

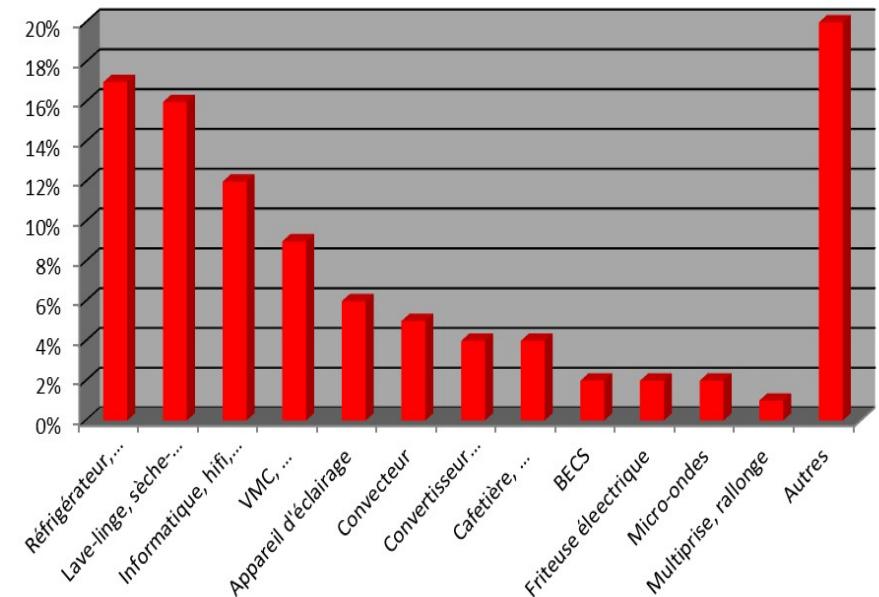
Risque incendie des convertisseurs et stockeurs d'énergie

Les convertisseurs ou appareils de stockage d'énergie (transformateurs, chargeurs de batterie, onduleurs, appareils rechargeables, et par extension les batteries et les accumulateurs) sont souvent évoqués comme étant à l'origine d'incendies. Qu'en est-il exactement ? Cette fiche apporte quelques éléments de réponses sur le sujet.

Répartition des causes d'incendie par type d'appareil

Dans deux précédentes fiches, nous avons traité les incendies d'origine électrique en général et les incendies de récepteurs électriques en particulier. Il apparaissait que 22% des incendies expertisés par notre laboratoire étaient d'origine électrique (installations ou récepteurs), répartis de façon égale entre les installations (11%) et les récepteurs (11%). Concernant la dangerosité des récepteurs électriques, notre étude qui portait sur 275 cas d'incendies traités entre courant 2012 et début 2015 par les experts du laboratoire et où il a été établi de façon certaine que l'origine était due à un départ de feu au niveau d'un récepteur électrique, donnait un classement assez précis des appareils à l'origine d'incendies. Or les convertisseurs et stockeurs d'énergie apparaissaient très loin dans notre classement (uniquement 4% des cas d'incendies de récepteurs).

- 17% : réfrigérateur, congélateur, cave à vin, tour réfrigérée,
- 16% : lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle,
- 12% : informatique, hifi, télévision,
- 9% : VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée), ventilateur, extracteur, hotte,
- 6% : appareil d'éclairage (spot halogène, tube fluorescent, spot encastré, ...),
- 5% : convecteur,



- **4%** : **convertisseur ou stockage d'énergie (chargeur de batteries, onduleurs, transformateurs),**
- 4% : cafetière, machine à café, percolateur,
- 2% : BECS (Ballon d'Eau Chaude Sanitaire),
- 2% : friteuse électrique,
- 2% : four micro-ondes,
- 1% : multiprise, rallonge,
- 20% : autres (lit médicalisé, caisse enregistreuse, sauna, ...).

Cas particulier des convertisseurs et stockeurs d'énergie

Les onduleurs

Les onduleurs destinés (en cas de coupure de courant) à fournir une tension alternative à partir d'une tension continue stockée sur des batteries, utilisent pour ce faire des composants de puissance à gros dégagements calorifiques (diodes, thyristors, transistors, etc.). Ces composants de puissance sont généralement associés à des dissipateurs thermiques (radiateurs) dont le rôle est d'évacuer les calories produites par l'électronique de commutation. En fonction de la position géographique de l'appareil (lieu confiné, peu ventilé, local poussiéreux), une montée en température de celui-ci peut devenir préjudiciable pour ses constituants et notamment les capotages synthétiques avoisinant les zones chaudes. Les onduleurs sont en tout état de causes des appareils à haut risque en matière d'incendie.

Le cas particulier des onduleurs d'installations de panneaux photovoltaïques

Concernant plus particulièrement les installations photovoltaïques qui sont à l'origine de nombreux incendies (voire notre fiche n°7), les départs de feu surviennent quasi systématiquement au niveau des panneaux et de leurs systèmes d'interconnexion et non au niveau des parcs d'onduleurs.



Les petits transformateurs ou chargeurs de petits appareils

Les petits chargeurs de batterie pour téléphones cellulaires ou appareils électroportatifs sont souvent évoqués comme cause d'incendie au motif qu'ils sont présents dans la zone origine d'un incendie. L'expérience montre en fait qu'ils ne sont que très rarement la cause d'un départ de feu. Certes le transformateur dégage toujours un peu de chaleur par effet Joule et par effet d'induction dans le fer. Dans certains cas, l'isolant des bobines peut se détériorer et ces dernières peuvent dans l'absolu se comporter comme des résistances (la puissance électrique se transforme alors en puissance calorifique). Les transformateurs sont en outre sensibles aux variations de tension. Toutefois, les cas d'incendies réellement dus à des petits chargeurs/transformatrice type pour téléphones cellulaires ou appareils électroportatifs sont rarissimes. Des marques de surchauffes peuvent être relevées sur ce type d'appareils mais nous n'avons répertorié que très peu d'incendies ayant effectivement pris naissance au niveau de petits chargeurs.



Les batteries au Lithium

Les batteries Lithium-Ion et Lithium-Polymère, du fait d'un très bon rapport densité d'énergie/poids, sont largement utilisées depuis plusieurs années dans une grande majorité d'équipements portables (téléphones et ordinateurs), et tendent maintenant à se généraliser dans des appareils de puissances significatives (vélos, véhicules etc...). Ce type d'accumulateur ne nécessite pas de maintenance particulière (équilibrage des éléments par exemple), présente une autodécharge relativement faible et n'est pas soumis à l'effet mémoire. Ces avantages sont toutefois contrebalancés par une dangerosité certaine en matière d'incendie lorsque la ou les batteries atteignent une certaine puissance, lorsqu'elles sont percées (ce qui est très rare), chargées par un chargeur non adapté (surtout pour la technologie Lithium-Polymère), utilisées dans des atmosphères très humides ou stockées en masse (notamment en vrac). Les cas d'incendies concernant les petits appareils (téléphones portables par exemple) restent cependant rarissimes. Le risque est en revanche un peu plus élevé pour les appareils plus puissants tels que les drones, les modèles réduits, les gyropodes et autres hoverboards.



Les voitures électriques en charge ou en marche

Une légende voudrait que les voitures électriques (équipées de batteries Lithium) soient (proportionnellement) davantage sujettes aux incendies que celles à essence ou au gazole. En ce qui nous concerne, et alors que notre laboratoire intervient sur plusieurs centaines d'incendies de véhicules chaque année, nous n'avons, à ce jour, répertorié aucun incendie lié à la partie électrique d'un véhicule hybride ou électrique, en marche ou en charge. Le seul cas d'incendie accidentel inhérent à une voiture hybride expertisée par notre laboratoire est un départ de feu au niveau du moteur thermique et non électrique. Nous n'avons aucun exemple de départ de feu lié :

- au câbles ou connecteur de raccordement au secteur,
- à la recharge des batteries entraînant une surchauffe de ces dernières,
- à l'électronique embarquée et notamment au système de gestion des batteries,
- ou à un accident du véhicule qui aura touché les packs d'accumulateurs, etc.

Les chargeurs de batteries et batteries d'engins de manutention (transpalettes, chariots élévateurs...).

La dangerosité de ce type de chargeurs de batteries n'est pas une légende. Les risques de surchauffe au niveau des chargeurs se situent au niveau :

- du transformateur du chargeur (bobine) qui permet d'abaisser la tension de 230V alternatif à 12V alternatif le plus souvent,
- du redresseur qui va permettre de créer du courant continu à partir de courant alternatif et ce à travers un pont de diodes (la diode ne laisse passer le courant que dans un sens). Si une diode se met en court-circuit, elle pourra laisser passer le courant dans les deux sens, ce qui entraînera un débit en aval (provenant des batteries de l'appareil en charge) et en amont,
- des organes électroniques (carte électronique de régulation notamment).

En revanche, le risque d'incendie lié au dégagement d'hydrogène par les batteries conventionnelles en fin de chargement relève plus de la légende que de la réalité. Il est vrai que la charge des batteries s'accompagne d'un dégagement gazeux (oxygène et hydrogène), minime en début de charge, plus important en fin de charge de la batterie ou lors d'une surcharge de celle-

ci. Or l'hydrogène est un gaz très explosif avec de surcroît des limites d'explosivité très larges (LIE limite inférieure d'explosivité 4% et LSE limite supérieure d'explosivité 76%). Le risque réel d'explosion ou d'incendie est cependant extrêmement faible car l'hydrogène est le gaz le plus volatil qui soit. L'hydrogène se dissipe donc très facilement dans l'air, et ce par le moindre orifice. Seuls les dégagements d'hydrogène dans des volumes non ventilés et extrêmement confinés représentent un risque d'incendie/explosion, configuration quasiment jamais rencontrée sur le terrain.

Les armoires de compensation d'énergie réactive (batteries de condensateurs)

Ces armoires que l'on ne retrouve qu'en milieu industriel et qui, pour schématiser, servent à réguler et réduire la consommation électrique engendrée par l'utilisation de machines électriques industrielles à l'aide de batteries de condensateurs, sont à l'origine de nombreux départs de feu. Les principaux risques sont la dégradation dans le temps voire l'explosion des condensateurs (problèmes de dimensionnement, d'harmoniques), le collage des contacteurs (appels de courant), l'obsolescence du matériel (absence de dispositif de déconnexion automatique des condensateurs par exemple) ou les problèmes de surchauffe liée à une mauvaise ventilation de l'armoire.



Conclusion

La réputation d'appareils à haut risque en matière d'incendie qui colle aux stockeurs et convertisseurs d'énergie est de notre point de vue très exagérée. Certains de ces appareils représentent certes un risque non négligeable (onduleurs, chargeurs de batteries pour les engins de manutention, armoires de compensation) mais ils sont loin d'être les plus dangereux et quand ils le sont, c'est en règle générale en milieu industriel et non dans les logements. En fait, et un peu comme pour les court-circuits, ces appareils sont trop souvent mis en avant à tort dans de nombreux cas de sinistres au simple motif qu'ils sont présents dans la zone origine de l'incendie.

Le vendredi 02 février 2018

Frédéric LAVOUE
Directeur du laboratoire