



ALLIANZ PRÉVENTION

Batteries Lithium-ion

Adoptez le bon réflexe Prévention

L'actualité nous rappelle régulièrement que les matériels équipés de batteries lithium peuvent être dangereux. Ces derniers mois et années, nous avons tous eu connaissance de sinistres incendie ou explosion impliquant des batteries lithium-ion : explosion d'un téléphone portable dans un avion, incendie mortel lié à une trottinette électrique chez un particulier, explosion et incendie d'un chariot élévateur en fonctionnement dans un entrepôt... Nous conservons en mémoire ces images récentes de voitures ou bus électriques en feu devant lesquels les services d'interventions ont toutes les peines du monde à éteindre l'incendie et en éviter la ré-inflammation fréquente même plusieurs heures après l'extinction.

Ces explosions et incendies impliquant des batteries Li-ion peuvent prendre de multiples formes et avoir des conséquences dramatiques selon la taille / puissance de la ou des batteries impliquées, et l'environnement dans lequel il survient.

Les risques associés à l'usage de ces batteries Li-ion sont de mieux en mieux connus. Les constructeurs poursuivent leurs recherches pour améliorer leur sécurité intrinsèque. Elles n'en demeurent pas moins objet de l'attention des assureurs, à la genèse de cette fiche.

Les batteries Li-ion sont présentes partout :

- Dans notre vie quotidienne, nos habitations : téléphones portables,

cigarettes électroniques, ordinateurs portables, vélos électriques ou encore EDPM/NVEI⁽¹⁾ tels que gyropode, hoverboard...

- Dans les centres commerciaux (bacs de collecte de piles et batteries usagées).
- Les parkings (véhicules électriques et bornes de charge).
- Au sein des entreprises : appareils électroportatifs, engins de maintenance, bornes de charges de véhicules, stockage d'énergie...
- Dans les mobilités, du véhicule léger au bus de transports de voyageurs en passant par toutes les déclinaisons imaginables sur les véhicules utilitaires.

(1) EDPM/NVEI : Engins de Déplacement Personnel Motorisés/Nouveaux Véhicules Electriques Individuels.

Cette fiche présente un inventaire non exhaustif des principaux risques liés à l'utilisation de ces batteries et des bonnes pratiques permettant de les minimiser dans toute la mesure du possible, et en l'état de la connaissance.

Les causes de sinistres

Un BMS⁽²⁾ protège sa batterie Li-ion en l'empêchant de fonctionner en dehors de plages prédéterminées telles que :

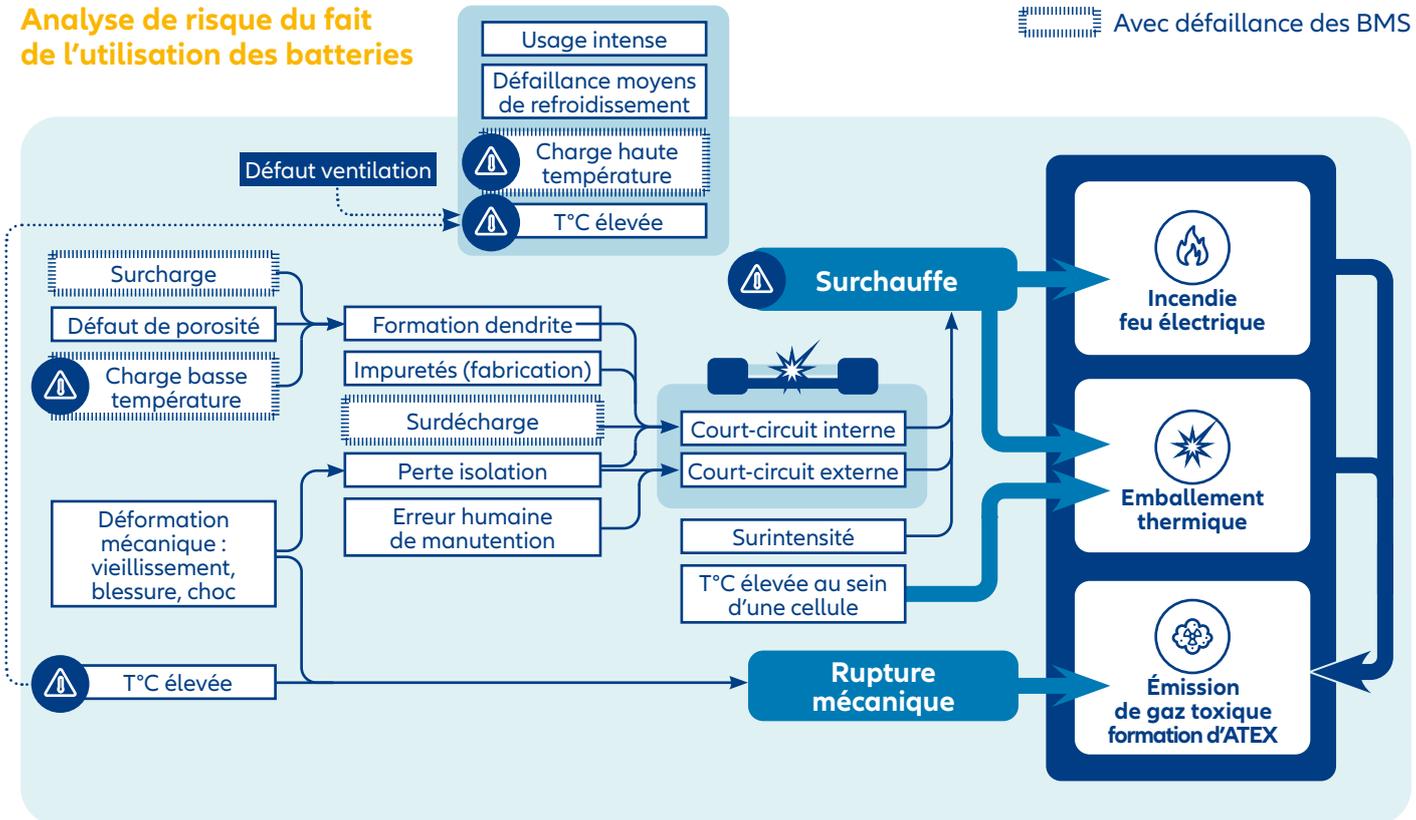
- Surintensité, surtension (lors du chargement).
- Sous-tension (lors de la décharge), particulièrement important pour les cellules Li-ion.

- Surchauffe (emballement thermique), sous-température.

Le diagramme ci-dessous décrit les principales causes pouvant conduire à un emballement thermique, une explosion et un incendie d'une batterie lithium-ion.

Analyse de risque du fait de l'utilisation des batteries

Avec défaillance des BMS



Source Fédération de l'Assurance – version avril 2022



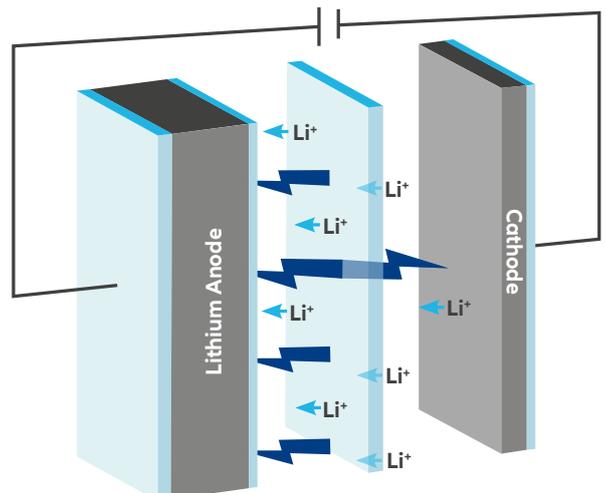
Batterie lithium-ion, la technologie de référence aujourd'hui :

Historiquement les véhicules électriques étaient équipés de batteries au plomb, remplacées par des batteries au nickel – cadmium, elles-mêmes remplacées de par la toxicité du cadmium par du nickel hydrure métallique dans les années 2000. Les batteries lithium-ion (Li-ion) sont aujourd'hui devenues la technologie de référence pour le monde du transport électrique, mais aussi pour l'électronique grand public.

Les principales raisons : légère et de petite taille, une batterie Li-ion possède des performances techniques élevées en pouvant stocker 3 à 4 fois plus d'énergie que les autres batteries, se recharge vite et a une meilleure durée de vie.

Qu'est-ce qu'une dendrite ?

Les dendrites sont le cauchemar des batteries lithium-ion : elles se créent au fur et à mesure des cycles de charge-décharge, et forment des excroissances sur les électrodes qui peuvent pousser jusqu'à l'électrode opposée, et être à l'origine d'un court-circuit.



(2) BMS : Battery Management System / système de sécurité de la batterie.

Comment reconnaître une batterie endommagée ?

- Gonflée, déformée, écrasée.
- Percée, présente un écoulement.
- Température excessive ; chauffe anormalement.
- Ne tient plus la charge.
- Odeur anormale : chimique, métallique.

Principales causes de dégradation des batteries Li-ion



Mécaniques : choc, chute, déformation, compression, percement.



Thermiques : températures élevées ou basses, humidité.



Électriques : surcharge, court-circuit externe, surtension.



Défaut de conception : cellules de mauvaise qualité, défaillance du BMS.

Les bonnes pratiques pour sécuriser l'utilisation de ces batteries



Téléphones et ordinateurs portables

Risque incendie / explosion dû à surchauffe ou dégradation de la batterie Li-ion.

- Bonnes pratiques :
 - Utiliser les chargeurs agréés pour l'appareil, le mettre en charge dans un lieu ventilé, à distance de toute matière combustible (ex. ne pas charger à proximité d'un lit ou de papiers ou matières plastiques...).
 - De préférence, ne pas laisser les appareils en charge sans surveillance et les débrancher dès achèvement du rechargement.
 - Ne pas laisser son téléphone dans des lieux surchauffés (ex : au soleil, sur un tableau de bord de voiture...).
 - Remplacer la batterie si celle-ci est endommagée (ex : dégradation mécanique, surchauffe récurrente).
 - Faites appel à un professionnel chaque fois que nécessaire.



Trottinettes électriques et engins de petite mobilité (gyropode, hoverboard,...)

Risque incendie / explosion dû à surchauffe ou dégradation de la batterie Li-ion.

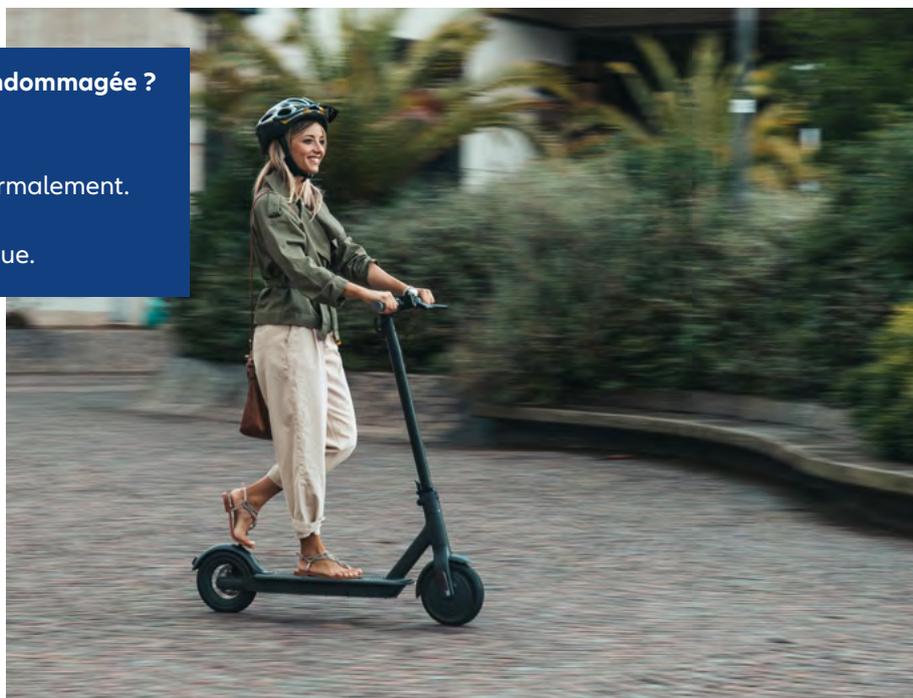
- Bonnes pratiques :
 - Mettre en charge dans un lieu suffisamment ventilé, à distance minimum de 2 m de toute matière combustible (ex. sur une terrasse) ou dans des locaux dédiés libres de toute matière combustible.
 - Pour les entreprises, prévoir un local dédié, maçonné, vide de toute matière combustible et surveillé par une Détection Automatique Incendie (DAI).
 - De préférence, ne pas laisser les appareils en charge sans surveillance et les débrancher dès achèvement du rechargement.
 - Vérifier régulièrement la charge des batteries Li-ion. Celles-ci ne devront jamais être déchargées en dessous de 2,5V par élément. Il est par ailleurs recommandé que les batteries soient rechargées partiellement tous les mois afin de les laisser à mi-charge (chargées entre 10% mini et 80% maxi).
 - Remplacer la batterie dès que celle-ci est endommagée.
 - Faites appel à un professionnel chaque fois que nécessaire.



Petit appareillage électroportatif

Risque incendie / explosion dû à surchauffe ou dégradation de la batterie Li-ion.

- Bonnes pratiques :
 - Pour les particuliers mettre en charge dans un local suffisamment ventilé, à distance minimale de 2 m de toute matière combustible. Dans l'idéal, rester à proximité du matériel pendant la charge pour intervenir au plus tôt en cas de problème.
 - Pour les professionnels et entreprises, mettre en charge soit dans un local dédié maçonné ou dans une armoire de sécurité (armoire de degré coupe-feu 1h).
 - Vérifier régulièrement la charge des batteries Li-ion. Celles-ci ne devront jamais être déchargées en dessous de 2,5 V par élément. Il est par ailleurs recommandé que les batteries soient rechargées partiellement tous les mois afin de les laisser à mi-charge (chargées entre 10% mini et 80% maxi).
 - Une détection incendie appropriée à l'intérieur du local ainsi qu'un extincteur dédié aux feux de batteries (extincteur de type F-500 ou contenant une dispersion aqueuse de vermiculite) sont recommandés.





Zone de charge batteries Li-ion pour engins de manutention (entrepôts, industrie)

- De façon générique, la bonne pratique est de réaliser cette opération dans un local dédié, coupe-feu 2h (REI 120), suffisamment ventilé, équipé de détection automatique incendie.
- À noter : une salle de charge est obligatoire si la puissance de charge totale est ≥ 600 KW (cf. réglementation ICPE) pour les batteries ne dégageant pas d'hydrogène ; pour les installations les plus importantes (≥ 600 kW), nous recommandons également de protéger le local par une extinction automatique à eau de type appropriée (sprinkleur ou brouillard d'eau).
- Pour les installations de moins de 6 postes de charge, l'absence de local dédié est acceptable si les zones de charge sont isolées de toute matière combustible par un espace libre de 3 m, ou à défaut, par des parois pare-flamme 1h (ex parpaing, béton..) dépassant d'1 mètre la hauteur des engins de manutention.



Stockage batteries Li-ion

Au cours de leur cycle de vie, les batteries peuvent être stockées en quantité plus ou moins importante dans différents types de locaux. Dans tous les cas de figure, une règle de base s'impose : ne jamais stocker ensemble des batteries neuves et des batteries usagées. Ces dernières étant susceptibles de subir des fuites, auto-inflammations, explosions, elles doivent faire l'objet d'une attention particulière et être stockées dans des locaux dédiés.

- Les bonnes pratiques en matière de stockage de batterie :
 - Petit stockage hors entrepôt : utiliser un local dédié coupe-feu 2 h (REI 120) ou une armoire de sécurité coupe-feu 2h ou un container (de préférence coupe-feu 2h) placé à plus de 10 m des bâtiments. À noter que les batteries de petite taille, prises dans un incendie, sont susceptibles d'être à l'origine d'un effet « missile » et de propager l'incendie rapidement,



à des distances importantes. Ce phénomène justifie à lui seul le stockage des batteries dans un local dédié.

- Stockage important en entrepôt (et notamment les entrepôts relevant de la rubrique ICPE 1510) :
 - Stocker les batteries dans une cellule dédiée coupe-feu 2h, protégée par une installation d'extinction automatique à eau correctement dimensionnée et tenant compte le type de stockage (racks, empilage libre), afin de garantir l'efficacité de cette protection incendie.
 - Vérifier régulièrement la charge des batteries Li-ion. Celles-ci ne devront jamais être déchargées en dessous de 2,5 V par élément. Il est par ailleurs recommandé que les batteries soient rechargées partiellement tous les mois afin de les laisser à mi-charge (chargées entre 10 % mini et 80 % maxi).
 - Ne pas mélanger les différents types de batteries car le type de protection pourrait être différent (batterie Lithium Métal Polymère - LMP).
 - Prévoir des extincteurs supplémentaires dédiés aux feux de batteries Li-ion (extincteurs de type F-500 ou contenant une dispersion aqueuse de vermiculite).



Véhicules électriques

Ces véhicules se multiplient de façon exponentielle.

Ils représentent des nouveaux risques incendie qu'ils soient en charge, en circulation ou simplement stationnés. Devant les difficultés rencontrées pour éteindre un feu de véhicule électrique, des études sont en cours, tant pour les véhicules légers que pour les véhicules lourds (ex. bus), en vue de faire évoluer leur conception afin de faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers. Les premières statistiques disponibles semblent montrer une fréquence de départ de feu similaire pour les véhicules électriques ou thermiques stationnés ou en circulation. Cependant, l'intensité supérieure des feux de véhicules électriques pourra provoquer des dommages plus importants, et entraîner la destruction d'un nombre plus important de véhicules lors de la survenance d'un incendie.

Dans les parkings publics ou privés, le stationnement de véhicules électriques ne fait pour le moment l'objet d'aucune contrainte réglementaire.

Seules les zones de charges de véhicules électriques commencent à faire l'objet de recommandations ou d'obligations réglementaires.



- La localisation des points de charge rapide.
- La protection par extinction automatique à eau.

Transport

Le transport des batteries Li-ion rentre dans le champ des transports de marchandises dangereuses sous l'obligation du respect de l'ADR (accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route), qui impose des contraintes réglementaires qu'il convient de respecter strictement :

- Identification par numéro ONU (ex. UN 3480 pour batterie lithium-ionique).
- Numéro reporté sur les emballages, dans les documents de transport avec le code de classification 9 : matières et objets dangereux divers - M4 (pile lithium).
- Le résumé des procès-verbaux d'essais des batteries doit pouvoir être mis à disposition de tout demandeur par le fabricant (notamment au transporteur).

Batteries usagées

Les batteries Li-ion ne sont pas des déchets comme les autres ! L'activité de traitement des déchets est confrontée à un accroissement des départs de feux liés à la présence de batteries Li-ion au milieu de déchets banals non dangereux (papier, cartons, plastiques, déchets électriques / électroniques, ...).

Les piles et batteries sont classées « déchets dangereux ».

Rappelons des bonnes pratiques qui nous concernent tous :

- Les piles et batteries ne doivent surtout pas être jetées dans les poubelles de déchets ordinaires.
- Si elles sont intégrées dans des appareils défectueux, elles doivent être retirées et jetées ou rapportées dans des points de collecte dédiés (les filières sont organisées en France par 2 éco-organismes COREPILE et SCRELEC ; on trouve des points de collecte notamment dans les centres commerciaux).

- Parc de stationnement extérieur. En l'absence de contraintes réglementaires, sur les sites industriels, les ingénieurs Prévention Allianz recommandent de :
 - Installer les points de charge à plus de 10 m des bâtiments ou créer, entre les véhicules et les bâtiments, un mur en parpaing ou en béton cellulaire dépassant d'1 mètre la hauteur des véhicules.
 - Créer des séparations tous les 5 véhicules en utilisant des parois pare-flammes de degré 1h ou E60.
 - Prévoir une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge.
 - Positionner le stationnement des véhicules électriques et hybrides à plus de 10 m des bâtiments et des zones de stockage de marchandise combustible et inflammable.
- Parc de stationnement couvert lié à un bâtiment d'habitation ou relevant du Code du travail. En l'attente d'une réglementation à l'étude, les ingénieurs Prévention Allianz recommandent de :
 - Installer les points de charge au rez-de-chaussée défini par rapport au niveau de référence⁽³⁾ et au niveau en dessous et au niveau au-dessus du niveau de référence.
 - Proscrire le stationnement des véhicules électriques et / ou

hybrides au-delà du dessous et du dessus du niveau de référence.

- Limiter la mise en place de point de charge rapide uniquement au rez-de-chaussée défini par rapport au niveau de référence.
- Installer un interrupteur « pompiers » afin de couper les énergies.
- Installer des colonnes sèches à tous les niveaux dans les escaliers ou les sas d'accès au compartiment concerné par les points de charge installés au-delà du dessous et du dessus du niveau de référence.
- Prévoir des extincteurs supplémentaires dédiés aux feux de batteries Li-ion (extincteur de type F-500 ou contenant une dispersion aqueuse de vermiculite).
- Parc de stationnement conforme à l'article PS avec station de charge. Pour prendre connaissance de l'article, cliquez [ici](#).
 - Application guide pratique du ministère de l'Intérieur (dénommé guide IRVE) portant notamment sur :
 - La localisation des points de charge (niveaux du parking).
 - Des exigences concernant les points de charge unitaires (distance, moyens d'extinction, alimentation électrique).
 - Les stations de charge (nombre de points de charge maximum, parois résistantes au feu).



Lutte contre l'incendie

L'extinction de feux de batteries Li-ion constitue un nouveau défi pour les équipes d'intervention.

Les feux impliquant des batteries Li-ion sont très énergétiques, et produisent de forts rayonnements associés à d'importantes émissions de fumées.

De plus, ces feux sont susceptibles de reprises intenses même plusieurs heures après une première extinction. Que faire en cas d'incendie ?

- Pour les feux impliquant de petites batteries.
 - Si possible déplacer la batterie à distance de toute matière combustible, idéalement à l'extérieur.
 - Limiter la propagation de l'incendie / tenter d'éteindre le foyer.
 - Recouvrir les batteries de faible dimension de couverture anti-feu afin de limiter les risques de projections.
 - Éteindre l'incendie avec des extincteurs de type F500 ou contenant une solution aqueuse de vermiculite. Des recherches sont en cours pour disposer de moyens plus efficaces.
 - Si possible, immerger totalement les batteries Li-ion dans une grande quantité d'eau en s'assurant au préalable qu'il ne s'agisse pas de batterie Lithium Métal Polymère (LMP).

Consigne : ne prenez pas de risques inutiles. N'oubliez pas que ces batteries en combustion dégagent des gaz nocifs, voire létaux, et qu'elles peuvent parfois se transformer en projectiles.

- Pour les feux importants, notamment impliquant des véhicules, faire appel aux services des pompiers.

À noter que pour les feux de véhicules, qu'ils surviennent en charge, sur la voie publique ou dans une casse automobile, le moyen d'extinction le plus efficace préconisé est l'immersion totale du véhicule incriminé.

Des prestataires commencent à proposer des caissons dédiés à l'immersion des véhicules légers et qui peuvent également être utilisés pour les EDPM/NVEI⁽¹⁾.

Les ingénieurs Prévention Allianz à votre disposition

Ils sont à la disposition de nos clients pour les conseiller lors de la conception ou exploitation de ces locaux de charge, de stockage ou de stationnement de véhicules électriques, et recommander les mesures de prévention appropriées.

Découvrez nos solutions de prévention sur allianz.fr/entreprise.



Allianz IARD

Entreprise régie par le Code des assurances

Société anonyme au capital de 991.967.200 €

1, cours Michelet - CS 30051 - 92076 Paris La Défense Cedex

542 110 291 RCS Nanterre

www.allianz.fr

Document à usage interne et externe, ne pas jeter sur la voie publique.

