

**VEHICULES**

# **ELECTRIQUES**

**hybrides et hybrides rechargeables**

**SRA**  
Sécurité et Réparation Automobiles



**ELECTRIC**  
**DRIVING**

**2017**

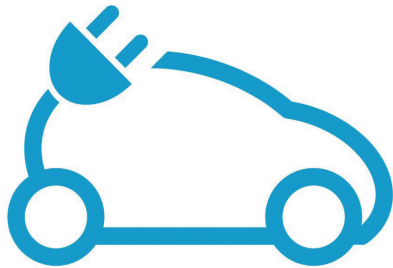
**L'objectif de ce guide est de définir les bonnes pratiques pour l'expertise des véhicules électriques, hybrides et hybrides rechargeables (véhicule particulier et utilitaire dont le PTAC est inférieur ou égal à 3,5T). Les professionnels de l'automobile ont participé à sa conception et l'ensemble des familles partagent ces règles communes.**

# Sommaire

1 - Contexte et objectif .....	8
2 - Technologie - Habilitations.....	12
3 - Rôle des acteurs .....	14
4 - Règles métiers.....	16
4.1 - Gestionnaire de sinistres .....	18
4.2 - Dépanneur-remorqueur .....	18
4.3 - Réparateur .....	20
4.4 - Expert.....	22
4.5 - Déconstructeur / Centre VHU agréé.....	24
4.6 - Usine de recyclage des batteries.....	26
5 - Conclusions.....	28







## 1 - Contexte et objectif

Des contraintes environnementales de plus en plus fortes ont permis le développement dans un premier temps de véhicules hybrides, puis aujourd'hui des véhicules électriques dont les parts de marché deviennent significatives. Leur autonomie augmente, l'offre se diversifie chez les constructeurs et ils sont de plus en plus présents dans notre environnement.

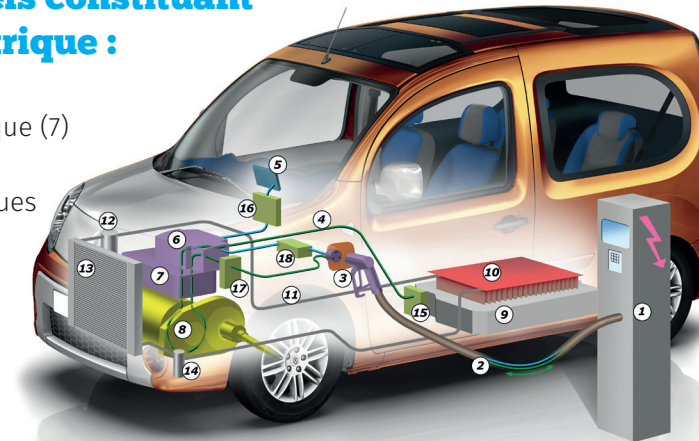
Ces nouveaux types de motorisation fonctionnent avec des tensions de batterie élevées, de l'ordre de 400 à 600 Volts. Dès lors se présente un nouveau risque, en cas d'accident ou au cours d'une intervention sur ces véhicules : **le risque électrique.**

**Ce document a pour objectif de définir un référentiel des bonnes pratiques à destination des experts, des assureurs et des professionnels de l'automobile, leur permettant de traiter ces nouvelles technologies et d'en limiter le risque. Ces préconisations communes sont définies en fonction de nos connaissances à ce jour, et pour les technologies actuellement commercialisées. Ce guide est appelé à évoluer.**

## 2 - Technologie - Habilitations

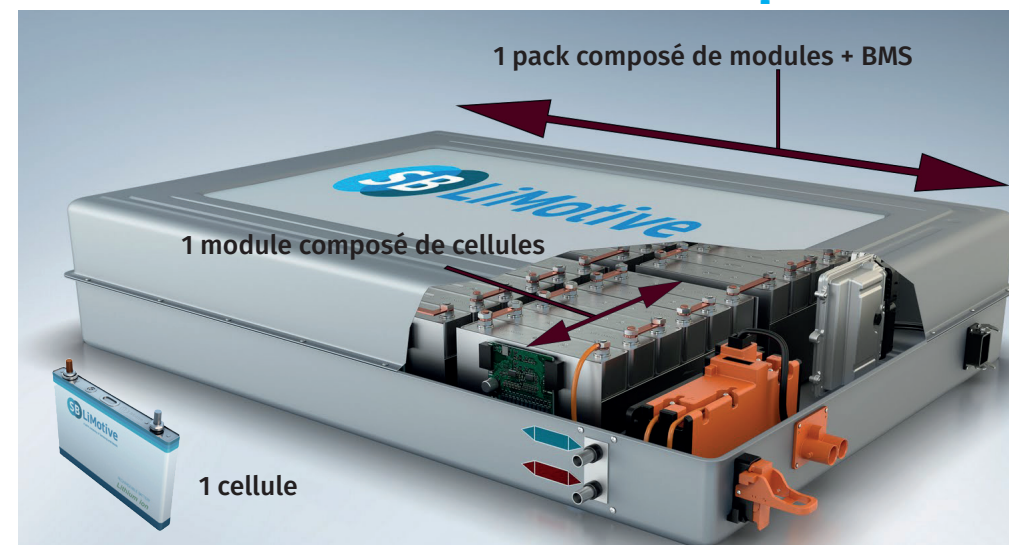
### Organes essentiels constituant un véhicule électrique :

- Le pack batterie (9)
- Le convertisseur électrique (7)
- Le moteur électrique (8)
- Les systèmes électroniques (BMS, PCM...)



BMS = Battery Management System, système de gestion électrique, thermique...  
PCM/PCB = Protection Circuit Module or Board

### Constitution d'un pack batterie :



## Risque électrique



- **Risque d'électrisation par contact (courant continu tension > 60 Volts)**
- **Risque de brûlure par court-circuit (capacité batterie > 180Ah)**



**L'ELECTRICITE :  
un danger invisible**



## Habilitations

L'employeur doit se conformer aux prescriptions de sécurité lors de travaux d'ordre électrique ou non électrique effectués dans les établissements soumis au code du travail (décret 2010-1118), et donc délivrer une habilitation à un ou plusieurs de ses salariés après formation adéquate de ce(s) dernier(s).

L'employeur et l'organisme de formation déterminent conjointement le niveau d'habilitation devant être délivré au salarié en fonction des missions qu'il aura à effectuer.

La Norme Afnor NF C 18-550 du 22 août 2015 s'applique aux véhicules et engins ayant une source d'énergie électrique embarquée du domaine TBT et BT.

L'indice BEL Expertise auto concerne du personnel non électricien étant amené à expertiser le véhicule.

L'indice B0L Chargé de réparation concerne du personnel non électricien étant amené à réparer un véhicule préalablement mis en sécurité électrique.

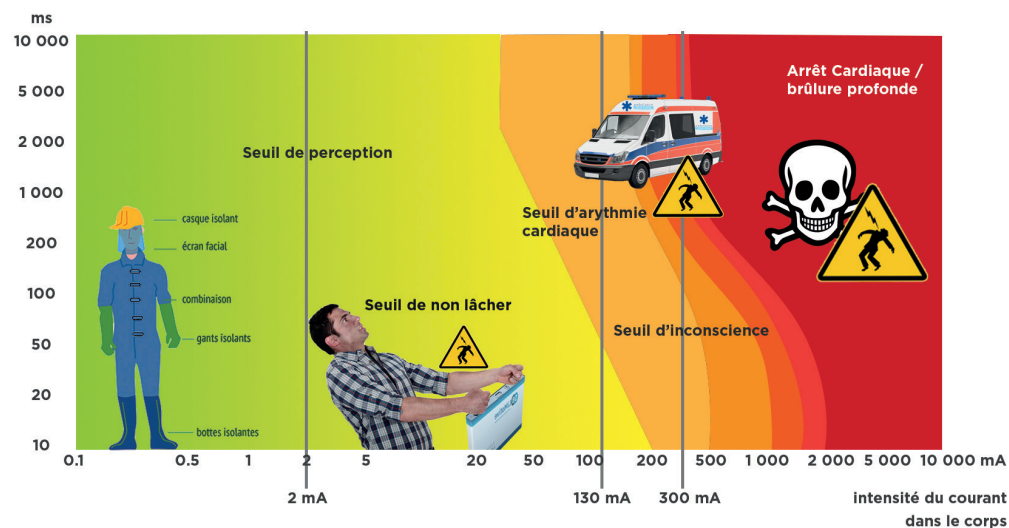
L'indice B2VL concerne du personnel électricien étant amené à réparer un véhicule mis préalablement en sécurité électrique.

L'indice BCL concerne du personnel électricien étant amené à mettre en sécurité électrique un véhicule par la consignation ou la mise hors tension (Chargé de consignation).

L'indice B2XL (ou B1XL) + l'attribut caractérisant le métier s'applique aux activités telles que :

- «contrôleur technique»
- «dépannage-remorquage»
- «déconstruction»

## Les effets sur le corps humain :



## Rappel de la conduite à tenir en cas d'accident :

**En cas d'accident électrique, les règles élémentaires d'intervention s'appliquent :**

- **Protéger :** dégager l'accidenté, c'est-à-dire le soustraire à la source de danger sans que le sauveteur se mette en péril
- **Alerter :** appeler ou faire appeler les services de secours :

**15**

**SAMU**

**17**

**Police  
Gendarmerie**

**18**

**Pompiers**

**112**

**Toutes  
urgences**

- **Secourir :** porter les premiers secours (gestes élémentaires de survie jusqu'à l'arrivée des secours)

## 3 - Rôle des acteurs

### 3-1 - Propriétaire ou utilisateur

Le propriétaire (particulier ou société de financement) doit normalement être capable de fournir :

- Les informations sur les conditions d'achat de son véhicule.
- Le cas échéant, fournir une copie du contrat de location de la batterie.

Si le réparateur n'est pas habilité à intervenir sur un véhicule électrique, il est recommandé que l'utilisateur donne son accord pour déplacer son véhicule et le formaliser.

### 3.2 - Gestionnaire de sinistre - Assiste

Le gestionnaire (sinistre ou assistant), s'il a connaissance que le véhicule est équipé d'une motorisation électrique, mettra tout en œuvre pour en informer les différents acteurs et **privilégier le choix d'un dépanneur, d'un réparateur et d'un centre VHU agréé qui doivent tous être habilités au risque électrique.**

### 3.3 - Dépanneur



Pour pouvoir réaliser son intervention sur un véhicule électrique, le professionnel du dépannage-remorquage doit respecter les obligations suivantes :

- Être titulaire de l'habilitation électrique B2XL Dépannage-remorquage et d'une carte blanche à jour.
- Posséder les matériels nécessaires à l'assistance et au dépannage des véhicules à motorisation électrique ou hybride (plateau, sangles, tapis isolant, bac de rétention...).
- Posséder au minimum 1 place de stockage balisée.
- Posséder les équipements de protection obligatoires pour effectuer des opérations électriques (gants, écran facial, perche, ... ainsi que les éléments de signalisations obligatoires).

### 3.4 - Expert

Pour intervenir sur un véhicule électrique ou hybride, l'expert doit posséder l'habilitation, au minimum le BEL Expertise auto.

L'expert n'interviendra que si les conditions d'expertise et de sécurité sont réunies (stockage, signalisation, éléments de sécurité,...).



#### Devoir d'information de l'expert

**Décret n°91-1315 du 27 décembre 1991**

**Art. 5 « Dès lors qu'il a connaissance d'une contestation portant sur les conclusions techniques**

**ou sur le coût des dommages ou de réparation, l'expert doit en informer dès que possible, par tous les moyens à sa convenance, les parties intéressées, notamment le propriétaire et le professionnel dépositaire du véhicule ».**

### 3.5 - Réparateur - Centre VHU agréé



#### Principe de prévention :

**En l'absence de personne formée dans l'entreprise, le professionnel ne doit pas s'approcher et intervenir sur le véhicule.**

Pour intervenir sur un véhicule électrique ou hybride, le réparateur doit posséder les habilitations nécessaires pour l'opération à réaliser.

En l'absence des habilitations, il devra informer l'utilisateur et/ou le propriétaire de son impossibilité de prise en charge des réparations et pourra proposer de faire appel à un prestataire habilité.



## 4 - Règles métiers

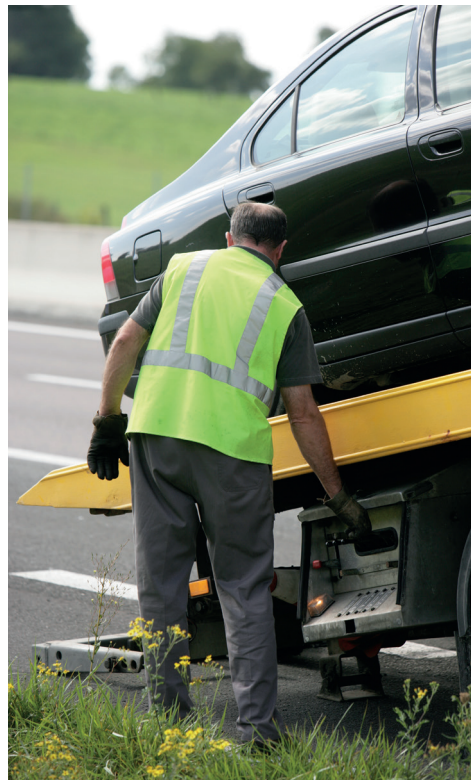
(Particularités des véhicules électriques hybrides et hybrides rechargeables)

### 4.1 - Gestionnaire de sinistres

Le gestionnaire de sinistres doit missionner un expert habilité et conseiller au propriétaire un réparateur possédant les habilitations électriques en conformité avec la réglementation sur le libre choix de son réparateur professionnel.

### 4.2 - Dépanneur-Remorqueur

**Il est recommandé que le professionnel du dépannage s'informe avant intervention sur le type de motorisation ou d'énergie du véhicule (base de données interne ou fichier AAA, par exemple), notamment si le donneur d'ordre ne dispose ou n'a pu lui fournir aucune caractéristique technique.**



### Lors d'une intervention pour panne :

- Si le donneur d'ordre est le propriétaire, celui-ci fera le choix du lieu de dépose du véhicule. Le professionnel du dépannage pourra toutefois conseiller un lieu de dépose habilité à traiter les véhicules électriques.
- Si le donneur d'ordre est l'assistant ou l'assureur, le lieu de dépose du véhicule se fera au choix du propriétaire ou du donneur d'ordre, suivant les clauses du contrat d'assurance automobile.



### Lors d'une intervention pour un accident :



Un contrôle visuel de l'état de la batterie de traction et des éléments sous tension est nécessaire.

- Si le contrôle ne fait pas apparaître d'anomalie et de danger potentiel (dans le cas d'une collision sans déformation importante de la structure par exemple), procéder à l'intervention selon les procédures habituelles.
- Si le contrôle détecte un risque ou une anomalie :
  - Le dépanneur doit mettre le véhicule hors tension suivant les préconisations du constructeur.
  - L'intervention s'effectuera avec un plateau à grue équipé d'un tapis isolant.
  - On mettra en quarantaine le véhicule dans la zone de stockage dédiée.



**En cas de fuite de la batterie sans émanation de fumées, mettre un bac de rétention sous le véhicule.  
En cas d'émanation de fumées, nécessité d'une intervention des services de secours.**

## 4.3 - Réparateur



**L'employeur est tenu de faire former et d'entretenir les compétences de ses salariés désignés pour intervenir sur le véhicule électrique.**

Le réceptionnaire doit être au minimum « averti » (niveau de formation minimum). Cependant, l'habilitation B2VL ou BCL est souhaitée.

Lorsque le véhicule électrique arrive sur dépanneuse, le dépanneur-remorqueur doit remettre au réparateur l'attestation de mise hors tension.

En son absence, l'analyse du risque doit être organisée par l'employeur recevant le véhicule et des mesures de prévention doivent être prises telles que le stockage en extérieur et le balisage.

La mise hors et sous tension doit être effectuée par une personne habilitée par l'employeur.



## Sécurisation du véhicule

Le but est de supprimer le risque électrique par la mise hors tension de la ou des sources d'énergie. Il y en a 3 types :

- La consignation : sécuriser de façon certaine une partie de l'équipement électrique par l'identification, la séparation, la condamnation et la vérification de l'absence de tension.
- La mise hors tension : sécuriser une partie de l'équipement électrique (consignation dégradée lorsque le véhicule est accidenté et que la dernière voire les deux dernières étapes de la consignation ne peuvent être effectuées)
- La mise en sécurité qui consiste à placer des dispositifs isolants sur les pièces nues lorsque l'état du véhicule ne permet pas la mise hors tension (exemple : véhicule choqué ne permettant pas d'accéder aux dispositifs de séparation).

Le réceptionnaire doit identifier sur l'Ordre de Réparation (OR), de façon visible, si le véhicule est hybride ou électrique. Il doit également reporter sur l'OR, l'indication de consignation.

Lors de la livraison client, le réceptionnaire doit s'assurer que l'attestation de déconsignation a bien été établie et insérée dans le dossier client.

## Mise en sécurité de la zone de travail :

La délimitation de la zone de travail consiste à interdire l'accès à des tiers pour les empêcher d'approcher dans la zone de travail. Avant de commencer le travail, cette zone doit être balisée entre 1 et 3 m autour du véhicule (pancartes et/ou rubans et/ou barrières, etc.). Ce balisage doit être maintenu pendant la durée des travaux.



**Le voisinage électrique est constitué de deux zones :**

- **Le voisinage simple est fixé à 3m d'une pièce nue sous tension accessible.**
- **Le voisinage renforcé est fixé à 30 cm.**

**A la demande, le chef d'entreprise doit mettre à disposition de l'expert l'attestation de consignation du véhicule, ainsi que l'attestation d'habilitation électrique des salariés concernés.**

## 4.4 - Expert



Le cabinet d'experts doit rechercher les informations nécessaires avant d'envoyer l'expert habilité.



**Préalablement à sa mission, l'expert doit analyser en lien avec son contradicteur (réparateur), le risque électrique lié à son intervention (présence de pièces nues sous tension, situation de voisinage électrique, ...) et demander l'attestation de consignation.**

**En aucun cas un expert BEL ne doit s'approcher de moins de 30 cm d'une pièce nue sous tension et intervenir sur le circuit électrique de traction d'un véhicule (son habilitation est d'ordre non électrique).**

**En cas de risque électrique, l'expert doit se mettre en retrait.**



## Conditions d'expertise à distance (EAD) :

Il appartient au réparateur d'informer l'expert qu'il a mis en œuvre toutes les conditions pour éviter tous risques électriques.

S'il consigne le véhicule il doit fournir à l'expert photo et / ou attestation de consignation en supplément des éléments fournis habituellement. A réception, il appartiendra à l'expert d'estimer si l'expertise peut se poursuivre ou non en EAD en accord avec le réparateur.

## Expertise sur le terrain :

Si les travaux d'expertise nécessitent la consignation du véhicule, l'expert interviendra auprès du propriétaire pour qu'il la demande et informera son donneur d'ordre.

Si le réparateur n'est pas en mesure de faire ou de faire faire une mise en sécurité, l'expert se rapprochera de l'émetteur de la mission et du propriétaire, pour conseiller un transfert de véhicule. Le propriétaire a le libre choix du réparateur professionnel, sous réserve que ce dernier dispose des habilitations nécessaires.

## Le VEI (Véhicule Economiquement Irréparable) :

Le véhicule électrique présente actuellement la particularité d'être commercialisé sur la base de 2 concepts : l'acquisition avec la batterie et l'acquisition uniquement de la partie châssis, la batterie étant louée auprès d'un organisme tiers.

Lors de sa mission, l'expert doit s'enquérir du mode d'acquisition de la batterie (location ou achat par le client). Il devra récupérer la facture d'achat du véhicule et le contrat de location de la batterie lorsque celle-ci est louée.

**...Les entreprises d'assurances tenues à un titre quelconque à indemniser les dommages à un véhicule dont un rapport d'expertise fait apparaître que le montant des réparations est supérieur à la valeur de la chose assurée au moment du sinistre...**

• **Rappel** : le VEI est régi par les articles L.327-1 à L.327-3 du code de la route.



## Définition de la chose assurée dans le cas des véhicules électriques :

- ★ Véhicule acquis avec la batterie : la chose assurée comprend le véhicule et sa batterie.
- ★ Véhicule acquis avec une batterie en location : la chose assurée est le véhicule sans la batterie, celle-ci pouvant faire l'objet de garanties complémentaires ou d'un contrat annexe (exemple Bluecar). Le déclenchement de l'information VEI est à réaliser dès lors que le montant des réparations dépasse la VRADE du véhicule sans sa batterie.

## La VRADE :

- ★ Véhicule acquis avec la batterie (exemples : TESLA, NISSAN LEAF non Flex, KIA SOUL EV, etc...) :

*La VRADE est déterminée de la même manière que pour les véhicules hybrides et thermiques. Cependant, une particularité : une plus ou moins-value peut être appliquée lors de l'établissement de la VRADE en fonction de l'état de santé de la batterie avant sinistre.*

- ★ Véhicule acquis avec la batterie en location (exemples : gamme RENAULT ZE, NISSAN LEAF FLEX, SMART ED Sales&care, etc...) :

*La batterie n'est pas acquise avec le véhicule bien que physiquement elle soit présente sur le véhicule lors de sa 1ère mise en circulation. La batterie fait l'objet d'un contrat de location souscrit auprès d'un tiers qui peut éventuellement mentionner des conditions particulières pour la dépose, restitution ou destruction de la batterie.*

*Pour le véhicule acquis par le propriétaire sans batterie, lors d'un sinistre, la VRADE devra être établie en fonction d'offres proposant le même mode de commercialisation et d'utilisation du véhicule.*

		Véhicule acheté avec batterie	Véhicule acheté sans batterie	Batterie louée
Véhicule HS Batterie HS	Indemnisation	VRADE	VRADE Véhicule hors batterie	VRADE de la batterie
	Bénéficiaire	Sociétaire assuré	Sociétaire assuré	Société de location
Véhicule HS Batterie OK	Indemnisation	VRADE	VRADE Véhicule hors batterie	VRADE de la batterie
	Bénéficiaire	Sociétaire assuré	Sociétaire assuré	Société de location
Véhicule OK Batterie HS	Indemnisation	VRADE de la batterie	Aucune indemnisation	VRADE de la batterie
	Bénéficiaire	Sociétaire assuré	---	Société de location

### Remarques :

- Si l'assuré souhaite conserver son (ses) cordon(s) livré(s) d'origine, alors ce(s) dernier(s) sera déduit de la VRADE.
- La VRADE Batterie peut être déterminée de manière contractuelle dans le contrat de location.
- Le coût d'installation de la borne individuelle de recharge (type WALL BOX) n'entre pas dans le calcul de la VRADE.



### Le rapport d'expertise doit renseigner les informations suivantes :

- Information du type, batterie louée ou non
- VRADE du véhicule avec batterie
- VRADE du véhicule hors batterie
- Valeur résiduelle de la batterie si louée et endommagée. Voir tableau ci-dessous
- Frais de consignation
- Coût éventuel de diagnostic
- Coût éventuel de dépose et de mise en sécurité de la batterie
- Coût éventuel de transfert
- Nom du réparateur recycleur
- Information si le(s) cordon(s) de recharge du véhicule était présent ou non
- Renseigner sur le rapport les coordonnées du propriétaire de la batterie
- n° de la batterie idéalement

### Règle pour le calcul de la valeur de la batterie seule :

L'indemnité forfaitaire en cas de sinistre est égale à la valeur assurée de la batterie diminuée d'un abattement de 10% par année écoulée à compter du 13ème mois depuis la date de mise en circulation du véhicule, calculé au prorata temporis mensuel (soit un abattement mensuel de « 1/12ème de 10% de la valeur assurée » à partir du 13ème mois)

Durée écoulée depuis la date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation*	Indemnité de sinistre en % de la valeur assurée
0 mois	100%
12 mois	100%
24 mois	90%
36 mois	80%
48 mois	70%
60 mois	60%

Durée écoulée depuis la date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation*	Indemnité de sinistre en % de la valeur assurée
72 mois	50%
84 mois	40%
96 mois	30%
108 mois	20%
120 mois et plus	10%

\* La date de mise en circulation est celle figurant sur le certificat d'immatriculation

## 4.5 - Déconstructeur- Centre VHU agréé

Le bon de transfert du véhicule vers un centre VHU agréé doit mentionner les informations suivantes :

- Catégorie du véhicule (véhicule électrique, hybride ou autre)
- Présence du cordon électrique ou non,
- Présence du carnet d'entretien du véhicule (cf. prescription du constructeur décrivant les étapes à respecter pour la mise en hors tension ou sécurisation de la batterie)
- Batterie louée ou non, et le cas échéant, le nom de l'entreprise propriétaire de la batterie.
- Présence de la batterie électrique sur le véhicule ou non
- Consignation ou mise en sécurité de la batterie ou non



**Il est recommandé que le centre VHU agréé vérifie les informations inscrites dans le bon de transfert et identifie qu'il s'agit bien d'un véhicule hybride ou électrique avant de l'évacuer du lieu d'expertise et d'entamer le processus de recyclage, conforme à la réglementation et en toute sécurité (logistique, retrait batterie/désincarcération batterie, traitement).**

### Cas des batteries louées :

La batterie appartient au constructeur-propriétaire. Normalement, si le véhicule a été expertisé dans le réseau du constructeur-propriétaire, le centre VHU agréé doit le récupérer sans batterie. Dans le cas où la batterie est toujours présente après enlèvement, le recycleur s'engage à en informer le constructeur-propriétaire. Ce dernier devra tout mettre en oeuvre pour récupérer la batterie à ses frais.

### Cas de véhicules vendus avec la batterie :

Compte tenu du risque électrique, il appartient au centre VHU agréé d'habiliter le ou les collaborateurs ayant suivi la formation adéquate avant leurs interventions (cf. article 4544-10 du code du travail). Le centre VHU agréé veillera à mettre en oeuvre :

- La traçabilité de la consignation (présence de l'attestation de consignation et/ou examen visuel de la présence du dispositif de consignation).
- Un lieu de stockage particulier protégé et balisé. Compte tenu du risque d'incendie et de dégagement de fumée, il est recommandé d'éviter de les stocker à l'intérieur des ateliers.
- Un process de séparation de la batterie et de la caisse conforme à la législation et aux règles du droit du travail et aux prescriptions du constructeur (cf. carnet d'entretien).

**Les centres VHU agréés ne sont tenus de faire remettre les déchets issus du traitement des véhicules hors d'usage, y compris électriques et hybrides, qu'à des installations respectant les dispositions de l'article R.543-161 du code de l'environnement.**



## 4.6 - Usine de recyclage des batteries

Ces installations de recyclage sont soumises à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

L'entreprise doit de plus répondre aux exigences fixées par la Directive 2006/66/CE en termes de taux de recyclage. L'efficacité du recyclage étant calculée selon le Règlement Européen N° 493/2012.

*Directive Européenne batterie – 2006/66/CE*

*« En matière de responsabilité, les producteurs de piles et d'accumulateurs et les producteurs d'autres produits dans lesquels sont incorporés une pile ou un accumulateur sont responsables de la gestion des déchets de piles et d'accumulateurs qu'ils mettent sur le marché ». L'acceptation par le centre de recyclage du produit pour le traiter dégage alors le constructeur de sa responsabilité.*

## 5 - Conclusions

Ce document sera évolutif et devra être constamment adapté en fonction de l'expérience acquise sur le comportement et le vieillissement des véhicules électriques. Il devra aussi évoluer en fonction de la réglementation et des avancées techniques, sur les batteries notamment.



remercie tous ses partenaires  
pour la réalisation de cette brochure :



AGIR POUR VOTRE AVENIR



Fédération Française de Carrosserie  
Industries et Services