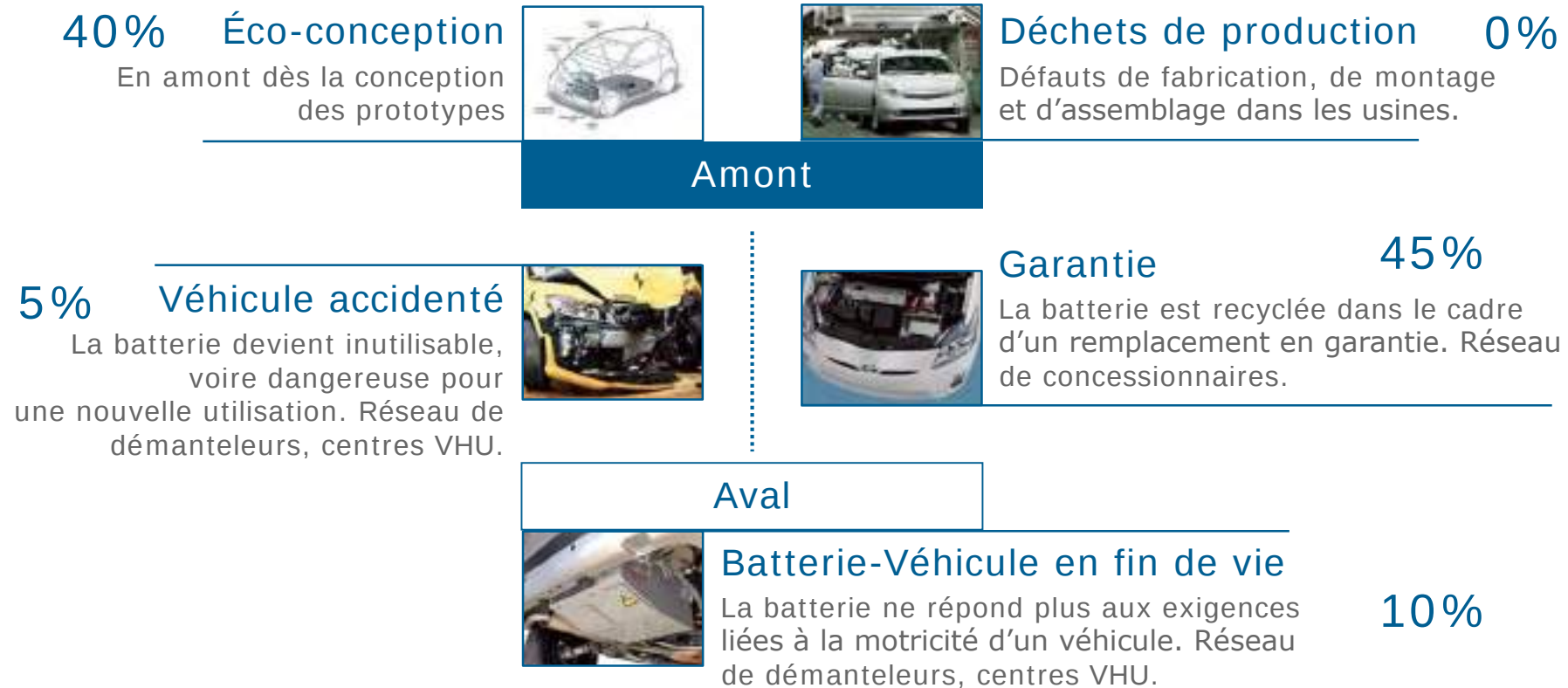
Efficacité Recyclage SNAM

Recyclage des déchets traités en 2023
en suivant le règlement Européen N°493/2012



Objectif RE
2030
Li-Ion : 70 %

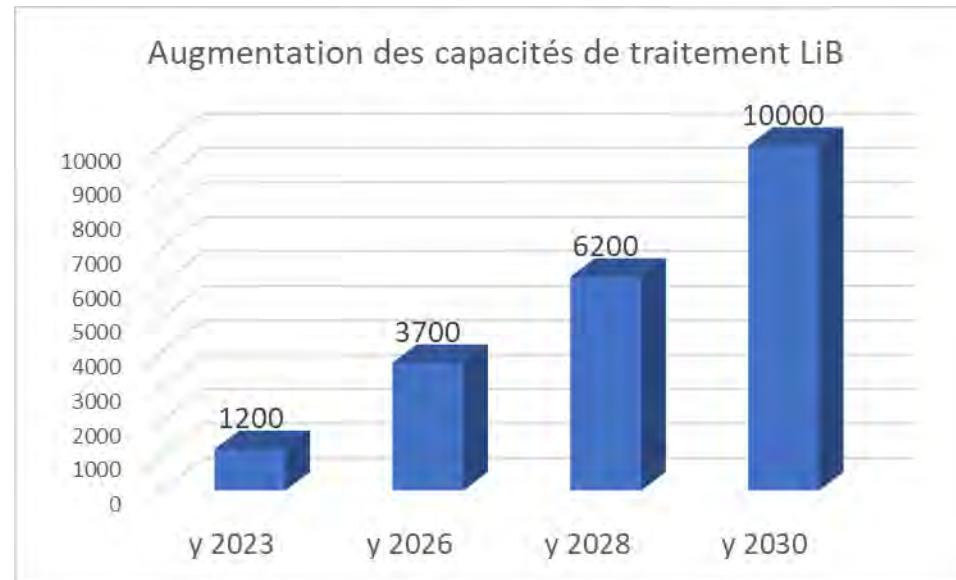
RECYCLER À TOUTES LES ÉTAPES DE LA VIE D'UNE BATTERIE



AUGMENTATION DES CAPACITÉS DE TRAITEMENTS SNAM

SNAM a lancé un programme d'investissement de **20 millions d'euros** afin d'augmenter ses capacités de traitement LiB.

A horizon **2030**, la capacité de traitement sera aux alentours de **10 000 tonnes/an**.





FREDERIC SALIN

DIRECTION COMMERCIALE & MARKETING



Frederic.salin@snam.com



Avenue Jean Jaurès – 12 110 Viviez



www.snam.com



[Linkedin.com/company/snam-recyclage](https://www.linkedin.com/company/snam-recyclage)



JOURNEE EXPERTS BATTERIE

Grenoble, April 16th 2024

La sécurisation des métaux critiques est vitale...

Il est urgent de relocaliser la production de métaux critiques en Europe et de cesser d'importer les matières premières nécessaires à la fabrication des batteries.

80%

des métaux critiques pour l'industrie de la batterie seront importés en Europe à horizon 2030

Source : European Battery Alliance

...alors que la production de métaux par des voies conventionnelles reste très dommageable.

L'exploitation minière et la métallurgie conventionnelle rejettent des émissions de CO₂ et contaminent les sols tout en n'étant pas économiquement durable.

4 milliards de tonnes

d'émissions de CO₂ pour l'économie mondiale l'industrie métallurgique et minière

Sources : Notre monde en données, Nature, DW

Identité de Mecaware

Start-up industrielle deep-tech

Création : Décembre 2020

Effectifs : 35 collaborateurs (70 fin 2024)



49%



51%



Notre activité :

Producteur de métaux critiques : Li, Ni, Co, Mn, Al, Cu
par recyclage de déchets technologiques.



Notre objectif :

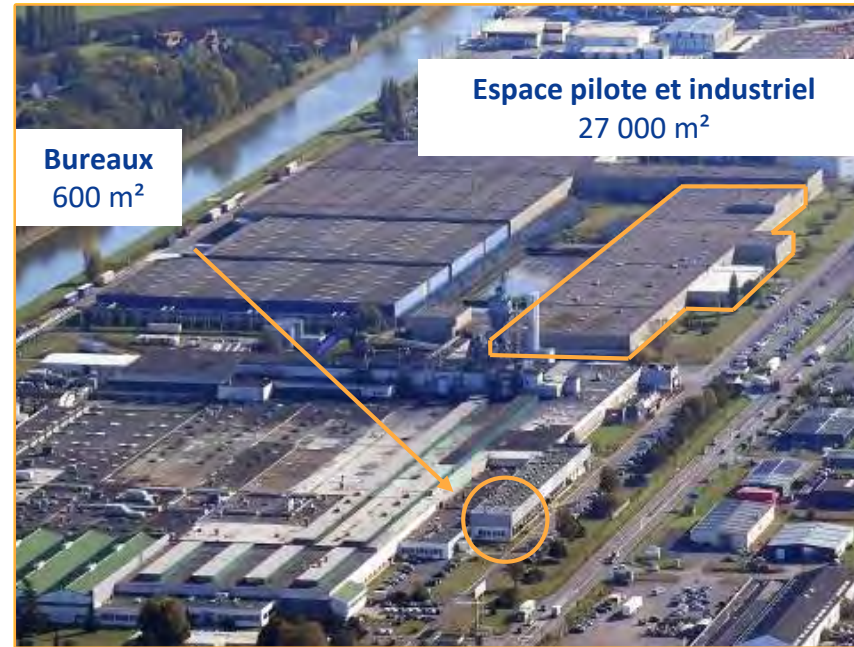
Permettre l'essor d'une industrie Européenne de la batterie
bas carbone.



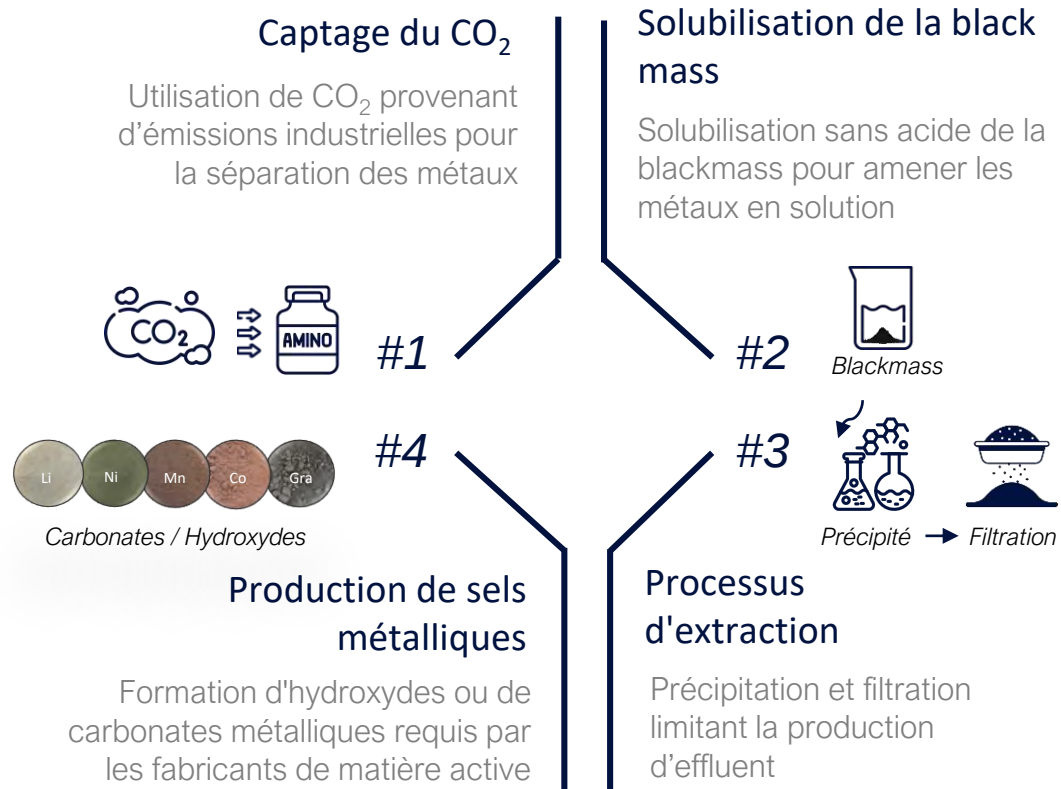
Notre facteur de différenciation :

Seule entreprise au monde à proposer une technologie de chimie
disruptive, CO₂-sourcée, optimisée pour le recyclage des batteries
de nouvelle génération.

Installations et locaux



Un procédé de rupture avec l'hydrométallurgie conventionnelle

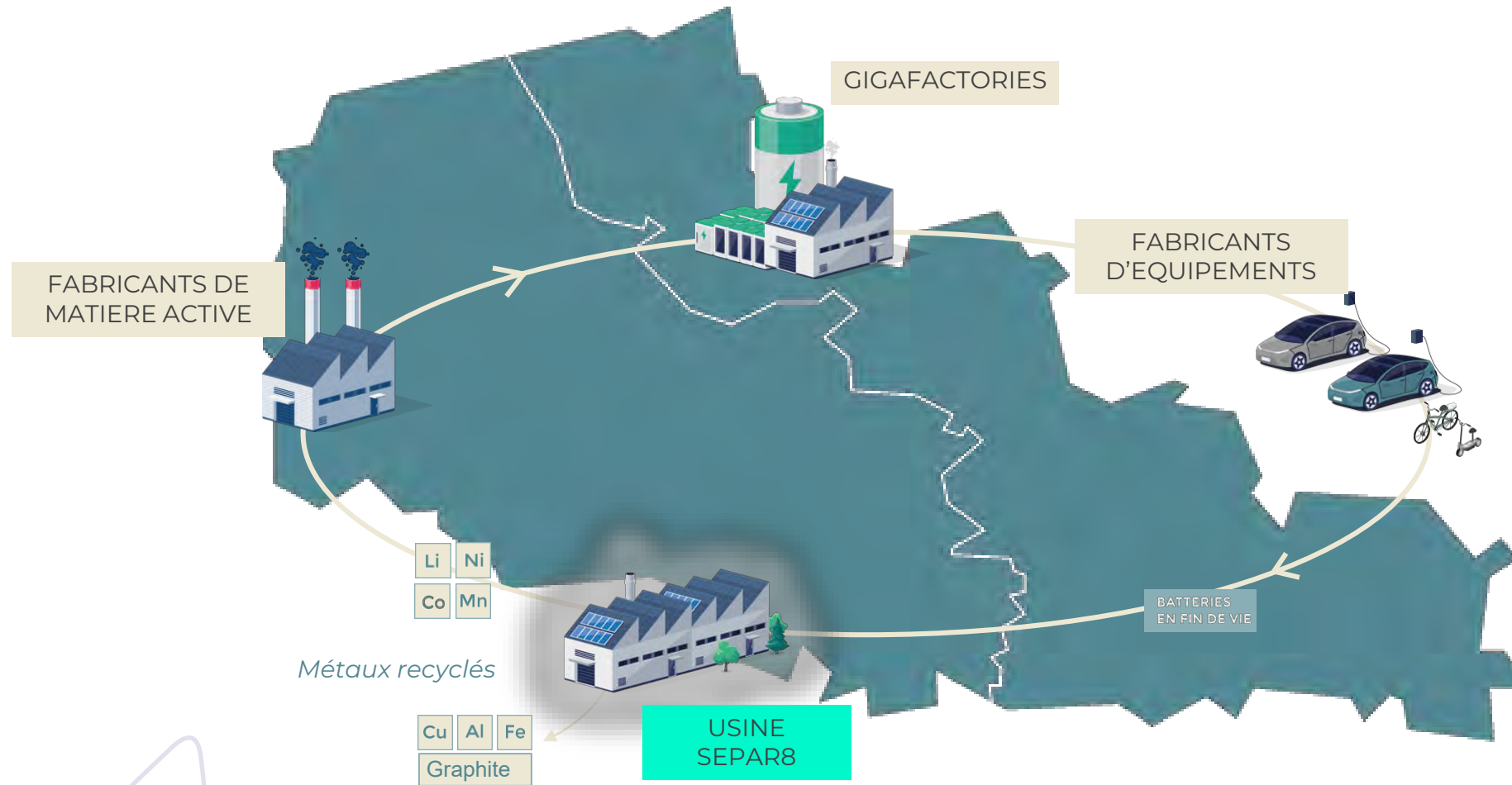


4 brevets pour sécuriser notre métallurgie disruptive CO₂-sourcée

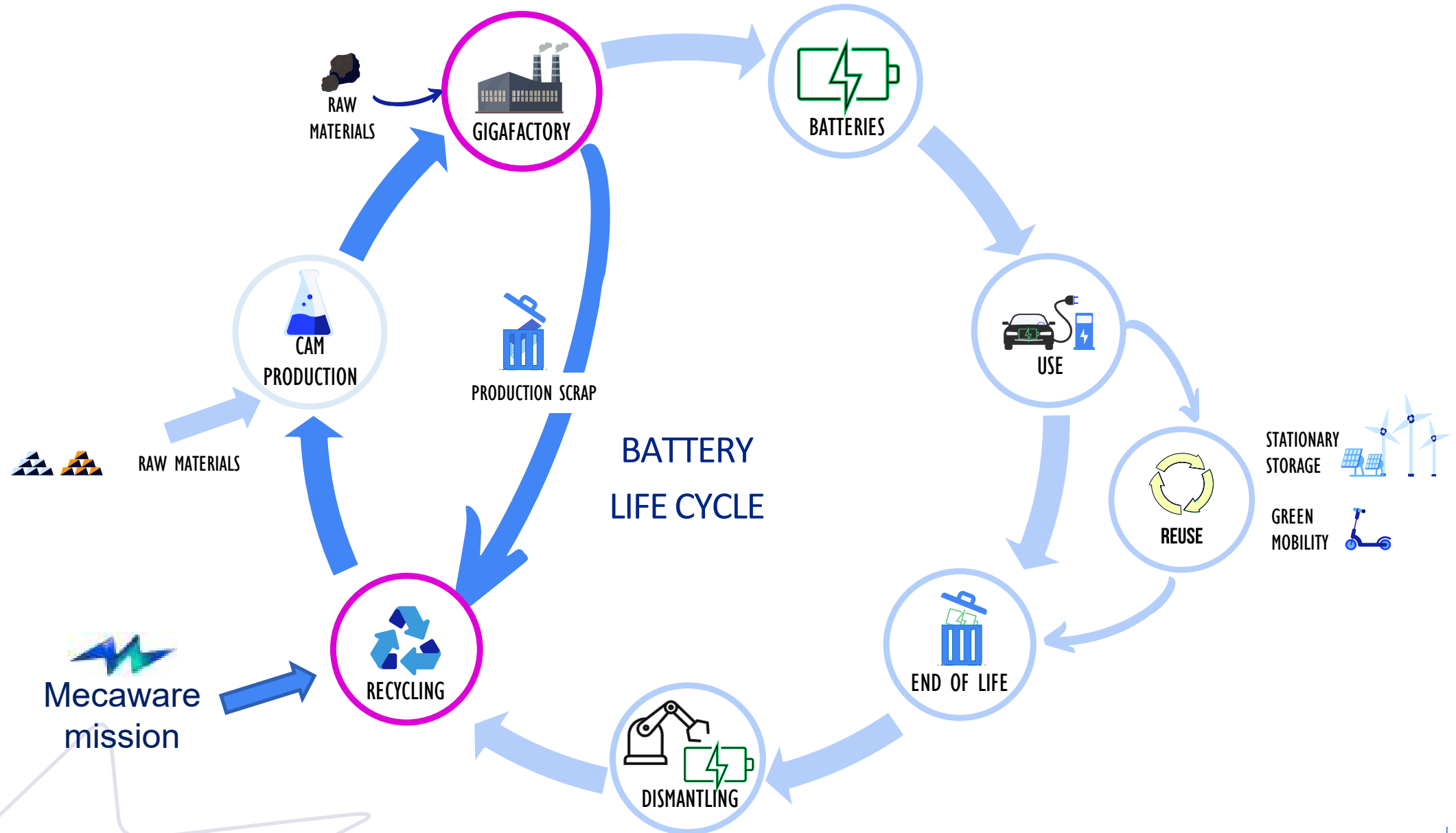


Démonstrateur M001

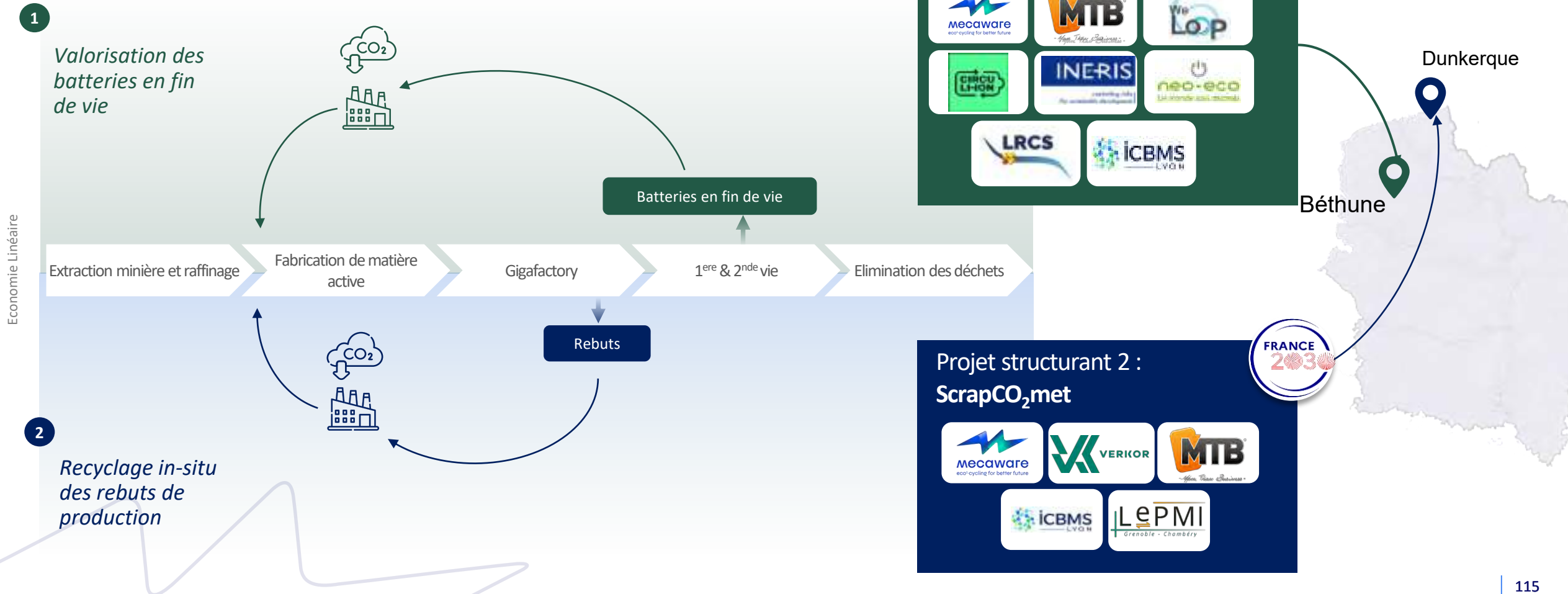
Le recyclage au cœur du cycle de l'industrie



MECAWARE au cœur du cycle de vie de la batterie

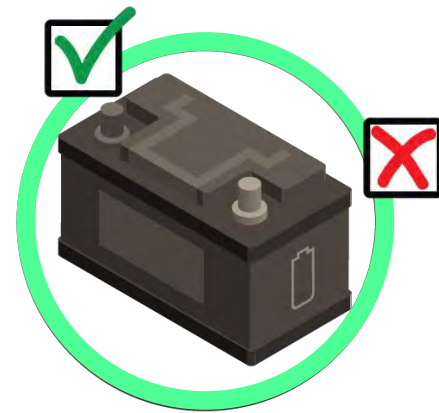


Proposer des solutions complètes et opérationnelles pour contribuer à l'accès aux métaux stratégiques



Expertises mobilisées au cœur de l'activité SEPAR8

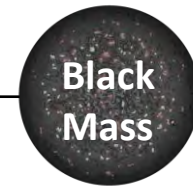
Seconde
vie



**Diagnostic et
démantèlement**



**Pré-traitement
mécanique**



**Extraction
métallique**

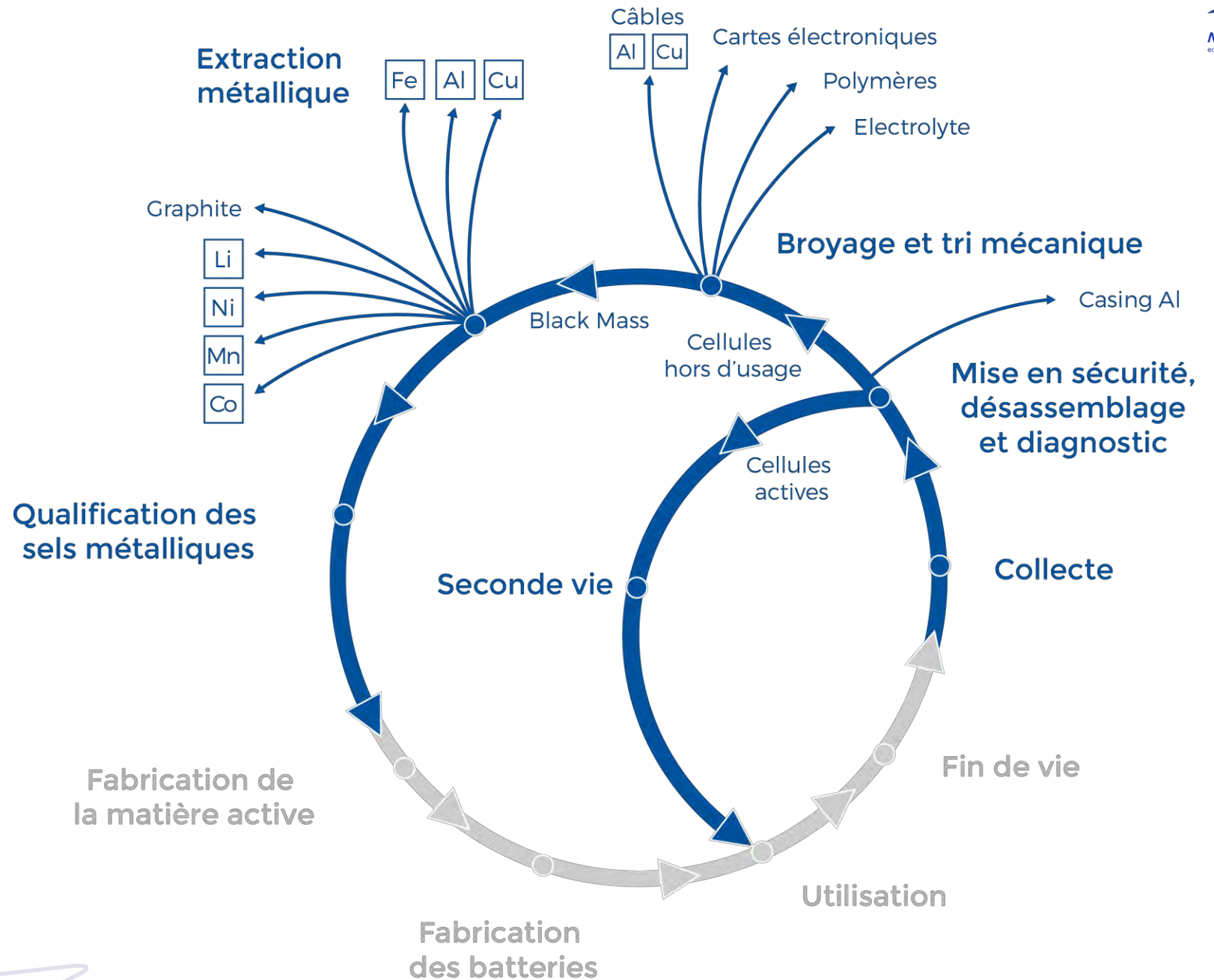
Production

-  Lithium
-  Nickel
-  Cobalt
-  Manganèse
-  Graphite
-  Al Aluminium
-  Cu Cuivre
-  Fe Fer

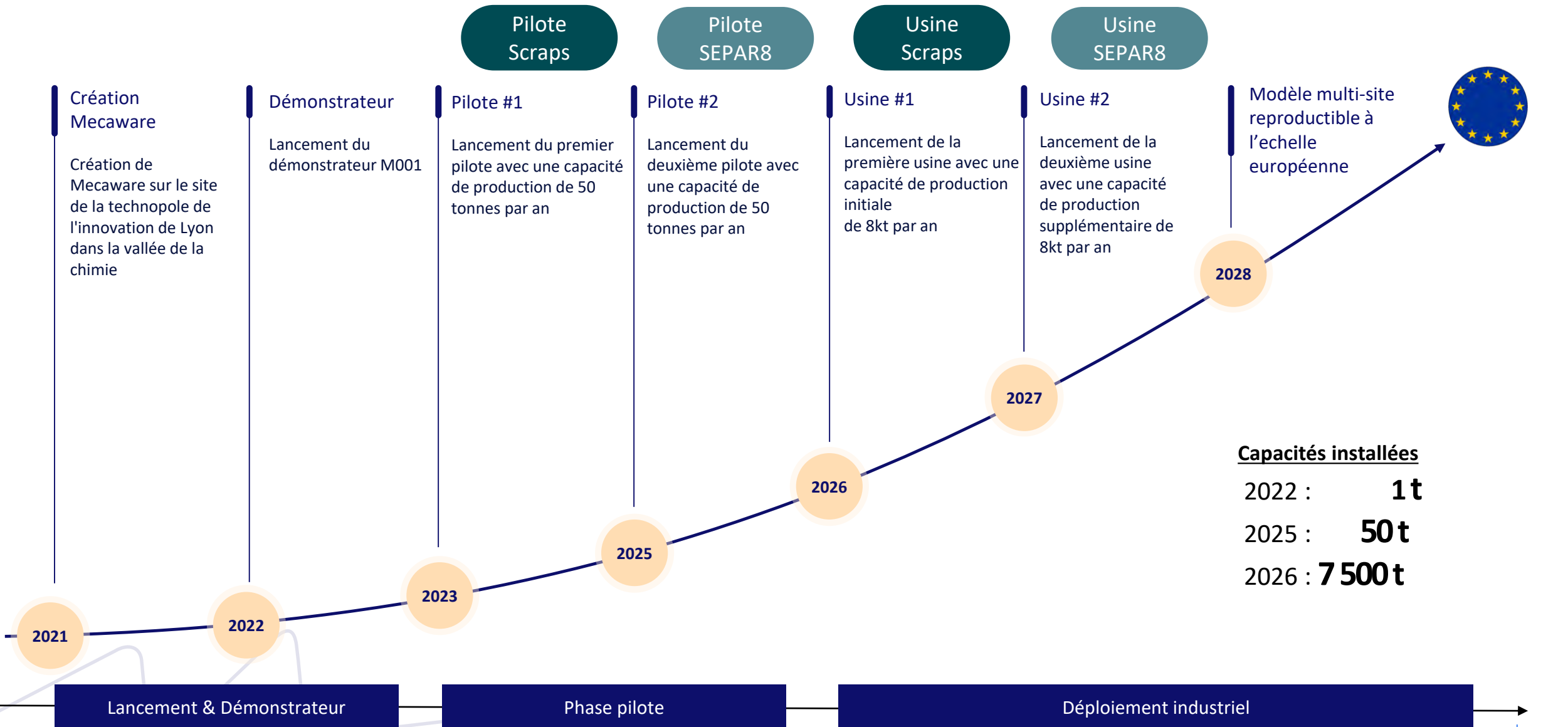
Cycle de vie

2 Objectifs :

- fournir des métaux critiques en **qualité et quantité** pour l'industrie de la batterie sur le territoire
- valoriser l'ensemble des co-produits



Feuille de route de notre industrialisation

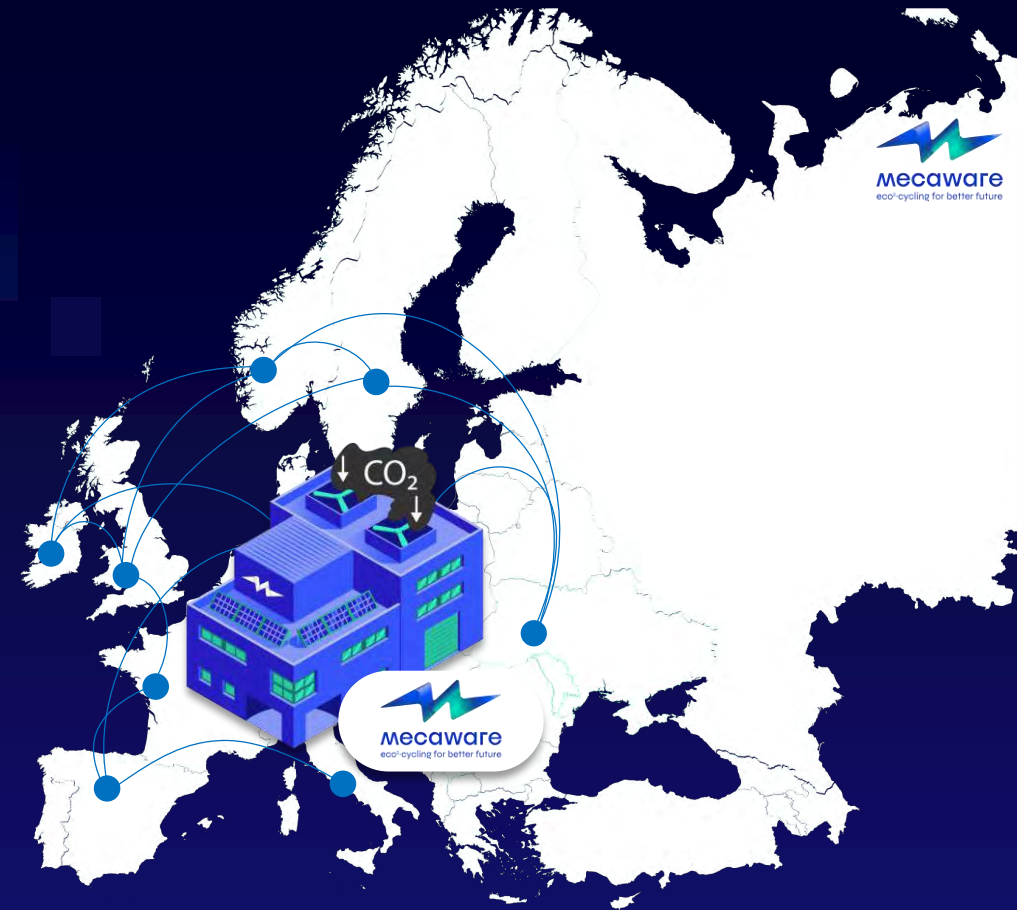


Une stratégie océan bleu

Modèle à usine unique

- **Approche centralisée:**
Déchets en mélange (scraps / EoL) envoyés vers une usine de traitement.
- **Vaste complexe métallurgique** dont la rentabilité repose sur les économies d'échelle
- Modèle **non-replicable**
- **Dépendance**  

Réseau multi-usine



Approche structurée :

1 unité par gigafactory

Traitement des déchets **décentralisé** et production **locale** de matériaux critiques

Modèle **réplicable**



mecaware
eco²-cycling for better future



Contact :
Arnaud VILLERS d'ARBOUET
ava@mecaware.com



PULSALYS



Upcycling of Silicon Recovered from EoL PV Solar Cells: What Synergies with LIBs?

Hamid Oubaha

University of Liège
Sart-Tilman, Quartier Agora
Bât B6a
Allée du 6 Août, 13
4000 LIEGE, Belgium

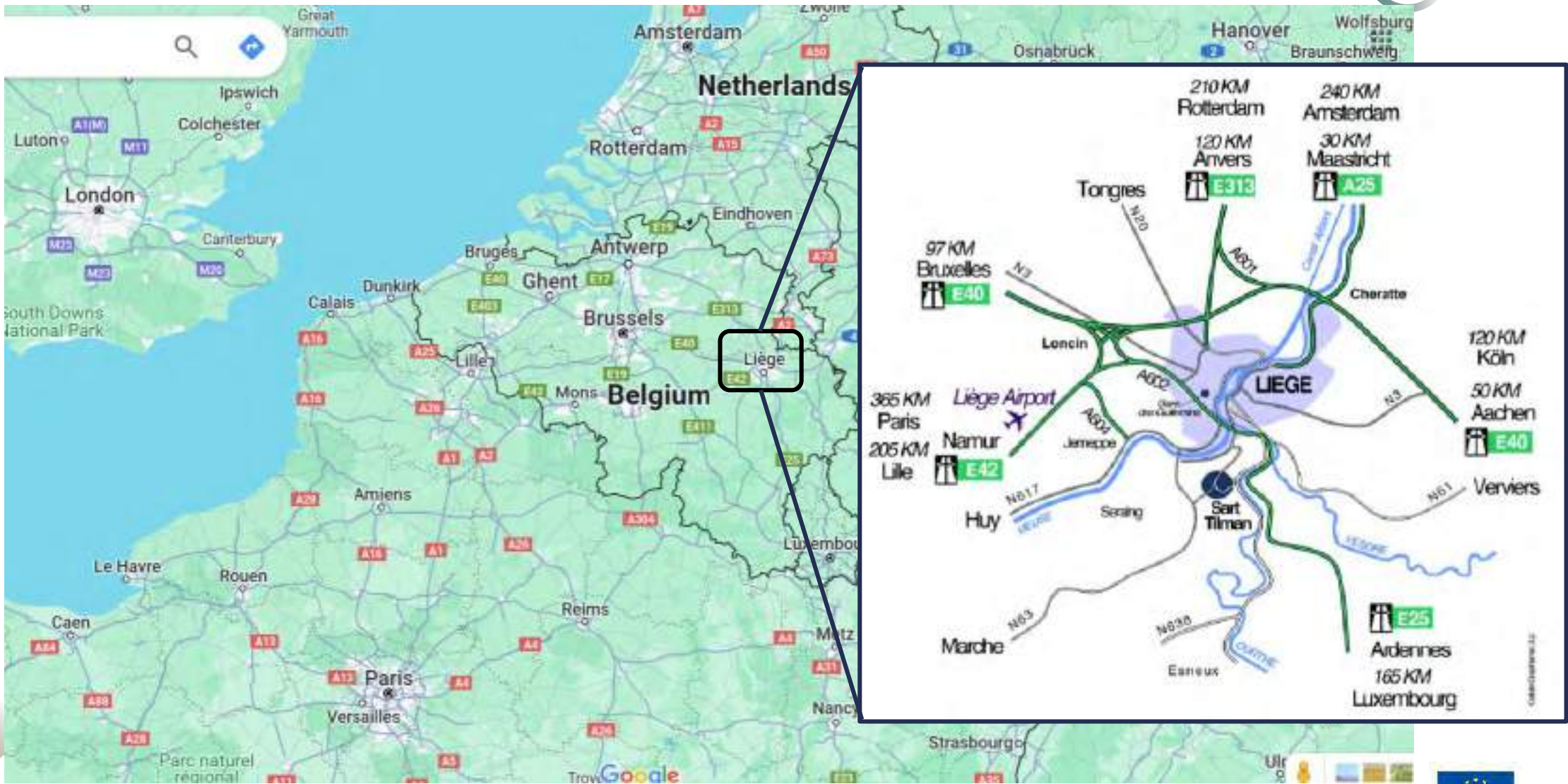
Journée Experts Batterie Tenerdis
April 16, 2024



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or HADEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



GREENMat Introduction



GREENMat Introduction

GREENMat: Group of Research in Energy and Environment from Materials

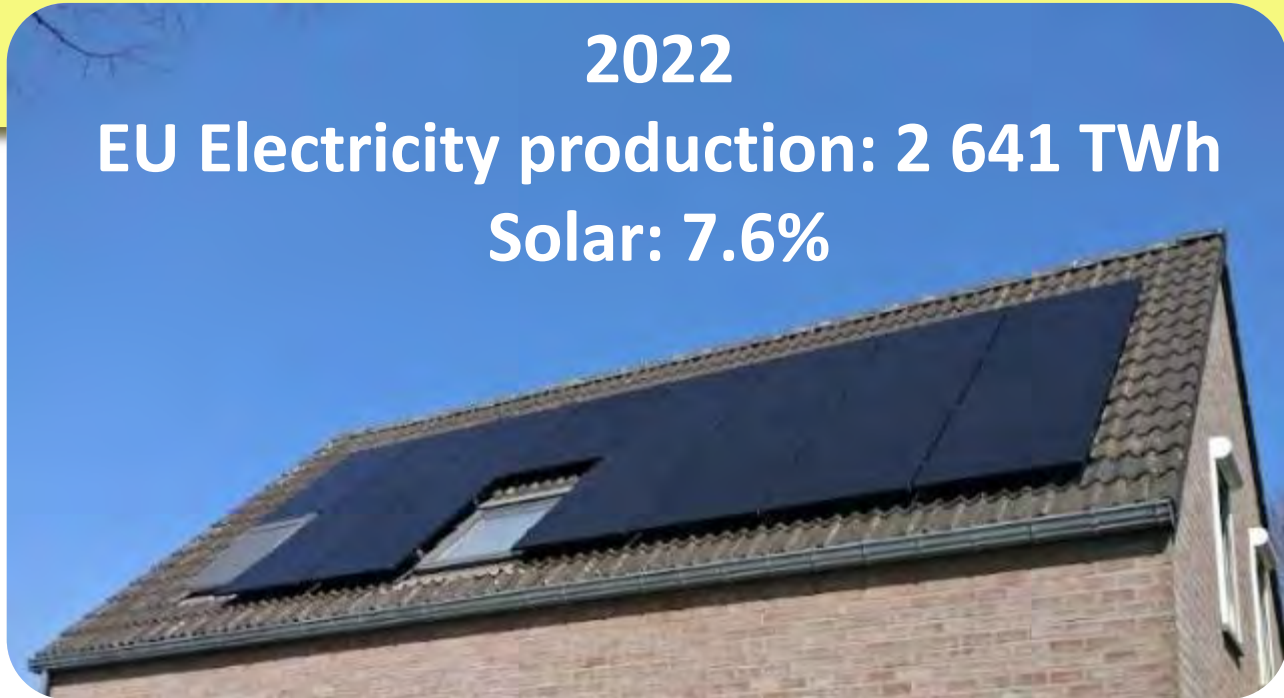


PV Power Generation plays a fundamental role in the Energy Transition



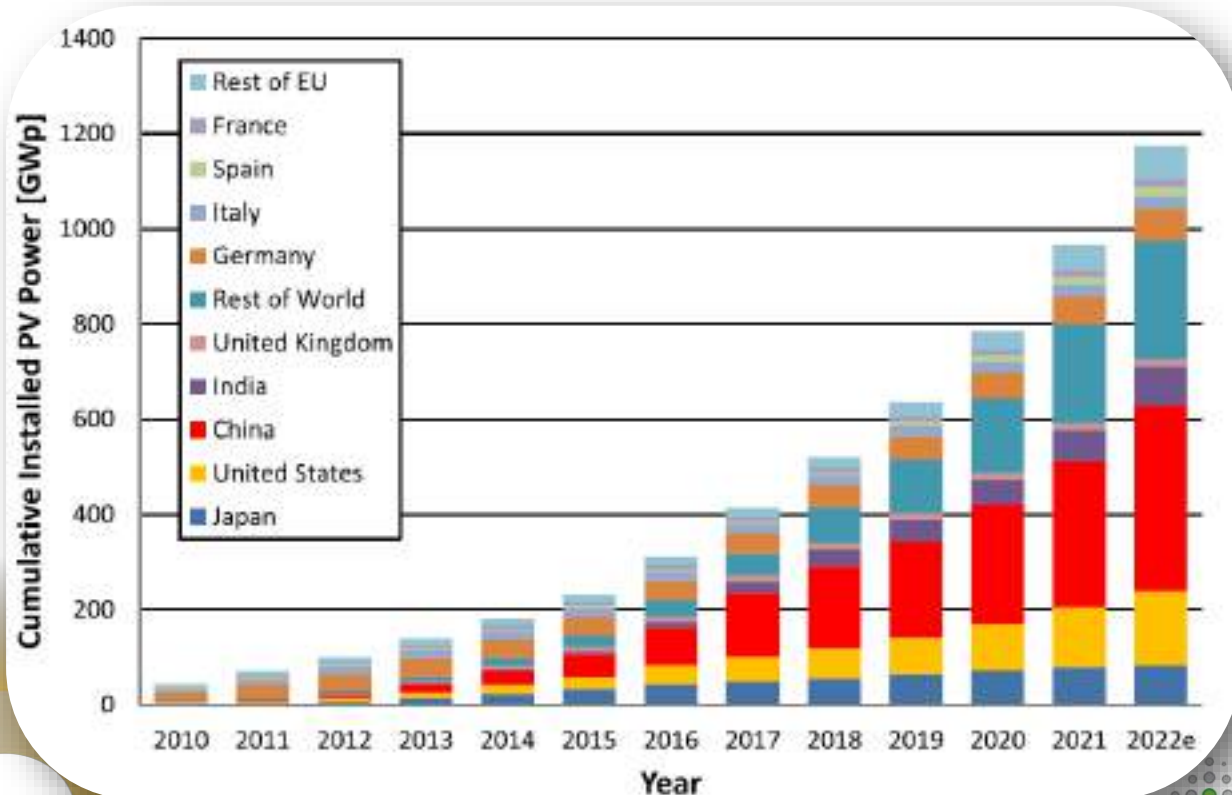
2022

EU Electricity production: 2 641 TWh
Solar: 7.6%



INTRODUCTION

- First Installations: Late 80s early 90s
- Soaring growth: 2000-2010s
- Lifespan of a PV system: 25–30 years



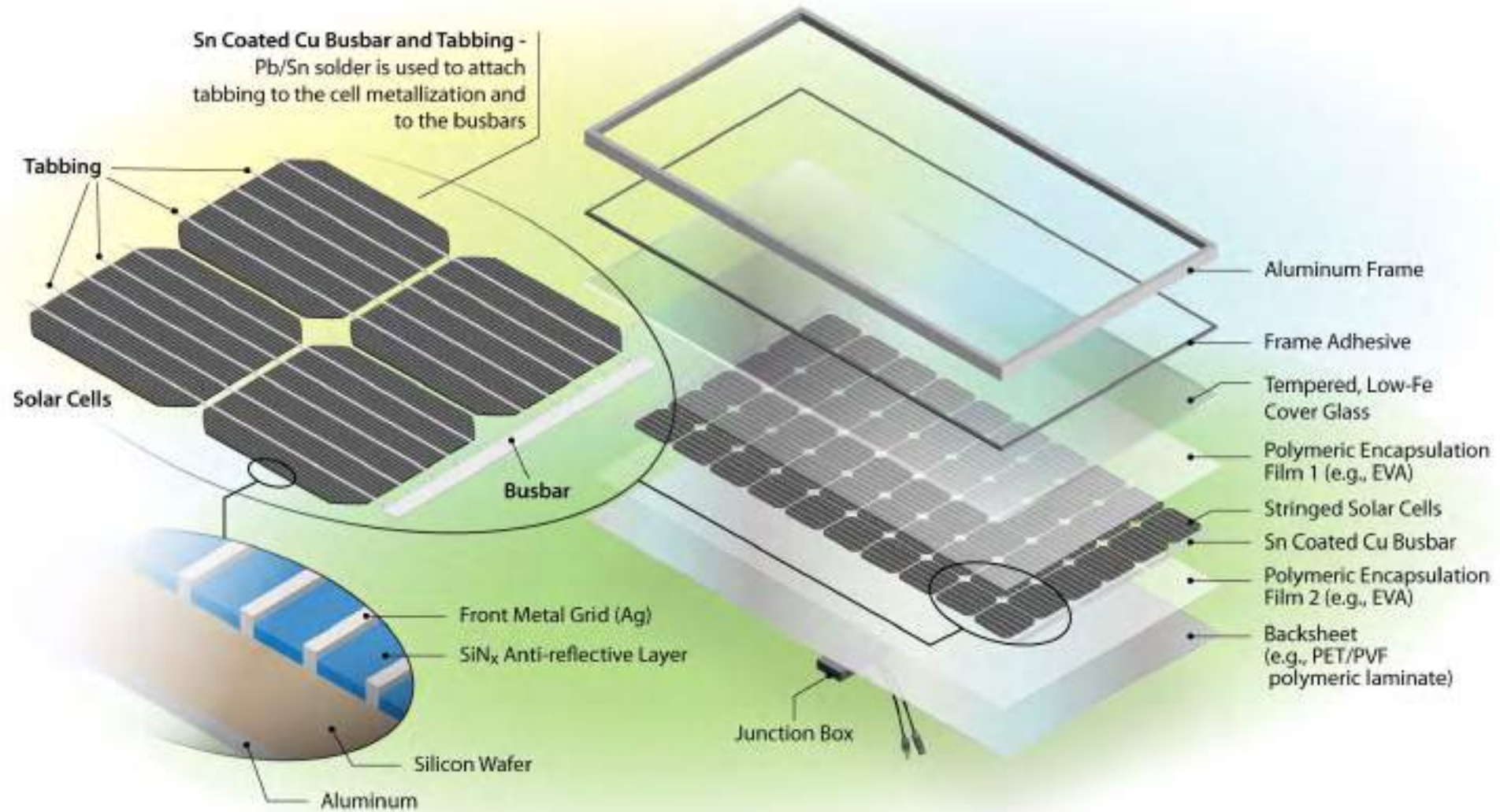
PV panel waste management and recycling is a crucial need



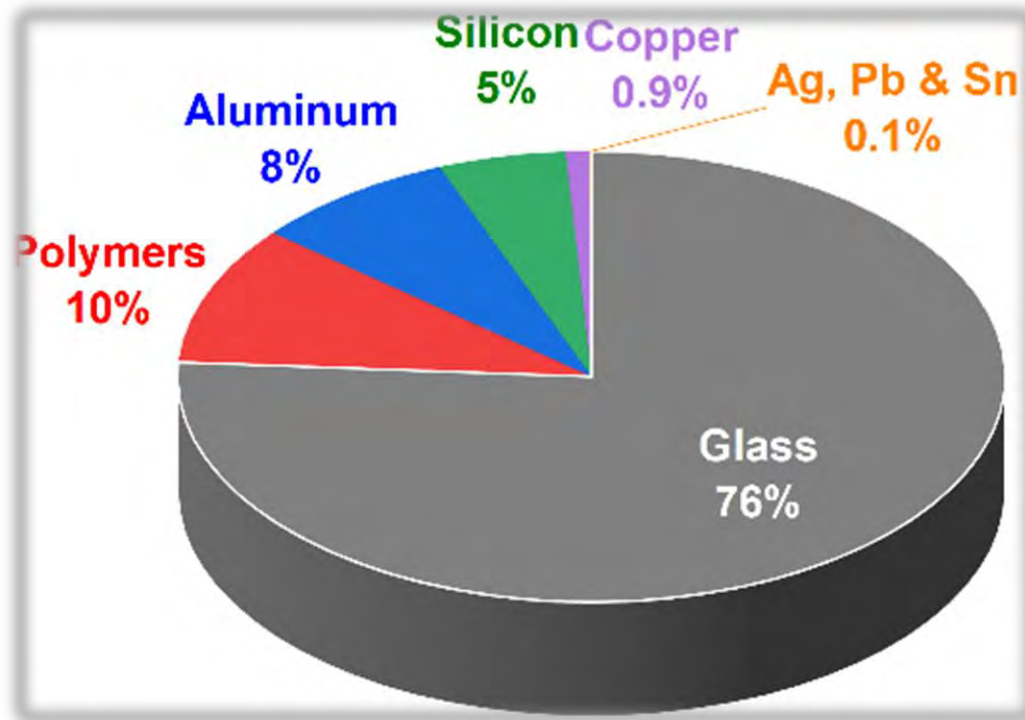
Directive 2012/19/EU:

at least 80% or more of the retrieved panel waste must be recycled

PV Module Components



PV Module Components



- > 90 % of the PV market is covered by solar grade crystalline silicon (c-Si) (0.67 kg/module)
- Half of the total module cost & the embodied energy



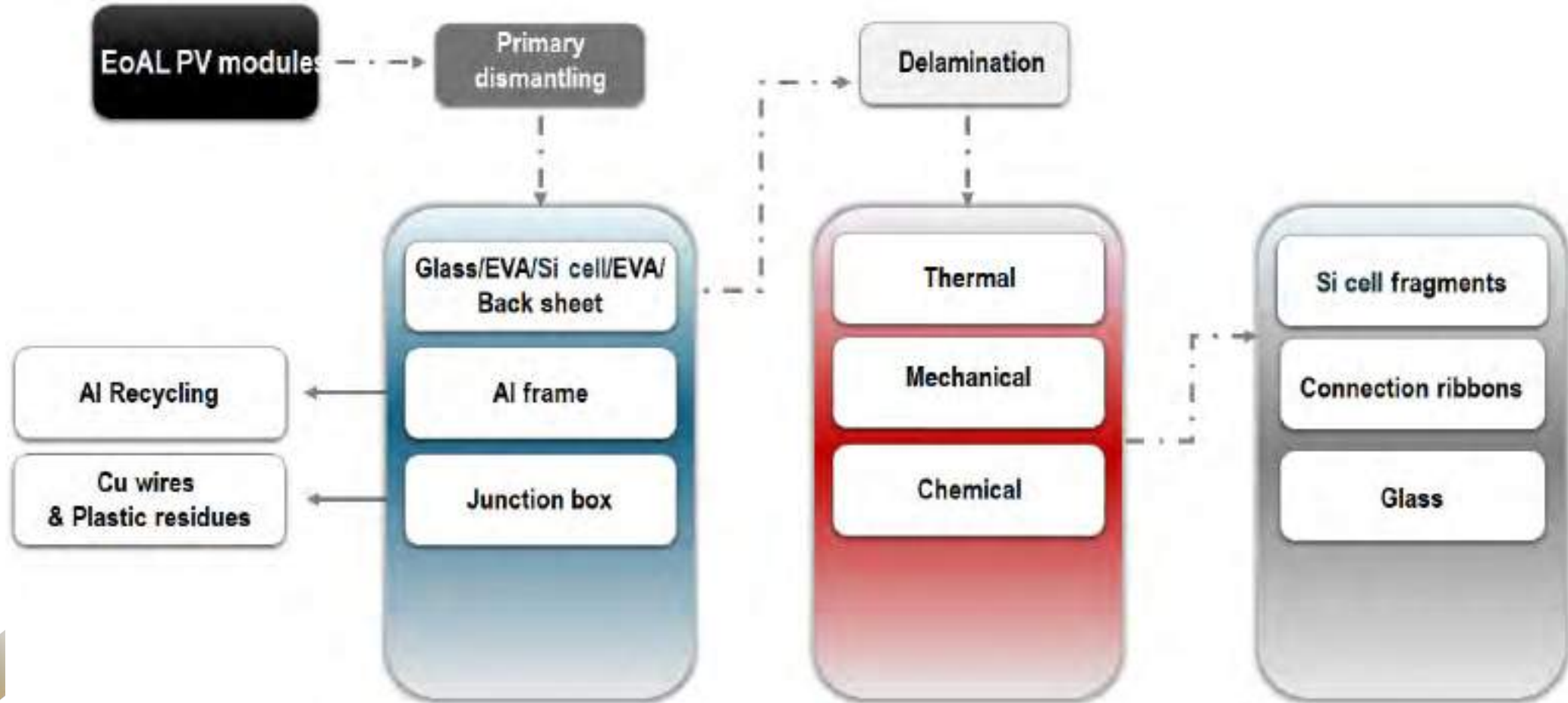
EoL PV Module Dismantling

PVs Recycling Challenge:

- Recovery of high purity Si material from highly crosslinked Ethylene-vinyl acetate (EVA) encapsulant
- Component separation and recovery of high purity fractions



EoL PV Module Recycling Process



Si: Next-generation anode material



- High theoretical capacity 3580 mAh.g⁻¹ for Li₁₅Si₄ vs. Graphite 372 mAh.g⁻¹ for LiC₆
- low discharge potential of 0.4-0.5 V (vs. Li⁺/Li)
- Abundant availability
- Environmental friendliness

- Volume expansion
- Cracking and pulverization of Si particles (upon formation of Li_xSi alloys)
- Formation of fresh solid electrolyte interphase (SEI): Low CE, increase of R & electrolyte depletion

GREENMat in RESiLEX

- Consortium partner and member of **WP6**
- Valorization of Silicon reclaimed from waste Si (Kerf) (**WP3**) EoL PV modules (**WP5**) to produce Si/C composite as anode active material for Li-Ion batteries



RESiLEX: WP6 structure

WP6: Development of high efficiency Si/C composite for LIBs



Task 6.1

Specifications and design of Si composite for Li-Ion battery cells



Task 6.2

Manufacturing and characterization of Si/C composites as anode active materials



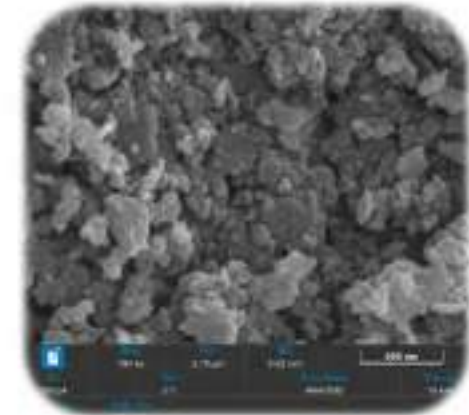
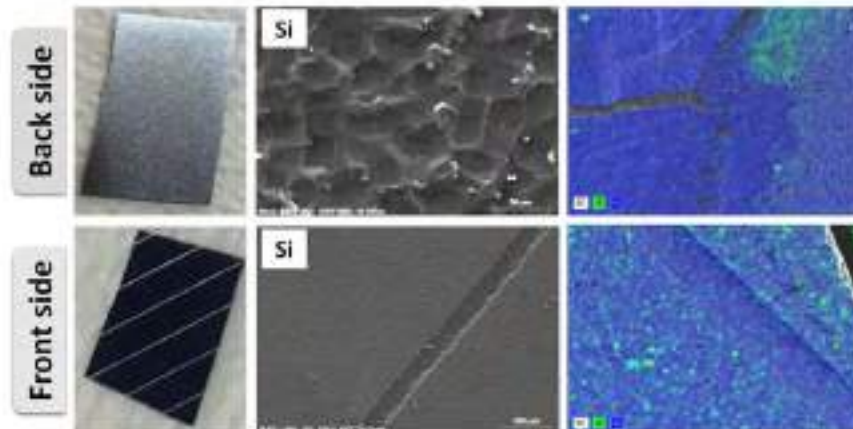
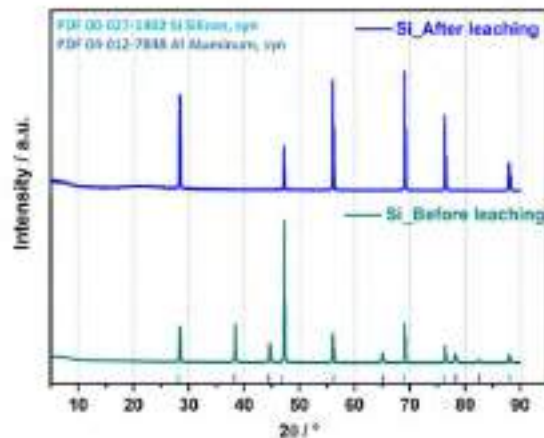
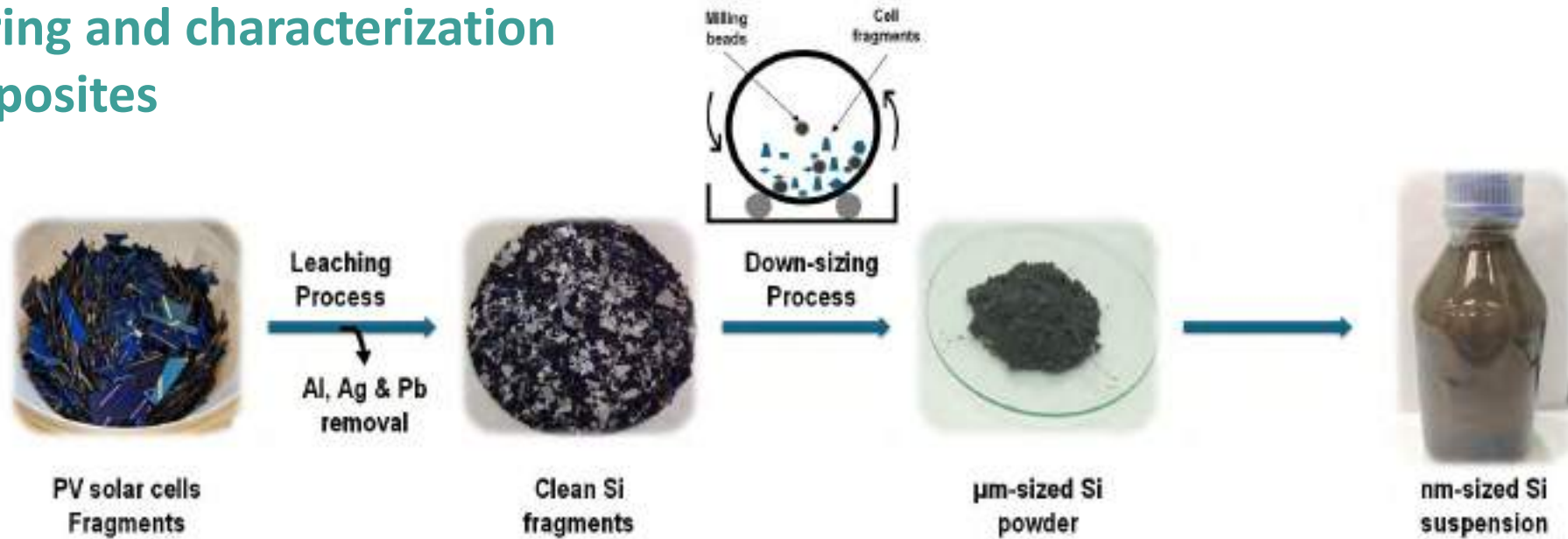
Task 6.3

Demonstration of high-efficient Si/C composite in 2Ah multilayer pouch cells

- Manufacturing at Pilot-scale of Si/C anode materials
- Characterization of Si/C composites
- Electrochemical evaluation of the Si/C composites

GREENMat in RESiLEX

Manufacturing and characterization of Si/C composites



GREENMat in RESiLEX

Manufacturing and characterization
of Si/C composites



nm-sized Si
suspension



Optimized & Stable
Suspension



Up to 1 kg of Si/C per week
Yield 82 %

GREENMat in RESiLEX

Manufacturing and characterization
of Si/C composites

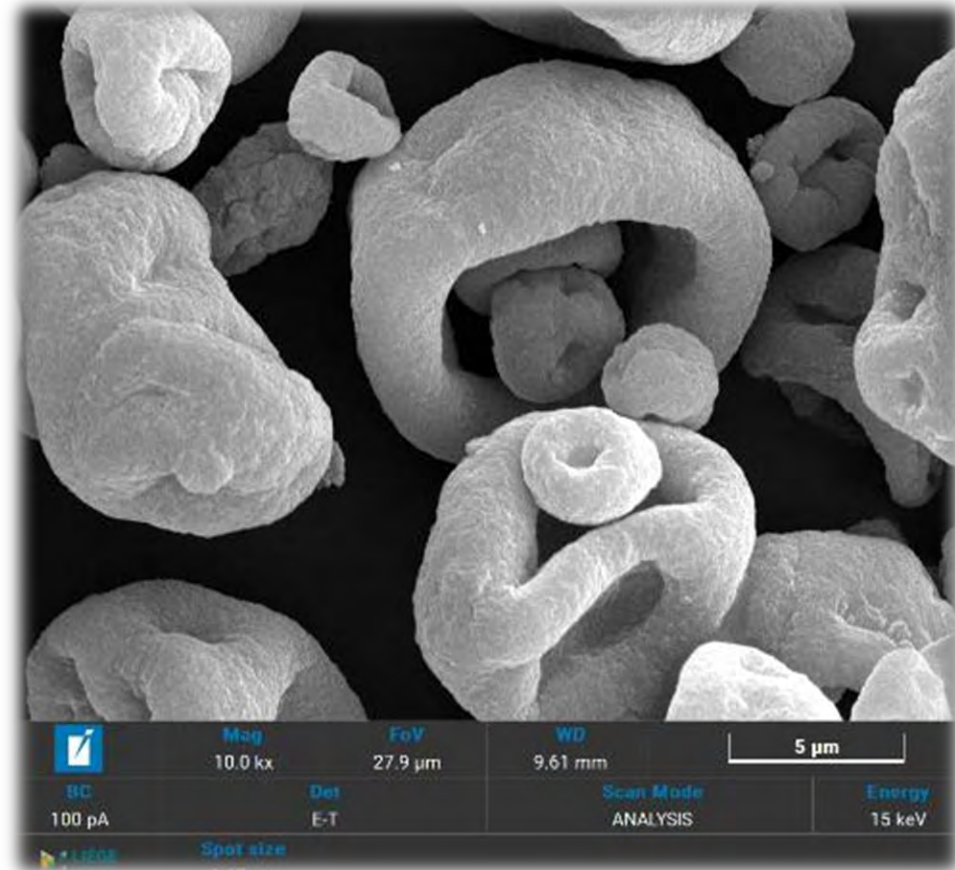
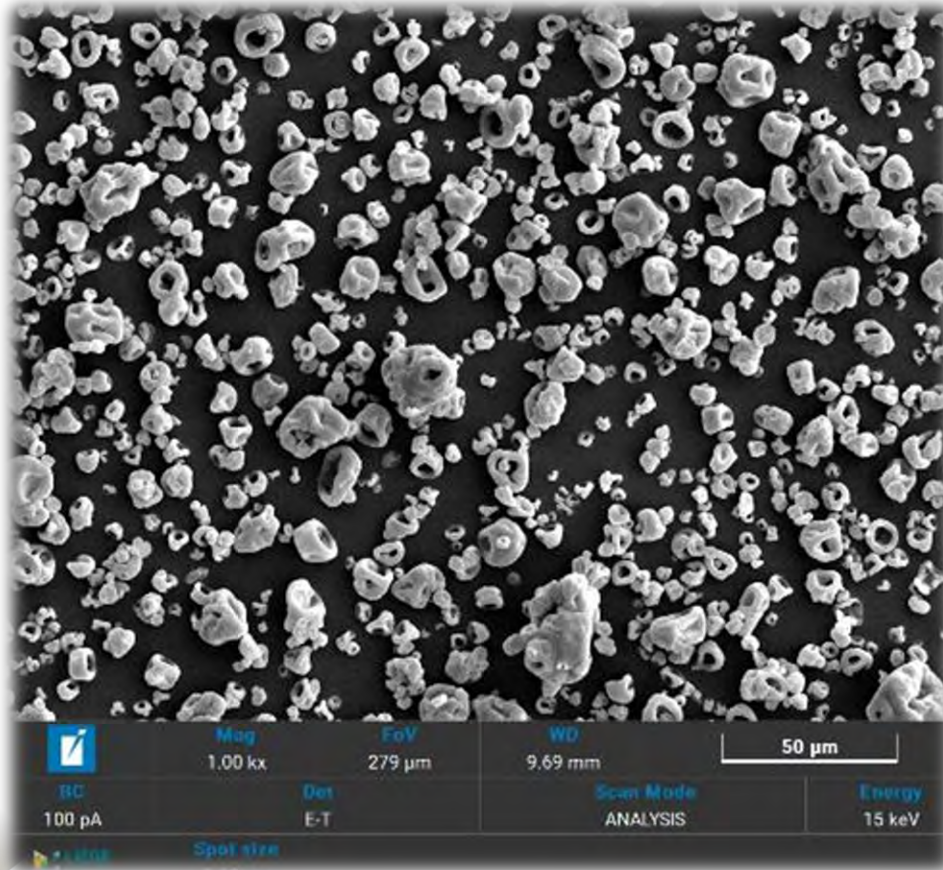


Optimized and validated heat
treatment process to produce
Si/C composite

Up to 1 kg of Si/C
composite

GREENMat in RESiLEX

Manufacturing and characterization of Si/C composites



GREENMat in RESiLEX

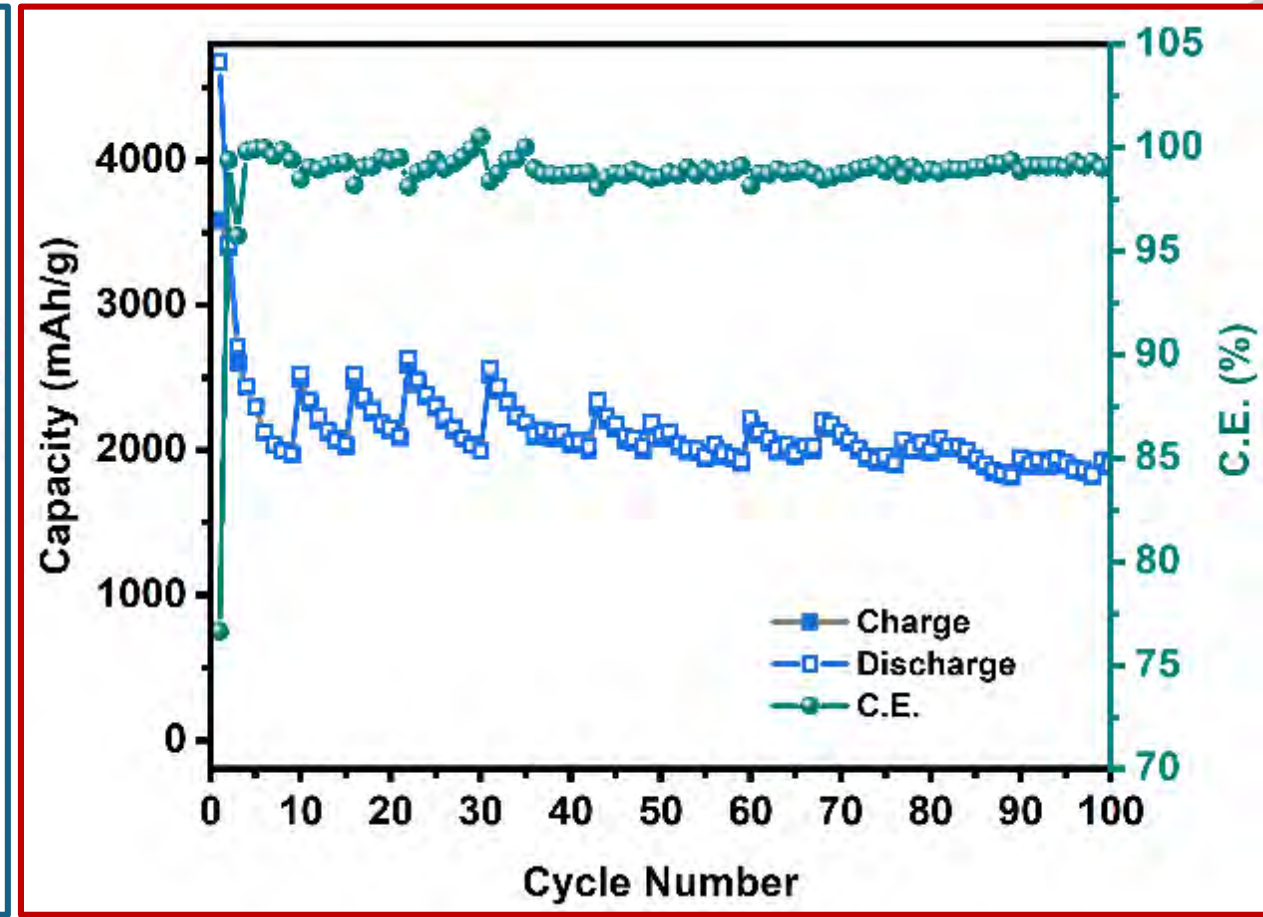
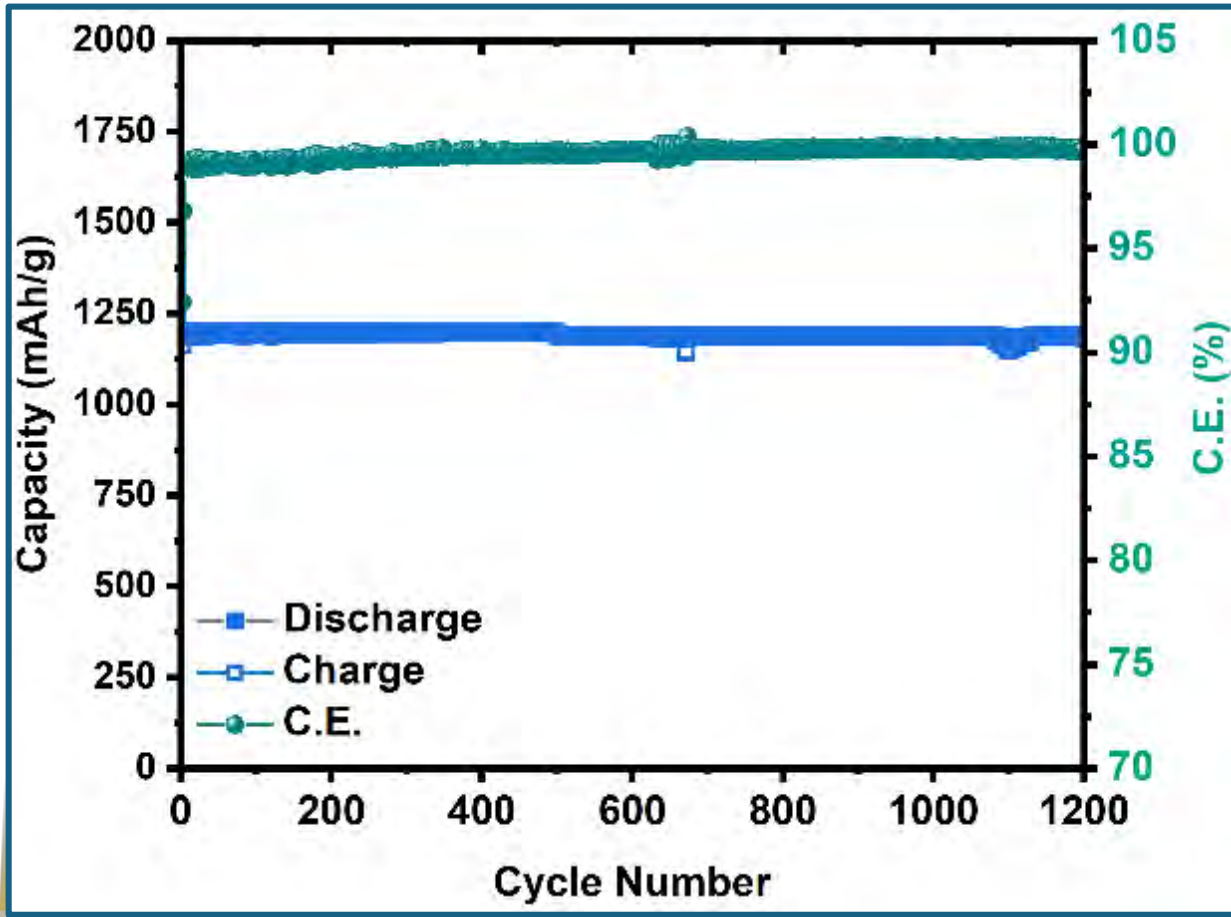
Electrochemical tests at coin cell configuration: Half-cell electrochemical tests

Half-cell configuration: Galvanostatic discharge/charge				
Sample	Electrolyte	Separator	Counter electrode	Cycling condition
Nano-Si	1 M LiPF ₆ in 1:1 EC/DEC + 10 wt.% FEC & 2 wt.% VC	Celgard 2500	Li metal	r.t.
Si/PVP/CNT				Voltage: 0.05 - 1.2 V vs Li ⁺ /Li ⁰
Si/PVB/CNT				C/40 &
Si/EC/CNT				C/2 (with or without limited capacity of 1200 mAh.g ⁻¹)

EC: Ethylene carbonate
DEC: Diethyl carbonate
FEC: Fluoroethylene carbonate
VC: Vinylene carbonate

GREENMat in RESiLEX

Electrochemical tests at coin cell configuration: Half-cell electrochemical tests



Demonstration of high-efficient Si composite in multilayer pouch cells



CEA Grenoble



liten



Si/C: GREENSiBat



Silicon Anode Play



GROUP 14



amprius



Sila



DAEJOO



ENEVATE

OneD

BATTERY
SCIENCES



ShinEtsu

ENOVIX

NEO BATTERY
MATERIALS LTD.

BTR



GDI





ReSi lex

Thank you!

resilex-project.eu

 RESILEX project

info@resilex-project.eu



**Funded by
the European Union**

H. OUBAHA & F. BOSCHINI

hamid.oubaha@uliege.be

frederic.boschini@uliege.be

GREENMat

Allée du 6 Août, 13 - (Sart-Tilman)

4000 LIEGE (BELGIUM)

www.greenmat.uliege.be

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or HADEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Grant Agreement Number 101058583

Buffet & Networking



- Entre 12h00 – 13h30
- Buffet dans le Hall du bâtiment. Merci de manger **à l'extérieur** des salles
- Possibilité de réunions privées dans la salle 3
- Reprise à 13h25 pour démarrage des tables rondes à 13h30

Repas & Networking

12h – 13h30



Table ronde 1 – Industrialisation

Challenges et retours d'expérience

- Yannick Molméret, Verkor
- Justo Garcia, Orano
- Maxime Di Meglio, Limatech
- Jean Baptiste Yvon, Axandus





LIMATECH

LITHIUM BATTERIES
DESIGNER &
MANUFACTURER FOR
SUSTAINABLE AVIATION



OUR EXPERTISE

*"We know how to **design and qualify innovative lithium batteries** up to **aerospace requirements.**"*

Research & Technology



- Technologic Demonstrator
- IP¹⁾ Management
- Characterization testing
- Prototyping Workshop

Sub-contractor



- Independent Test lab
- QMS Consulting
- Intellectual property attorney

Product Development



- QMS²⁾
- Requirement management
- Mechanics design & calcul
- System design & test
- Battery testing laboratory
- Equipment certification
- Industrial Methods

Customers



- Aircraft specification
- Aircraft testing lab
- Aircraft certification

Authorities



- Equipment approval
- QMS Approval
- Aircraft Approval

1) IP : Intellectual Properties

2) QMS : Quality Management System

OUR POSITIONING

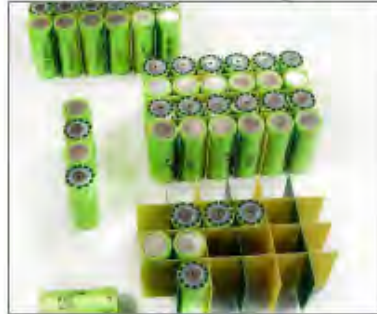
"Our industrial positioning is the manufacture of lithium battery packs for the aerospace industry."

Sub-suppliers



- Powder
- Active materials
- Electronic Components
- Mechanics Materials
- Mechanicals COTS
- Surface treatment

Suppliers



- Cells
- Electronic assembly
- Mechanic Assembly
- Cables
- Cataloguist

Equipment integration



- Quality Management
- Supply chain
- Cells quality control
- Electronic quality control
- Mechanic quality control
- Assembly workshop
- Final quality control
- Repair workshop

Platform Integration



- Equipment manufacturers
- Systems manufacturers
- Aircraft Manufacturer
- Reseler
- Leasor
- Airliner
- MCOs-MROs
- Logistic

End Of Life



- Second-hand market
- D3E Disassembly
- Cells recycling
- Metal recovery

Table ronde 2 – Sécurité des batteries

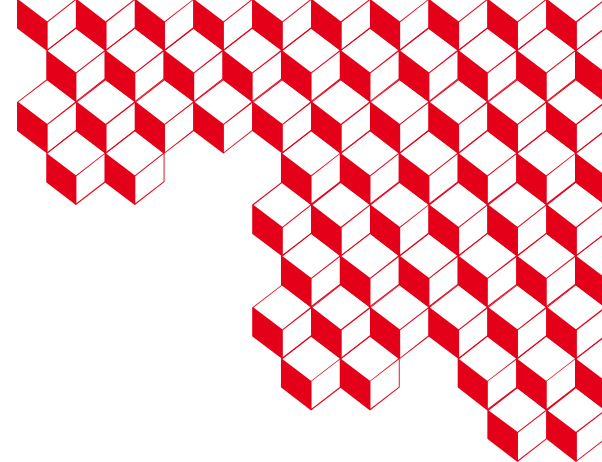
Quels risques et quelles avancées aujourd'hui ?

- Hermine Renon, CEA
- Romain Crochemore, AXA France
- Brice Fiorentino, Enersens
- Laurent Millière, Mersen





liten



Battery Safety

April 2024

Highlight on Li-ion batteries safety issues

Context of battery usage

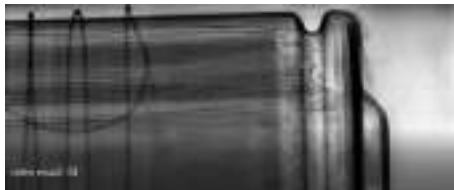
- ▶ Rapidly increasing number of Li-ion batteries
- ▶ Higher volumic and gravimetric power & energy density
- ▶ Number of usages : consumer, transportation, energy storage from Wh to MWh

High level of safety expected

- ▶ Over the whole Value Chain and Life Cycle : manufacturer, stakeholders, users, recycle industry
- ▶ Li-ion battery fires that received large media coverage in the last two decades

Factors of influence on Therman Runaway and consequences

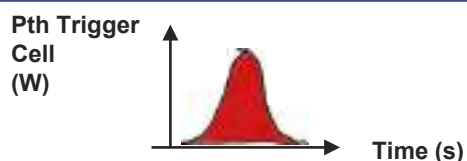
- ▶ Cell material reactivity, SoC and SoH
- ▶ Module and Pack design
- ▶ Venting, ignition, mitigation



Highlight on Li-ion batteries safety issues

Can we assess and predict the different steps ?

1. Energy is release



- Reaction kinetics
- Energy release time evolution
- Solid / gas distribution
- Mechanical behavior (vent, casing)



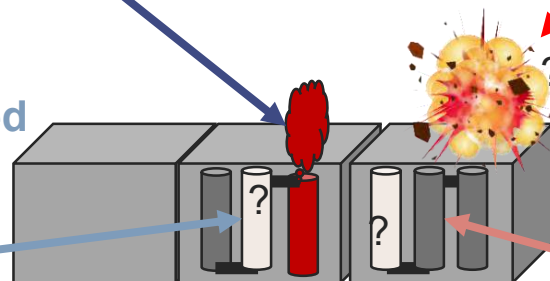
3x 7S Module Propagation studies at CEA with 50 A.h Li-ion prismatic cells

4. Consequences

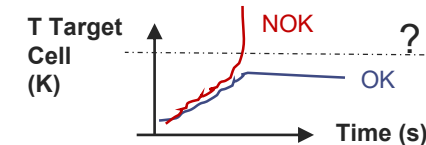
- Mechanical integrity
- Jet flame, ATEX
- Toxic releases

2. Heat and mass is transported

- Heat transfer
- Conduction (tabs, holder)
 - Convection (hot gases; jet/plume, particles)
 - Radiation
 - Impact of mitigation media



3. Other cells are heated



- Intrinsic criteria
- Impact self-heating
- Propagation

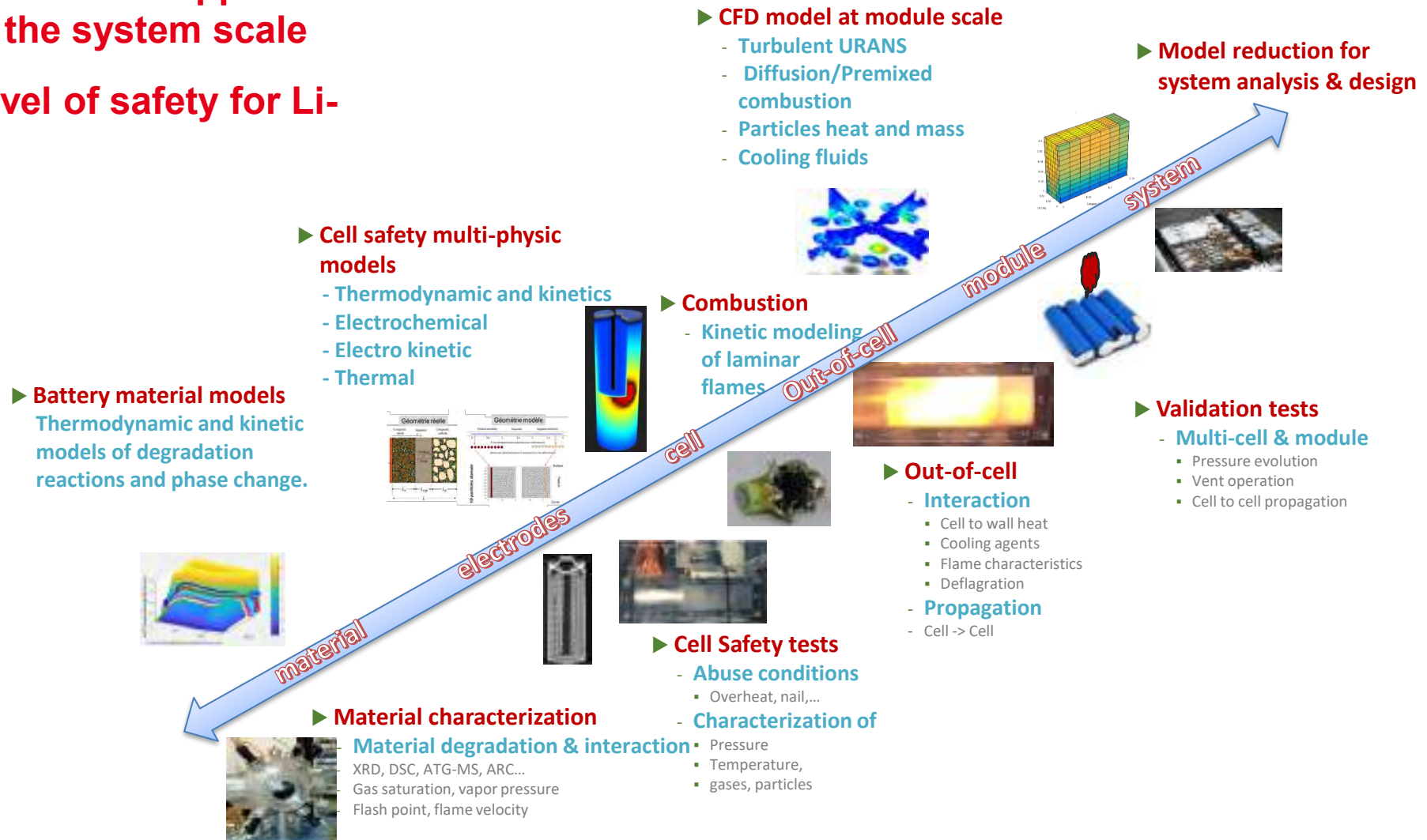


Necessity to get quantitative and reliable experimental characterizations on these 4 steps and to consolidate through predictive modeling

Experimental characterizations at different scales coupled with modeling

Toward a more predictive approach
from material to the system scale

Ensure a high level of safety for Li-ion batteries



A multi-site platform to address different needs



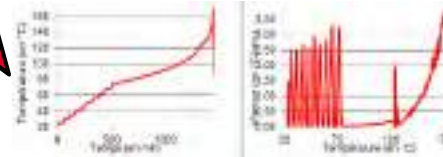
Complementary analyses

- ✓ Electrical tests
- ✓ Post-mortem analysis
- ✓ Nano-characterizations
- ✓ Modeling

Abuse test platform:
large modules and packs



Electrical tests
Thermal stability and abuse tests on cells with
ARC



Abuse test platform:
cells and small modules



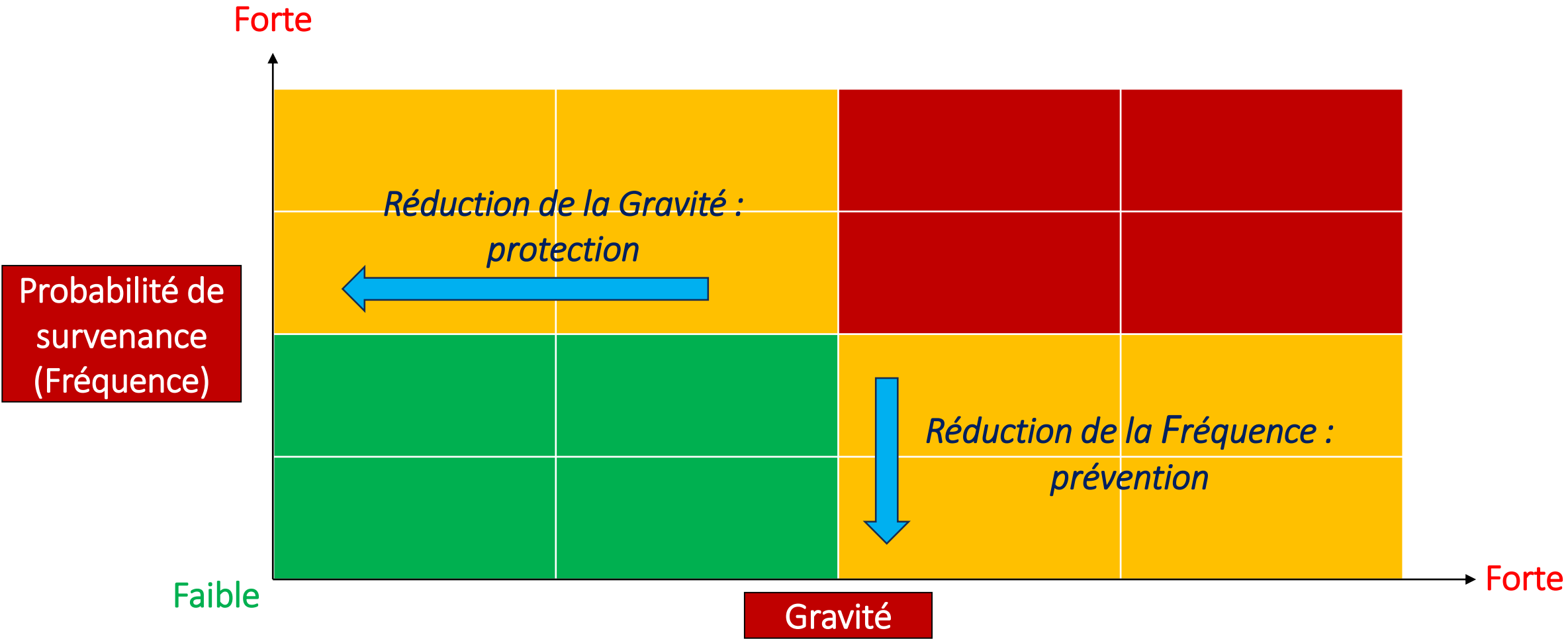
“Classical” tests

- ✓ Over-charge
- ✓ Over-discharge
- ✓ External short-circuit
- ✓ Nail penetration
- ✓ Gas analysis
- ✓ Drop
- ✓ DSC
- ✓ ARC tests

Specific tests and analyses

- ✓ Over-instrumentation
- ✓ Modules et packs
- ✓ Specific interpretations

Démarche de réduction des risques



Comment l'enjeu de
sécurité est-il pris en
compte dans les
batteries ?



ENERSENS
absolute insulation

Thermal Runaway & Propagation



Mechanism of the thermal propagation

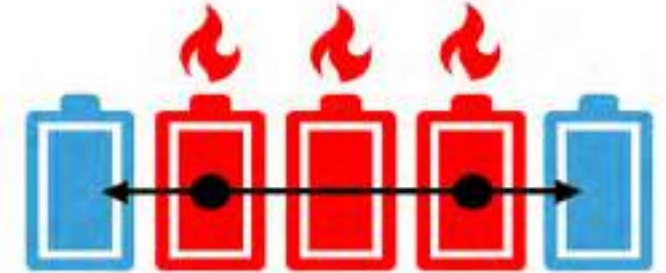
Abuse scenarios

1. Mechanical
2. Electrical
3. Thermal

Thermal Runaway



Thermal Propagation



Thermal Runaway & Propagation



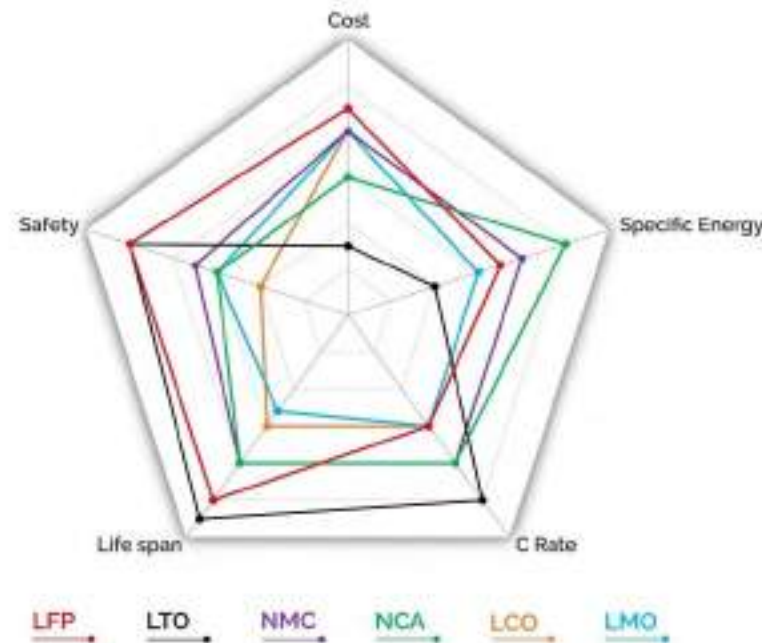
Key parameters

Type of cells

1. Cylindric
2. Pouch
3. Prismatic



Chemical nature of cells



Energy density

Large capacity cells are more susceptible to thermal runaway due to their higher energy content

Example :

- 260 Wh/L for the best LFP cells
- 700Wh/L for the best lithium-ion cells

Regulation

EVTOL



European Commission adopts regulatory package, giving go-ahead for VTOL operations and air taxis

10 Apr 2024

EV



New update is recently published. ECE Regulation 100 Revision 3 is published on 23 March 2022 and can be reached over official webpage of UNECE:

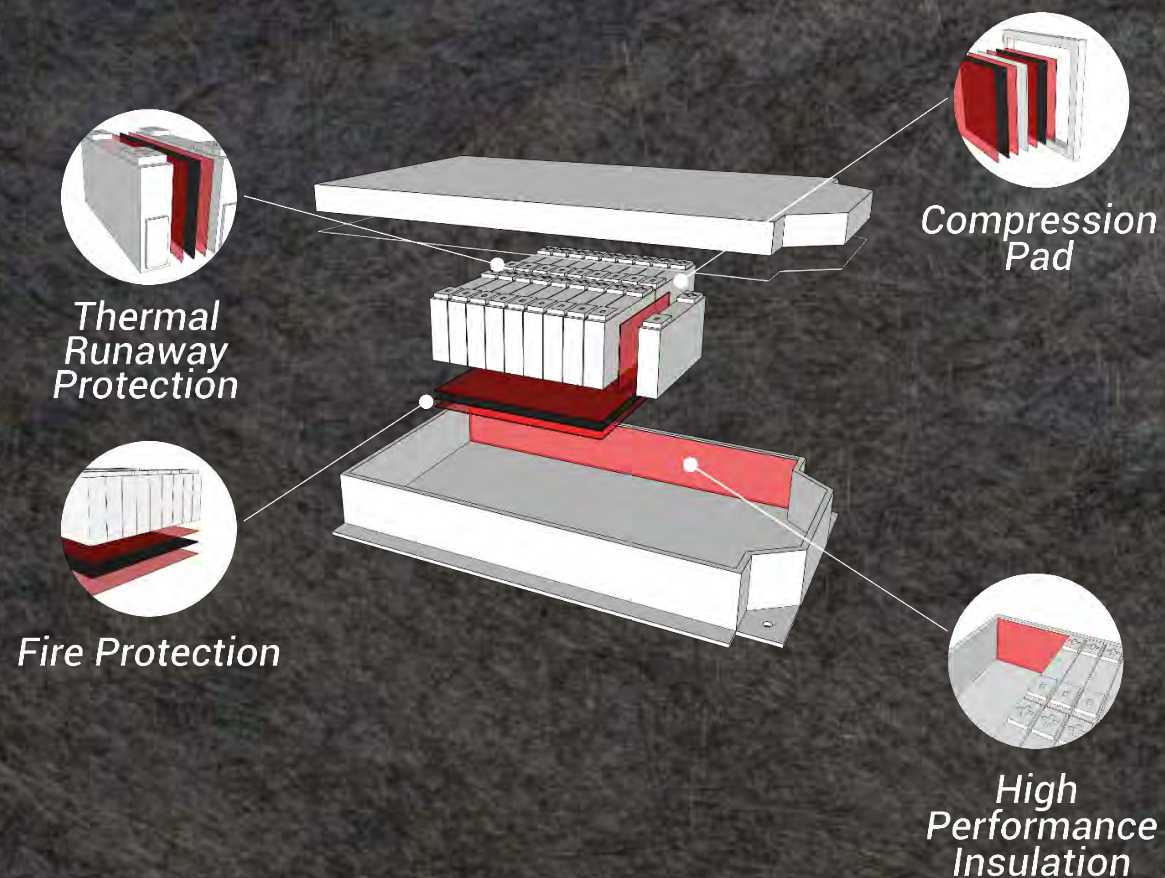
[ECE R100 Revision 3](#)

ECE R100, a regulation for the approval of vehicle batteries and ensuring their safety

23 March 2022

Products for battery pack safety

Advanced thermal barriers



Key features:



Bloc all heat transmission



Support compression between cells to extend cell life



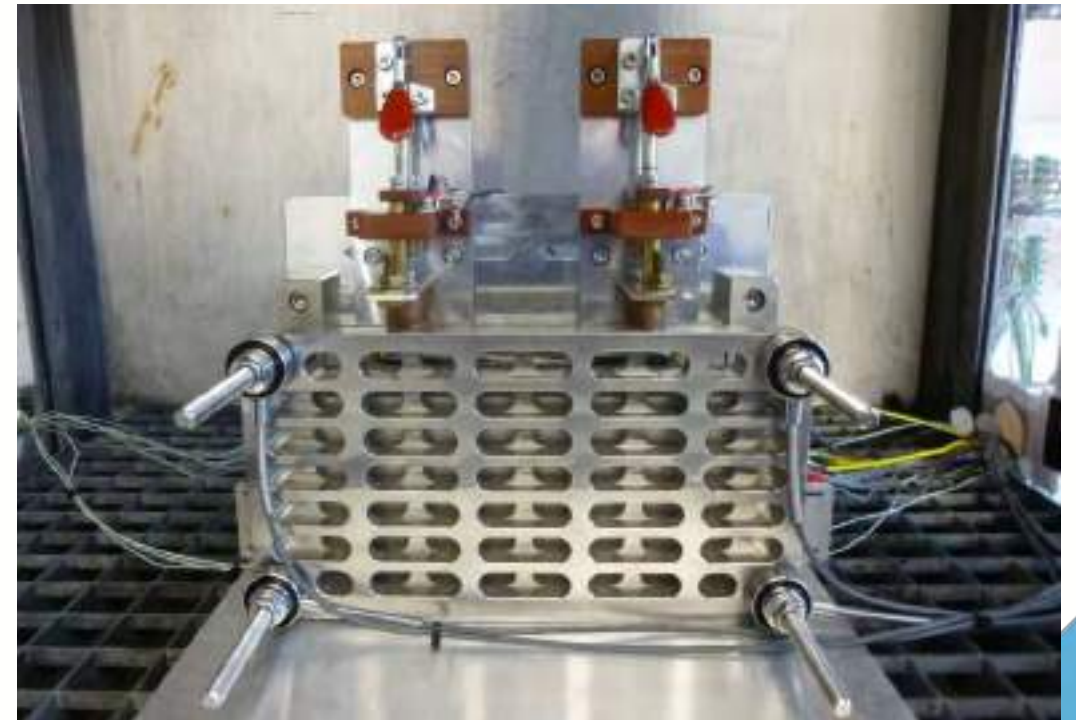
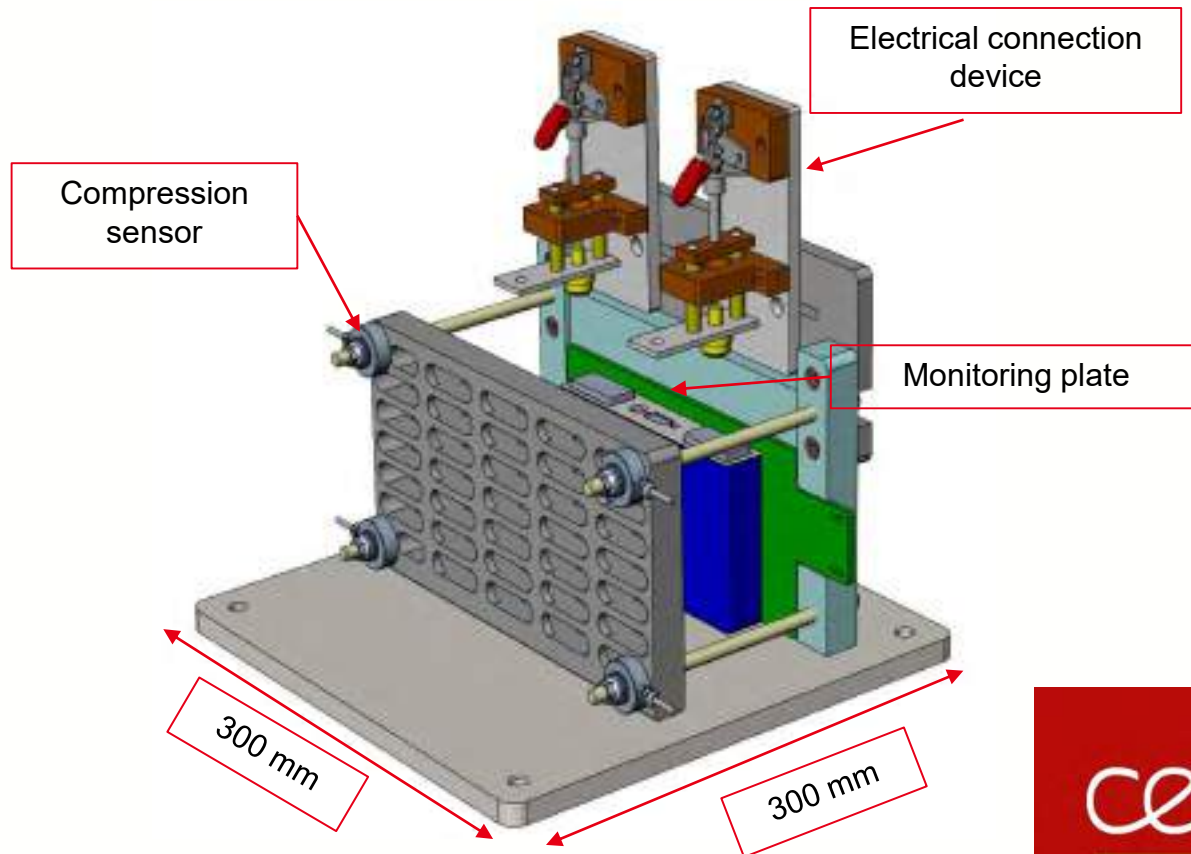
Have high thermal and fire stability

Skogar[®]: abusive test

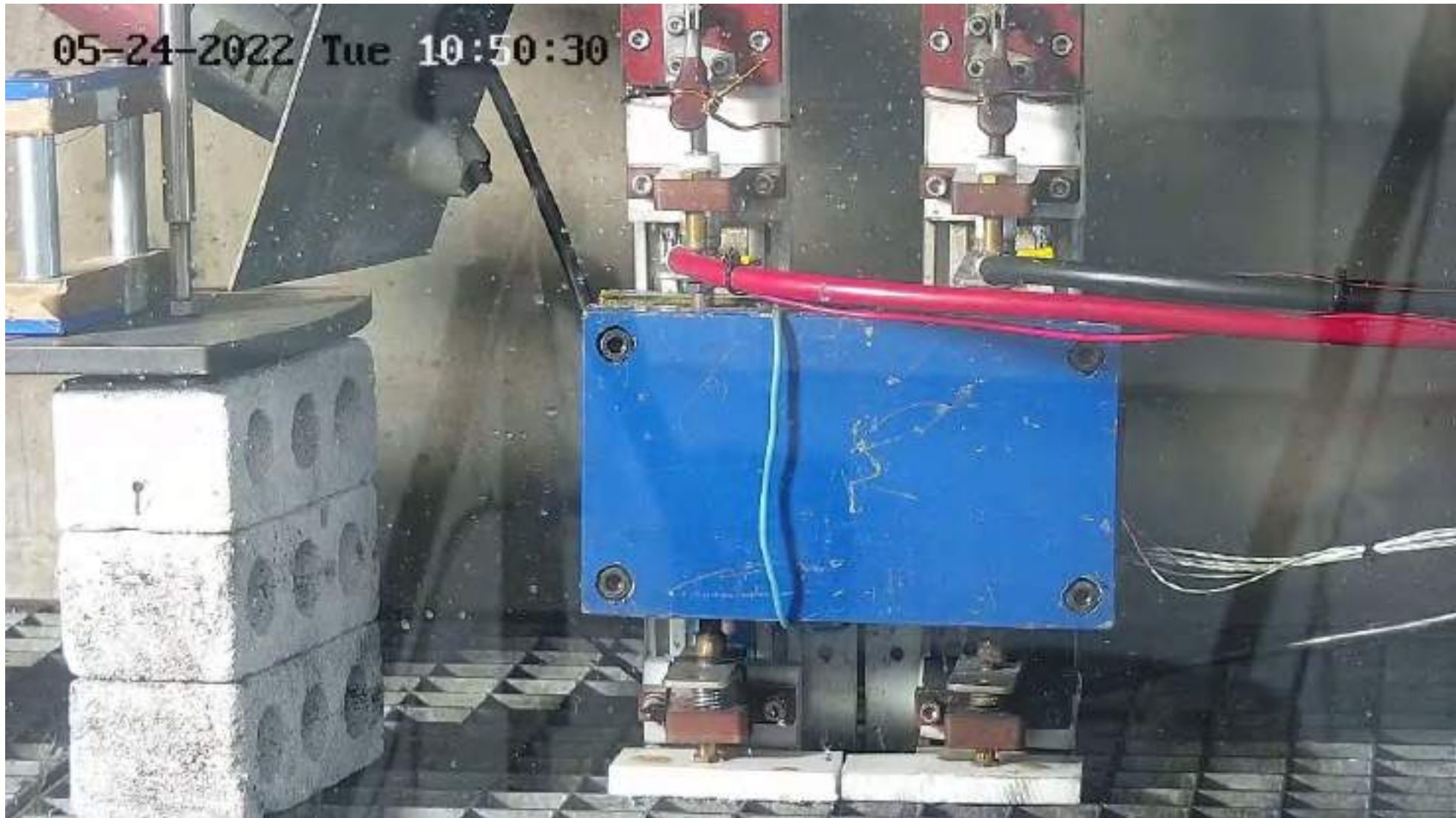


Skogar[®] to prevent cell-to-cell thermal runaway

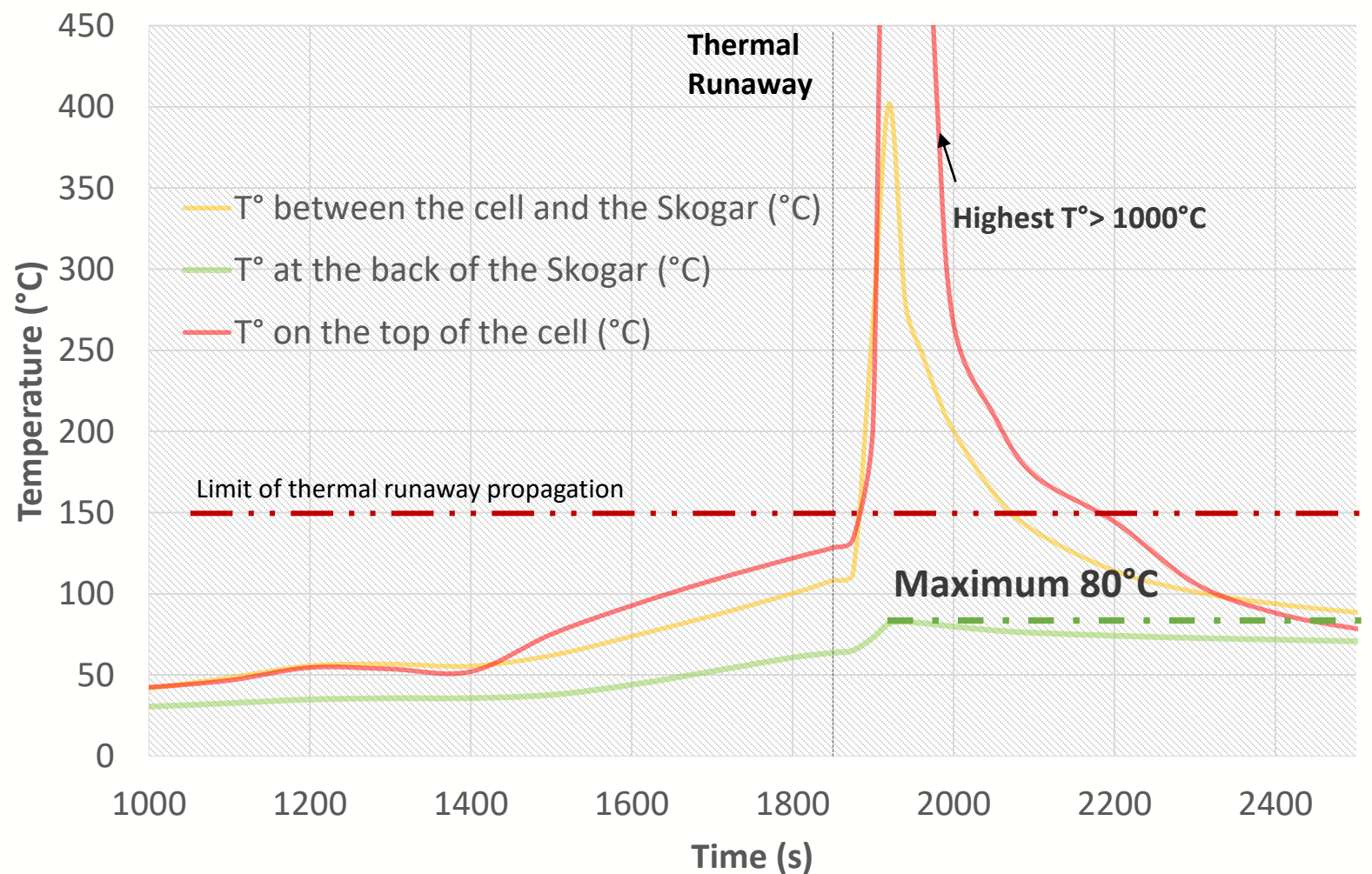
- Experiment parameters :
 1. Compression
 2. Prismatic NMC₁₁₁ / 100% charged
 3. Ignition by hot plate at 200°C



◆◆ Skogar®: abusive test



Skogar[®]: abusive test results



No thermal runaway propagation possible with Skogar[®]

Skogar[®]

Advanced Thermal Runaway Barrier



Prevent all propagation in case of thermal runaway



Protect the modules and the casing of battery packs



Help you in the process of safer and better performing battery packs



ENERSENS
absolute insulation



Thank you for your attention !

Investment contact:

Denery FENOUIL - President

denery.fenouil@enersens.fr

Technical contact:

David LESUEUR, PhD - Managing Director and Head of R&D

david.lesueur@enersens.fr

Business contact:

Brice FIORENTINO, PhD - Business Development, Marketing and Innovation Manager

brice.fiorentino@enersens.fr

CELL BATTERY ASSEMBLY SOLUTION : **INFINI CELL**

LASER WELDED
BUS BAR
CONNECTIONS

merseN
LAMINATED BUS BAR
WITH MONITORING
FEATURE

merseN
DC FUSE

merseN
COMPACT AND LOW
PROFILE VACUUM
BRAZED COLD PLATE

Applications
EV, EES, and Rail



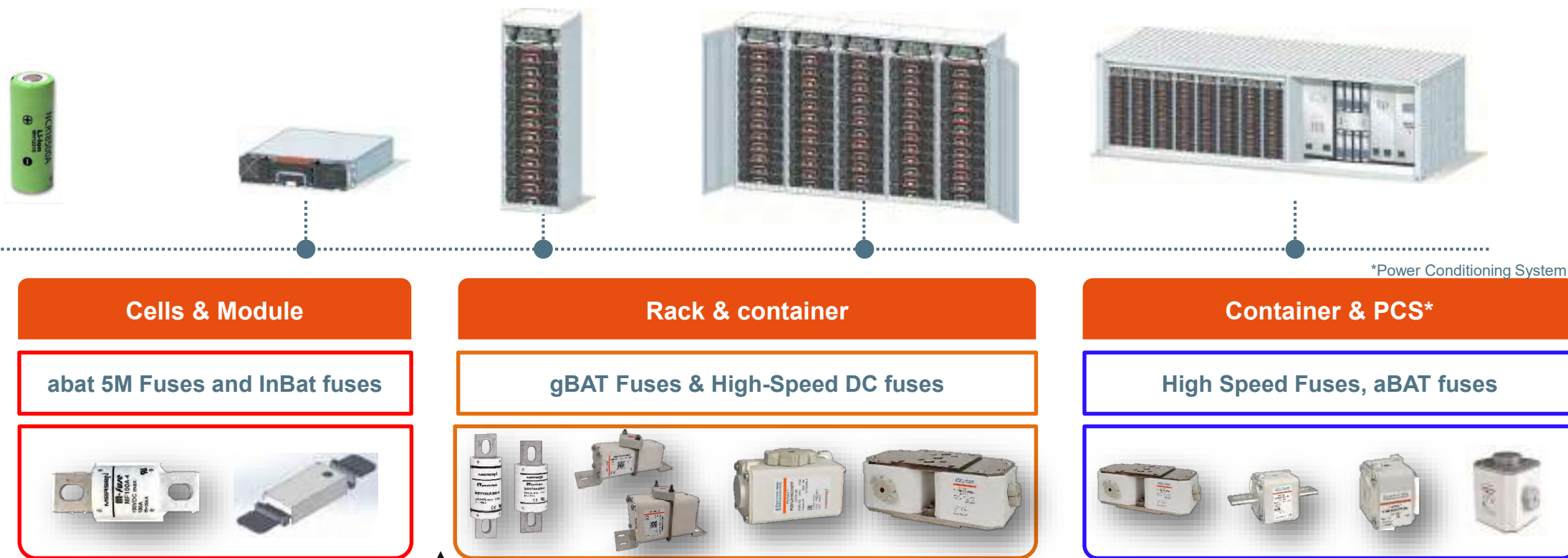
FL-BATTERY-ASSEMBLY-001 | 02.22 |
©Mersen 2022. All rights reserved.



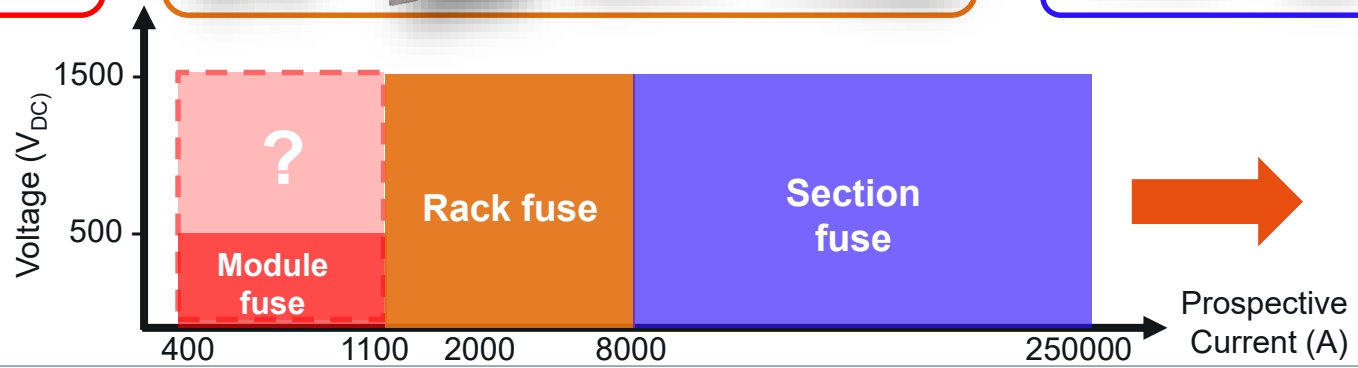
SOLUTIONS FOR BATTERY POWER MANAGEMENT



MERSEN SOLUTIONS IN ELECTRICAL ENERGY STORAGE APPLICATIONS



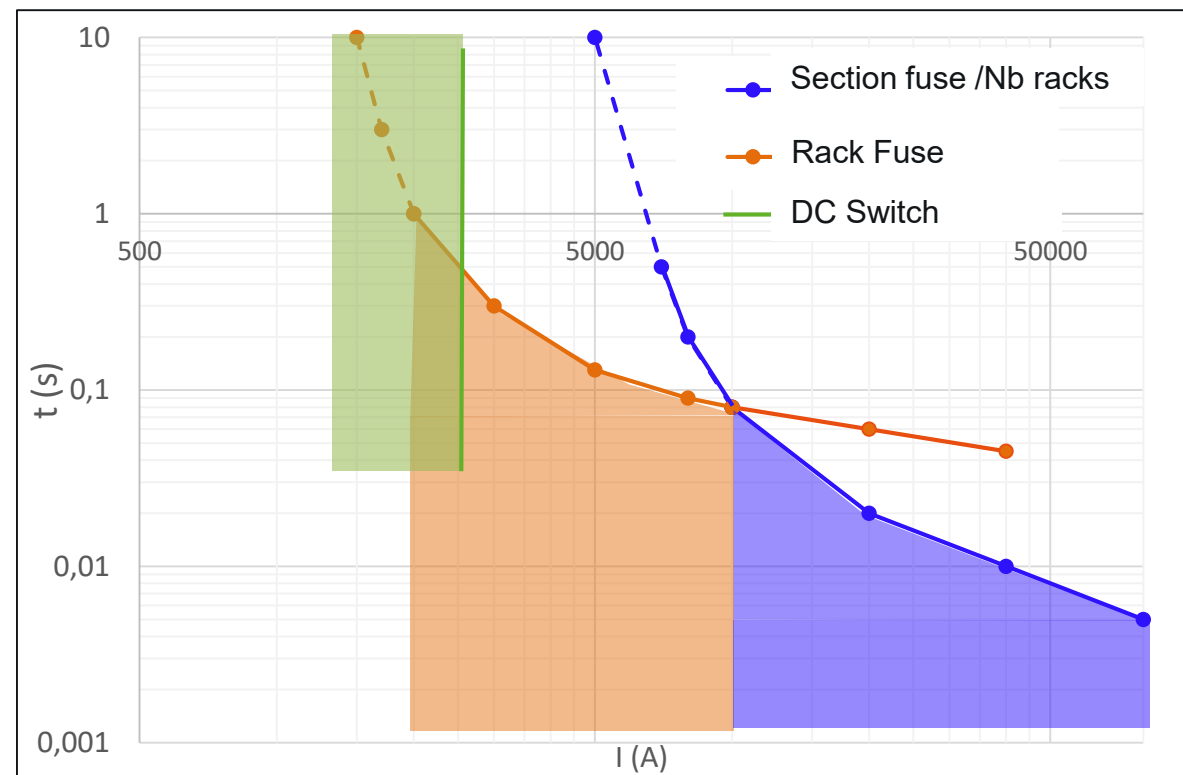
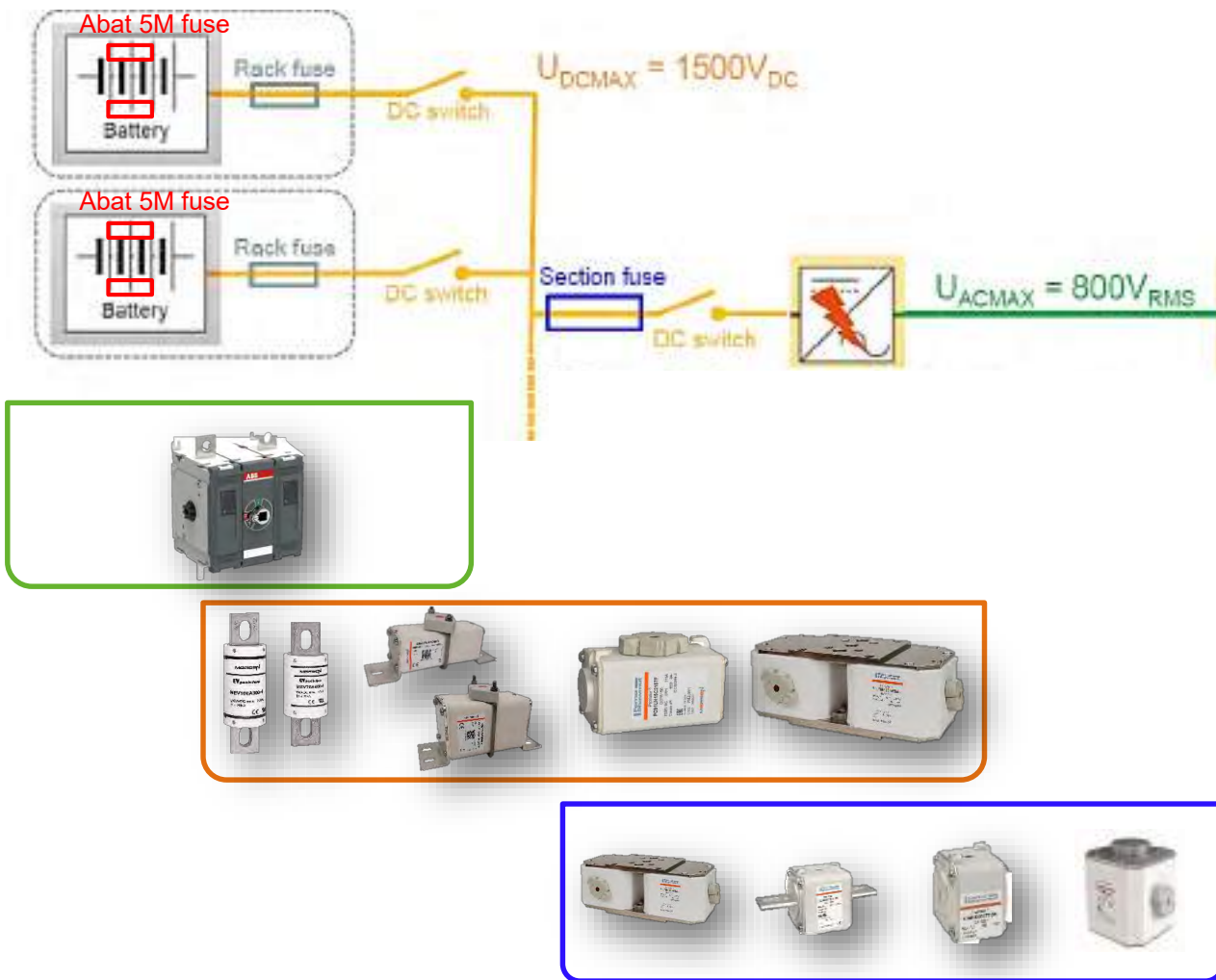
Standard 60269-7 :
Low voltage fuses – Part 7:
Supplementary Requirements
for fuse-links for the protection
of batteries and battery systems



Since 2020, Mersen teams
worked on fuse protection
solutions for the EES

TYPICAL ARCHITECTURE OF AN ENERGY STORAGE STATION : PROTECTION SELECTIVITY

$U_{DCMAX} = 500V_{DC}$



Graph of the selectivity of the opening time of the protections according to the intensity of the short-circuit current



Un grand merci à tous les intervenants !

Contacts

Session 1 – Introduction

Zaher Chehade :

zaher.chehade@tenerrdis.fr

Quentin Bonnefoi :

quentin.bonnefoi@tenerrdis.fr

Marie Popkowska :

MPOPKOWSKA@auvergnerhonealpes-entreprises.fr

Pauline Bonino :

pauline.bonino@tenerrdis.fr

Session 2 – Recyclage

Claude Chanson :

cchanson@rechargebatteries.org

Frédéric Salin :

frederic.salin@snam.com

Arnaud Villers d'Arbouet :

ava@mecaware.com

Hamid Oubaha :

Hamid.Oubaha@uliege.be

Table ronde – Industrialisation

Maxime Di Meglio :

maxime.dimeglio@limatech.group

Yannick Molmeret :

yannick.molmeret@verkor.com

Justo Garcia :

justo.garcia@orano.group

Jean-Baptiste Yvon :

jeanbaptiste.yvon@efiautomotive.com

Table ronde – Sécurité

Hermine Renon :

hermine.renon@cea.fr

Romain Crochemore :

romain.crochemore@axa.fr

Brice Friorentino :

brice.friorentino@enersens.fr

Laurent Millière :

laurent.milliere@mersen.com