



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

**UV J.S.P. 4**

**Module : INC**

**Semaine  
complémentaire JSP 4**

**Feux de véhicules  
routiers**



## I. LES VEHICULES NOUVELLES TECHNOLOGIES :

Les technologies employées pour motoriser les véhicules se diversifient et engendrent une évolution des risques pour les primo-intervenants durant leurs opérations de lutte contre l'incendie.

Les technologies électriques et hybrides représentent 5 % des nouvelles immatriculations de véhicules légers (800 000 véhicules en 2020).

D'autres énergies équipent les véhicules :

- ↪ Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL), Gaz Naturel Liquéfié (GNL), Gaz Naturel Comprimé (GNC),
- ↪ Pile à combustible hydrogène (Kangoo ZE H<sub>2</sub> et 1 station de recharge sur Lyon au Port Edouard Herriot). Hydrogène : objectif national de 100 stations de charges en 2018

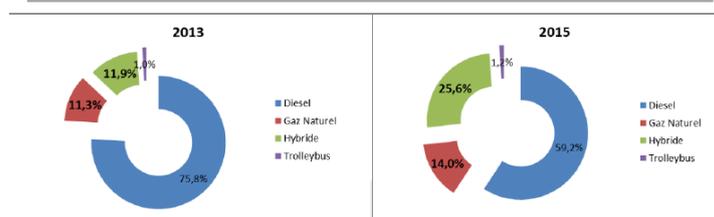
Ces technologies concernent également :

- ↪ Les poids lourds, bus,
- ↪ Bennes à ordures,
- ↪ Chariots élévateurs,
- ↪ 2 roues,
- ↪ Bateaux (Lyon City boat), locomotives.

### La loi de transition énergétique d'août 2015 prévoit :

- ↪ L'installation de **7 millions de bornes de recharge électriques** sur le territoire national d'ici 2030,
- ↪ Le remplacement de **50 % des véhicules de l'État** par des véhicules propres,
- ↪ Le renouvellement par les établissements gérant des parcs de plus de 20 autobus de **50 % de leur parc à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2020 et 100 % à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2025.**

#### LA PART DU GNV ET DE L'HYBRIDE GAGNE DU TERRAIN

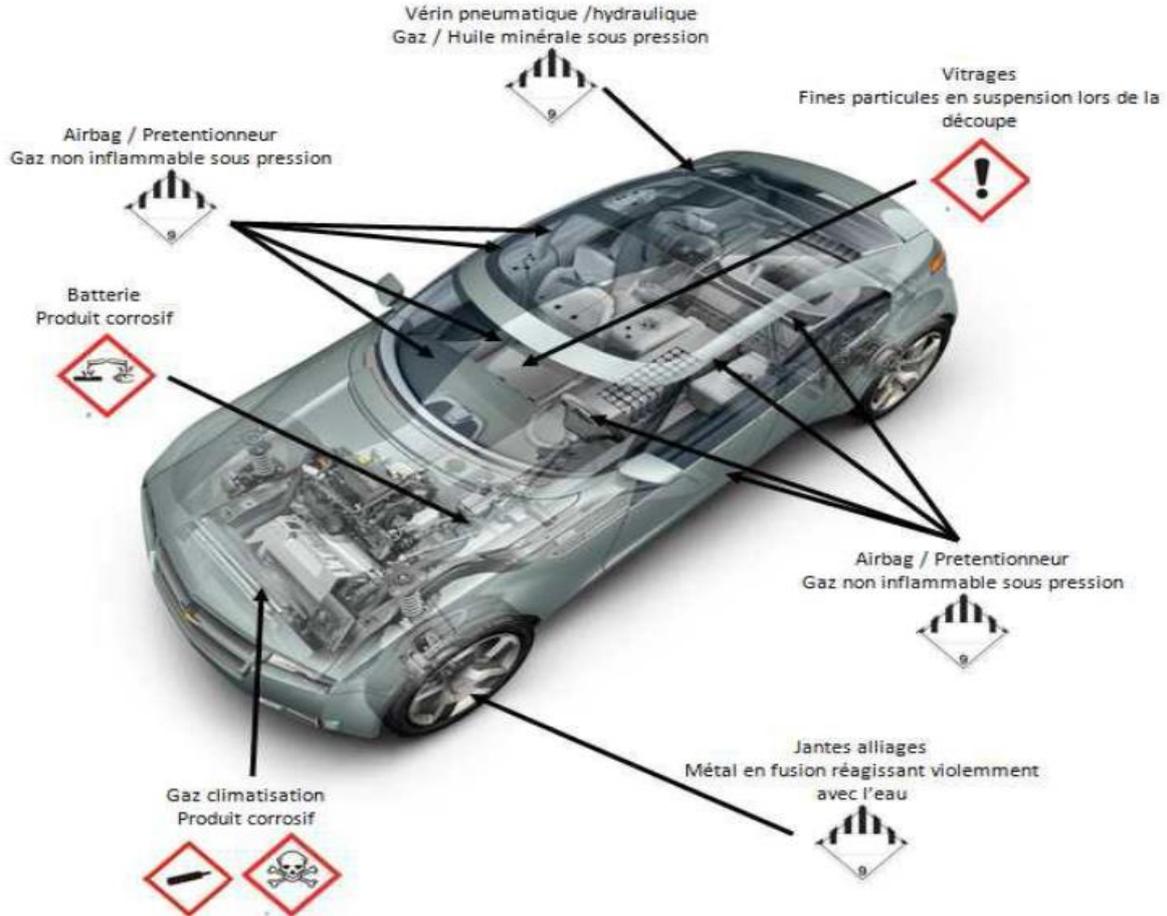


Solutions alternatives (Iveco Bus - Annonay)

- 2013 → 2015
- 24,2 % → 40,8%



**CARACTERISTIQUES DES VEHICULES : sécurité passive**



**A. VEHICULES ELECTRIQUES :**

Les caractéristiques des véhicules électriques



**Les batteries plomb** (Pb, VRLA...)



**Les batteries alcalines** (NiCd, NiMH, NiZn ..)



**Les batteries Lithium** (Li ion, Li Métal Polymère...)



**Les batteries Sodium** (Zebra Na-NiCl<sub>2</sub>, NaS)

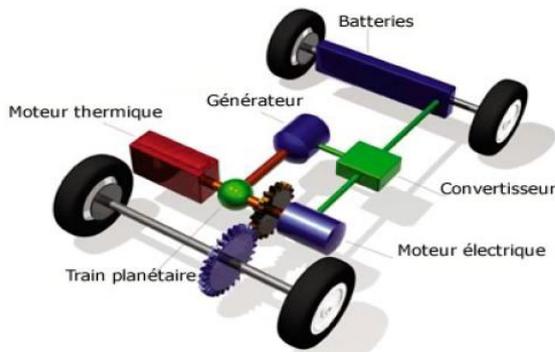


**Electrique : véhicule non branché**

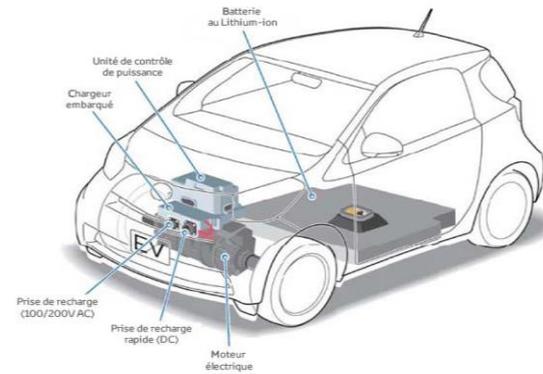
DANGERS : batteries dites « haute tension véhicule », de servitude, vecteurs d'énergie : câbles « haute tension véhicule (gaine de protection de couleur orange).



**NE PAS TOUCHER LES CABLES ORANGES.**



Véhicule hybride



Véhicule électrique

**Electrique : véhicule branché sur le réseau de distribution :**

1. Débrancher prise 220 volts si intacte,
2. Sinon arrêt d'urgence,
3. Sinon abaisser les disjoncteurs.



**Présentation des phénomènes dangereux des voitures électriques :**

L'emballement thermique de la batterie entraînera le dégagement de gaz inflammables. Le feu s'apparentera donc à une fuite de gaz enflammée (sans pression).

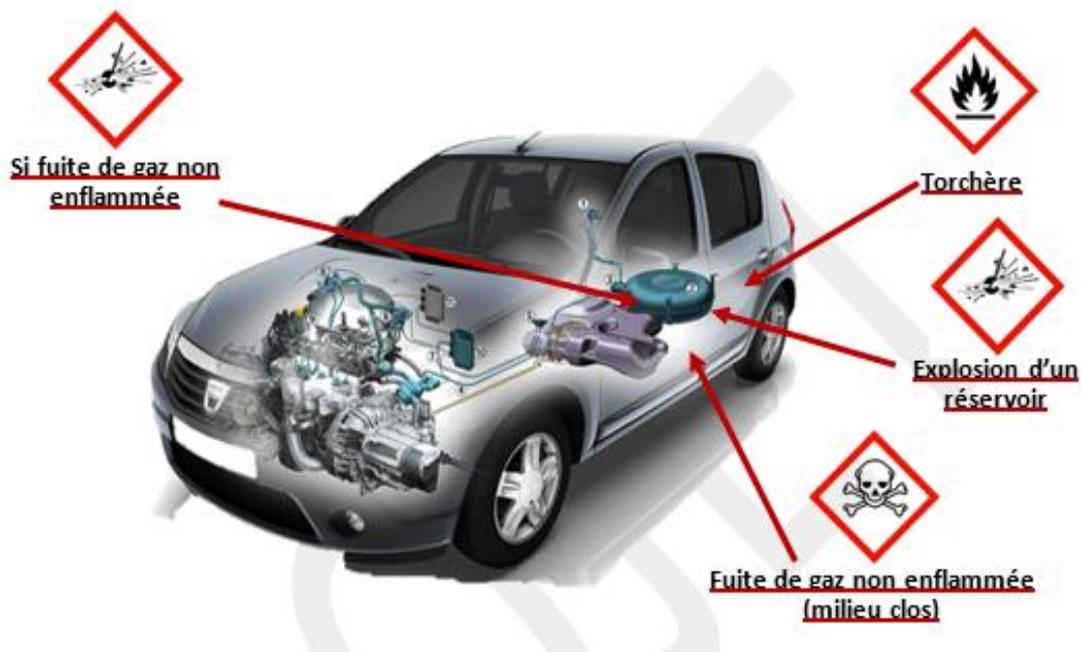


## **B. VEHICULES GPLc :**

Le GPL constitué d'un mélange de butane et de propane stocké à l'état liquide.

Sa pression de stockage dans les réservoirs des véhicules est de 5 à 8 bars. Les réservoirs ont en moyenne une capacité de 80 litres.

Le système de sécurité est une soupape tarée à 27 bars ou plus rarement un thermo-fusible. Les réservoirs sont de forme torique ou cylindrique, ils sont situés dans ou sous le coffre, à l'arrière des véhicules légers.



Une soupape de sécurité permet de réduire la surpression d'un réservoir par relâchement gazeux. Une fois la pression redescendue, elle redonne l'étanchéité au réservoir. Elle peut fonctionner plusieurs fois.

Elle présente des cycles réguliers lorsque le véhicule est sur ses 4 roues (phase gazeuse) et une torchère continue lorsque le véhicule est sur le toit (phase liquide).

Un thermo-fusible est un dispositif de sécurité réagissant à la température. Une fois déclenché, il ne peut pas se refermer et rendre le réservoir étanche. Il ne fonctionne qu'une seule fois.

Une électrovanne ferme la canalisation du GPL lorsqu'il y a coupure du contact. En cas de choc accidentel, le gaz se coupe au niveau de l'électrovanne du détendeur ce qui rend le réservoir étanche.



### Les risques des véhicules GPLc

- ↪ Le déclenchement de la soupape pour un véhicule sur ses roues entraînera une torchère en phase gazeuse cyclée.
- ↪ Le déclenchement de la soupape pour un véhicule sur le toit entraînera une torchère en phase liquide continue (absence de cycle).
- ↪ Le déclenchement du thermo-fusible entraînera une torchère continue (absence de cycle) en phase gazeuse.

### C. GAZ NATUREL :

Le gaz naturel pour véhicule (GNV) est constitué de méthane, utilisé comme carburant automobile pour alimenter un moteur thermique. Il s'agit du même gaz que celui distribué sur le réseau GrDF, utilisé par les particuliers pour la cuisine et le chauffage.

Il est utilisé sur les automobiles sous forme comprimée ou liquéfiée.

- ✓ GNC : gaz naturel comprimé,
- ✓ GNL : gaz comprimé liquéfié,

### Les caractéristiques des véhicules GNV (gaz naturel pour véhicule)



#### GNC :

Il est stocké sous forme gazeuse dans un ou plusieurs réservoirs sous pression de 200 bars, sur des véhicules légers, poids lourds, bus.

Le système de sécurité est un thermo-fusible (2 en fonction de la longueur du réservoir) qui se déclenche à une température de 110 °C environ.

La torchère prend la forme d'une fuite de gaz enflammée continue (3 minutes environ).

Présence d'une vanne permettant d'isoler le(s) réservoir(s).

Le remplissage peut se faire en station-service ou au domicile avec un adaptateur.





## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

### GNL :

Il est stocké en phase liquide dans un réservoir cryogénique à la température de  $-160^{\circ}\text{C}$  environ à une pression d'environ 1,5 bars. Son utilisation est limitée aux poids lourds et bus (usage longue distance).

Le système de sécurité actuel est constitué de 2 soupapes de décompression tarées à 16 et 24 bars. Le GNL n'est pas odorisé.

Présence d'une vanne manuelle externe permettant d'isoler le(s) réservoir(s). Absence d'électrovanne.





### **Risques sur les GPL, GNC et GNL**

Un défaut d'étanchéité peut se produire sur la source d'énergie (sur le réservoir de gaz sous pression ou sur un vecteur d'énergie : tuyauterie de gaz) et provoquer un phénomène de fuite de gaz pouvant engendrer une explosion en présence d'une source d'inflammation.

Dès lors qu'un véhicule équipé d'un réservoir gaz est impliqué, il sera nécessaire d'effectuer des relevés d'explosimétrie. En cas de fuite de gaz, l'augmentation de la concentration en gaz entraîne la diminution du taux d'oxygène qui peut provoquer une asphyxie (anoxie). Cependant, si les conditions sont propices au risque d'asphyxie (milieu confiné), le risque d'explosion sera prépondérant.

Le GPL est plus lourd que l'air. Les recherches s'effectueront donc près du sol, voire dans les sous-sols (caves, égouts...) tandis que le GNV est plus léger que l'air.

**→ 1 litre de GPL = 300 litres de gaz.**

### **Pouvoir calorifique et flux rayonné :**

Important lors de l'emballement (de l'ordre de 2 ou 3 fois plus),  
Signes caractéristiques d'un emballement thermique (20 min en moyenne) :

- ✓ Changement de couleur des flammes (plus claires, plus vives),
- ✓ Crépitements,
- ✓ Fumées blanches et épaisses,
- ✓ Elévation de la température,
- ✓ Feu entretenu par un important pouvoir calorifique,
- ✓ Flux rayonné important.
- ✓ Risque de brûlure par torchère.

### **BLEVE ou explosion et rupture d'enveloppe (gaz sous pression) :**

En conséquence d'un échauffement important du réservoir suite à un feu, une explosion peut se produire. La pression d'emploi des gaz varie entre 7 et 700 bars. Ce risque est présent tant que la température et la pression des réservoirs de gaz n'ont pas été abaissées par un refroidissement adapté à l'eau, et peut conduire à 2 scénarios :

- ↪ Explosion (ou BLEVE si GPL),
- ↪ Rupture de l'enveloppe du réservoir.

Ces deux phénomènes s'accompagnent d'effets missiles à 100 mètres (zones avant et arrière), d'une boule de feu à 3 mètres pendant 3 secondes et d'une surpression dans un rayon de 120 mètres.





## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

En mélange avec l'oxygène dans l'air, l'hydrogène provoque la formation d'atmosphères explosives. Ce mélange peut s'enflammer très facilement sous l'action d'une source d'ignition contenant très peu d'énergie : l'électricité statique peut suffire à provoquer l'ignition.

Sa plage d'inflammabilité est très large (4 % à 75 %).  
Lorsqu'il brûle l'hydrogène donne de l'eau ( $H_2 + O_2 = H_2O$ ) et quelques électrons.

L'hydrogène est 14 fois plus léger que l'air, on le recherchera donc principalement en partie haute.

Sa flamme est difficilement détectable car incolore, inodore, quasiment invisible, elle dissipe peu de chaleur radiante (mais est très chaude : 2 000°C environ).

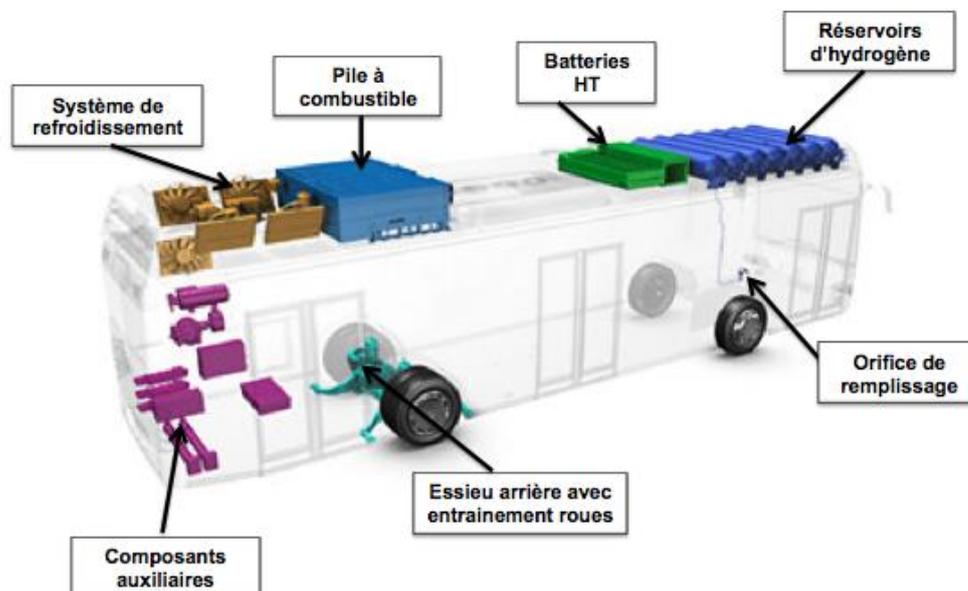
Le principal indicateur de la fuite d'hydrogène (enflammée ou non) sera un bruit significatif dû à la décompression du réservoir.

L'utilisation de la caméra thermique permet de définir le contour de la torchère (torchère orientée vers le haut ou vers le sol en fonction des modèles de véhicules).



Le système de sécurité est un thermofusible qui se déclenche à une température de 110 °C environ avec vidange du réservoir en 3 minutes sous la forme d'une torchère de gaz enflammée.

Sur un véhicule Hydrogène, la 1<sup>ère</sup> lance devra refroidir le réservoir de gaz (risque majeur).





## II. L'ATTAQUE DES FEUX DE VÉHICULES ROUTIERS :

- ↪ 1 893 feux de transports routiers traités par le SDMIS en 2015.



### A. REPONSE OPERATIONNELLE :

#### Au niveau national :



Note de doctrine opérationnelle du 1<sup>er</sup> juin 2016 sur les interventions d'urgence sur les véhicules (incendie et secours routier).

- ↪ Annule la NIO 99-81 du 5 février 1999 relative aux feux de véhicules.
- ↪ Complète la NIO 2012-616 du 29 juin 2013 relative aux interventions sur les véhicules électriques et hybrides,
- ↪ Complète la NIO 2013-704 du 8 août 2013 relative aux interventions sur les installations d'hydrogènes.

#### Au niveau du SDMIS :

**Avril 2017** : note de doctrine opérationnelle 2.01 interventions d'urgence sur véhicules.

- ↪ Abroge la DO 2013-19 intervention sur véhicules électriques et hybrides,
- ↪ Abroge la NIO 99-17 feux de véhicules,



### B. GRANDS PRINCIPES :

**Action offensive précoce = refroidir les points sensibles du véhicule** (réservoir gaz sous pression et/ou batterie de traction) :

- ↪ Arrêt de l'agression thermique des réservoirs de gaz et/ou batteries de traction,
- ↪ Diminution de la température et de la pression du gaz,
- ↪ Extinction rapide de l'incendie générateur des effets dominos potentiels.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

En cas d'incendie, la chaleur a pour effet de détruire les isolants des câbles électriques et ainsi de créer un court-circuit déclenchant l'arrêt de l'alimentation électrique.

Les essais réels ont permis de vérifier que l'extinction au moyen d'une lance à 250 l/min en jet droit puis en jet diffusé d'attaque ne conduit pas l'électricité. La présence de petits arcs électriques en début d'extinction peut être normale et à priori sans incidence pour la poursuite de l'extinction.

La chaleur et les flammes entraînent aussi :

- ↪ Fuite d'électrolyte si liquide : vapeur, fumée, liquide = protection respiratoire + CMIC,
- ↪ Super condensateurs : toxique et très inflammable (cyanure de méthyle/ acétonitrile),
- ↪ Gaz frigorigènes,
- ↪ Toxicités des feux de véhicules : gaz toxiques et corrosifs dans les 50 mètres en concentration importante (>seuils IDLH) :

- ✓ Cyanure d'hydrogène (Hcn),
- ✓ Chlorure d'hydrogène (Hcl),
- ✓ Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- ✓ Ammoniac (NH<sub>3</sub>),
- ✓ Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S),
- ✓ Acide fluorhydrique (Hf)...



### **ARI OBLIGATOIRE**

#### **Pouvoir calorifique et flux rayonné :**

- ↪ Important lors de l'emballage (de l'ordre de 2 ou 3 fois plus),
- ↪ Signes caractéristiques d'un emballage thermique (20 min en moyenne) :
  - ✓ Changement de couleur des flammes (plus claires, plus vives),
  - ✓ Crépitements,
  - ✓ Fumées blanches et épaisses,
  - ✓ élévation de la température,
  - ✓ Feu entretenu par un important pouvoir calorifique,
  - ✓ Flux rayonné important.

Sur place, le COS dirige l'opération en fonction des enjeux propres à la situation et des risques liés à l'exposition des intervenants.

En fonction de son analyse bénéfique/risque, il a toute latitude pour adapter le dispositif concourant à l'opération de secours.

**Exclusions :** transport de matières dangereuses et contexte des troubles urbains.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Une action offensive précoce permet de refroidir les points sensibles du véhicule (réservoir gaz sous pression et/ou batterie de traction) et ainsi maîtriser le risque grâce à :

- ↳ L'arrêt, par refroidissement, de l'agression thermique des réservoirs de gaz et/ou batteries de traction,
- ↳ La stabilisation, voire la diminution, de la température et de la pression du gaz,
- ↳ L'extinction rapide de l'incendie générateur des effets dominos potentiels.

Une intervention précoce de refroidissement permet dans bien des cas d'éviter l'emballement de la batterie et/ou l'explosion du réservoir, et ainsi limite les risques environnementaux et d'extension du sinistre.

Les différentes phases de la marche générale des opérations peuvent être réalisées de manière concomitantes ou dans un ordre différent défini par le COS.



Le COS pourra envisager de laisser brûler en limitant les risques d'extension compte tenu de l'absence d'enjeu à protéger et/ou de l'importance du risque encourue par le personnel (guet-apens, jets de projectiles...).

### **Risques mécaniques :**

Même avec une motorisation classique, essence ou gasoil, les véhicules nouvellement mis sur le marché présentent une charge calorifique importante. Les matériaux complexes employés pour leur fabrication peuvent générer, en cas d'incendie, des **projections de matières enflammées** et des **vapeurs toxiques pour la santé des intervenants**.

Des projections sont également à envisager en raison des réactions pouvant être provoquées par l'eau des lances avec certains métaux spéciaux employés en quantités non-négligeables pour la fabrication de certains équipements automobiles.

Enfin, les éléments pyrotechniques et les systèmes de vérins peuvent être générateurs d'**effets missiles**.

Exemples :

**RETEX** feux de VL le 27 octobre 2014 à Valence (Drome).

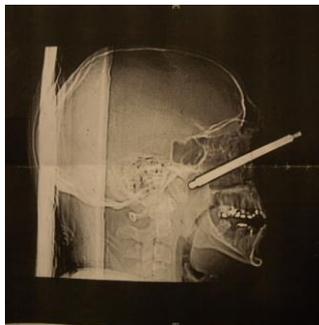
**MODELISATION**  
*de l'accident*



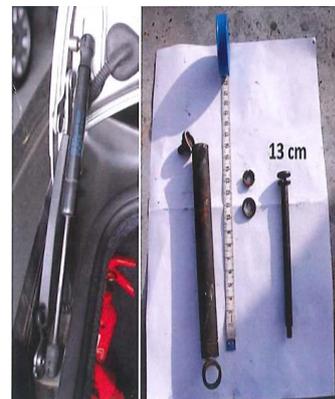
Blessure à la cuisse suite à la projection d'une pièce de métal.



**RETEX** : feux de VL le 21 novembre 2012 à Vals les Bains (Ardèche).



Blessure au visage suite à la projection d'une pièce de métal causée par la surchauffe du piston du hayon du coffre de la voiture. Cette surchauffe a entraîné la rupture des bagues de sertissage du poussoir pressurisé et l'éjection de la tige du hayon via l'orifice de passage des câbles (optique).



**L'aspect toxicologique :**

Les véhicules de nouvelle génération, par l'emploi de nombreux matériaux synthétiques pour les conceptions, génèrent lors d'un incendie des quantités importantes de produits toxiques.

**Il conviendra, dans tous les cas, de prendre en compte les fumées dégagées.**





### **III. FEU DE VEHICULE A L'AIR LIBRE :**

#### **A. PHASE D'ENGAGEMENT :**

##### **1. Objectif :**

Le CTA questionne le requérant sur l'énergie du véhicule, type, marque, modèle, ou recherche ces informations auprès des forces de l'ordre à partir de l'immatriculation.

Le CTA transmet ces informations auprès des primo intervenants en transit.

##### **2. Sécurité :**

↳ Connaissance du risque.

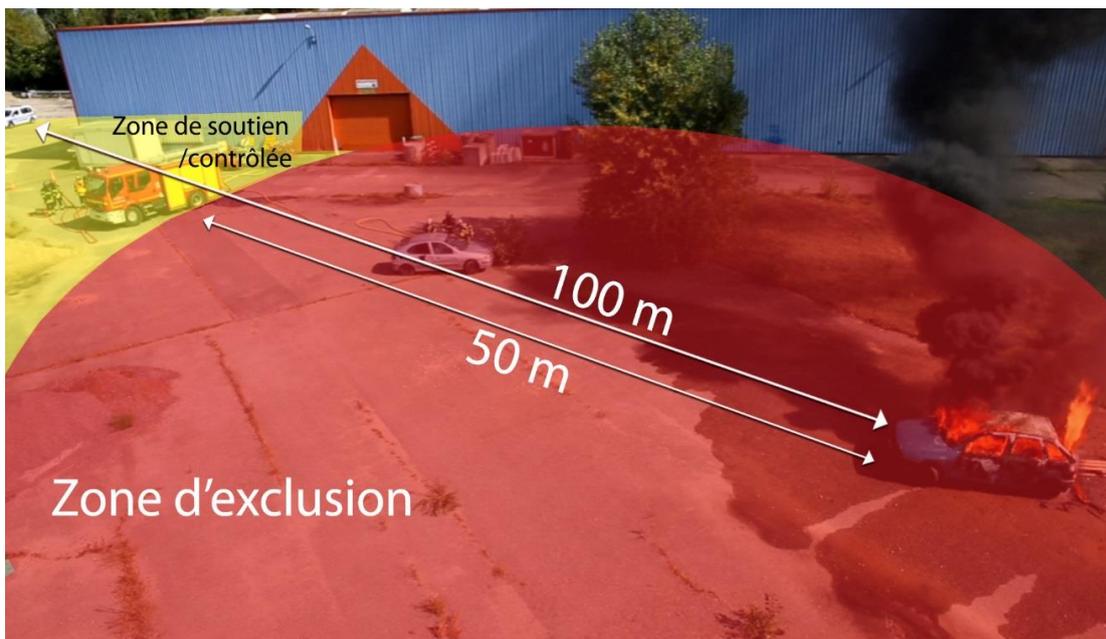
Garder une marge d'incertitude : transformations non déclarées (plaque changée, bricolage...) ou des matières dangereuses potentielles à bord du véhicule (bouteilles de gaz...).

#### **B. PROTECTION DU PERSONNEL :**

##### **1. Sécurité collective :**

Protection du sur-accident :

- ↳ Balisage/pré signalisation, calage du véhicule si pente.
- ↳ Zone d'exclusion d'au moins 50 mètres, adaptée en fonction des risques, du vent, de la configuration des lieux.





L'engin est placé à 50 mètres minimum, en dehors de l'axe de la zone de danger du véhicule en feu.

- ↪ Balisage de la zone d'intervention avec cônes de Lubeck.
- ↪ Respect des périmètres de sécurité.



## 2. Sécurité individuelle :

- ↪ Port des EPI complets (ARI encliqueté en Zone d'exclusion).



- ↪ Protection du personnel face au risque routier : port du GHV pour le conducteur.



La distance de 50 mètres doit être une priorité des secours.

## C. RECONNAISSANCE :

### 1. Objectif :

Les 3 I :

**Identifier,  
Inspecter,  
Interdire,**

- ↪ **Identifier** la technologie du véhicule (modèle, plaque d'immatriculation, témoignages, localiser les réservoirs et/ou batteries).
- ↪ **Inspecter** si le véhicule est en charge et isoler la source d'énergie si c'est le cas.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

L'absence de connaissance de la technologie du véhicule ne doit pas retarder la mise en œuvre des moyens d'extinction visant à limiter la montée en pression et en température du réservoir et/ou de la batterie.



- ↪ Analyse des enjeux par le COS.
- ↪ Prendre en compte le risque d'explosion et interdire le matériel non ATEX le cas échéant.
- ↪ **Interdire** d'éteindre ou souffler une fuite de gaz enflammée ou une torchère.
- ↪ **Interdire** l'exposition du personnel dans les zones de danger.

### 2. Sécurité :

- ↪ Analyse bénéfice/risque par le COS.

## D. SAUVETAGE ET MISE EN SECURITE :

### 1. Objectif :

En fonction des enjeux et des risques : sauvetage, mise en sécurité, évacuation, confinement, protection de l'environnement.

### 2. Sécurité :

- ↪ Protection des cibles (victime, environnement).

## E. ÉTABLISSEMENT :

### 1. Objectif :

Établissement des tuyaux en sécurité derrière un écran (mur, autre véhicule, engin, etc.).

Pour l'attaque des véhicules à énergie alternative (VEA), l'agent extincteur est l'eau du fait de ses propriétés de refroidissement. L'eau dopée pourra être utilisée pour parfaire l'extinction.

Pour l'attaque des véhicules essence ou gasoil classiques, établissement d'une LDV en eau dopée (500 l / min environ).



## F. ATTAQUE :

Quel que soit le mode de stationnement rencontré (en épi, en bataille, accès par l'avant ou par l'arrière du véhicule), l'attaque de l'incendie doit être entreprise très rapidement au moyen d'une lance au débit 500 l/min minimum) et renforcée dès que possible par une seconde de même nature.

L'attaque du feu visant à couper le rayonnement calorifique provoquant l'élévation des températures et pressions du réservoir ou de la batterie de traction sera réalisée dans un premier temps à portée de lance, puis une fois le feu totalement maîtrisé, au contact du véhicule en excluant si possible le positionnement des intervenants dans les zones de dangers indiquées précédemment.

La première attaque doit s'effectuer autant que possible protégé par des véhicules, éléments d'architecture, voire depuis les portes du sas.

Le COS, en fonction de son analyse des risques, et notamment si la situation évolue défavorablement, doit reconsidérer son dispositif et procéder au repli du personnel du niveau concerné par l'incendie et les phénomènes dangereux associés

### 1. Objectif :

Action offensive massive précoce de refroidissement des vecteurs d'énergie (réservoirs et/ou batterie de traction) :

- ↳ Progression et extinction hors zone de danger (attaque  $\frac{3}{4}$  avant/axe des clignotants),

A portée de lance, action d'une 1<sup>ère</sup> LDV à environ 250 l/min en jet droit en direction de l'intérieur de l'habitacle.

Objectif : rabattre les flammes et diminuer la puissance de l'incendie.

- ↳ Si absence de réaction violente (projection de métal en fusion = signe d'un emballement thermique de batterie LMP, sodium) et si le COS a la certitude d'être confronté à un véhicule dont la technologie ne comporte pas de réservoir de gaz = poursuivre la progression avec une LDV, la 2<sup>nde</sup> est établie sur ordre du COS en fonction de son analyse de la situation (facultative).
- ↳ Si réaction = repli, protection de l'environnement/limiter la propagation.



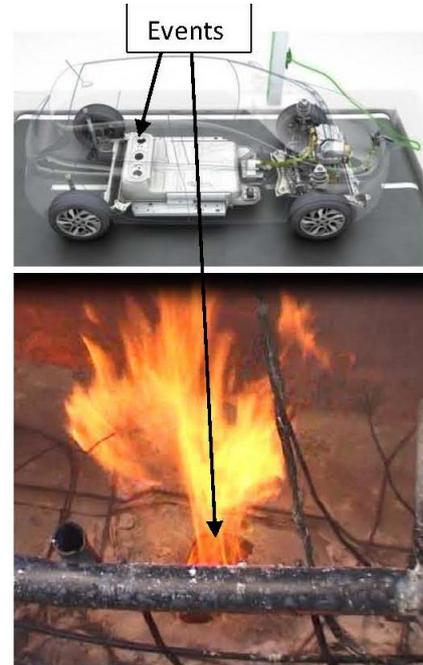


## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

- ↳ En cas d'énergie gaz ou d'incertitude : tant qu'il n'y a qu'une seule lance, l'extinction se fait à portée de lance en jet droit à l'intérieur de l'habitacle en direction de la source d'énergie. Le binôme est en protection derrière un écran.

Dès que possible avec 2 LDV (environ 250 l/min chacune) : attaque coordonnée/simultanée en progressant vers le véhicule en jet droit puis jet diffusé d'attaque à proximité du véhicule.

- ↳ La 1<sup>ère</sup> LDV reste maintenue en permanence sur le réservoir et/ou la batterie de traction sans dépasser l'axe de l'essieu arrière du véhicule.
- ↳ La 2<sup>ème</sup> LDV (environ 250 l/min) procède à l'extinction du feu d'habitacle. Cette lance mobile progresse de la banquette arrière vers le bloc moteur (avant) sans exposer le binôme au-delà de l'essieu arrière.
- ↳ Dès que le feu est maîtrisé (plus de flamme dans l'habitacle) : les débits des lances sont abaissés à 100 l/min.
- ↳ En cas d'emballement de la batterie de traction : l'apport d'eau est ciblé à l'intérieur des batteries par les événements, la déformation, les fissures ou fonte du pack ou la trappe thermo-fusible (fireman acces) pour les modèles Renault.



### Cas particulier des batteries LMP et sodium (Zébra) :



Dès que l'emballement est constaté : se limiter à la protection de l'environnement en attendant la diminution de la puissance thermique.

L'apport d'eau a pour effet d'allonger le temps d'extinction et provoque des phénomènes violents.

### Véhicule hydrogène :

- ↳ Refroidissement prioritaire du réservoir.  
Le refroidissement de la batterie se fait dans un second temps, lorsque le réservoir est sécurisé.



## **2. Sécurité :**

Neutralisation de la source d'énergie :

- ↳ Éviter le BLEVE / rupture d'enveloppe,
- ↳ Éviter l'emballlement de la batterie de traction pour réduire les effets et la durée de l'intervention.

N'engager que le personnel strictement nécessaire à la mission.

## **G. PROTECTION :**

- ↳ Personnes,
- ↳ Biens,
- ↳ Environnement.

### **1. Objectif :**

Matérialisation des périmètres de sécurité à priori : zone d'exclusion par les sapeurs-pompiers (50 mètres) et de soutien/contrôlée par les forces de l'ordre (100 mètres).

Maintien des périmètres jusqu'à la fin de l'opération et ajustés en fonction des particularités de l'intervention.

Mesures par la CMIC si VEA avec emballlement de batterie et propagation de fumée en milieu clos.

Prise en compte des écoulements issus de la batterie de traction.

### **2. Sécurité :**

Risques toxiques/corrosif lors de la combustion des véhicules actuels au-delà des seuils de concentrations nocifs pour la santé. Même en fin d'extinction.

→ ARI obligatoire dans le périmètre des 50 mètres.

## **H. DEBLAI / SURVEILLANCE :**

### **1. Objectif :**

#### **Batterie :**



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

L'emballement thermique de la batterie de traction est possible après plusieurs heures.

Surveillance avec la caméra thermique, le thermomètre laser, et par observation :

- ↳ Dégagement de fumée par un événement, déformation importante du pack, crépitement, etc.

Le contrôle de la température du pack batterie peut être nécessaire jusqu'à l'enlèvement toutes les 20 minutes environ.

Une température de la batterie de 300 °C peut être considérée comme normale si la température est en phase de décroissance.

- ↳ Si la batterie n'a pas brûlé et est intègre et que le risque d'emballement est écarté par plusieurs cycles de contrôle de température (avec décroissance de la température) l'opération de secours peut être levée.
- ↳ Si la batterie a brûlé le temps de refroidissement est variable.

**Li-ion** : refroidit assez vite.

Une température de la batterie en diminution après plusieurs cycles de mesures permet de vérifier que le processus d'emballement est stoppé.

**LMP** : reste chaude plusieurs heures après la combustion.

Dès que la combustion est terminée les secours peuvent quitter les lieux après avoir :

- ↳ Balisé le périmètre de danger,
- ↳ Levé le doute chimique si besoin,
- ↳ Vérifié qu'un technicien du constructeur ou dépanneur agréé est présent sur place pour les véhicules Bluey.

Une ronde pourra être réalisée au moyen de la caméra thermique/thermomètre laser.

**Réservoir gaz** :

Contrôler que tout risque d'explosion est écarté. Effectuer des relevés d'explosimétrie (demande de renfort si les moyens sur les lieux n'en sont pas dotés).

Poursuivre le refroidissement jusqu'à ce que la pression interne du réservoir soit retombée (caméra thermique/thermomètre laser).

L'intervention de la CMIC est nécessaire en cas de fuite de gaz : rupture du réservoir ou d'une canalisation.



## **2. Sécurité :**

➔ Port de l'ARI jusqu'à la fin de l'intervention en zone d'exclusion.

Aucun dégarnissage ne sera réalisé sur un véhicule électrique ou hybride.

## **I. RETOUR A LA NORMALE :**

### **1. Objectif :**

Si l'absence de risque chimique (toxique/corrosif) et explosif est constatée et que le véhicule est sécurisé, il est pris en charge pour remorquage par une entreprise agréée si c'est un véhicule à énergie alternative.

Si la batterie a été endommagée, ou a subi un choc, il existe un risque d'emballement tardif (jusqu'à plusieurs jours).

Le COS doit informer sur les lieux les forces de l'ordre et/ou l'entreprise agréée chargée du retrait des épaves du type de carburation et du risque d'emballement (s'il s'agit d'un véhicule électrique) avant de laisser la suite de l'intervention à leur charge (information à formaliser dans le message radio de fin d'opération de secours).

Un balisage de la zone est réalisé dans l'attente du dépannage.

### **2. Sécurité :**

Les démarches de mise en sécurité des réservoirs de gaz et le dépannage sécurisé de véhicule équipé de batterie de traction ne peut être effectué que par une entreprise agréée. Les forces de l'ordre ont la liste des dépanneurs agréés.

## **IV. FEUX DE POIDS LOURDS ET BUS :**

Les phases de la marche générale des opérations restent identiques à celle des feux de véhicules.

Seule la phase d'attaque diffère pour les poids lourds et bus.

Le principe général reste le même et consiste à refroidir rapidement la source d'énergie de traction.

Le positionnement de ces sources d'énergie varie d'un véhicule à l'autre : généralement en partie centrale des toits des bus, sous le châssis et devant l'essieu arrière de chaque côté du poids lourds (ou à l'arrière de la cabine).

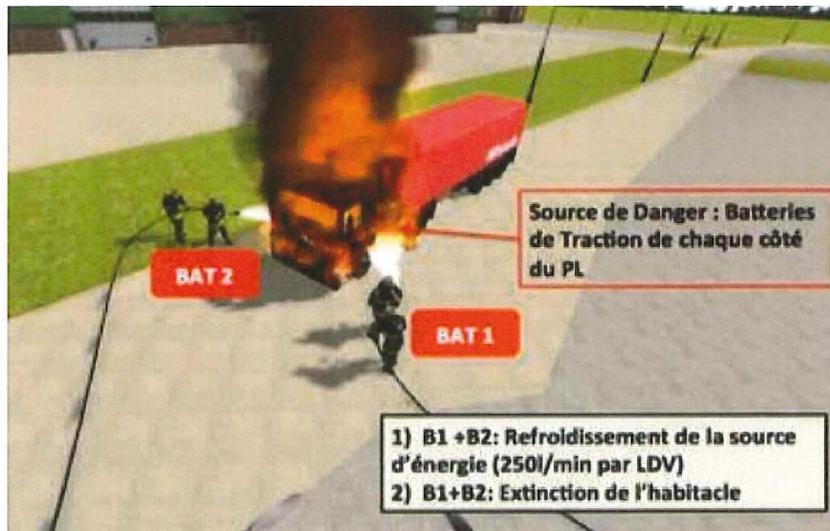


## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

### Attaque :

Action offensive massive précoce de refroidissement des vecteurs d'énergie (réservoirs et/ou batterie de traction) avec :

- ↪ A portée de lance, action de deux LDV,
- ↪ En l'absence de réaction violente (projection de métal en fusion = signe d'un emballement thermique de batterie LMP, sodium) : poursuivre la progression en jet diffusé d'attaque.
- ↪ Ces 2 LDV restent maintenues en permanence sur les réservoirs et/ou les batteries de traction puis divergent vers l'avant et l'arrière du véhicule pour éteindre l'habitacle et/ou contenir l'incendie dans l'attente des renforts.



*Exemple de mode d'action sur un ensemble routier*

En cas d'emballement de batterie de traction : l'apport d'eau est ciblé à l'intérieur des batteries par les événements, la déformation, les fissures ou fonte du pack, la trappe thermo-fusible (firemanaccess) si elle existe.

En fonction du nombre et de l'emplacement des éléments de stockage de l'énergie (batteries, réservoirs sous pression) et des effets induits éventuels (emballement thermique, torchère), le COS pourra être amené à renforcer ses moyens hydrauliques.

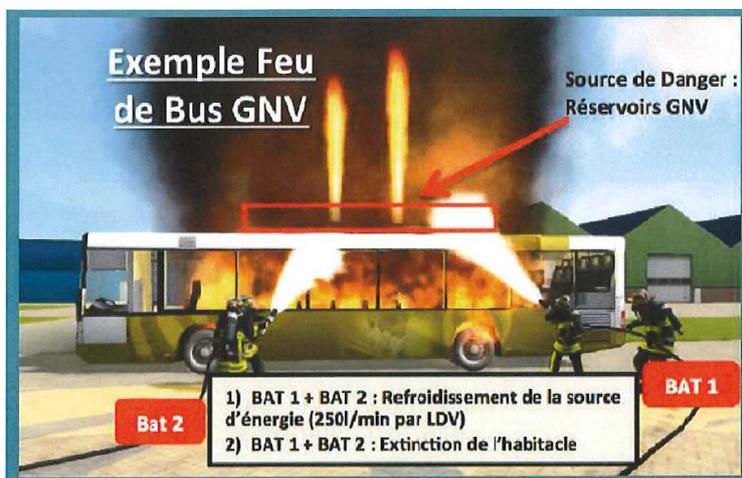
### Cas particulier des batteries LMP et sodium (Zébra) :

Dès que l'emballement est constaté : se limiter à la protection de l'environnement et limiter la propagation, en attendant la diminution de la puissance thermique (20 minutes environ).



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

L'apport d'eau a pour effet d'allonger le temps d'extinction et provoque des phénomènes violents.



*exemple de mode d'action sur un bus GNV*

**Véhicule hydrogène :** refroidissement prioritaire du réservoir. Le refroidissement de la batterie se fait dans un second temps, lorsque le réservoir est sécurisé

Le choix de l'établissement à réaliser est laissé à l'appréciation du COS en fonction de l'incendie, des informations connues et des moyens humains et matériels dont il dispose.

### **V. FEUX DE VEHICULES EN ESPACE CLOS :**

Il n'existe pas de restriction générale de stationnement des véhicules nouvelles technologies en espace clos (parc de stationnement couvert, tunnel,...).

Le COS doit systématiquement envisager la présence de tels véhicules lors de feu en espace confiné.



Neutralisation de la source d'énergie :

- ↳ Éviter le BLEVE/rupture d'enveloppe,
- ↳ Éviter l'emballement de la batterie de traction pour réduire les effets et la durée de l'intervention.

N'engager que le personnel strictement nécessaire à la mission.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Veiller à exclure tout personnel de la zone d'évolution des torchères (proximité thermo-fusible sur les réservoirs).

Le confinement accentue ou accélère les phénomènes dangereux décrits dans la partie précédente.

Pour le reste, la méthodologie opérationnelle, la MGO et les règles de sécurité sont celles décrites lors des feux à l'air libre.

Veiller à exclure tout personnel de la zone d'évolution des torchères (proximité thermo-fusible sur les réservoirs).

- ↳ Engagement du personnel strictement nécessaire à la progression et à la localisation du foyer.
- ↳ Action offensive précoce de refroidissement des vecteurs d'énergie (réservoir et/ou batterie de traction) au moyen d'une LDV à 500 ou 600 l/min à portée de lance en protection derrière des écrans (mur, autre véhicule, sas...) ou d'une lance canon.
- ↳ Établissement dès que possible d'une seconde LDV à 500 ou 600 l/min.
- ↳ La capacité hydraulique est à adapter en fonction du sinistre. Elle visera à limiter les effets dominos.

Lorsque le feu est totalement maîtrisé, l'extinction sera réalisée au contact du véhicule.

La progression et l'extinction se font hors de la zone de danger.

En cas d'emballage de la batterie de traction : l'apport d'eau est ciblé à l'intérieur des batteries par les événements, la déformation, les fissures ou fonte du pack, la trappe thermo-fusible (fireman-access) si elle existe.

- ↳ Ventilation des volumes.

### **Cas particulier des batteries LMP et sodium (Zébra) :**

Dès que l'emballage est constaté : se limiter à la protection de l'environnement en attendant la diminution de la puissance thermique.

L'apport d'eau a pour effet d'allonger le temps d'extinction et provoque des phénomènes violents.

Le choix de l'établissement à réaliser à adapter par le COS en fonction de l'incendie, des informations connues et des moyens humains et matériels dont il dispose.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Engagement minimum : minimum de personnel, minimum de temps, minimum de mission.

Le COS pourra utiliser des moyens complémentaires pour faciliter ses actions de lutte contre l'incendie, tels que caméra thermique, moyens de ventilation opérationnelle, moyens de secours de l'établissement...

En fonction de son analyse de risque et d'une évolution défavorable de la situation il doit reconsidérer son dispositif et procéder au repli du personnel du niveau concerné par l'incendie et les phénomènes dangereux associés.

La doctrine opérationnelle « Méthode d'intervention pour feu en milieu confiné » reste applicable dans ce contexte.