

INTERVENTIONS SUR VÉHICULES HYBRIDES ET ÉLECTRIQUES



03/12/2019

Mathias BADIER

Mathieu COQUARD

Etudiants PRPE

POURQUOI CE SUJET?

- **Nombre de véhicules en nette augmentation**
- **Note d'information opérationnelle de la DGSCGC du 29 juin 2012 :**
intervention sur les véhicules électriques et hybrides
- **Etude INERIS en février 2011 :** Synthèse de modélisations préliminaires de l'impact d'un feu de véhicule électrique en parking souterrain

SOMMAIRE

1) Les nouveaux modes de propulsions

2) Les véhicules hybrides et électriques

3) Les risques encourus

4) Les procédures d'interventions

5) Matériel existant

6) Contact avec différents véhicules

LES NOUVEAUX MODES DE PROPULSIONS

LES NOUVEAUX MODES DE PROPULSIONS

Les véhicules photovoltaïques

Les véhicules au diester

Les véhicules au GNV

Les véhicules à l'aquazole

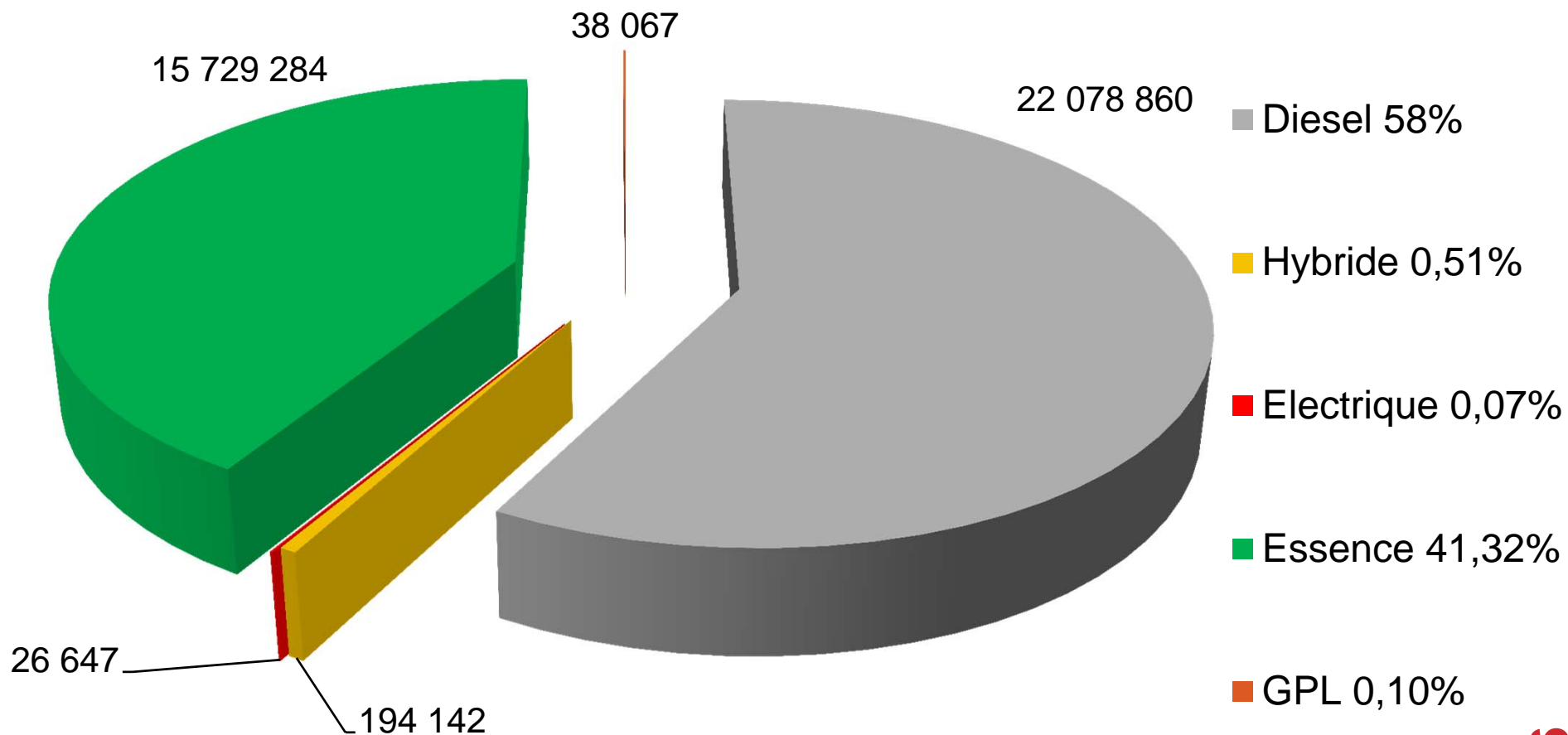
Les véhicules GPL



PARC ROULANT FRANÇAIS AU 1^{ER} JANVIER 2012

- **38 067 000 véhicules**

221 000 Hybrides et Electriques



BONUS ÉCOLOGIQUE

	Véhicules électriques	Véhicules Hybrides
2012	5 000 €	2 000 €
2013	7 000 €	4 000 €

Modèle	Diesel	Hybride
Toyota Auris	24 630 €	23 000 €
Peugeot 508	34 850 €	35 640 €

LES VÉHICULES HYBRIDES ET ÉLECTRIQUES

QUELQUES EXEMPLES



LES VÉHICULES HYBRIDES

Moteur thermique

+

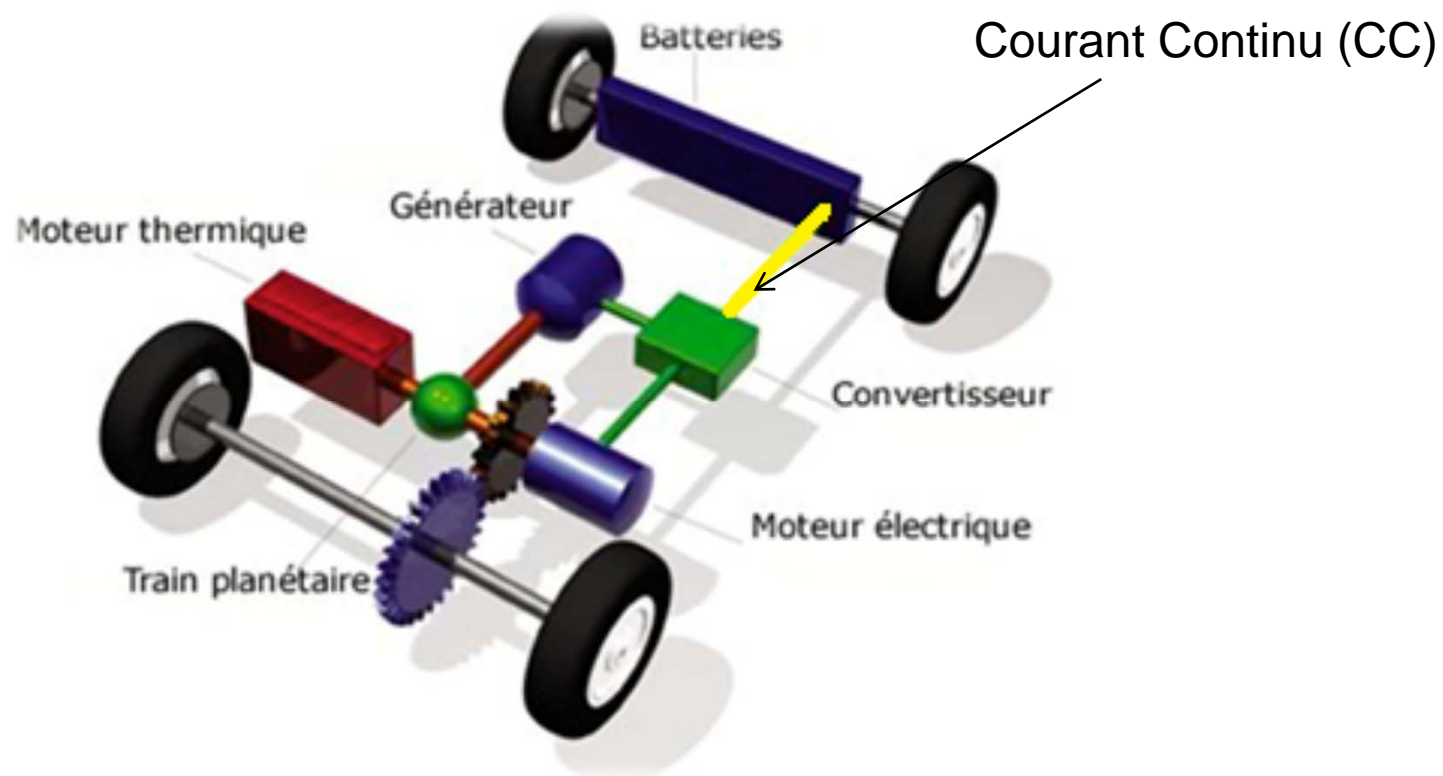
Moteur électrique



- **3 modes de fonctionnement:**

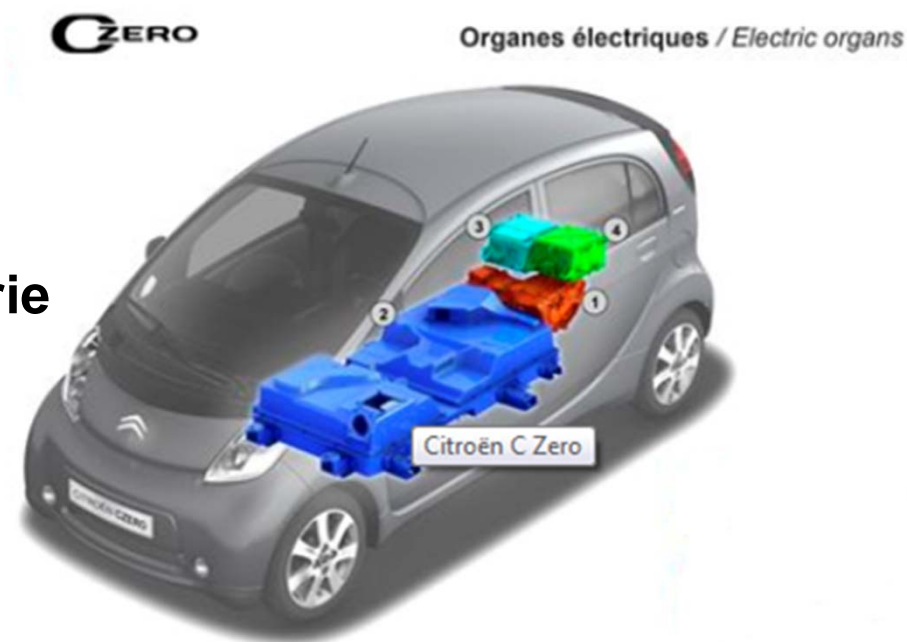
- en série : seul le moteur électrique fonctionne
- en parallèle : le moteur électrique est arrêté
- en série et en parallèle : les deux moteurs sont sollicités

LES VÉHICULES HYBRIDES



LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

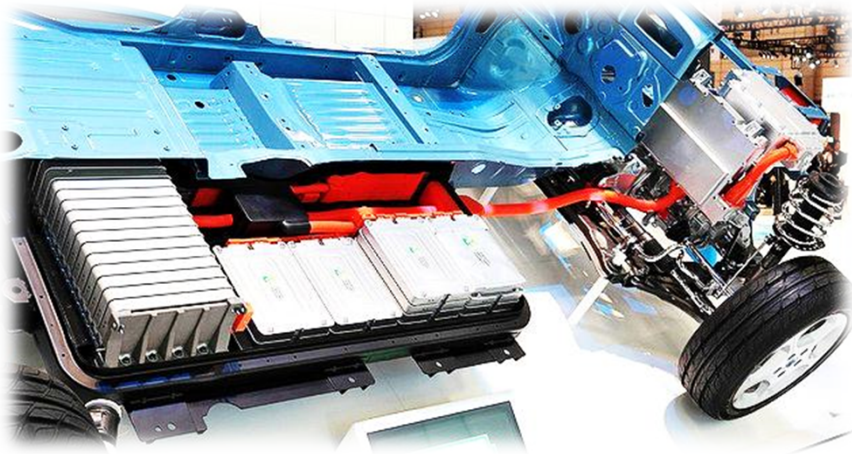
- Moteur fonctionnant exclusivement à l'énergie électrique
- Alimentée par :
 - une batterie d'accumulateurs
 - une pile à combustible
- Les batteries sont mises en série pour former un banc complet (ex : 12 modules de 12 volts donnent 144 volts)
- Possibilité de réservoirs à carburant annexes afin d'alimenter le dispositif de chauffage



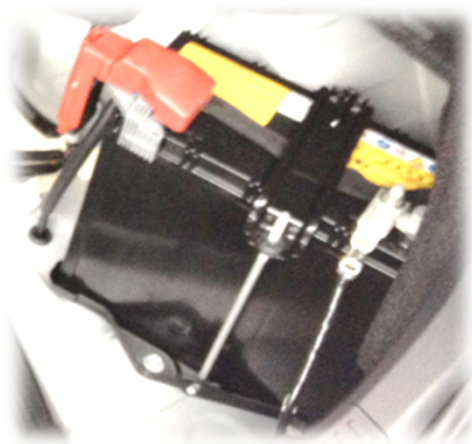
- 1) Moteur électrique
- 2) Batterie de traction
- 3) Chargeur embarqué
- 4) Onduleur

LES TYPES DE BATTERIES

- De traction

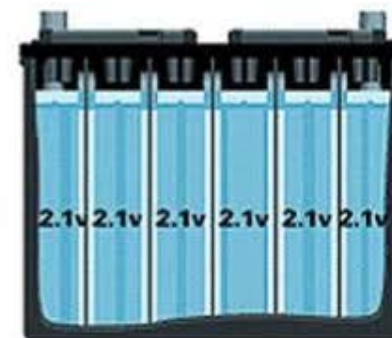


- De servitude



BATTERIES DE TRACTION

- Elles stockent de l'énergie sous forme chimique et la restituent sous forme électrique
- Il existe différents types de batteries:
 - Les batteries plomb
 - Les batteries nickels
 - Les batteries lithium
 - Les batteries sodium
- Poids batteries environ 200 kg
- Installées dans une enveloppe (en acier, aluminium, carbone...) hermétique ou non.



BATTERIES DE SERVITUDE

- **12 ou 24 Volts**
- **On retrouve ces batteries de servitude dans les automobiles à carburation thermique**
- **Elles assurent l'éclairage, le circuit de commande, le circuit de sécurité, les essuie glaces, la ventilation...**
- **Il peut arriver qu'elles soient réalimentées par la batterie de traction**

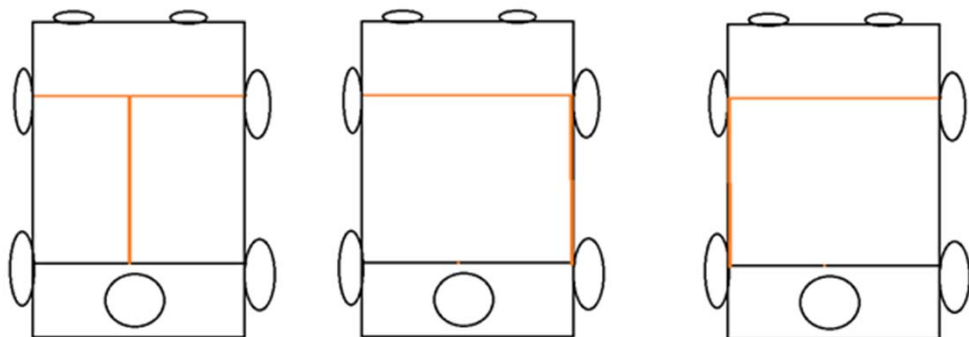
CÂBLAGES ÉLECTRIQUES

- Câbles de « haute tension » en orange

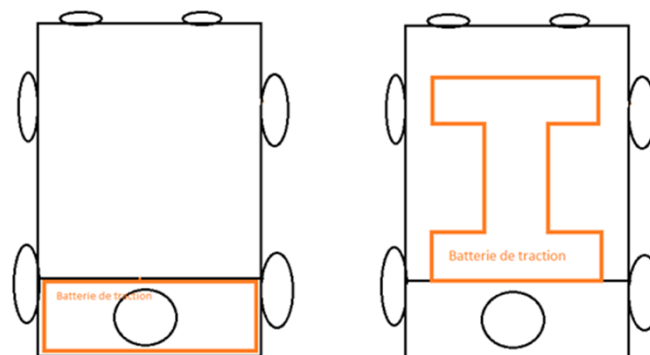


- Généralement sous la voiture ou dans les passages de roues

Passage câbles oranges



Localisation batteries de tractions



BORNES ET PORTS DE RECHARGE

- Sur les ailes avant ou arrière du véhicule



*Peugeot Partner
Citroën Berlingo*



Citroën Zéro

- Derrière l'écusson de la marque sur le capot



Renault Zoé



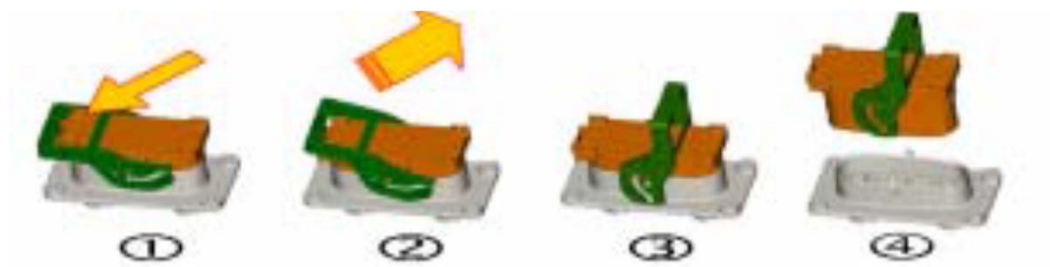
Renault Kangoo

PROTECTIONS ÉLECTRIQUES

- Dispositifs d'isolation des batteries de traction

- Ils peuvent être :

- Automatiques (fusibles, relais)
- Manuels (sectionneurs, interrupteurs)
On les appelle les « *Service Plugs* »





LES RISQUES ENCOURUS

4 risques principaux:

- Les risques électriques



- Les risques toxiques



- Les risques mécaniques



- Les risques thermiques



RISQUES ÉLECTRIQUES

- «l'intensité tue, la tension brûle»
- Au moment de la charge : un dispositif de disjonction protège les occupants et les intervenants
- En traction ou en stationnement : le véhicule est alimenté par sa seule source d'énergie (comprise entre 300 et 700 volts en CC)
- Les risques pour les sapeurs-pompiers : contact direct/indirect
 - l'arc électrique
 - le court-circuit

Effet du courant alternatif sur l'homme

Intensités	Effets
0,5 mA	Perception cutanée
10 mA	Contracture musculaire, seuil de non lâcher
30 mA	Seuil de paralysie respiratoire
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque
1 A	Arrêt du cœur

Effet du courant continu sur l'homme

Intensités	Effets
2 mA	Perception cutanée
1,30 A	Seuil de fibrillation cardiaque

Marque	Voltage	Courant
Volvo	600 V (CC)	6 A
Toyota	201 V (CC)	2 A

	Alternatif (AC)	Continu (DC)
Seuils Dangereux pour l'homme	> 50 V	> 120 V
Tensions pouvant être présentes dans un véhicule hybrides ou électriques	Entre 300 et 700 V	Entre 100 et 400 V

RISQUES TOXIQUES

- **Présence d'électrolyte dans les batteries**
- **Combustion de la batterie de traction : dangereuse pour les SP → primordialité de porter l'ARI**
- **Contact avec l'électrolyte : brûlure de la peau et des muqueuses**

- **Les batteries plomb**
 - Toxique et dangereux pour l'environnement, nocif par inhalation et ingestion, CMR, saturnisme
- **Les batteries nickels**
 - CMR, danger par inhalation
- **Les batteries lithium**
 - Gaz inflammable au contact de l'eau, brûlure (corrosif)
- **Les batteries sodium**
 - Corrosif, brûlure grave
- **Les batteries cadmium**
 - CMR, poison mortel, dangereux pour l'environnement
- **Cyanure d'hydrogène HCN (acide cyanhydrique)**
 - Mortel par inhalation, inflammable, dangereux pour l'environnement
- **Fluorure d'hydrogène HF (acide fluoridrique)**
 - Mortel par inhalation et contact cutanée et ingestion, brûlure

RISQUES MÉCANIQUES

- **Projection d'éléments mécaniques liquides ou solides**
- **En cas d'incendie : projection possible de particules de métaux réactifs avec l'oxygène et l'eau**
- **D'après plusieurs tests réalisés, ces projections peuvent atteindre 5 mètres.**

LES PROCÉDURES D'INTERVENTIONS

Attention : la méthode des 6 i ne remplace pas la MGO mais la complète

INTERVENTIONS INCENDIES

Pour toutes interventions sur les VL électriques ou hybrides, le port de protections individuelles spécifiques est obligatoire.

1) Identifier :

Observer – Questionner – Rechercher le type d'énergie embarquée

Logo / Marque / Câbles orange / Immatriculation / Carburant / Carte grise /
Propriétaire / Absence de pot d'échappement (VE)

2) Inspecter :

Contrôle de l'intégrité des équipements liés à la source d'énergie

SANS TOUCHER

Câbles oranges, batteries de tractions et de servitude, éventuelles fuites des batteries

INTERVENTIONS INCENDIES

3) Interdire :

Toutes actions sur les vecteurs d'énergie.

De toucher la carcasse de la VL

De toucher/sectionner/comprimer les câbles orange

La progression de l'attaque avant/arrière (privilégier l'attaque par le $\frac{3}{4}$ avant)

4) Immobiliser :

Calage du véhicule

(risque de mise en mouvements)

5) Isoler :

Débrancher/déconnecter l'alimentation si le véhicule est en charge

INTERVENTIONS INCENDIES

6) Intervention :

Sécurisation du site :

- Définir un périmètre de sécurité adapté pour le public
- Définir un périmètre de sécurité de 50 m pour les sapeurs-pompiers
- Placer le fourgon à 50 m (même principe qu'un feu de VL au GPL)
- Eviter tout contact avec les eaux de ruissellements
- Le CA contrôle l'évolution de la température de la batterie à l'aide de la caméra thermique

EPI :

- Tenue de feu
- ARI capelé

BAT 1	BAT 2	CA
<ul style="list-style-type: none"> - établir 3 tuyaux + 1 LDV 500l/min en eau dopée à l'abri derrière l'engin - attaque par le $\frac{3}{4}$ avant - à 10 m, réaliser un test pour voir si réaction violente - tapis de mousse sous châssis - calage du véhicule - extinction de l'habitacle en JDA 	<ul style="list-style-type: none"> - établir de 3 tuyaux + 1 LDV 500l/min à l'eau à l'abri derrière l'engin - refroidir le pack batterie 	<ul style="list-style-type: none"> - contrôle l'efficacité de l'extinction grâce à la caméra thermique

Cas particuliers :

- **En cas d'emballement thermique de la batterie ou en cas de la réaction avec l'eau**
 - extinction impossible
 - il faut privilégier la protection de l'environnement

- **Batterie de traction endommagée**
 - risque de feu tardif

- **Environnement avec enjeux (milieux confinés, pollution, zones urbaines...)**
 - récupération des eaux d'extinctions dû au danger de pollution par les batteries
 - mesures explosimétriques
 - évacuation dans les 10 minutes

INTERVENTIONS DÉSINCARCÉRATIONS

Pour toutes interventions sur les VL électriques ou hybrides, le port de protections individuelles spécifiques est obligatoire.

1) Sécurisation du site :

- Balisage, pré signalisation pour éviter un sur accident
- Protection incendie
- Protection des SP : EPI, neutralisation dispositifs pyrotechniques et coupure de batterie de servitude.
- Le Service Plug ne sera déconnecté uniquement qu'en cas de force majeure
- Zonage : périmètre de sécurité adapté pour le public (à priori 50 m)

2) Sécurisation de la VL

Identifier :

Observer – Questionner – Rechercher le type d'énergie embarquée

Logo / Marque / Câbles orange / Immatriculation / Carburant / Carte grise / Propriétaire / Absence de pot d'échappement

Inspecter :

Contrôle de l'intégrité des équipements liés à la source d'énergie SANS TOUCHER

Câbles oranges, batteries de tractions et de servitude, éventuels fuites des batteries

Interdire :

Toutes actions sur les vecteurs d'énergie

- De toucher/sectionner/comprimer les câbles orange de Haute tension.
- De retirer le service plug (sauf ordre du COS)

Immobiliser :

Calage du véhicule : calage 3 ou 4 points

Arrêt du moteur : procédure MAM :

- Appui sur le bouton Start & Stop si le voyant READY est affiché sur le compteur



- Mettre le frein de parc en basculant le levier de sélecteur en position P
- Retirer la clef de contact et la déposer dans l'engin de désincarcération (il faut éloigner de plus de 5 m la clé pour inhiber l'activation du véhicule)



Isoler :

Neutraliser la source d'énergie

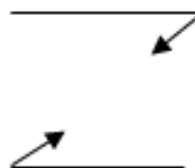
- Déconnecter le pôle – de la batterie de servitude (12 ou 24 V). Ne pas le COUPER car celui-ci peut être reconnecté pour ouvrir un coffre électrique, ou baisser les vitres ...

Intervenir :

- **Dégarnir + Fiches d'Aides à la Désincarcération** : Localisation des organes dangereux/zones renforcées.

Câbles HT, prétensionneurs, airbag, condensateur

- **Dessiner** : Identification des zones de dangers et des zones de découpes



Zone de découpe



*Zone de danger
ou renforcée*

- **Découper** : Selon ordre graphique

- **Dégager** : Dégagement de la victime

MATÉRIEL EXISTANT

- Rescue Code



- Fiches d'Aide à la Désincarcération

- Sous format classeur
- Dans les VSR et FPTSR

- EPI

- Valise électro secours
- Gants 1 000 V

