



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction générale des affaires maritimes,
de la pêche et de l'aquaculture

Service des flottes et Marins

*Sous-direction de la sécurité et de la transition écologique des
navires*

RECOMMANDATIONS POUR LE TRANSPORT DE VEHICULES ELECTRIQUES ET HYBRIDES A BORD DES NAVIRES

**Document réalisé par la sous-direction de la sécurité maritime en collaboration avec le Bataillon
des Marins Pompiers de Marseille et Armateurs de France**

1.INTRODUCTION

Le développement des véhicules électriques à batteries (VEB) dans l'industrie a notamment entraîné une augmentation du nombre de voitures et engins électriques fabriqués dans le Monde.

Au cours des dix dernières années, les ventes de VEB sont passées d'environ 100 000 à 6 750 000 par an, avec une augmentation de 108 % rien qu'entre 2020 et 2021. Elles devraient augmenter considérablement au cours de la prochaine décennie.

Le nombre de véhicules électriques (VE) vendus dans le monde a atteint 10 millions d'unités en 2023. La plupart de ces véhicules sont alimentés par des batteries lithium-ion. Près d'une voiture sur trois sur les routes en Chine devrait être électrique d'ici 2030, et près d'une voiture sur cinq aux États-Unis et dans l'Union européenne.

Il peut néanmoins y avoir d'autres technologies utilisant du Li-métal qui ont un profil de risque différent des batteries Li-ion et qu'il convient de considérer à part (comme cela est le cas dans le règlement type TMD UN).

Par ailleurs, on observe une augmentation continue des nouvelles commandes de transporteurs de véhicules. Selon les données fournies par Clarkson, en octobre 2023, les nouvelles commandes de transporteurs de véhicules avaient atteint 60 navires, pour une capacité de transport de 488 600 véhicules. À l'heure actuelle, les commandes de transporteurs de véhicules en attente totalisent 170 navires, pour une capacité de transport de 1 300 000 véhicules, ce qui représente 32,35 % de la flotte existante. Pour la plupart de ces commandes en attente, il est prévu que les livraisons interviennent après 2025.

On retrouve donc logiquement ces véhicules à bord de navires, soit transportés en tant que marchandises depuis les pays d'exportation à bord de *car carriers*, soit embarqués avec des passagers à bord de navires rouliers à passagers. Ces deux modes de transport ont des exigences différentes du point de vue du transport : dans le premier cas les véhicules sont transportés quand ils quittent le navire jusqu'à leur destination ; dans le second, les véhicules utilisent leur réserve d'énergie pour quitter le navire et atteindre à minima le point de charge le plus proche.

Le nombre réduit d'incendies en lien avec le transport de véhicules électriques ou d'engins de nouvelles mobilités électriques (vélos, trottinettes) à bord de navires atteste du caractère rare de ce type d'incidents. Ce constat ne doit pas conduire à une diminution de la vigilance des opérateurs, d'autant plus si l'on considère l'augmentation des volumes transportés sur les années à venir, et le vieillissement du parc des véhicules et engins équipés de batteries et l'équipement de la plupart des navires rouliers existants d'un système d'extinction fixe par dioxyde de carbone.

Tout particulièrement, les incendies qui surviennent à bord de grands navires de charge transportant des milliers de véhicules sont alarmants.

Les incendies de véhicules équipés de batterie au lithium représentent un danger plus élevé, en raison du phénomène d'emballement thermique qui rend le feu difficile à maîtriser et de différents paramètres d'usage et géographiques (comme l'utilisation accrue de super chargeurs ou l'exposition au soleil).

Il est désormais généralement admis que les dispositifs de lutte contre l'incendie à bord des navires sont conçus pour répondre à des normes applicables aux véhicules utilisant des combustibles classiques, et ne sont pas pleinement adaptés pour faire face aux risques d'incendie associés au transport maritime de véhicules électriques à batterie au lithium, pour lequel il manque des moyens efficaces de lutte contre l'incendie. L'extinction de feux de batterie est plus difficile que celle d'incendies conventionnels, en raison de la réaction exothermique extrêmement forte qui rend le dioxyde de carbone inefficace et nécessite un refroidissement prolongé à grandes quantités d'eau. Cette réaction entraîne également des projections importantes de matières incandescentes rendant l'intervention plus difficile.

Les Véhicules électriques sont devenus un domaine d'attention majeur pour le transport maritime en raison de l'augmentation du nombre d'incendies sur les navires transportant ce type de véhicules. Les contraintes opérationnelles liées à la prévention, la détection et la lutte incendie à bord d'un navire rendent en effet encore plus complexe la gestion de ces risques et requièrent une approche spécifique.

L'emballement thermique rend l'extinction du feu difficile. Un feu de VE sans emballement thermique se traite comme un feu de véhicule classique.

Sans cadre réglementaire international clair, il a été jugé utile de proposer un ensemble de recommandations à l'usage des acteurs de la chaîne du transport maritime tel que les armateurs, les chargeurs et les affrêteurs par exemple.

2.DÉFINITIONS

Dans le présent document, la définition de « véhicule électrique ou VE » fait référence aux véhicules alimentés par des batteries lithium-ion (UN3556), Li-métal (UN3557), Na-ion (UN3558) qui comprennent les éléments suivants :

- les véhicules électriques hybrides ;
- véhicules électriques hybrides rechargeables ; et
- les véhicules électriques à batterie dit VE.

Aucune différence ne devrait être faite entre les véhicules entièrement électriques et les véhicules hybrides s'agissant de la batterie de propulsion.

-Câbles de rechargement : ensemble constitué d'un câble souple ou d'un cordon équipé d'une fiche et/ou d'un connecteur de véhicule utilisé pour établir la connexion entre un VE et sa station de recharge.

-Emballement thermique : réaction incontrôlée qui peut se produire dans les batteries lithium lorsque les batteries sont utilisées en dehors de leur plage de fonctionnement (en température, tension, courant), soumises à des conditions environnementales inadaptées (taux d'humidité élevé, poussières, ventilation insuffisante), ou ont subi un dommage ou un court-circuit.

-Navires rouliers : navire utilisé pour le transport de matériel roulant comprenant également les types de navires suivants associés à une cargaison roulante :

- .1 Les navires rouliers à passagers (ro/pax, ferries) ;
- .2 Les navires rouliers (RoRo) ;
- .3 Les navires rouliers à conteneurs (ConRo) ;
- .4 Les transporteurs de voitures pures (PCC) ; et
- .5 Les transporteurs de voitures pures et de camions (PCTC).

-Propagation thermique désigne l'apparition séquentielle d'un emballement thermique dans un SRSEE* déclenché par l'emballement thermique d'une cellule de ce système de stockage d'énergie électrique rechargeable (SRSEE).

-Redémarrage de la propagation thermique : implique la reprise des réactions chimiques au sein d'un module ou d'un pack de batteries après une stabilisation temporaire, comme un refroidissement complet

-SRSEE : « Système de stockage d'énergie électrique rechargeable » désigne le système de stockage d'énergie rechargeable qui fournit l'énergie électrique pour la propulsion électrique.

-Station de recharge pour VE : appareil stationnaire connecté au réseau d'alimentation, destiné à fournir de l'énergie électrique à un VE pour le recharger.

-Véhicule électrique (VE) : véhicule propulsé par un moteur électrique, alimenté par un système de stockage d'énergie rechargeable tels que des batteries au lithium-ion (UN3556), Li-métal (UN3557), Na-ion (UN3558).

-Véhicule électrique hybride rechargeable (PHEV) : véhicule électrique qui peut charger son dispositif de stockage d'énergie électrique au lithium-ion (UN3556), Li-métal (UN3557), Na-ion (UN3558) rechargeable à partir d'une source électrique externe et qui tire également une partie de son énergie d'une autre source embarquée.

-Véhicule endommagé* : On entend par véhicule endommagé un véhicule ayant subi des dommages dont la nature est telle qu'il exige des réparations qui dépassent l'entretien mécanique et/ou électrique courant défini par le fabricant.

-Véhicule neuf* : On entend par véhicule neuf un véhicule n'ayant jamais appartenu à personne en particulier, exception faite des constructeurs, des revendeurs et des concessionnaires automobiles, n'ayant jamais été immatriculé au nom d'une personne propriétaire ou d'une entité et ne comportant aucun dommage.

-Véhicule d'occasion* : On entend par véhicule d'occasion un véhicule ne relevant ni de la définition de véhicule neuf ni de la définition de véhicule endommagé.

-Véhicule en service* : On entend par véhicule en service un véhicule transporté en présence d'un opérateur.

-Zone de recharge : partie d'un espace roulier ou d'un espace réservé aux véhicules où les véhicules électriques peuvent être raccordés à des stations de recharge à des fins de recharge.

*Une partie de ces définitions sont issues de documents faisant état de discussions actuellement en cours au sein de l'OMI pour réviser les disposition spéciale 961 et 962 du code IMDG...

3.RÉSUMÉ

- .1 Les incendies de véhicules électriques à batterie au lithium présentent certaines caractéristiques, comme une combustion rapide, une température élevée, une extinction difficile, la production de gaz toxiques (fluorure d'hydrogène et autres) et inflammables et une tendance de l'emballement thermique.
- .2 Les prescriptions actuelles de la règle 20 du chapitre II-2 de la Convention SOLAS ne tiennent pas compte des risques d'incendie associés au transport maritime de véhicules électriques à batterie au lithium. À cet égard, des prescriptions appropriées et ciblées en matière de lutte contre l'incendie et de gestion quotidienne sont nécessaires.
- .3 Bien qu'imparfaite, les dispositifs fixes d'extinction de l'incendie par drencher ou par diffusion d'eau en brouillard à haute pression sont considérés plutôt efficaces pour lutter contre la propagation de l'incendie des batteries au lithium.

4.RECOMMANDATIONS

IDENTIFICATION, CHARGEMENT ET ARRIMAGE DES VÉHICULES

- En amont du voyage, il est recommandé de rendre possible la vérification du document de transport et d'ajouter une option de réservation sur le site internet. Pendant la réservation, il est conseillé de sensibiliser le passager aux risques, y compris ceux liés à la recharge d'engins de nouvelles mobilités électriques et de l'informer sur le taux de charge du véhicule attendu lors de son chargement, soit entre 30 et 40%.
- Une réunion doit être organisée entre toutes les parties concernées afin de confirmer les dispositions prises et de discuter du plan de chargement.
- La zone ou l'espace de chargement autorisé pour les véhicules électriques à batterie au lithium ne doit pas être adjacent au réservoir dans lequel sont stockés l'huile de graissage, des combustibles ou des produits inflammables.
- Le taux de charge recommandé des batteries de propulsions à l'embarquement devrait être compris entre 30% et 40%, sans jamais dépasser les consignes du fabricant. A noter que La batterie des véhicules hybrides est normalement contrôlée automatiquement pour avoir un niveau de charge de 50 % à en cours d'utilisation et il est techniquement difficile de réduire le niveau de charge à moins de 30 %.
- Les VE doivent être clairement identifiés par un dispositif visuel, de taille suffisante et de couleur remarquable, placée sur le véhicule, afin qu'ils puissent être facilement reconnus au niveau des ponts rouliers. L'identification des VE doit pouvoir être faite de loin, visuellement par l'utilisation de la vidéo-surveillance. Ce type de visuel pourrait être le suivant :



- Lorsqu'ils sont préparés pour le chargement, tous les véhicules sont soumis à une inspection de sécurité visuelle pour s'assurer qu'ils peuvent être chargés en toute sécurité et qu'ils ne présentent pas de risque d'incendie.
 - Il est recommandé aux compagnies d'inciter les passagers à déverrouiller le capot de leur voiture au moment du chargement afin de permettre des interventions efficaces en cas d'incendie.
 - A bord des navires PCTC et PCC, les VE doivent être placés au niveau d'emplacements connus.
 - Ces "emplacements connus" doivent être identifiés par les compagnies après réalisation d'une analyse des risques qui aura été conduite sur chaque navire, en tenant compte du système de protection contre l'incendie qui équipe chaque pont.
 - A bord des navires autres que PCTC et PCC, tous les VE doivent être embarqués en stricte conformité avec le manuel d'arrimage des cargaisons et le plan d'arrimage et de ségrégation préétabli, en tenant compte de toute exigence relative à la séparation des véhicules.
 - Une fois en position finale d'arrimage, tous les véhicules doivent avoir le contact coupé, les clés retirées, le frein de stationnement serré et la transmission mise en position de stationnement ou, pour les véhicules manuels, laissée en position de vitesse. La mise en sécurité des VE & hybrides doivent se faire suivant les instructions du fabricant.
 - Il est essentiel de maintenir une veille incendie à tout moment, en particulier si les systèmes de détection d'incendie ont été désactivés pendant le chargement, afin de s'assurer que les problèmes potentiels sont identifiés à un stade précoce ; dès l'apparition des prémices d'un incendie, les mesures d'urgence doivent être prises.
 - Les systèmes de détection d'incendie et de fumée et les systèmes de ventilation doivent être utilisés conformément aux procédures Compagnie. Toutes les voies d'évacuation d'urgence doivent être confirmées comme étant dégagées et accessibles.
- Tous les véhicules doivent être arrimés conformément au CSM du navire et au plan d'arrimage. Pendant l'arrimage des véhicules, des vérifications visuelles complémentaires doivent être effectuées pour s'assurer qu'ils peuvent être transportés en toute sécurité et qu'ils ne présentent pas de risque incendie. Par exemple, ces vérifications doivent permettre de s'assurer qu'il n'y a pas de défaut ou de fuite apparents.
- Les dispositifs de ventilation mécaniques des locaux à véhicules couverts, des locaux de catégorie spéciale et des espaces rouliers doivent pleinement tenir compte de la propriété de diffusion des gaz combustibles pouvant être libérés par les batteries des véhicules, pour empêcher la stratification de l'air et la formation de poches de gaz.
 - Le matériel électrique installé dans les conduits d'évacuation et les conduits de fumée doit être conforme à la Directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection

destinés à être utilisés en atmosphères explosible, en vue de son utilisation dans un environnement de gaz explosible où l'air peut se mélanger au gaz combustible pouvant être libéré par la batterie du véhicule.

- Les câbles, s'il y en a, qui sont situés dans les conduits de ventilation et les conduits de fumée, doivent être des câbles armés ou ils doivent être placés dans des conduits métalliques.

Cas particulier des batteries de propulsion dans les véhicules électriques et les véhicules hybrides endommagés* :

.1 la batterie de propulsion doit être transportée séparément dans une autre unité de transport et non à l'intérieur du véhicule;

.2 la batterie de propulsion doit être transportée conformément aux prescriptions du Code IMDG et à la disposition spéciale 376* et

.3 une étiquette portant la mention "endommagée/défectueuse" doit être fournie au transporteur et apposé à la batterie avec le certificat de sécurité.

* Une batterie lithium endommagée ou défectueuse doit être transportée selon la disposition spéciale 376 du Code IMDG, doit être accompagnée d'un document de transport selon le chapitre 5.4 de ce même Code, emballée selon l'instruction P908 ou 911 selon le cas. Enfin, le colis doit porter l'indication « endommagée/défectueuse ». Il est recommandé de considérer une batterie provenant d'un véhicule accidenté comme endommagée.

AU COURS DU VOYAGE

- Tous les véhicules doivent être régulièrement inspectés au cours du voyage pour s'assurer que tous les moyens d'arrimage sont bien fixés, lorsque des équipements de contrôle sont disponibles, qu'aucun véhicule ne présente une augmentation de température.

- Si des fuites d'électrolyte sont constatées sur les véhicules électriques et hybrides, ces fuites ne doivent être nettoyées qu'à l'aide d'un EPI approprié. Une fuite d'électrolyte doit être considérée comme un dommage majeur au niveau du bloc-batterie et le véhicule doit être isolé en toute sécurité conformément aux procédures d'intervention d'urgence propres à chaque navire.

- Si une augmentation de la température est constatée, elle doit être traitée rapidement conformément aux procédures d'intervention d'urgence de chaque navire. Cette augmentation de température peut être constatée par exemple par le différentiel de température de plus de 20°C entre des véhicules de même type se trouvant sur le même pont. Un crépitement peut être également entendu, généralement annonciateur d'un emballement thermique.

- Les systèmes de détection d'incendie et de fumée sur les ponts des véhicules doivent être pleinement opérationnels pendant toute la durée du voyage.

-Le système fixe de détection et d'alarme incendie doit être capable d'identifier l'emplacement exact, le type de détecteur qui s'est activé et différencier le signal de cet appareil de tous les autres.

- La fréquence des rondes « incendie » doit être augmentée dans les zones de transport de VE et l'équipage doit être formé pour lutter contre les feux liés aux VE. Les rondiers peuvent être équipés de caméras thermiques portatives afin d'identifier tout échauffement anormal.

CHARGE ELECTRIQUE

De façon générale la recharge électrique à bord est fortement déconseillée et présente des risques non négligeables.

- Proposer un service de recharge électrique des véhicules à bord des navires rouliers à passagers devrait faire l'objet d'analyses de risques spécifiques, s'appuyer sur des certifications reconnues. Ce service devrait également bénéficier d'une pleine couverture assurantielle.
- De manière logique et écologique, le chargement électrique doit être alimenté par une source d'énergie décarbonée à bord.
- La recharge électrique des VE & hybrides doivent se faire suivant les instructions du fabricant.
- Ce service doit être encadré avec une attention toute particulière pour les innovations sur les équipements de recharge (notamment le développement de systèmes intelligents avec détection des anomalies, et la possibilité à terme de stopper la recharge). Si la charge électrique est réalisée, elle doit se faire uniquement avec des câbles fournis par le navire faisant l'objet d'une certification et d'un suivi d'entretien enregistré par le bord.
- Les aspects relatifs aux câbles et connecteurs doivent être couverts par la certification de l'installation de recharge électrique.
- Le chargement électrique doit se faire uniquement depuis une station de recharge dédiée approuvées par la société de classification en charge du navire. Un système de mise hors tension de ces stations doit pouvoir se faire à distance en cas de besoin ou d'incendie.
- Les opérations de charge ou recharge électrique doivent être privilégiées avant le début du débarquement.
- Les opérations de charge doivent être effectuées en permanence sous surveillance humaine ou via des caméras de surveillance.
- Le taux de charge recommandé des véhicules électriques non-accompagnés à bord de navires rouliers devrait être compris entre 30% et 40%, sans jamais dépasser les consignes du fabricant.
- Les stations de recharge doivent être situées, dans la mesure du possible, à l'écart des moyens d'évacuation.
- Un espace de stockage spécifique doit être prévu à proximité du poste de charge afin de permettre le stockage des câbles électriques destinés à la recharge des véhicules lorsqu'ils ne sont pas utilisés de telle sorte qu'ils soient protégés contre les dommages dus aux opérations de chargement et de déchargement.
- Des marquages clairement visibles doivent être installés dans la zone de recharge et à proximité de chaque station de recharge.
- Une évaluation des risques doit être effectuée afin de s'assurer que tous les risques liés à la recharge des VE affectant les personnes à bord, l'environnement ou l'intégrité du navire sont pris en compte.
- Un système fixe de détection et d'alarme incendie, assurant une détection combinée de la chaleur et de la fumée dans la zone de recharge doit être installé.

- L'alimentation électrique des bornes de recharge doit être automatiquement coupée en cas d'activation d'au moins un détecteur d'incendie.
- Un système de vidéosurveillance doit couvrir la zone de recharge et permettre un contrôle vidéo continu.
- La zone de rechargement doit être couverte par un système fixe d'extinction d'incendie adapté.
- Les espaces clos pour véhicules contenant des zones de recharge doivent être équipés d'un système de ventilation mécanique capable d'assurer un renouvellement d'air en continu suffisamment adapté pour éviter une surchauffe de la température ambiante pendant que les véhicules électriques sont en cours de recharge. Les ventilateurs et les clapets coupe-feu doivent pouvoir être actionnés depuis l'extérieur de l'espace réservé aux véhicules.

DÉTECTION DE L'INCENDIE

- Il est essentiel de maintenir une veille incendie à tout moment, en particulier si les systèmes de détection d'incendie ont été désactivés pendant le chargement, afin de s'assurer que les problèmes potentiels sont identifiés à un stade précoce. Dès l'apparition des prémices d'un incendie, les mesures d'urgence spécifiées dans les procédures individuelles doivent être prises.
- Un système de détection complémentaire comme par exemple un système de surveillance vidéo doit être installé dans les zones de chargement destinées au transport de VE. L'objectif est d'identifier rapidement le lieu de l'incendie et d'activer rapidement le système de lutte contre l'incendie. Ce système complémentaire a pour but de détecter tout échauffement ou début d'incendie le plus tôt possible.
- Un système de surveillance vidéo adapté doit être prévu pour les ponts découverts.
- Les méthodes de détection appropriées devraient permettre de détecter les prémices d'un emballement thermique avant qu'il ne déclenche un incendie.
- La fréquence des rondes « incendie » doit être adaptée aux risques spécifiques des zones de transport de VE et l'équipage doit être formé pour lutter contre les feux qui y sont liés. Des dispositifs portables d'imagerie thermique peuvent être fournis et utilisés par l'équipage effectuant ces rondes.
- Le système fixe de détection et d'alarme incendie doit être capable d'identifier l'emplacement exact, le type de détecteur qui s'est activé et différencier le signal de cet appareil de tous les autres.

LUTTE CONTRE L'INCENDIE

-Les normes d'applicabilité et de performance des dispositifs fixes d'extinction de l'incendie des espaces roulants, des locaux de catégorie spéciale et des locaux à véhicules doivent être évaluées par une société de classification habilitée.

A ce jour :

- Un système d'extinction par eau diffusée fixe de type déluge ou de brouillard d'eau est efficace pour couvrir les zones de stockage des VE.
- Un système d'arrosage par canon opérable à distance est efficace pour couvrir les zones de stockage des VE sur pont extérieur.

-Les systèmes d'extinction au dioxyde de carbone n'ont pas d'effet de refroidissement. En conséquence les systèmes au dioxyde de carbone ne sont pas recommandés comme système d'extinction fixe pour éteindre les incendies de véhicules électriques. Le meilleur moyen pour éteindre un incendie impliquant un véhicule équipé d'une batterie lithium est la diffusion de quantités importantes d'eau, afin de limiter les effets d'un emballement thermique.

- L'accessibilité des VE est un point primordial dans la lutte incendie.

- L'intégrité au feu est importante pour permettre l'utilisation des dispositifs fixes d'extinction de l'incendie et une évacuation en toute sécurité. Les derniers résultats d'essais au feu montrent que l'intensité des incendies de véhicules dépasse la résistance au feu des cloisons d'incendie normales. Actuellement, les espaces rouliers et les locaux de catégorie spéciale sont tenus d'être munis de cloisonnements de type A-30. Lors d'essais au feu réalisés pour des véhicules, les limites de températures relatives aux cloisonnements de type A-30 ont été dépassées après 11 minutes. Au vu des délais très courts, il peut être nécessaire de modifier les procédures d'activation du dispositif d'extinction de l'incendie. De plus, il faudrait envisager des dispositions plus strictes en matière de circonscription de l'incendie pour les postes de rassemblement et les autres espaces vitaux pour l'équipage pour les navires neufs. Par exemple, des cloisonnements de type A-60 adjacents aux espaces rouliers et aux locaux de catégorie spéciale pourraient être nécessaires pour les zones d'arrimage des embarcations de sauvetage, de façon à garantir une évacuation en toute sécurité de toutes les personnes à bord en cas d'incendie.

- Il est très important de contenir le feu autant que possible, afin d'éviter qu'il ne se transforme en un incendie de niveau supérieur. Il est difficile de l'éteindre à ce stade, c'est pourquoi l'objectif du système de lutte contre l'incendie doit être de le contenir autant que possible en empêchant sa propagation jusqu'à ce que les cellules de batterie affectées soient complètement brûlées. Le refroidissement peut jouer un rôle important à cet égard. La ventilation peut également être importante pour éviter l'accumulation de gaz toxiques et explosifs dans l'espace de la batterie.

- Les incendies de batteries peuvent se rallumer après une première extinction. Une stratégie de refroidissement a posteriori est donc nécessaire pour empêcher la reprise du feu. Un arrosage des batteries pendant les premières heures suivies de successions d'arrosage lorsque la température augmente. Ceci permettrait de limiter la quantité d'eau requise ainsi que sa gestion.

- La lutte incendie peut varier notamment en terme d'utilisation d'eau suivant si le véhicule en feu est alimenté par des batteries lithium-ion (UN3556), Li-métal (UN3557) ou Na-ion (UN3558). Il est important de prendre en considération ; dans le cas où le type de batterie est connu ; que l'utilisation d'eau pour l'extinction de batterie Li-métal présente des inconvénients spécifiques tels que la formation de dihydrogène et une augmentation de la production de gaz toxiques. L'arrosage de l'environnement est plus préconisé que directement sur la batterie compte tenu de la réaction entre le Li métal et l'eau. De manière générale, les batteries Li-métal induisent de nombreuses projections de matière en fusion.

FORMATION DES EQUIPAGES

- Une formation spécifique et régulière aux risques (incendie, électrisation, etc...) inhérents aux feux de VE et de batteries au lithium-ion devrait être dispensée aux membres d'équipage, en particulier à ceux qui sont susceptibles d'intervenir sur ce type d'incendie.

- L'équipe chargée de patrouiller dans les zones contenant des VE peut être équipée de caméras thermiques et de détecteur de gaz toxiques et doit être formée en interne à leur utilisation.
- Les membres d'équipages concernés doivent être formés à l'intervention sur des feux de batteries, aux risques électriques et relatifs aux émanations toxiques et explosifs.
- Les équipes potentiellement engagées dans la lutte contre un feu de batterie devraient faire l'objet d'entraînement dédié incluant l'utilisation des caméras thermiques en opération.
- La réalisation d'exercices dédiés avec les services d'incendie et de secours doit être encouragée pour s'assurer de la mise en œuvre efficace des procédures (détection, extinction).
- Ces procédures devraient être intégrées au système de gestion de la sécurité des compagnies.

SENSIBILISATION DES PASSAGERS ET DES CHARGEURS

- Les passagers devraient être sensibilisés aux risques, y compris ceux liés à la recharge d'engins de nouvelles mobilités électriques comme les VE et les engins à mobilité légère type trottinette par exemple avec des communications dédiées par l'armateur à tout moment opportun.
- Les chargeurs devraient également être sensibilisés à ces risques et invités à la plus grande diligence dans la transmission des informations relatives aux marchandises au transporteur.

DISPOSITIF D'ASSECHEMENT

- Les dispositifs d'assèchement dans les locaux à véhicules, les espaces rouliers et les locaux de catégorie spéciale doivent garantir l'assèchement efficace de l'eau qui s'y est accumulée.
- Le dalotage et l'assèchement doivent être dimensionnés pour évacuer une capacité supérieure à celle combinée des pompes du système de pulvérisation d'eau et du nombre requis de lances d'incendie.

La collecte et le retraitement des eaux d'extinction doivent être pris en compte.

CAS PARTICULIERS :

Véhicules en conteneur sur charrette MAFI ou sur remorque

Un système de déploiement dédié doit être prévu à proximité des VE transportés en conteneur. Idéalement un dispositif de connexion des lances incendie devrait être prévu afin de pouvoir noyer le conteneur. Le risque de formation d'atmosphère explosive au sein du conteneur doit être pris en compte.

Chargement particulier des VE sur pont ouvert des transbordeurs roulier à passagers exploités d'une rive à l'autre

Au vue du fait que les véhicules se présentant et étant embarqués le sont généralement au fil de l'eau par une voie unique sans possibilité réelle de ségrégation ; que le nombre de rotations journalières est élevée et très courte en distance et durée ; que les véhicules sont transportés sur le pont ouvert et que les passagers restent très généralement à bord du véhicule du fait de cette durée, les recommandations proposées dans ce document ne peuvent être appliquées dans leur ensemble à ce type de navigation.

5.CLASSIFICATION

Lorsque des mentions de classe facultatives existent, les armateurs sont invités à les prendre en compte.
