

Heureusement, il ne s'agit là que d'un essai : une Nissan Leaf heurte latéralement un lampadaire à 75 km/h. La structure du véhicule est très endommagée, tout comme la batterie à haute tension logée sous le plancher de la voiture. Photo : Dekra.



Sécurité des véhicules électriques

Dangers potentiels

Les véhicules électriques à batterie, les hybrides et les hybrides rechargeables ne sont pas plus dangereux que les véhicules à transmission conventionnelle : de nombreux garagistes les dépannent ou les transportent après un accident. Quelle est la dangerosité des batteries lithium-ion et à quoi faut-il prêter attention ? **Andreas Senger**

Hollywood vous salue : dans chaque film d'action, un véhicule s'enflamme immédiatement après un accident et, grâce à la pyrotechnie, on assiste même à des explosions. Dans la vraie vie, en revanche, il est très rare qu'un véhicule équipé d'une transmission conventionnelle prenne feu. Sur les véhicules diesel ou à essence, les incendies sont dus à des fuites dans l'alimentation en carburant. Et une explosion

est encore plus improbable. Mais à quel point les systèmes de transmission alternatifs sont-ils dangereux ? Les véhicules électriques à batterie (VEB) ou les véhicules hybrides (ou hybrides rechargeables) représentent-ils un danger accru ? Rassurons-nous d'emblée : ce n'est pas le cas. En ce qui concerne les véhicules hybrides, le carburant peut aussi s'enflammer sur certaines pièces chaudes (collecteur d'échap-

pement) en cas de fuites dans le système d'alimentation et, dans le pire des cas, provoquer un incendie. Pour ce qui est des systèmes à haute tension, différentes mesures techniques de sécurité sont prises à l'usine afin d'éviter les courts-circuits en cas d'accident. La principale d'entre elles est que, dans la plupart des cas, les véhicules à haute tension sont équipés d'un système de sécurité intrinsèque (à l'exception des prototypes ou des microséries). Lorsqu'on met le contact, le système s'inspecte lui-même (ligne pilote intacte, contrôle d'isolation des câbles et des composants) avant que les contacteurs de la batterie à haute tension s'activent afin de pouvoir rouler.

En outre, la haute tension s'éteint automatiquement lors du déclenchement des airbags, et donc en cas d'accident. Tout danger pour les occupants et les sauveteurs est techniquement exclu. De plus, après une collision avec forte décélération, le système vérifie automatiquement si les câbles et les composants sont encore isolés du véhicule, et il ne se rallume qu'une fois ce contrôle effectué. En principe, cependant, un composant à haute ten-



Après le crash-test, on voit la déformation massive du boîtier à haute tension. L'écrasement des cellules de la batterie et la pénétration d'objets métalliques pourraient entraîner un court-circuit. Photo : Dekra.

1 Cellule de survie: les véhicules modernes sont équipés de différents aciers très résistants pour rigidifier l'habitacle. La batterie à haute tension installée sous le plancher du véhicule est également protégée par le bas et se trouve dans un boîtier. En cas d'accident, la pénétration d'un objet dans la batterie peut entraîner un court-circuit dangereux des pôles plus et moins. Si cela se produit, le danger apparaît en raison de l'emballement thermique. Photo: Mercedes. **2** En débranchant la prise de secours, la batterie est mise hors tension même après un accident grave, lorsque l'installation est intacte. Son emplacement est indiqué sur les cartes de sauvetage. Photo: Baloise. **3** Le sauvetage des victimes d'accidents ne peut intervenir que si le système à haute tension ne présente aucun danger. Dans la pratique, cependant, il faut généralement agir rapidement. Photo: Baloise.



sion n'est pas considéré comme hors tension tant qu'il n'a pas fait l'objet d'une vérification par un professionnel.

En cas d'endommagement important de la carrosserie, l'emplacement de la batterie à haute tension peut s'avérer utile: dans les VEB, les batteries sont placées entre les axes et donc dans la zone où se trouve la cellule de survie. En cas de collision, les zones de déformation à l'avant et à l'arrière peuvent déjà transformer beaucoup d'énergie cinétique en énergie thermique. Les impacts latéraux sont plus délicats, car la zone de déformation est plus petite. Les constructeurs renforcent le logement de la batterie en conséquence afin que les forces latérales soient absorbées et garantissent autant que possible l'intégrité de la structure du boîtier. Une autre situation délicate est celle des dégâts venant d'en bas. En roulant sur des objets pointus, le logement de la batterie peut être enfoncé, voire fendu, endommageant ainsi les modules et les cellules de la batterie. En cas d'incendie du véhicule ou d'endommagement important de la batterie, il y a toujours un risque de surchauffe des cellules. Les pôles plus et moins sont certes isolés par un séparateur, mais si un objet métallique pénètre dans cette zone, il y a un risque de court-circuit. La cellule surchauffe et la pression augmente en raison de la dilatation thermique. Ainsi, des gaz toxiques et corrosifs tels l'acide fluorhydrique peuvent s'échapper par dégazage (la soupape de surpression de la batterie s'ouvre). En cas d'accident, le liquide qu'on voit couler des batteries à haute tension est généralement le liquide de refroidissement, et non l'électrolyte.

D'ordinaire, lorsque le niveau de charge est inférieur à 30%, seul un dégazage se produit, et non un incendie. Les pompiers utilisent de l'eau d'extinction pour refroidir la batterie. Le



contrôle de la température, dans un état critique, doit être effectué régulièrement à l'aide d'une caméra thermique. Elle ne doit pas dépasser 60°C environ. À partir de ce seuil, il convient d'utiliser de l'eau pour la faire baisser. Si le boîtier de la batterie est endommagé, le véhicule doit être placé à un endroit sûr à l'extérieur pour être observé. En cas d'incendie du véhicule, la batterie à haute tension est bien protégée (boîtier). L'élévation de la température provoque également un dégagement de gaz (odeur âcre). La décharge de pression exclut presque entièrement l'éclatement du boîtier. Mais la batterie peut toujours s'enflammer. Par conséquent, il faut la refroidir avec une grande quantité d'eau d'extinction (> 100l/min) afin d'éviter une reprise de flamme. Il est possible que cet emballement thermique recommence avec un temps de retard. C'est pourquoi une règle s'applique: si l'état d'un véhicule électrique ne change pas au bout d'une heure d'observation, il peut être transporté à l'aide d'un véhicule spécial.



Le transport des VEB, hybrides et hybrides rechargeables doit se faire uniquement par chargement sur un autre véhicule, et non par tractage. Ce dernier doit obligatoirement rouler au pas. Si l'essieu moteur est déplacé sans entraînement, l'induction peut engendrer une tension élevée sur le système. Si le véhicule est bloqué sur la position P de la boîte de vitesses, il faut essayer de le ramener à la position N en branchant une source de tension externe. Chez certains fabricants, cette opération peut être effectuée manuellement. Les garagistes et les dépanneurs prenant en charge un véhicule électrique doivent savoir que l'association ASS (Auto-Secours-Suisse) a mis au point un guide qui régit clairement (lien internet) la manière de procéder lors de la récupération, du transport, de l'entreposage et de l'élimination des véhicules électriques (recommandations). Les responsabilités sur place y sont

Suite à la page 70

réglementées, tout comme le signalement des véhicules à haute tension (pylône sur le toit du véhicule, symbole d'avertissement sur les vitres). À cet effet, un rapport de transfert a aussi été élaboré. Définissant les responsabilités, il devrait obligatoirement être utilisé en cas d'accident impliquant des véhicules électriques ou des voitures équipées des modes de propulsion alternatifs. Les manipulations effectuées sur le véhicule doivent être enregistrées et les noms des responsables consignés afin de garantir la traçabilité.

Une check-list incluse dans le guide permet d'aborder la procédure de manière standardisée. En outre, par un système de niveaux, le guide indique quand un véhicule électrique peut être transporté sans système de protection incendie (simple remorquage, transport) et quand il doit être équipé d'un système de protection incendie sophistiqué. Des niveaux 1 à 3, il est considéré comme dépourvu de danger et peut être transporté par n'importe quel dépanneur. Il peut s'agir d'un véhicule en panne (niveau 1), d'un véhicule accidenté sans déploiement de l'airbag (niveau 2, système à haute tension intact, p. ex. suspension endommagée) ou d'un véhicule accidenté avec déploiement de l'airbag après un choc frontal ou une légère déformation latérale (niveau 3, déblocage manuel requis).



L'incendie d'un véhicule électrique à batterie à haute tension ne représente pas un défi plus important, pour les sauveteurs, que celui d'un véhicule à moteur à combustion. Après l'extinction du feu, il convient cependant d'observer la batterie à haute tension pour voir si la température augmente à nouveau. Photo: Baloise.

Dans ces trois cas, le véhicule électrique ne présente aucun danger lié au système à haute tension, et la batterie ne risque pas de se retrouver dans un état critique. En conséquence, les garagistes peuvent charger et transporter ces véhicules à l'aide de remorqueurs conventionnels. Du niveau 4 au niveau 8, seuls des professionnels dûment formés et munis de

l'équipement de sécurité individuel approprié peuvent procéder à un remorquage. Notons que les membres spécialisés de l'ASS ou de la BtV (Bergetechnische Vereinigung) sont équipés de moyens de transport adéquats (système de protection incendie haute tension) pour acheminer les véhicules jusqu'au lieu de quarantaine. Le rapport de transfert est ensuite remis au garagiste, qui entreposera le véhicule sur un parking extérieur sécurisé et informera les pompiers locaux de sa présence. Le transport de batteries à haute tension est régi par l'ordonnance SDR et l'ADR relatifs au transport des marchandises dangereuses. Par conséquent, il est important que les garagistes lisent attentivement le guide disponible grâce au code QR ci-dessous et attirent l'attention de leurs collaborateurs sur ce point. <

Le garagiste peut transporter un véhicule de niveau 1 à 3 sans problème. À partir du niveau 4, un rapport de transfert doit être rempli (à g.). Photos: ASS.

Lien vers le guide

