

 SERVICE DEPARTEMENTAL D'INCENDIE ET DE SECOURS DE L'ALLIER	NOTE OPERATIONNELLE PERMANENTE			
	Intervention d'urgence sur les véhicules – IUV (incendie, secours routier)			
Version	Mise à jour	Domaine	Identification	Rédacteur(s)
1.0.0	03/04/2017	RSP	NOP-A-RSP-P003	GGMS

Références	- Règlement opérationnel du SDIS de l'Allier ; - Note de doctrine opérationnelle n°2016-204 du 1^{er} juin 2016 relative aux interventions d'urgence sur les véhicules – IUV (incendie, secours routier) ; - Note d'information opérationnelle 2013-704 du 8 août 2013 relative aux interventions sur les installations d'hydrogène et les risques liés ; - Note d'information opérationnelle 2012-616 du 29 juin 2012 relative aux interventions sur les véhicules électriques et hybrides ; - Rapport d'enquête technique concernant l'accident survenu à un sapeur-pompier au cours de l'extinction d'un incendie de véhicule le 14 octobre 2014 sur la commune de CAUDRY réalisé par la DGSCGC/IDSC ; - Rapport suite à l'explosion d'un réservoir GNV sur une benne à Ordures Ménagères le 14 juillet 2014 à Paris en date du 30 septembre 2014 réalisé par Mouthon Formation ; - Guide opérationnel département de référence intervention d'urgence sur les véhicules du SDIS86, du 1^{er} juin 2016.
Mots clefs	Feu, VL, véhicule, automobile, gaz, batteries, tension, électrique, hydrogène, hybride, GPL, GNV, GNC, GNL, carburation, énergie, lithium, soupape, thermofusible, BOM, benne, secours routier, désincarcération, constructeur, fireman, access, métal, polymère, pile, combustible.

I PREAMBULE

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 et de secours routier. Afin de garantir la sécurité et une approche pragmatique de l'intervention, la présente note d'information opérationnelle amène le principe d'une action offensive coordonnée concernant la lutte contre l'incendie.

Cette action offensive, prioritaire à toute autre action, a pour règle cardinale de refroidir massivement et rapidement les sources d'énergie soumises à l'incendie.

En ce qui concerne les opérations de secours routier, une phase de sécurisation du véhicule selon l'énergie identifiée, est intégrée dans la marche générale des opérations.

Cette note opérationnelle reprend point par point la note de doctrine opérationnelle « Intervention d'urgence sur les véhicules – IUV ». Elle a pour objet de décrire, à l'appui des retours d'expérience issus d'interventions et d'essais, une conduite à tenir globale, adaptée aux feux de tous types de véhicules à l'extérieur ou en espace confiné, et aux opérations de secours routier.

II INTERVENTION POUR FEU DE VEHICULE

II.1 Présentation des phénomènes dangereux

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**. Les 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**.

Par ailleurs, les technologies de motorisation se sont diversifiées principalement pour le mode de transport terrestre mais aussi fluvial et maritime. Dans le premier cas, il s'agit d'intervenir en urgence sur des véhicules légers (VL), des poids lourds (PL), des camions-bennes à ordures ménagères (BOM) ou des transports en commun (bus urbains ou autocars). Ces véhicules peuvent notamment être équipés de batteries dites « haute tension » et/ou de réservoirs de gaz :

- *Hydrogène* : dihydrogène (H₂) à l'état de gaz comprimé ;
- *Gaz de pétrole liquéfié carburant (GPLc)* dont les constituants principaux sont le propane et le butane ;
- *Gaz naturel pour véhicules (GNv)* : soit liquéfié (GNL) soit comprimé (GNc) et dont le constituant principal est le méthane.

Les pressions d'emploi des gaz varient entre 7 bars (à 20° pour le GPLc) et 700 bars (cf. glossaire annexe I).

Tant que la température et la pression des réservoirs de gaz n'ont pas été abaissées par un refroidissement adapté à l'eau :

- Une **explosion** (de type BLEVE), un **éclatement** (ou rupture) de l'enveloppe des réservoirs gaz ne peut pas être écarté ;
- La survenance d'un **feu torche** consécutif à l'ouverture d'une soupape de sécurité ou d'un fusible thermique doit toujours être envisagée. Cette ouverture peut occasionner un **bruit important** lié à la détente du gaz sous pression et un jet enflammé de 10 à 15 mètres, généralement orienté vers l'arrière du véhicule selon les constructeurs. Suivant les dispositifs de sécurité imposés et montés par l'équipementier ou le constructeur, ces jets enflammés peuvent être continus (fusible thermique) ou cyclés (soupape).

II.2 Stratégie d'intervention en vue d'atteindre des objectifs de sécurité des intervenants

a. Cas général des feux de véhicules à énergie alternatives en espace extérieur

Le centre de traitement de l'alerte (CTA) doit, pour tous les appels pour feu de véhicule, questionner le requérant sur l'énergie embarquée par le véhicule. A défaut de réponse, il conviendra d'avoir des précisions sur son type, la marque, le modèle et l'immatriculation.

Si elle est exacte, l'immatriculation permet au CTA d'obtenir, auprès des forces de l'ordre, l'énergie déclarée officiellement à partir du fichier des cartes grises. Une fois les éléments recueillis, le CTA les transmet aux primo-intervenants en transit.

Sur place, le commandant des opérations de secours (COS) dirige l'opération de lutte contre l'incendie en fonction des enjeux propres à la situation (sauvetage, mise en sécurité, évacuation, confinement, protection de l'environnement) et des risques liés à l'exposition des intervenants. En fonction de son analyse bénéfices/risques, il a toute latitude pour adapter le dispositif concourant à l'opération de secours.

Les intervenants adoptent une **approche opérationnelle commune** à l'ensemble des véhicules dans l'objectif de limiter les risques liés à l'exposition des intervenants, pour trois principales raisons :

- La technologie du véhicule peut ne pas pouvoir être identifiée lors de la phase d'alerte par le CTA ou à l'arrivée des secours. En effet, des véhicules peuvent faire appel à des énergies alternatives voire à la combinaison de ces énergies. Or, l'analyse du COS ne doit pas retarder la mise en œuvre des moyens d'extinction visant à limiter la montée en pression et en température des réservoirs ou l'emballement thermique des batteries de traction.
- Des essais sur feux réels de véhicules dotés de nouvelles technologies et des retours d'expériences ont confirmé que des actions offensives précoces permettent de refroidir les points sensibles du véhicule tels que les réservoirs de gaz sous pression et/ou les batteries de traction et ainsi de maîtriser les risques liés à l'exposition des intervenants grâce à :
 - l'arrêt, par refroidissement, de l'agression thermique des réservoirs de gaz et/ou des 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.

Ainsi, en cas de feu pleinement développé d'un véhicule, malgré la présence d'équipements de sécurité (soupape de sécurité, fusible thermique, etc.) prévus par les réglementations et les normes, **la tactique d'intervention consiste à refroidir de façon offensive et le plus rapidement possible les réservoirs contenant du gaz et/ou les batteries de traction à l'aide d'une première lance maintenue en œuvre et dédiée à cette action de sécurité tant que l'extinction du feu d'habitacle n'a pas été réalisée par une seconde lance.**

Un réservoir ne peut éclater après son refroidissement.

Lorsque les véhicules sont équipés de batteries dites « haute tension », ces dernières doivent être refroidies par une quantité d'eau importante de manière à éviter l'emballement thermique et à réduire la durée d'intervention. Dans le cas d'un emballement, l'apport d'eau est ciblé à l'intérieur de ces batteries par le biais des événements, la déformation, la fissuration ou la fonte du pack. Sur certains modèles de véhicules, une trappe thermofusible (« fireman-access ») est prévue à cet effet.

L'apport d'eau ciblé à l'intérieur des batteries ne s'applique pas lors de l'emballement des batteries de type lithium métal polymère (LMP) pour lesquelles il conviendra de privilégier l'arrêt de la propagation et la protection de l'environnement en attendant la diminution de la puissance thermique.

b. Cas particulier des feux de véhicules à énergies alternatives en espace clos

Les véhicules disposant de réservoirs contenant du gaz et/ou des batteries de traction ont la possibilité d'être stationnés dans des volumes clos ou semi-ouverts. Par conséquent, la généralisation progressive de ces véhicules en circulation doit amener le COS à considérer une présence probable de ces véhicules lors d'un feu en espace confiné, notamment dans un parc de stationnement couvert. Le confinement accentue les effets des phénomènes dangereux décrits précédemment.

La lutte contre le sinistre doit donc répondre à deux impératifs :

- **La sécurité du personnel** : engagement du personnel strictement nécessaire à la progression et à la localisation du foyer, attaque rapide du feu en étant exposé le moins longtemps possible ;
- **L'engagement de moyens hydrauliques adaptés**, afin de limiter le mieux possible l'échauffement des véhicules soumis au rayonnement, la survenue des phénomènes dangereux et des effets dominos tels que la dégradation de la structure et l'extension du sinistre.

Quelque soit le mode de stationnement rencontré (en épi, en bataille, accessible par l'avant ou par l'arrière du véhicule), l'attaque de l'incendie doit ainsi être entreprise par un premier binôme très rapidement au moyen d'une lance au débit de 500 litres par minutes. Elle est renforcée dès que possible par une seconde lance avec un débit équivalent.

Cette attaque du feu vise à couper le rayonnement calorifique qui provoque l'élévation de température et de la pression du réservoir de gaz et/ou de la batterie de traction.

Elle doit être réalisée dans **un premier temps à portée de lance**, puis une fois le feu totalement maîtrisé, dans un **second temps au contact du véhicule** en excluant si possible le positionnement des intervenants dans les zones de dangers indiquées dans cette note.

Durant la première attaque, le binôme doit rester, autant que possible protégé par des véhicules, des éléments d'architecture, voire depuis les portes des sas. A chaque fois que les conditions le permettent, les dispositions opérationnelles générales de cette note doivent être respectées.

La configuration des lieux où se situe l'incendie, les conditions de visibilité et d'accessibilité à l'endroit même où se situe l'incendie ne peuvent faire l'objet d'une description standardisée. Aussi, cette note laisse au COS de l'opération toute la latitude nécessaire dans la conduite de son opération et la possibilité de s'appuyer sur des moyens complémentaires tels que des caméras thermiques, des moyens de ventilation opérationnelle mais aussi, le cas échéant, les moyens fixes de protection incendie (désenfumage, sprinkler, etc.)

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

II.3 Equipements de protection individuelle

Quelque soit la technologie du véhicule en feu, chaque binôme amené à être exposé aux phénomènes dangereux décrits est équipé :

- **d'une tenue de protection individuelle** : elle doit être adaptée à la lutte contre les incendies de bâtiments ou d'autres structures ;
- **d'une protection respiratoire isolante mise en œuvre** (ARI capelé, le masque assurant également une protection faciale), y compris en espace extérieur.

II.4 Marche générale des opérations

Si les conditions d'accessibilité le permettent, il est recommandé de placer l'engin-pompe à l'avant du véhicule en feu à une distance minimale de 50 mètres.

Nota : l'ensemble des phases de la MGO décrites ci-après peuvent être conduites de façon simultanée. Des illustrations sont intégrées pour faciliter la compréhension, sous forme d'exemples, mais ne sont qu'indicatives. Un glossaire est également disponible en annexe I.



Exemple de mise en place du dispositif



Exemple de feu de VL à l'extérieur avec un jet torche - illustration des zones de danger

a. Reconnaissance et sauvetage

Cette phase peut être mise à profit pour :

- Soustraire le public situé dans les zones de dangers avant et arrière du véhicule ;
- Inspecter si le véhicule est en charge et dans ce cas, isoler la source d'énergie ;
- Opérer les dégagements nécessaires de la ou des victime(s) de manière réflexe, quelque soit la technologie du véhicule soumis à un incendie. Pour ceci, le port des équipements de protection individuelle des intervenants est anticipé ;
- Recenser, si l'on peut, les éléments permettant d'identifier la technologie du véhicule en feu, en complément des recherches ayant pu être effectuées à distance par le CTA : modèle, plaque d'immatriculation, renseignements donnés par les témoins, etc. Ceci contribuera à repérer la localisation possible de réservoirs contenant du gaz et/ou des batteries de traction à partir des connaissances ou des observations.

b. Etablissements

Dans la mesure du possible, l'établissement des lances est réalisé à l'abri, derrière des écrans naturels et/ou artificiels : mur, autre véhicule, engin-pompe, etc.

L'agent extincteur est l'eau en raison de sa capacité de refroidissement des réservoirs de gaz sous pression et/ou des batteries de traction. Des essais ont permis de démontrer que la mise en œuvre des lances à eau en jet droit puis en jet diffusé d'attaque, à un débit limité à 250 litres par minutes, ne conduit pas l'électricité et n'occasionne pas de fragilisation de l'enveloppe des réservoirs de gaz.

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. La solution garantissant le mieux la sécurité des intervenants est l'établissement de 2 lances :

- Idéalement 2 lances à débit variable (LDV) ou ;
- Une LDV et la lance du dévidoir tournant (LDT) si sa longueur le permet. Dans ce cas, la lance disposant du plus grand débit (LDV) est impérativement dédiée au refroidissement des réservoirs contenant du gaz et/ou des batteries de traction.

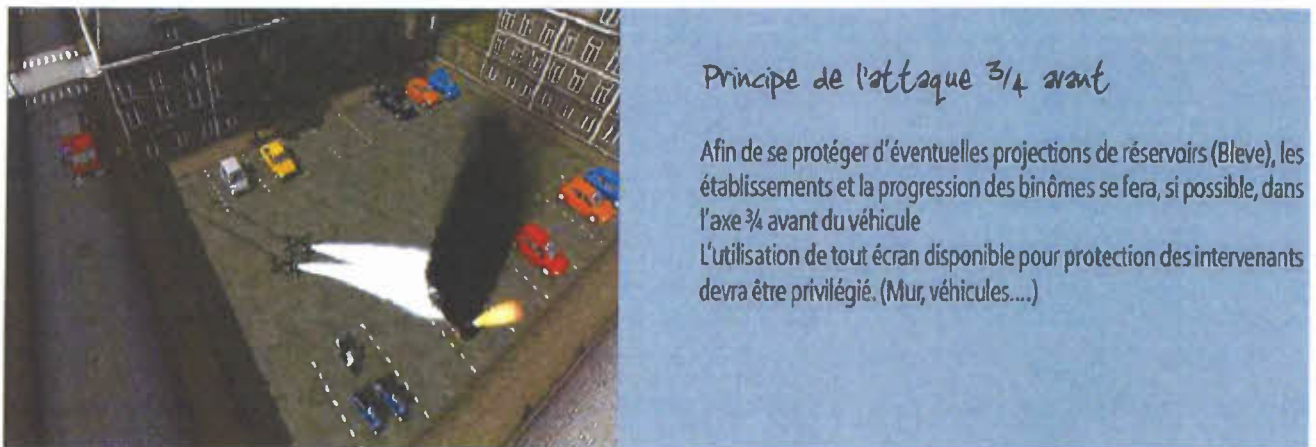
L'utilisation simultanée de 2 lances, en jets diffusés à des débits de 250 litres par minute, permet d'éteindre un feu de VL sans pour autant que l'engin pompe ne soit alimenté par un point d'eau. Cette alimentation peut toutefois être réalisée par le conducteur si la configuration le permet ou en fonction de facteurs aggravants (feu de PL ou risque de propagation immédiate).

Si on ne peut établir qu'une seule lance, les intervenants restent placés à portée de lance et doivent, en attendant les renforts adaptés, intervenir avec une lance en jet droit pour exercer une action de refroidissement à l'intérieur de l'habitacle par l'une des fenêtres ou hayon.

« L'extinction peut être réalisée avec une seule lance si le COS a la certitude d'être confronté à un feu de véhicule dont la technologie ne comporte pas de réservoir de gaz (exemple : motorisation classique essence ou gasoil, flotte de voitures électriques urbaines en partage, etc.). Le schéma d'extinction sécurisée décrit ci-après doit toutefois être respecté »

c. Attaque

A chaque fois que la configuration des lieux le permet, il faut effectuer l'attaque selon un axe $\frac{3}{4}$ avant, dans l'axe des clignotants du véhicule en cause.



Feu de VL sur la voie publique : exemple d'attaque et de progression (illustration n°1)



Feu de VL sur la voie publique : exemple d'attaque et de progression (illustration n°2)



Feu de VL sur la voie publique : exemple d'attaque et de progression (illustration n°3)

A portée de lance en jet droit, l'intérieur de l'habitacle du véhicule est visé en premier afin d'abattre très rapidement les flammes et d'abaisser la puissance de l'incendie. En l'absence de réaction violente (projection de métal en fusion par exemple), les intervenants peuvent poursuivre leur progression en jet diffusé d'attaque :

- La 1^{ère} lance procède, de façon exclusive, au refroidissement des réservoirs de gaz sous pression et / ou des batteries de traction sans ne jamais dépasser l'axe de l'essieu arrière du véhicule.

Pour les VL, ces équipements sont situés généralement dans le coffre arrière ou sous le véhicule. Le débit de cette lance statique est progressivement réduit entre 100 et 125 litres par minute dès que les flammes ne sont plus apparentes au niveau de l'habitacle. Dans le cas d'un véhicule fonctionnant avec de l'hydrogène, la première action de ce binôme consiste au refroidissement du réservoir d'hydrogène puis, lorsque celui-ci est sécurisé, il est procédé au refroidissement de la batterie de traction.

- La 2^{ème} lance procède d'abord à l'extinction de l'habitacle partie arrière puis du bloc moteur.

La progression s'effectue en effet de la banquette arrière vers le bloc avant du véhicule afin de couper de manière précoce les effets thermiques sur les équipements de gaz sous pression. Cette lance a la particularité d'être mobile autour de l'ensemble du véhicule sans jamais conduire à l'exposition du binôme au-delà de son essieu arrière.



Exemple d'extinction à l'aide de 2 binômes d'attaque

Les feux de PL, bus et autocar qui fonctionnent avec une énergie électrique et / ou gaz comprimé doivent être traités avec le même principe général que les feux de VL, consistant au refroidissement rapide de la source d'énergie de traction. Toutefois, le positionnement des sources d'énergie de traction de ces PL ou de ces véhicules de transports en commun est très varié :

- Généralement en partie centrale des toits des bus ou autocars ;
- Sous le châssis et en avant de l'essieu arrière de chaque côté du PL, voire même à l'arrière de la cabine pour certains d'entre eux.

Dans ces cas, les deux lances procèdent en premier lieu au refroidissement des sources d'énergie puis divergent, vers l'avant et arrière du véhicule, pour éteindre l'habitacle ou au moins contenir l'incendie en attendant les éventuels renforts. (cf . annexe II)

Un feu de véhicule comportant des batteries lithium métal polymère (LMP) présente la caractéristique de générer une puissance thermique lors de l'emballement des batteries, celle-ci étant très élevée sur un temps court, de l'ordre de 15 minutes. Face à ce type de feu pleinement développé, il convient uniquement de stopper les propagations en attendant la baisse d'intensité du feu de véhicule concerné.

d. Protection

La distance de sécurité d'au moins 50 mètres doit être une priorité des secours à leur arrivée. Elle doit être maintenue jusqu'à la fin de l'opération et est ajustée en fonction des circonstances de l'intervention.

Même si le fusible thermique s'est ouvert, le réservoir de gaz n'est pas forcément vide à l'issue de l'extinction du feu de véhicule. Aussi, il faut avoir une attention particulière sur l'évaporation de gaz et un relevé d'explosimétrie peut être nécessaire.

e. Déblai et surveillance

Ces étapes, qui ne relèvent pas de l'urgence, sont à proportionner selon la technologie du véhicule brûlé.

L'emballement thermique de la batterie de traction n'est pas à exclure après plusieurs heures. Il convient de surveiller ce point particulier qui peut être décelé par une déformation importante du pack batterie, par un crépitement et par un dégagement de fumée par les interstices ou par un événement. Un contrôle de température du pack batterie est nécessaire jusqu'à l'enlèvement du véhicule.

Les démarches de mise en sécurité des réservoirs de gaz sont inscrites dans les procédures que seules les entreprises agréées peuvent effectuer. Pour cette raison, le COS veillera à informer ou faire informer l'entreprise chargée du retrait des épaves du type de carburant du véhicule. La surveillance peut être nécessaire jusqu'au retrait du véhicule sinistré.

III INTERVENTION POUR SECOURS ROUTIER

Les procédures opérationnelles des sapeurs-pompiers nécessitent également d'être adaptées dans le cadre des secours en cas d'accident de la route.

III.1 Sécurité générale

Il convient d'adapter les actions de balisage, de zonage et de protection incendie aux effets d'une perte d'étanchéité des sources ou des vecteurs d'énergie. Une fuite de gaz ou d'électrolyte est, en effet, un scénario envisageable.

III.2 Les mesures spécifiques de sécurité

La marche générale des opérations de ces interventions intègre spécifiquement une phase de sécurisation vis-à-vis :

- Des sources d'énergie : batteries dites « haute tension », réservoirs de gaz sous pression ;
- Des vecteurs d'énergie : câbles « haute tension », tuyauteries de gaz.

Cette phase s'appuie sur un ensemble de mesures visant à maîtriser les risques liés aux opérations de désincarcération dans un environnement réduit où, par nécessité, les intervenants côtoient ces sources et ces vecteurs d'énergie dans leur zone d'intervention.

Les mesures de sécurité s'articulent autour de 5 axes (règles des 5i) :

- 1) L'**identification** de l'énergie : questionnement aux occupants du véhicule si possible, recherche de signalétiques (non obligatoires dans les normes en vigueur) propres au type d'énergie, modèle de véhicule, visualisation d'équipements spécifiques tels que des câbles orange, des réservoirs, un pack batterie, utilisation des informations délivrées par la carte grise, etc.
- 2) L'**inspection** du véhicule permet d'appréhender une fuite de gaz, un endommagement d'une batterie dite « haute tension » ou le sectionnement d'un câble.
- 3) L'**interdiction** est exprimée de manière explicite aux différents acteurs des secours de ne pas toucher, sectionner, déplacer ou comprimer une source ou un vecteur d'énergie.
- 4) L'**immobilisation** du véhicule : mise à l'arrêt moteur et calage du véhicule. Les intervenants portent ici une attention particulière au positionnement du levier de vitesse (« P » ou au point mort), au serrage du frein à main et à l'éloignement des cartes mains libres.
- 5) L'**isolement** de l'énergie de traction :
 - *de manière systématique (action réflexe) :*
En neutralisant l'énergie de servitude (12 ou 48V). Cette coupure d'énergie conduit généralement à la fermeture d'électrovannes sur un circuit de gaz et à l'ouverture des relais haute tension sur un circuit électrique ;
 - puis selon la situation (action réfléchie) :
En neutralisant l'énergie de traction en fonction des possibilités techniques : fermeture d'une vanne manuelle de réservoir de gaz, retrait du service- plug de la batterie dite « haute tension » avec les équipements de protection individuelle adaptés (gants isolants, protection faciale).

Cette phase réfléchie d'isolement de l'énergie de traction est à rechercher uniquement en cas de désincarcération ou de danger immédiat pour les sauveteurs ou les victimes ; et à adapter aux consignes du constructeur du véhicule, si elles sont à disposition des services d'incendie et de secours.

Sans connaissance des préconisations des constructeurs automobiles (Emergency Response Guides – ERG, Fiche d'Aide à la Décision – FAD) qui confirment cette possibilité technique, le sectionneur électrique (« service plug ») n'est pas à manipuler.

LE DIRECTEUR DEPARTEMENTAL
DU SERVICE D'INCENDIE ET DE SECOURS DE L'ALLIER
PAR INTERIM

Lieutenant-Colonel Patrick GALTIER

Destinataires :

- Chefs de groupements territoriaux (support numérique pour information des personnels tenant les emplois de chef de groupe) ;
- Chef du GGMS (support numérique pour information des personnels tenant les emplois d'officier CODIS, de chef de colonne et de chef de site) ;
- Chef du CTA-CODIS (support numérique pour information des personnels tenant les emplois d'opérateur et de chef de salle) ;
- Chef de CIS (support papier pour affichage et information des personnels du CIS).

Annexe I : glossaire

Batteries :

- Dites « haute tension », ce sont des packs de puissance utilisées pour entraîner les moteurs du véhicule. Les tensions actuelles pour la « haute tension » automobile varient entre 100 et 400 volts pour les véhicules légers, et jusqu'à 600V pour les poids lourds. La haute tension débute en réalité à 1000 volts en courant alternatif et 1500 volts en courant continu ; c'est pour ceci que l'on parle de batteries dites « haute tension ».
- De servitude : elle assure le fonctionnement des feux, vitres et serrures notamment. Les tensions varient entre 12 et 48V selon les véhicules.

Bi-carburant :

Le mode bicarburant ou « flex fuel » concerne les véhicules dits à carburant flexible : un moteur ou un véhicule « flex fuel » est capable d'utiliser plusieurs carburants différents pour son fonctionnement. Il existe par exemple des voitures GPL / essence ou essence / éthanol E85.

BOM : Benne à Ordures ménagères.

Ces véhicules peuvent fonctionner au Gasoil ou au GNc.

Biocarburants :

Ces carburants peuvent en partie remplacer tout ou partie des énergies fossiles. Ils sont issus de l'agroalimentaire. Le **bio-éthanol** est un mélange de supercarburant et d'éthanol (E85), le **bio-gazole** est un mélange de gazole et d'huiles végétales. Le **bio-méthane** est du méthane issu des méthaniseurs de décomposition : c'est du gaz naturel.

Electrique :

L'entraînement est alimenté par batteries dites « haute tension » ou par système PAC. La charge de batterie est obtenue par la charge sur le secteur, par la récupération lors des décélérations et freinages ou par le système PAC décrit dans le paragraphe Hydrogène.

ERG :

Généralement rédigées par les constructeurs automobiles sous forme de livret, les emergency response guide indiquent les notions d'identification, d'immobilisation, de mise en sécurité électrique du véhicule, de neutralisation d'électrolyte et de premiers secours.

FAD : Fiche d'aide à la décision

Egalement appelées *fiches de secours à bord* ou *rescue sheet*, il s'agit des plans et des schémas spécifiques à un modèle de véhicule. Généralement, rédigées sous forme d'une fiche recto/verso, elles ont pour objet de donner aux intervenants les indications, en matière de sécurité, nécessaires à une opération de désincarcération notamment.

Fireman-access :

Pièce thermofusible destinée aux intervenants pour atteindre, avec une lance à eau, le cœur d'une batterie de traction lithium-ion et la noyer. Equipement présent sur les véhicules Renault.

GNv : Gaz Naturel pour véhicule

Il s'agit du gaz naturel utilisé comme carburant automobile. Il alimente un moteur thermique. Il s'agit du même gaz que celui distribué en France sur le réseau GrDF et qui est utilisé par les particuliers pour la cuisine ou le chauffage.

Le GNv est comprimé ou liquéfié :

- **GNc** (CNG en acronyme anglais) : le **gaz naturel comprimé** est stocké dans un ou plusieurs réservoirs sous pression de 200 bars. Il est utilisé sur les véhicules légers, sur les poids lourds de desserte locale et sur les bus de ville. Le système de sécurité est un « TPRD » c'est-à-dire un dispositif thermofusible de type « Glassbulb » se déclenchant à une température de 100°C (+ ou - 10°C).

- **GNL** (LNG en acronyme anglais) : le **gaz naturel liquéfié** est stocké en phase liquide dans un réservoir cryogénique à la température de -160°C environ et à une pression d'environ 10 bars. Son utilisation est limitée aux poids lourds pour des usages longues distances. Le système de sécurité connu aujourd'hui est conçu par 2 soupapes de décompression tarées à 15 et 26 bars.

GPLc : Gaz de pétrole liquéfié carburant (LPG en acronyme anglais)

Il s'agit d'un mélange d'hydrocarbures légers (propane et butane), stocké à l'état liquide. Ce gaz issu du raffinage du pétrole est utilisé seul ou en configuration bi-carburant. Sa pression de stockage dans les véhicules est de 5 à 8 bars. Le système de sécurité est une soupape tarée à 27 bars de décompression et éventuellement un thermofusible.

Hybride :

Ces véhicules ont au moins deux convertisseurs d'énergie différents et au moins deux systèmes de stockage d'énergie différents. Les niveaux d'hybridation sont variables selon les modèles de véhicule : accroissement de la puissance du moteur thermique à un instant donné, moteur électrique qui permet de rouler plus ou moins longtemps pour ensuite être relayé par le moteur thermique, etc.

Hydrogène :

Le gaz dihydrogène (H₂) appelé couramment hydrogène est principalement stocké sur les véhicules sous une forme comprimée (350 ou 700 bars). Le système de sécurité est un « TPRD » soit un dispositif thermofusible de type « Glassbulb » se déclenchant à une température de 110°C (+ ou - 10°C).

Ce gaz est utilisé pour l'alimentation d'une Pile à Combustible (PAC) couplé à un moteur électrique : ce système utilise l'hydrogène stocké sous pression pour alimenter un convertisseur qui produit de l'électricité afin d'alimenter le(s) moteur(s) de traction et recharger les batteries dites « haute-tension ».

Li/Ion :

Batterie dont les accumulateurs sont faits en lithium/ion. Une exposition prolongée au feu peut générer un emballement (phénomène visible avec des gerbes étincelantes) du pack batterie, mais maîtrisable à l'eau.

LMP :

Batterie lithium métal polymère. Une exposition prolongée peut générer un emballement. Ce phénomène présente la caractéristique de générer une puissance thermique en crête lors de l'emballement des batteries, celle-ci étant très élevée sur un temps court, de l'ordre de 15 minutes.

Face à ce type de feu pleinement développé, il convient uniquement de stopper les propagations en attendant la baisse d'intensité du feu de véhicule concerné (blue car et e-Méhari notamment).

Mono-carburant :

Ce mode de fonctionnement repose sur le couple constitué par un seul carburant et un seul moteur thermique. C'est un système dit « classique ».

Soupape de sécurité :

Organe de sécurité permettant de réduire la surpression d'un réservoir par relâchement gazeux. Une fois la pression redevenue conforme, elle redonne l'étanchéité au réservoir. Elle peut fonctionner plusieurs fois.

Thermofusible :

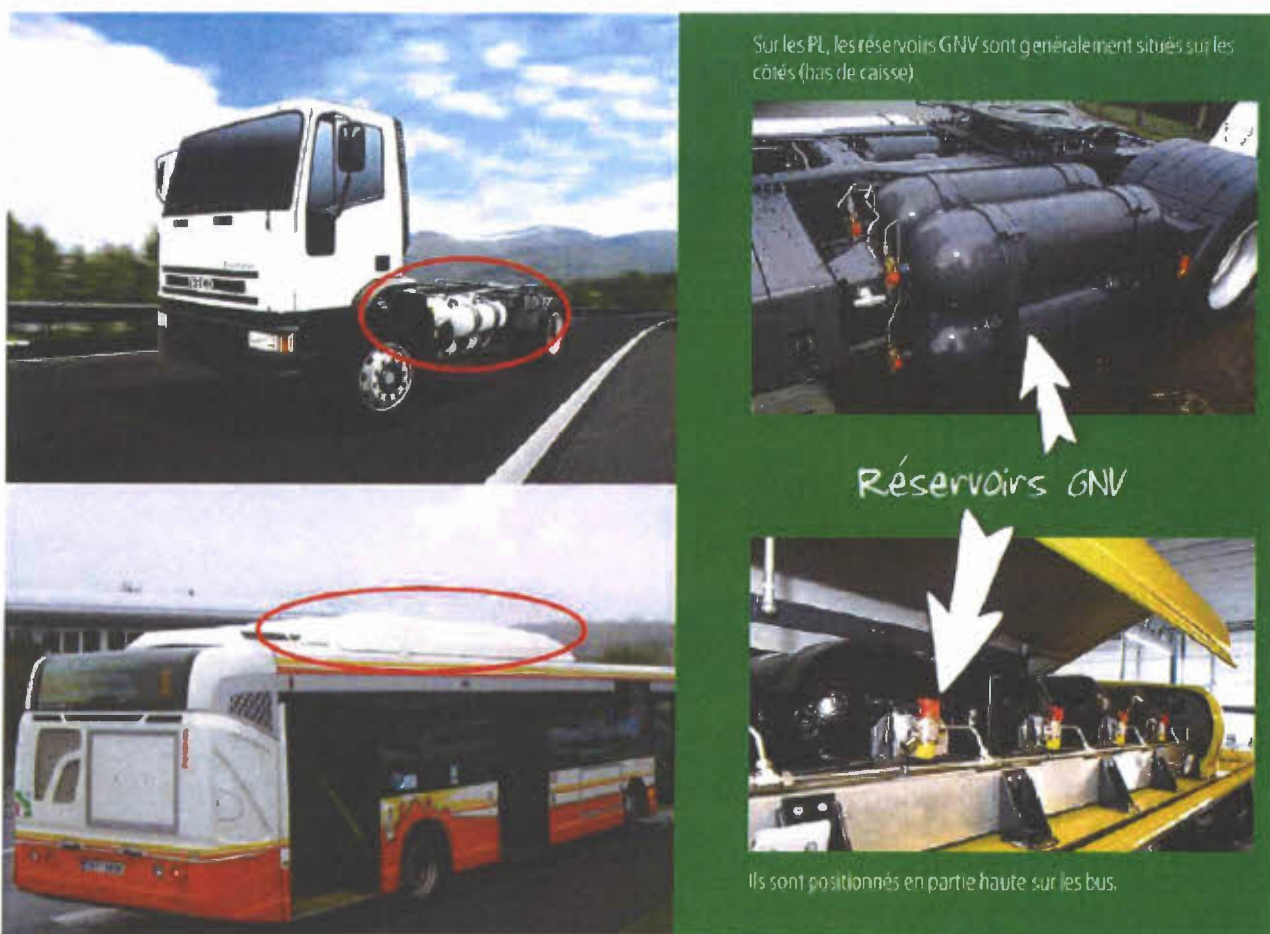
Dispositif de sécurité réagissant à la température appelé « TPRD » (Temperature Pressure Relief Device). C'est un système à simple effet : une fois déclenché, il ne peut pas se refermer et rendre le réservoir étanche.

Il ne fonctionne qu'une seule fois.

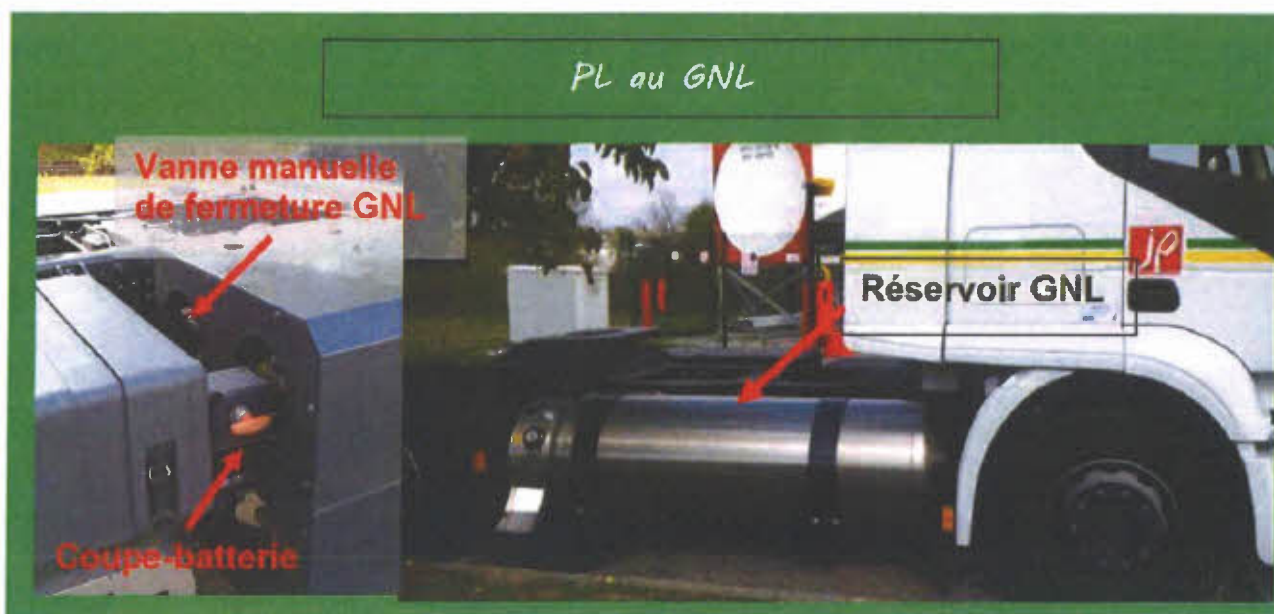
Tableau récapitulatif des combinaisons des énergies en avril 2016 :

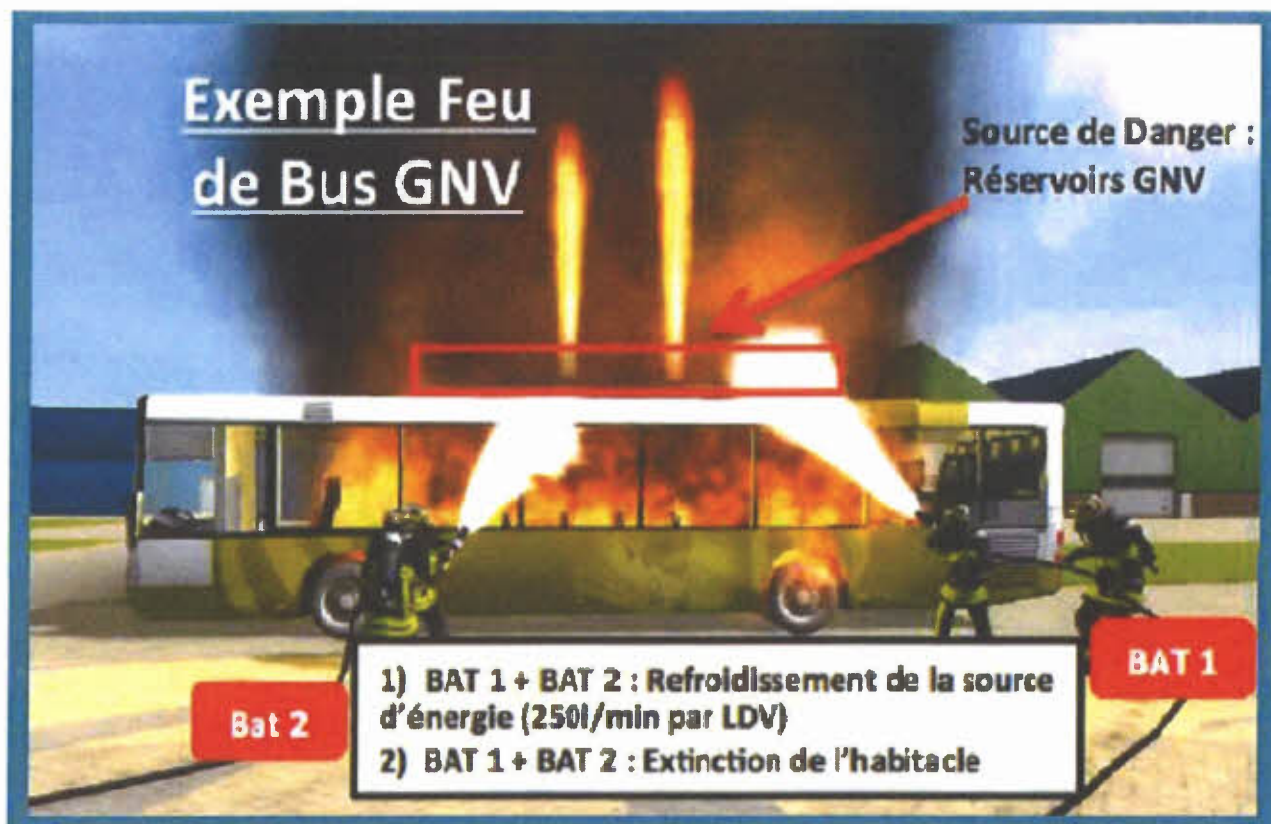
	SP95/98	E 85	Gazole	GPLc	GNc	GNl	H2	ELEC
SP95/98	X	X		X	X			X
E 85	X	X		X	X			
Gazole			X	X	X			X
GPLc	X	X	X	X				X
GNc	X	X	X		X	X		
GNl					X	X		
H2							X	X
ELEC	X		X	X			X	X

Annexe II : Schéma de principe de l'intervention sur feux de PL et Bus

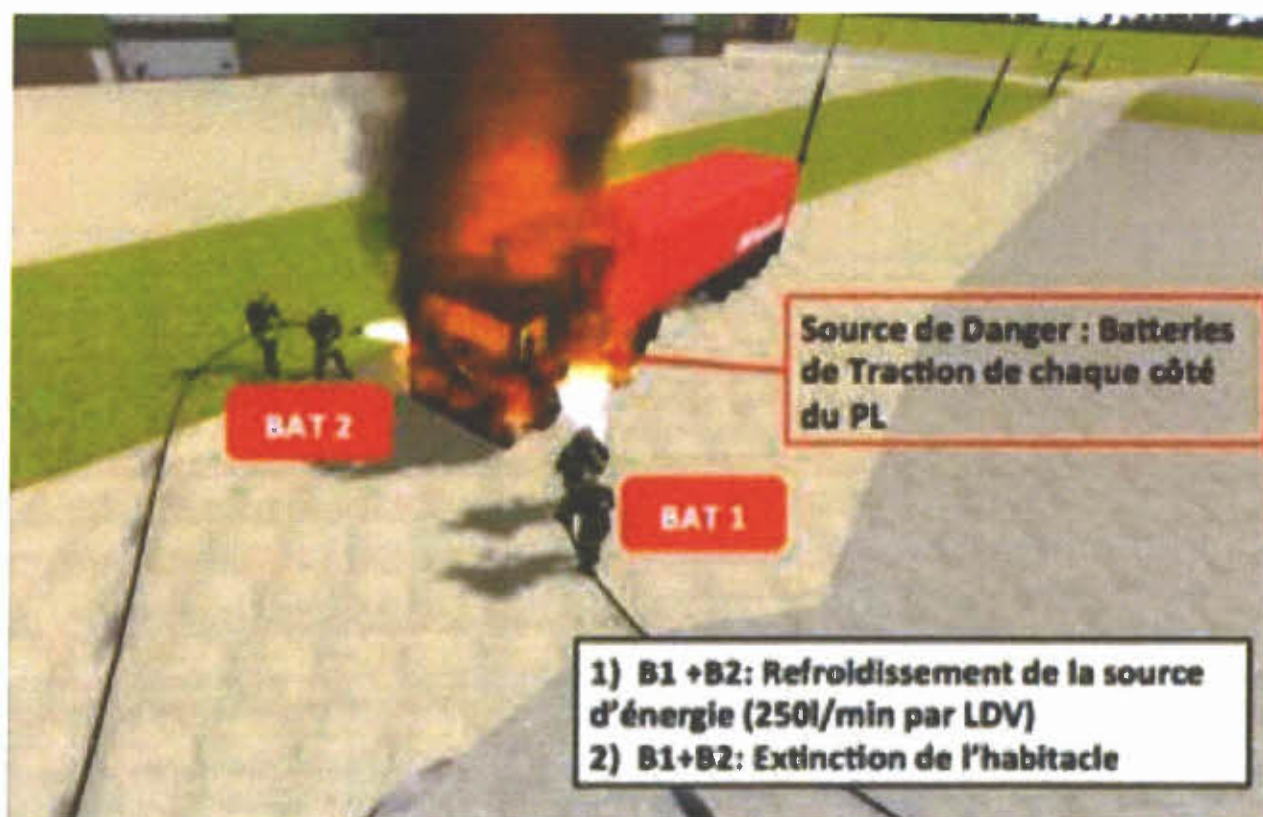


Exemples de positionnement des réservoirs GNV. GNC ci-dessus et GNL ci dessous





exemple de mode d'action sur un bus GNC



Exemple de mode d'action sur un ensemble routier