



Véhicules à haut-voltage : de nouveaux défis pour les ateliers de réparation

Les véhicules à propulsion alternative se répandent rapidement, qu'il s'agisse de machines communales, de petits engins de chantier ou même de tracteurs d'une puissance inférieure ou égale à 100 kW à propulsion électrique ou plus encore, lorsqu'ils utilisent d'autres technologies. Lorsque nous parlons de motorisations alternatives, nous pensons en premier lieu aux véhicules électriques, mais nous ne devons pas oublier les véhicules fonctionnant au gaz naturel (GNV) ou à l'hydrogène (piles à combustible ou moteurs à combustion). Ces nouveaux arrivants bouleversent les habitudes de travail dans les ateliers et posent de nouveaux défis en matière de sécurité au travail. Outre la formation de l'équipe, il est important d'organiser correctement les outils et les procédures dans l'atelier, comme la réception de ces véhicules ou les procédures et responsabilités du personnel. Dans cet article, nous nous intéressons aux véhicules à haut-voltage. Il convient tout d'abord de clarifier certains termes. Lorsque l'on parle de véhicules à haut-voltage, il s'agit de véhicules dont les composants fonctionnent à plus de 60V en courant continu ou à plus de 30V en courant alternatif. Toutes les machines ne sont donc pas concernées par ce qui suit. Il existe différentes catégories de travaux qui peuvent être effectués sur ces véhicules, comme par exemple, l'entretien courant qui ne concerne pas le système haut-voltage, les travaux sur le système haut-voltage comme la déclassification du véhicule avant d'intervenir

sur le système haut-voltage et le travail sous tension. Ces différents travaux nécessitent une formation et un équipement spécifiques qui varient en fonction du niveau de risque. Les formations et les équipements nécessaires sont décrits plus en détail ci-dessous.

Équipement supplémentaire pour l'atelier

Avec l'électrification du parc automobile, les ateliers doivent être équipés de manière supplémentaire dans différents domaines afin d'assurer la sécurité du travail et de garantir la protection contre les incendies et autres risques. On distingue trois catégories principales de travaux, qui nécessitent des formations et des équipements différents :

- **Travailler sur un véhicule à haut-voltage sans intervenir sur le système HV :**
 - Formation minimale : « HV1 – Sensibilisation à la haut-voltage ».
 - Chaussures de sécurité S1/2/3
 - Vêtements de travail
 - Matériel de 1^{ers} secours
 - Matériel de lutte contre les incendies
 - Équipement fixes ou mobiles pour le chargement des véhicules.
 - Recommandé : défibrillateur et formation BLS-AED
- **Travaux de mise hors tension / remise en service d'un véhicule à haut-voltage :**
 - Formation minimale : « HV2 – Travaux sur le système HV »
 - Matériel pour délimiter la zone

de danger (rubalise, panneaux d'avertissement des dangers, etc.)

- Vérificateur d'absence de tension selon norme EN 61243-1, -2, -3 ou -5
- Testeur d'isolation 500V et 1000V au minimum selon EN 61557-2
- Contrôleur de continuité (minimum 200 mA) selon EN 61557-4
- Si contact avec des parties potentiellement sous tension lors de la vérification d'absence de tension :
 - Gants d'électricien classe 0, RC selon norme EN ou IEC 60903
 - Visière de protection contre les arcs électriques cat.1 selon GS-ET-29
 - Vêtements de catégorie G
 - Autres matériels selon constructeur
- **Travail sous tension :**
 - Formation : « HV3 – Travaux sur les systèmes sous tension »
 - Vêtements multinormes selon IEC ou EN 61482-1 au minimum
 - Sous-gants et sur gants
 - Outils isolés conforme à la norme EN 60900
 - Place de travail sécurisée et conforme à EN 50110-1, ch. 6.3

L'organisation du travail doit être adaptée

La prise en charge des véhicules à haut-voltage nécessite une organisation particulière dans l'atelier afin de répondre aux exigences de sécurité. Cette responsabilité incombe au propriétaire de l'entreprise ou à son délégataire (chef d'exploitation / chef d'atelier).

Avant de prendre un rendez-vous ou d'attribuer un travail (y compris le dépannage !), le chef d'atelier doit réfléchir aux points suivants et s'en assurer :

1. Travailler selon un mandat clair → analyse des risques : quel(s) danger(s) représente(nt) le véhicule ? Pourquoi le véhicule doit-il être réparé (réparation, entretien, accident) ?
2. Travailler avec du personnel qualifié → quel est le niveau de formation (HV1, HV2 ou HV3) requis pour effectuer les travaux ?

3. Travailler avec des outils adaptés et en bon état
4. Porter les équipements de protection individuelle
5. Contrôler le système HV avant la remise en service (cascade des sécurités)

En outre, il est du devoir de l'employeur de maintenir à jour les compétences de son personnel en fonction de la nature des travaux et d'appliquer les mesures de sécurité requises.

Les responsables doivent également tenir compte de l'espace supplémentaire nécessaire pour sécuriser la zone de travail et veiller à ce que l'atelier ne soit pas encombré de véhicules. Le stockage, le transport et surtout le retour de composants tels que les batteries au lithium nécessitent également des précautions particulières. Toutes ces particularités montrent que les nouveaux véhicules présentent de nouveaux risques et démontrent l'importance d'une formation et d'un perfectionnement appropriés.

La formation de son personnel est d'une importance capitale

Les types de travaux que peut effectuer un collaborateur sur un système HV dépend du niveau de qualification de ce dernier. Les niveaux de qualification sont classés en 4 catégories successives :

▪ **Les profanes**

Ces personnes ne disposent d'aucune formation particulière dans les systèmes haut-voltage comme par exemple le client ou un mécanicien

non formé sur les systèmes HV. Ils sont habilités à effectuer les divers travaux quotidiens établi dans le manuel de l'utilisateur comme le plein de lave-glacé, le changement des roues, le nettoyage de la carrosserie du véhicule, ... Il leur est en revanche totalement interdit de travailler sur des travaux ayant rapport avec le système haut voltage.

▪ **Personnes sensibilisées / instruite (HV1) 734.2 ordonnance sur le courant fort art 3, al20 et Directive ESTI 407, ch. 7.2**

Le collaborateur a reçu une formation lui permettant d'identifier les dangers et de prendre les mesures nécessaires pour s'en prémunir. Cette formation porte également sur la façon d'effectuer son travail en toute sécurité. Il est également formé sur les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incendie conformément aux procédures mise en place au sein de l'entreprise. Le collaborateur n'a pas l'autorisation d'effectuer des travaux tel que déclassement et remise en service du système HV. Il peut effectuer en revanche des travaux sur le système HV lorsque ce dernier est déclassé et uniquement sous la supervision d'une personne qualifiée (HV2).

▪ **Personnes qualifiée EV (HV2) 734.2 ordonnance sur le courant fort art 3, al19 et Directive ESTI 407, ch.7.1**

Ces personnes ont reçu une formation dans le domaine électrotechnique (haut voltage).

Elles sont habilitées à effectuer l'analyse des risques, les travaux de déclassement, les contrôles de sécurité du système HV ainsi que la remise en service de ce dernier. Ces collaborateurs portent la responsabilité des opérations sur le véhicule et endossent la responsabilité des travaux électrotechniques sur le véhicule. Ces personnes sont donc indispensables pour les ateliers qui travaillent sur des véhicules à haute tension.

Cette formation est entre autres dispensée au centre de formation d'Aarberg sous le nom de technicien haut-voltage. On la retrouve également sous l'appellation : HV2 –Travaux sur le système HV.

Il est interdit aux personnes de niveau HV2 d'effectuer des travaux sous tension.

▪ **Expert du travail sous tension 734.2 ordonnance sur le courant fort – section 3, SN EN 50110-1ch. 6.3**

Ces personnes-là suivent une formation poussée dans le domaine des véhicules haut-voltage et sont amenés à travailler sur les système haut-voltage sous tension. Ils sont particulièrement utiles lorsque le déclassement du véhicule a échoué ou alors que le véhicule est accidenté et que sa batterie est touchée. Ces formations sont dispensées principalement par les constructeurs ou alors par quelques entreprises spécialisées dans la formation sur les systèmes haut-voltage et connues parfois sous le nom de HV3.

D'autres formations spécifiques existent pour les personnes étant amenée à manipuler et stocker les batteries haute-voltage ou à conseiller les clients sur les infrastructures de recharge.

■
Damien Jaquet
avec le soutien de D. Fiaux

Types de travaux en fonction du niveau de qualification

Personne sensibilisée HV1 Travaux non-électriques	Personne qualifiée HV2 Travaux électriques	Personne qualifiée avec compétences spécifiques Travaux sous tension HV3
Travaux sur des installations avec des tensions : <30 VAC <60 VDC Exemples <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacement des freins ▪ Remplacement de la batterie 12V 	Travaux sur le système HV Tensions >30 VAC >60 VDC Exemples <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse des risques ▪ Déclassement ▪ Mesures de contrôle ▪ Remise en service du HV 	Travaux sur le système HV sous tension. Exemples <ul style="list-style-type: none"> ▪ Révision batteries HV ▪ Intervention sur déclassement échoué. ▪ Accident avec batterie HV impactée.