

DOCUMENT INTERNE : NOTE TECHNIQUE

BATTERIES LI-ION : REGLEMENTATION



SOMMAIRE

Tables des illustrations	3
Table des figures.....	3
Table des tableaux.....	3
1. Contexte	4
2. Mise sur le marché : cadre réglementaire européen et français	4
2.1 Cadre européen	4
2.2 Cadre français	5
2.2.1 Textes réglementaires	5
2.2.2 Obligations du producteur	6
3. Utilisation des batteries : cadre réglementaire européen et français	7
3.1 Stockage de batteries neuves : rubriques ICPE applicables	7
3.2 Recharge des batteries	8
3.3 Maintenance : habilitation électrique [3].....	11
4. Transport	13
4.1 Transport de batteries neuves	16
4.2 Transport de véhicules mus par des batteries	16
4.3 Transport de batteries neuves installées dans des engins de transport.....	16
4.4 Transport de batteries endommagées seules	17
4.5 Transport en vue de l'élimination ou du recyclage de batteries.....	18
4.6 Transport de batteries au lithium installées dans des machines endommagées ou défectueuses	19
5. Fin de vie.....	19
5.1 Nomenclature liée aux déchets des batteries Li-ion	19
5.2 Obligations du producteur	20
5.3 Système individuel (SI)	20
5.4 Gestion par l'utilisateur	21
5.5 Stockage des batteries en fin de vie	21
5.6 Filières de traitement	22
ANNEXE I : Code ADR.....	24
ANNEXE II : Procédés de recyclage de batteries Lithium [6].....	26
BIBLIOGRAPHIE (Hors textes réglementaires).....	27



Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Logigramme d'identification de statut de producteur P&A [2].....	7
Figure 2 : Rubrique 2930 de la nomenclature ICPE.....	8
Figure 6 : Procédé de pyrométallurgie	26
Figure 7 : procédé d'hydrométallurgie.....	26

Table des tableaux

Tableau 1 : Classement des P&A au lithium selon ADR (source ADR 2017).....	14
Tableau 2: Classification déchets piles et accumulateurs [5].....	20
Tableau 3 : Principaux opérateurs français de traitement d'accumulateurs au Lithium [5].....	23
Tableau 4: Principaux acteurs industriels internationaux positionnés dans le secteur du recyclage des P&A	23

Note : cette version prend en compte les évolutions réglementaires notamment la publication du décret n°2019-1096 modifiant la nomenclature des Installations classées pour la Protection de l'environnement, le code ADR 2019 et la Loi n° 2020-105 du 10 février relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.



1. Contexte

Un groupe de travail réunissant les professions chariots et nacelles, fabricants de batteries et constructeurs d'engins de TP a vu le jour en mai 2018. L'objectif étant d'être force de proposition auprès des autorités publiques sur les volets réglementaires et normatifs sur les batteries Li-ion.

Le secteur de la manutention a donné le premier coup d'envoi de l'électrification des engins mobiles non routiers notamment sur les chariots de magasinage (environ 100% électrique), puis en passant à l'électrification des chariots industriels et des nacelles. On estime aujourd'hui qu'environ 50% des engins de manutention mis sur le marché sont à motorisation électrique. La grande majorité de ces engins électriques actuellement mis sur le marché utilise la technologie Plomb-acide. Cependant, depuis quelques années, au vu du développement des batteries lithium beaucoup plus performantes que les batteries au Plomb, plusieurs constructeurs commencent à proposer ou réfléchir à l'utilisation de cette technologie pour leurs engins électriques. De même, le secteur du BTP commence à se pencher sur le sujet de l'électrification des engins avec la technologie batterie lithium.

Les enjeux de sécurité de ces batteries, la réglementation, les dispositions pour un atelier de charge pour les batteries au lithium, le recyclage et le transport sont les principales préoccupations des constructeurs dont les clients restent sceptiques pour passer le cap vers cette nouvelle technologie.

Ce document a pour objet de recenser les textes réglementaires applicables aux batteries Li-ion, indépendamment de l'engin qui la contient. Il est organisé suivant le cycle de vie de la batterie sans prendre en compte l'aspect conception.

2. Mise sur le marché : cadre réglementaire européen et français

Les textes réglementaires et les obligations des producteurs actuels régissant la gestion des piles, accumulateurs et assemblages en batteries industriels sont les mêmes qu'elle que soit la composition de piles, accumulateurs et assemblage de batteries (Pb-acide, NMH, Li [ion, polymère]).

2.1 Cadre européen

Directive 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs ainsi qu'aux déchets de piles et d'accumulateurs

- Champ d'application : **tous les types de piles et accumulateurs**, quels que soient leur forme, leur volume, leur poids, **leurs matériaux constitutifs ou leur utilisation**, exceptés les piles et accumulateurs destinés à aller dans l'espace et ceux destinés aux équipements à des fins spécifiquement militaires
- Classification des piles et accumulateurs : 3 catégories définies, ce sont les piles et accumulateurs portables, automobiles et **industriels**
- Définitions
 - « Piles ou accumulateurs industriels » : toute pile ou accumulateur conçu à des **fins exclusivement industrielles ou professionnelles** ou utilisé dans tout **type de véhicule électrique**.



- Mise sur le marché : fourniture ou mise à disposition à des tiers de piles et accumulateurs sur le territoire douanier de l'Union Européenne, à titre onéreux ou gratuit, y compris l'importation sur le territoire de l'Union Européenne.
- Objet de la directive : établir les règles applicables à la mise sur le marché des piles et accumulateurs, les règles spécifiques pour la collecte, le traitement, le recyclage et l'élimination des déchets de piles et d'accumulateurs, afin d'améliorer la performance environnementale des piles et accumulateurs ainsi que celle des activités des opérateurs économiques intervenant tout au long de leur cycle de vie.

Note : La révision de cette directive est prévue pour 2020.

2.2 Cadre français

2.2.1 Textes réglementaires

- ✚ (1) **Décret n°2009-1139 du 22 septembre 2009 relatif à la mise sur le marché des piles et accumulateurs et à l'élimination des déchets de piles et accumulateurs**
- ✚ (2) **Code de l'environnement : articles R. 543-124, R. 543-125, R. 543-126 et R. 543-127**
- ✚ (3) **Décret n°2012-617 du 2 mai 2012 relatif à la gestion des déchets de piles et accumulateurs et d'équipements électriques et électroniques [Modifie certaines dispositions des articles cités ci-haut]**

Ces textes transposent la directive cadre européenne 2006/66/CE et la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du conseil du 27 janvier 2003 relative aux Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques pour le texte (3).

- Définitions :
 - Assemblages en batteries : toute série de piles ou d'accumulateurs interconnectés ou enfermés dans un boîtier pour former une seule et même entité complète que l'utilisateur final n'est pas censé démanteler ou ouvrir
 - Producteur : toute personne située sur le territoire national qui, quelle que soit la technique de vente utilisée, y compris par communication à distance, **met des piles ou des accumulateurs sur le marché pour la première fois sur le territoire national à titre professionnel**, y compris ceux qui **sont intégrés dans des équipements électriques et électroniques ou dans des véhicules** [la notion de revendeur a été retirée par le texte (3)]
 - Distributeur : toute personne qui, quelle que soit la technique de distribution utilisée, y compris par communication à distance, fournit à titre commercial des piles ou des accumulateurs à celui qui va les utiliser [il est considéré comme producteur (introduceur ou importateur) de P&A dans le cas où il distribue des P&A achetés hors France]



- Assembleur ou « packmaker » : opérateur situé en France qui **achète sur le marché français des cellules** ou les **importe afin de fabriquer des batteries et les commercialiser** en France. À ce titre, cet opérateur est considéré comme un metteur sur le marché (producteur) par la réglementation [1].
- Cellule : une batterie d'accumulateurs, ou plus communément une batterie, est un ensemble d'accumulateurs électriques reliés entre eux de façon à créer un générateur électrique de tension et de capacité désirée. Ces accumulateurs sont parfois appelés éléments de la batterie ou cellule. **Ces cellules lorsqu'elles sont commercialisées n'entrent pas dans le champ de la réglementation sur les P&A** [1].
- Responsabilité Élargie du Producteur : le texte (1) étend la responsabilité élargie des producteurs à tous les piles et accumulateurs mis sur le marché national destinés à y être vendus ou utilisés et en particulier les piles et accumulateurs industriels.

2.2.2 Obligations du producteur

- ✚ (1) *Arrêté du 18 novembre 2009 relatif à la procédure d'enregistrement et de déclaration au registre national pour les piles et les accumulateurs prévu à l'article R. 543-132 du code de l'environnement, modifié par l'arrêté du 6 août 2015*
- ✚ (2) *Code de l'environnement : R. 543-132*

Ces textes définissent les acteurs soumis aux exigences de déclaration au registre national Piles et Accumulateurs et la nature des informations à déclarer. Il s'agit notamment :

- enregistrement au registre national des producteurs SYDEREP¹ (en fonction du type d'acteur)
- déclaration annuelle : quantité mise sur le marché, et s'il a mis en place un système individuel de collecte et de traitement, les quantités collectées (ou fait collecter) et traitées (ou fait traiter) par type de traitement et par pays, les produits ou déchets issus du traitement.

La figure ci-dessous permet d'identifier son statut entre importateur, introducteur et fabricant, sachant que ces trois statuts sont considérés comme producteurs et les obligations listées ci-dessus s'appliquent.

¹ Système DEclaratif des filières REP

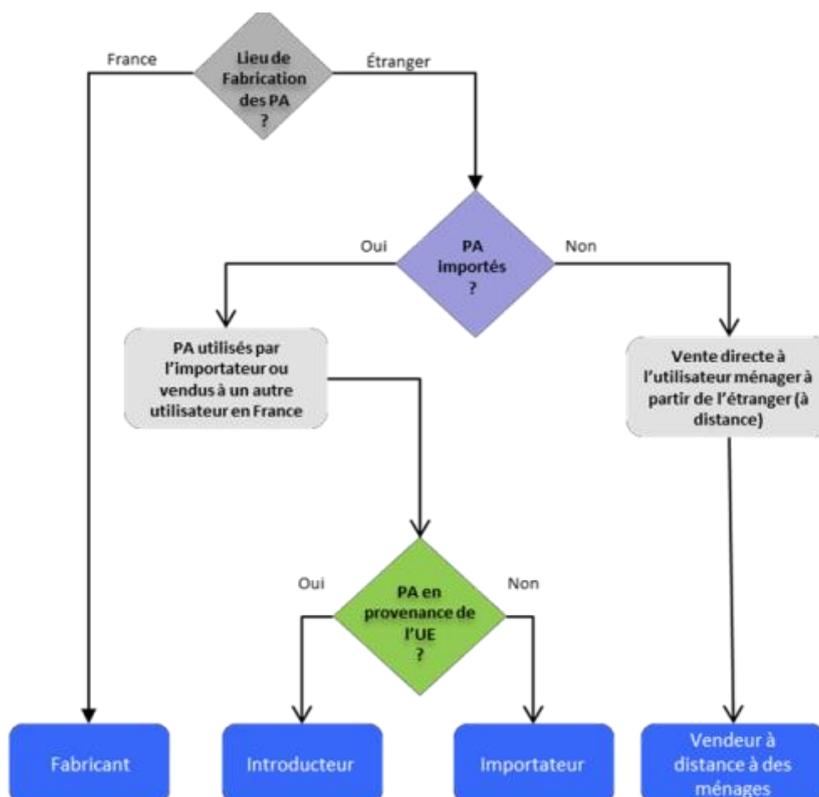


Figure 1 : Logigramme d'identification de statut de producteur P&A [2]

3. Utilisation des batteries : cadre réglementaire européen et français

Plusieurs rubriques ICPE pourraient s'appliquer aux batteries Li-ion en fonction de leur état (neuves, usagées, en recharge). Pour la rubrique ICPE relative aux ateliers de charge d'accumulateurs, les batteries au lithium ne sont pas exclues du champ d'application. En revanche, certaines questions se posent notamment sur le volet sécurité : quelles sont les mesures à prendre en cas de charges diffuses sur le site industriel par exemple pour des chariots ayant un chargeur embarqué ? Quelles sont les dispositions spécifiques pour la borne de charge ? Ces questions sont traitées dans le document sécurité.

3.1 Stockage de batteries neuves : rubriques ICPE applicables

- **ICPE rubrique 1510 entrepôts couverts** (stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des), à l'exclusion des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage de véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts frigorifiques.
- **ICPE rubrique 2930 ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteurs** : cette rubrique est utilisée pour les ateliers de maintenance d'engin



A priori, aucun constructeur n'est concerné par la première rubrique suite au questionnaire, il n'y a pas de stockage de grande quantité de batterie sur les sites.

2930	Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie. 1. Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur : a) La surface de l'atelier étant supérieure à 5 000 m ² b) La surface de l'atelier étant supérieure à 2 000 m ² , mais inférieure ou égale à 5000 m ² 2. Vernis, peinture, apprêt, (application, cuisson, séchage de) sur véhicules et engins à moteur : a) Si la quantité maximale de produits susceptible d'être utilisée est supérieure à 100 kg/j b) Si la quantité maximale de produits susceptible d'être utilisée est supérieure à 10 kg/j ou si la quantité annuelle de solvants contenus dans les produits susceptible d'être utilisée est supérieure à 0,5 t, sans que la quantité maximale de produits susceptible d'être utilisée dépasse 100 kg/j	A DC A DC	1 - 1 -	- 04.06.04 - 04.06.04
------	---	------------------------	----------------------	--

Figure 2 : Rubrique 2930 de la nomenclature ICPE

Note : Cette rubrique est en cours de révision.

3.2 Recharge des batteries

Décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Ce décret modifie la nomenclature de la rubrique 2925 « Accumulateurs électriques (ateliers de charge d') » en la subdivisant en deux sous-rubriques. Celle concernant les batteries au lithium (2925-2) est intitulée de la manière suivante :

- « Lorsque la charge ne produit pas d'hydrogène, la puissance maximale de courant utilisable pour cette opération² étant supérieure à 600 kW, à l'exception des infrastructures de recharge pour véhicules électriques ouvertes au public définies par le décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs ».
- Régime : Déclaration

Cette sous-rubrique n'est donc pas soumise à l'arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2925 « accumulateurs (ateliers de charge d') » pour les sites uniquement équipés de batteries Lithium. En outre les points ci-dessous sont à considérer :

- **Pour le calcul de puissance de déclaration** : la somme des puissances effectivement disponibles pour tous les ateliers de recharge, mais en distinguant les ateliers de charge au Pb de ceux au Li-ion, en cas de site mixte.
- **Sites mixtes Plomb et Li-ion dont le seuil de Plomb est atteint** : l'arrêté de mai 2000 ne s'applique que pour les batteries au Plomb. Pour les batteries Li-ion, la réglementation ICPE ne s'appliquant pas il faudrait juste avoir des bonnes pratiques à respecter pour éviter les accidents ou situations à risque.

Note 1 : EVOLIS a participé à la consultation lancée pour le projet de décret. En attendant qu'un arrêté de

² Puissance de charge délivrable cumulée de l'ensemble des infrastructures des ateliers



prescriptions générales soit publiée pour les batteries utilisées dans les engins mobiles non routiers, les sites industriels qui seront au-dessus du seuil de déclaration devront déposer un dossier auprès de leur DREAL.

Note 2 : Suite aux échanges avec la DGPR/ BRIEC³, pour la définition d'un atelier de charge, il faudrait se référer à celle de l'arrêté du 03/08/2018 (voir focus) « **partie de l'atelier de charge comprenant les véhicules en charge et leur premier organe de protection électrique permettant de couper leur charge** » en d'autres termes **un atelier de charge = au moins une borne de charge et un engin en charge**.

- ✚ **Arrêté du 16 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement**

Dans cet arrêté, une précision est donnée pour les salles de charge des batteries dans les entrepôts couverts avec une exemption de salle de charge pour les batteries ne produisant pas d'émanation de gaz, cf. point 17 annexe II.

- « La recharge de batteries est interdite hors des locaux de recharge en cas de risques liés à **des émanations de gaz**. En l'absence de tels risques, pour un stockage non automatisé, une zone de recharge peut être aménagée par cellule de stockage sous réserve d'être distante de **3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit** »
- « **Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone** »

Cependant des exigences de sécurité notamment relatives au risque incendie sont imposées dans ce texte.

Pour les installations non régies par les réglementations ci-dessus, il faudrait se référer aux exigences de sécurité de l'arrêté préfectoral et aux préconisations du constructeur pour la recharge des batteries, en plus de l'arrêté spécifique des salles de charges.

Note : Cet arrêté est en cours de révision, la partie qui est référencée dans ce document reste inchangée.

³ Direction Générale de la Prévention des Risques / Bureau des Risques des Industries de l'Energie et de la Chimie



FOCUS

- ✚ **Arrêté du 03 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux ateliers de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou m3 fonctionnant grâce à l'énergie électrique et soumis à déclaration sous la rubrique n°2925 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement**
- **Champ d'application** : installations de charge d'au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou M3 fonctionnant grâce à l'énergie électrique et soumises à déclaration sous la rubrique n°2925 (i.e. puissance maximum de courant continu utilisable pour l'opération de charge supérieure à 50 kW)
- **Définition d'une aire de charge** : partie de l'atelier de charge comprenant les véhicules en charge et leur premier organe de protection électrique permettant de couper leur charge.

Distinction des dispositions en fonction de la présence de locaux occupés ou non par des tiers en haut de l'atelier de charge

- Risque majeur identifié : incendie
- Parades de sécurité imposées :
 - Ensemble de la structure a minima R15
 - Dans le cas d'installation non surmontées de locaux occupés par des tiers : « l'exploitant peut mettre en place a) **une paroi interposée entre l'aire de charge et les tiers présentant une tenue au feu EI 60, ou REI 60 si la paroi constitue un mur porteur.** b) Ou **un système d'extinction automatique d'incendie associé à des parois interposées entre l'aire de charge et les tiers présentant une tenue au feu EI 30, ou REI 30 si la paroi constitue un mur porteur.** c) Ou **disposer d'un document justifiant que l'incendie simultané par effet domino de plusieurs véhicules, occasionné par un dysfonctionnement pendant l'opération de charge, est de probabilité d'occurrence au plus égale à 10⁻⁷ par an** ».
 - Dans le cas d'installations surmontées de locaux occupés par des tiers, plusieurs dispositions sont imposées pour les parois du bâtiment contenant l'atelier de charge, notamment, matériaux de classe A1 (M0-incombustibles), résistance mécanique des structures...
 - Limites de distances sont imposées par rapport aux autres équipements de l'installation (notamment les équipements pouvant contenir des substances inflammables)
- Précision sur la conception des bornes de charge des véhicules :
 - Bornes de charge **identifiables** (à travers une étiquette), **ancrées** et **protégées** contre les chocs mécaniques
 - **Aires de charges sont matérialisées** (exemple marquage au sol) et organisées de façon à faciliter l'intervention de personnel des services de secours
- Protection de l'installation de charge : **protection électrique au niveau de chaque aire de charge et protection électrique de second niveau permettant de couper un groupe de point de charge.**



3.3 Maintenance : habilitation électrique [3]

La maintenance des batteries, ou d'autres actions réalisées sur les batteries, quelle que soit leur nature, est considérée comme travaux sous tension (TST), si elle est réalisée sous tension ou au voisinage de pièces nues sous tension. Elle est donc régie par les décrets et arrêtés ci-dessous. La notion de voisinage, pour les engins électriques, est à considérer dès lors que la tension entre deux pièces nues en champ libre est supérieure à 60 volts. Elle est fixée réglementairement à **3m autour de la pièce nue**, et ramenée à **1m autour du véhicule ou de l'engin à condition qu'un balisage soit posé**.

Un guide de la profession est disponible sur les habilitations électriques – Chariots industriels et Nacelles, dernière version janvier 2018, également un guide INRS sur les habitations électriques pour engins est disponible (réf. ed 6313).

Décret n°2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage

Ce décret est entré en vigueur le 1^{er} juillet 2015 afin de permettre aux entreprises de se mettre en conformité. Il introduit dans le code de travail l'obligation d'habilitation des travailleurs par l'employeur pour les travaux sous tension (TST).

Suite à ce décret et pour permettre son application, des travaux normatifs ont abouti à la publication de normes françaises dont les références sont citées dans des arrêtés publiés dans le JORF :

- **Norme homologuée NF C 18-510** « Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – Prévention du risque électrique » en janvier 2012,
- **Norme homologuée NF C 18-550** « Opérations sur véhicules et engins à motorisation thermique, électrique ou hybride ayant une source d'énergie électrique embarquée – Prévention du risque électrique », août 2015. C'est cette norme qui nous intéresse pour la maintenance des engins électriques.

Cette norme définit l'habilitation comme étant la reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées. La figure ci-dessous est un récapitulatif des symboles d'habilitation en fonction de la nature de l'opération et de l'environnement électrique donnés par cette norme.



Système de classification des habilitations électriques				
1 ^{er} caractère	2 ^e caractère	3 ^e caractère	Dernière lettre	Attributs
B : basse tension et très basse tension (valeur nominale de tension inférieure à 1000 V en courant alternatif et 1500 V en courant continu)	0 : opérations d'ordre non électrique		L : opérations sur les véhicules ou engins à énergie électrique embarquée	Chargé de réparation Exécutant
	1 : exécutant de travaux d'ordre électrique 2 : chargé de travaux d'ordre électrique	T : travaux sous tension, (y compris nettoyage) V : travaux au voisinage		Dépannage remorquage Déconstruction Contrôle technique Crashtest et homologation Services de secours Opération batterie
	C : consignation électrique R : intervention E : essai ou expertise	X : opérations particulières liées aux métiers		Essai Expertise auto

Figure 3 : Système de classification des habilitations électriques (source guide INRS)

Également, pour les opérations sur batteries d'engins, la prise en compte de l'environnement électrique nécessite de connaître les caractéristiques suivantes : l'indice de protection des bornes des batteries et de la connectique des chargeurs ; la tension U (en volts), la capacité C (en ampères-heures AH).

Synoptique d'après la norme NF C 18-550

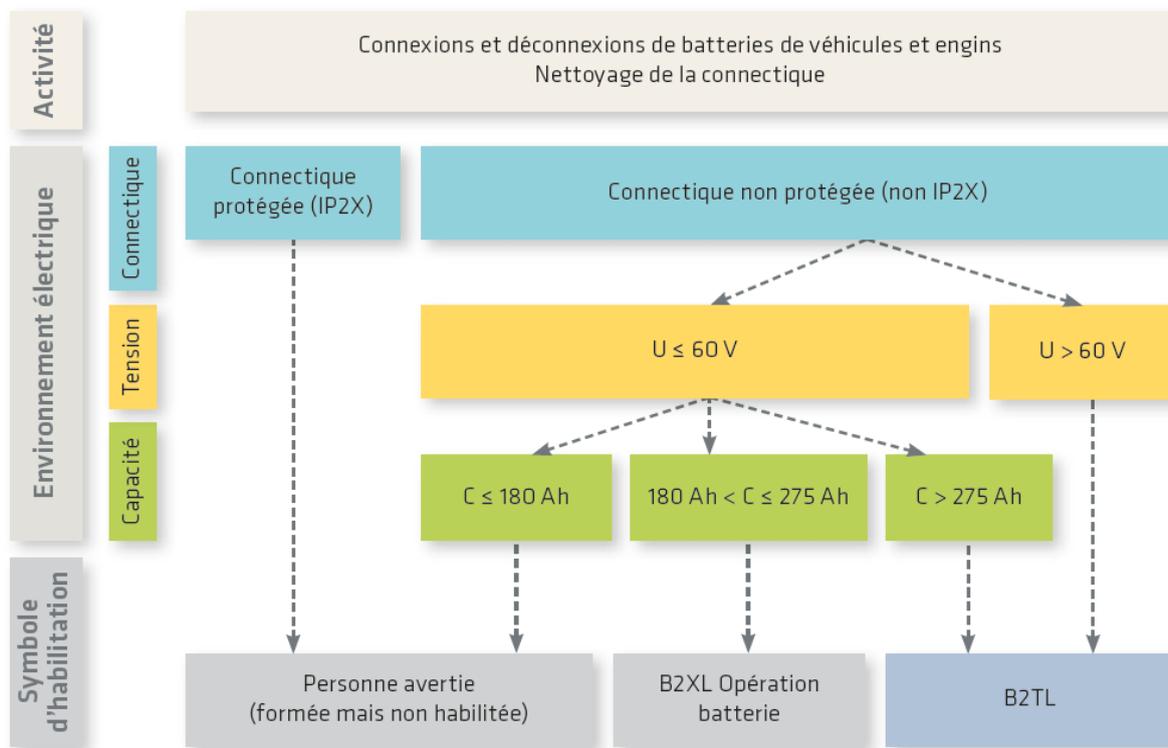


Figure 4 : Synoptique des habilitations électriques d'après la norme NF C 18-550 (source guide INRS)

Si l'environnement électrique n'expose pas l'opérateur à un contact avec des pièces nues sous tension, alors l'opérateur doit être formé et l'habilitation n'est pas nécessaire. En revanche, le choix du symbole



d'habilitation dépend de la tension aux bornes des batteries et de la capacité des batteries.

Décret n°2016-1318 du 5 octobre 2016 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage

Ce décret donne les prescriptions nécessaires pour l'agrément des organismes de formation chargés de dispenser des formations préalables à l'habilitation des travailleurs qui effectuent des travaux sous tension. Les employeurs disposent d'un délai maximal de deux ans à compter du 1^{er} janvier 2018 pour délivrer les habilitations à tous les travailleurs concernés par les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.

Code du travail articles R. 4544-4 et R. 4544-8

Ces articles obligent les employeurs à définir et mettre en œuvre des mesures de prévention afin de supprimer ou, à défaut, de réduire autant qu'il est possible le risque d'origine électrique lors des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage (art R. 4544-4), d'une part. D'autre part, pour la réalisation des travaux sous tension, l'employeur met en œuvre des mesures de prévention (compte tenu de l'évaluation des risques) qui comprennent notamment la définition des modes opératoires appropriés. A cet effet, la norme **NF C 18-505-2-1:2017 « Travaux sous tension sur les installations électriques basse tension – Mesures de prévention mises en œuvre Partie 2-1 : Prescriptions particulières pour les véhicules et engins à motorisation thermique, électrique et hybride »** a pour objet de définir les mesures particulières aux opérations sur les batteries d'accumulateur des véhicules/engins à motorisation thermique, électrique ou hybride. Elle doit être obligatoirement utilisée en complément de la partie générale **NF C 18-505-1:2017 « Travaux sous tension sur les installations électriques basse tension - Mesures de prévention mises en œuvre - Partie 1 : prescriptions générales »**.

4. Transport

Ce point devra être enrichi en fonction des mises à jour du code ADR.

Accord européen au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR), édition 2019

Une subdivision spécifique a été créée pour le transport des batteries au lithium dans la classe 9 (produits et objets dangereux divers) : «M4 – piles au lithium ». Les prescriptions pour le transport de piles et batteries au lithium sont essentiellement regroupées au **point 2.2.9.1.7**.

NOTE : Les informations de ce point sont données à titre indicatif, il faudrait se référer au responsable transport de matières dangereuses avant toutes évacuations de batteries au lithium.



Tableau 1 : Classement des P&A au lithium selon ADR (source ADR 2019)

N° ONU	Désignation et description	Classe	Code de classification	Instruction d'emballage	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limitées et exemptées		Instructions d'emballages	Restrictions en tunnels
3480	BATTERIES LITHIUM-ION (y compris batteries lithium-ion-polymère)	9 ⁴	M4	-	9A	188 230 310 348 376 377 387 636	0	E0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906	-
3481	BATTERIES LITHIUM-ION EN EQUIPEMENTS ou BATTERIES LITHIUM-ION, AVEC EQUIPEMENTS EMBALLES (y compris batteries lithium-ion-polymère)			-		188 230 310 348 360 376 377 387 670	0	E0		-
3090	BATTERIES LITHIUM-METAL (y compris batteries en alliage de lithium)			-		188 230 310 376 377 387 636	0	E0		-
3091	BATTERIES LITHIUM-METAL EN EQUIPEMENTS ou BATERRIES LITHIUM-METAL, AVEC EQUIPEMENTS EMBALLES (y compris batteries en alliage de lithium)			-		188 230 310 360 376 377 670	0	E0		-

⁴ Classe 9 : Matières et objets dangereux divers

Document à l'usage exclusif des adhérents EVOLIS



3536	BATTERIES AU LITHIUM INSTALLEES DANS LES ENGINs DE TRANSPORT batteries au lithium ionique ou batteries au lithium métal.		M4		9	389	0	EO		
3171	APPAREIL MÔ PAR ACCUMULATEURS ou VEHICULE MÔ PAR ACCUMULATEURS		M11 ⁵			388 666 667 669				

⁵ M11 : Autres matières et objets qui présentent un risque pendant le transport mais qui ne correspondent à la définition d'aucune autre classe



4.1 Transport de batteries neuves

Pour le transport de batteries neuves, les épreuves listées ci-dessous, conformément au *manuel de l'ONU Tests and Criteria, Part III, Section 38.3*, sont réalisées au préalable.

- Test 1 : simulation d'altitude (simulation d'une chute de pression durant le transport aérien)
- Test 2 : épreuve thermique (changements de température rapides et extrêmes)
- Test 3 : vibrations (simulation des vibrations durant le transport)
- Test 4 : choc (simulation de chocs possibles durant le transport)
- Test 5 : court-circuit externe (simulation d'un court-circuit externe)
- Test 6 : impact (détérioration mécanique)
- Test 7 : surcharge (afin de déterminer si la batterie peut supporter un état de surcharge)
- Test 8 : décharge forcée (résistance à une décharge profonde)

Les fabricants et distributeurs de batteries fabriquées après le 30 juin 2003 doivent **mettre à disposition le résumé du procès-verbal d'épreuve**. [2.2.9.1.7 g) de l'ADR 2019]

Les batteries doivent être transportées conformément aux dispositions applicables aux n° ONU **3090, 3091, 3480 et 3481**.

Pour le transport de batteries au lithium issues de séries de production composées d'au plus 100 batteries ou pour le transport de batteries installées dans des machines, les dispositions spéciales du point **667.a** s'appliquent. Dans ce cas, ces batteries ne sont pas soumises à la prescription 2.2.9.1.7 a) notamment sur la réalisation des épreuves listées ci-dessus pour chaque type de batteries.

4.2 Transport de véhicules mus par des batteries

Pour les véhicules⁶ mus par des batteries au lithium métal ou ionique transportés pourvus de ces batteries (exemple engins de chantiers et agricoles autopropulsés), les dispositions applicables au n° ONU **3171** sont utilisées.

Quand une batterie au lithium installée dans un véhicule ou équipement est endommagée ou défectueuse, le véhicule ou l'équipement doit être transporté suivant les conditions définies dans la disposition spéciale **667c**.

4.3 Transport de batteries neuves installées dans des engins de transport

Le n° ONU **3536 « Batteries au lithium installées dans des engins de transport »** est utilisé pour les engins de transport dans lesquels sont installées des batteries au lithium ionique ou métal conçues uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin. Ils respectent la disposition spéciale **389**.

⁶ Les véhicules tels que définis par la disposition 388 (ADR 2019) sont des appareils autopropulsés conçus pour transporter une ou plusieurs personnes ou marchandises.



389 Cette rubrique s'applique uniquement aux engins de transport dans lesquels sont installées des batteries au lithium ionique ou batteries au lithium métal qui sont conçus uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin. Les batteries au lithium doivent répondre aux dispositions des 2.2.9.1.7 a) à g) et contenir les systèmes nécessaires pour prévenir la surcharge et la décharge excessive des batteries.

Les batteries doivent être solidement arrimées à la structure intérieure de l'engin de transport (par exemple sur des étagères ou dans des armoires) de manière à empêcher tout court-circuit, tout fonctionnement accidentel ou tout mouvement significatif lorsque l'engin de transport subit des chocs, est manutentionné, ou est soumis à des vibrations inhérentes au transport. Les

marchandises dangereuses nécessaires au bon fonctionnement de l'engin de transport et à sa sécurité (par exemple les systèmes d'extinction d'incendie et les systèmes de climatisation) doivent y être correctement assujetties ou installées et ne sont pas par ailleurs soumises aux dispositions de l'ADR. Des marchandises dangereuses qui ne sont pas nécessaires à son bon fonctionnement et à sa sécurité ne doivent pas être transportées à l'intérieur de l'engin de transport.

Les batteries à l'intérieur de l'engin de transport ne sont pas soumises aux prescriptions relatives au marquage ou à l'étiquetage. L'engin de transport doit porter des panneaux orange conformément au 5.3.2.2 et des plaques-étiquettes conformément au 5.3.1.1 sur deux côtés opposés.

Il existe des exemptions aux prescriptions de l'ADR liées au transport des dispositifs de stockage et de production d'énergie électrique (point 1.1.3.7, code ADR 2017).

1.1.3.7 *Exemptions liées au transport des dispositifs de stockage et de production d'énergie électrique*

Les prescriptions de l'ADR ne s'appliquent pas aux dispositifs de stockage et de production d'énergie électrique (par exemple, piles au lithium, condensateurs électriques, condensateurs asymétriques, dispositif de stockage à hydrure métallique et piles à combustible):

- a) installés dans un véhicule effectuant une opération de transport et qui sont destinés à sa propulsion ou au fonctionnement d'un de ses équipements;
- b) contenus dans un équipement pour le fonctionnement de cet équipement utilisé ou destiné à une utilisation durant le transport (par exemple, un ordinateur portable).

4.4 Transport de batteries endommagées seules

Les dispositions spéciales pour le transport des Batteries endommagées seules énumérées au point **376 de l'ADR** s'appliquent. Il se pose donc la question de savoir **quelle est la définition d'une batterie endommagée**.

Une première réponse consiste à se poser les questions ci-dessous et si on répond à l'affirmative à une seule des questions alors la batterie est endommagée [4]⁷.

- i. *Les cellules de batterie présentent-elles un boîtier endommagé ou fortement déformé ?*
- ii. *Du liquide s'échappe-t-il ?*
- iii. *Y a-t-il une odeur bizarre de gaz ?*
- iv. *Une hausse mesurable de la température se produit-elle à l'arrêt ?*

⁷ Les questions de la source ont été adaptées par les retours des constructeurs



- v. Y a-t-il des pièces en plastique fondues ou déformées ?
- vi. Distingue-t-on des câbles de raccordement fondus ?

Une autre réponse à la question ci-dessus est donnée par l'ADR :

« Les batteries seront considérées comme endommagées ou défectueuses si elles ne sont plus en conformité avec le type éprouvé suivant les tests du Manuel d'épreuves et de critères listés ci-dessus »
[point 376 ADR]

376 Les piles et batteries au lithium ionique et les piles et batteries au lithium métal identifiées comme endommagées ou défectueuses de manière à ce qu'elles ne soient plus en conformité avec le type éprouvé suivant les dispositions applicables du *Manuel d'épreuves et de critères*, doivent satisfaire aux prescriptions de la présente disposition spéciale.

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.

Si la batterie est dans le cas des dispositions ci-haut, son transport devra se faire dans le respect des dispositions spéciales **du point 376**, entre autres :

- « Les batteries doivent être transportées conformément aux dispositions applicables aux n° **ONU 3090, 3091, 3480 et 3481**, à l'exception de la disposition spéciale 230 et à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans la présente disposition spéciale. »
- « Les colis doivent porter l'indication « **Batteries au lithium ionique endommagées / défectueuses** » ou « **batteries au lithium métal endommagées / défectueuses** », selon les cas. »
- Les batteries doivent être emballées conformément aux instructions d'emballage **P908 du 4.1.4.1 ou LP904 du 4.1.4.3 (de l'ADR 2019)**, selon les cas.
- « Les batteries endommagées ou défectueuses et 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 doivent être emballés et transportés conformément aux instructions d'emballage **P911 du 4.1.4.1 ou LP906 du 4.1.4.3 (de l'ADR 2019)**, selon les cas. » Celles-ci peuvent être transportées suivant des conditions d'emballage et de transport alternatives autorisées par l'autorité compétente. Dans les deux cas, les batteries sont affectées à la catégorie de transport 0.

4.5 Transport en vue de l'élimination ou du recyclage de batteries

Pour le transport des batteries au lithium métal ou lithium ionique et des équipements contenant de telles batteries en vue de leur élimination ou leur recyclage, les dispositions spéciales du point **377** de l'ADR s'appliquent. Sont concernées les batteries lithium (métal/ionique) non endommagées ou défectueuses. Dans ce cas, le point 377 indique que :



- Ces batteries au lithium ne sont pas soumises aux prescriptions des 2.2.9.1.7 a) à g)
- Les batteries et les équipements contenant ces batteries peuvent être emballés conformément à l'instruction P909 du 4.1.4.1
- Les colis doivent porter l'intitulé « **PILES/BATTERIES AU LITHIUM POUR ELIMINATION** » ou « **PILES/ BATTERIES AU LITHIUM POUR RECYCLAGE** »

4.6 Transport de batteries au lithium installées dans des machines endommagées ou défectueuses

Pour le transport des batteries installées **dans des véhicules, moteurs ou machines endommagés ou défectueux et pour les piles**, les dispositions du point **667.b** du code ADR 2019 s'appliquent. Dans ce cas, les prescriptions du point 2.2.9.1.7 ne s'appliquent pas et les conditions suivantes doivent être satisfaites :

- « *i) Si le dommage ou défaut n'a pas d'impact significatif sur la sécurité de la batterie, les machines endommagées ou défectueuses peuvent être transportés sous les conditions définies dans les dispositions spéciales **363 ou 666**, comme approprié* » ;
- « *ii) Si le dommage sur le véhicule (la machine) a un impact significatif sur la sécurité de la batterie au lithium, celle-ci doit être enlevée et transportée conformément à la disposition spéciale **376*** ». S'il n'est pas possible d'enlever en toute sécurité la batterie ou s'il est impossible d'en vérifier l'état, la machine⁸ peut être remorquée.

Les dispositions du point 667.b s'appliquent aussi au piles ou batteries au lithium endommagées contenues dans des machines. [667.c]

5. Fin de vie

5.1 Nomenclature liée aux déchets des batteries Li-ion

Pour déterminer le classement d'un déchet en tant que déchets dangereux ou pas, la réglementation française définit deux méthodes :

- l'attribution **d'un code de la liste des déchets** (introduite par la **décision de la Commission Européenne 2000/532/CE du 03/05/2000** et reprise quasiment à l'identique par le Code de l'environnement à **l'annexe II de l'article 541-8**),
- en l'absence de classification clairement établie via la liste des déchets, il faudrait réaliser une évaluation des **propriétés de danger H1-H15** décrites à **l'annexe I de l'article 541-8 du Code de l'environnement**.

Les codes déchets concernant les piles et accumulateurs triés séparément sont présentés ci-dessous :

⁸ Les conditions de la disposition spéciale 667.b ont été modifiées afin de garder que les termes « batterie » et « machine ».



Tableau 2: Classification déchets piles et accumulateurs [5]

N° rubrique	Déchet
CHAPITRE 16 : DECHETS NON DECRITS AILLEURS DANS LA LISTE	
16 06 01*	Accumulateurs au plomb
16 06 02*	Accumulateurs Ni-Cd
16 06 03*	Piles contenant du mercure
16 06 04	Piles alcalines (sauf rubrique 16 06 03*)
16 06 05	Autres piles et accumulateurs
16 06 06*	Electrolytes de piles et accumulateurs collectés séparément

Le tableau ci-haut montre qu'il n'existe pas à ce jour un code déchet dédié aux batteries Li-ion usagées, contrairement aux batteries au Plomb. Afin de trancher sur le classement dans une catégorie de déchets (dangereux ou non dangereux), il faudrait s'appuyer sur les prestataires de traitement ou approfondir la question par une évaluation du classement sur la base des propriétés de danger H1-H15 [5].

Après le retour d'expérience de certains adhérents, les déchets de batteries Li-ion collectés séparément sont récupérés sous le code **16 06 05 (déchets non dangereux)** pour l'évacuation vers un centre de traitement/recyclage par les prestataires de déchets. Ce code est utilisé par défaut, même si le transport de déchets de batteries Li-ion est considéré comme un TMD⁹ au sens de l'ADR.

5.2 Obligations du producteur

✚ Décret n°2009-1139 du 22 septembre 2009 relatif à la mise sur le marché des piles et accumulateurs et à l'élimination des déchets de piles et accumulateurs.

✚ Code de l'environnement : articles R. 543-130, R. 543-131.

Ce décret définit les exigences relatives à la responsabilité élargie du producteur dans la gestion en fin de vie des piles et accumulateurs industriels. En effet, deux systèmes de gestion par le producteur sont possibles. Contrairement à la REP sur les EEE¹⁰, **il n'existe pas, à l'heure actuelle, d'éco-organisme en charge des piles et accumulateurs industriels (cf. R. 543-130 du code de l'environnement).**

5.3 Système individuel (SI)

Le producteur, en système individuel est en charge de la gestion des batteries en fin de vie. Il peut faire appel à des prestataires pour effectuer la collecte et le traitement, à défaut d'un éco-organisme pour mutualiser la collecte et la communication, et ainsi répondre à une partie des obligations réglementaires. Le producteur en SI aura la charge du volet administratif et donc des obligations de déclaration auprès de l'ADEME et de communication auprès de ses clients (voir 2.2.2).

Ci-dessous, un exemple de projet de réflexion de filière de gestion des batteries Li-ion et un exemple de rapprochement à un éco-organisme.

⁹ TMD : Transport de Matières Dangereuses

¹⁰ EEE : Équipements Électriques et Électroniques



- **Exemple 1 : projet du Comité stratégique Filière Mines et Métallurgie « Mission Recyclage des batteries Li-ion ».** L'objectif de la mission est entre autres de présenter une cartographie du marché du recyclage des batteries Lithium en Europe ainsi que les enjeux et les priorités de la filière et de faire des recommandations aux autorités publiques pour le développement d'une filière française intégrée de recyclage de batteries Lithium en fin de vie (en faisant un focus sur les batteries intégrées dans les véhicules légers¹¹).
- **Exemple 2 : l'UNION sport & cycle**, syndicat des professionnels du cycle s'est rapproché de COREPILE, un des deux éco-organismes en France pour la collecte et le recyclage des piles et petites batteries, et propose une filière pour le recyclage des batteries usagées de VAE (vélo avec assistance électrique) et autres véhicules de mobilités. <https://www.corepile.fr/vae/>¹²

Note : La loi n° 2020-105 du 10 février relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire renforce les exigences pour les systèmes individuels des filières REP, entre autres :

- les SI sont agréés pour une durée maximale de six ans renouvelable s'ils établissent qu'ils disposent des capacités techniques, de la gouvernance et des moyens financiers et organisationnels pour répondre aux exigences d'un cahier des charges fixé par arrêté du ministre chargé de l'environnement, après avis de la commission inter-filières
- les SI sont également soumis à un autocontrôle périodique reposant sur des audits indépendants réguliers réalisés au moins tous les deux ans, permettant notamment d'évaluer leur gestion financière, la qualité des données recueillies et communiquées ainsi que la couverture des coûts de gestion des déchets.

5.4 Gestion par l'utilisateur

Dans ce système de gestion, un transfert de responsabilité à l'utilisateur final de la batterie est possible par des accords particuliers avec les utilisateurs finaux (détenteur) afin qu'il devienne un point de collecte en contractant avec un éco-organisme qui fournira le matériel et la communication nécessaires.

- **Exemple :** SCRELEC propose une prestation de fourniture de matériel et d'outil de communication sur son site internet : <http://www.screlec.fr/www/reglementation.html>

5.5 Stockage des batteries en fin de vie

Pour le stockage de batteries usées, ci-dessous quelques rubriques ICPE qui pourraient être applicables :

- **ICPE rubrique 2930** Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteurs.
- **ICPE rubrique 2710** Installations de collecte de déchets apportés par le producteur initial de ces déchets, à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2719 (dans le cas où la batterie a été retirée chez le client et transportée vers l'atelier du constructeur).

¹¹ Véhicules Légers = véhicules particuliers (VP) + utilitaires légers (VUL)

¹² Source Contact FEDEREC



- **ICPE rubrique 2718** Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux, à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2719, 2792 et 2793 : soumis à autorisation si la quantité susceptible d'être présente est supérieure à 1t. Dans les cas où le client est considéré comme propriétaire de la batterie endommagée et que celle-ci est transportée vers le site du constructeur avant son envoi vers le centre de traitement.

Nous ne sommes a priori pas concernés par le stockage de batteries lithium usées, suite au retour du questionnaire. La majorité des constructeurs collecte chez leur client puis envoie directement les batteries vers un centre de traitement.

5.6 Filières de traitement

✚ Arrêté du 9 novembre 2009 relatif au transit, au regroupement, au tri et au traitement des piles et accumulateurs usagés prévus à l'article R. 543-131 du chapitre III du titre IV du livre V de la partie réglementaire du code de l'environnement modifié par l'arrêté du 26 octobre 2011

- Traitement des déchets de piles et accumulateurs :
 - Le traitement des piles et accumulateurs portables, automobiles et industriels usagés est réalisé dans des installations conformes en tenant compte des meilleures techniques disponibles (voir point filières de traitement) et répondant aux exigences techniques fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement.
 - Les déchets de piles et accumulateurs peuvent être traités dans toute autre installation autorisée à cet effet dans un autre État membre de l'Union Européenne ou dans tout autre État, dès lors que le transfert de ces déchets hors du territoire national est réalisé conformément aux dispositions du règlement (CE) n°1013/2006 du Parlement européen et du Conseil du 14 juin 2006 concernant les transferts de déchets.
- Filière interdite : l'incinération (possibilité d'incinérer les résidus de déchets de piles et accumulateurs issus des procédés de recyclage / possible si les matériaux incinérés font l'objet de récupération pour recyclage), la mise en décharge.
- Filière de réemploi possible : pour leur seconde vie, les batteries au Li-ion pourraient être utilisées en application stationnaire (alimentation secours dans les data center, stockage / restitution sur des systèmes d'énergies renouvelables) [1]. La fin de vie estimée par les constructeurs d'engins étant **après 2500 à 4000 cycles**, la batterie en fin de vie a donc une **capacité résiduelle de 50 à 60%**. Cette capacité pourrait être utilisée dans d'autres applications qui ont besoin de moins de puissance.

[Réflexion en cours chez les constructeurs automobiles avec les industries minières dans le cadre du comité stratégique de filières Mines et Métallurgies.]

Problématique : pas de cadre réglementaire pour baliser cette filière (sortie du statut déchets ? REP à qui incombe la responsabilité et le financement de ces P&A en fin de vie réutilisés ?



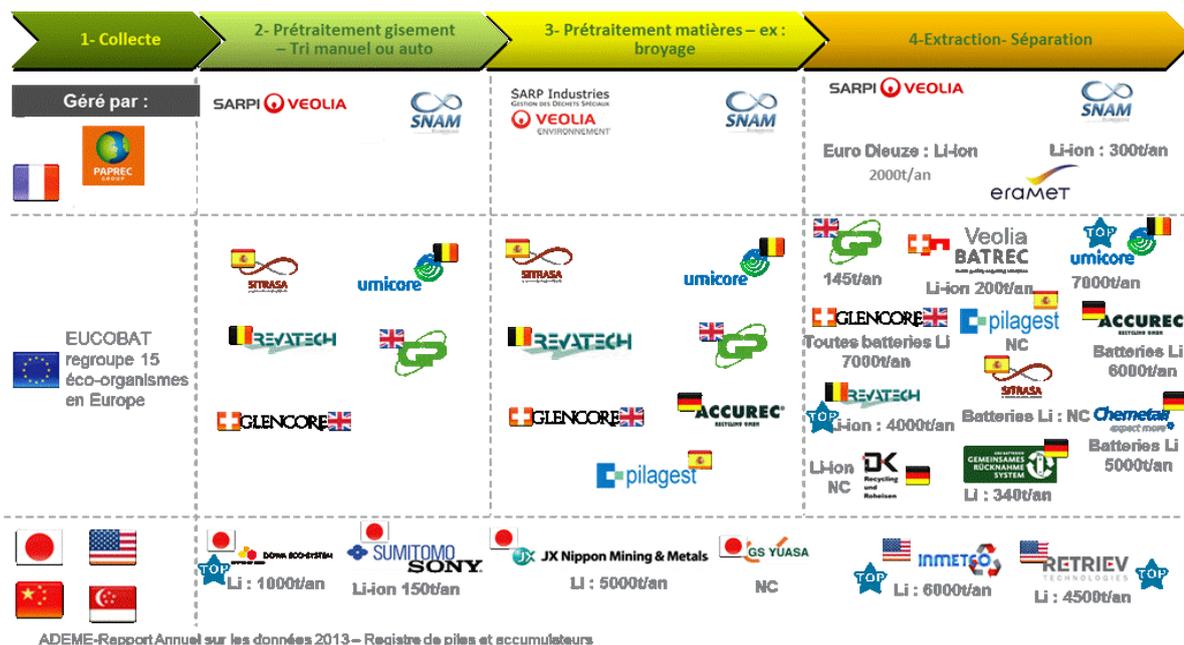
- Filières de traitement autorisées : pour les batteries au lithium, deux techniques de recyclage sont utilisées : la valorisation matière (tri-broyage-hydrométallurgie) et la pyrométallurgie. Les acteurs français sont RECUPYL (en cours de liquidation), EURO DIEUZE (unité de traitement de piles et accumulateurs au lithium), SNAM (traitement des accumulateurs au lithium rechargeable).

Tableau 3 : Principaux opérateurs français de traitement d'accumulateurs au Lithium [5]

Opérateurs de traitement	Procédés	Capacité (totale ou spécifique aux P&A au lithium selon les cas)	Localisation
EURO DIEUZE	Tri, broyage, hydrométallurgie (précipitation par voie chimique)	5 000 t/an	57260 DIEUZE
SNAM	Broyage, distillation, pyrolyse, affinage	300 t/an (pour Li)	12110 VIVIEZ

Les batteries peuvent également être traitées dans des installations hors France, les principaux acteurs de la filière du recyclage à l'international et en France sont présentés dans la figure ci-dessous.

Tableau 4: Principaux acteurs industriels internationaux positionnés dans le secteur du recyclage des P&A



Actuellement, les constructeurs d'engins n'ont pas assez de recul sur la fin de vie de batteries qu'ils utilisent, cependant suite à un questionnaire mené en 2018, certains estiment la durée de vie des batteries à **7 ou 10 ans** en fonction des usages et les premières batteries disponibles pour le recyclage ou le réemploi (hors batteries HS) à **partir de 2020 – 2027**.



ANNEXE I : Code ADR

⌘ **Extrait prescription 2.2.9.1.7 (Code ADR 2019)**

2.2.9.1.7 À moins qu'il n'en soit prévu autrement dans l'ADR (par exemple pour les prototypes et les petites productions de piles suivant la disposition spéciale 310 ou pour les piles endommagées suivant la disposition spéciale 376), les piles au lithium doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.

NOTA: Pour le No ONU 3536 BATTERIES AU LITHIUM INSTALLÉES DANS DES ENGINS DE TRANSPORT, voir la disposition spéciale 389 au chapitre 3.3.

Les piles et batteries, les piles et batteries contenues dans un équipement, ou les piles et batteries emballées avec un équipement, contenant du lithium sous quelque forme que ce soit doivent être classées sous les Nos ONU 3090, 3091, 3480 ou 3481, selon qu'il convient. Elles peuvent être transportées au titre de ces rubriques si elles satisfont aux dispositions ci-après:

a) Il a été démontré que le type de chaque pile ou batterie au lithium satisfait aux prescriptions de chaque épreuve de la sous-section 38.3 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères;

NOTA: Les batteries doivent être conformes à un type ayant satisfait aux prescriptions des épreuves de la sous-section 38.3 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères, que les piles dont elles sont composées soient conformes à un type éprouvé ou non.

b) Chaque pile et batterie comporte un dispositif de protection contre les surpressions internes, ou est conçue de manière à exclure tout éclatement violent dans les conditions normales de transport;

c) Chaque pile et batterie est munie d'un système efficace pour empêcher les courts-circuits externes;

d) Chaque batterie formée de piles ou de séries de piles reliées en parallèle doit être munie de moyens efficaces pour arrêter les courants inverses (par exemple diodes, fusibles, etc.);

e) Les piles et batteries doivent être fabriquées conformément à un programme de gestion de la qualité qui doit comprendre les éléments suivants:

- i) une description de la structure organisationnelle et des responsabilités du personnel en ce qui concerne la conception et la qualité du produit;
- ii) les instructions pertinentes qui seront utilisées pour les contrôles et les épreuves, le contrôle de la qualité, l'assurance qualité et le déroulement des opérations;
- iii) des contrôles des processus qui devraient inclure des activités pertinentes visant à prévenir et à détecter les défaillances au niveau des courts-circuits internes lors de la fabrication des piles;
- iv) des relevés d'évaluation de la qualité, tels que rapports de contrôle, données d'épreuve, données d'étalonnage et certificats. Les données d'épreuves doivent être conservées et communiquées à l'autorité compétente sur demande;
- v) la vérification par la direction de l'efficacité du système qualité;
- vi) une procédure de contrôle des documents et de leur révision;
- vii) un moyen de contrôle des piles et des batteries non conformes au type ayant satisfait aux prescriptions des épreuves, tel qu'il est mentionné à l'alinéa a) ci-dessus;
- viii) des programmes de formation et des procédures de qualification destinés au personnel concerné; et
- ix) des procédures garantissant que le produit fini n'est pas endommagé;

NOTA: Les programmes internes de gestion de la qualité peuvent être autorisés. La certification par une tierce partie n'est pas requise, mais les procédures énoncées aux alinéas i) à ix) ci-dessus doivent être dûment enregistrées et identifiables. Un exemplaire du



programme de gestion de la qualité doit être mis à la disposition de l'autorité compétente, si celle-ci en fait la demande.

- f) Les batteries au lithium, contenant à la fois des piles primaires au lithium métal et des piles au lithium ionique rechargeables, qui ne sont pas conçues pour être chargées de l'extérieur (voir disposition spéciale 387 du chapitre 3.3), doivent satisfaire aux conditions suivantes:
- i) Les piles rechargeables au lithium ionique ne peuvent être chargées qu'à partir des piles primaires au lithium métal;
 - ii) La surcharge des piles rechargeables au lithium ionique est exclue par conception;
 - iii) La batterie a été éprouvée comme une batterie primaire au lithium;
 - iv) Les piles composant la batterie doivent être conformes à un type ayant satisfait aux prescriptions des épreuves de la sous-section 38.3 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères;
- g) Les fabricants et distributeurs de piles ou batteries fabriquées après le 30 juin 2003 doivent mettre à disposition le résumé du procès-verbal d'épreuve tel que spécifié dans le Manuel d'épreuves et de critères, troisième partie, sous-section 38.3, paragraphe 38.3.5.

Les piles au lithium ne sont pas soumises aux dispositions de l'ADR si elles satisfont aux prescriptions de la disposition spéciale 188 du chapitre 3.3.



ANNEXE II : Procédés de recyclage de batteries Lithium [6]

⌘ Procédé de pyroméallurgie

Les piles ou accumulateurs sont introduits dans un four de fusion. La séparation des métaux est réalisée par une réaction d'oxydo-réduction. Les fractions obtenues seront différentes d'une usine à l'autre et s'adaptent aux besoins du marché.

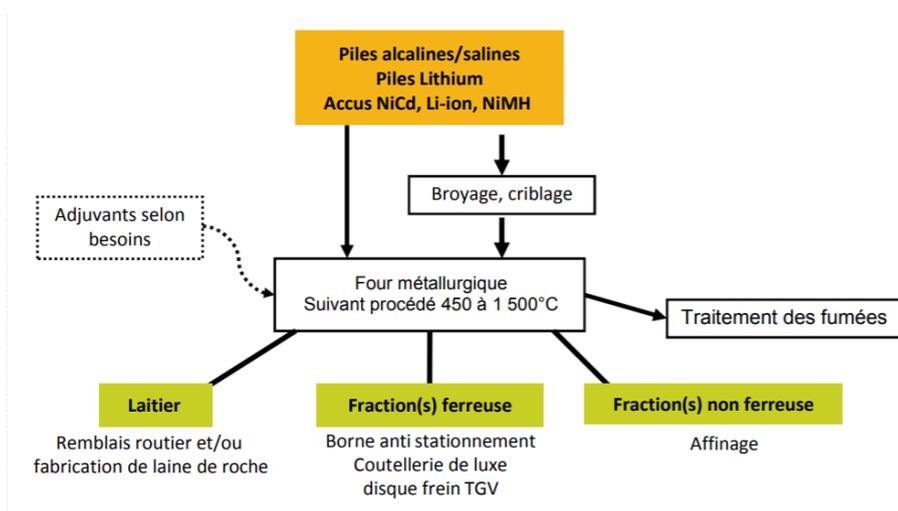


Figure 3 : Procédé de pyroméallurgie

⌘ Procédé d'hydroméallurgie

Les piles et accumulateurs subissent un traitement physique conduisant à la séparation des composés ferreux, non ferreux et des papiers/plastiques. La fraction non ferreuse est alors soumise à un traitement physico-chimique acide, pour séparer les éléments. Cette méthodologie tient son nom de l'utilisation d'acide liquide pour réaliser le traitement.

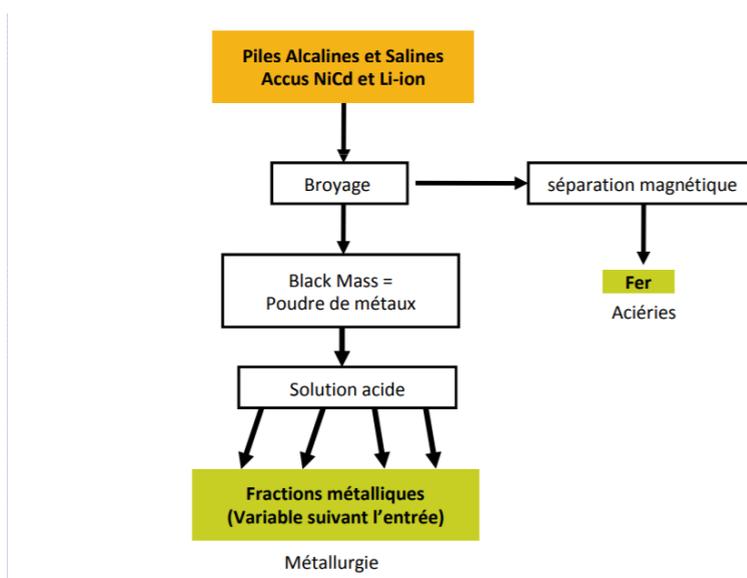


Figure 4 : procédé d'hydroméallurgie



BIBLIOGRAPHIE (Hors textes réglementaires)

- [1] Rapport ADEME – *Évaluation filière PA industriels*, 2017
- [2] Rapport ADEME – *Synthèse piles et accumulateurs 2006*, édition 2017]
- [3] Guide INRS – *L’habilitation électrique : Opérations sur véhicules et engins*, édition 2018
- [4] Risk Experts – Batteries au Lithium - *Sécurité des batteries au lithium : Connaître les risques et mieux prévenir les sinistres (version 1)*, juillet 2016
- [5] Rapport INERIS – *Déchets de batteries au lithium : classement et état des lieux des filières de gestion*, 2014
- [6] Corepile – *Les procédés de recyclage des piles et accumulateurs usagées* – Site Corepile (https://www.corepile.fr/assets/uploads/sites/1/procedes-de-recyclage_2018.pdf)