

Feux de batteries au Lithium (LIPO et LI-ION)



Formation Opérationnelle Spécialisée

R.C.C.I

Recherche des Causes
et Circonstances d'Incendie



Les Batterie LIPO:

Une Batterie LiPo c'est quoi ?

En radio modélisme la LiPo c'est « l'essence », sans elle pas de vol (LiPo c'est l'abréviation de Lithium Polymère (Li-Po), une réel avancée technologique. La tension nominale d'une batterie LiPo est de 3,7 V, leur tensions s'expriment en mAh (Ampère x heure).

Pour pouvoir augmenter une plus grande tension, les fabriquant peuvent mettre plusieurs batteries en série (exemple pour une batterie LiPo 2 S c'est qu'il y a 2 batteries de reliées entre elles, on parle alors de cellules).

La LiPo à également un facteur de « décharge » (niveau de décharge) , ne jamais décharger une LiPo en dessous de 2,5V (une batterie 30C aura une intensité de décharge de 30 fois sa capacité)



6s: 6 cellules
22,2 Volts (6 x 3,7 Volts)

Les Batterie LIPO:



Des accumulateurs lithium-polymère sont couramment utilisés pour la fourniture d'énergie aux modèles réduits (voiture, avion, drone, etc.), aux ULM's et paramoteurs, aux véhicules électriques terrestres, vélos, motos, scooters, kartings ainsi qu'aux bateaux en motorisation principale ou de secours. Les sociétés Yuneec (Chine) et ElectraVIA (France) utilisent par exemple, depuis 2007, des batteries lithium-polymère industrielles pour faire voler leurs avions. Les systèmes électroniques de surveillance (BMS et PCM) permettent de sécuriser l'emploi de ces batteries dans le domaine aéronautique.

C'est également grâce à cette technologie que, le 7 avril 2010, le Solar Impulse, un prototype d'avion solaire, a effectué avec succès son premier vol au départ d'une base aérienne située en Suisse.





Accumulateur lithium-ion polymère (Li-Po)

L'électrolyte est un polymère gélifié. L'accumulateur Li-Po utilise un principe de fonctionnement semblable aux accumulateurs Li-ion et a des caractéristiques proches.

Avantages

Piles et batteries pouvant prendre des formes fines et variées (aéromodélisme).

Densité énergétique plus élevée que les Li-ion.

Peuvent être déposées sur un support flexible. [référence nécessaire]

Faible poids (le Li-Po permet parfois d'éliminer la lourde enveloppe de métal).



Faiblesses

Plus cher que le Li-ion.

Charge soumise à des règles strictes sous peine de risque d'inflammation. La charge doit être réalisée élément par élément dans le cas d'élément en série. Elle se déroule 2 étapes : pour commencer on charge à courant constant (en général 1C (ie. une fois la capacité), puis une fois une tension limite atteinte (comprise entre en général entre 4.1 et 4.2V), on réduit l'intensité de charge pour assurer une tension constante. Une fois l'intensité assez faible (1/10 à 1/15C) le processus de charge s'arrête). La charge peut être réalisé en série, à condition d'utiliser un circuit (appelé équilibreur) qui contrôlera le non-dépassement de la tension limite pour chacun des éléments. En cas d'éléments branché en parallèle, il est très difficile de contrôler la charge.

Moins de cycles de vie. (100 à 200 cycles en général)

Moins sûres que les Li-ion (moins résistantes à la surcharge et aux fuites d'électrolytes).

Chaque cellule ne doit pas dépasser la tension maximale (gonflement puis incendie ou explosion) ni la tension minimale (environ 2.7V), au risque de causer des dommages irréversibles.

Exemple de batterie soumise à un dysfonctionnement lors de la charge:



6s: 6 cellules:
Avant



6s: 6 cellules
Après



Exemples de batteries 3S et 6s mises en court-circuit par la perforation d'une cellule:



Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

L 'incendie des cellules par étapes:



Gonflement des cellules

Rupture de l'enveloppe et dégazage des cellules

Inflammation des gaz sous pression

Création d'une torchère

L'incendie des cellules par étapes:



Un danger peu connu du grand public!

NE LAISSEZ JAMAIS UN CHARGEUR SEUL !

Le point le plus important maintenant que vous savez à quel point une batterie Lipo peut être dangereuse si quelque chose ne va pas, est de ne jamais laisser des batteries en charge sans personne dans les parages ! Peu importe à quel point vous pensez que votre chargeur est en sécurité, les choses peuvent vraiment partir mal de temps en temps (rassurez-vous en suivant ce guide ça ne devrait pas vous arriver). Vous êtes à la merci de la technologie et beaucoup de personnes y compris les expérimentés ont déjà subis des accidents avec ces batteries. Soyez donc précautionneux ! Essayez le plus possible d'éviter de charger vos batteries dans votre maison. Il y a des centaines de vidéos de feux à partir de batterie Lipo sur internet, et certaines sont plutôt choquantes !



Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

Les vestiges d'une batterie LIPO en RCCI:

En règle générale, l'observation des éléments internes de la batterie LIPO correspond à une défaillance intrinsèque de la batterie pouvant être la cause d'incendie: mille-feuilles visible, batterie éventrée, projections des éléments dans l'environnement.



Mille-feuilles

Les vestiges d'une batterie LIPO en RCCI:

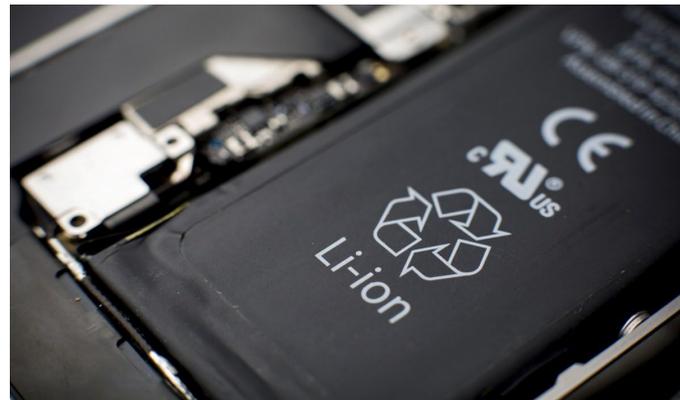
En règle générale, l'observation des éléments internes de la batterie LIPO correspond à une défaillance intrinsèque de la batterie pouvant être la cause d'incendie: mille-feuilles visible, batterie éventrée, projections des éléments dans l'environnement..



Mille-feuilles

Les Batteries LITHIUM-ION:

Une **batterie lithium-ion**, ou **accumulateur lithium-ion**, est un type d'accumulateur lithium. Ses principaux avantages sont une énergie massique élevée (deux à cinq fois plus que le nickel-hydrure métallique par exemple) ainsi que l'absence d'effet mémoire. Enfin, l'auto-décharge est relativement faible par rapport à d'autres accumulateurs. Cependant, le coût reste important et a longtemps cantonné le lithium aux systèmes de petite taille.

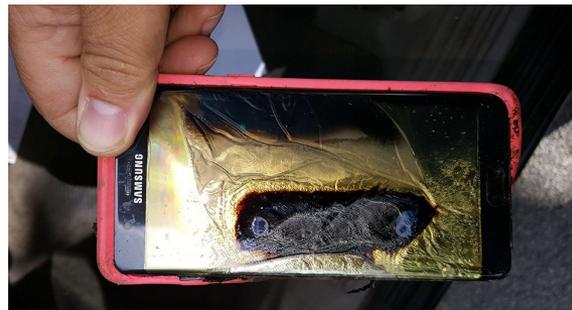


Les risques d'incendie:

Risques induits par des problèmes électriques:

➤ Court- circuit:

- Risque d'échauffement des cellules de batteries
 - Direct par effet Joule par passage du courant à travers les cellules
 - Indirect par transmission de chaleur (conduction, convection, rayonnement)
-
- Risque de déformation/choc mécanique
 - Forces électrodynamiques (câblage, barres omnibus etc...)
 - Autres conséquences possible de problèmes électriques
 - Surcharge / surdécharge accidentelle au sein du/des modules
 - Court-circuit interne dans les cellules (arc électrique ou déformation)



Exemple du Samsung Galaxy Note 7:

Le Galaxy Note 7 de Samsung tire définitivement sa révérence à cause de problèmes récurrents d'explosions de batteries, même après un premier rappel mondial et l'envoi de modèles de remplacement pourtant garantis sans faille mais également défectueux pour certains. Le constructeur coréen n'est pas le seul à avoir connu ce genre de déboires sur des accumulateurs, comme on a pu le voir récemment avec l'embrassement d'une Tesla Model S. **Comment et pourquoi ces batteries au lithium peuvent-elles prendre feu ?**

La batterie vieillit même si on ne l'utilise pas : Il faut savoir qu'une batterie vieillit inexorablement par transformation chimique – et même si on ne l'utilise pas.

Une batterie est généralement garantie 2 ans. En usage normal, elle perd jusqu'à 10% de son autonomie chaque année. Pour la faire durer le plus longtemps possible, on évitera surtout de l'exposer au froid et à la chaleur, ou de la laisser longtemps en état de décharge...



Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

Exemple du Samsung Galaxy Note 7:

Samsung, qui pensait avoir laissé les démons du Galaxy Note 7 derrière lui, a eu droit à un retour de flammes ces derniers jours. C'est le cas de le dire, puisque dans l'une de ses usines fabricant des batteries au lithium, un incendie a été déclaré suite à **l'explosion d'une de ces batteries** sur la chaîne de production. À l'heure où le constructeur coréen doit tout faire pour redorer son blason, notamment avant le lancement de ses prochains modèles de 2017, voilà un évènement **plutôt malvenu** : L'usine touchée est une fabrique du nord de la Chine de **Samsung**.

La situation est plutôt ironique, puisqu'après les déboires qu'a connus le Galaxy Note 7 avec sa batterie explosive, voilà qu'ont circulé sur Weibo, réseau social chinois, des photos de l'usine en feu.

Selon les pompiers, l'incendie aurait été causé par une batterie au lithium dans l'un des ateliers de production en milieu de chaîne et donc dans un appareil qu'à moitié fini.



Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

De nombreux cas dans le monde et en France:

Vélo électrique : incendie d'un magasin lié à l'explosion d'une batterie : Une **batterie de vélo électrique a explosé chez un revendeur de cycles**, en **Allemagne**. Bilan : une boutique et un bâtiment partis en fumée. L'occasion de renouveler les **conseils de bon usage** de ces batteries.

Hauts-de-Seine : une trottinette électrique provoque l'incendie d'un immeuble : **Un homme vivant au sixième et dernier étage d'un immeuble à Asnières-sur-Seine avait branché sa trottinette électrique sur le secteur pour la recharger, provoquant un court-circuit. Une trottinette électrique a provoqué un incendie dans un immeuble situé à Asnières-sur-Seine**, dans les Hauts-de-Seine, mercredi 15 mai. Selon les premiers éléments de l'enquête rapportés par *Le Parisien*, un homme vivant au sixième et dernier étage de l'immeuble avait branché sa trottinette électrique sur le secteur pour la recharger, ce qui a provoqué un court-circuit.

NOTA BENE : Paris : Hidalgo prend des mesures contre les trottinettes électriques...

Bois-le-Roi. A l'UCPA, le bus électrique s'enflamme : 30 enfants évacués : Ce mardi 21 août 2018, en fin de matinée, l'arrière d'un **bus électrique a pris feu** accidentellement sur le parking de **l'UCPA de Bois-le-Roi**, alors que les enfants commençaient à descendre. Les 30 petits passagers, leurs cinq accompagnateurs ainsi que le chauffeur ont pu être évacués à temps, avant que l'incendie se propage à l'ensemble du véhicule. Ils sont sains et saufs.

De nombreux cas dans le monde et en France:

Bois-le-Roi. A l'UCPA, le bus électrique s'enflamme : 30 enfants évacués : Ce mardi 21 août 2018, en fin de matinée, l'arrière d'un **bus électrique a pris feu** accidentellement sur le parking de **l'UCPA de Bois-le-Roi**, alors que les enfants commençaient à descendre. Les 30 petits passagers, leurs cinq accompagnateurs ainsi que le chauffeur ont pu être évacués à temps, avant que l'incendie se propage à l'ensemble du véhicule. Ils sont sains et saufs.

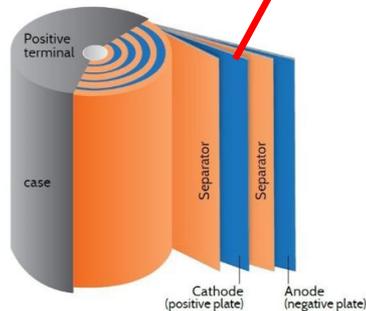
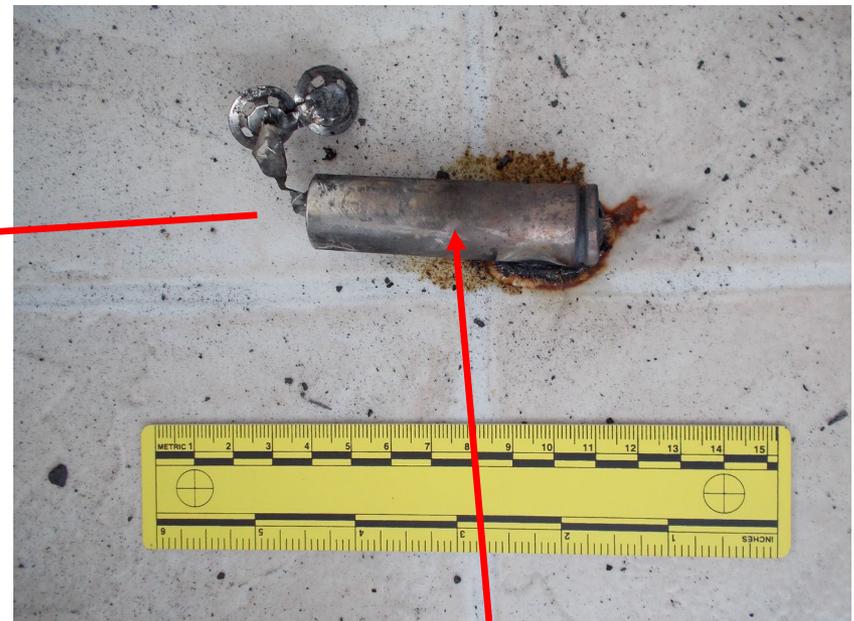
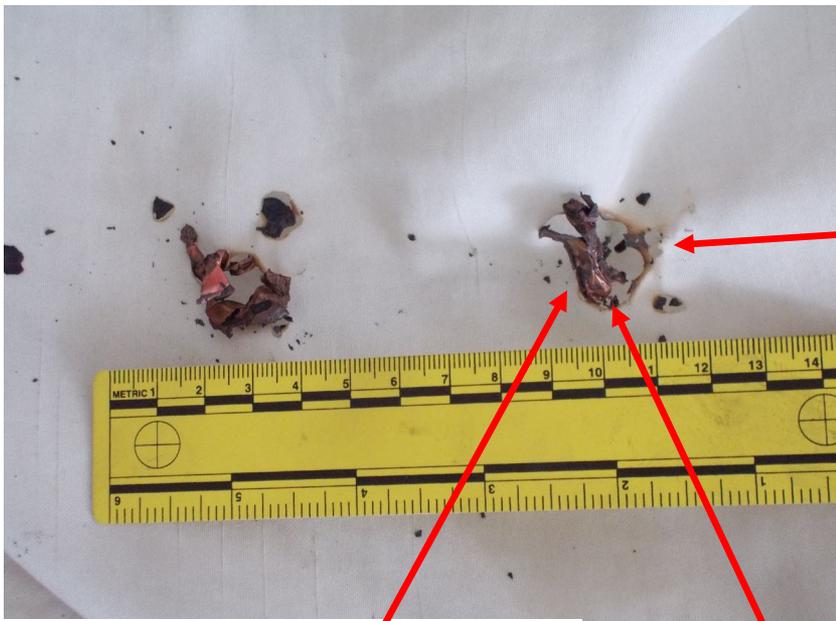
Le dépôt de bus s'embrase dans la nuit : Dans la soirée du lundi 20 octobre un violent feu ravage un entrepôt abritant une société d'autocars. Dès l'arrivée des secours, la tâche s'annonce ardue et de nombreux moyens sont demandés en renfort. **L'incendie, parti de la zone dédié au rechargement des bus électriques**, se propage rapidement au 1000m² du bâtiment et menace les installations voisines.

Le bus électrique à deux étages se mue en piège mortel ; Un autobus électrique a pris feu à cause d'un dysfonctionnement électrique à Lima (Pérou), provoquant la mort de 17 personnes.

Les batteries de voitures électriques plus dangereuses que les moteurs classiques ? Les nouvelles batteries qui révolutionneraient le monde automobile représentent-elles un danger technique et sanitaire pour les conducteurs et leur entourage ? Les batteries de voitures électriques, plus dangereuses que les moteurs classiques ? C'est en tout cas la question posée dans un article du **Monde**.

Les vestiges d'une batterie LI-ION en RCCI:

En règle générale, l'observation des éléments internes de la batterie LI-ION correspond à une défaillance intrinsèque de la batterie pouvant être la cause d'incendie: mille-feuilles visible, batterie éventrée, projections des éléments dans l'environnement.

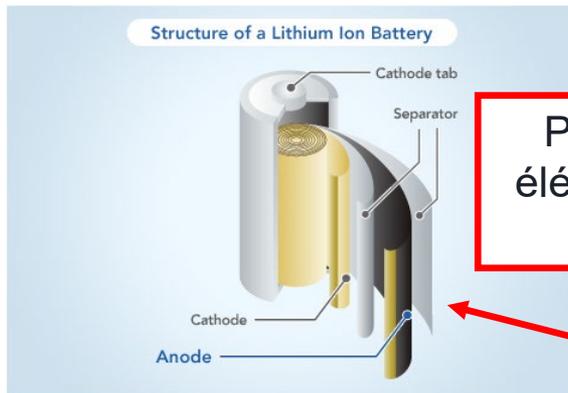


Projections des éléments internes

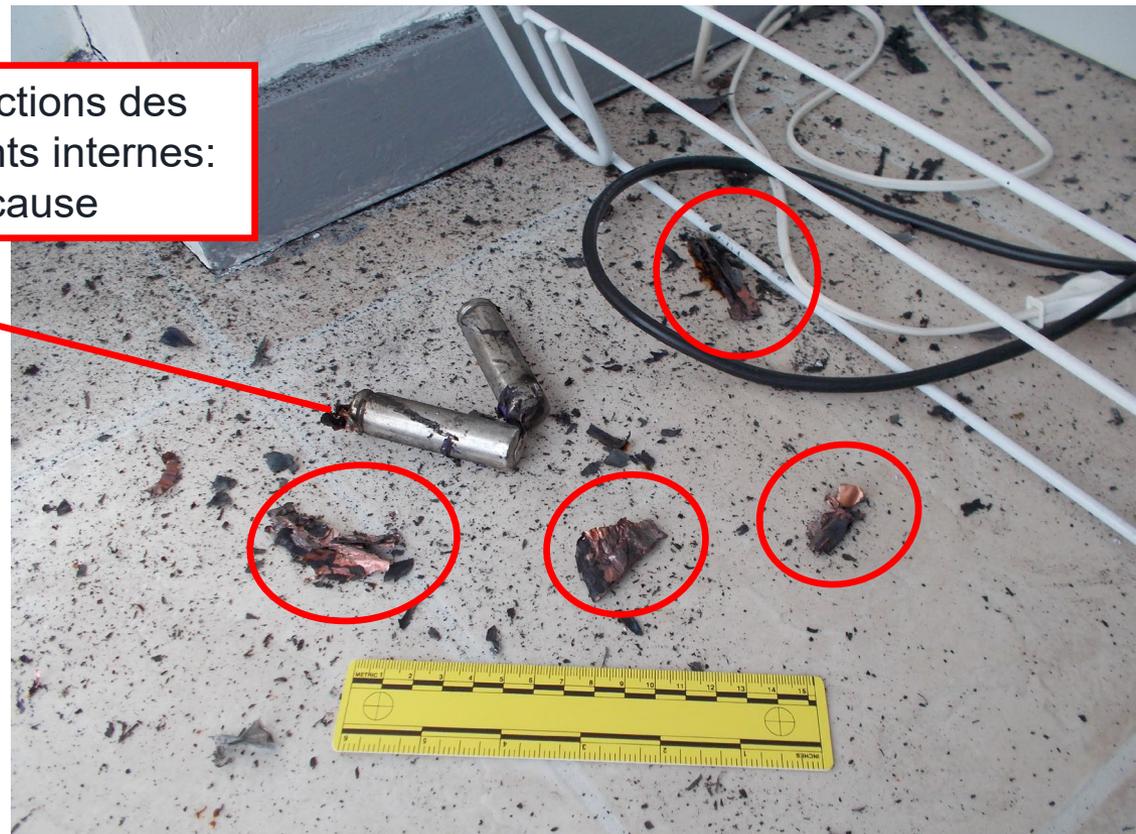
Cartouche vide

Les vestiges d'une batterie LI-ION en RCCI:

En règle générale, l'observation des éléments internes de la batterie LI-ION correspond à une défaillance intrinsèque de la batterie pouvant être la cause d'incendie: mille-feuilles visible, batterie éventrée, projections des éléments dans l'environnement.



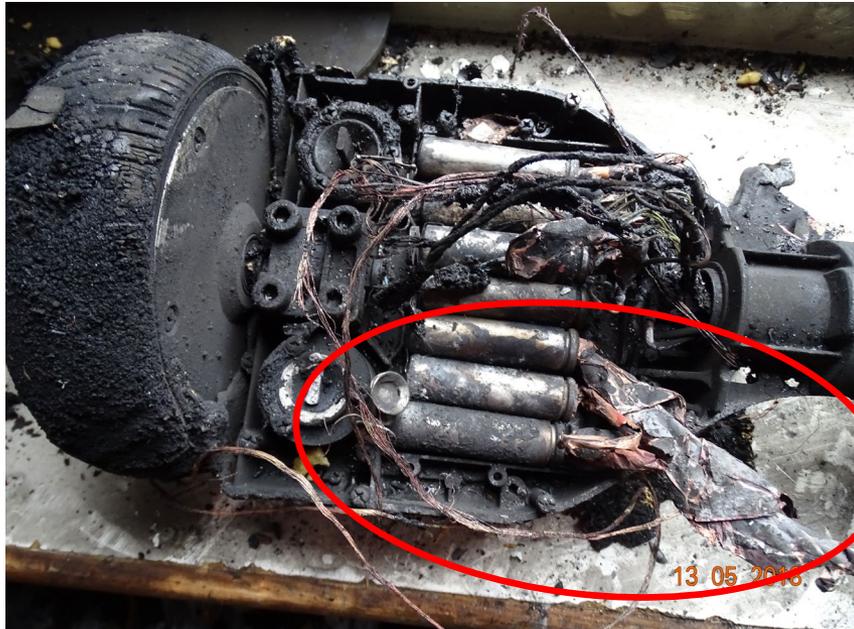
Projections des éléments internes: cause



Cartouches peu impactées: conséquence



Les vestiges d'une batterie LI-ION en RCCI:

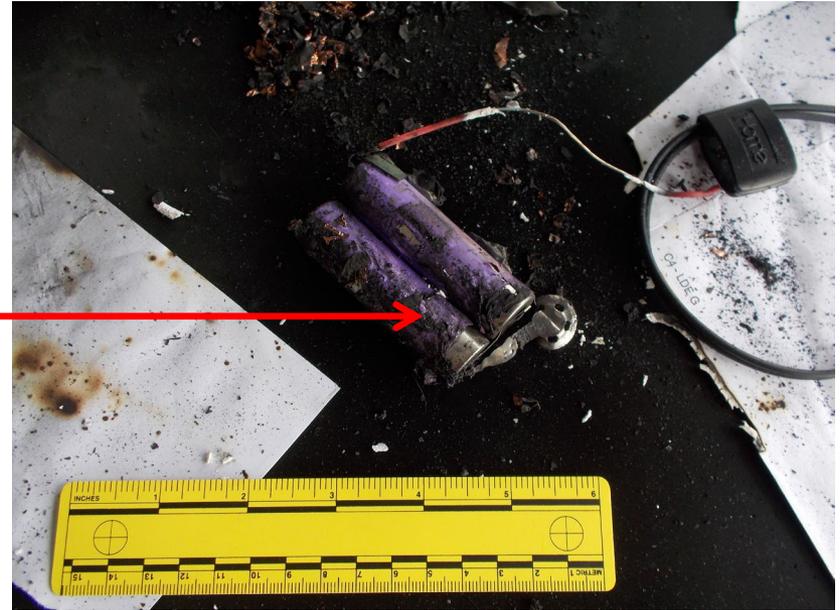


Projections des éléments internes hors de la cartouche: cause



Cartouche cylindrique

Explosion de batteries Lithium de PC à Saint- Etienne



Appareil en charge



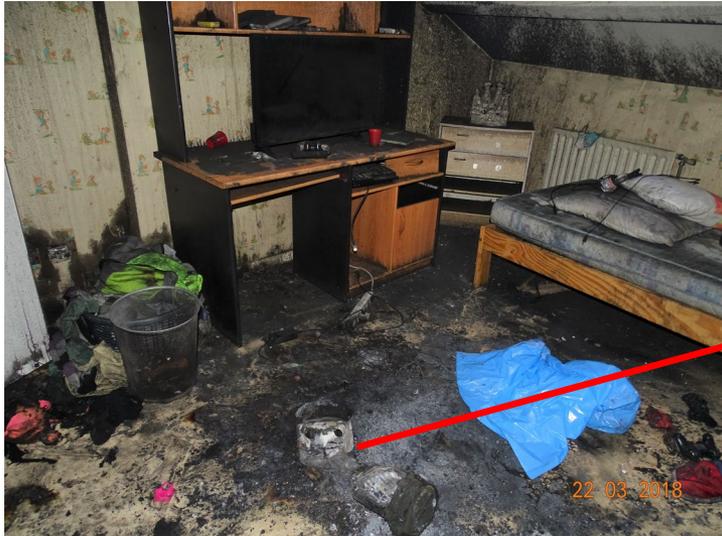
Incendie causé par un Over-board en charge à RIVE DE GIER



Appareil laissé en charge prolongée:
batterie Lithium



Incendie causé par un Over-board à la RICAMARIE



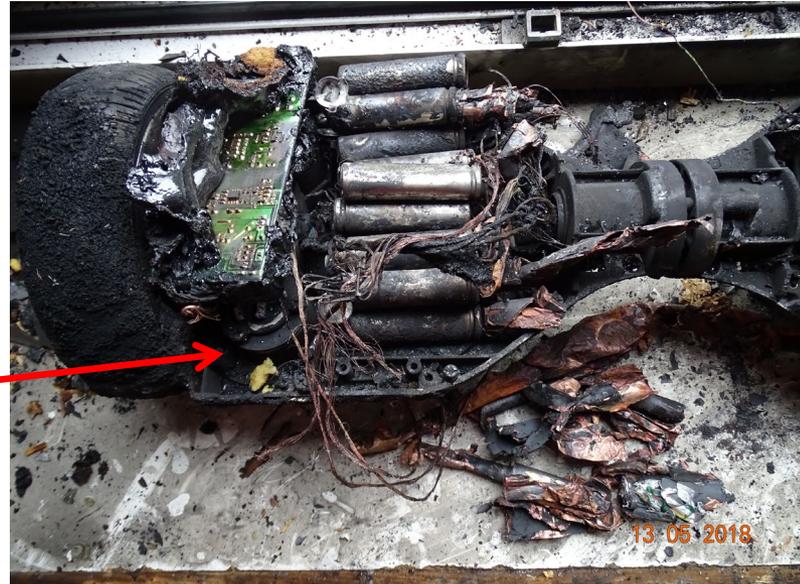
Projections accus Lithium



Appareil laissé en charge prolongée: batterie Lithium

Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

Second incendie causé par un Over-board à la RICAMARIE



Incendie causé par la radiocommande en charge d'un Drone à ST- ETIENNE



Appareil laissé en charge prolongée et non surveillée: batterie Lithium polymère



Explosion d'une batterie Lithium de cigarette électronique:



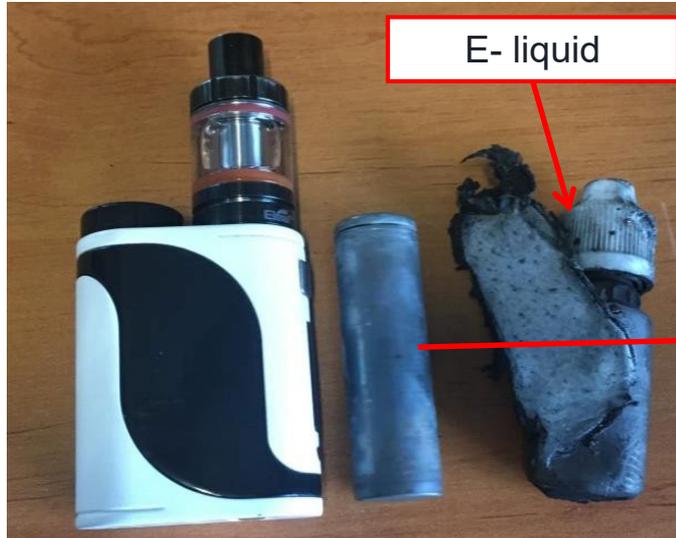
Inversion accidentelle de polarité lors de la remise en place des accus après charge externe.

Incendie causé par la batterie d'une perceuse sans fil



Formation Opérationnelle Spécialisée RCCI

Intervention SAP pour explosion d'une batterie Lithium



Explosion d'un accu dans une poche soumis à un choc sur un chantier.

