



Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio

GUIDE DE PROTECTION INCENDIE

Batteries lithium-ion

© Copyright 2021 Berne by VKF / AEAI / AICAA

Remarques :

La version la plus récente de ce document est disponible sur Internet à l'adresse
<https://www.bsvonline.ch/fr/prescriptions/>

Corrections d'erreurs de traduction le 8 octobre 2021:

- chiffre 4.11, alinéa introductif (page 15)

Corrections d'erreurs de traduction le 1^{er} août 2022:

- chiffre 4.8 alinéa 3 c (page 13)

Distribution :

Association des établissements
cantonaux d'assurance incendie

Bundesgasse 20

Case postale

CH - 3001 Berne

Tél. 031 320 22 22

Fax 031 320 22 99

E-mail mail@vkg.ch

Internet www.vkf.ch

Table des matières

1	Champ d'application	4
1.1	Contexte	4
1.2	Champ d'application	4
1.3	Délimitation	4
1.4	Objet et but	4
2	Termes et abréviations	5
2.1	Système de gestion de batterie	5
2.2	Densité énergétique	5
2.3	Contenu énergétique	5
2.4	Personne du métier	5
2.5	Chariots de manutention	5
2.6	Batterie domestique	5
2.7	Entrepôts à hauts rayonnages	6
2.8	Capacité	6
2.9	Batteries lithium	6
2.10	Batteries lithium-ion	6
2.11	Batterie tampon	6
2.12	Autodécharge	6
2.13	Emballement thermique (thermal runaway)	6
2.14	Emballage d'expédition	6
2.15	Abréviations	7
3	Bases	7
3.1	Dangers	7
3.2	Classification des risques dans le Hazard Level	8
4	Mesures de limitation des dommages	8
4.1	Entrepôts commerciaux et exploitations logistiques (HL II, HL III)	8
4.2	Conteneurs pour la collecte de batteries usagées (HL I)	10
4.3	Points de collecte pour appareils fonctionnant aux batteries lithium-ion (HL I, HL II)	10
4.4	Petits systèmes de stockage stationnaires (HL I)	11
4.5	Systèmes de stockage stationnaires moyens (HL II)	11
4.6	Grands systèmes de stockage stationnaires (HL III)	12
4.7	Bornes de recharge pour téléphones mobiles, ordinateurs portables et tablettes dans les bâtiments publics (HL I)	13
4.8	Bornes de recharge pour petits véhicules électriques (HL I)	13
4.9	Bornes de recharge commerciales (bornes multiples à partir de 10 unités) (HL I, HL II)	14
4.10	Stationnement et recharge de véhicules électriques (HL II, HL III)	14
4.11	Bornes de recharge pour chariots de manutention (HL I)	15
4.12	Enlèvement de véhicules électriques accidentés (HL II, HL III)	15
5	Validité	16

1 Champ d'application

1.1 Contexte

1 Les batteries lithium-ion (BLI) sont utilisées comme sources d'énergie électrique dans de nombreux appareils et véhicules. Leur utilisation et leur distribution connaissent actuellement une croissance rapide. Leur contenu énergétique est plusieurs fois supérieur à celui des technologies de batteries classiques, ce qui peut augmenter considérablement l'étendue des dégâts en cas d'incendie.

2 Les risques spécifiques à la technologie des BLI sont la combustion spontanée et les incendies violents, conjugués à une propagation très rapide du feu. Ces risques imposent des exigences particulières en matière de protection incendie.

1.2 Champ d'application

1 Le présent guide se limite aux batteries lithium-ion (y compris les batteries lithium-polymère), car celles-ci sont soumises à des essais au feu bien connus et qu'elles sont actuellement les plus utilisées. L'évaluation d'autres types de batteries (par exemple, les batteries lithium-métal) peut nécessiter des mesures différentes.

2 Les domaines suivants sont couverts par le présent guide :

- a Entrepôts commerciaux et exploitations logistiques
- b Entrepôts à hauts rayonnages
- c Systèmes de stockage d'énergie stationnaires
- d Points de collecte pour batteries usagées
- e Entreposage provisoire d'appareils électriques fonctionnant aux batteries lithium dans des centres de recyclage
- f Bornes de recharge stationnaires pour appareils mobiles ou véhicules
- g Enlèvement de véhicules électriques accidentés

1.3 Délimitation

1 Les domaines suivants ne sont pas couverts par le présent guide :

- a Processus de fabrication
- b Transport dans l'espace public
- c Commerces vendant des appareils électriques
- d Entreposage dans des entrepôts compacts
- e Utilisation d'appareils mobiles (téléphones portables)
- f Modèles réduits

Pour les domaines d'application susmentionnés, d'autres réglementations et recommandations (p. ex., ADR, CIPI) doivent être respectées le cas échéant.

2 Les batteries lithium-métal et les batteries avec d'autres mécanismes électrochimiques (p. ex. nickel métal hydrure, nickel cadmium, plomb) ne sont pas couvertes par ce guide.

1.4 Objet et but

1 Ce guide de protection incendie indique les objectifs de protection à atteindre pour les risques connus. Le respect de ces objectifs de protection avec des solutions appropriées doit permettre d'atteindre une protection adéquate des personnes et des biens.

2 Ce guide contient des indications aux niveaux constructif, technique et organisationnel afin de prévenir et de limiter les incendies causés par les BLI et leurs conséquences. Les solutions recommandées sont des suggestions, qui peuvent être suivies isolément ou de façon combinée. Elles ne doivent pas être considérées comme suffisantes en elles-mêmes, car elles doivent éventuellement être complétées par des solutions spécifiques à l'ouvrage en question. Les réglementations légales et les exigences officielles existantes ne sont pas affectées par ces indications. L'application de ce guide ne dispense pas de l'observation des normes et des règles techniques en la matière. Ce guide ne prétend pas être exhaustif.

3 Il est destiné aux projeteurs en protection incendie, aux autorités compétentes ainsi qu'aux propriétaires et aux utilisateurs de bâtiments et d'installations.

2 Termes et abréviations

2.1 Système de gestion de batterie

Le système de gestion de batterie surveille, régule et protège le système de stockage d'énergie, dont il fait partie intégrante.

2.2 Densité énergétique

La densité énergétique est exprimée en wattheures par kilogramme (Wh/kg). Elle décrit la quantité d'énergie contenue dans un kilogramme de BLI.

2.3 Contenu énergétique

Le contenu énergétique décrit la quantité maximale d'énergie (kWh) pouvant être contenue dans un système de stockage d'énergie. Contenus énergétiques typiques (valeurs approximatives) :

- Outil électrique 0,2 kWh
- Vélo électrique 0,5 – 1 kWh
- Voiture électrique 20 – 200 kWh
- Batterie domestique 5 – 15 kWh
- Batterie tampon > 1000 kWh

2.4 Personne du métier

Personne ayant obtenu la qualité de personne du métier dans le domaine de l'installation selon l'ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT).

2.5 Chariots de manutention

Équipements de manutention utilisés au niveau du sol pour le transport horizontal de marchandises (par exemple, les chariots élévateurs à fourche, les transpalettes manuels).

2.6 Batterie domestique

Une batterie domestique est un système qui permet de stocker l'électricité excédentaire pour une utilisation ultérieure (par exemple, le stockage de l'électricité photovoltaïque produite par les petits producteurs).

2.7 Entrepôts à hauts rayonnages

Entrepôts à rayonnages dans lesquels des allées sont aménagées et dont la hauteur, mesurée du sol au sommet des marchandises sur l'étagère la plus haute, est supérieure à 7,5 m.

2.8 Capacité

Quantité d'énergie pouvant être emmagasinée dans le système de stockage, exprimée en kWh. Il convient de distinguer la capacité nominale (quantité totale d'énergie stockée) de la capacité utile (entrée/sortie maximale d'énergie du système de stockage, compte tenu de la profondeur maximale de décharge).

2.9 Batteries lithium

Terme générique pour les batteries contenant du lithium. Il convient de distinguer les batteries lithium-métal des batteries lithium-ion. Les premières contiennent du lithium pur en petites quantités de l'ordre du gramme. Les secondes contiennent généralement du lithium dissous dans d'autres substances.

2.10 Batteries lithium-ion

Les batteries aux ions de lithium utilisent une réaction chimique réversible pour générer de l'énergie électrique.

2.11 Batterie tampon

Système de batterie pour le stockage à grande échelle servant à compenser les fluctuations du réseau afin d'en assurer la stabilité. Le contenu énergétique est généralement de 1000 kWh ou plus.

2.12 Autodécharge

En raison de processus chimiques, les BLI se déchargent en permanence, même lorsqu'elles ne sont pas utilisées.

2.13 Emballement thermique (thermal runaway)

Combustion d'une batterie avec développement exponentiel du feu. Cela signifie que l'énergie électrique et chimique contenue est libérée en un court laps de temps. L'emballement thermique peut être causé, par exemple, par un dommage, une surchauffe, une surcharge ou une décharge profonde.

2.14 Emballage d'expédition

Emballage conforme à l'ADR dans lequel les BLI peuvent être transportées par la route.

2.15 Abréviations

ADR	Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)
CIPI	Centre d'information pour la prévention des incendies
HL	Hazard Level (degré de danger)
kWh	kilowattheure (unité de mesure de la puissance énergétique fournie en 1 heure)
BLI	batteries lithium-ion
EFC	installation d'extraction de fumée et de chaleur
SES	Association Suisse des Constructeurs de Systèmes de Sécurité
SPR	installation sprinklers
ASI	alimentation sans interruption
V	volt (unité de mesure de tension électrique)
VdS	Schadenverhütung GmbH (en Allemagne) (Prévention des dommages Sàrl)
W	watt (unité de mesure de puissance énergétique)
Wh	wattheure (unité de mesure de la puissance énergétique fournie en 1 heure)

3 Bases

3.1 Dangers

Les batteries lithium-ion (BLI) ont une réaction au feu qui diffère considérablement des sources d'ignition et des combustibles classiques. Les trois facteurs du triangle du feu (combustible, source d'ignition, oxygène) sont tous présents jusqu'à un certain degré dans les BLI. Les BLI ont une densité d'énergie chimique et électrique très élevée, peuvent s'enflammer d'elles-mêmes sous l'effet d'actions extérieures ou intérieures et contiennent généralement de l'oxygène lié chimiquement.

Dans ce contexte, il convient de mentionner les principaux dangers suivants :

- a Les BLI peuvent prendre feu d'elles-mêmes à cause d'une surcharge, d'une décharge profonde, d'un réchauffement extérieur ou d'un endommagement mécanique ;
- b Sous l'effet d'actions extérieures, les BLI peuvent ne pas s'enflammer immédiatement (mais des secondes voire des jours plus tard) ;
- c La combustion de BLI avec une densité énergétique élevée tend à causer un incendie au développement très rapide et exponentiel (emballement thermique) ;
- d Dans le cas d'incendies impliquant de grandes quantités de BLI, la libération rapide d'énergie ainsi que la forte production de fumée produisent, dans le local d'incendie, une surpression qui peut causer des dommages à la structure du bâtiment si elle n'est pas évacuée assez rapidement ;
- e Certaines applications des BLI présentent des tensions électriques de plusieurs centaines de volts, qui peuvent être dangereuses pour les forces d'intervention ;
- f Les BLI comportent certaines quantités d'oxygène lié chimiquement, ce qui limite l'efficacité des agents extincteurs à gaz inertes tels que le CO₂ ou les systèmes d'appauvrissement en oxygène ;

- g Les BLI contiennent en général des substances comme le fluor et des métaux lourds qui, en cas de combustion, produisent des gaz hautement toxiques et irritants ainsi que des résidus solides.

3.2 Classification des risques dans le Hazard Level

La densité énergétique d'une batterie lithium-ion a une forte influence sur sa réaction au feu. Sur le plan de la sécurité, il est donc pertinent de déterminer les mesures de protection en fonction du contenu énergétique, en particulier dans les entrepôts. Le poids des batteries pouvant varier fortement en fonction du type de boîtier, une classification en fonction du contenu énergétique est plus indiquée.

Risque	Entrepôts (chap. 4.1)	Systèmes de stockage (chap. 4.4-4.6)	Véhicules (chap. 4.8- 4.12)	Hazard Level (HL)
Faible	< 1 kWh par m ³ d'unité de stockage	< 15 kWh par compartiment coupe-feu	< 1 kWh par véhicule	I
Moyen	1 – 50 kWh par m ³ d'unité de stockage	15 – 100 kWh par compartiment coupe-feu	1 – 50 kWh par véhicule	II
Élevé	> 50 kWh par m ³ d'unité de stockage	> 100 kWh par compartiment coupe-feu	> 50 kWh par véhicule	III

4 Mesures de limitation des dommages

Les évaluations de risques suivantes et les solutions qui en découlent doivent être considérées comme une aide générale. Elle peut être consultée par les projeteurs en protection incendie, par les autorités compétentes et par les propriétaires et les utilisateurs de bâtiments et d'installations, en tenant compte des autres facteurs d'influence spécifiques à l'ouvrage et à la situation dans le cadre d'un concept de protection. Pour les entrepôts commerciaux et les exploitations logistiques au niveau HL I, aucune autre mesure n'est nécessaire ; les mesures selon le concept standard (norme de protection incendie AEA1 article 10) s'appliquent.

4.1 Entrepôts commerciaux et exploitations logistiques (HL II, HL III)

1 Dangers potentiels

- Une installation sprinklers conçue pour des incendies classiques présente une certaine inertie lorsque les têtes sprinklers sont activées. Dans le cas d'un incendie de batterie lithium-ion, le feu peut se développer tellement vite que l'effet extincteur des sprinklers n'est pas suffisant et la surface active admise de l'installation est alors dépassée. En réaction, un nombre trop élevé de têtes sprinklers sont activées, ce qui fait chuter la pression du réseau sprinklers. L'efficacité de l'installation sprinklers s'en retrouve fortement réduite et l'incendie peut se propager de manière incontrôlée ;
- En règle générale, les étagères n'ont pas de résistance au feu. En raison des températures élevées régnant dans le local d'incendie, les étagères peuvent s'effondrer, entraînant la défaillance de l'installation sprinklers ;
- Après un incendie, il faut s'attendre à ce que les batteries éteintes s'enflamment à nouveau spontanément. L'utilisation d'ascenseurs pour l'enlèvement des restes des marchandises brûlées n'est donc pas possible sans mesures supplémentaires ;

- d Après un incendie dans un entrepôt à hauts rayonnages, la fonctionnalité des installations de convoyage automatique ne peut plus être garantie. Les palettes de BLI éteintes doivent être retirées manuellement des étagères par des personnes protégées et équipées en conséquence. Il y a un risque de réinflammation des BLI ;

Autres dangers potentiels pour HL III

- e En raison de la densité énergétique très élevée, il faut s'attendre, en cas d'incendie, à ce que les éléments de construction du local de stockage subissent des températures beaucoup plus hautes que dans le cas d'incendies classiques ; En outre, il convient d'observer que la libération rapide et puissante d'énergie dans le local d'incendie peut entraîner une surpression. Malgré la réalisation d'un compartimentage coupe-feu au niveau de la construction conformément aux prescriptions de protection incendie de l'AEAI, une défaillance des compartiments coupe-feu et des systèmes porteurs ne peut être exclue ;
- f En raison des températures très élevées attendues, il faut partir du principe que les forces d'intervention des sapeurs-pompiers ne pourront pas pénétrer dans le local d'incendie.

2 Objectifs de protection

- a Limiter la propagation de l'incendie ;
- b Assurer la fonctionnalité des éléments de construction porteurs ou formant compartiment coupe-feu ;
- c Assurer l'efficacité de l'installation sprinklers (si présente) ;
- d Créer des conditions d'intervention sûres pour les sapeurs-pompiers.

3 Propositions de solution pour HL II et HL III

- a Compartimentage coupe-feu des locaux de stockage avec une résistance au feu d'au moins EI 60. Une solution alternative est un entrepôt dans un bâtiment d'un seul niveau en matériaux de construction RF1 qui n'est pas utilisé à d'autres fins et qui présente une distance de sécurité suffisante par rapport aux bâtiments et autres ouvrages avoisinants ;
- b Si le contenu énergétique total de toutes les BLI dépasse 500 kWh par compartiment coupe-feu, le risque peut être réduit, par exemple, en prenant les mesures suivantes :
 - Stockage séparé des BLI dans un petit compartiment coupe-feu (maximum 600 m²)
 - Installation sprinklers efficace selon un standard reconnu pour le stockage des BLI (par exemple selon VdS CEA 4001 complété par VdS 3856)¹
- c Mise en place d'une EFC avec asservissements incendie ;
- d Mise en place de postes incendie ;
- e Ouvertures menant directement à l'air libre ou concept d'évacuation avec transport des unités de stockage endommagées par le feu dans des conteneurs remplis d'eau ;
- f Conserver les BLI de préférence dans l'emballage d'expédition, mais au moins dans l'emballage d'origine ;
- g Entreposage de palettes avec des BLI exclusivement sur deux couches de palettes au maximum, avec le bord supérieur des marchandises se situant à 2 m maximum du sol. Une telle configuration permet une récupération contrôlée et sûre des BLI éteintes ;
- h Création de plans pour les sapeurs-pompiers ;

¹ Remarque : Les standards reconnus peuvent comporter des restrictions (telles que le type de stockage, les hauteurs de stockage, les marchandises stockées, les quantités stockées). La faisabilité de la solution sprinklers devrait être examinée dès la phase SIA 3.

- i Création d'un concept de quarantaines pour les batteries endommagées (condition non définie).

Autres propositions de solution pour HL III

- j Pas d'entreposage dans les entrepôts à hauts rayonnages ;
- k Système de protection contre la foudre ;
- l Ouvertures de décompression ;
- m Méthodes de preuves par calcul².

4.2 Conteneurs pour la collecte de batteries usagées (HL I)

1 Dangers potentiels

- a En raison d'une décharge insuffisante, d'un entreposage inapproprié ou de défauts mécaniques des batteries collectées, des courts-circuits peuvent se produire dans le conteneur de collecte. Les conteneurs de collecte représentent donc une source d'ignition.

2 Objectifs de protection

- a Les conteneurs de collecte et les charges thermiques environnantes ne doivent pas s'enflammer ;
- b Limiter la propagation de l'incendie.

3 Propositions de solution

- a Utilisation de conteneurs de collecte en matériaux de construction RF1 (par exemple en tôle) avec couvercle à fermeture automatique et décharge de pression avec grille de protection contre les flammes ;
- b Pour les conduits collecteurs et le local à déchets au niveau inférieur (par exemple dans les centres commerciaux), conception des conduits et du local à déchets avec une résistance au feu d'au moins EI 30.

4.3 Points de collecte pour appareils fonctionnant aux batteries lithium-ion (HL I, HL II)

1 Dangers potentiels

- a Les dommages mécaniques à la batterie peuvent entraîner une combustion spontanée ou retardée avec une libération importante d'énergie, ce qui peut causer un incendie.

2 Objectifs de protection

- a Les batteries dans les appareils électriques ne doivent pas être endommagées ;
- b Limiter la propagation de l'incendie.

3 Propositions de solution

- a Collecte avec précaution et de manière ordonnée des appareils électriques sans retirer la BLI, par exemple dans des palettes avec cadres ou dans des conteneurs séparés. Pas d'entreposage intermédiaire en tas ;
- b Distance de 2,5 m entre les appareils électriques collectés et les matériaux combustibles ;

² Les BLI présentent une réaction au feu très particulière. C'est pourquoi il convient de se baser, pour le calcul, sur les courbes expérimentales de performance au feu déterminées spécifiquement pour les BLI, au lieu de recourir aux courbes température-temps nominales.

- c Il faut également tenir compte des réglementations suivantes :
 - « Fiche d'information sur la collecte et le transport des DEEE contenant des BLI », Swico et Sens, www.erecycling.ch, INOBAT

4.4 Petits systèmes de stockage stationnaires (HL I)

Maximum 15 kWh/compartiment coupe-feu (par exemple, batterie domestique, ASI)

- 1 Dangers potentiels
 - a Lorsque l'on donne une seconde vie à des batteries de véhicules usagées en les utilisant dans de petits systèmes de stockage (par exemple, batterie domestique), il y a une probabilité accrue que ces vieilles batteries prennent feu.
- 2 Objectifs de protection
 - a Limitation de l'incendie au local d'implantation.
- 3 Propositions de solution
 - a Installation des systèmes de stockage d'énergie dans des locaux adaptés. Il s'agit généralement de locaux électriques, de caves, de garages pour véhicules à moteur ou de greniers, à condition qu'ils aient une résistance au feu d'au moins EI 30. Un local formant compartiment coupe-feu adapté est également recommandé pour les maisons individuelles et les bâtiments de petites dimensions ;
 - b Ne pas installer les systèmes de stockage d'énergie dans les voies d'évacuation, dans les centrales de ventilation ou dans des locaux présentant des risques d'incendie et d'explosion ;
 - c Prévoir une distance suffisante d'au moins 2,5 m par rapport aux matériaux combustibles ;
 - d Il faut également tenir compte des réglementations suivantes :
 - Norme sur les installations à basse tension SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 « Systèmes stationnaires de stockage de l'énergie électrique », Electrosuisse
 - SIA 2061 « Systèmes de stockage par batteries dans les bâtiments »

4.5 Systèmes de stockage stationnaires moyens (HL II)

Maximum 100 kWh/compartiment coupe-feu (par exemple, batterie domestique, système de secours, ASI)

- 1 Dangers potentiels
 - a En raison de la densité énergétique élevée des systèmes de stockage d'énergie moyens, il faut s'attendre, en cas d'incendie, à ce que les éléments de construction du local d'implantation subissent des températures beaucoup plus hautes que dans le cas d'incendies classiques ;
 - b Après un incendie, il faut s'attendre à ce que les batteries éteintes s'enflamment à nouveau spontanément. L'utilisation d'ascenseurs pour l'enlèvement des restes des marchandises brûlées n'est donc pas possible sans mesures supplémentaires.
- 2 Objectifs de protection
 - a Assurer la fonctionnalité des éléments de construction porteurs ou formant compartiment coupe-feu.
- 3 Propositions de solution
 - a Installation du système de stockage d'énergie dans un compartiment coupe-feu séparé ayant au moins une résistance au feu EI 60 ou à l'air libre ou dans un bâtiment d'un

seul niveau en matériaux de construction RF1 qui n'est pas utilisé à d'autres fins et qui présente une distance de sécurité suffisante par rapport aux bâtiments et ouvrages voisins ;

- b Il faut également tenir compte des réglementations suivantes :
- Norme sur les installations à basse tension SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 « Systèmes stationnaires de stockage de l'énergie électrique », Electrosuisse
 - SIA 2061 « Systèmes de stockage par batteries dans les bâtiments »

4.6 Grands systèmes de stockage stationnaires (HL III)

À partir de 100 kWh/compartiment coupe-feu (par exemple, batterie tampon, système de secours)

1 Dangers potentiels

- a En raison de la densité énergétique très élevée des grands systèmes de stockage d'énergie, il faut s'attendre, en cas d'incendie, à ce que les éléments de construction du local d'implantation subissent des températures beaucoup plus hautes que dans le cas d'incendies classiques. En outre, il convient d'observer que la libération rapide et puissante d'énergie dans le local d'incendie peut entraîner une surpression. Malgré la réalisation d'un compartimentage coupe-feu au niveau de la construction conformément aux prescriptions de protection incendie de l'AEAI, une défaillance des compartiments coupe-feu et des systèmes porteurs ne peut être exclue ;
- b En raison des températures élevées attendues, il faut partir du principe que les forces d'intervention des sapeurs-pompiers ne pourront pas pénétrer dans le local d'incendie ;
- c Après un incendie, il faut s'attendre à ce que les batteries éteintes s'enflamment à nouveau spontanément. L'utilisation d'ascenseurs pour l'enlèvement des restes des marchandises brûlées n'est donc pas possible sans mesures supplémentaires.

2 Objectifs de protection

- a Assurer la fonctionnalité des éléments de construction porteurs ou formant compartiment coupe-feu.

3 Propositions de solution

- a Implantation du système de stockage d'énergie à l'air libre ou dans un bâtiment d'un seul niveau en matériaux de construction RF1, qui n'est pas utilisé à d'autres fins et qui présente une distance de sécurité suffisante par rapport aux bâtiments et autres ouvrages voisins ;
- b Alternative au chiffre a en cas d'implantation à l'intérieur de bâtiments : Méthodes de preuves par calcul, le cas échéant dans l'hypothèse d'une combustion complète de la charge thermique sans intervention des sapeurs-pompiers³ ;
- c Système de protection contre la foudre ;
- d Ouvertures de décompression ;
- e En cas d'implantation à l'intérieur de bâtiments : Ouvertures menant directement à l'air libre ou concept d'évacuation avec transport des batteries endommagées par le feu dans un réservoir rempli d'eau ; mise en place de sprinklers et d'une EFC avec asservissements incendie ;

³ Les BLI présentent une réaction au feu très particulière. C'est pourquoi il convient de se baser, pour le calcul, sur les courbes expérimentales de performance au feu déterminées spécifiquement pour les BLI, au lieu de recourir aux courbes température-temps nominales.

- f Création de plans pour les sapeurs-pompier ;
- g Il faut également tenir compte des réglementations suivantes :
 - Norme sur les installations à basse tension SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SNR 460712 « Systèmes stationnaires de stockage de l'énergie électrique », Electrosuisse
 - SIA 2061 « Systèmes de stockage par batteries dans les bâtiments »

4.7 Bornes de recharge pour téléphones mobiles, ordinateurs portables et tablettes dans les bâtiments publics (HL I)

- 1 Dangers potentiels
 - a Les bornes de recharge sont souvent installées dans les voies d'évacuation et de sauvetage, généralement dans des armoires ou des casiers dans lesquels sont stockées d'autres charges thermiques (par exemple, des objets personnels tels que des sacs à dos ou des livres). En raison du nombre élevé d'appareils, la probabilité d'un départ de feu et le risque d'entraver les voies d'évacuation et de sauvetage sont accrus.
- 2 Objectifs de protection
 - a Les voies d'évacuation et de sauvetage ainsi que les locaux dignes de protection ne doivent pas être entravés.
- 3 Propositions de solution
 - a Ne pas installer les bornes de recharge dans les voies d'évacuation et de sauvetage, dans les locaux de ventilation, dans les chaufferies ou dans des locaux présentant un risque d'incendie. Une solution alternative est de les installer dans des caissons individuels sans ouverture ou dans des armoires de sécurité spéciales présentant une résistance au feu d'au moins EI 30-RF1 ;
 - b Installation des bornes de recharge dans des compartiments coupe-feu séparés ;
 - c Installation des bornes de recharge au sein d'unités d'utilisation (par exemple, salle de classe).

4.8 Bornes de recharge pour petits véhicules électriques (HL I)

par exemple pour scooters ou vélos électriques

- 1 Dangers potentiels
 - a Combustion spontanée pendant le processus de recharge, par exemple en raison d'une batterie endommagée suite à une chute du véhicule, de l'utilisation d'un chargeur défectueux ou inadapté ou à cause d'un court-circuit dû à un facteur tiers.
- 2 Objectifs de protection
 - a Les voies d'évacuation et de sauvetage ainsi que les locaux dignes de protection ne doivent pas être entravés.
- 3 Propositions de solution
 - a Installer la borne de recharge dans un compartiment coupe-feu séparé (par exemple, dans le local à vélos) et non pas dans les voies d'évacuation et de sauvetage ;
 - b Prévoir une distance suffisante d'au moins 2,5 m par rapport aux matériaux combustibles ;
 - c Utiliser la batterie d'origine, le câble d'origine ainsi que le chargeur d'origine. Respecter les consignes du mode d'emploi et les instructions du fabricant.

4.9 Bornes de recharge commerciales (bornes multiples à partir de 10 unités) (HL I, HL II)

par exemple pour scooters et chariots de golf électriques

1 Dangers potentiels

- a Probabilité accrue d'une inflammation pendant la recharge en raison du grand nombre d'unités ; dans certains cas, les BLI peuvent être soumises à des contraintes mécaniques élevées.

2 Objectifs de protection

- a Limitation de l'incendie au local d'implantation.

3 Propositions de solution

- a Installation des bornes dans des armoires de recharge résistantes au feu ou dans un compartiment coupe-feu séparé ayant une résistance au feu d'au moins EI 30 ;
- b Ne pas installer les bornes de recharge commerciales dans les voies d'évacuation et de sauvetage, dans les locaux de ventilation, dans les chaufferies ou dans des locaux présentant un risque d'incendie ;
- c La mise en place d'installations électriques et de bornes de recharge doit être effectuée par une personne du métier ;
- d L'infrastructure de charge sur site (bornes, câbles, prises) doit avoir des dimensions suffisantes par rapport à la puissance de référence maximale prévue pour les véhicules et doit être conçue conformément à la norme sur les installations basse tension SN 411000 (NIBT) ;
- e Prévoir une distance suffisante d'au moins 2,5 m par rapport aux matériaux combustibles ;
- f Création d'un concept de quarantaines pour les batteries endommagées (condition non définie).

4.10 Stationnement et recharge de véhicules électriques (HL II, HL III)

Pour le simple stationnement de véhicules électriques, les mêmes prescriptions de protection incendie s'appliquent que pour les véhicules classiques (essence, diesel). Il faut respecter les points suivants pour la recharge de véhicules électriques :

1 Dangers potentiels

- a Un dispositif de charge installé incorrectement peut provoquer des incendies ;
- b Des câbles et des prises aux dimensions insuffisantes peuvent provoquer des incendies.

2 Objectifs de protection

- a La probabilité d'occurrence d'un incendie doit être maintenue au niveau toléré en respectant les réglementations applicables.

3 Propositions de solution

- a Les bornes de recharge doivent être conformes aux normes applicables ;
- b La mise en place d'installations électriques et de bornes de recharge doit être effectuée par une personne du métier ;
- c Les instructions d'installation et d'utilisation des bornes de recharge doivent être respectées ;

- d L'infrastructure de charge sur site (bornes, câbles, prises) doit avoir des dimensions suffisantes par rapport à la puissance de référence maximale prévue pour les véhicules et doit être conçue conformément à la norme sur les installations basse tension SN 411000 (NIBT) ;
- e Il faut également tenir compte des réglementations suivantes :
 - Norme sur les installations à basse tension SN 411000 (NIBT), Electrosuisse
 - SIA 2060 « Infrastructure pour véhicules électriques dans les bâtiments »
 - Brochure Electrosuisse « Créer le contact : mobilité électrique et infrastructure »

4.11 Bornes de recharge pour chariots de manutention (HL I)

Les mesures de protection contre les explosions requises pour la recharge des chariots de manutention fonctionnant avec des batteries au plomb ne s'appliquent pas aux BLI, car le processus de recharge de ces dernières ne produit aucun dégagement d'hydrogène.

- 1 Dangers potentiels
 - a Un dispositif de charge installé incorrectement peut provoquer des incendies ;
 - b Des câbles et des prises aux dimensions insuffisantes peuvent provoquer des incendies ;
 - c L'utilisation de composants incompatibles peut provoquer un incendie.
- 2 Objectifs de protection
 - a La probabilité d'occurrence d'un incendie et l'ampleur des dommages causés doit être maintenue au niveau toléré en respectant les réglementations applicables.
- 3 Propositions de solution
 - a La mise en place d'installations électriques et de bornes de recharge doit être effectuée par une personne du métier ;
 - b Les instructions d'installation et d'utilisation des bornes de recharge doivent être respectées ;
 - c L'infrastructure de charge sur site (bornes, câbles, prises) doit avoir des dimensions suffisantes par rapport à la puissance de référence maximale prévue pour les véhicules et doit être conçue conformément à la norme sur les installations basse tension SN 411000 (NIBT) ;
 - d Seuls doivent être utilisés les composants approuvés par le fabricant (par exemple, les batteries de rechange) ;
 - e Ne pas recharger les véhicules dans des zones à risque d'incendie ou dans des voies d'évacuation et de sauvetage ;
 - f Ne pas entreposer de matériaux combustibles à moins de 2,5 mètres du chariot de manutention pendant le processus de recharge.

4.12 Enlèvement de véhicules électriques accidentés (HL II, HL III)

- 1 Dangers potentiels
 - a La batterie peut être endommagée en raison des sollicitations mécaniques exercées lors de l'accident ; ces forces peuvent causer une combustion spontanée plusieurs jours après l'accident.
- 2 Objectifs de protection
 - a Une éventuelle combustion spontanée de la batterie et l'incendie du véhicule qui en résulte ne doivent pas entraîner de dommages aux bâtiments.

3 Propositions de solution

- a Enlèvement du véhicule accidenté pour le mettre à l'air libre en maintenant une distance de sécurité suffisante par rapport aux bâtiments :
- b Enlèvement du véhicule accidenté pour le mettre dans un bassin rempli d'eau jusqu'au toit du véhicule au moins :
- c Enlèvement du véhicule accidenté pour le mettre à l'air libre dans un conteneur de quarantaine fermé.

5 Validité

Ce guide de protection incendie est valable à partir du 1^{er} juin 2021.

Approuvé par la commission technique de protection incendie AEAI le 3 mars 2021.