

Tenerdis



Auvergne-Rhône-Alpes

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

Tenerdis, Grenoble – 13 Juin 2023

Ordre du jour

14h00 – 14h15 : Démarrage GT & introduction – Céline FALLOT-BUCLET & Zaher CHEHADE (Tenerdis) (15 min)

14h15 – 14h45 : Tour de table (30 min)

14h45 – 14h55 : Sécurité des batteries : Quels risques et quelles conséquences ? Présentation plateforme d'essais INERIS – Thierry DELBAERE (INERIS) (10 min)

14h55 – 15h05 : Plateforme test pour batteries : Test & Caractérisation – Cyril MARINO (Serma Technologies) (10 min)

15h05 – 15h20 : AAPs Européens Batteries : Focus sur 3 AAPs – Hervé MUGUERRA (Tenerdis) (10 min + 5 min Q/R)

15h20 – 15h30 : *Pause café* (10 min)

15h30 – 16h50 : Ateliers interactifs :

- **Sujet 1** - La sécurité de transport des batteries : Risques et conséquences (40 min)
- **Sujet 2** - Fin de vie des batteries et usage en seconde vie : Normes des batteries de seconde vie (40 min)

16h50 – 17h00 : Restitution GT et prochaines étapes (10 min)

17h00 – 17h30 : *Networking libre* (30 min)

Introduction

Zaher CHEHADE

Tenerrdis

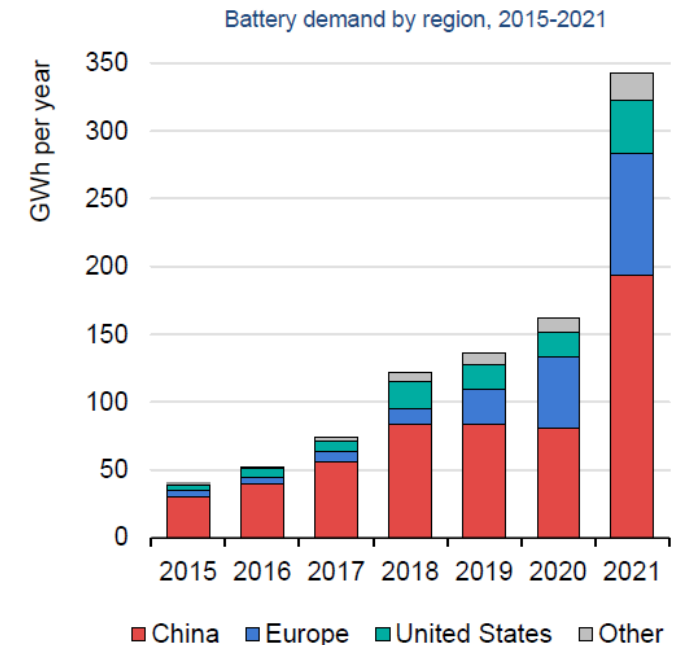
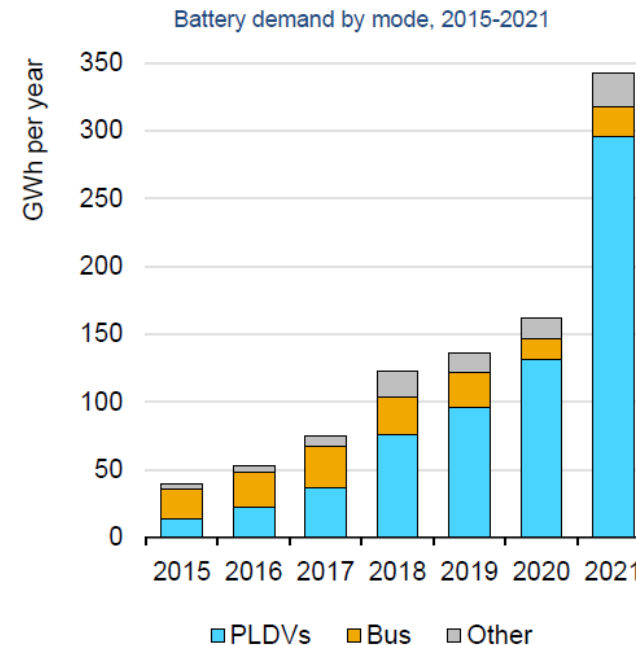
 Auvergne-Rhône-Alpes



Etat des lieux : Demande des batteries

- En 2021, la demande de batteries Li-ion pour l'automobile était de **340 GWh**. La capacité moyenne des batteries des véhicules électriques à batterie (BEV) était de 55 kWh, tandis que la capacité moyenne des véhicules électriques hybrides rechargeables passait à 14 kWh
- La capacité moyenne des batteries des véhicules légers BEV a augmenté de plus de 10 % en Corée et dans plusieurs pays européens.
- La Chine a connu une croissance sans précédent, représentant la plus grande part de la demande de batteries automobiles, avec près de **200 GWh** de la demande de batteries en 2021, soit une augmentation de 140 % par rapport à 2020.
- Le taux d'utilisation moyen mondial des usines de batteries était de **43 %** de la capacité nominale en 2021, contre 33 % en 2020.

Global battery demand doubled in 2021, driven by electric car sales in China

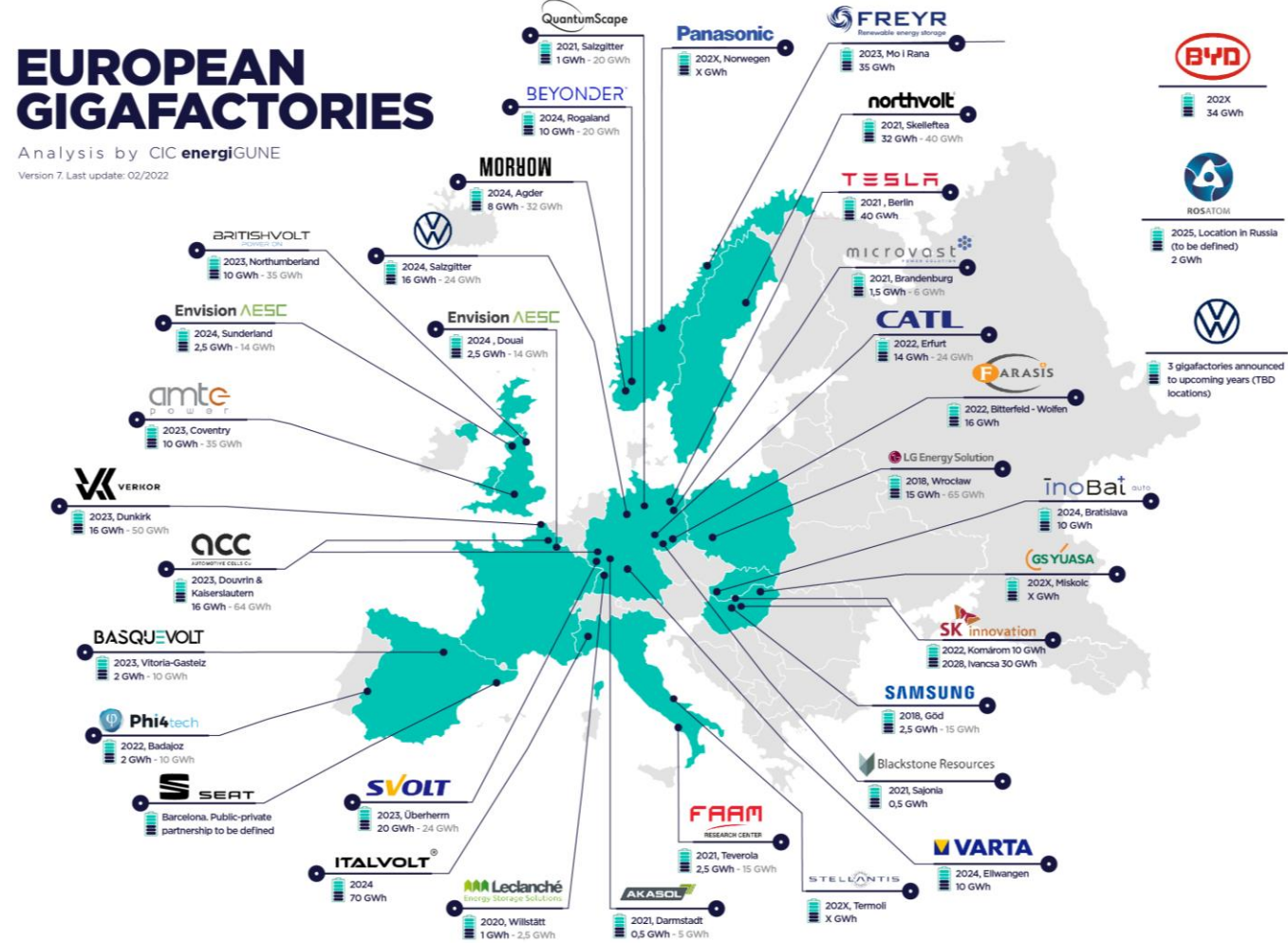


IEA. All rights reserved.

Source : Rapport IEA - 2022
[Global Supply Chains of EV Batteries](#)

Etat des lieux : Projets Batteries

- Les projets de gigafactories Batteries sont en forte croissance, une quarantaine déjà annoncés en Europe dont 4 en France
- 4 usines dans le « battery valley » le nord de la France :
 - Le taiwanais ProLogium** : installation à Dunkerque ; production à partir de 2026 ; 5,2 milliards € d'investissement ; Technologie SSB ; capacité de 48 GWh en 2030
 - Usine ACC (Stellantis-TotalEnergies-Mercedes)** : production à Billy-Berclau / Douvrin avec une capacité de 13,4 GWh (1 bloc) jusqu'à 40 GWh pour les 3 blocs
 - L'usine du sino-japonais AESC-Envision** : production à Douai pour Renault ; capacité de 14 GWh en 2025 et 43 GWh en 2030
 - Usine de Verkor à Dunkerque** : capacité de 16 GWh en 2025 puis 50 GWh en 2030 ; Client principal : Renault



Source : CIC energiGUNE, 2022

Etat des lieux : Risques, causes & conséquences

Rapport : [Implication des batteries Li-ion dans l'accidentologie hors secteurs d'activités des déchets – Bureau de l'analyse des risques et pollutions industriels \(BARPI\) 2022](#)

- Ce rapport analyse l'ensemble des événements impliquant des batteries Li-ion depuis les années 2000 hors activité des déchets et hors utilisation par des particuliers (téléphonies, PC, électromobilité...).
- Cette analyse repose sur la BDD ARIA (Analyse, Recherche, et Information sur les Accidents) qui comprend des événements en France (33) et à l'étranger (3).



464 événements impliquant toutes technologies de batteries recensés dans la base ARIA



149 événements survenus **hors** secteurs déchets

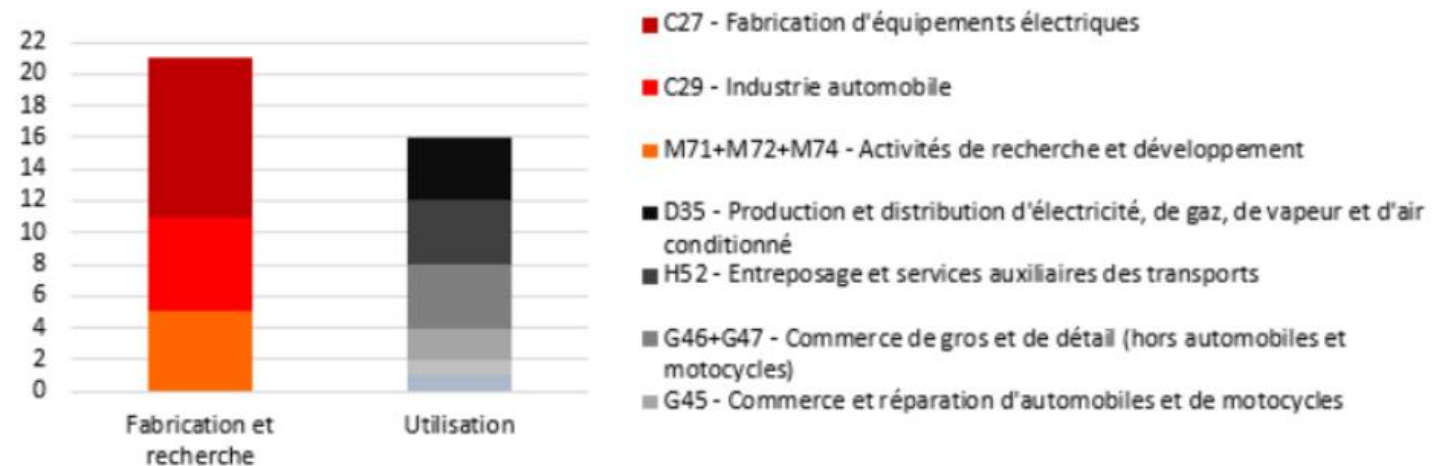


315 événements survenus **sur** des secteurs des déchets



Échantillon retenu pour la synthèse :
36 événements dont l'implication de batteries Lithium est avérée (34 Li-ion, 2 LMP)

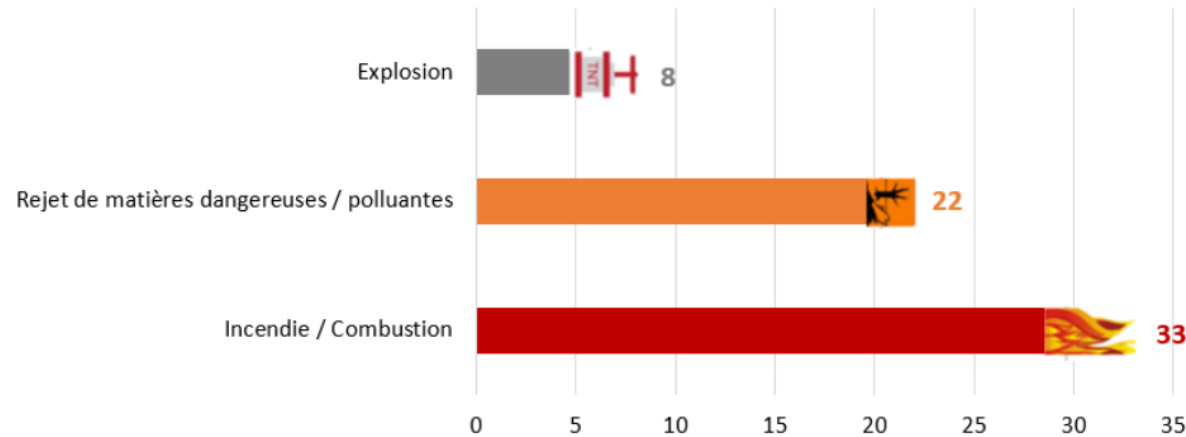
Répartition par code d'activité de l'accidentologie impliquant des batteries Li-ion



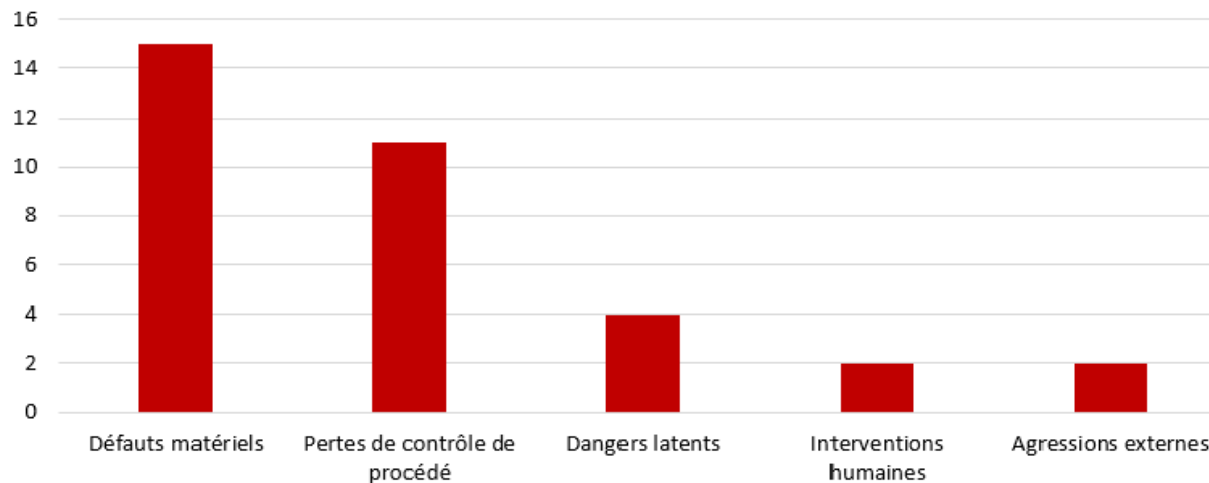
Etat des lieux : Risques, causes & conséquences

Rapport : [Implication des batteries Li-ion dans l'accidentologie hors secteurs d'activités des déchets – Bureau de l'analyse des risques et pollutions industriels \(BARPI\) 2022](#)

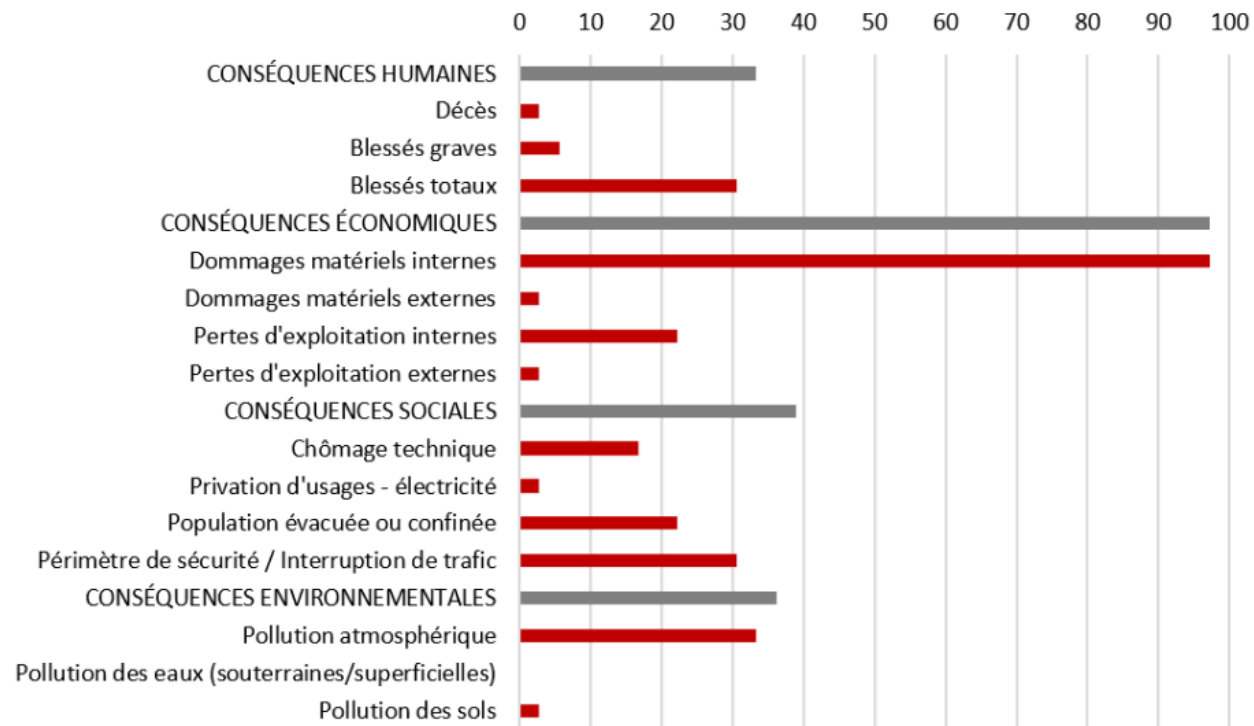
Répartition des événements par phénomène



Nombre d'événements par perturbations avérées ou supposées



Synthèse des conséquences exprimées en pourcentage



Autre ressource : [Domestic Battery Energy Storage Systems, A review of safety risks \(2020\)](#)

Transport des batteries / VE

- En mars 2022, Felicity-Ace, un navire de la compagnie japonaise Mitsui OSK, prenait feu et sombrait au large du Portugal, emportant avec lui sa cargaison de voitures, d'une valeur de **400 millions** d'euros.
- Plus de **4,000** voitures de luxe, dont des Lamborghini, des Porsche et des Bentley, ... ont été immergées dans les eaux de l'océan Atlantique.
- « Le naufrage avait probablement été déclenché par une combustion spontanée de batteries lithium-ion »

Source : [Article](#), Le Monde



Source : Image distribuée le 1er mars 2022 par la marine portugaise qui montre le navire marchand Felicity Ace à la dérive après qu'un incendie s'est déclaré à bord le 16 février au large des côtes portugaises

Batteries de seconde vie :

Rapport : [A Study on the Safety of Second-life Batteries in Battery Energy Storage Systems](#) – Janvier 2023
Article PV magazine : [Les batteries de seconde vie provenant des VE sont-elles sûres pour le stockage résidentiel ?](#)

Ce rapport est rédigé par l'Université de Newcastle pour l'Office for Product Safety and Standards (OPSS) britannique pour étudier la sûreté des batteries de seconde vie provenant des VE pour les applications de stockage résidentiel.

Points clés de ce rapport :

- Un certain nombre des 40 acteurs interrogés utilisent des BLi de seconde vie, essentiellement pour des **applications industrielles**. L'utilisation pour les systèmes **résidentiels** est actuellement **limitée**.
- 2 points de vue :
 - 1) Un **cadre de sûreté** peut être mis en place pour permettre le recours aux BLi de seconde vie pour les applications de stockage sur batterie **chez les particuliers**, du moment que **l'historique complet** des batteries concernant les applications de leur **première vie** est **connu**, et/ou qu'elles peuvent être **testées** de manière efficace.
 - 2) La **sûreté** de ces cellules ne pourra tout simplement **jamais être garantie**, et les BLi de seconde vie ne devraient donc pas être utilisées pour de telles applications, quelles que soient les circonstances.
- Ces divergences s'expliquent par le **manque de connaissances** concernant les **défaillances liées à l'âge des batteries** ainsi que leurs répercussions.
- La probabilité d'une défaillance pourrait être plus élevée avec les batteries de récupération en raison des effets du vieillissement et d'un stress inconnu, ou d'une mauvaise utilisation au cours de la première vie.

Batteries de seconde vie :

Rapport : [A Study on the Safety of Second-life Batteries in Battery Energy Storage Systems](#) – Janvier 2023

Article PV magazine : [Les batteries de seconde vie provenant des VE sont-elles sûres pour le stockage résidentiel ?](#)

Le rapport précise également qu'il n'existe actuellement aucun consensus sur une méthodologie de test permettant d'évaluer la sûreté des BLi de seconde vie, formant une lacune importante dans les normes internationales.

Cependant, les normes **IEC 63330** et **IEC 63338** sont en cours d'élaboration pour combler cette lacune :

- La norme **IEC 63330** spécifiera la procédure **d'évaluation de la sécurité** des BLi de seconde vie destinés à des **applications autres que celles de leur première vie**
- La norme **IEC 63338** fournit des conseils de haut niveau sur la **réutilisation sûre et respectueuse de l'environnement** des BLi

En outre, le règlement de l'UE sur les batteries contient des exigences pour les BLi de seconde vie, y compris pour les données de première vie qui doivent être mises à disposition dans le BMS pour faciliter la réutilisation.

En dehors du Royaume-Uni et de l'Europe, la norme **UL 1974** (Standard for Evaluation for Repurposing Batteries) applicable aux États-Unis et au Canada couvre le **processus de tri et de classement** des BLi destinés à une application de **réutilisation**.



International
Electrotechnical
Commission



**Underwriters
Laboratories**



Les objectifs du GT

- ✓ Présenter le sujet de la sécurité des batteries (causes, risques, conséquences, ...) et les différents tests à réaliser pour assurer un fonctionnement sûr durant la durée de vie de la batterie
- ✓ Présenter chacun des membres du GT pour que chacun connaisse les activités des autres et les apports respectifs sur le sujet
- ✓ Lancer une discussion autour de deux sujets clés : la sécurité de transport des batteries et les normes des batteries en seconde vie
- ✓ Faire un focus sur quelques calls Européens qui traitent les sujets de recyclage et seconde vie des batteries
- ✓ Networking informel / BtoB
- ✓ Planifier la suite des échanges...

Tour de table

2 min par personne :

- Présentation de votre **société**
- Présentation de votre **implication** dans les sujets de la **sécurité** et les **batteries en seconde vie**

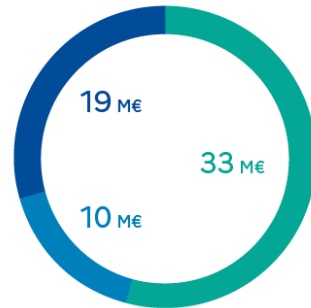


Présentation INERIS

Thierry DELBAERE

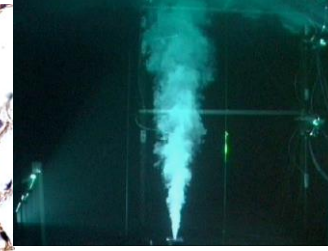
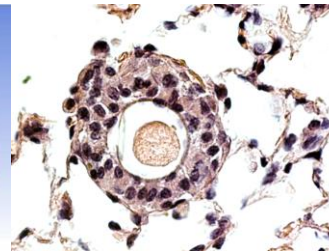
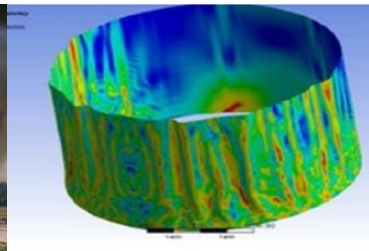


Présentation INERIS

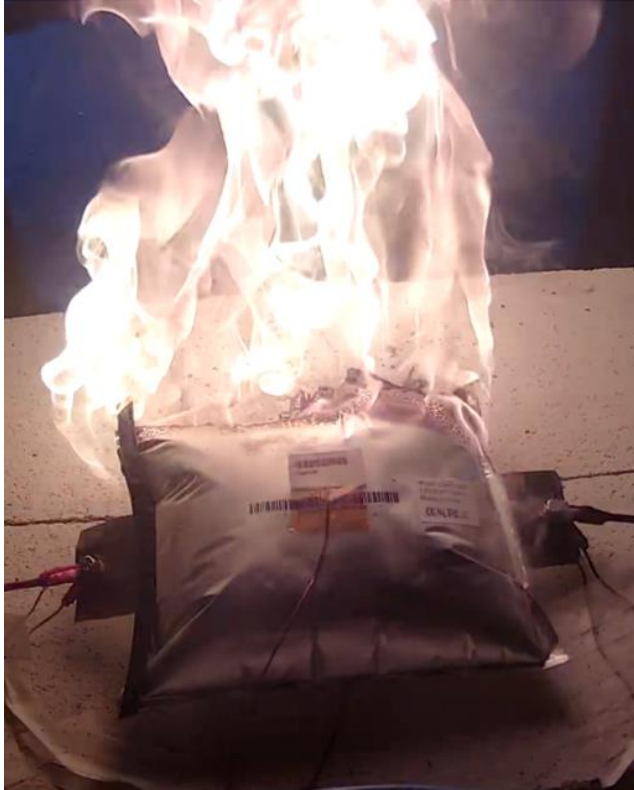


62 M€
de recettes en 2020

- Appui au Ministère
- R&D
- Commercial



Présentation INERIS



➤ Activités batteries de l'INERIS

•Support à l'industrie

- Laboratoire de tests abusifs sur batteries pour des applications variées

•Activités de recherche

- Impliqué dans plusieurs projets R&D français et européens
- Travail à la fois expérimental et de modélisations

•Appui technique au Ministère de la Transition Ecologique

- Présidence de l'IEC TC 120 (Electrical Energy Storage (EES) Systems)
- Participation à l'IEC TC21 (Secondary cells and batteries)
- Participation au sous-comité ONU (TMD)
- Participation au GTR-EVS
- Présidence du Battery Europe/BEPA Safety Task force

Présentation INERIS

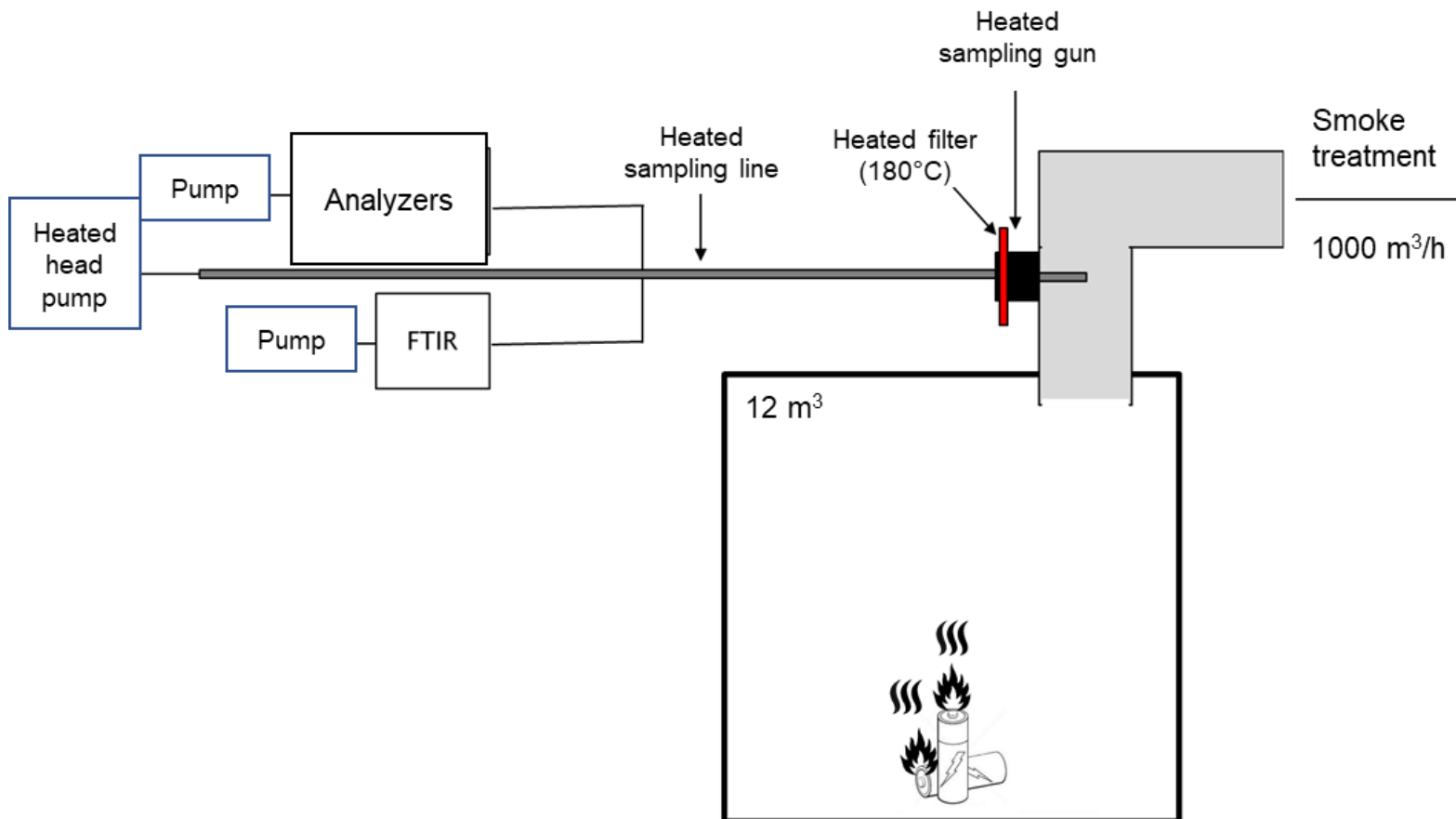
Plateforme d'essais STEEVE (Petite et moyenne échelles)



Plateforme STEEVE : 240 m² de laboratoire

Présentation INERIS

Collecte et analyse des gaz et particules



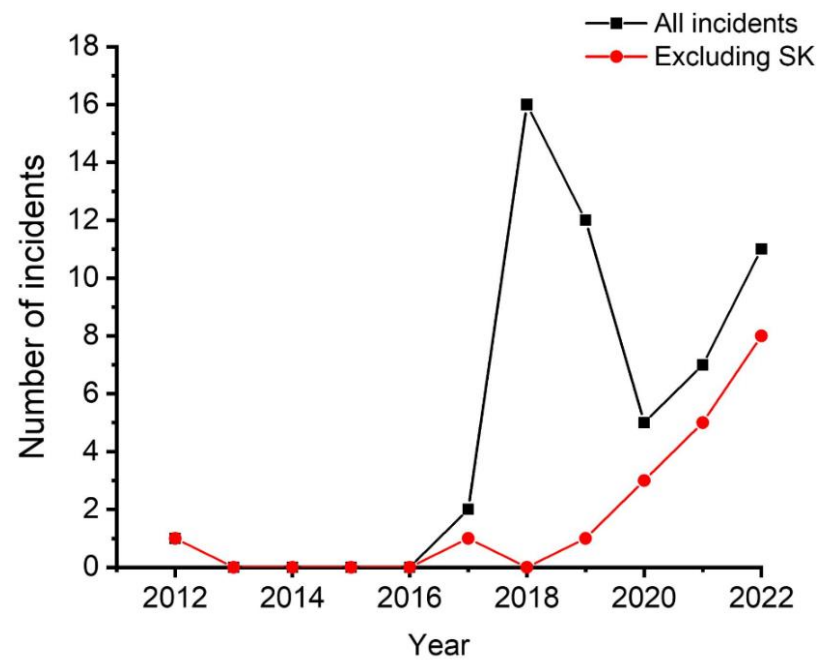
Présentation INERIS

Plateforme incendie (Grande échelle)



Présentation INERIS

Des feux observés à très grande échelle



Données compilées par Paul Christensen



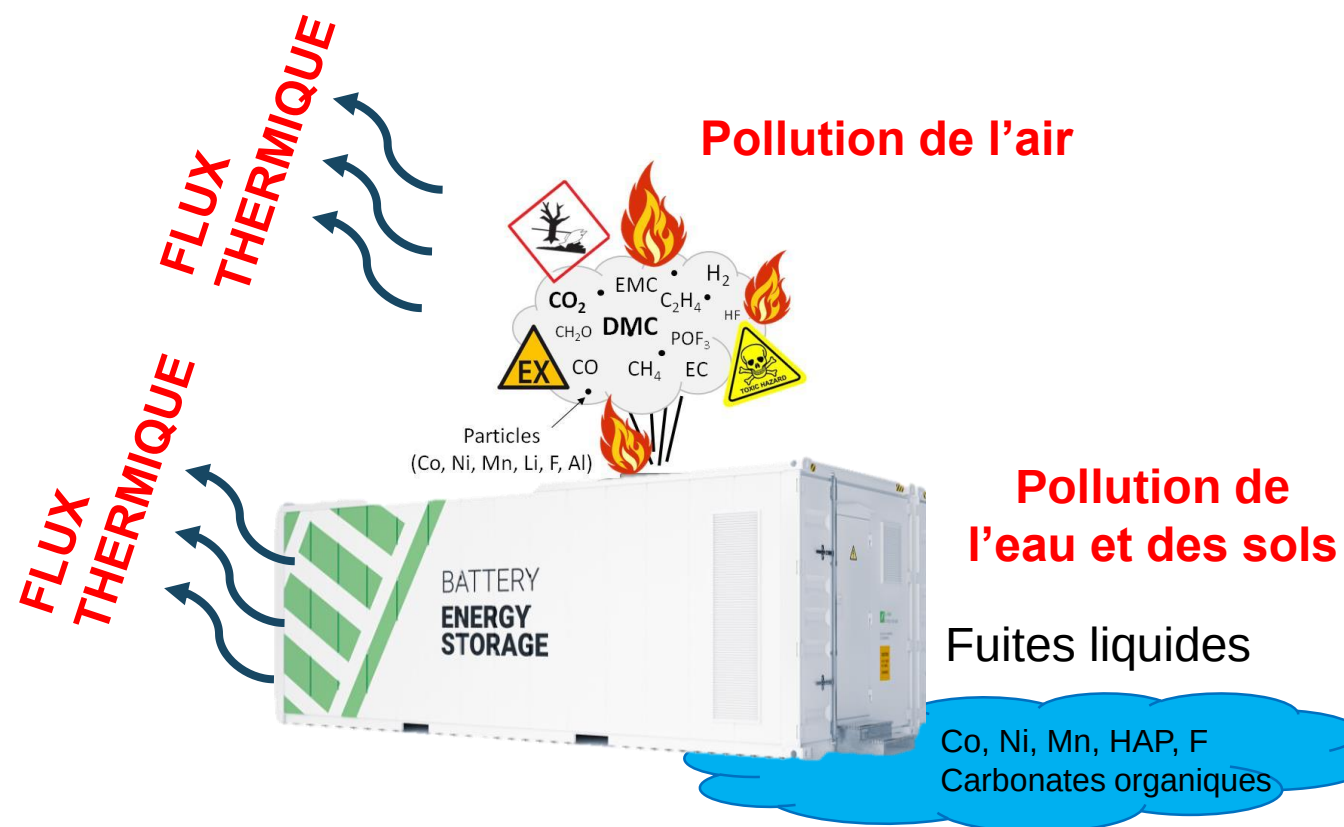
Juin 2022, feu de BESS à Poggio-di-Nazza (France)



Mars 2023, feu de BESS à Aghione (France)

Présentation INERIS

Conséquences d'un feu de batterie à très grande échelle



Intervention des pompiers :

- Difficultés nouvelles d'intervention causées par des risques incendie additionnels : électrique, toxique, explosion...
- Opérations chronophages et nécessitant des effectifs accrus

Présentation INERIS

Feu de BESS – Les impacts

Sécurité :

- Intervention des pompiers dans les limites de conditions sûres de sécurité
- Désassemblage de l'installation, opérations de transport

Environnement :

- Impacts sur les écosystèmes



Economie :

- Pertes causées par l'interruption de la production électrique

Législation :

- Risques pénaux

Décembre 2020, feu de BESS à Perles-et-Castelet (France)

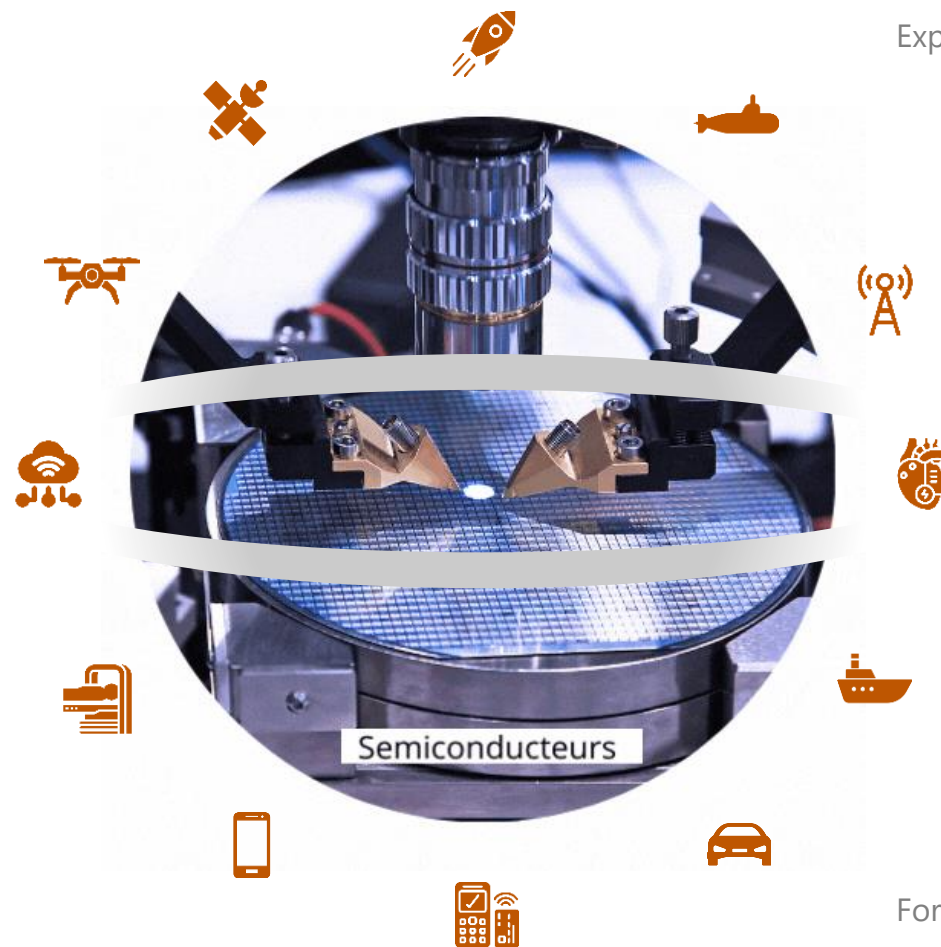
Présentation Serma Technologies

Cyril MARINO



SÉCURISER ET FIABILISER

LES SYSTÈMES
ÉLECTRONIQUES,
D'INFORMATION,
DE PUISSANCE ET DE
TELECOMMUNICATION



Expertise

Conseil & Audit

Conception

Assemblage microélectronique

Mise en production

Test et qualification

Évaluation formelle

Build-to-spec/ Build-to-print

Maintien en Conditions Opérationnelles

Maintien en Conditions de Sécurité

R&D

Formation

TRANSPORT AÉRONAUTIQUE SPATIAL AUTOMOBILE ÉNERGIE TÉLÉCOM & CONNECTIVITÉ MÉDICAL DÉFENSE BANCAIRE



UNE STRUCTURATION PAR MÉTIERS



Expertise
Conseil & Audit
Conception
Assemblage
Production
Test et qualification
Évaluation
Build-to-spec/ Build-to-print
MCO
MCS
R&D
Formation

SERMA TECHNOLOGIES

Maitrise des technologies électroniques, des procédés de fabrication et laboratoire de caractérisation de matériaux



Batteries



Puces



Composants



Cartes
& PCB



Photovoltaïque



Matériaux



Module de
puissance



RF

Expertise électrique
et essais en
environnement



Expertise physique
et électrochimique



Expertise en
analyse de surface



Conseil
et Formation



LES CHIFFRES CLÉS DE SERMA TECHNOLOGIES

30

 ans
d'expérience

210

 ingénieurs
et techniciens

7

sites en France

25M€

de moyens industriels

7 000 m²

 industriels : laboratoires, salle
blanche, plateaux d'essais

8000

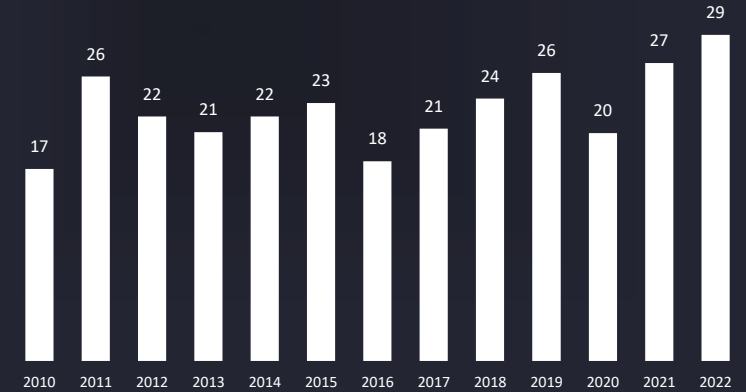
analyses par an

R&D

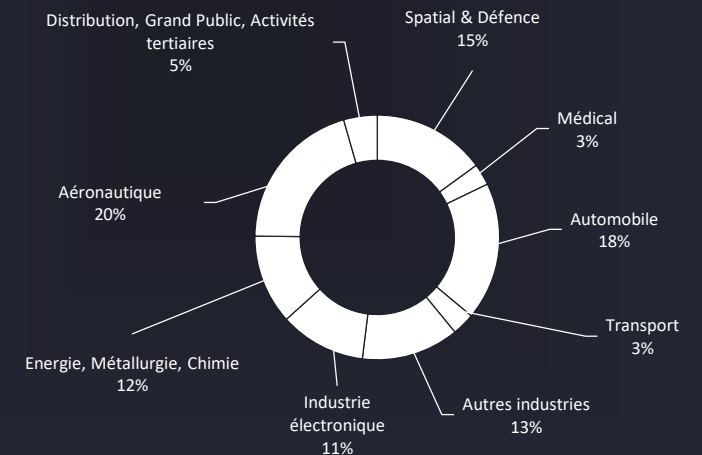
et projets collaboratifs

>700
clients

Une croissance continue (CA en M€)



Un positionnement multisectoriel (% CA)



BATTERIE

TESTS

CELLULES, MODULES ET PACKS



Tests électriques

- ▣ Performance, endurance
- ▣ Plus de 170 voies de test (jusqu'à 500kW)
- ▣ Chambres climatiques et thermiques
- ▣ Systèmes de refroidissement



Tests mécaniques

- ▣ Vibration, chocs



Tests environnementaux

- ▣ IP, résistance à la corrosion

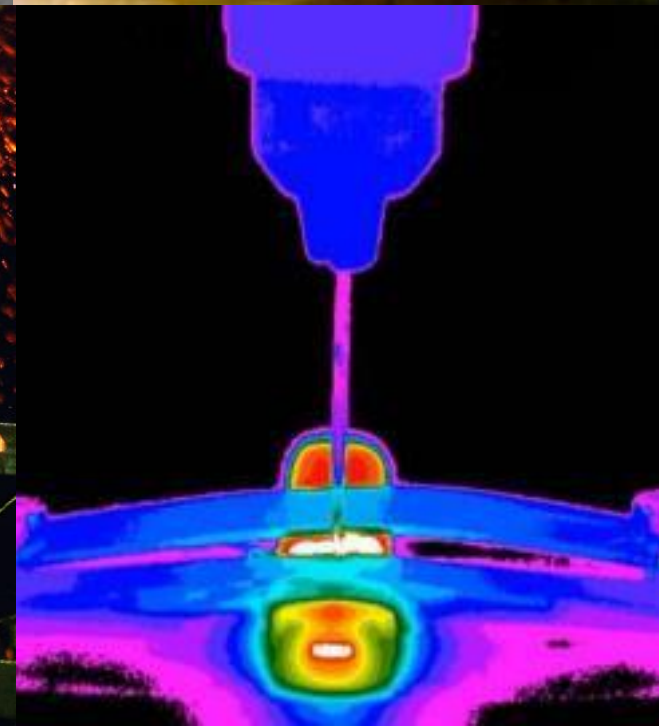
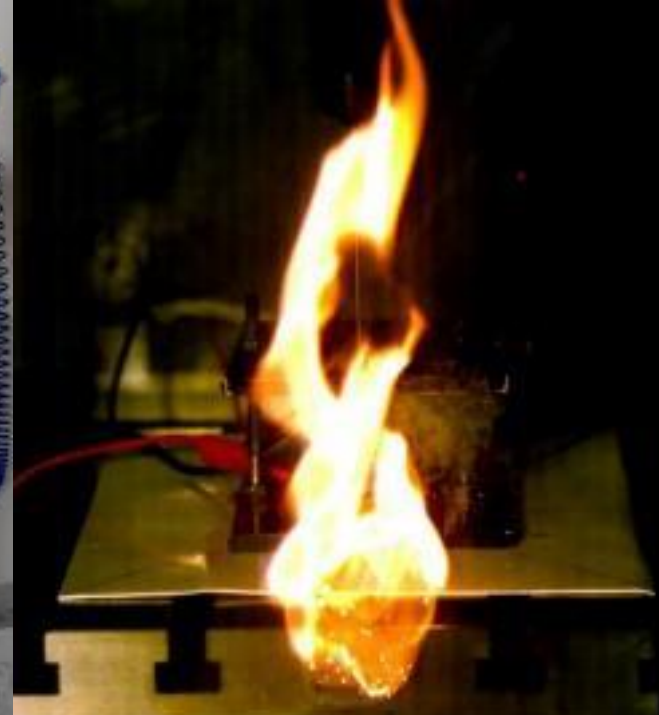
BATTERIE

TESTS

CELLULES, MODULES ET PACKS

TESTS ABUSIFS

- ⋮ **Tests mécaniques** (écrasement, poinçonnement, chute, impact...)
- ⋮ **Tests électriques** (surcharge, surdécharge, court-circuit externe, cyclage...)
- ⋮ **Tests thermiques** (propagation, extinction, sur-température, feu, cyclage sur-tempéré...)
- ⋮ **Analyse de gaz** (prélèvement, identification et quantification)
- ⋮ **Support aux certifications** UN38.3, CEI 62133, CEI 62619, SAE J2464, GB 38031, UL1642, DO227A et demandes de tests spécifiques
- ⋮ Tests et certification ECE R100.02 - partenariat avec un organisme d'homologation, exigences relatives au système et aux composants



BATTERIE

LABORATOIRE & ANALYSE



Audit du processus de fabrication

- ⋮ Analyse et amélioration de la fiabilité
- ⋮ Industrialisation et support à la qualité des lignes de production
- ⋮ Étude DFMEA soutenue par des experts et des laboratoires



Analyse physique en laboratoire

- ⋮ Démontage et inspection visuelle des cellules, modules et packs de batterie
- ⋮ Démontage, étalonnage, construction, analyse comparative et analyse des défaillances dans des laboratoires spécialisés
- ⋮ Tous types de batteries chimiques
- ⋮ Chambre sèche, boîte à gants, équipement d'analyse du matériel (SEM, TEM)



EXPERTISE & ESSAIS RÉSUMÉ BATTERIES

Ingénierie

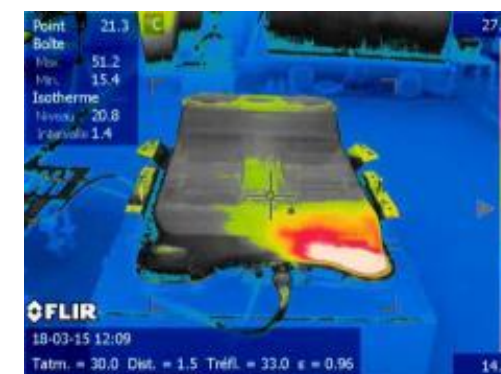
- Choix technologiques
- Analyses comparatives
- Reverse ingénierie
- Validation de test & plans d'endurance
- Analyse fiabilité
- Définition des profils de mission
- Support au développement pour BMS
- Audit fabricants
- Développement d'algorithmes de commande*
- Formation*

Laboratoire

- Résolution de problèmes
- Analyses de construction
- Analyses post-mortem
- Caractérisation des matériaux
- Test électrique de performance & d'endurance
- Validation des procédés et essais
- Qualification
- Test abusifs (UL1642, UN 38.3, DO227, ...)

Équipements

- Tests abusifs
- Laboratoires de caractérisation physique
- Laboratoires chimiques
- Laboratoires électrochimiques
- Laboratoire d'évaluation acide plomb
- Équipements test technologies Lithium



*En partenariat avec le



Présentation AAPs Europe Batteries

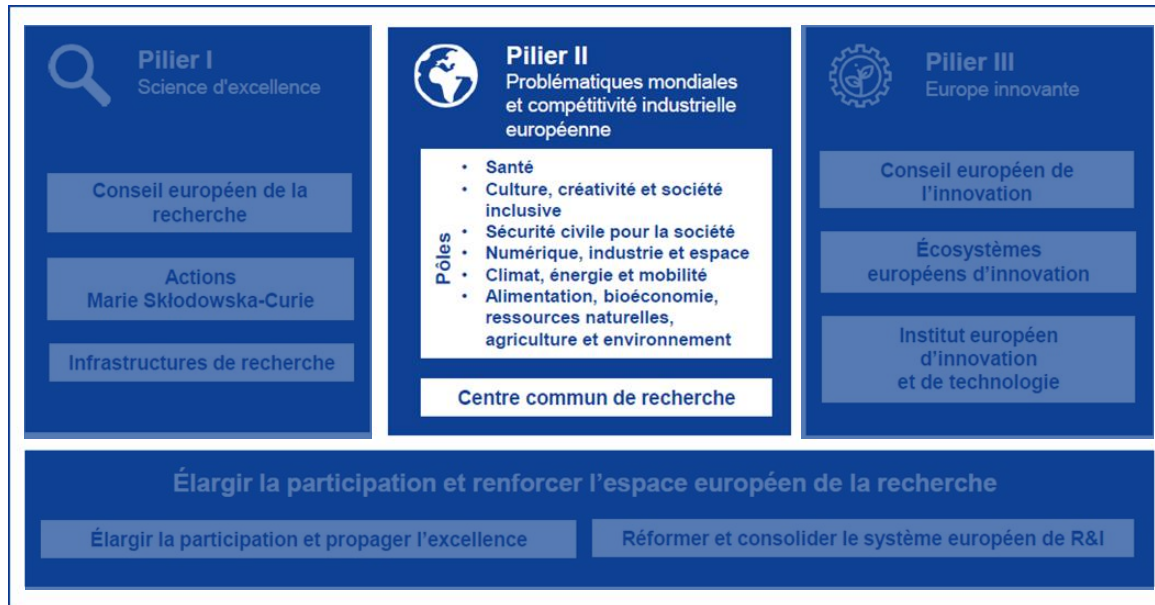
Hervé MUGUERRA

Tenerdis

 Auvergne-Rhône-Alpes



Présentation AAPs Europe Batteries



Programme cadre Horizon Europe 2021-2027

Le Pilier II est divisé en 6 « Clusters »

Cluster 5 du Pilier II : Climat, Énergie et mobilité

Chaque Cluster est sous-divisé en « Destinations »

6 Destinations pour le Cluster 5

Work programme 2023-2024

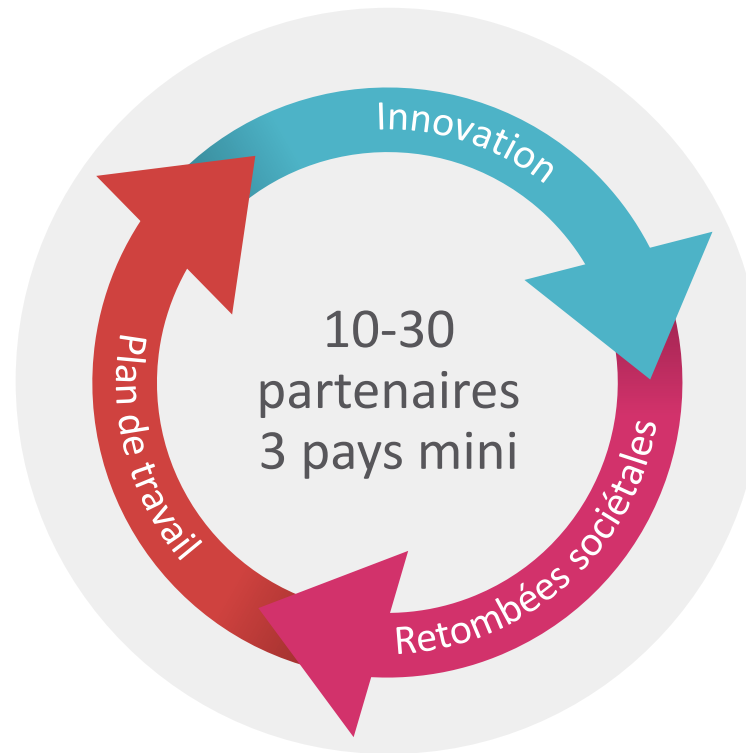
Acronyme AAPs

HORIZON-CLUSTER-DATE-DESTINATION-SEMESTRE-N°

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

Qu'est ce qu'un projet européen ?

- Un projet dure généralement entre 36 et 48 mois
- 1 consortium de 10-30 partenaires de minimum 3 pays EU différents
- Briques technologiques innovantes, nouvelles pratiques, etc..
- Impact économique, sociétale et environnemental à long terme
- Le projet s'appuie sur un plan de travail détaillé qui décrit le rôle de chaque partenaires



TRL = Technology Readness Level



Présentation AAPs Europe Batteries

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03 : “Creating a digital passport to track battery materials, optimize battery performance and life, validate recycling, and promote a new business model based on data sharing (Batt4EU Partnership)”

HORIZON-CL5-2024-D2-01-01 : “Advanced sustainable and safe pre-processing technologies for End-of-Life (EoL) battery recycling (Batt4EU Partnership)”

HORIZON-CL5-2024-D2-01-03 : “Development of technical and business solutions to optimise the circularity, resilience, and sustainability of the European battery value chain (Batt4EU Partnership)”

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

“Creating a digital passport to track battery materials, optimize battery performance and life, validate recycling, and promote a new business model based on data sharing (Batt4EU Partnership)”

IA / Funding rate : 100% non-profit / 60% others

Deadline date : 05 September 2023 17:00:00 Brussels time

Budget per project : 8 Meuros

Funded projects : 1 projects

Activities are expected to achieve TRL 7 by the end of the project

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

Scope 1/2: The project is expected to:

- Promote the adoption of a downstream development and implementation of a battery pack Digital Product Passport (DPP) at minimum subset design system level addressing raw materials (at least anode and cathode critical raw materials), cells and modules, which is both scalable and energy efficient.
- Be able to facilitate real-time data recognition for different indicators and at local device - even when the battery ceases to be part of the Energy Storage System (ESS).
- Consider the key performance indicators proposed by Batteries Europe or by the dedicated Partnerships, reflected in the Partnership Strategic Research Agenda (SRA), to guide the technology developments on the application segments and use cases that will be selected. Contribute to the related regulation standards.
- Engage a variety of stakeholders along the whole battery value chain to assure the continuous traceability and assure that accountability will not be lost from raw or recycled raw material to first and second life and recycling.

The suggested blockchain, DLT, or equivalent, solutions are requested to demonstrate trustworthy tracking. The project is encouraged to:

- Validate its interoperable data sharing strategy by adopting a unique battery data space and testing of interoperability between different subsystems (mobility, energy, etc.) is encouraged.
- Develop a safety second life-battery certification protocol, and hazard alerts system to assure liability and protection during transport, and second use.
- Validate new business models, capable to demonstrate improvement in remanufacturing, repurposing and recycling.
- Aim for cross-sectorial applications
- Focus on the lithium-ion battery chemistries currently on the market - or reaching the market in the short term, with the potential to quickly adapt to next-generation battery chemistries and assess its safety tracking.

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

Scope 2/2: Projects need to be compliant with the following EU strategy and regulations framework:

1. Green Deal and in particular Circular Economy Action Plan's Sustainable Product Initiative,
2. the EU Digital strategy's Circular Electronics Initiative and,
3. the EU Data strategy,
4. Upcoming regulation on Batteries.

Plans for the exploitation and dissemination of results for proposals submitted under this topic should include a strong business case and sound exploitation strategy, as outlined in the introduction to this Destination. The exploitation plans should include preliminary plans for scalability, commercialisation, and deployment (feasibility study, business plan).

Proposals should interface with the project(s) funded under the topic DIGITAL-2021-TRUST-01-DIGIPASS "Digital Product Passport: sustainable and circular systems" and notably its activities regarding batteries. They should also establish cooperation and complementarity with the selected proposal under the topic HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01-05 "Technological solutions for tracking raw material flows in complex supply chains", which is tracking raw material flows for batteries value chains and others.

They should furthermore establish collaboration with the partnership "Battery Passport" under the Global Battery Alliance[2]. In order to achieve the expected outcomes, international cooperation is encouraged, in particular with the USA, Japan and South Korea.

Proposals could consider the involvement of the European Commission's Joint Research Centre (JRC) whose contribution could consists of providing added value regarding various aspects of battery sustainability, performance or safety.

This topic implements the co-programmed European Partnership on Batteries (Batt4EU). As such, projects resulting from this topic will be expected to report on the results to the European Partnership on Batteries (Batt4EU) in support of the monitoring of its KPIs.

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

Expected Outcome 1/2

Stakeholders engaged with the battery value chain need to be provided with accurate, reliable and immutable battery information e.g. related to ESGE (Environmental, Social, Governance & Economic) indicators and monitor thermal runaway at any stage of the value chain. Furthermore, the proposed Batteries Regulation[1] and future regulations will extend the due diligence to all domains of the battery value chain in the upcoming years. The EU Data Strategy is setting a clear architectural approach to federated data and is enabling a great opportunity to boost the EU dataspace on batteries.

The availability of shared, interoperable, and trusted data for improving recycling and second life application might promote new business, assuring workforce and transportation safety. Indicators such as SoH (State of Health), SoS (State of Safety), SoP (State of Power) should be calculated in accurate, reliable, immutable, and standardized way, based on historical data (usage profile, working temperatures, etc.) of the battery or cells.

The project is expected to contribute to the following outcomes:

- A European economic base which is stronger, more resilient, competitive and fit for the green and digital transitions, by reducing strategic dependencies for critical raw materials by promoting resource efficiency.
- A Digital Product Passport (DPP), a proper tracking and blockchain solution, DLT (Distributed Ledger Technology)-solution or an equivalent solution that allows for built-in data authenticity verification, along the value chain, with no data duplication, avoiding data manipulation assuring privacy by design, with a low power consumption and promoting data interoperability.
- A set of transparent calculation methods for the relevant battery indicators stored in the DPP, which can be used as a base to set future standards.
- A demonstration of new business models in the different parts of the battery value chains and of circular data extraction, based on data sharing.
- The improvement of the battery transportation and workforce safety.
- A solution which has been tested throughout the entire battery value chain.
- At least 2 real life pilots capable to exploit data generated by DPP and to test two of the innovative solutions proposed.

HORIZON-CL5-2023-D2-02-03

Expected Outcome 2/2

The project is also encouraged to address some of the following outcomes:

- Improvement of the recycling efficiency (more than one material).
- Promotion of sustainability and circularity through the adoption of 4R methodological approach Reduce, Repair, Reuse, Recycle.
- Boost of the use of recycled and reusable material to reduce energy usage/CO2 footprint.
- Increase of competitiveness of the European battery industry across the value chain (from mines and refiners to cell manufacturers to cell integrators).
- Streamlined compliance with the proposed Batteries Regulation and EU federated dataspace.

The project outcomes are expected to:

- Be applicable to 3 or more use cases among the main transport or mobile applications (such as road, waterborne, airborne and rail transport, as well as non-road mobile machinery and industrial applications), with the aim to maximize the impact on the European industry.
- Also be applicable to stationary energy storage applications.

[1] COM(2020) 798 final, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020

[2] <https://www.globalbattery.org/battery-passport/>

HORIZON-CL5-2024-D2-01-01

“Advanced sustainable and safe pre-processing technologies for End-of-Life (EoL) battery recycling (Batt4EU Partnership)”

RIA / Funding rate : 100% for all

Deadline date : 18 April 2024 17:00:00 Brussels time

Budget per project : 8 Meuros

Funded projects : 2 projects

Activities are expected to achieve TRL 5 by the end of the project

HORIZON-CL5-2024-D2-01-01

Scope 1/2: The current EOL LIB recycling technologies are focused on improving the recovering efficiency of Cobalt that is the most valuable material. However, other no-Co battery contents need to be extracted in one go to develop recycling processes with economic, societal and environmental perspectives. They, for instance, include low-density plastics, metal shells and foils, binders, separators, organic solvents, Li salt, anode active materials. Successful separation methods have the potential to enrich the constituent of targeted materials and improve the profit for recycling.

In recent years, several pre-treatment processes were tested at least at lab-scale (usually mechanical, thermal and chemical options). The goal is to develop and integrate new advanced pre-processing concepts that enable more efficient and safe technologies for recycling EoL LIBs. Substantial improvements should be achieved in the processes environmental and economic viability and in the circular economy, narrowing the sustainability gaps in the whole battery recycles pre-treatment.

The following pre-treatment concepts are expected to be addressed:

1. **Battery sorting at component level** that should be more efficient, accurate, also including recommendations for the standardisation of labelling of battery components, due to the huge variation of physical configurations, cell types and chemistries, with the aim of re-using the suitable components.
2. **Advanced pre-processing methods** including (but not limited to) physical, mechanical, dry, thermal and aqueous pre-treatment methods that allow improved pre-concentration while minimising as much as possible waste side products.
3. **Process design enabling the recovery and valorisation of anode materials.**
4. **Electrolyte valorisation** through the development of sustainable and safe processes for the recovery of Li-salts.
5. **Separation of all the strategic battery materials** that should be integrated into existing/innovative recycling processes to mitigate potential effect of impurities.
6. **Recovery of electrode current collectors (Al and Cu)** that should be improved by developing more efficient separation methods of the metal foils from the electrode materials and easier removal of the organic binder.
7. **Other recoverable not-active materials from the EoL battery (solvent as EC, DEC, DMC, binders, separator).**
8. **Pre-assessing concepts by their life cycle sustainability and safety impacts and studying overall techno-economical solutions for recovery systems in order to minimize cost, environmental impact and system losses.**

HORIZON-CL5-2024-D2-01-01

Scope 2/2: Plans for the exploitation and dissemination of results for proposals submitted under this topic should include a strong business case and sound exploitation strategy, as outlined in the introduction to this Destination. The exploitation plans should include preliminary plans for scalability, commercialisation, and deployment (feasibility study, business plan).

Pre-treatment should not impede on second life, according to the principles of the waste hierarchy.

The topic will generate insights that may be of use for on-going research and innovation on new recycling processes and concepts from topic HORIZON-CL5-2023-D2-01-02.

Projects may collaborate and/or contribute to the activities of the Coordination and Support Action defined under the topic HORIZON-CL5-2022-D2-01-08.

Proposals could consider the involvement of the European Commission's Joint Research Centre (JRC) whose contribution could consist of providing added value regarding various aspects of battery sustainability.

This topic implements the co-programmed European Partnership on Batteries (Batt4EU). As such, projects resulting from this topic will be expected to report on the results to the European Partnership on Batteries (Batt4EU) in support of the monitoring of its KPIs.

HORIZON-CL5-2024-D2-01-01

Expected Outcome: The pre-treatment process is the first and indispensable step in recycling Lithium-ion batteries (LIBs), which significantly affects the recycling rate of the spent devices and the extraction rate of the high-value metals in the subsequent metallurgical processes. The batteries also contain toxic chemicals, which should be preventatively separated to promote environmental protection and sustainability. Moreover, the pre-treatment processes also help to reduce the scrap volume and allow the separation of the battery components.

Projects are expected to contribute to all of the following outcomes:

- A European economic base which is stronger, more resilient, competitive and fit for the green and digital transitions, by reducing strategic dependencies for critical raw materials by promoting a circular economy.
- The direction of the EU battery industry towards the zero-waste concept by developing holistic, materials and energy efficient recycling processes that can increase the content of recovered mass and by improving the cooperation between recyclers and battery manufacturing through a vertical integration strategy, for those cases where battery and/or component repurposing is not a viable option.
- The circularity of battery materials, where also non-metallic elements (electrolyte, solvent, salts and polymers) are recycled back to use (as raw materials or valuable chemicals). The “cradle to cradle approach” will be addressed through waste pre-treatment by safe and sustainable separation and recovery.
- Environmentally beneficial processes for battery pre-treatment (pre-processing and separation) of the main elements to decrease the CO2 footprint and other emissions of the recycled materials.
- Safe technologies aimed at improved recovery yield, increased quality and purity level of the recycled/recovered materials, improved impurity removal.

HORIZON-CL5-2024-D2-01-03

“Development of technical and business solutions to optimise the circularity, resilience, and sustainability of the European battery value chain (Batt4EU Partnership)”

RIA / Funding rate : 100% for all

Deadline date : 18 April 2024 17:00:00 Brussels time

Budget per project : 5 Meuros

Funded projects : 1 projects

Activities are expected to achieve TRL 5 by the end of the project

HORIZON-CL5-2024-D2-01-03

Scope 1/2: Proposals should cover at least two of three scope categories (business models, cross-industry tools, sustainable design) and at least three bullet points in total:

Business models

- Definition of assessment approaches for sustainable business models, including value proposition, value creation and delivery and value capture including environmental, social and economic dimensions. This activity will include analysis of best practice examples for sustainable business models.
- Development of sustainable business methods for technical, economic, and environmental evaluation of cycle life options: retrofit, second life, and recycling.
- Development of new business models and social innovations that promote the sustainable mobilisation of resources.
- Development of business methods to address outstanding issues, such as on-liability, across applications.

Cross-industry tools

- Quantitative methodologies and tools that enable understanding whether recycling or second life is the preferred sustainable option, and at which level (pack, cell, electrode, material) recycling should be deployed.
- Optimisation of design and operation using LCA. Using high-quality data, exploring trade-offs between i) impacts at fabrication stage, ii) design for durability, iii) energy usage, iv) other functional aspects such as optimal sizing, hybridisation, electronic management, thermal management.
- Development of a central data information system and database (users of resources can see who offers which type and amount of battery system) and prototype Europe-wide information system for accident vehicles and their available battery systems for re-use..

HORIZON-CL5-2024-D2-01-03

Scope 2/2: Sustainable design

- Innovations in battery design and architecture at all levels (system, pack, cell) supporting dismantling and recycling at the end of life. These could include the choice of materials and assembly methods and should not compromise the performance.
- Design of innovative sourced materials for improving sustainability in batteries by sustainable processes that avoid toxic/dangerous solvents and require controlled environments.
- Research and design of batteries from recycled materials and fully recyclable.

Cooperation with complementary projects launched specifically in the Cluster 5 work program and specifically, in the Destination “A competitive and sustainable European battery value chain” is required. Examples of collaborative activities includes information sharing, promotion of results at thematic transnational events, conferences and open webinars.

Plans for the exploitation and dissemination of results for proposals submitted under this topic should include a strong business case and sound exploitation strategy, as outlined in the introduction to this Destination. The exploitation plans should include preliminary plans for scalability, commercialisation, and deployment (feasibility study, business plan).

Projects may collaborate and/or contribute to the activities of the Coordination and Support Action defined under the topic HORIZON-CL5-2022-D2-01-08. Proposals could consider the involvement of the European Commission's Joint Research Centre (JRC) whose contribution could consists of providing added value regarding various aspects of battery sustainability.

This topic implements the co-programmed European Partnership on Batteries (Batt4EU). As such, projects resulting from this topic will be expected to report on the results to the European Partnership on Batteries (Batt4EU) in support of the monitoring of its KPIs.

HORIZON-CL5-2024-D2-01-03

Expected Outcome: Project results are expected contribute to all the following outcomes:

- A European economic base which is stronger, more resilient, competitive and fit for the green and digital transitions, by reducing strategic dependencies for critical raw materials by promoting a circular approach to manufacturing and resource efficiency.
- Advancing circular and sustainable design and business practices relating to advanced batteries and associated value chains.
- Improving the life cycle sustainability performance of batteries produced in the EU, both in terms of reducing environmental impacts and maximising socio-economic benefits, including increased closed-loop practices.
- Enhancing European strategic independence in terms of battery raw materials, the competitiveness of European industry, and maximising socio-economic benefits at the EU level and beyond.
- Supporting the achievement of established EU recycling efficiency targets for 2030 and beyond.

Contribution to the following outcomes is optional, depending on the scope of the project:

- Enabling tools and best practice for multiple industry sectors in order to improve the European industrial ambitions and global leadership beyond batteries.
- Improving batteries and their materials/components circularity through the promotion of more material efficient designs by enabling longer material/component lifetimes, improving added-value remanufacturing, refurbishing (including exchangeable battery systems), repairing and recycling and ultimately decreasing the cost of using secondary materials/components in batteries.

Pause café

10 MINUTE
BREAK



Atelier 1: La sécurité de transport des batteries

Quels sont les risques et les conséquences ?

Quelles solutions pour limiter ces risques ?



ADR (accord européen de transport international des marchandises dangereuses par route)

Catégorie transport
9

- Actualisé depuis 2023
- Transport des Piles/batteries au lithium → **Disposition 2.2.9.1.7**



pour les batteries/piles non endommagées



pour les batteries en production (pas de prototype)



Norme UN 38.3 demandée pour cette disposition



A distinguer lithium métal et lithium-ion (ou ionique) + emballée/dans l'équipement
(classification avec 4 normes)

UN 3090

Piles au lithium metal

UN 3091

Piles au lithium metal
Contenues/Emballées avec
un équipement

UN 3480

Piles au lithium ionique

UN 3481

Piles au lithium ionique
Contenues/Emballées avec
un équipement



ADR (accord européen de transport international des marchandises dangereuses par route)

- Qu'est-ce qui n'est pas soumis à l'ADR ? **Disposition spéciale 188 du chapitre 3.3**



Pile lithium ionique < 20 Wh et Pile lithium métal (ou alliage) où le contenu de Li < 1g



Batterie lithium ionique < 100 Wh et Batterie lithium métal (ou alliage) où le contenu de Li < 2g
(énergie à inscrire sur l'enveloppe extérieur de l'emballage)

NB. Les valeurs varient si la batterie contient à la fois du lithium métal et du lithium ionique

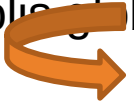


(2.2.9.7 e)

Ces batteries satisfont les tests de la norme UN 38.3 + fabriquée suivant un protocole qualité



Emballage primaire de façon à éviter court-circuit + emballage extérieur robuste (4.1.1-4.1.5) + colis global doit résister à une chute de 1.2 m + colis global doit être inférieur à 30 kg



Ces batteries peuvent être montés dans des équipements (poids limite différent)

Dispositions particulières

- ❑ Quelles sont les dispositions prévues qui permettent de passer outre la **Disposition 2.2.9.1.7** ?

Disposition 310
Prototypes et
petites productions

- Pas besoin de la norme 38.3
- Emballage conformément à P910 (4.1.4.1) ou LP905 (4.1.4.3)



LP905	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	LP905
Cette instruction s'applique aux séries de production composées au maximum de 100 piles et batteries des numéros ONU 3090, 3091, 3480 et 3481 et aux prototypes de pré-production de piles et batteries de ces numéros ONU lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés.		
Les grands emballages suivants sont autorisés pour une seule batterie et pour un équipement seul contenant des piles ou batteries s'il est satisfait aux dispositions générales des 4.1.1 et 4.1.3 :		
1)	Pour une batterie :	
	Grands emballages rigides satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage II, en :	
	Acier (50A) ;	
	Aluminium (50B) ;	
	Métal autre que l'acier et l'aluminium (50N) ;	
	Plastique rigide (50H) ;	
	Bois naturel (50C) ;	
	Contreplaqué (50D) ;	
	Bois reconstitué (50F) ;	
	Carton rigide (50G).	

Dispositions particulières

- ❑ Quelles sont les dispositions prévues qui permettent de passer outre la **Disposition 2.2.9.1.7** ?

Disposition 376
Piles/Batteries
endommagées

Aux fins de la présente disposition spéciale, il peut notamment s'agir, mais pas seulement, de:

- Piles ou batteries identifiées comme défectueuses pour des raisons de sécurité;
- Piles ou batteries qui présentent des signes de fuite de liquide ou de gaz; ←
- Piles ou batteries qui ne peuvent pas être diagnostiquées avant le transport; ou de
- Piles ou batteries ayant subi une détérioration physique ou mécanique. ←



Doit être transporté conformément aux normes UN3480/3481



Doit suivre instruction d'emballage P911 du 4.1.4.1 / LP906 du 4.1.4.3 (si batterie dangereuse (risques chimiques/explosion) OU P908 du 4.1.4.1 / LP904 du 4.1.4.3 (si batterie ne présentant pas de danger)



Catégorie de transport 0 + mention « piles lithium ionique endommagée/défectueuse)

Dispositions particulières

❑ Quelles sont les dispositions prévues qui permettent de passer outre la **Disposition 2.2.9.1.7** ?

Disposition 377
Recyclage ou
élimination

- Instruction d'emballage P909 du 4.1.4.1
- Les batteries identifiées comme endommagées ou défectueuses doivent être transportées conformément à la disposition spéciale 376 et emballées conformément aux instructions d'emballage P908 du 4.1.4.1 ou LP904 du 4.1.4.3, selon les cas.
- Colis doivent portés la mention « piles au lithium pour recyclage (ou élimination) »



Pour batteries < 100 Wh pour recyclage pas de ADR si : emballé suivant P909 + assurance mise en place pour assurer que la quantité totale de batteries < 333 kg + marqué « piles au lithium pour recyclage (ou élimination) »

	Truck / Rail (ADR/RID), Sea Freight (IMDG)		
	For lithium ion cell the Watt-hour rating is not more than 20 Wh. For lithium ion battery the Watt-hour rating is not more than 100 Wh. Lithium ion batteries subject to this provision shall be marked with the Watt-hour rating on the outside case, except those manufactured before 1 January 2009		
Packing Instructions	ADR/RID SP188, IMDG SP188		
Transportation Mode	Batteries (without equipment)	Batteries packed with equipment	Batteries contained in equipment
			
Max. Quantity	none		
Weight Limit	30 kg gross weight per packaging	none	
Packaging	Batteries must be placed in inner packagings that completely enclose the battery, batteries must be protected so as to prevent short circuits. Strong outer packaging, e.g. fibreboard box (drop test passed: content shall not be damaged or shifted).		Strong outer packaging Protection against unintentional activation Short circuit protection
Marking	Minimum dimensions: 120 x 110 mm 	Minimum dimensions: 120 x 110 mm 	Except for packages containing button cell batteries installed in equipment (including circuit boards), or no more than four cells installed in equipment or no more than two batteries installed in equipment, each package shall be marked with the following: Minimum dimensions: 120 x 110 mm 
Sea Freight Container-Marking	none		
Transport Document	none		
Miscellaneous	Work instruction of involved staff		

- Batteries de moins de 100 Wh
- Cellules de moins de 20 Wh

Extrait RRC document



A passed transportation test according section 38.3 of the UN Manual of Tests and Criteria is required!

	Truck / Rail (ADR/RID), Sea Freight (IMDG)		
	For lithium ion cell the Watt-hour rating is more than 20 Wh. For lithium ion battery the Watt-hour rating is more than 100 Wh.		
Packing Instructions	ADR/RID P903 IMDG P903		
Transportation Mode	Batteries (without equipment)	Batteries packed with equipment	Batteries contained in equipment
			
Max. Quantity Weight Limit	none ADR 1.1.3.6: max. 333 kg / per transport unit (truck incl. trailer) If exceeding weight limit, additional requirements to the carrier required		
Packaging	Batteries must be placed in inner packagings that completely enclose the battery, batteries must be protected to prevent short circuits. Batteries must be secured against movement within the outer packaging. UN approved packaging (Packing Group II: e.g. UN46/Y30/...)		strong outer packaging protection against unintentional activation short circuit protection
	In addition for cells or batteries with a gross mass of 12 kg or more employing a strong, impact resistant outer casing, and assemblies of such cells or batteries: (e) Strong outer packagings; (b) Protective enclosures (e.g. in fully enclosed or wooden slatted crates); or (c) Pallets or other handling devices. Cells or batteries shall be secured to prevent inadvertent movement, and the terminals shall not support the weight of other superimposed elements.		
Marking	Label (10x10 cm)  ADR: UN 3480 IMDG: UN 3480 LITHIUM ION BATTERIES	Label (10x10 cm)  ADR: UN 3481 IMDG: UN 3481 LITHIUM ION BATTERIES PACKED WITH EQUIPMENT	Label (10x10 cm)  ADR: UN 3481 IMDG: UN 3481 LITHIUM ION BATTERIES CONTAINED IN EQUIPMENT

Sea Freight Container-Marking	CONTAINER-PLACARDS (min. 25x25 cm) 		
Transport Document	UN 3480, LITHIUM ION BATTERIES, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 Fibreboard box) Battery weight (e.g. xx kg), Transport category 2 Shipper & consignee's address Sea freight (IMDG): (language English) IMO-DANGEROUS GOODS DECLARATION (SOLAS 74, KAP. VII, REG 5, MARPOL 73/79, ANNEX III REG. 4 OF IMDG-CODE)	UN 3481, LITHIUM ION BATTERIES PACKED WITH EQUIPMENT, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 Fibreboard box) Battery weight (e.g. xx kg) Transport category 2 Shipper & consignee's address Sea freight (IMDG): (language English) IMO-DANGEROUS GOODS DECLARATION (SOLAS 74, KAP. VII, REG 5, MARPOL 73/79, ANNEX III REG. 4 OF IMDG-CODE)	UN 3481, LITHIUM ION BATTERIES CONTAINED IN EQUIPMENT, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 Fibreboard box) Battery weight (e.g. xx kg) Transport category 2 Shipper & consignee's address Sea freight (IMDG): (language English) IMO-DANGEROUS GOODS DECLARATION (SOLAS 74, KAP. VII, REG 5, MARPOL 73/79, ANNEX III REG. 4 OF IMDG-CODE)
Miscellaneous	Work instruction of involved staff		

- Batteries de plus de 100 Wh
- Cellules de plus de 20 Wh

Extrait RRC
document



5.5. Shipment of Lithium Ion Battery Prototypes

Transportation Mode	Prototypes Truck/Rail/Sea Freight	Prototypes Airfreight
	Prototypes: Batteries not tested according UN Test 38.3 Only for transport of • small production series of max. 100 batteries (IATA: p.a.) • prototypes for testing reasons only	
Packing Instructions	ADR/RID/IMDG Code: SP 310, P910	IATA SP A88, P910: Approval required from the Competent Authority of the state of origin Note: to/across/via USA additional approval required from US Authority (DOT)
Max. Quantity	n/a	as defined in approval
Weight Limit	n/a	as defined in approval
Packaging	UN approved packaging: e.g. fibreboard box (Packing Group II: e.g. UN 4G/Y30/...) • Each battery shall be individually packed in an inner packaging, e.g. in a plastic bag • Non-combustible, non-conductive thermal insulation material, e.g. Vermiculite • Must be secured against movement within the outer packaging	as defined in approval
Marking	ADR/RID: UN 3480 IMDG: UN 3480 LITHIUM ION BATTERIES (100 x 100 mm) 	as defined in approval
Transport Document	Shipper's & consignee's address UN 3480 LITHIUM ION BATTERIES, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 fibreboard box) Battery weight (e.g. xx kg) "CARRIAGE IN ACCORDANCE WITH SPECIAL PROVISION 310" IMDG Code: IMO-DANGEROUS GOODS DECLARATION (SOLAS 74, KAP. VII, REG 5, MARPOL 73/79, ANNEX III REG. 4 OF IMDG-CODE)	as defined in approval
Miscellaneous	Work instruction of involved staff	as defined in approval

- prototype

Extrait RRC
document



5.7. Shipment of Lithium Ion Batteries for Disposal or Recycling

Transportation Mode	Batteries for Disposal & Recycling	
	Truck/Rail/Sea (not comply to UN Test 38.3 anymore) Waste batteries and batteries being shipped for recycling or disposal are prohibited from air transport unless approved by the appropriate national authority of the State of Origin and the State of the Operator.	
	< 100 Wh (per battery)	> 100 Wh (per battery)
Packing Instructions	SP377 P909	
Max. Quantity	none	
Weight Limit	30 kg per packaging	none
Packaging	For batteries >100 Wh UN-approved packaging required (Packing Group II) For batteries ≤ 100 Wh and for batteries contained in equipment, UN-approved packaging is not required. Strong outer packagings constructed of suitable material, and of adequate strength and design in relation to the packaging capacity and its intended use. Batteries shall be packed to prevent short circuits and dangerous evolution of heat Protection against short-circuits and dangerous evolution of heat. This can be achieved by: • individual protection of the battery terminal • inner packaging to prevent contact between batteries • batteries with recessed terminals designed to protect against short-circuits or • the use of non-conductive and non-combustible cushioning material to fill empty space between the batteries in the package Batteries shall be secured within the outer packaging to prevent excessive movement during carriage (e.g. by using a non-conductive and noncombustible cushioning material or through the use of a tightly closed plastic bag)	
Marking	UN 3480 LITHIUM BATTERIES FOR DISPOSAL or LITHIUM BATTERIES FOR RECYCLING 	
Transport Document	Shipper's & consignee's address UN 3480, WASTE LITHIUM ION BATTERIES, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 Fibreboard box (4G)) Battery weight (e.g. xx kg)	
Miscellaneous	Work instruction of involved staff Damaged / defective batteries Batteries identified as being damaged or defective shall be carried in accordance with SP 376. Batteries for Disposal & Recycling Alternatively, lithium batteries for disposal and recycling can also be carried (like unused lithium batteries) under ADR SP 230 and SP 188, as appropriate, or – up to the intermediate processing facility – under ADR SP 636 b).	

- Recyclage

Extrait RRC
document



5.6. Shipment of damaged or defective Lithium Ion Batteries

Transportation Mode	Damaged or Defective Batteries	
	Truck/Rail/Sea (not comply to UN Test 38.3 anymore)	Air Transport of Damaged or Defective Batteries
Packing Instructions	SP376 P908	Batteries, that have been identified as defective for safety reasons by the manufacturer, or that have been damaged, that have the potential of producing a dangerous evolution of heat, fire or short circuit, are forbidden for transport (e.g. those being returned to the manufacturer for safety reasons) (IATA A154).
Criteria for "Damaged or Defective"	"Non-critical" (no possible danger during transport) Batteries such that they do not conform to the tested type according to the applicable provisions of the UN Manual of Tests and Criteria, 38.3 This includes • Batteries identified as being defective for safety reasons; • Batteries that have leaked or vented; • Batteries that cannot be diagnosed prior to carriage; or • Batteries that have sustained physical or mechanical damage The following provisions (below) apply to batteries not liable to rapidly disassemble, dangerously react, produce a flame or a dangerous evolution of heat or a dangerous emission of toxic, corrosive or flammable gases or vapours. "Critical" (possible danger during transport) Batteries liable to rapidly disassemble, dangerously react, produce a flame or a dangerous evolution of heat or a dangerous emission of toxic, corrosive or flammable gases or vapours Note: In order to assess the type of battery, its previous use and misuse shall be taken into account Transport only with approval from the Competent Authority (In Germany: Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM)); detailed requirements as stated in the approval	n/a
Max. Quantity	n/a	
Weight Limit	n/a - A battery with a net mass of more than 30 kg shall be limited to one battery per outer packaging	
Packaging	• Each damaged or defective battery or equipment containing such batteries must be packed separately in leak proof inner packaging to prevent release of electrolyte • UN approved packaging required for all battery types (Packing Group II), e.g. fibreboard box • Must be secured against movement within the package • Sealed packagings shall be fitted with a venting device • Must be packed with non-combustible and non-conductive thermal insulation material, material class A1 or A2 (non-combustible, e.g. rockwool, glass wool, foamglass, Vermiculite) • Absorbing material to absorb leaking electrolyte from leaking batteries • Batteries shall be protected against short circuit "Critical batteries" : as per approval	n/a
Marking	UN 3480 DAMAGED/DEFECTIVE LITHIUM ION BATTERIES UN 3481 DAMAGED/DEFECTIVE LITHIUM ION BATTERIES CONTAINED IN EQUIPMENT  "Critical batteries" : as per approval	n/a
Transport Document	Shipper's & consignee's address UN 3480 LITHIUM ION BATTERIES, 9, (E) Number of packages and packaging type (e.g. 1 Aluminium box) Battery weight (e.g. xx kg)	n/a
Miscellaneous	Work instruction of involved staff	n/a

- endommagées

Extrait RRC
document



Emballage batteries endommagées (risques incendie)

Emballage extérieur

Emballage intérieur

LP906	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	LP906
Cette instruction s'applique aux batteries endommagées ou défectueuses des Nos ONU 3090, 3091, 3480 et 3481, susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables, dans les conditions normales de transport.		
Les grands emballages suivants sont autorisés s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1 et 4.1.3 :		
Pour une seule batterie et pour un équipement seul contenant des batteries:		
Grands emballages rigides satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage I, en :		
Acier (50A) ;		
Aluminium (50B) ;		
Métal autre que l'acier et l'aluminium (50N) ;		
Plastique rigide (50H) ;		
Contreplaqué (50D) ;		
Carton rigide (50G).		
1)	Le grand emballage doit pouvoir satisfaire aux prescriptions supplémentaires suivantes en matière de performance dans les cas où la batterie se démonte rapidement, réagit dangereusement, produit une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables :	
	a) La température de la surface extérieure du colis complet ne doit pas être supérieure à 100 °C. Une pointe momentanée de température atteignant 200 °C est acceptable ;	
	b) Aucune flamme dangereuse ne doit se produire à l'extérieur du colis ;	
	c) Aucun fragment dangereux ne doit être projeté à l'extérieur du colis ;	
	d) L'intégrité structurelle du colis doit être conservée ; et	
	e) Les grands emballages doivent disposer d'un système de gestion des flux de gaz (par exemple, dispositif de filtration, de ventilation, de confinement des gaz, d'étanchéisation, etc.) selon le cas.	
2)	Les prescriptions supplémentaires en matière de performance doivent être vérifiées par des épreuves comme spécifié par l'autorité compétente de toute Partie contractante à l'ADR qui peut également reconnaître les épreuves spécifiées par l'autorité compétente d'un pays qui ne serait pas Partie contractante à l'ADR à condition que ces épreuves aient été spécifiées conformément aux procédures applicables selon le RID, l'ADR, l'ADN, le Code IMDG ou les prescriptions techniques de l'OACI ^a .	
	Un rapport établi à l'issue de la vérification doit être disponible à la demande. Doivent y être énumérés, au minimum, le nom de la batterie, son numéro, sa masse, son type, son contenu énergétique, le numéro d'identification du grand emballage et les données d'épreuves, selon la méthode de vérification spécifiée par l'autorité compétente.	
3)	Dans les cas où on utilise de la neige carbonique ou de l'azote liquide comme réfrigérant, les prescriptions du 5.5.3 s'appliquent. Les emballages intérieur et extérieur doivent conserver leur intégrité à la température du réfrigérant utilisé ainsi qu'aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en cas de disparition de l'agent de refroidissement.	
Disposition supplémentaire:		
Les batteries doivent être protégées contre les courts-circuits.		

P911	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P911
Cette instruction s'applique aux piles et batteries endommagées ou défectueuses, des Nos ONU 3090, 3091, 3480 et 3481, susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables, dans les conditions normales de transport.		
Les emballages suivants sont autorisés s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1 et 4.1.3 :		
Pour les piles et batteries et pour les équipements contenant des piles et des batteries :		
Fûts (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);		
Caisses (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Bidons (jemicanes) (3A2, 3B2, 3H2).		
Les emballages doivent satisfaire au niveau d'épreuve du groupe d'emballage I.		
1)	L'emballage doit pouvoir satisfaire aux prescriptions supplémentaires suivantes en matière de performance dans les cas où les piles et batteries se démontent rapidement, réagissent dangereusement, produisent une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables :	
a)	La température de la surface extérieure du colis complet ne doit pas être supérieure à 100 °C. Une pointe momentanée de température atteignant 200 °C est acceptable ;	
b)	Aucune flamme dangereuse ne doit se produire à l'extérieur du colis ;	
c)	Aucun fragment dangereux ne doit être projeté à l'extérieur du colis ;	
d)	L'intégrité structurelle du colis doit être conservée ; et	
e)	Les emballages doivent disposer d'un système de gestion des flux de gaz (par exemple, dispositif de filtration, de ventilation, de confinement des gaz, d'étanchéisation, etc.) selon le cas.	
2)	Les prescriptions supplémentaires en matière de performance doivent être vérifiées par des épreuves comme spécifié par l'autorité compétente de toute Partie contractante à l'ADR qui peut également reconnaître les épreuves spécifiées par l'autorité compétente d'un pays qui ne serait pas Partie contractante à l'ADR à condition que ces épreuves aient été spécifiées conformément aux procédures applicables selon le RID, l'ADR, l'ADN, le Code IMDG ou les prescriptions techniques de l'OACI*. Un rapport établi à l'issue de la vérification doit être disponible à la demande. Doivent y être énumérés, au minimum, le nom de la pile ou de la batterie, son numéro, sa masse, son type, son contenu énergétique, le numéro d'identification de l'emballage et les données d'épreuves, selon la méthode de vérification spécifiée par l'autorité compétente.	
3)	Dans les cas où on utilise de la neige carbonique ou de l'azote liquide comme réfrigérant, les prescriptions du 5.5.3 s'appliquent. Les emballages intérieur et extérieur doivent conserver leur intégrité à la température du réfrigérant utilisé ainsi qu'aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en cas de disparition de l'agent de refroidissement.	
Disposition supplémentaire:		
Les piles ou batteries doivent être protégées contre les courts-circuits.		



Emballage batteries endommagées (sans risque incendie)

LP904	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	LP904
Cette instruction s'applique aux batteries endommagées ou défectueuses et aux équipements seuls contenant des piles et batteries endommagées ou défectueuses des Nos ONU 3090, 3091, 3480 et 3481.		
Les <u>grands emballages suivants sont autorisés pour une seule batterie endommagée</u> ou défectueuse ou pour un équipement seul contenant des piles ou batteries endommagées ou défectueuses, s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1 et 4.1.3:		
Pour les batteries et pour les équipements contenant des piles et des batteries:		
Grands emballages rigides satisfaisant au niveau d'épreuve du groupe d'emballage II, en:		
Acier (50A);		
Aluminium (50B);		
Métal autre que l'acier et l'aluminium (50N);		
Plastique rigide (50H);		
Contreplaqué (50D)		
1.	La batterie endommagée ou défectueuse ou l'équipement contenant des piles ou batteries endommagées ou défectueuses doit être emballé individuellement dans un emballage intérieur placé dans un emballage extérieur. L'emballage intérieur ou l'emballage extérieur doit être étanche pour éviter toute décharge éventuelle d'électrolyte.	
2.	L'emballage intérieur doit être entouré d'un matériau non combustible et non conducteur d'électricité assurant une isolation thermique suffisante pour le protéger contre tout dégagement de chaleur dangereux.	
3.	Les emballages scellés doivent être munis de dispositif de protection contre les surpressions si nécessaire.	
4.	Des mesures appropriées doivent être prises pour empêcher les effets des vibrations et des chocs et empêcher tout déplacement de la batterie ou de l'équipement à l'intérieur du colis susceptible de les endommager davantage et de rendre leur transport dangereux. Un rembourrage non combustible et non conducteur d'électricité peut également être utilisé pour répondre à cette prescription.	
5.	La non-combustibilité doit être évaluée conformément à une norme reconnue dans le pays où l'emballage est conçu ou fabriqué.	
Pour les piles et batteries qui coulent, une quantité suffisante de matériau absorbant inerte doit être ajoutée à l'emballage intérieur ou extérieur afin d'absorber toute perte d'électrolyte.		
Disposition supplémentaire:		
Les piles et batteries doivent être protégées contre les courts-circuits.		

Emballage extérieur

P908	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P908
Cette instruction s'applique aux piles et batteries au lithium ionique ou au lithium métal, endommagées ou défectueuses, des Nos ONU 3090, 3091, 3480 et 3481, y compris lorsqu'elles sont contenues dans des équipements.		
Les emballages suivants sont autorisés s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1 et 4.1.3.		
Pour les piles et batteries et pour les équipements contenant des piles et des batteries:		
Fûts (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D et 1G);		
Caisses (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 et 4H2);		
Bidons (jerricans) (3A2, 3B2 et 3H2)		
Les emballages doivent satisfaire au niveau d'épreuve du groupe d'emballage II.		
1. Chaque pile ou batterie endommagée ou défectueuse ou équipement contenant de telles piles ou batteries doit être emballé individuellement dans un emballage intérieur placé dans un emballage extérieur. L'emballage intérieur ou l'emballage extérieur doit être étanche pour éviter toute décharge éventuelle d'électrolyte. 2. Chaque emballage intérieur doit être entouré d'un matériau non combustible et non conducteur d'électricité assurant une isolation thermique suffisante pour le protéger contre tout dégagement de chaleur dangereux. 3. Les emballages scellés doivent être munis de dispositif de protection contre les surpressions si nécessaire. 4. Des mesures appropriées doivent être prises pour empêcher les effets des vibrations et des chocs et empêcher tout déplacement des piles ou des batteries à l'intérieur du colis susceptible de les endommager davantage et de rendre leur transport dangereux. Un rembourrage non combustible et non conducteur d'électricité peut également être utilisé pour répondre à cette prescription. 5. La non-combustibilité doit être évaluée conformément à une norme reconnue dans le pays où l'emballage est conçu ou fabriqué.		
Pour les piles ou batteries qui coulent, une quantité suffisante de matériau absorbant inerte doit être ajoutée à l'emballage intérieur ou extérieur afin d'absorber toute perte d'électrolyte.		
Dans le cas où la <u>masse nette d'une pile ou d'une batterie est supérieure à 30 kg</u> , l'emballage extérieur ne peut en contenir qu'une seule.		
Disposition supplémentaire:		
Les piles ou batteries doivent être protégées contre les courts-circuits.		

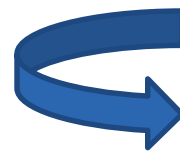
Emballage intérieur



Emballage élimination/recyclage (sans risque)

P909	INSTRUCTION D'EMBALLAGE	P909
Cette instruction s'applique aux Nos ONU 3090, 3091, 3480 et 3481 transportés en vue de leur élimination ou de leur recyclage, en mélange ou non avec des piles ou batteries autres qu'au lithium.		
1) Les piles et batteries doivent être emballées conformément à ce qui suit: a) Les emballages suivants sont autorisés, s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1 et 4.1.3: Fûts (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Caisses (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2); et Bidons (Jerricans) (3A2, 3B2, 3H2). b) Les emballages doivent satisfaire au niveau d'épreuve du groupe d'emballage II. c) Les emballages métalliques doivent être équipés d'une doublure en matériau non-conducteur d'électricité (par exemple en plastique) présentant une résistance suffisante pour l'usage auquel elle est destinée. 2) Cependant, les piles au lithium ionique dont l'énergie nominale en wattheures ne dépasse pas 20 Wh, les batteries au lithium ionique dont l'énergie nominale en wattheures ne dépasse pas 100 Wh, les piles au lithium métal dont la quantité de lithium ne dépasse pas 1 g et les batteries au lithium métal dont la quantité totale de lithium ne dépasse pas 2 g peuvent être emballées conformément à ce qui suit: a) Dans des emballages extérieurs robustes pour une masse brute ne dépassant pas 30 kg, s'il est satisfait aux dispositions générales des sections 4.1.1, à l'exception du 4.1.1.3, et 4.1.3. b) Les emballages métalliques doivent être équipés d'une doublure en matériau non-conducteur d'électricité (par exemple en plastique) présentant une résistance suffisante pour l'usage auquel elle est destinée. 3) Pour les piles et batteries contenues dans des équipements, des emballages extérieurs robustes, construits en matériaux appropriés, et d'une résistance et d'une conception adaptées à la capacité de l'emballage et à l'utilisation prévue, peuvent être utilisés. Il n'est pas nécessaire que les emballages satisfassent aux dispositions du 4.1.1.3. Les équipements peuvent aussi être présentés pour le transport sans emballage ou sur des palettes lorsque les piles ou les batteries sont protégées de manière équivalente par l'équipement qui les contient. 4) En outre, pour les piles ou les batteries d'une masse brute égale ou supérieure à 12 kg avec une enveloppe extérieure robuste et résistante aux chocs, des emballages extérieurs robustes, construits en matériaux appropriés, et d'une résistance et d'une conception adaptées à la capacité de l'emballage et à l'utilisation prévue, peuvent être utilisés. Il n'est pas nécessaire que les emballages satisfassent aux dispositions du 4.1.1.3.		
Dispositions supplémentaires: 1. Les piles et batteries doivent être conçues ou emballées de manière à éviter tout court-circuit ou dégagement dangereux de chaleur. 2. La protection contre les courts-circuits et les dégagements dangereux de chaleur comprend entre autres: - la protection individuelle des terminaux de batteries; - un emballage intérieur visant à éviter tout contact entre les piles et les batteries; - les batteries disposant de terminaux encastrés conçus de manière à protéger contre les courts-circuits; - l'utilisation d'un matériau de rembourrage non-conducteur d'électricité et non-combustible pour remplir l'espace entre les piles ou les batteries dans l'emballage. 3. Les piles et les batteries doivent être assujetties dans l'emballage extérieur de manière à empêcher tout mouvement excessif pendant le transport (par exemple par l'utilisation d'un matériau de rembourrage non-conducteur d'électricité et non-combustible ou d'un sac en plastique hermétiquement fermé).		

Peut-on en mettre plusieurs dans un même caisson ?



Oui* (disposition 4.1.10.3 car pas de restriction particulière pour batterie) sauf si ces déchets de batteries réagissent ensemble pour produire gaz/fumée (disposition 4.1.1.6)
Poids est cependant limité suivant les normes UN

*À distinguer entre élimination et endommagé



Atelier 2 : Usage des batteries en seconde vie

Quelles exigences pour les batteries de seconde vie ?

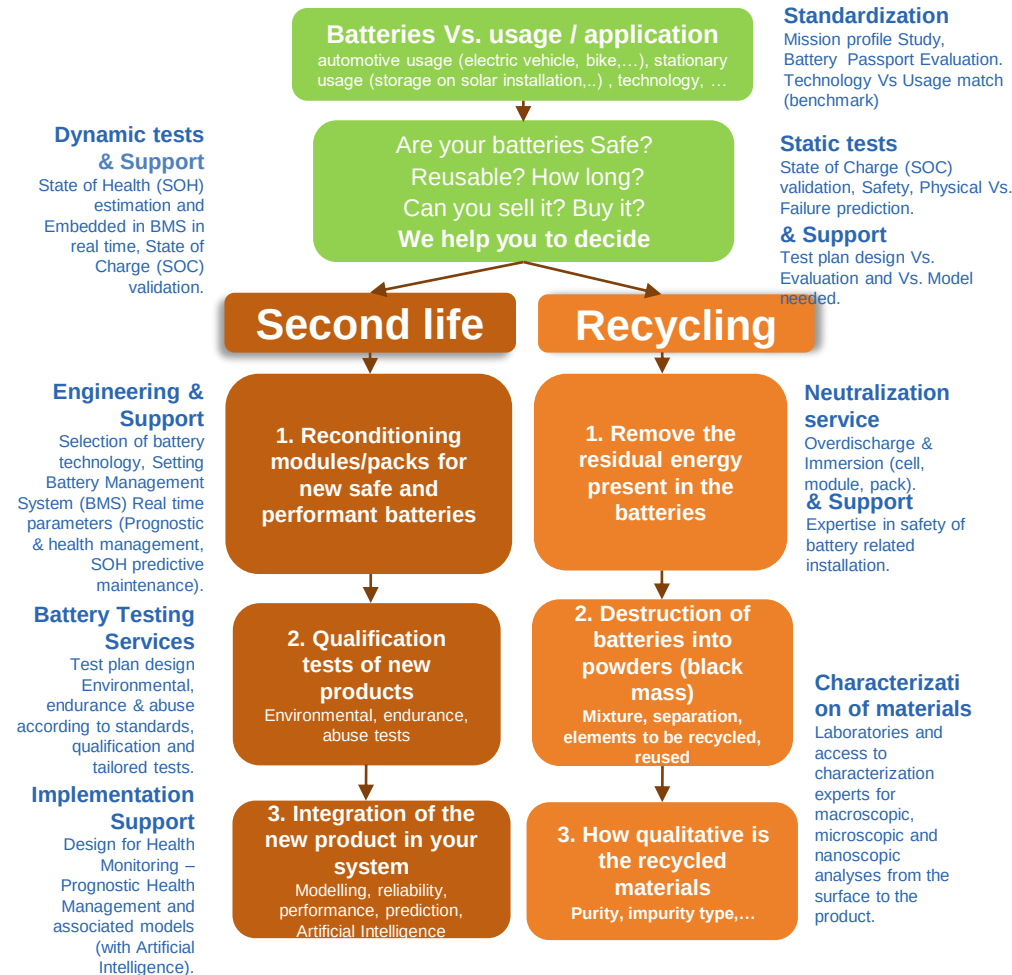
Quelles sont les avancées sur les normes EU/FR ?



SECOND LIFE / REUSE OPTIMIZATION OR RECYCLING OF LITHIUM BATTERIES



SERMA Technologies guides you for each step of the
REUSE OPTIMIZATION, SECOND LIFE & RECYCLING



Restitution GT

Prochaines étapes ?



**WHAT'S
NEXT?**



Tenerdis

 Auvergne-Rhône-Alpes

Merci pour votre participation !

Zaher CHEHADE

Chargé de projet

zaher.chehade@tenerdis.fr

Hervé MUGUERRA

Responsable projets européens

herve.muguerra@tenerdis.fr

Céline FALLOT-BUCLET

Responsable Innovation

celine.fallot@tenerdis.fr



Polytec • 19 rue des Berges • CS 90064 • 38024 Grenoble Cedex 1
Tél. +33 4 76 51 85 34 • contact@tenerdis.fr • www.tenerdis.fr