

PREVENT Waste Alliance E-Waste Working Group



PREVENT

Abfall Allianz

Pilotage de solutions de traitement et de modèles de financement innovants pour les fractions problématiques des déchets électroniques.

Concepts de formation technique : Gestion des déchets de piles

AU PROGRAMME AUJOURD'HUI

- Bref aperçu de PREVENT
- Qui avons-nous avec nous et quels sont vos défis?
- Batteries 101 avec Mario Champagne
 - 1ère heure : les bases, l'identification, la classification et le tri,
 - 2ème heure : Gestion des Lithium Ion, Accumulateurs au plomb
 - 3ème heure: Batteries portables et aspects généraux comme la collecte, le transfert
- Les questions peuvent être postées dans la section « chat »!



PREVENT

Waste Alliance

Ensemble pour une économie circulaire

QUI SOMMES-NOUS?

Lancée en mai 2019 par le **Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ)**.

Plateforme **d'échange et de coopération internationale** dans le domaine de **l'économie circulaire**.

Secrétariat basé à la GIZ: **coordination, conseil, communication**.



NOS MEMBRES

- **240 organisations:**
 - entreprises, start-ups,
 - universités, instituts de recherche,
 - ONG (associations, fondations)
 - ministères, municipalités.
- Représentation de l'ensemble de **la chaîne de valeur**

NOTRE MISSION ET VISION

Nous voulons contribuer à

- **minimiser les déchets,**
- **éliminer les polluants et**
- **réutiliser les ressources** dans l'économie.



Nous nous efforçons de **réduire la pollution par les déchets** dans les pays à revenu bas ou intermédiaire en **développant une gestion des déchets efficace et des approches d'économie circulaire**. Nous travaillons ensemble pour **la prévention, la collecte et le recyclage des déchets ainsi que pour l'utilisation accrue de ressources secondaires**. Par conséquent, nous nous engageons à assumer notre responsabilité individuelle pour une économie circulaire.

COMMENT NOUS TRAVAILLONS

Nous **partageons nos connaissances** autour du thème de l'économie circulaire.



Nous développons et testons **des solutions émergentes d'économie circulaire** dans le monde entier.

Nous connectons différentes perspectives et agissons dans le cadre **de partenariats intersectoriels et internationaux**.

Nous contribuons à l'élaboration **de lignes directrices et de normes internationales** pour les solutions d'économie circulaire.

NOS GROUPES DE TRAVAIL



Plastics

Conservation des ressources, prévention des déchets plastiques et développement de systèmes de recyclage des emballages en plastique



E-Waste

Mise en place de systèmes de reprise et de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques



Framework Conditions

Amélioration des conditions cadres pour la gestion des déchets et l'économie circulaire au niveau municipal.

Sensibilisation et changement de comportement : Meilleures pratiques et recommandations

Mécanismes de financement: Responsabilité élargie des producteurs (EPR), systèmes de 'crédit'.

NOS GROUPES DE TRAVAIL

«Closing E-Waste Cycles»



Objectifs

- Développer des solutions pilotes pour les fractions les plus polluantes des déchets d'équipements électriques et électroniques (e-déchets) avec les entreprises
- Améliorer les conditions de travail dans le secteur du recyclage (informel) et intégrer les travailleurs informels dans les systèmes formels de recyclage
- Contribuer à la mise en œuvre des concepts de responsabilité élargie des producteurs (EPR)
- Renforcement des activités locales de réutilisation, de remise à neuf et de réparation en tenant compte des conditions sociales de travail

NOS PRODUITS ET ACTIVITÉS (TOUT EN ANGLAIS)

«EPR Toolbox»



Know-how to enable
Extended Producer Responsibility
created by PREVENT Waste Alliance

[Téléchargez le toolbox](#)
[Regardez la série de vidéos](#)

Étude sur la prévention des déchets plastiques



[Téléchargez l'étude](#)

Base de données des projets internationaux



[Visitez la carte de projets](#)

Projet pilote sur les solutions pour les fractions problématiques des déchets électroniques.

Focus sur les mousses PUR pour réfrigérateurs (Balkans), les batteries lithium-ion (Afrique de l'Est et de l'Ouest) et les plastiques issus des déchets électroniques (Brésil). [Lisez la suite](#)



Étude

«Options pour une utilisation accrue des plastiques secondaires»

➤ *à venir*

NOS PROJETS PILOTES >>[APERÇU SUR LE SITE WEB](#)



Indonésie

Créer de la valeur dans le plastique grâce à la technologie numérique



Mexique, Brésil, Vietnam, Inde

‘Crédits plastiques’ pour une circularité inclusive et transparente



Serbie, Bosnie et Herzégovine

Améliorer la sensibilisation et l'emploi par le recyclage



Nigeria

L'indemnisation des déchets électroniques en tant que mécanisme de financement international pour les déchets électroniques



Équateur

«E-nnovating Quito»: Gestion durable des déchets électroniques grâce à des véhicules de collecte et d'apprentissage



Tanzanie

«ReduCE-Waste »: Contrôler les importations de déchets électroniques en Tanzanie



Jordanie, Algérie, Maroc, Égypte

Réseau universitaire Allemagne-MENA pour la gestion des déchets et l'économie circulaire



Éthiopie

Lignes directrices pour le traitement des déchets organiques en Afrique de l'Est

Mira Nagy

Projet sectoriel de la GIZ sur la
gestion durable des déchets et
l'économie circulaire

PREVENT Waste Alliance Secrétariat
GIZ GmbH

contact@prevent-waste.net

www.prevent-waste.net/en



PREVENT
Waste Alliance

PRESENTATION PAR

- Mario Champagne, ingénieur chimique
- Technical and Audit Manager pour
 - European Recycling Platform
 - H2 Compliance
 - Compagnies du Groupe LANDBELL
- 17 ans d'expérience dans les services de DEEE et de recyclage des batteries et accumulateurs.
- Plus de 550 audits de sites dans plus de 33 pays.



LANDBELL GROUP

	DS Entsorgung- und Recyclung-Group	Facility waste management and transport packaging (DACH)
	European Recycling Platform	Multinational WEEE, batteries and packaging compliance
	H2 COMPLIANCE	Global consultancy for environmental and chemical compliance
	LANDBELL*	Take-back scheme for packaging in Germany
	prodigenta	Digital compliance and take-back solutions



OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Comprendre les différents types de batteries et comment les identifier, les trier et les gérer.
- Comprendre comment vous protéger, protéger les autres et l'environnement lorsque vous travaillez avec des lots de batteries résultants de processus de recyclage des déchets électroniques.
- Comprendre les options dont vous disposez dans votre installation, localement ou internationalement, pour traiter les batteries et les coûts/processus impliqués.
- Comprendre ce qu'il faut rechercher et savoir lors de l'identification des fournisseurs d'équipement et des installations de traitement en aval.

PRINCIPAUX SUJETS ABORDÉS

- Type de piles
- Chimie et conseils d'identification
- Aspects environnement, santé et sécurité
- Gestion des situations d'urgence
- Collecte et manutention
- Réception et stockage
- Classement
- Conditionnement pour le transfert
- Aspects juridiques du transfert
- Recyclage, réutilisation et élimination
- Références



sauf indication contraire, les images proviennent de Landbell Group ou sont concédées sous licence par Getty par Landbell Group

QUESTIONS DE DÉPART

- De quelle région êtes-vous originaire ?
- Dans quel type d'organisation travaillez-vous ?
- Quels sont vos principaux défis en matière de gestion des batteries dans vos activités ?
- Avec quels types de batteries traitez-vous normalement dans vos activités?
- <https://forms.office.com/r/B6Fkhaq0q3>

POURQUOI IDENTIFIER ET TRIER LES PILES ?

Condition préalable pour permettre une gestion sûre et respectueuse de l'environnement.

- Fuites
- Arcs et feux
- Protéger la vie, l'environnement et les biens

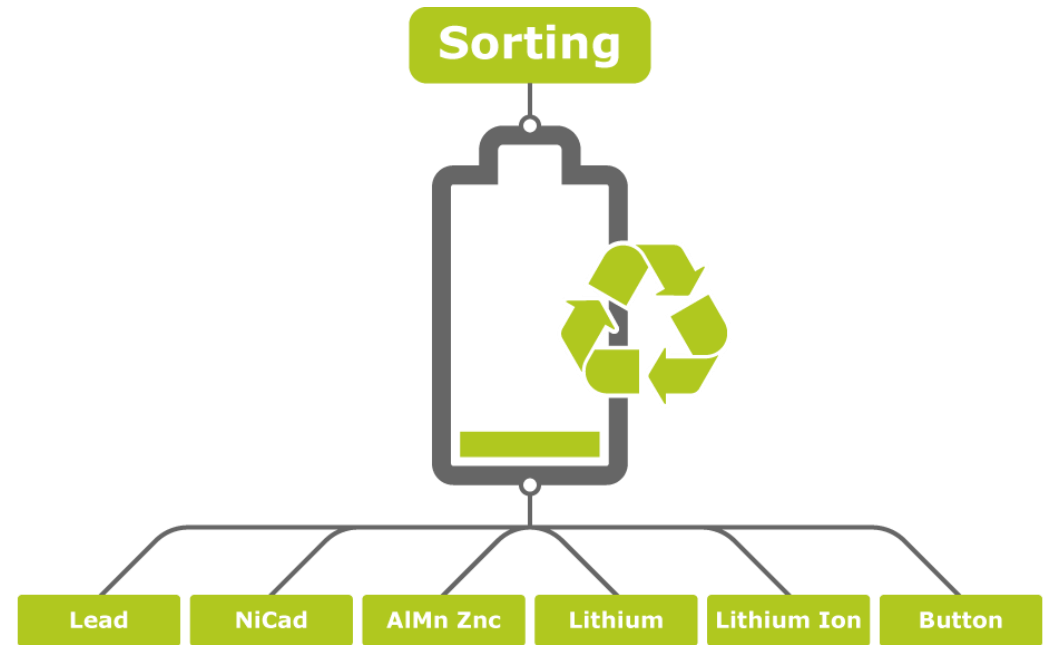
Pour atteindre une rentabilité au niveau recyclage

- Matières premières critiques – extraire la valeur
- Commodités -> éviter la contamination en y mélangeant des produits chimiques

Le tri est le premier réflexe à avoir car « une chimie mérite son processus ».

Le tri est facile à mettre en œuvre en construisant sa propre expérience, ce qui est un processus pertinent pour un recycleur situé dans un pays à revenu faible ou intermédiaire.

Mais qu'est-ce qu'une batterie ? Comment sont-elles classées ? Qu'est-ce qu'il est bon de savoir à leur sujet ? Comment reconnaître leurs types ?



QUELQUES DÉFINITIONS

DEFINITION

- Une pile ou un accumulateur est une source d'énergie électrique générée par conversion directe d'énergie chimique.
- Elle est soit une ou plusieurs:



- **cellules de batterie primaires** qui ne sont pas rechargeables ou jetables, qui fournissent un courant électrique sur une période donnée, puis meurent lorsque la réaction chimique a épuisé les éléments. Usage unique
- **cellules de batterie secondaires** qui sont des accumulateurs ou des piles rechargeables, qui accumulent l'énergie de la source d'alimentation et la libèrent.
- Dans les batteries rechargeables, la réaction chimique est réversible et peut donc être rechargée plusieurs fois.

CARACTÉRISTIQUES

- De nombreuses formes
- De nombreux formats
- De nombreuses marques
- Caractérisées par leur tension et leur taille
- Recherchez Volts ou les signes (+/-)



Certaines sont identifiées par leur capacité en mAh et en volts



ATTENTION : CE N'EST PAS UNE BATTERIE

- Les condensateurs de démarrage sont utilisés pour aider un moteur électrique monophasé à démarrer.
- Les **condensateurs de démarrage** sont plus facilement identifiables par un boîtier en plastique, une coque extérieure.
- Les condensateurs dont la puissance nominale est supérieure à 70 microfarad (μF) et inférieure à 120 μF sont des condensateurs de démarrage.

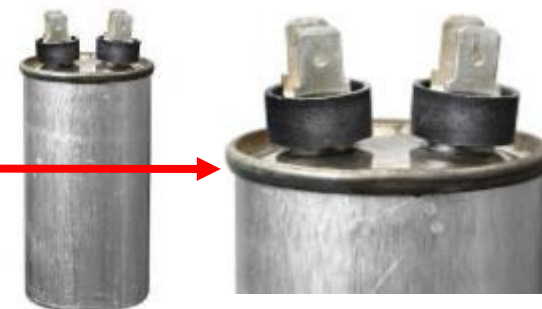
Microwave capacitors (1)
LDA capacitors (2)



- Les condensateurs de fonctionnement sont conçus pour rester dans un circuit moteur pendant tout le cycle de fonctionnement.
- Les condensateurs en marche sont identifiés par des boîtiers métalliques rectangulaires ou ovales. Un condensateur rempli d'huile fabriqué après 1979 peut avoir « NO PCB » estampillé sur son boîtier.



- Cherchez μF
- Broches et boulons
- Scellé



CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES

- Différentes formes de condensateurs électrolytiques
- Les condensateurs sont largement utilisés dans de nombreux appareils électriques courants, sur les cartes de circuits imprimés.
- Les fonderies de métaux sont équipées pour gérer la pollution potentielle qui pourrait être libérée lors du traitement.
- À vérifier s'ils sont présents dans les batteries des lots provenant des recycleurs de déchets électroniques. (erreurs de tri!)



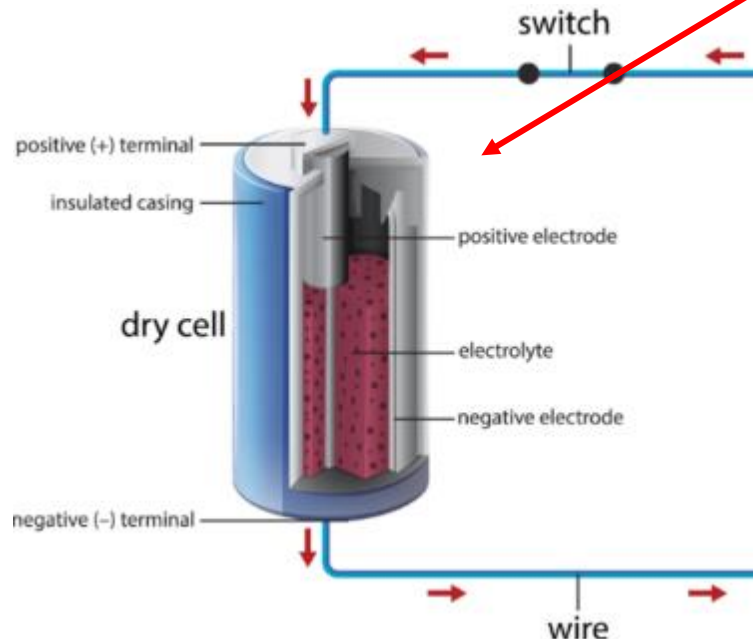
S'il est indiqué « PCB », vous devez trouver un processus de traitement des déchets dangereux, soit l'incinération spécialisée à haute température.

BATTERIES SÈCHES ET HUMIDES

Sèche:

Toutes les batteries à cellules sèches ont une électrode métallique ou une tige de graphite recouverte d'une pâte d'électrolyte, le tout dans un récipient métallique.

- Les cellules sèches peuvent être des cellules primaires ou secondaires.



Humide:

- Une batterie à cellules humides génère de l'énergie à partir d'une paire d'électrodes et d'une solution d'électrolyte liquide.
- Les cellules humides peuvent être des cellules primaires ou secondaires, comme la batterie de votre voiture.

- Toutes les batteries contiennent un électrolyte liquide ou semi-liquide corrosif qui est soit un acide fort, soit une base forte.



CLASSIFICATIONS DES BATTERIES

En Europe, nous divisons les déchets de piles et d'accumulateurs (WBA) en :

- Piles et accumulateurs industriels et automobiles
- Piles et accumulateurs portables :
 - Primaire -> à usage unique
 - Secondaire -> rechargeable
 - En général, les mêmes étapes de traitement peuvent s'appliquer, mais les secondaires peuvent contenir plus de courant résiduel et conduisent à plus de composants dans les fractions (boîtiers en plastique, fils, membranes)
 - En fait : la chimie implique un procédé spécifique pour assurer la récupération des matières et éviter les risques de pollution.

PILES ET ACCUMULATEURS INDUSTRIELS ET AUTOMOBILES

Automobile

Une batterie de n'importe quelle taille ou poids utilisée pour le démarrage ou l'allumage d'un moteur de véhicule, ou pour alimenter l'éclairage du véhicule.

Les batteries fournissant l'énergie pour propulser des véhicules électriques sont des batteries industrielles et non automobiles.



Batteries à base de plomb non automobiles

Ces types de batteries alimentent des équipements industriels lourds, des systèmes d'alarme et des éclairages de secours.

Les mêmes règles d'élimination pour les batteries automobiles au plomb-acide s'appliquent à celles-ci.

Pb -> Plomb – Quelques faits

Les batteries de véhicules contiennent environ 8 kg de plomb et environ 4 litres d'acide sulfurique corrosif et contaminé par le plomb, qui peuvent être recyclés.

Peuvent être recyclés à plus de 90%.

Attention: Il est important de les recycler dans des installations appropriées – le recyclage non réglementé des batteries au plomb dans les pays à revenu faible et intermédiaire est l'industrie la plus polluante au monde.

PILES ET ACCUMULATEURS INDUSTRIELS ET AUTOMOBILES

Batteries industrielles

Une batterie industrielle est une batterie de toute taille ou de tout poids, avec l'une des caractéristiques suivantes.

- destinée exclusivement à des usages industriels ou professionnels
- utilisée comme source d'énergie pour la propulsion d'un véhicule électrique ou d'un véhicule « hybride » (c'est-à-dire les batteries « EV »)
- non scellée mais pas une batterie automobile (ex: bateau) (L'électrolyte s'écoule librement, inondé.)
- scellée et pas une batterie portable. (Batterie au gel sans fuite, juste assez de liquide dans des tapis en fibre de verre saturés d'acide)
- « Véhicule électrique » (EV) signifie qu'il y a propulsion électrique et destinée au transport de personnes ou de marchandises. Cela inclut les voitures électriques, les fauteuils roulants, les vélos, les véhicules d'aéroport, etc.



PILES ET ACCUMULATEURS PORTABLES

Portable

- Une batterie portable ou un bloc-batterie est :
 - scellé
 - pèse moins de 4 kg
 - n'est pas une batterie automobile ou industrielle
 - non conçu exclusivement pour un usage industriel ou professionnel
 - destinée à des milliers d'utilisations quotidiennes.
 - Les batteries de forme et de taille similaires à celles que vous utilisez à la maison sont probablement portables.



On les retrouve dans:

- les téléviseurs et les télécommandes DVD,
- les lecteurs de musique et les haut-parleurs portables,
- sous forme de piles bouton fixées à la carte mère d'un ordinateur personnel ou d'un ordinateur portable,
- les montres-bracelets,
- les tondeuses à gazon domestiques, pour leur démarrage.
- Les lumières de vélo, les torches domestiques et dans les électriques manuels.
- Etc....

PILES ET ACCUMULATEURS PORTABLES - PACKS DE BATTERIES

- Les batteries sont protégées ensemble par un boîtier extérieur, mais à l'intérieur, vous trouverez des batteries individuelles reliées par des contacts.



- Nickel Cadmium (Ni Cd) ->
- Cd est un métal lourd. Le sigle "Ne pas jeter à la poubelle" et le présence de "Cd" est normalement présent.



BATTERIES À USAGE UNIQUE

- Les piles à usage unique, quelle que soit leur taille, sont parmi les piles domestiques les plus courantes.
- Les piles à usage unique peuvent être trouvées dans toute la maison dans une variété de tailles, y compris AA, AAA, 9V, D et autres.
- Ce sont les piles à l'intérieur de vos télécommandes de télévision, lampes de poche, jouets pour enfants et autres petits appareils électroniques. Si la batterie n'est pas rechargeable, elle entre dans cette catégorie.



- De nos jours, les batteries à usage unique sont fabriquées à base de métaux courants jugés non dangereux.
- Avant 1996, les piles à usage unique contenaient du mercure et étaient traitées comme des déchets dangereux.
- Une exception est un type de pile bouton trouvée dans une montre, qui est dangereuse et qui devrait être traitée par traitement thermique en espace clos pour récupérer le mercure.

BATTERIES RECHARGEABLES - ACCUS

- Les piles rechargeables sont également courantes à la maison.
- Vous les trouverez dans les téléphones cellulaires, les appareils photo numériques, les outils électriques, les ordinateurs portables et d'autres appareils électroniques plus puissants dans votre maison.
- Il existe de nombreux types de piles rechargeables.



- Les piles rechargeables peuvent contenir des métaux lourds dangereux pour l'environnement.

- Les piles au nickel-hydrure métallique et au nickel-cadmium se trouvent dans les appareils électroniques tels que les outils électriques sans fil, les appareils photo numériques, les radios bidirectionnelles et les téléphones sans fil.
- Les batteries lithium-ion se trouvent dans la plupart des appareils portables tels que les téléphones portables et les ordinateurs portables.
-



POUR RÉSUMER : PRIMAIRE VS SECONDAIRE

Batteries (Primary)

Alkalines

Salines

Lithium metal

Accumulators (secondary)

Lead acid

NiCd (Nickel Cadmium)

Ni Mh (Nickel Metal Hydrure)

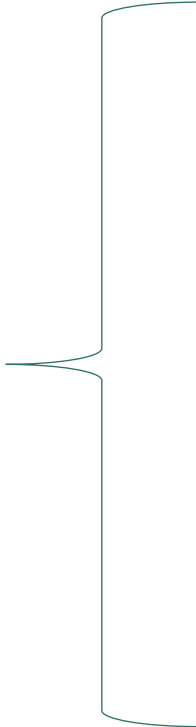
Li-ion (Lithium ion)

- Salines: Une batterie qui utilise une solution saline concentrée comme électrolyte. À traiter avec des piles alcalines.

CONSEILS D'IDENTIFICATION - CATEGORIES

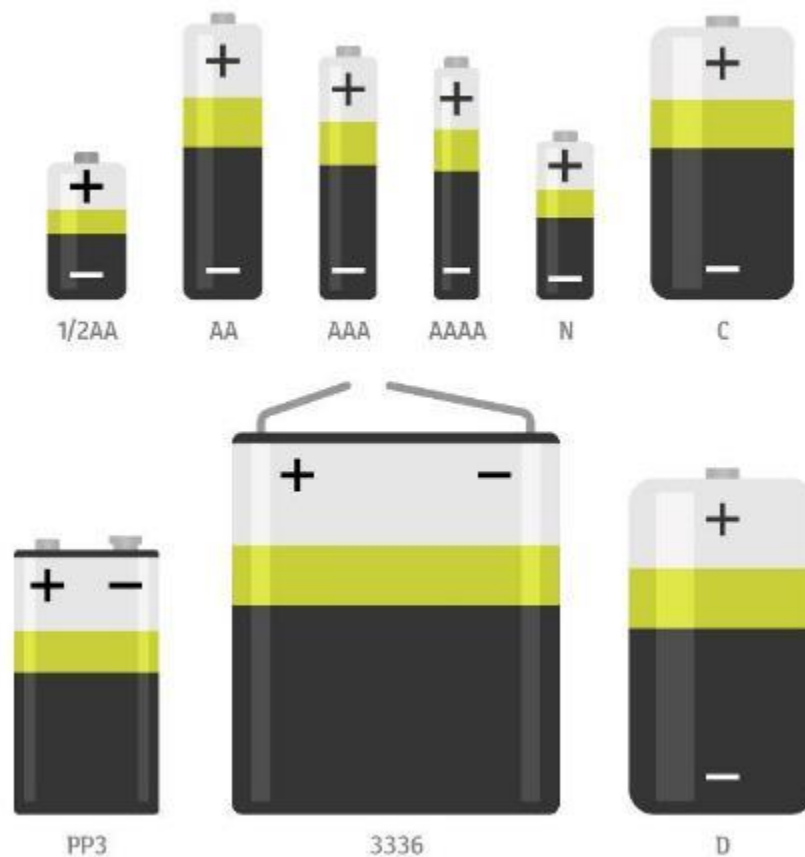
- Dans les centres de tri en Europe, les cellules et batteries peuvent être séparées en 8 flux distincts par un tri manuel et/ou semi-automatique, parfois totalement automatique.
- Ici, la pratique la plus courante en Europe.

Note \$\$\$: Pour maximiser la rentabilité, il peut être utile de trier en sous-catégories les 8 catégories. Dépend du marché et des opportunités. Ex: Sous-catégories Li-ion

- 
1. Piles alcalines, au sel et zinc-air : 75 à 80 %
 2. Batteries au lithium
 3. Batteries au mercure
 4. Accumulateurs NiCd
 5. Accumulateurs NiMH
 6. Accumulateurs Li-ion
 7. Accumulateurs au plomb
 8. Des fractions de plastiques, de papiers et d'autres contaminations sont souvent présentes. À extraire pour la récupération. -> emballages, briquets, canettes, téléphone, etc.

CONSEILS D'IDENTIFICATION

- Sur les piles ou leur emballage, il y a des lettres et des chiffres : AAA, LR6, AA, C, D, 9V... Selon le code auquel ces indications se réfèrent, des informations sont obtenues sur la composition et/ou la forme de la batterie.
- Le code ANSI (American National Standard Institute) fait référence aux dimensions des batteries. Ce sont les codes AAA, AA, C, D, PP3, etc.



SYSTÈME DE DÉSIGNATION DES TYPES DE BATTERIES - IEC 60086

- Le code IEC (Commission électrotechnique internationale) décrit la composition et la taille des batteries.



- Voir les tableaux suivants de Wikipédia pour plus d'exemples

Exemple : LR 44

Nombre d'éléments constituant la batterie. Ici, il y en a 3.

1ère lettre : Système chimique. Ici, **L** signifie pile alcaline.

- Si pas de lettre: batterie saline
- M = oxyde de mercure
- S = oxyde d'argent
- F = batterie au lithium
- P = batterie zinc-air
- H = batteries Ni MH
- K = batteries NiCd
- **2ème lettre :** Forme des éléments constituant la pile. Ici, **R** signifie Rond (pièce, bouton ou cylindrique)
- S = carré
- F = plat
- P = pas rond
- **Nombre:** Dimensions codées de la batterie. Ici, 44 correspond à 44 mm de hauteur. Mais les chiffres ne sont pas toujours à propos des « mm », car les versions précédentes du système de codification utilisaient des numéros de code pour identifier des dimensions globales spécifiques.

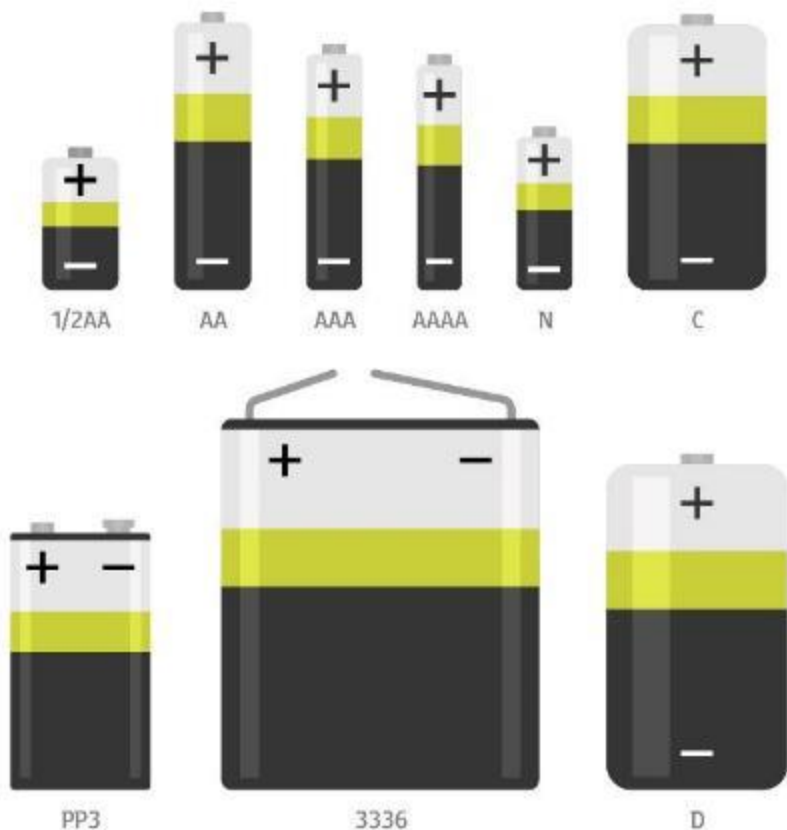
COMPOSITION DES BATTERIES

IEC codes for battery electrochemical systems^[7]

Letter code	Negative electrode	Electrolyte	Positive electrode	Nominal voltage (V)	Maximum open circuit voltage (V)	Main article
(none)	Zinc	Ammonium chloride, Zinc chloride	Manganese dioxide	1.5	1.725	Zinc-carbon battery
A	Zinc	Ammonium chloride, Zinc chloride	Oxygen	1.4	1.55	Zinc-air battery
B	Lithium	Organic electrolyte	Carbon monofluoride	3.0	3.7	Lithium battery
C	Lithium	Organic electrolyte	Manganese dioxide	3.0	3.7	
E	Lithium	Non-aqueous inorganic electrolyte	Thionyl chloride	3.6	3.9	
F	Lithium	Organic electrolyte	Iron disulfide	1.5	1.83	
G	Lithium	Organic electrolyte	Copper(II) oxide	1.5	2.3	
L	Zinc	Alkali metal hydroxide	Manganese dioxide	1.5	1.65	Alkaline battery
M (withdrawn)	Zinc	Alkali metal hydroxide	Mercuric oxide	1.35		Mercury battery
N (withdrawn)	Zinc	Alkali metal hydroxide	Mercuric oxide, manganese dioxide	1.4		
P	Zinc	Alkali metal hydroxide	Oxygen	1.4	1.68	Zinc-air battery
S	Zinc	Alkali metal hydroxide	Silver oxide	1.55	1.63	Silver-oxide battery
Z	Zinc	Alkali metal hydroxide	Manganese dioxide, nickel oxyhydroxide	1.5	1.78	Nickel oxyhydroxide battery

DIMENSIONS ASSOCIÉES AU CODE IEC

- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_battery_sizes



IEC size codes for round batteries

Number code	Nominal diameter	Nominal height	Common name
R25	32	91	F
R20	34.2	61.5	D
R14	26.2	50.0	C
R6	14.5	50.5	AA
R1	12.0	30.2	N
R03	10.5	44.5	AAA

En millimètres

IEC recommended round cell diameter and height codes

Number code	Maximum diameter	Maximum height
4	4.8	
5	5.8	
6	6.8	
7	7.9	
9	9.5	
10	10.0	
11	11.6	
12	12.5	1.20
16	16	1.60
20	20	2.00
23	23	
24	24.5	
25		2.50
30		3.00
36		3.60
50		5.00

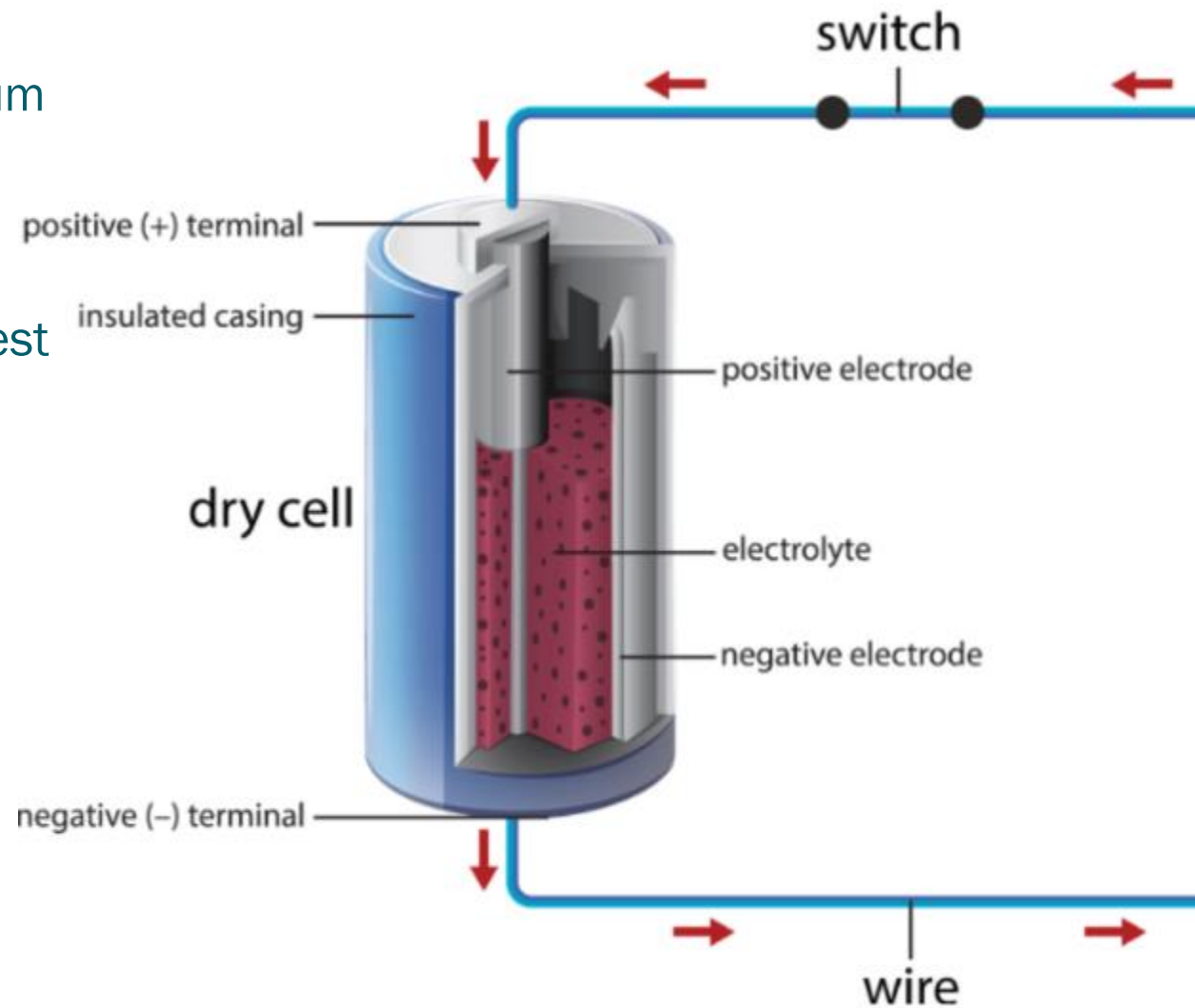
EXAMPLES CODE IEC

Examples of IEC battery designations

Designation	Series Cells	System	Shape	Standardized code or diameter code	Diameter modifier	Height code	Height adjustment modifier	Modifier(s)	Parallel strings	Remarks
R20			R	20						A single zinc-carbon cell, "size 20" which is equivalent to D, or ANSI "13" size
4R25X	4		R	25				X		A zinc-carbon lantern battery, consisting of 4 round "size 25" cells in series. Terminated with spring terminals.
4LR25-2	4	L	R	25					2	An alkaline lantern battery, consisting of 2 parallel strings of 4 round "size 25" cells in series
6F22	6		F	22						A zinc-carbon rectangular battery, consisting of 6 flat "size 22" cells. Equivalent to a PP3 or transistor battery.
6P222/162	6		P	222		162				A zinc-carbon battery, maximum dimensions: length 192 mm, width 113 mm, and height 162 mm. Consisting of 6 cells in series.
CR17345		C	R	17		345				A single-cell round lithium cell, 17 mm diameter, 34.5 mm height

ALCALINE VS CARBONE ZINC

- L'électrolyte des piles alcalines est constitué d'une solution aqueuse concentrée d'hydroxyde de potassium (KOH) à laquelle de l'oxyde de zinc est ajouté pour retarder la corrosion du zinc.
- Cet électrolyte est alcalin (basique) contrairement à l'électrolyte des cellules zinc-carbone ordinaires, qui est acide.
- Remarque: certaines vieilles piles alcalines peuvent montrer des traces de mercure -> à vérifier par échantillonnage!
- Bien que les matériaux actifs dans les cellules alcalines soient fondamentalement les mêmes que dans les cellules au carbone de zinc, les différences significatives sont dans l'électrolyte et la construction cellulaire.
- Vérifiez le marquage Zinc Carbone
- Traitées avec des piles alcalines de toute façon.



LITHIUM PRIMAIRE

Les Lithium Primaires sont des batteries à usage unique :

Cylindriques, rondes, de nombreuses formes.

Recherchez « Lithium » mais peut être indiqué « **Ne pas recharger** »

Un cas spécial:

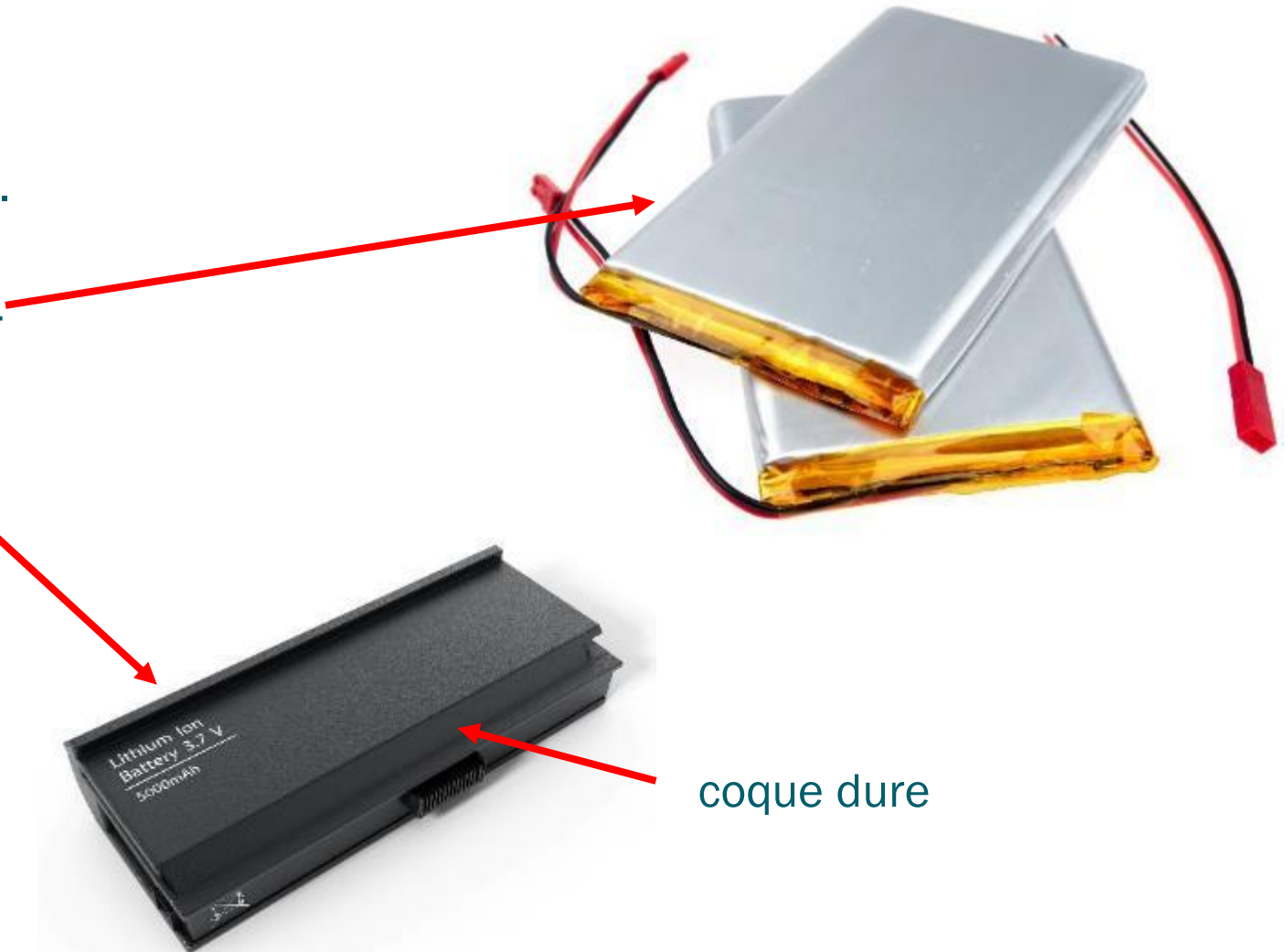
Chlorure de thionyle de lithium (LiSOCL₂)

Longue durée de vie - faible décharge (10-20 ans de vie)



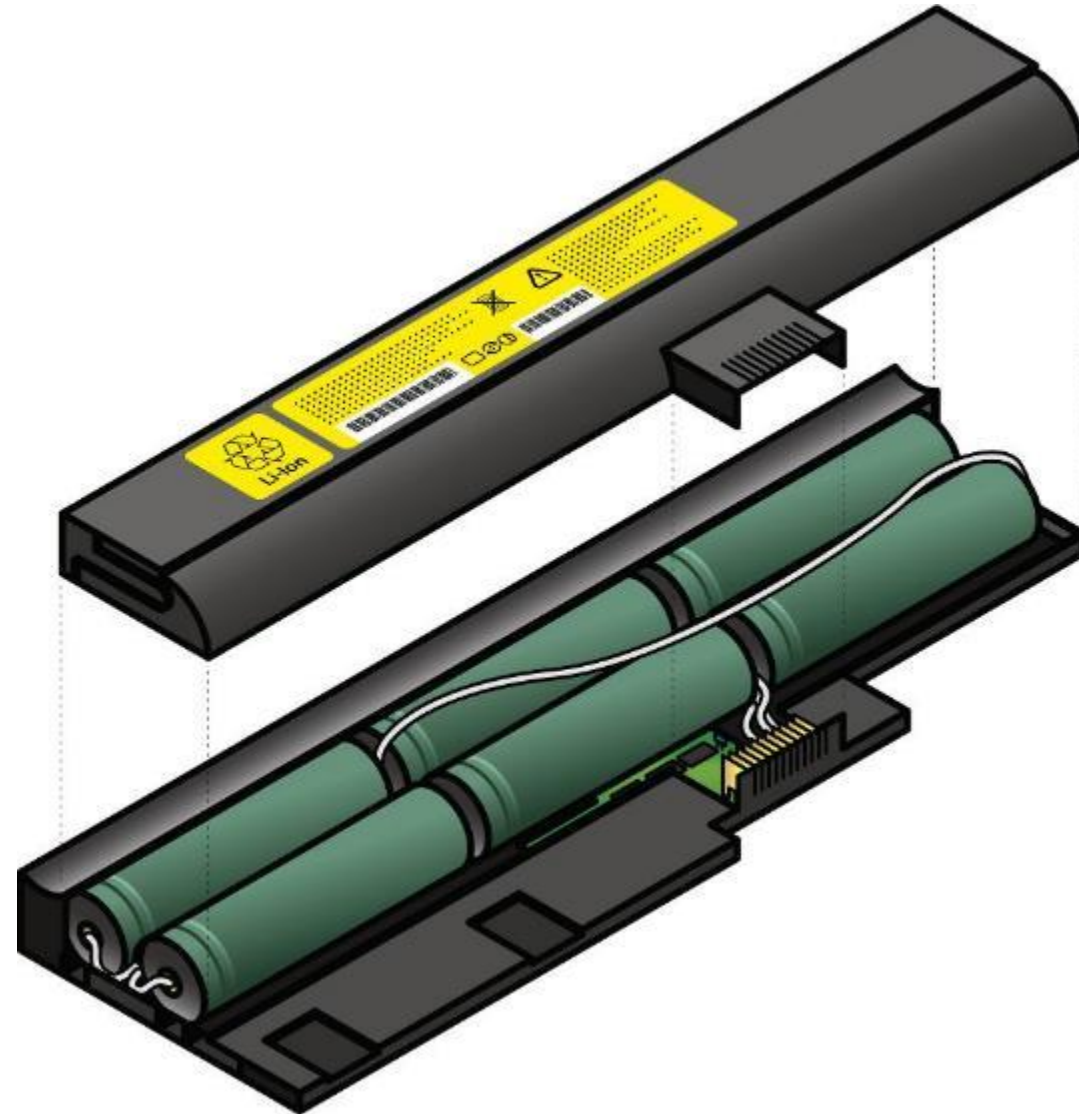
LITHIUM SECONDAIRE

- Il existe près d'une douzaine de chimies différentes de rechargeables.
- Batteries Lithium-Ion, mais nous parlerons spécifiquement de **Lithium-Ion Polymère** et **Lithium Ion** en tant que groupes.



LITHIUM ION – VUE INTÉRIEURE

- contient une petite carte de circuit imprimé et des batteries au lithium cylindriques reliées par des contacts.



DIFFÉRENCES DANS LI- SECONDAIRE

- Les cellules Lithium Ion Polymère ont tendance à être de minces rectangles dans un sac en argent. →
- Elles sont à coque souple et ont un boîtier facile à endommager.
- Elles sont légères et viennent avec des capacités inférieures.
- Celles-ci sont souvent appelées:
 - Lithium-Ion Polymère
 - Li-Poly
 - LiPoly
 - LiPo



- Les cellules lithium-ion ont tendance à être rectangulaires ou cylindriques.
- Elles ont des coques dures. Elles pèsent souvent un peu plus et ont de plus grandes capacités, mais elles sont également plus robustes et difficiles à percer.
- Elles sont souvent utilisées pour les batteries d'ordinateurs portables. Elles sont souvent appelées:
 - Lithium Ion
 - Li-Ion
 - Lilon
 - LiCo (lithium cobalt, pour la chimie de l'anode)

- Malgré les différences structurelles, vous devriez les traiter de la même manière et les considérer comme deux versions du même type d'accumulateur.

LIFEPO4

- Lithium Fer Phosphate (LiFePO₄), le plus couramment utilisée dans les applications solaires hors réseau et les trottinettes électriques.
- Elles ne contiennent pas de cobalt.



BATTERIES NON IDENTIFIABLES

- Piles rouillées et endommagées pour lesquelles on ne peut pas identifier si elles sont alcalines, au lithium ou NiMH.
- Des batteries très vieilles, qui ont souffert de fuites ou qui étaient mal stockées, dans un environnement humide.
- S'il n'y a pas de possibilité de les trier, elles sont généralement mélangées avec des piles alcalines et traitées ensemble.



CAS DES NON IDENTIFIABLES – EFFORT SUPPL.



- Tête d'alkaline
- Les batteries rouillées peuvent être triées, mais elles nécessitent un effort supplémentaire de votre part pour le permettre.
- Habituellement, elles peuvent être triées car il y a de légères différences structurelles (taille, têtes d'anode et de cathode). Il faut y mettre le temps!



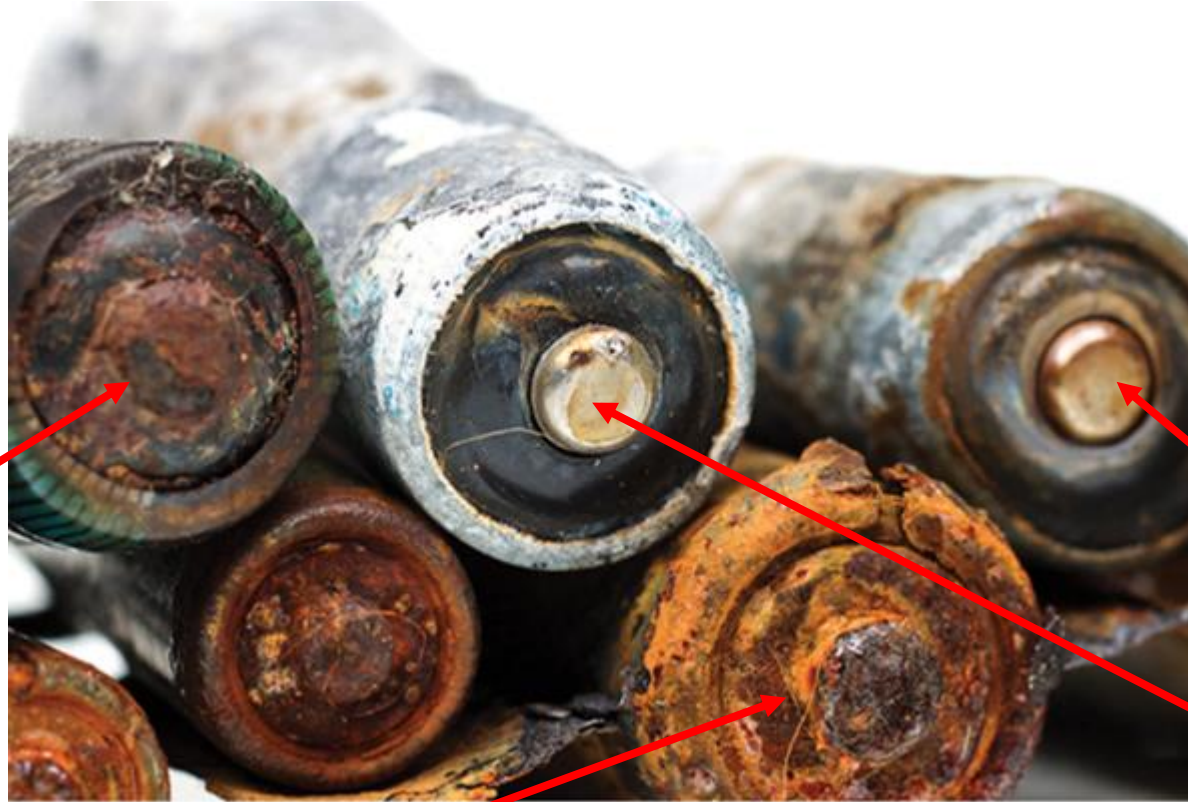
- Tête de Li primaire



Tête de NiMh

ESSAYONS!

- Primaire?



- Secondaire?



CAS PARTICULIER : TRI DES PILES BOUTON

- Les piles « bouton » sont disponibles dans la même taille sous différents noms spécifiques au fabricant.
- Peuvent être différenciées par leurs lettres et leur tension.
- Les batteries à oxyde d'argent contiennent 2 à 4% d'argent, qui peut être réutilisé dans la fabrication de produits électroniques

Chimie ->	Alcaline	Oxyde d'argent	Zinc Air	Oxyde de mercure
Voltage	1.5V	1.55V	1.4 - 1.45V	1.35V
Notes			dans les appareils d'aide auditive	contient du mercure n'est plus utilisé
Etiquettes typiques	LR##, LR#####, AG##	SR##, SR##SW, SR#####SW, SG##	PR##, P###, Z###	MR##, MR#####



LR-44



Image fr.rs-online.com



MRB 625

Image amazon

TRI DES PILES « BOUTON »

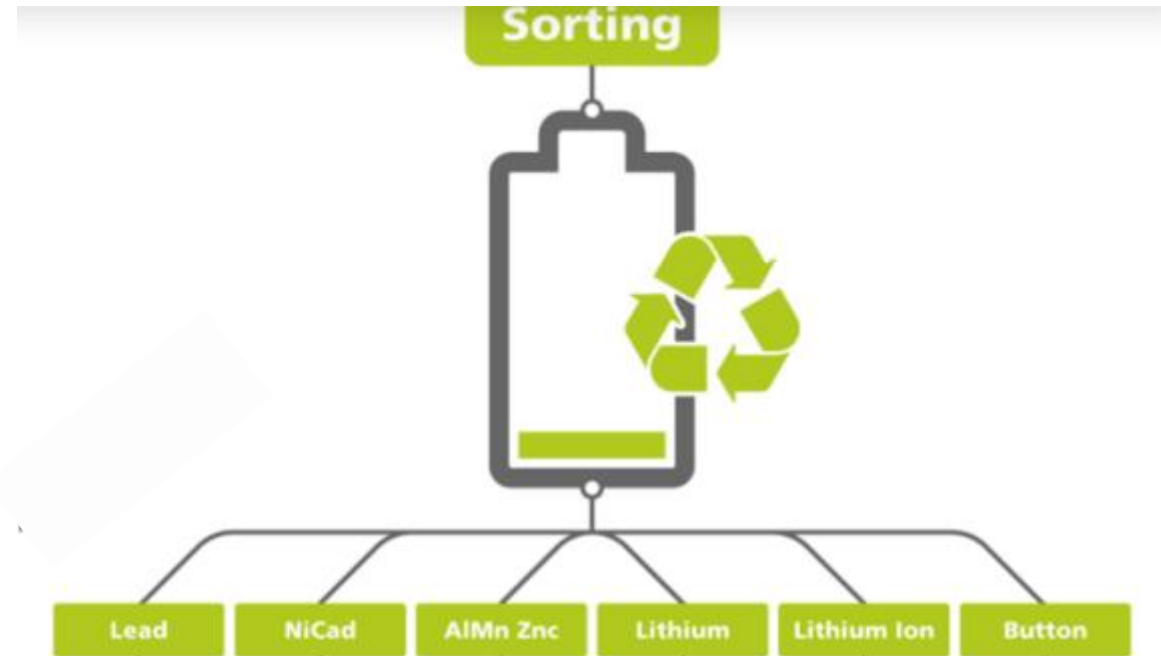
- Les piles « bouton » au lithium sont principalement des piles 3V primaires (non rechargeables).
- Leur électrode négative est le lithium, tandis que l'électrode positive est soit le dioxyde de manganèse, soit le monofluorure de carbone.
- Les étiquettes des piles au lithium au dioxyde de manganèse commencent par « C ». La tension nominale est de 3,0 V.
- Les étiquettes des batteries au lithium monofluorure de carbone commencent par « B ». La tension nominale est de 2,8 V.



POURQUOI LE TRI EST BON POUR LA PLANÈTE ?

Nous avons vu que certaines batteries ont des métaux potentiellement toxiques en eux comme le cadmium, le plomb et, historiquement, le mercure. Pourquoi le tri est-il bon?

- Il est important de détourner ces métaux de la nature, de ne pas les mettre en décharge et de les recycler à la place pour s'assurer que les métaux ne s'échappent pas des sites d'enfouissement et ne polluent pas les sources d'eau potable.
- La plupart des batteries peuvent être recyclées, ce qui signifie que des matériaux potentiellement précieux, en particulier des métaux, peuvent être récupérés.
- Le recyclage des piles minimise le besoin d'exploiter des ressources vierges et permet de protéger l'habitat.
- Réduire l'empreinte carbone des processus de fabrication.



OK, MAINTENANT JE SAIS COMMENT IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIE. QUOI ENCORE?



Que puis-je faire avec différents volumes ?

- 10 tonnes de batteries au plomb-acide sont plus faciles à gérer que 10 tonnes de batteries mixtes. Moins d'étapes de travail
- 10 tonnes par an ou 833 kg/mois ?
- 100 tonnes par an ou 8,3 tonnes/mois ?
- 1000 tonnes par an ou 83 tonnes/mois ?
- Ex : configuration de base : le taux de tri dépend fortement de la « qualité » des batteries entrantes, cela signifie qu'un mélange de batteries pourrait être trié au rythme de 0,5 et 2 tonnes/par homme pendant un quart de travail.

kg/month		833	8300	83000
20 days/month	per day	42	415	4150
8 hours / day	per hour	5	52	519

Quelle technologie a du sens quand?

De nombreuses variables à considérer pour établir un cas.

Type de batteries, volumes, capacité de stockage disponible, batteries en vrac, emballées, sales?

Processus et débouchés locaux?

Etc.

COMMENT METTRE EN PLACE UN PROCESSUS DE TRI MANUEL ?



De quoi ai-je besoin pour trier les piles ?

- Heureusement, les piles au plomb-acide sont faciles à résoudre (mais méfiez-vous des piles alcalines de clôtures qui sont similaires)

Pour les batteries mixtes : -> petites quantités

- La plupart d'entre elles pourraient être alcalines. 70 à 80 %
- Le défi est de repérer les non-alcalines.
- Vous avez besoin d'une table et de boîtes / barils identifiés avec la chimie que vous souhaitez trier.
- Vous pouvez les laisser tomber / les jeter dans des boîtes / futs, à l'exception du Li-ion et du plomb pour éviter la casse.
- Attention : Pourrait y avoir un peu d'accus au plomb provenant d'UPS / Systèmes d'alarme

Pré-requis au niveau personnel: -> être un bon trieur

- Bonne vue, capable de distinguer les couleurs, les formes et les petits détails
- Savoir lire est primordial
- Bonne mémoire
- Meticuleux. Axé sur la qualité.
- Jugement

COMMENT METTRE EN PLACE UN PROCESSUS DE TRI MANUEL ?

- **Rappelez-vous** : Tout au long du processus de tri des batteries, les types de batteries sont séparés en fonction de leur composition chimique, car chaque chimie aura un type de traitement différent selon les fournisseurs en aval disponibles.
- **Remarque** : Les recycleurs de WBA effectuent des contrôles de qualité sur les lots de WBA triés qu'ils reçoivent.
- Les débris, la contamination et tout autre matériel doivent être envoyés à des processus de traitement et de récupération sûrs et conformes. Exemple : boîte de collecte dans la rue (danger = > seringues, car les boîtes de collecte sont souvent utilisées comme poubelles)
- Une identification pertinente des conteneurs et des fûts est nécessaire.
- Établir une procédure et des directives pour les employés en fonction des marques et des types de batteries locales habituels.
- **Meilleure pratique** : Créez des affiches pour votre personnel en fonction des chimies typiques.



COMMENT METTRE EN PLACE UN PROCESSUS DE TRI MANUEL ?

- Pour de plus grandes quantités, alimentez une trémie qui alimente un convoyeur, où toutes les piles non alcalines sont retirées.
- Comme les piles alcalines et salines peuvent représenter plus de 75 % des piles, elles ne sont pas retirées du convoyeur. Elles se retrouveront à l'extrémité du convoyeur dans une grande boîte, un grand sac ou un fut.
- Les nickel-cadmium (NiCd), les nickel-hydrure métallique (NiMH), les petites batteries plomb-acide, les Li primaires et secondaire sont retirées de la bande transporteuse.
- Convoyeur avec bouton stop and go, idéalement.
- Certaines chimies avec des métaux critiques sont triées pour leur valeur positive de reprise.
- Valeur positive pour : Batteries plomb-acide, NiMh et Li-ion au cobalt.



TRI - DISTRIBUTION DES TYPES - EU

- Données générales Eu 2017
- Bonne habitude de tenir des statistiques sur les types, le poids, les quantités, le niveau d'impuretés et la quantité de piles difficiles à identifier.
- Voir les tendances annuelles, aide à prédire le budget nécessaire pour le traitement et les revenus potentiels.

Alkaline/Zinc-Carbon	77.9%
Nickel-Cadmium	11.4%
Nickel-Metal Hydride	2.9%
Lithium-Ion Rechargeable	3.4%
Lead-Acid	1.4%
Lithium Primary Mixed	0.8%
Mixed Small Button	0.3%
Waste (Paper/Packaging)	1.4%
Industrial Batteries	0.7%
Mixed Batteries	100%

IDÉES DE TRI A EXPLOITER POUR L'INGÉNIEUR QUI SOMMEILLE EN VOUS

Tri mécanique basé sur les propriétés physiques ou les dimensions des batteries.

Exemples:

- Une grille métallique au-dessus d'une trémie pour capturer de grandes batteries.
- **Retrait des piles boutons dans les interstices**
- Les batteries au zinc avec un boîtier métallique peuvent être retirées du convoyeur au moyen d'un aimant rotatif.
- Tri en fonction de leur forme et de leur taille en ajustant l'espacement entre les barres de tri.

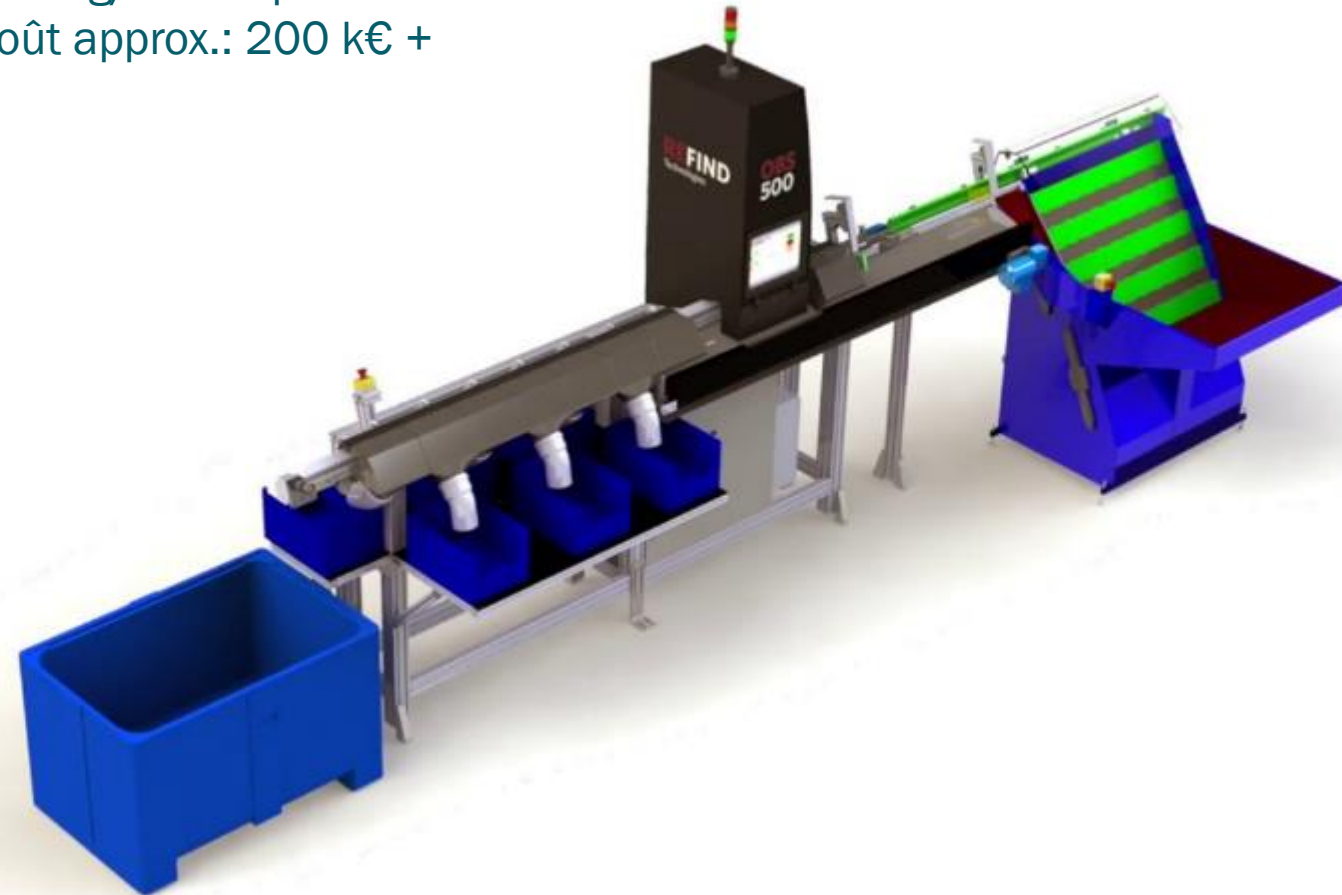


TRI - SI VOUS AVEZ LE BUDGET

Tri automatique:

- Lentille optique avec processeur de données à haute vitesse
- Compare les piles qui passent avec la banque d'images de l'ordinateur.
- Ou
- Peut également détecter la composition chimique de chaque cellule en fonction des dimensions, du poids et de la résonance magnétique. (ondes radio donnant un aperçu de la composition interne)
- https://www.youtube.com/watch?v=kp1TEkf_kyE

- 500 kg/h -> capacité
- Coût approx.: 200 k€ +



NOUS AVONS PARCOURU JUSQU'À PRÉSENT DE NOMBREUX TYPES DE BATTERIES ET DES MOYENS DE LES IDENTIFIER.



Pourquoi la connaissance des chimies est-elle si importante ?



Aspects EHS : Connaissez les risques pour l'environnement et la sécurité de vos employés.

Conditions de stockage	Conditions de manutention	Conditions de traitement	Que pourrait-il se passer si?	Responsabilités potentielles
------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------



Aspects du traitement :

Chaque type de cellule et de batterie nécessite des technologies de traitement spécifiques, et c'est pourquoi un processus de tri méticuleux est nécessaire, afin d'éviter la contamination des fractions de sortie du processus, ce qui conduira à un recyclage optimisé..

PRIORISER LE TRI/IDENTIFICATION DES BATTERIES

Qu'est-ce qui est important de regarder ici?

- Les types de chimie présents
- Les risques associés

Séparer en différent types? Pourquoi?

- Eviter les risques
- Augmenter la valeur
- Basé sur les opportunités du marché.

Qu'est-ce que je dois savoir quand je fais ceci?

- Connaissance des différentes chimies -> identification
- Pratiques d'entreposage
- Pratiques de manutention et aspects santé sécurité.

PRIORISER LE TRI/IDENTIFICATION DES BATTERIES

Qu'est-ce qu'il est important de connaître sur le marché avant de se lancer dans ce type d'activité ?

- Présence de sites autorisés pour le traitement localement.
- Opportunités pour la récupération de matières premières secondaires
- Présence de concurrents
- Lois et réglementations
- Présence d'éco-organismes pour les WBA (EPR)
- Opportunités de subventions.
- Méthodes de Collecte

Devrais-je récupérer toutes les piles et comment ?

- Les batteries arriveront-elles en mélange ?
- Votre décision dépend du marché, des opportunités et des risques.
- Devrez-vous organiser un réseau de collecte ?

Que devrais-je faire d'un point de vue commercial ?

- Estimer les volumes
- Obtenir les coûts et prix pour les différents types
- Évaluer si les infrastructures et la main-d'œuvre sont suffisantes
- Estimer les coûts d'opération.
- Estimer le revenu potentiel.
- Obtenir les autorisations environnementales et permis requis.

PRIORISER LE TRI/IDENTIFICATION DES BATTERIES

Les piles les plus courantes dépendront de ce que vous collectez.

- Bureaux? -> probablement des rechargeables
- Magasin? -> portables à usage unique-> **alcalines, batteries en mélange**
- Garages ou industries -> Plomb
- **Recycleurs de DEEE? Mélangées**

Volumes?

- Petits, justifiant un opérateur?
- Moyens, justifiant une équipe formée?
- Enormes, justifiant une usine de traitement?

Où vais-je avoir des profits ou des pertes?

- Profit : métaux et CRM (cobalt- nickel)
- Pertes : gestion des déchets dangereux et piles sans valeur

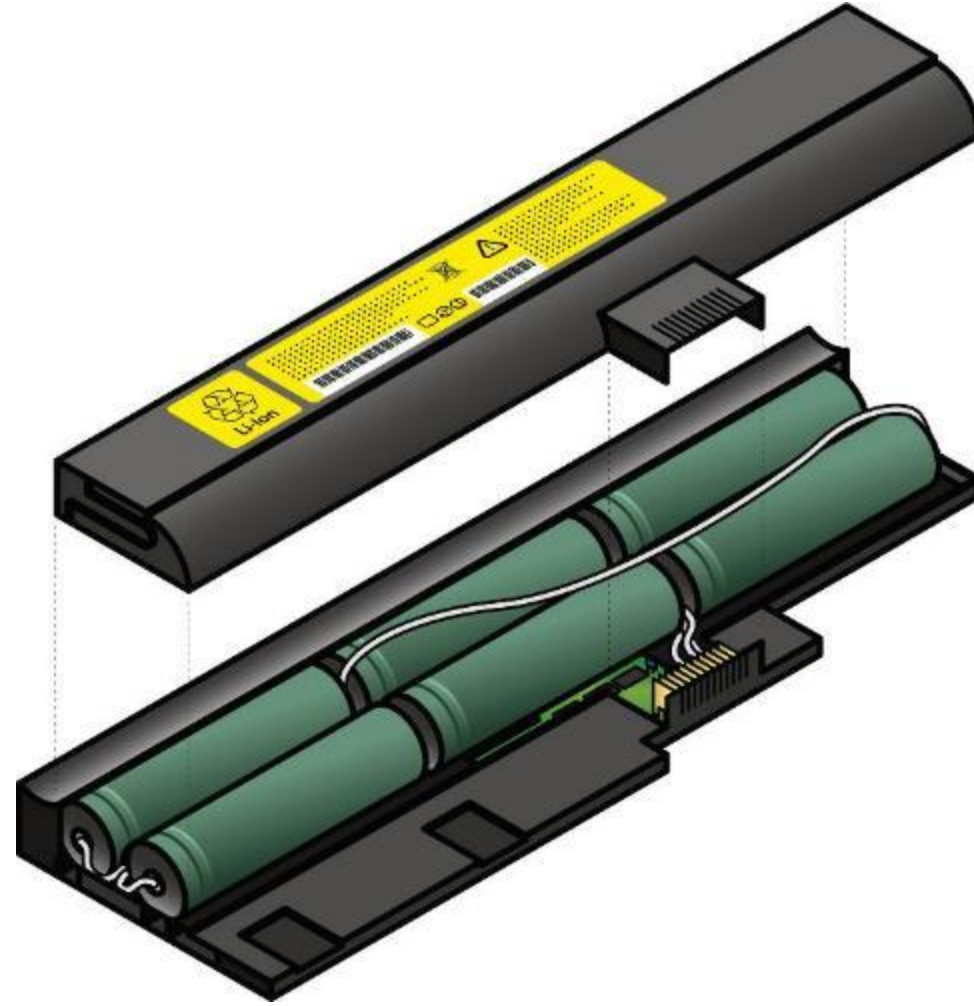
Qu'est-ce qui est le plus dangereux? Comment pouvez-vous contribuer à réduire la pollution?

- Plomb et acide sulfurique
- Cadmium dans les NiCd
- Mercure, si toujours présent dans les **alcalines**.



Des questions sur le tri et l'identification?

PARLONS DU LITHIUM



NOUS SAVONS IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIES. MAINTENANT, PAR CATÉGORIES PRINCIPALES



Pour les batteries Lithium-Ion :

Les batteries lithium-ion sont disponibles dans une variété de tailles et de formes, et ne sont souvent pas conçues pour être démontées.

Les bonnes cellules peuvent être réutilisées et réutilisées. -> Tests?

Les cellules mortes doivent être recyclées :

- Si possible : - > emballage correct puis exportez selon Bâle vers une entreprise spécialisée qui en extraira le plus.

ALTERNATIVE: BROYAGE LOCAL

S'il n'est pas possible d'exporter à cause de problématiques locales ->

L'alternative est le déchiquetage pour obtenir les principaux constituants:

- Masse noire et métaux.
- Masse noire à exporter.
- Mais risques d'incendie (regarder des vidéos YouTube sur le déchiquetage Li)
- Vous devrez peut-être immerger des fractions pendant un certain temps, mais la question de la gestion de l'eau et de la manipulation des matériaux humides devra être prise en compte.

NOUS SAVONS COMMENT IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIES. MAINTENANT, PAR CATÉGORIES PRINCIPALES

Les batteries lithium-ion sont généralement recyclées dans des procédés qui les séparent en ces produits finaux :

- concentré de sel de cobalt et de lithium;
- acier inoxydable;
- et le cuivre, l'aluminium et le plastique.

Les systèmes au lithium rechargeables (Li ion ou Li polymère) sont traités pour récupérer la teneur en métal, en particulier le cobalt, le nickel et le cuivre.

Ils passent par un processus de déchetage où l'acier, le cuivre et l'aluminium sont séparés. Le déchetage peut se produire en phase liquide pour éviter le feu.

Également récupérée, la fraction non métallique (principalement des polymères) qui est envoyée pour le recyclage des polymères.

La masse noire peut être envoyée à un traitement thermique ou hydro métallurgique pour l'extraction des métaux précieux, comme le cobalt, par filtration des boues, dans le gâteau de filtration.

D'énormes usines avec des investissements importants.



NOUS SAVONS COMMENT IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIES. MAINTENANT, PAR CATÉGORIES PRINCIPALES

La mise en décharge ou le déversement de ces batteries n'est pas recommandé.

Le cobalt, le cuivre et d'autres métaux présents dans les batteries lithium-ion peuvent facilement s'échapper du boîtier des batteries enterrées et contaminer le sol et les eaux souterraines.

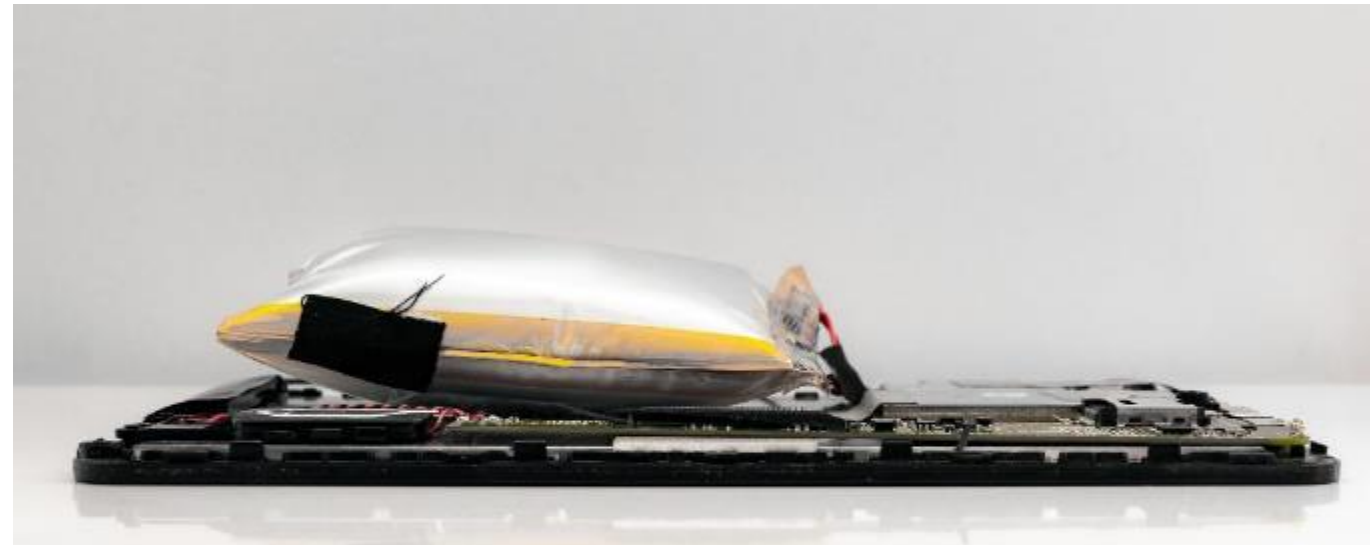
Incendies éventuels qui pourraient survenir? Bombes endormies!

BATTERIES AU LITHIUM ENDOMMAGÉES

- Une batterie au lithium corrodée ou gonflée est très dangereuse.
- Pour un stockage en toute sécurité en attendant une élimination appropriée, placez la batterie dans un récipient de sable sec ou dans un autre matériel chimiquement inerte, comme de la litière pour chat ou de la vermiculite.



- Un stockage et un transport inadéquats peuvent entraîner des incendies ou même dégénérer en explosion.
- Les batteries lithium-ion endommagées peuvent également libérer des toxines dans l'air, elles doivent donc être isolées immédiatement pour la sécurité de tous..



ASPECTS DU STOCKAGE DES LITHIUM-ION

- Ne gardez pas à l'intérieur de votre bâtiment des fûts contenant des batteries au lithium, mais protégez-les de l'humidité et de la pluie. Si à l'intérieur, la construction doit permettre une résistance aux incendies.
- Kits spéciaux pour les batteries endommagées.
- Idéalement stocké dans un fût métallique ayant un sac HPDE, dans une zone éloignée des combustibles, dans une zone résistante aux intempéries.
- Amener le lot au site de traitement des déchets dangereux par l'intermédiaire de transporteurs autorisés et spécialisés, si possible.
- Les fûts contenant des batteries au lithium peuvent libérer des émissions d'hydrocarbures volatils. Mieux vaut éviter de fumer dans son entourage.
- La surveillance de la température par lecteur infrarouge chaque fois que les fûts sont déplacés est recommandée. Cherchez les points chauds!



Situation risquée dans l'image ci-dessus. Pourquoi?

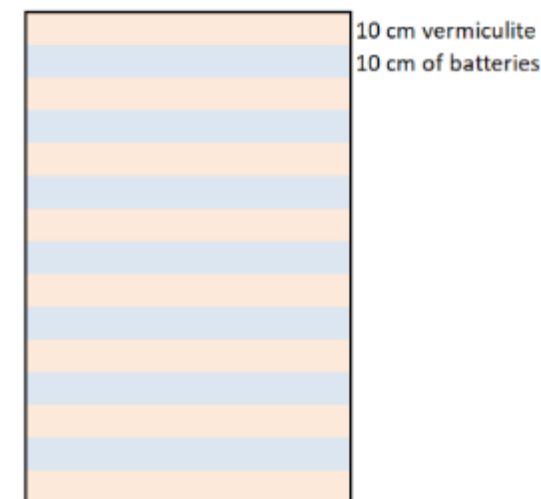
STOCKAGE DES BATTERIES AU LITHIUM

- Dans des fûts métalliques avec sac HPDE.
- Séparé par des milieux secs, tels que du sable sec ou de la vermiculite, qui aideront à éviter les contacts et les mouvements des piles.
- Difficile de trouver du sable sec de qualité. Problème de poids. (pourrait être 25% du poids) et pas facile à garder au sec, mais quand même un méthode courante.
- Piles endommagées dans des sacs en plastique.
- Idéalement, évitez la création d'arc et les contacts de bande.
- Évitez les chocs physiques qui pourraient entraîner une casse.
- Des mesures d'urgence spéciales doivent être mises en place pour lutter contre les incendies soudains de métaux.



Image Channel News

- Exemple avec de la vermiculite dans un fût métallique homologué classe II avec un sac de 200µm d'épaisseur
- Idéalement un fût métallique à cause du risque d'incendie.
- Vermiculite pour éviter les contacts et absorber les secousses.



GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE AU LITHIUM-ION

Si une batterie est perforée et commence à brûler :

Laisser brûler dans un espace ouvert.

L'une des méthodes d'élimination de la batterie consiste à l'immerger dans un bac d'eau. À cette fin, de l'eau salée sera utilisée. La quantité devrait être d'une tasse de sel par 4 litres d'eau.

Ne dérangez pas la batterie pendant quelques jours et gardez-la dans l'eau. Ne la jetez pas à la poubelle car elle pourrait contenir des matières dangereuses.

- Les piles collées dans les téléphones sont un risque d'incendie, lorsque vous essayez de les forcer à sortir. DANGER pour l'employé.

- Restez à l'écart lorsqu'elles brûlent car des gaz toxiques peuvent être libérés.



GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE

- En outre, peut être utilisé, selon l'image ci-dessous, Lith-EX, extincteurs conçus pour les batteries au lithium. Classe A E

Type de batterie	Incendie impliquant des batteries
Lithium (primaire, non rechargeable)	Utiliser un agent extincteur de classe D avec de la poudre de cuivre NE PAS utiliser d'eau L'extincteur de classe D est utilisé sur les métaux combustibles, tels que le magnésium, le titane, le sodium, etc., qui nécessitent un milieu d'extinction qui ne réagit pas avec le métal brûlant.
Lithium-Ion (secondaire, rechargeable)	Utilisez un extincteur chimique sec ABC ou un tuyau d'eau Un extincteur avec une cote ABC convient aux équipements électriques sous tension.



Image Safelincs

QUAND ÇA VA MAL!

- Un exemple ici de la raison pour laquelle un bon tri de la batterie par type est important.
- Par exemple, le déchiquetage d'une batterie au lithium avec un lot d'alcalin pourrait provoquer un incendie.
- Ou perforer une batterie en polymère li-ion peut entraîner un incendie majeur.



RÉUTILISATION ET RÉUTILISATION DES BATTERIES LITHIUM ION



Stockage pour la réutilisation :

- Les batteries doivent être stockées à l'écart de la lumière du soleil, de la chaleur et de l'humidité.
- Gardez la zone de stockage ventilée et sèche, et maintenez une température relativement stable.
- La température idéale de stockage de la batterie est d'environ 15 ° C, mais une température ambiante est bonne.

RÉUTILISER POUR LA DURABILITÉ

- Tests de réutilisation / remarketing
- Investissez dans un multimètre pour environ 18€ sur le web qui vous permettra de vérifier le courant résiduel dans tous les types de batteries.



SAUVEZ LES BONNES!

Batteries primaires

Applicable aux alcalines et aux salines avec un aspect et un état acceptables.

Investissez dans une unité de test multi-tailles avec affichage LED. Facile à trouver sur les boutiques en ligne. Les prix varient de 2,5€ à 15€.

Certaines études montrent qu'environ 30% des batteries sont en état « Bon ». Les gens jettent de bonnes batteries.

Certaines batteries ont la fonction Powercheck permettant de connaître l'état de la cellule.

Voltage AAA, AA,C,D	Status	Actions
< 1,2 V	Faible	Jeter
1,2 V to 1,3 V	Moyen	Utiliser dans des équipements à basse consommation
> 1,3 V	Bon	Remarketing



RECHARGE ET RÉUTILISATION POUR LA DURABILITÉ

- Pour les piles non rechargeables ! Vraiment?
- Regenbox.org (France)
- Regenbox a été créé sur la base d'un ancien brevet de 1980 qui est tombé dans le domaine public. (À savoir: Renouvellement Ray-O-Vac)
- Régénération lente des éléments chimiques par micro-impulsion de courant.
- Construisez-le vous-même, mais 96€
- Est-ce que ça marche?



RECHARGE ET RÉUTILISATION POUR LA DURABILITÉ

Certaines entreprises chinoises ont développé des chargeurs pour batteries non rechargeables;

- Prix autour de 15€.
- De nombreux modèles différents.

Commentaires sur l'expérience Web à ce sujet:

- Applicable pour alcalines (pas salines) en bon état.
- Le courant résiduel doit être d'environ 1,2 V. Si la tension est trop faible, la batterie ne durera pas.
- La nouvelle vie ultérieure en heures est plus faible et elle épuise charge après charge
- Peuvent être rechargées environ 3 fois, pas plus en fonction des commentaires du fabricant
- **PROBLÈMES:** La surcharge provoque des fuites de batteries, parfois des jours après.

Conclusion : pourrait être risqué



RECHARGE ET RÉUTILISATION POUR LA DURABILITÉ

Batteries secondaires

Si des accumulateurs rechargeables de type cylindriques sont collectés, il convient de vérifier s'ils fonctionnent toujours bien.

Sélectionnez uniquement ceux qui sont en bon état.

Chargeur et unités de test pour piles rechargeables de type AA et AAA, faciles à trouver sur le web pour environ 18€.

Jetez ceux qui n'acceptent pas le processus de recharge.

Recommercialiser ou réutiliser les autres.

ATTENTION : N'essayez pas de recharger des batteries non rechargeables avec ces chargeurs.



RÉAFFECTATION POUR LA DURABILITÉ

- Les batteries récupérées des DEEE sont testées individuellement. Les bonnes sont assemblés dans de nouveaux produits.
- <https://www.aceleronenergy.com/>
- <https://brillpower.com/>
- <https://www.powervault.co.uk/>

- Et de nombreuses autres entreprises impliquées dans la réutilisation des batteries en fin de vie des véhicules électriques.
- Des normes de sécurité et de qualité sont en cours de développement et devraient être appliquées!



PROJET PILOTE AFRICAIN 2021

- Un recycleur africain dans le cadre de ce projet pilote dispose d'un stock de 60t de déchets LIB.
- L'objectif ici est de trouver une solution économique et écologique qui puisse être facilement reproduite dans d'autres pays avec une fraction de déchets similaire.

Défi n° 1

Les piles n'ont pas été triées.

Première étape : trier afin de comprendre la composition et la valeur du stock de batterie.

Conseils de tri donnés - mesures de tension nominale:

Les LFP ont classiquement une tension nominale de 3,2 V et des multiples de celle-ci (6,4 V, 9,6 V, 12,8 V, 25,6 V)

Les LCO ont une tension nominale de ~ 3,6 et des multiples de celle-ci (7,2 V, 10,8 V, 14,4 V, 18 V)

PROJET PILOTE AFRICAIN 2021

- Résultats du tri de 60t de piles :
- Seulement 2 t de batteries au lithium-oxyde de cobalt (LCO), principalement issues d'ordinateurs portables,
- 58 t sont des batteries lithium-fer-phosphate (LFP) provenant d'unités de stockage d'énergie solaire.
- Les déchets de piles LCO ont généralement une valeur de traitement positive en raison de la teneur en cobalt.
- Ce n'est pas le cas avec les batteries LFP car elles n'ont pas de matériaux récupérables dans le processus de recyclage. Ils ne représentent qu'un facteur de coût.
- Les facteurs de coût liés aux batteries LFP sont la logistique (~3 500€ / conteneur de 20 pieds) plus des frais de traitement (~1 000€/t).
- Selon notre simulation, la valeur économique de LCO ne peut pas financer l'expédition et le traitement de l'ensemble du mélange de batteries -> **une autre solution est nécessaire.**

PROJET PILOTE AFRICAIN 2021

- Le recyclage des batteries LFP EOL en Europe est coûteux
- La réaffectation a été envisagée avec un partenaire européen spécialisé dans le reconditionnement des batteries. La société a de l'expérience et des opérations en croissance en Afrique de l'Est
- Afin d'évaluer la santé technique des batteries en stock, 300 cellules ont été testées par le recycleur africain à l'aide d'un SkyRC MC3000, un chargeur.
- Bien que les résultats des tests aient été généralement positifs, un test plus robuste et plus détaillé a été jugé nécessaire. Cela ne peut être exécuté que dans les installations du partenaire de réaffectation à l'aide de son infrastructure technique.
- Une fois l'essai réussi, l'équipement de réaffectation sera déployé à l'installation du recycleur pour réutiliser la charge restante.

Défi n° 2 : expédier des batteries pour des tests plus approfondis

Le processus de notification de Bâle entre 2 pays pour envoyer des piles EOL à un partenaire de réaffectation est nécessaire mais c'est un processus est long.

PROJET PILOTE AFRICAIN 2021



Gains potentiels du projet de réaffectation

Aspects économiques :

- La valeur marchande ou économique de la batterie LFP est:
- ~ USD 68 à USD 520 ->reconditionnées
- ~ USD 140 à USD 800 ->neuves
- Les facteurs dépendants sont la taille (134 ou 24 cellules par paquet) et la capacité normale.
- Une cellule pèse en moyenne 75g.

En supposant que 60% des cellules du stock de 58t puissent être réutilisées, le projet apporte une valeur positive.

Aspects écologiques :

Les revenus générés peuvent financer en partie la logistique et le traitement des 40% non réutilisées.

- Il s'agit d'une option d'étude de la plausibilité de l'utilisation d'une partie des fonds pour financer la prise en charge finale des cellules remises à neuf à leur fin de vie finale.
- Une opinion concluante ici ne dépendra que de la qualité du mélange total des batteries.
- Encore faut-il trouver une option de gestion en fin de vie une fois que ces cellules sont complètement mortes!



Des questions sur les batteries Lithium ?

PARLONS DES ACCUS AU PLOMB!



PREVENT



PROBLÈMES DE POLLUTION PAR LES ACCUS AU PLOMB

- L'industrie la plus polluante au monde selon « Pure Earth »... conduit à 800 millions d'enfants souffrant d'empoisonnement au plomb dans le monde. Vous ne voulez pas que vos batteries contribuent à cette condamnation à mort pour les travailleurs et la communauté locale si elle finit entre de mauvaises mains.
- Nous savons que la plupart des recycleurs ne seront pas en mesure de s'engager directement dans le recyclage de ce type de batteries, car une installation de four rotatif respectueuse de l'environnement coûte plus de 4 millions d'euros.
- Si vous avez un partenaire en aval, vous devez vous assurer qu'il ne se livre pas à des fautes professionnelles. Il ne s'agit pas simplement de vendre au plus offrant, car sur les marchés non réglementés, le plus offrant pourrait être extrêmement polluant.
- Les règles du devoir de diligence devraient être la règle!



pureearth.org

NOUS SAVONS COMMENT IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIES. MAINTENANT, PAR CATÉGORIES PRINCIPALES

- Les accus au plomb peuvent être correctement conditionnés et envoyés à des fonderies de plomb répondant aux exigences internationales.
- Vous devez accomplir un devoir de diligence pour vous assurer que tout preneur de ces accus répond à ces normes.
- Le transporteur, l'expéditeur et le destinataire final doivent être vérifiés.
- Si vous n'avez pas ces installations dans votre pays, vous devrez peut-être les stocker en toute sécurité et rechercher des options d'exportation ou développer un processus conforme aux principes EH&S, mais nous avons déjà dit que c'est dispendieux!
- Nous nous efforcerons tous d'éviter cela.



QUEL EST LE PROCESSUS? QUE PEUT-ON FAIRE AVEC LES FRACTIONS DE BATTERIES AU PLOMB ?



Les batteries au plomb sont broyées en morceaux, la batterie cassée est ensuite placée dans une cuve. Le plomb et les matériaux lourds tombent au fond et le plastique flotte. Les morceaux de polypropylène sont ensuite balayés et séparés du plomb et des métaux lourds. Chacun des matériaux va ensuite dans son « flux » de recyclage séparé.

Les morceaux de polypropylène en plastique sont lavés puis fondus à l'état liquide. Lorsque le liquide durcit, le plastique est ensuite transformé en granulés de plastique plus petits et le cycle redémarre car ces granulés sont ensuite utilisés pour la fabrication d'autres boîtiers de batterie.

Les parties en plomb de la batterie sont fondues pour séparer les impuretés des lingots. Les impuretés sont emportées tandis que les lingots sont renvoyés pour la fabrication de nouvelles batteries.

L'acide sulfurique est le dernier matériau à traiter lors du recyclage des batteries au plomb. Tout d'abord, vous pouvez neutraliser l'acide avec un composé industriel similaire au bicarbonate de soude, et cette neutralisation transformera l'acide en eau.

L'eau est ensuite testée et traitée par une usine de traitement de l'eau pour s'assurer qu'elle répond aux normes d'eau propre. Problème: le plomb?

La deuxième façon de recycler l'acide sulfurique est de convertir l'acide en sulfate de sodium en utilisant de la soude caustique. Le sulfate de sodium est une poudre inodore qui est utilisée dans la fabrication de détergents et de textiles mais aussi pour produire des engrais.

PROCÉDÉ DE RECYCLAGE DES ACCUS AU PLOMB - LINGOTS

Le processus consiste à fondre et à réduire les composés de plomb en métal, puis à raffiner ce métal pour de nouvelles applications, comme les batteries.

Contrairement à d'autres produits recyclés, la qualité du plomb n'est pas diminuée par la fusion secondaire et est de la même qualité élevée que le plomb provenant de la fusion primaire.



COMMENT S'ACQUITTER DE VOTRE DEVOIR DE DILIGENCE ENVERS VOS OPÉRATEURS EN AVAL ?



Points de contrôle:

Vérification des permis (transport, entreposage, traitement)

Capacité d'accepter un volume supplémentaire

Outils de mesure (étalonnage de moyens de pesée)

Preuve de destruction (documents)

Pratiques de stockage avant le traitement

Transformation: % de recyclage, % de résidus

Nature des déchets résiduels, niveau de contamination, destination (vendeurs en aval approuvés par les autorités, procédures de manutention et de destruction / élimination sûres?)

Émissions : gazeuses/aqueuses : Preuve de surveillance et de conformité

COMMENT S'ACQUITTER DU DEVOIR DE DILIGENCE DE VOS OPÉRATEURS EN AVAL ?



- Les cheminées ont des dispositifs de surveillance avec entretien?
- Dispositifs de réduction des émissions, description et entretien ?
- EPI utilisés par les employés (protection respiratoire, gants, protection contre la chaleur / brûlures)?
- Aspect de surveillance de la santé (se soucient-ils des individus?)
- Méthodes de stockage des produits et des résidus
- Plan d'urgence (accident, incendie, explosions, rejets) ?
- Communications avec les communautés environnantes? Plan d'urgence?
- Étude d'impact sur l'environnement - Présence d'aquifère dans la région, réserves animales, territoires agricoles?
- Ont-ils un processus de gestion des changements? (Études HAZOP)

COMMENT FAIRE FACE AUX BATTERIES AU PLOMB-ACIDE ENDOMMAGÉES ?

- Les piles et tout autre type de déchets susceptibles d'apporter des produits chimiques à l'environnement doivent être manipulés avec précaution.
- Le contact avec l'acide de la batterie peut provoquer des brûlures chimiques. L'acide sulfurique (électrolyte) dans les batteries est très corrosif. .. il peut endommager les vêtements, irriter la peau et causer de la corrosion métallique s'il n'est pas nettoyé.
- Ces types de brûlures peuvent ne pas apparaître tout de suite. Cela peut prendre plusieurs minutes ou quelques heures pour que les symptômes commencent à apparaître.
- Pratiquez toujours une bonne hygiène et lavez-vous les mains après avoir manipulé une batterie et avant de manger. Si vous manipulez les plaques de plomb dans une batterie et que vous ne vous lavez pas les mains correctement, vous pourriez être exposé au plomb.



- Tenir loin de la bouche et des yeux.
- Assurez-vous d'avoir des gants en caoutchouc non perforés adéquats lorsque vous manipulez des piles présentant des signes de fuite.
- Lavez les gants avec de l'eau et évitez les projections sur les autres.
- La douche de sécurité est toujours une bonne chose à avoir (ou une source d'eau abondante) en cas de projection d'acide.

PROTÉGER VOS EMPLOYÉS

- Les piles et tout autre type de déchets susceptibles d'apporter des produits chimiques à l'environnement doivent être manipulés avec précaution.



L'équipement de protection individuelle (EPI) standard suggéré comprend :

Gants et tablier (résistant à la perforation et aux acides)

Lunettes de sécurité intégrées (avec protection latérale)

Chaussures de sécurité (résistantes aux acides)

Vêtements d'entreprise

Casque de sécurité si des mouvements de piles se produisent au-dessus de la hauteur des employés sur le lieu de travail.

GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE

L'entreprise doit établir des plans pour faire face à ces situations d'urgence typiques:

Pulvérisation d'acide ou contact avec des parties du corps

Gestion des fuites.

Neutralisation avec du bicarbonate de sodium.

La soude caustique est risquée, la production de chaleur, mais aussi le risque pour la manipulation. De préférence le bicarbonate de sodium.

Avec entraînement et exercices.



Prudence!

Portez des gants approuvés lorsque vous touchez l'électrolyte. En matière d'exposition à la peau, rincer immédiatement avec de l'eau pendant 15 à 30 minutes.

En cas d'exposition oculaire, rincer avec de l'eau pendant 15 minutes et consulter immédiatement un médecin.

MANUTENTION, ENTREPOSAGE ET EXPÉDITION

- Ne stockez pas de batteries au plomb sur des palettes / risque de tomber et de se renverser.
- Utilisez des contenants sains, refermables et non endommagés ou fuyants
- Étiquetez les contenants selon les exigences locales.
- Utilisez des contenants en plastique scellés, évitez le stockage à l'extérieur sous la pluie.
- Zone couverte. Protégez des intempéries et des dommages physiques.
- Gardez les contenants scellés ou toujours fermés.





Questions sur les accus au plomb?

PARLONS DES BATTERIES PORTABLES



OPTIONS DE GESTION POUR LES PILES À SIMPLE USAGE DE TYPE ALCALINE. DES QUESTIONS?



Puis-je jeter tout cela dans un seau / boîte sans m'en soucier? Alcalines, pas de problème.

Doivent-ils être complètement déchargées? Non, mais de toute façon généralement des fûts en plastique, des « big bags », des cages en plastique, des fûts en métal avec poches en plastique.

Puis-je envoyer à l'international ? Oui, nous avons une liste des sites proposés à la fin.

Quelles sont les principales séparations que je devrais viser? L'acier et la masse noire si les piles entières ne sont pas envoyées à la production de fonte.

NOUS SAVONS COMMENT IDENTIFIER DIFFÉRENTS TYPES DE BATTERIES. MAINTENANT, PAR CATÉGORIES PRINCIPALES



Piles bouton et piles alcalines à usage unique :

Où peuvent-elles être envoyées ?

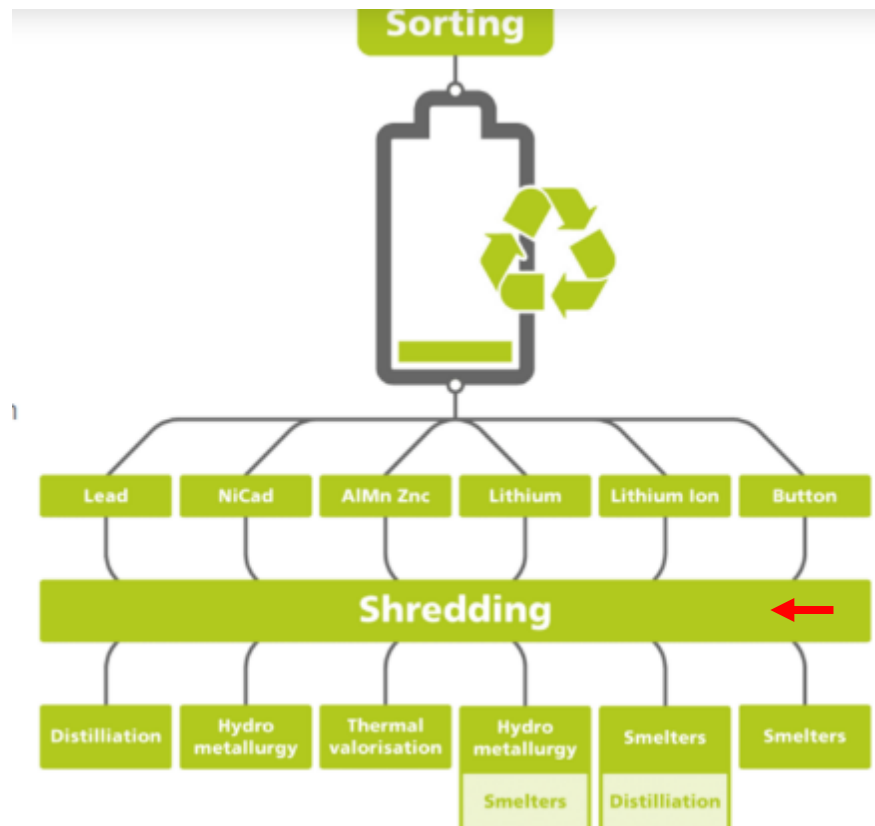
Les piles bouton et alcalines peuvent passer par un processus thermique. Un problème est la présence potentielle de mercure. Le système doit être en mesure de récupérer toutes les émissions de celui-ci.

Le traitement de la pyrolyse ou la production de fonte peuvent être utilisés (dans des conditions spéciales)

Vous pouvez également déchiqueter pour extraire les métaux de la masse noire. Et envoyer la masse noire dans un processus de récupération des métaux.

PROCESSUS DE DÉCHIQUETAGE DES PILES ALCALINES - FAITS

- Procédé mécanique pour broyer les batteries en trois produits différents; une fraction papier/plastique, une fraction acier et un concentré zinc-manganèse.
- Le concentré de zinc manganèse peut être utilisé comme micronutriment dans les engrais pour améliorer la fertilité du sol! Mais cela doit être géré avec les producteurs d'engrais pour avoir la bonne recette.



- Généralement, le papier et le plastique peuvent être utilisés pour la récupération d'énergie.
- Les métaux peuvent être envoyés aux fonderies pour transformation.
- Le manganèse de zinc peut être traité pour la récupération du zinc.
- Le déchiquetage doit être effectué dans une atmosphère contrôlée fermée:
- Poudre fine noire libérée
- Odeur d'ammoniac forte et irritante libérée.
- Système de détection d'incendie avec rejets d'azote ou d'eau en cas d'étincelle pour les grandes unités

Un broyeur coûte environ 1,8 million d'euros pour le traitement des alcalines/ ZnC avec une capacité de traitement de 2 500 kg /

h.

DÉCHIQUETAGE – PILES ALCALINES - PLUS DE FAITS



Le moyen général de nettoyer le flux d'air émis par le processus et chargé de particules de poussière est le système de filtres à manches, permettant une surface de contact élevée pour permettre la capture des particules de poussière et une vitesse et un débit d'air élevés.

L'air extrait du processus de broyage, après élimination des particules, peut être lavé dans un système d'épuration ou passé à travers un lit de charbon qui saturera avec le temps.

Après broyage, il existe généralement un système de séparation magnétique qui permettra d'éliminer toutes les fractions ferreuses, environ 16% de la masse, pour les envoyer au recyclage et généralement les vendre sur le marché de la ferraille.

Certains métaux non ferreux peuvent également être éliminés par séparation électromagnétique et représentent environ 5% de la masse.

DÉCHIQUETAGE – PILES ALCALINES

Grâce à des tables de vibration et / ou des tamis, les plastiques et les fractions de papier, qui représentent environ 2% de la masse, seront séparés de la masse noire et envoyés à la récupération d'énergie, la meilleure pratique, ou mis en décharge.

Enfin, la masse noire doit trouver un processeur final. La masse noire est composée principalement de zinc, de manganèse et de carbone qui sont mélangés, et elle représente environ 65% de la masse de la batterie.

DES MOYENS INNOVANTS POUR LE RECYCLAGE DES PILES ALCALINES - DE BONNES OPTIONS?



- La matière noire peut être utilisée pour la production d'engrais.
- Acheté à prix positif par certaines sociétés:
- <http://cameronmicronutrients.com/index.html>
 - <https://www.tracegrow.com/>
 - <https://envirostream.com.au/>
- Des batteries entières non traitées peuvent être utilisées pour la production de fonte dans des conditions spécifiques.
- Procédé BAT'RING, développé par ECO'RING, qui génère des plaquettes de frein, des disques et des pièces de moteur en fonte pour des entreprises telles que SCANIA, VOLVO et DAIMLER.
- Fait en France par FIDAY Gestion.
<http://www.fidaygestion.com/>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=P21qe9y-PKU>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=iJsKWz89QqE>

SINON DANS L'UE, PYROMÉTALLURGIE

Dans le four WELZ où des piles alcalines entières peuvent également être alimentées avec ou sans étape de pré-broyage dans un four de fusion par pyrolyse à 700 °C.

Le mercure est volatilisé et récupéré par condensation.

La séparation des métaux est réalisée dans un four à induction par une réaction d'oxydation-réduction à 1500 °C.

Le fer et le manganèse restent sous forme liquide.

La température élevée provoque la combinaison du manganèse avec les composants de fer restants, produisant du ferromanganèse.

La chaleur dans le four vaporise les matières organiques, le potassium, le carbone et le zinc.

Le zinc est contenu dans les cendres volantes.

On en extrait une fraction ferreuse et une fraction non ferreuse qui sont recyclées, ainsi qu'un laitier utilisé pour la production de fibre de verre ou d'agrégats routiers.

OU QU'EN EST-IL DE L'HYDROMÉTALLURGIE?

- La masse noire est soumise à la lixiviation qui est un procédé visant à extraire un soluté d'un solide à l'aide d'un solvant approprié et généralement par traitement physico-chimique acide, pour séparer les éléments.
- Les acides couramment utilisés comprennent l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique ou les acides organiques.
- Les métaux peuvent être séparés les uns des autres par :
 - modification du pH de la solution,
 - l'ajout d'agents de réaction pour précipiter les sels métalliques,
 - électrolyse
 - et les étapes d'extraction liquide-liquide

Les réactions les plus probables pour le manganèse et le zinc dissous avec de l'acide sulfurique sont les suivantes:



Lorsque les batteries sont déchargées, il y a aussi présence de Mn_3O_4 , ce qui entraînera également une possibilité de réaction supplémentaire.



Il n'y a pas qu'un seul procédé hydrométallurgique défini utilisé, mais de nombreux processus possibles avec des variations en fonction des décisions des équipes d'ingénierie locales

ZNSO₄ -colorant >, engrais, textiles synthétiques, médicaments, aliments pour animaux, traitement des métaux

MNSO₄-> Par électrolyse, obtenez MnO₂ -> de nouvelles batteries

COMMENT FAIRE FACE AUX PILES ALCALINES ENDOMMAGÉES? QU'EN EST-IL ?



Utilisez des gants pour les manipuler.

Si les piles ont une poudre blanche ou de couleur rouille sur les bornes, manipulez-les avec des gants en latex ou en nitrile, car cette poudre humide peut brûler votre peau.

Puis-je les mettre avec toutes les autres piles? Oui

Dois-je les isoler? Non, elles seront déchiquetées de toute façon.

Dois-je les décharger? Pas forcément.

Que se passe-t-il si je le touche? Brûlure chimique comme la soude caustique. Peau rouge. Irritation.

Que faut-il avoir à portée de main pour éviter les problèmes? Des stations de lavage oculaire au cas où vous en mettriez dans les yeux, des gants comme mentionné ci-dessus et un lavabo pour se laver les mains.

ET POUR CELLES QUI ONT DU NICKEL, DANS L'UE ?

Généralement ce sont des processus de haut niveau technologique.

- Les batteries nickel-cadmium sont d'abord séparées en composants métalliques et plastiques. Les métaux, tels que le fer, le nickel, le manganèse et le chrome, sont jetés dans un bain métallique à point de fusion essentiellement élevé pour se séparer des métaux à point de fusion inférieur comme le zinc et le cadmium. Une fois séparés, le zinc et le cadmium sont ensuite recyclés avec les plastiques pour être réutilisés pour de nouvelles batteries.
- Les batteries nickel métal hydrure sont retirées de leurs cellules. Les cellules passent par un processus de séchage pour éliminer l'humidité (l'électrolyte d'hydroxyde de potassium et H₂O) de la batterie. Pendant le processus de séchage, les cellules sont chauffées de manière contrôlée dans le temps et la température. Une fois complètement séchées, les cellules deviennent une matière première précieuse pour les fabricants d'acier inoxydable ou d'alliages.
-

COLLECTE ET MANUTENTION

- Les piles et tout autre type de déchets susceptibles d'apporter des produits chimiques à l'environnement doivent être manipulés avec précaution.
- Utilisez des palettes en bois pour garder les fûts et les batteries hors sol pendant le transport.
- 4 fûts par palette, film enveloppant ou attaché avec une bande en plastique.
- Batteries mixtes dans des fûts en plastique.
- Si seulement Lithium, sac de doublure de 200 µm pour fûts métalliques et vermiculite..



- Utilisez des contenants sains, refermables et non endommagés ou fuyants
- Étiquetez les contenants selon les exigences locales.
- Gardez les contenants scellés ou toujours fermés.
- Protéger des intempéries et des dommages physiques.



MEILLEURES PRATIQUES DE STOCKAGE

- Établir un plan d'entreposage avec identification des déchets dangereux et à risque.
- Partagez le plan d'entreposage avec les brigades d'incendie locales.
- Former le personnel aux procédures d'utilisation, de stockage et d'expédition sécuritaires des déchets de piles. Seules les personnes formées devraient avoir accès à la zone de stockage.



- Le stockage doit être dans une zone sécurisée avec un accès contrôlé.
- Le stock de déchets de piles et d'accumulateurs ne doit pas dépasser les limites locales
- Réutilisation des tambours. Si vous réutilisez des fûts contenant des matières dangereuses, ils doivent être nettoyés, séchés et décontaminés.
- Les fûts rouillés et endommagés ne doivent pas être utilisés.
- Si vous nettoyez les fûts sur place, gérez adéquatement les eaux usées. Celui-ci ne peut pas être versé dans un drain ou éliminé avec des déchets ordinaires. Vous devez stocker les déchets en toute sécurité et les faire enlever par des experts en environnement.



Des questions sur les batteries portables?

SUJETS GÉNÉRAUX - TRANSFERT



CONDITIONNEMENT POUR LE TRANSFERT



Vous pouvez utiliser des futs de 60 l, 120 l ou 220 l.

Pour le transport de distance, les 220 l sont les meilleurs.

Les fûts métalliques sont généralement de 200-220 l, classe II.

Pour le lithium, comme discuté, vous avez également besoin de vermiculite et d'un sac en plastique interne.

D'autres contenants sont possibles, voir conditions d'emballage ADR. Dépend de la capacité des batteries.

Pour le NiMH et l'alcalin (uniquement s'ils sont triés), le big bag est suffisant.

ASPECTS JURIDIQUES DU TRANSFERT

Le transfert des batteries doit suivre la procédure de contrôle basée sur la convention de Bâle

Le transport de déchets de piles vers une installation de recyclage, de traitement, d'élimination ou de gestion nécessite l'emballage, l'étiquetage et les manifestes de classification appropriés pour l'autorité de transport spécifique (aérien, maritime, ferroviaire, routier).

Les piles mélangées sont considérées comme des déchets dangereux.

Batteries triées, cela dépend du numéro EWC de la batterie (voir diapositive suivante).

Celles au lithium sont considérées comme non dangereuses mais doivent être expédiées selon des règles ADR strictes

Veuillez vous référer à: <https://unece.org/transportdangerous-goods/adr-2021-files>

L'ADR est l'Accord européen relatif au transport international des marchandises par route en relation avec les Recommandations des Nations Unies sur le transport des marchandises dangereuses. Ces règles sont une loi dans l'UE et devraient être respectées si des déchets sont transférés dans l'UE.

CODES EUROPÉENS DES DÉCHETS (EWC)

Avant tri : 20 01 33* Batteries mélangées
avec présence potentielle de déchets
dangereux

Après tri : Piles et accumulateurs

16 06 01* Plomb acide

16 06 02* Nickel-cadmium

16 06 03* piles contenant du mercure (Hg)

16 06 04 alcalines (autres que 16 06 03*)

16 06 05 autres piles et accumulateurs (y
compris niMH et lithium)

Remarque: d'autres sont en cours de
développement



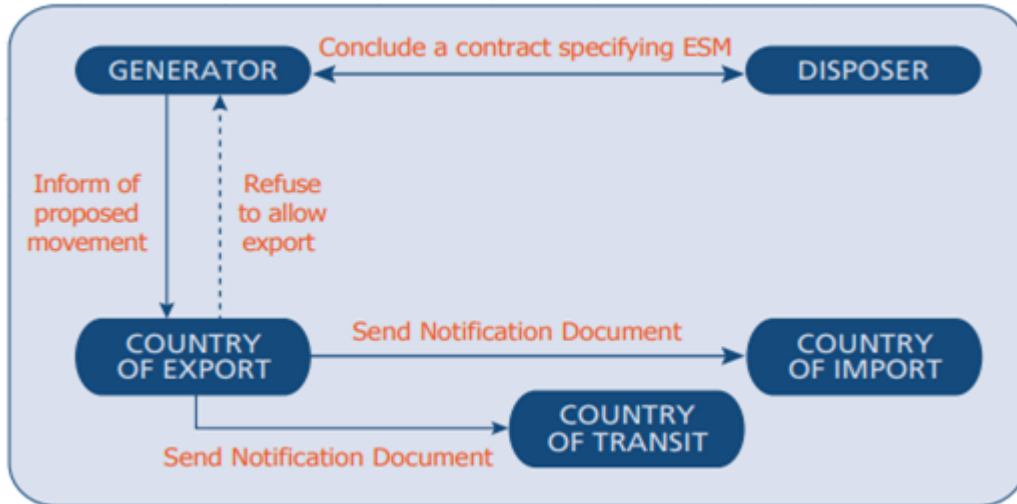
- Remarque: Les batteries peuvent également être classées selon les règles locales et les codes d'identification. Mais s'il est exporté vers l'UE, la connaissance et l'utilisation du CEE sont nécessaires pour la documentation de transfert associée aux procédures...

ANNEXE VII POUR LES DÉCHETS NON DANGEREUX

- Pour les EWC inscrits sur la liste verte – déchets non dangereux
- Batteries au lithium non dangereuses selon le code 16 06 05.
- Voir le formulaire : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007R1379>

ASPECTS JURIDIQUES DU TRANSFERT

• Stage 1: Notification



- ✓ L'exportateur informe officiellement l'éliminateur de l'expédition prévue
- ✓ Un contrat contraignant selon le MES entre l'exportateur et l'éliminateur doit être conclu
- ✓ L'exportateur est ensuite chargé d'informer les autorités du pays producteur de déchets du transfert envisagé.
- ✓ Les autorités peuvent approuver ou ignorer la demande conformément aux lois nationales et aux obligations internationales contraignantes

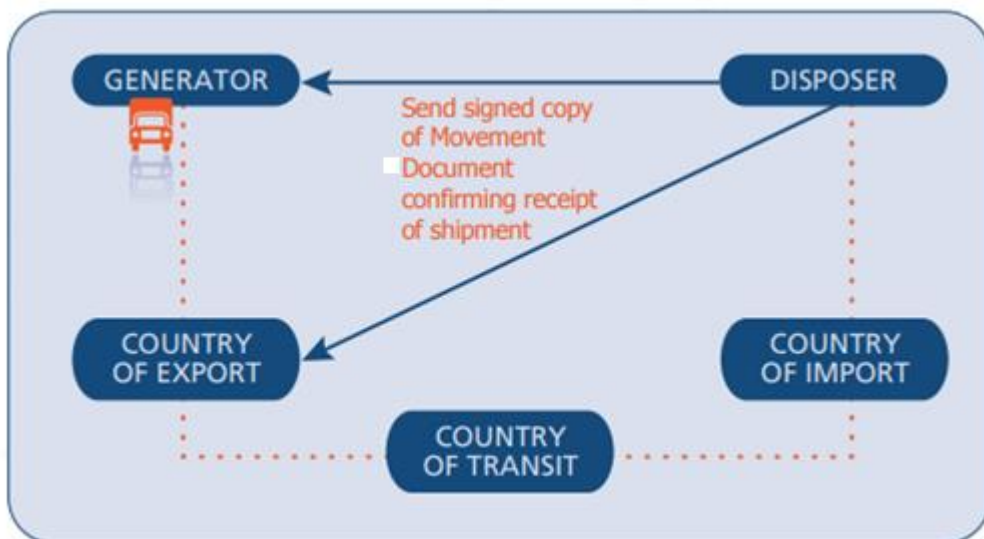
• Stage 2: Consentement



- ✓ Les autorités du pays exportateur délivrent un document après avoir vérifié que l'éliminateur est engagé et compétent pour recevoir l'envoi
- ✓ Les informations contenues dans le document comprennent: type de déchet, transporteur, exportateur, importateur

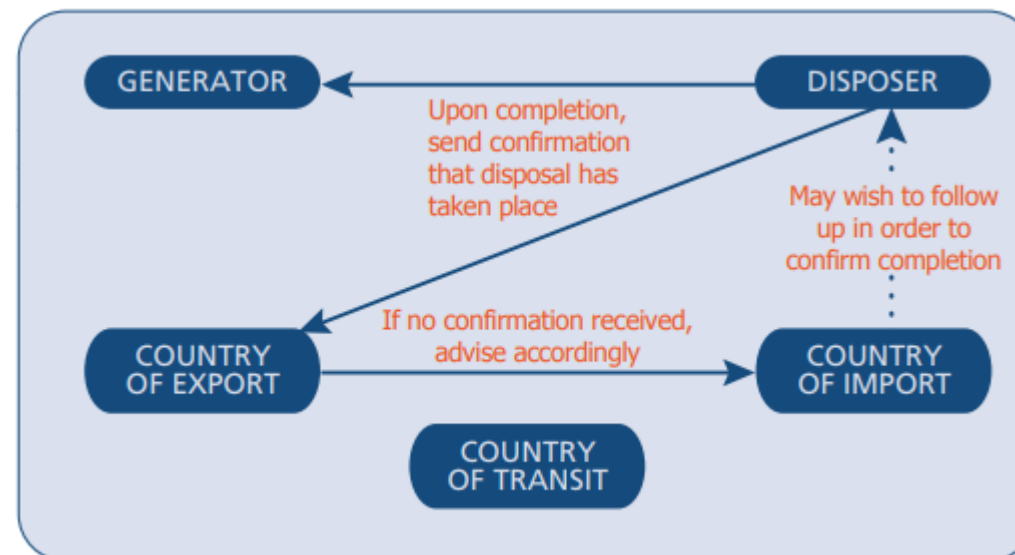
ASPECTS JURIDIQUES DU TRANSFERT

- Stage 3: Mouvements transfrontaliers



- ✓ Le document délivré doit voyager avec l'envoi en tout temps jusqu'à ce que les déchets atteignent l'éliminateur.
- ✓ L'éliminateur a confirmé la réception des déchets en informant les autorités du pays exportateur
- ✓ Certains pays acceptent les copies du même document. Dans ce cas, les autorités des pays d'élimination envoient des copies du document.

- Stage 4: Confirmation de l'élimination



- ✓ À ce stade, l'élimination est terminée
- ✓ L'exportateur et les autorités exportatrices sont informés de l'élimination complète de l'envoi
- ✓ Dans le document de confirmation. Il y a lieu d'affirmer que l'élimination était conforme aux conditions contractuelles entre l'exportateur et l'éliminateur en ce qui concerne l'envoi.

ASPECTS JURIDIQUES DU TRANSFERT - LITHIUM



PREVENT

- Extraction ADR 2021. Pour info seulement.
- <https://unece.org/transportdangeous-goods/adr-2021-files>
- Classe 9 Matières et articles dangereux divers –
- Code de classification M4 Batterie Li-ion Étiquette 9A
-
- Mais il faut aussi vérifier les règles pour la mer - le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG): <https://www.imo.org/en/publications/Pages/IMDG%20Code.aspx>



UN No.	Name and description	Class	Classification code	Packing group	Labels	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packing instructions
3090	LITHIUM METAL BATTERIES (including lithium alloy batteries)	9	M4		9A	188 230 310 376 377 387 636	0	E0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906
3480	LITHIUM ION BATTERIES (including lithium ion polymer batteries)	9	M4		9A	188 230 310 348 376 377 387 636	0	E0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906

ASPECTS JURIDIQUES POUR LE TRANSFERT - LITHIUM

- <https://unece.org/transport/documents/2021/01/standards/adr-2021-volume-1>



Special provisions	188	Exceptions...
	230	Full regulations if...
	310	Prototypes
	360	Battery powered vehicles
	376	Damaged or defective lithium batteries
	377	Lithium batteries for disposal or recycling
	387	Hybrid batteries special provision 188
	636	Used batteries
	670	Lithium batteries in household appliances

Special Provision 377

Lithium ion and lithium metal cells and batteries and equipment containing such cells and batteries carried for disposal or recycling, either packed together with or packed without non-lithium batteries, may be packaged in accordance with packing instruction P909 of 4.1.4.1.

These cells and batteries are not subject to the provisions of 2.2.9.1.7 [a] to [g].

Packages shall be marked "LITHIUM BATTERIES FOR DISPOSAL" or "LITHIUM BATTERIES FOR RECYCLING".

Identified damaged or defective batteries shall be carried in accordance with special provision 376.

P903	PACKING INSTRUCTION	P903
This instruction applies to UN Nos. 3090 , 3091, 3480 and 3481.		
For the purpose of this packing instruction, “equipment” means apparatus for which the lithium cells or batteries will provide electrical power for its operation. The following packagings are authorized provided that the general provisions of 4.1.1 and 4.1.3 are met:		
P908	PACKING INSTRUCTION	P908
This instruction applies to damaged or defective lithium ion cells and batteries and damaged or defective lithium metal cells and batteries, including those contained in equipment, of UN Nos. 3090, 3091, 3480 and 3481.		
P909	PACKING INSTRUCTION	P909
This instruction applies to UN Nos. 3090, 3091, 3480 and 3481 carried for disposal or recycling, either packed together with or packed without non-lithium batteries.		
P910	PACKING INSTRUCTION	P910
This instruction applies to UN Nos. 3090, 3091, 3480 and 3481 production runs consisting of not more than 100 cells or batteries and to pre-production prototypes of cells or batteries when these prototypes are carried for testing.		
P911	PACKING INSTRUCTION	P911
This instruction applies to damaged or defective cells and batteries of UN Nos. 3090, 3091, 3480 and 3481 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 under normal conditions of carriage.		
LP903	PACKING INSTRUCTION	LP903
This instruction applies to UN Nos. 3090, 3091, 3480 and 3481.		

Page 135

Instructions d’emballage disponibles dans ADR 2021 Volume 2.

https://unece.org/sites/default/files/2021-01/ADR2021_Vol2e.pdf

Page 139

page 140

Spécifications techniques des conteneurs et aspects / informations d’emballage.

Page 141

Page 142

S’il vous plaît, discutez avec le récepteur final pour plus de détails.

Page 156, etc...

RÉFÉRENCES DES INSTALLATIONS DE RECYCLAGE DE L'UE



- France

Erasteel : alkaline

Eurodieuze : alkaline, Li

Fiday Gestion : alkaline

Metal Blanc : Lead

Recupyl: Li

SNAM : Li, NiCd, NiMH

- Italy

Seval : alkaline, Li

- Germany

Accurec : Li, NiCd, NiMH

Promesa : Li

Redux : alkaline, Li

- Belgium

Revatech : alkaline

Umicore: Li

Campine Recycling: Lead

- Spain

Envirobat : alkaline

Exide: Lead

Metalurgica de Medina SA : Lead

Recobat: Lead

Recypilas : alkaline, Hg cells

- Finland

Akkuser : alkaline, Li

- Poland

• ENERIS Recupyl Sp. z o.o: alkaline

- Switzerland

Batrec : alkaline, Hg cells

PREVENT Waste Alliance E-Waste Working Group



PREVENT
Waste Alliance

www.prevent-waste.net
contact@prevent-waste.net