



COMMISSION DE LA SECURITE DES CONSOMMATEURS

Paris, le 18 avril 2000

AVIS

RELATIF A LA SECURITE DES VEHICULES AUTOMOBILES ALIMENTES EN GAZ DE PETROLE LIQUEFIE (GPL)

LA COMMISSION DE LA SECURITE DES CONSOMMATEURS,

VU le Code de la Consommation, notamment ses articles L.224-1, L.224-4, R.224 - 4 et R.224-7 à R.224-12

VU les requêtes n° 99-016, 99-0,1 99-021, 99-088 et 99-089

Considérant que :

LES SAISINES

1 - La C.S.C. a été saisie à cinq reprises sur la question du GPL.

- Le 8 février 1999, le Syndicat National des Officiers Professionnels Sapeurs-Pompiers saisissait la Commission suite à l'accident survenu lors d'une intervention sur un véhicule équipé en GPL et qui avait fait deux blessés dans leur rang (requête n° 99-016).

- Le 17 février 1999, le Sénateur Nicolas ABOUT saisissait la Commission sur la question de la sécurité des véhicules équipés d'un moteur au GPL (requête n° 99-018).

- Le 28 février 1999, le Député des Alpes-Maritimes, Monsieur André ASCHIERI saisissait la Commission suite à l'explosion d'une voiture fonctionnant au gaz de pétrole liquéfié (GPL) et qui avait occasionné des blessures graves aux pompiers appelés à intervenir sur le site (requête n° 99-021).

- Le 6 décembre 1999, une autorité judiciaire saisissait la Commission suite à un accident - brûlures aux mains ayant entraîné une interruption temporaire de travail de 3 semaines - survenu lors de l'utilisation d'un pistolet d'une pompe GPL d'un centre commercial (requête n° 99-088).

- Le 28 décembre 1999, Monsieur et Madame PASQUIER saisissaient sur la question de la sécurité des véhicules équipés d'un moteur au GPL (requête n° 99-089).

2 - Le problème de sécurité grave posé par certains véhicules équipés de bi-carburation essence/GPL consiste dans le fait que aucun dispositif de sécurité n'est prévu pour empêcher l'explosion du réservoir de GPL lors d'un incendie du véhicule.

LE MARCHE

3 - On peut estimer à environ quatre millions le nombre de voitures équipées d'une carburation au GPL dans le monde. Un million de tels véhicules circulent en Italie, 500 000 aux Pays-Bas. En France environ 130 000 véhicules sont officiellement équipés, une estimation en prévoyait, avant l'accident de VENISSIEUX, 250 000 en 2002 (d'après certains professionnels entre 20 000 et 40 000 véhicules supplémentaires non officiellement recensés – faute de déclaration à la préfecture – circuleraient en toute impunité). Le nombre de stations-service délivrant du GPL est actuellement de 1150 sur les 17 000 présentes sur le territoire et leur nombre devrait s'élever à 2000 au cours de l'année 2002 selon les prévisions actuelles.

LES CARACTERISTIQUES DU GPL ET SON UTILISATION DANS LES VEHICULES

Définition et historique (Source CRC-Consommation)

4 - Le GPL (Gaz de pétrole liquéfié) est un mélange à proportion à peu près égale de gaz butane et de gaz propane. Ces gaz, bien connus du grand public pour leur utilisation domestique, sont obtenus soit par extraction du gaz naturel, soit pendant l'opération de raffinage du pétrole brut (c'est d'ailleurs ce gaz que l'on voit brûler dans les torchères lorsqu'il n'est pas collecté).

5 - L'utilisation du gaz comme carburant n'est pas, en soi, une nouveauté. Les premiers véhicules en service furent des camions américains dès 1921. En France, c'est en 1969 que le propane a été autorisé comme carburant par la loi, mais ceci ne concernait alors que de petits véhicules destinés au transport n'excédant pas deux mètres de long, comme les véhicules-chariots élévateurs. Dix ans plus tard, en 1979, le GPL a été autorisé en France pour les véhicules automobiles, mais uniquement en mono-carburation. Cette décision n'a pas entraîné une hausse sensible du nombre de véhicules concernés.

6 - Il faudra attendre 1985 pour voir autorisée la bi-carburation. Dans ce cas, le véhicule contient 2 réservoirs, 2 systèmes d'injection, et le conducteur peut passer d'un carburant à l'autre grâce à un commutateur. Il s'agit là d'une technique plus souple qui conserve au moteur de bonnes performances et renforce l'autonomie du véhicule. Le prix du GPL a alors été aligné sur celui du gazole. En 1995, le parc automobile GPL n'était pourtant que de 30 000 unités (en majorité des véhicules de société) et l'on ne recensait que 700 stations-service sur le territoire délivrant ce carburant. Le seul argument "vert" s'est avéré, à l'époque, insuffisant pour assurer le décolllement des ventes.

7 - En 1996, le gouvernement français a allégé la fiscalité sur le GPL ce qui a permis de voir passer le prix du litre de 4,70 F à 2,50 F. A la même époque, le ministre de l'environnement a prévu de nombreux avantages fiscaux liés à ce nouveau carburant dans le cadre d'un projet de loi sur l'air qui sera finalement refusé. Ce sont ces mesures qui ont permis de relancer l'intérêt pour le GPL. Les constructeurs ont désormais envisagé l'équipement en série sur un nombre croissant de modèles, les installateurs agréés se sont développés, les stations-service se sont multipliées et les ventes ont connu une forte hausse.

8 - En 1997, les pics de pollution et la mise en place de la circulation alternée pour les véhicules essence et diesel ont renforcé le succès du GPL dont l'atout majeur reste surtout le prix au litre, moins cher que celui de l'eau minérale.

Principe de fonctionnement

9 - L'avantage du GPL tient à ce qu'il s'adapte "naturellement" aux moteurs fonctionnant à l'essence sans plomb. De fait, si on l'injecte dans le moteur, à la place de l'essence, celui-ci continue de tourner sans problème particulier. En revanche, le GPL ne s'adapte pas aux moteurs diesels. Pourtant, la concentration des poussières et des hydrocarbures dans les gaz d'échappement des moteurs au GPL étant très inférieure à celle des gaz émis par les moteurs diesels, le GPL pourrait être une bonne solution de substitution pour l'équipement des transports publics, autobus, taxis, etc....

10 - Cette souplesse se heurte cependant à une limite : le GPL ne peut fonctionner avec les moteurs anciens (plus de 60 000 km, ceci incluant les moteurs au super) : les propriétés décapantes de la combustion élimineraient les dépôts de calamine et les films hydrocarbures gras, et le moteur perdrait en taux de compression.

11 - Quel que soit le cas de figure, le véhicule fonctionne toujours en bi-carburant. En effet, le circuit à essence classique subsiste intégralement et c'est toujours l'essence qui est utilisée pour démarrer le moteur (le GPL ne le permettant pas dans cette configuration). Au bout de quelques secondes, le GPL peut prendre le relais automatiquement.

12 - C'est le conducteur du véhicule qui choisit son mode de carburant, en agissant sur un "commutateur" placé sur le tableau de bord. De la sorte, si le véhicule tombe en panne sèche de GPL, il reste l'autonomie du réservoir à essence.

13 - Les principales modifications à apporter au véhicule sont l'adjonction d'un réservoir séparé et d'un circuit d'admission propre. Le réservoir peut être installé dans le coffre du véhicule (sous la forme d'une bonbonne cylindrique) ou se loger à la place de la roue de secours (réservoir torique). Celle-ci est alors soit stockée dans le coffre, soit remplacée par une simple bombe anti-crevaisin (rouler sans roue de secours n'est en effet pas interdit par le code de la route).

Les prescriptions à respecter

14 - Les prescriptions techniques sont majoritairement basées sur le règlement 67 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 révisé concernant l'homologation des équipements spéciaux des automobiles utilisant les gaz de pétrole liquéfiés dans leur système de propulsion. Ce règlement a été "ratifié" par la France qui s'est donc engagée à en respecter les termes et donc à les traduire en réglementation française. Les règles particulières concernant le GPL sont édictées par le CFBP (Comité Français du Butane et du Propane) sous le contrôle de l'administration.

15 - Le véhicule transformé doit repasser par les services de la DRIRE (service des mines) pour une réception "à titre isolé". Il en coûte environ 500 F. La carte grise doit être également modifiée : la rubrique énergie doit comporter la mention "essence/gaz". Le coût de cette prestation équivaut au prix d'un cheval fiscal (de 278 F à 600 F selon les régions).

16 - Un arrêté du 15 janvier 1985 déterminait les conditions d'homologation des véhicules utilisant le GPL comme source d'énergie. D'une part, les différentes pièces techniques doivent être conformes à un cahier des charges rigoureux ; d'autre part, l'installateur doit posséder

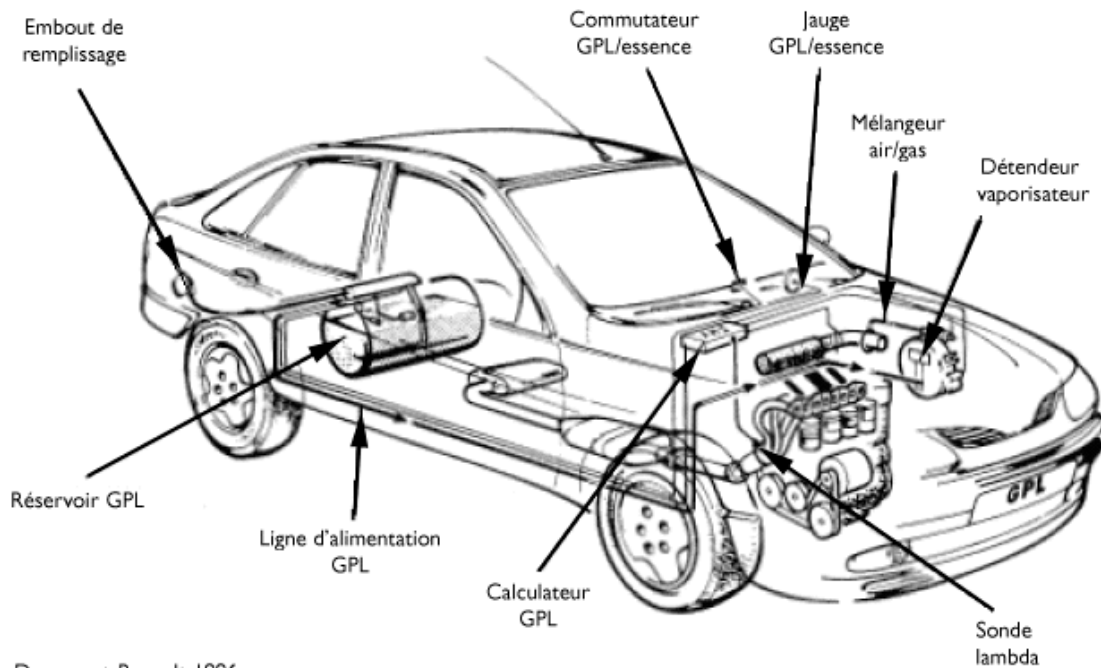
l'agrément du CFBP (Comité Français du Butane et du Propane). Les services de la DRIRE sont chargés de vérifier les certificats de conformité des pièces et d'agrément de l'installateur, puis de contrôler l'installation.

17 - Cet arrêté a été complété par un arrêté du 4 Août 1999 (JO n° 200 du 29 Août 1999 page 12947) afin d'introduire les nouvelles prescriptions du règlement n° 67 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 révisé concernant l'homologation des équipements spéciaux des automobiles utilisant les gaz de pétrole liquéfiés dans leur système de propulsion. Ce dernier arrêté est applicable au 1^{er} janvier 2001, mais depuis le 1^{er} janvier 2000, toute intervention (remplacement) effectuée doit conduire à l'adjonction des dispositifs de sécurité prévus (soupape de surpression notamment).

18 - L'installation ne peut se faire que par l'intermédiaire d'un installateur agréé par le CFBP (Comité Français du Butane et du Propane). C'est d'ailleurs bien souvent l'installateur qui, une fois les modifications effectuées, s'occupe des démarches auprès du service des mines pour la conformité du véhicule et présente les différentes pièces administratives nécessaires.

19 - L'installateur va intégrer les différentes pièces suivantes :

- un réservoir et son orifice de remplissage (généralement à côté de celui du réservoir à essence). Le GPL est stocké à l'état liquide, sous basse pression, dans le réservoir,
- pour acheminer le GPL vers le moteur, une polyvanne puis des canalisations de cuivre. L'étanchéité entre le réservoir et la polyvanne est assurée par un joint spécial,
- à l'arrivée au moteur, une électrovanne d'entrée chargée de réguler l'arrivée du fluide, le vapo-détendeur permettant ensuite de le faire passer de l'état liquide à l'état gazeux. Dans les moteurs modernes on procède à l'injection du liquide,
- un distributeur GPL et les injecteurs GPL (ou un mélangeur air/gaz) qui distribuent finalement le carburant dans le moteur. Un boîtier électronique régule le débit de carburant,
- enfin, une jauge à carburant, et un bouton commutateur "essence/gaz" sont installés sur le tableau de bord du véhicule,
- dans certains pays, nordiques notamment, un dispositif de sécurité – une soupape de sécurité - est monté sur le réservoir GPL. La soupape de sécurité se compose d'une valve (piston) maintenue en position fermée par un ressort taré. Lorsqu'une pression dans le réseau excède le seuil de détection, la valve se soulève et laisse échapper le gaz jusqu'à ce que la pression interne revienne à la normale. En cas de nouvelle surpression, la soupape se déclenchera à nouveau. Pour fonctionner correctement, la soupape de décharge doit baigner dans l'environnement gaz (ciel gazeux). C'est pour cette raison qu'elle est placée à proximité de la polyvanne ou sur celle-ci.



Les limites techniques

20 - Comme indiqué supra, tous les moteurs ne peuvent pas être équipés. De plus, les équipements peuvent varier selon le type de carburation en place sur le véhicule. En fait, il est recommandé de n'équiper que les moteurs pour lesquels un "kit" est expressément désigné par le constructeur. Certains installateurs peuvent en effet proposer des équipements un peu "bricolés", avec notamment un panachage des marques de composants installés, afin d'adapter le système sur un maximum de véhicules. Cette solution est à proscrire, pour éviter les problèmes de pannes, de mauvais réglages et surtout de surconsommation (qui nuiraient à l'intérêt financier de l'opération).

La responsabilité de l'installateur

21 - Ce dernier a la responsabilité du montage, et c'est à lui de conseiller utilement le candidat usager (article 8 de l'arrêté du ministère des transports du 15 janvier 1985). Dans tous les cas de figure, la DRIRE (service des mines) constitue l'ultime procédure de contrôle pour s'assurer que les règles de sécurité et les procédures réglementaires ont été respectées.

L'ENQUETE

22 - A la suite des saisines dont elle a fait l'objet, la Commission a immédiatement lancé une enquête auprès des personnes, professionnels et organismes concernés. Ont ainsi été interrogés, dans un premier temps par écrit, puis par entretien direct :

- le Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (C.C.F.A.),
- le Conseil National des Professions de l'Automobile (C.N.P.A.),
- l'Association Auxiliaire de l'Automobile (A.A.A.),
- la Chambre Syndicale des Importateurs Automobiles (C.S.I.A.M.),
- la Chambre Syndicale Nationale des Experts en Automobile,
- le Conseil National des Professions de l'Automobile (C.N.P.A.),
- la Fédération des Industries des Equipements pour Véhicules (FIEV),
- le Comité Français du Butane et du Propane (CFBP),

- l'Union Technique de l'Automobile et du Cycle (U.T.A.C),
- le Bureau de Normalisation des Appareils d'Utilisation des Combustibles Gazeux (B.N.G.),
- la Direction de la Sécurité et de la Circulation routière - DSCR - SR/V,
- le Bureau de Normalisation du Pétrole - Département Matériels – BNP,
- l'Institut Français du Pétrole - Division d'Applications Energétiques.

23 - Dans le même temps, la presse s'est fait, de manière très diverse et souvent inconsidérée, l'écho de l'accident survenu à VENISSIEUX en cherchant à déterminer les causes et les responsabilités.

24 - Des appels à témoignage et la lecture de la presse ont permis de dénombrer d'autres cas d'explosions de réservoirs de :

- RENAULT 4L de LA POSTE, le 25 Août 1994 à ROANNE,
- CITROËN CX BREAK, le 23 juillet 1996 à ORLEANS (La République du Centre),
- FORD ORION, en avril 1997 à FIRMINY (Le Progrès),
- CITROËN C25 camping-car le 12 octobre 1997 à IVRY (Le Parisien),
- PEUGEOT 405 MI16, le 16 mai 1998 à CHTEAUBOURG (Ouest France),
- RENAULT SAFRANE, le 19 juillet 1998 à BRISSAC (Courrier de l'Ouest),
- RENAULT 21, le 26 mars 1999 à CLAYE-SOUILLY (La Marne).

25 - Plus récemment, fin septembre 1999, un accident survenu entre AIX-EN-PROVENCE et MARSEILLE, est venu confirmer la dangerosité des feux de véhicule équipés en GPL. Une 205 PEUGEOT a heurté violemment un arbre avant de finir sa course contre un mur en béton. Les secours sont intervenus et ont respecté les consignes de sécurité édictées après l'accident de VENISSIEUX à savoir respecter une distance de 20 mètres du véhicule en feu. Pourtant, lors de l'explosion du réservoir, deux sapeurs pompiers ont tout de même été blessés, heureusement moins gravement que dans l'accident de VENISSIEUX (brûlures aux mains dues à des projections de matières plastiques brûlantes et lésions des tympanes).

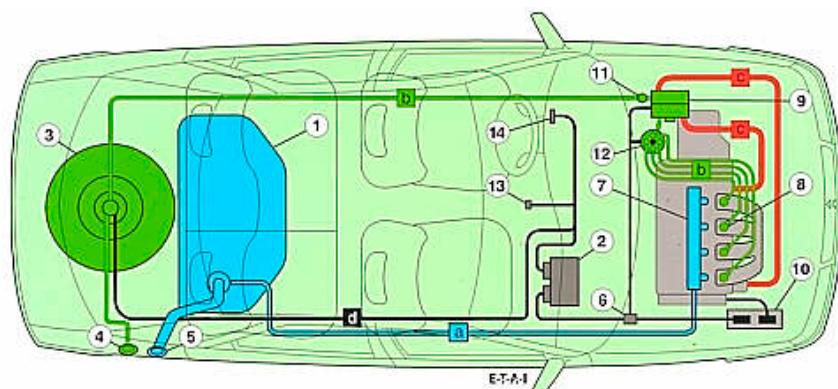
26 - Enfin, le 9 décembre 1999, le réservoir d'un véhicule alimenté au GPL a éclaté dans le 18^{ème} arrondissement de Paris. Il a été démontré dans cette affaire qu'un incendie a pris naissance au niveau du moteur, quelques secondes après que le conducteur ait démarré. L'éclatement du réservoir qui n'était pas muni de soupape est survenu alors que les sapeurs pompiers arrivaient sur les lieux. Il n'y a heureusement pas eu de blessés bien que le réservoir ait été projeté à plus de 25 mètres.

27 - Il faut aussi signaler aussi l'incendie d'un véhicule utilitaire alimenté au GPL le 27 septembre 1999 à NANTERRE. Le conducteur ayant constaté une prise de feu dans le compartiment moteur au moment du démarrage a pu demander l'intervention des secours en précisant la nature du carburant. Le véhicule a été totalement détruit mais le réservoir n'a pas explosé, une fuite se manifestant au niveau du raccordement des tuyauteries. Le givrage provoqué par la détente des gaz au voisinage de la fuite en a limité le débit. Il convient de remarquer que la prise de feu est intervenue dans ces deux cas par la mise à feu d'une fuite du circuit d'essence qui est systématiquement utilisé au démarrage. C'est ensuite l'incendie du véhicule qui peut provoquer l'éclatement du réservoir.

28 - Il faut savoir que l'expérience a montré que le serrage de la polyvanne "au couple" (sur le joint dit "fusible") n'assure pas très longtemps l'étanchéité et que les intervenants ont tendance à forcer le serrage, "matant" ainsi le joint qui, emprisonné dans le métal du réservoir est en

quelque sorte "protégé" et n'est plus susceptible de fondre (dans l'hypothèse où il aurait été calculé pour cette fonction de "joint fusible" ce qui a été démenti par certains professionnels)..

29 - Il semble que, dans l'accident de VENISSIEUX, le premier à prendre feu a été le réservoir d'essence.



1 – réservoir d'essence
3 – réservoir de GPL

30 - Les flammes ont provoqué l'échauffement du réservoir GPL sur un côté seulement. Selon les premières expertises, l'eau des pompiers aurait créé un choc thermique sur le métal chauffé à blanc au point de le faire exploser. Selon une autre version, le choc thermique aurait créé des micro-fissures, laissant échapper le gaz dans un premier temps. Des témoins affirment, en effet, avoir aperçu une sorte de torchère, vite suivie de l'explosion.

31 - Il y aurait donc eu en France un terrible quiproquo et une ignorance quant aux effets de ce fameux joint d'étanchéité censé jouer le rôle de fusible en cas d'incendie. Certains y voient un fusible salvateur, d'autres un fusible à l'occasion. La nuance est de taille. Pour en avoir le cœur net, GPL MAGAZINE a interrogé la sous-direction de la réglementation technique des véhicules. Ce sont ces services qui en 1985 ont conclu à l'autorisation du réservoir type italien, celui-là même qui a explosé à VENISSIEUX. *La réponse est claire. "Nous faisons des normes pour la sécurité routière. Le réservoir a explosé au bout de 20 minutes, les occupants de la voiture ne risquaient plus rien."*

32 - Théoriquement, l'éclatement d'un réservoir rempli de GPL est inéluctable si la température du liquide dépasse la température critique. A l'occasion d'un incendie, les réservoirs d'essence pouvaient s'ouvrir brutalement quand ils étaient constitués de tôle, l'essence libérée brutalement étant vaporisée et pouvant produire un flash. Il n'y avait pas de véritable explosion. Avec les réservoirs en matière plastique, il se produit une fuite qui conduit à l'écoulement de l'essence. Celle-ci peut atteindre d'autres véhicules et propager l'incendie mais il n'y a pas d'explosion. Néanmoins, les réservoirs supportent des crash-tests à 100 km/h contre une arête de fonte taillée à 45°. Au sortir ils doivent rester absolument étanches. Rares sont les crash-tests aussi violents. Il convient donc de se montrer rassurant pour les automobilistes : une installation bien faite ne présente pas de danger particulier. Reste maintenant le problème des sauveteurs en cas d'incendie.

33 - Comme l'a montré l'accident de VENISSIEUX, les services de secours sont en effet les plus exposés à une explosion.

LES RISQUES PARTICULIERS ENCOURRUS DU FAIT DES VEHICULES FONCTIONNANT AU GPL

Le risque d'explosion

34 - Alors que pour ce qui concerne les véhicules à essence, le risque principal est constitué par l'incendie, les véhicules fonctionnant au GPL présentent, si leur installation n'est pas équipée des dispositifs de sécurité nécessaires, le risque particulièrement grave d'explosion. En effet toute élévation de température du réservoir contenant le GPL, (notamment lors de l'incendie du véhicule), conduit à une augmentation très importante de la pression dans le réservoir et à l'explosion de celui-ci dès que sa limite de résistance est dépassée. Il existe en outre, les risques de fuites (avec le risque corollaire d'inflammation) inhérents à tout appareil fonctionnant au gaz notamment s'ils ne sont pas périodiquement vérifiés et constamment entretenus

35 - Concernant les fuites simples, le GPL est un gaz plus lourd que l'air qui se concentrera au niveau du sol et dès que les proportions gaz-air seront adéquates, à la moindre source d'ignition (cigarette évidemment mais aussi action sur un interrupteur électrique, départ d'un ascenseur...) et l'explosion se produira d'autant plus facilement que le lieu où se trouve alors le véhicule est confiné (garage couvert par exemple) et favorise ainsi la concentration du gaz.

36 - Des études ont montré que lors d'un incendie de véhicule GPL le dégazage du réservoir (à travers la soupape de surpression notamment) conduit à la création d'une torchère de gaz enflammés dont l'énergie est suffisante pour porter atteinte aux planchers (même si ceux-ci sont constitués d'une dalle en béton) de ces parkings couverts, qui risquent de s'effondrer alors même que la structure du bâtiment - en béton- semble résister.

Le risque de surremplissage du réservoir

37 - D'autres défauts, susceptibles d'être génératrices d'accidents graves ont été mises en lumière au cours de l'enquête de la Commission, en particulier concernant le remplissage des réservoirs GPL. Les dispositifs de sécurité de remplissage – qui sont destinés à garantir que le réservoir ne pourra pas être rempli à plus de 80 % de gaz liquide - ne sont pas efficaces dans tous les cas, car ils sont basés sur une différence de pression (entre le réservoir et le flexible d'alimentation) alors que la pression des pompes d'admission n'est pas normalisée. Plus généralement, à ce jour, la limitation du remplissage repose sur un système de flotteur analogue à celui des chasses d'eau dont la fiabilité est faible. Il s'ensuit que l'utilisateur faisant son plein de carburant peut inconsciemment ou tout à fait consciemment (il serait en effet possible de forcer le remplissage ce qui est recherché par certains utilisateurs déçus du peu d'autonomie en mode GPL) remplir entièrement son réservoir de gaz liquéfié. On appelle cela un "plein hydraulique". Les conditions de pression ne sont plus les mêmes que dans le cas où il existe une phase gazeuse suffisante. Il faut savoir qu'une augmentation de 1°C développe alors une augmentation de pression de 10 bars environ. Or certains utilisateurs font leur plein le matin "à la fraîche", car le volume massique du carburant froid est évidemment plus faible.

38 - Le surremplissage peut aussi être obtenu si le fond du réservoir n'est pas dans un plan parfaitement horizontal ou si la timonerie du flotteur n'est pas dans un plan vertical. Il s'ensuit que le métal constitutif du réservoir "travaille", se déforme, "fatigue" lors de la dilatation du liquide, et in fine se fragilise.

39 - Il est à noter que, lors d'un plein hydraulique, le flotteur, soumis à une trop forte pression, s'écrase et qu'il ne remplit ensuite plus son office.

40 - Si le réservoir lors de l'incendie éventuel est en plein hydraulique, d'une part l'explosion se produira plus rapidement (et plus sûrement), et celle-ci sera plus importante du fait de la plus grande quantité de gaz contenue.

Le risque de brûlure froide par refoulement lors du remplissage du réservoir

41 - La Commission a été récemment saisie d'un accident survenu à l'occasion du remplissage. En avril 1999 vers 11 heures, Madame O., a subi des brûlures aux mains ayant entraîné une interruption temporaire de travail de 3 semaines. Il n'est pas contesté que ses brûlures aient été produites par l'écoulement de GPL survenu alors que Madame O. effectuait le plein du réservoir de son véhicule à la station service GPL d'un centre commercial. Il est cependant possible que Madame O. n'ait pas correctement ajusté le pistolet sur l'embout adaptable de son réservoir.

42 - L'enquête conduite par la gendarmerie a permis de rassembler les informations suivantes :

- La société P. a fait état de contrôles subis par l'installation de distribution de GPL du centre commercial "X" attestant de la conformité de ce distributeur à la législation en vigueur.
- Le procès-verbal de synthèse établi par la brigade territoriale de la Gendarmerie Nationale relate l'exposé des faits de Madame O., tels qu'elle les a présentés lorsqu'elle a déposé plainte en avril 1999.
- Les représentants de la Société P. affirment qu'ils n'ont *"pas de problème particulier avec la station "X"* et que *"l'accident est consécutif soit à une mauvaise manipulation de la part de cliente, soit à une défaillance de l'embout"*. Le directeur du magasin affirme qu'à sa connaissance *"il n'y a jamais eu d'incident aussi grave à la station service"*.

43 - L'audition du responsable de la station service apporte des informations intéressantes : *"J'ai remarqué qu'une cliente avait du mal avec le GPL.... Je me suis dirigé aussitôt auprès de cette cliente... J'ai constaté que le pistolet se trouvait mal enclenché dans l'embase du réservoir du véhicule.... Avant de retirer le pistolet de son embase, j'ai constaté que du gaz s'échappait. Des renseignements recueillis auprès de la société P qui a installé la pompe, ce gaz venait du tuyau de la pompe.... Je tiens à signaler que cette embase est adaptable sur le réservoir de la voiture de cette cliente et appartient au client.... J'ai constaté que cette dame avait les mains blanches...." "... et je n'ai jamais constaté d'incident causé par un problème de cette pompe GPL; Les seuls incidents que j'ai pu voir, venaient d'un mauvais enclenchement du pistolet de la part des clients".* "La Société P. m'a informé que des incidents semblables étaient déjà arrivés dans d'autres stations. Il ressort que ces incidents proviennent de mauvaises manipulations des clients et non d'une défaillance du matériel de la station service..." "Je tiens à signaler que la pompe n'est pas équipée par son installateur d'un système empêchant le gaz de venir vers le réservoir lorsque le pistolet est mal enclenché..."

44 - Ce témoignage indique que l'écoulement du GPL à l'occasion du remplissage n'est pas exceptionnel et qu'il peut survenir même avec un matériel entretenu. Compte tenu des effets du contact du GPL avec les mains, il semble nécessaire de prévoir un dispositif de sécurité bloquant le pistolet s'il n'est pas correctement engagé dans l'embase fixée à l'orifice du réservoir.

45 - Le risque existe pour les professionnels chargés d'effectuer le plein des véhicules mais ceux-ci bien formés portent vraisemblablement des gants ainsi qu'il est conseillé à tous les usagers du GPL.

46 - Il apparaît donc que, compte tenu du risque présenté par le remplissage des réservoirs, d'écoulement de GPL sur les mains des clients, sur leurs vêtements ou sur le sol, les appareils de distribution devraient être munis d'un dispositif qui bloque le pistolet de livraison s'il est mal assujéti à l'orifice des réservoirs.

47 - En dehors du risque de "brûlures" telles que celles qui ont été constatées sur les mains de Madame O., des risques d'incendie, provoquant des brûlures graves aux clients dont les mains et les vêtements seraient recouverts de GPL ainsi que le sol à proximité de l'endroit où ils se trouvent, sont très importants. Des aménagements devraient donc être prévus pour les éviter.

48 - Le fait qu'il soit possible de déclencher l'écoulement du GPL dont la vaporisation produit d'une part un brutal abaissement de température provoquant des lésions présentant l'aspect de brûlures, et d'autre part la production d'une quantité importante de gaz combustibles, la manœuvre ne devrait pas être confiée à des non professionnels sauf si des dispositifs de sécurité permettent de supprimer le risque.

49 - Il est à noter que le responsable de la station service devait surveiller plus de 10 pompes à carburant et une pompe à GPL, tout en assurant le service de la caisse.

50 - L'affirmation de la Société P attribuant la responsabilité de l'accident "*au montage défectueux du dispositif de la voiture*" n'est étayée par aucune constatation d'expert qui aurait éventuellement pu vérifier si ce montage était défectueux, s'il ne correspondait pas à un matériel agréé, et si ces défauts étaient de la responsabilité du propriétaire du véhicule. De toutes manières, de telles imperfections du véhicule devraient avoir pour conséquence l'impossibilité de procéder au remplissage du réservoir.

Les risques dus au manque de compétence de certains installateurs

51 - Un autre problème a été soulevé lors de l'enquête de la CSC : il concerne la compétence des installateurs. Il semble qu'une partie (faible mais non nulle) de ceux-ci n'ait pas les connaissances nécessaires (même s'il s'agit d'excellents garagistes par ailleurs) pour mener à bien une telle modification de véhicule. L'agrément est délivré par le CFBP qui est avant tout un organisme constitué des professionnels du gaz en bouteille.

52 - Il est bien évident que compte tenu des risques évoqués ci-dessus le fait de réaliser une installation non conforme aux règles de l'art ne peut qu'aggraver les accidents.

LES SOLUTIONS RETENUES ET LEURS INSUFFISANCES

La question de la soupape de sécurité

53 - En 1985, le ministère des transports avait le choix entre des réservoirs de type hollandais avec soupape et des réservoirs de type italien sans soupape. À l'époque, les soupapes ne présentaient pas toutes les garanties de fiabilité nécessaire. Elles pouvaient, par exemple, dégazer en conditions normales d'utilisation, plusieurs cas ayant été recensés lors d'un été avec une température normale pour la saison. Ailleurs, des garages chauffés alors que le plein avait été fait par grand froid avaient provoqué ce type de dégazage mais la soupape n'est pas forcément à incriminer dans ce dernier cas.

54 - Par contre, les réservoirs italiens sont réputés très étanches, sans soupape, dans un pays aux conditions météorologiques proches des nôtres et avec un million de véhicules équipés,

sans catastrophe connue (il semble néanmoins que des problèmes ont du exister car des travaux d'évaluation de dispositifs de sécurité notamment des soupapes sont à l'heure actuelle à l'étude en Italie).

55 - Compte tenu de ces indications, en France, les pouvoirs publics ainsi que l'UTAC qui intervient comme "centre technique de l'automobile" (qui est chargé de proposer les solutions techniques et qui de plus agréé les installateurs GPL) ont opté pour le "tout étanchéité". C'est aussi la solution retenue en Italie. Un des articles de l'arrêté du 15 janvier 1985 qui régleme l'équipement des véhicules GPL précise ainsi que "*les sorties en phase gazeuse ne peuvent être utilisées que pour la carburation du véhicule*". On ne peut pas être plus clair. Ces quelques phrases interdisant de fait la soupape.

56 - Les réservoirs sont réputés tenir 20 à 30 minutes avant explosion ce qui laisse en principe le temps d'évacuer le véhicule et de s'en éloigner (à VENISSIEUX l'explosion s'est produite 20 minutes après le début de l'incendie). Il semble que ces considérations reposaient avant tout sur la connaissance des caractéristiques de résistance à la pression des réservoirs. Malheureusement dans le cas des réservoirs de GPL, il s'agit avant tout de résistance au feu et d'évolution des caractéristiques du métal constitutif des réservoirs sous l'effet de la chaleur et d'éventuels chocs thermiques (au contact de l'eau ou des mousses d'extinction) ou gradients de température (réservoirs chauffés sur un seul côté par exemple)

57 - A la question de savoir quelles données techniques ont évolué pour permettre de passer d'une interdiction à une obligation, le ministère des transports a répondu : "*le tarage. En effet, les soupapes hollandaises étaient très sensibles à la pression. En France, le plafond de dégazage est plus élevé : 25 bars contre 20 bars pour certaines de ces anciennes soupapes. Il y a d'ailleurs fort à parier que la future limite sera de 28 ou 30 bars. En clair, seul un feu pourra provoquer le dégazage et non une promenade dans les Corbières au mois d'août. De plus, un compartiment étanche permet en cas de petit dégazage de conduire le GPL vers l'extérieur sans entrer dans l'habitacle*".

58 - Ceci étant, des milliers de voitures roulent aujourd'hui sans cette soupape. Encore une fois, il n'y a pas à proprement parler de danger pour leurs propriétaires ou leurs passagers. En revanche, si des casseurs mettent le feu au véhicule ou si une mise à feu accidentelle se produit, les pompiers pourront s'exposer à des risques certains.

Les discussions en cours

59 - Des discussions ont eu lieu tant au ministère des Transports qui a convoqué les professionnels du GPL pour leur demander s'ils étaient prêts à changer de normes, qu'à un niveau interministériel où une décision devait être prise. Le 28 février 2000, un communiqué interministériel fait le point sur la position du gouvernement.

60 - De toute façon, la France devait changer de norme en 2001 pour adopter un règlement international avec soupape obligatoire. L'accident de VENISSIEUX aura eu, en l'occurrence, un effet d'accélérateur puisque cette nouvelle norme (soupape obligatoire) devrait finalement rentrer en vigueur courant 2000.

L'AVENIR DE LA FILIERE

61 - De nombreux consommateurs, aujourd'hui, se méfient du GPL. Ce dernier reste pourtant sans danger pour ceux qui l'utilisent à l'aide d'une installation correctement sécurisée, propre et économique. Les fabricants français (et certains étrangers tels que VOLVO) semblent décidés à aller encore plus loin avec ce carburant. Il est possible que ces fabricants prennent, à

l'avenir, à leur charge la modification des véhicules (première monte) qu'ils ont commercialisés.

62 - Le problème le plus préoccupant reste bien évidemment le parc actuellement en service équipé par des monteurs indépendants (entre 90 000 et 120 000 véhicules sont concernés selon les sources). Les modifications ont un coût qui varie de 1000 F (adjonction simple d'une soupape sur un réservoir prévu pour ce faire) à 8 000 F et même 10 000 F s'il faut changer entièrement le réservoir.

63 - Ces utilisateurs sont, entièrement à leur corps défendants, propriétaires de véhicules rendus potentiellement dangereux par l'application d'un règlement national et il apparaît difficile de leur faire entièrement supporter le coût d'une telle modification. Dans le cas contraire cela pourrait entraîner une désaffection complète des utilisateurs pour le GPL qui permet d'abaisser les teneurs en particules et en hydrocarbures des gaz d'échappement même si rien n'est démontré pour l'un des polluants devenu le plus préoccupant, l'oxyde d'azote.

64 - Des pompiers et la Fédération des Automobile-Club ont proposé de marquer les plaques d'immatriculation des voitures de façon à permettre le repérage des véhicules fonctionnant au GPL. Cette idée présente deux inconvénients majeurs. D'abord, cette signalisation permettrait à des personnes animées de mauvaises intentions de mieux repérer ces véhicules, même si un œil averti reconnaît déjà vite le bouchon de remplissage supplémentaire (voir schéma) présent sur certains des véhicules GPL (première monte notamment). Ensuite en cas d'incendie, il n'est pas évident d'identifier une marque de couleur au milieu des flammes et de la fumée ou, dans des cas extrêmes, lorsque la plaque a fondu. D'autres, et notamment certains responsables syndicaux des pompiers, ont imaginé un système d'alerte par fumigène coloré. Placé à côté du réservoir ou mélangé au revêtement de celui-ci, ce procédé se déclencherait lorsque la température s'élève anormalement. Cette solution peut s'avérer peu efficace si l'incendie survient la nuit ou en milieu clos, mais elle présente des avantages notables par rapport à la précédente.

65 - Une autre piste consisterait à équiper les véhicules au GPL d'une "puce" interrogeable à distance par un petit émetteur dont disposeraient les services de secours (codage du message afin d'éviter les bricoleurs). Cette solution présente l'avantage de signaler si le véhicule en feu ainsi que les véhicules proches (cas des parkings) sont du type GPL. Encore faut-il que les intervenants possèdent l'émetteur en état de marche lors de leur intervention et que la puce n'ait pas été détruite avant qu'ils n'arrivent sur les lieux (15 à 20 minutes après le début de l'incendie).

66 - Il conviendrait donc d'adapter un dispositif de signalisation destiné à prévenir les services de secours des caractéristiques du véhicule. Afin d'éviter les actes de malveillance, ce dispositif ne devrait entrer en fonction que si un incendie se déclare (une solution pourrait être un corps chimique placé au plus près du réservoir et qui signalerait l'augmentation dangereuse de la température par un signal coloré par exemple) ou sur sollicitation des dits services de secours (puce électronique). Le dispositif à émission de fumée colorée aurait le mérite de prévenir toute personne susceptible d'approcher le véhicule et non seulement les services de secours. Un tel système bien que n'offrant pas une efficacité totale permettrait peut-être d'éviter certains accidents.

67 - L'idéal serait évidemment de disposer de réservoirs qui n'explorent pas. C'est théoriquement possible et ce depuis longtemps. Les réservoirs de type hollandais disposent d'une soupape de sécurité qui permet de dégazer et de faire chuter la pression interne dès qu'elle devient trop importante. Néanmoins des essais ont montré que pour que cette soupape

soit efficace il convient qu'elle possède un débit suffisant (un consensus semble se dégager pour des débits supérieurs à 17 à 20 m³ par minute selon la capacité du réservoir).

68 - Concrètement, le gaz sous pression s'échappe et s'enflamme provoquant une sorte de torchère plus ou moins importante. Cette flamme s'ajoute aux autres, mais l'explosion est évitée en même temps que la dispersion de projectiles alentours. Si le réservoir de VENISSIEUX avait été équipé de cette soupape, il n'aurait sans doute jamais explosé. Il convient cependant de rester prudent car rien n'est aujourd'hui absolument prouvé et de plus il n'est pas à exclure qu'une soupape refuse un jour de fonctionner (vice de fabrication, mauvais montage...). Il conviendra donc de prévoir au moins un autre dispositif de sécurité comme un véritable joint fusible par exemple.

69 - Les tests réalisés avec l'installateur FRANCE GPL ou les essais réalisés par RENAULT en 1996 sur une CLIO, ont montré que les soupapes haut débit fonctionnaient correctement. Il conviendrait donc de rendre obligatoire deux dispositifs de sécurité l'un étant constitué d'une soupape à haut débit (convenablement vérifiée afin d'assurer une bonne fiabilité dans le temps), l'autre étant destiné à suppléer une défektivité toujours possible de la soupape. Un véritable fusible thermique pourrait constituer une solution à ce problème. Des essais ont été conduits qui ont montré que de telles "pastilles fusibles" existent et qu'elles possèdent une bonne fiabilité.

70 - Le rapporteur insiste pour que les pouvoirs publics envisagent l'adoption de revêtements de réservoirs anti-feu du type de celui utilisé par les militaires pour la protection des munitions. Des fabricants proposent actuellement de tels revêtements dont certains ont montré leur efficacité au cours d'essais organisés par le CFBP en 1999. Les réservoirs équipés de ces revêtements n'ont ni explosé ni dégazé.

L'avis des professionnels

71 - Conformément aux termes de l'article 8 du Décret n°84-270 du 11 avril 1984, l'ensemble des pièces du dossier ont été mises en communication auprès des personnes concernées du 24 janvier 2000 au 23 février 2000. Ainsi ont été invités à venir consulter le dossier et à formuler toute remarque pertinente les personnes, sociétés ou organismes suivants : - SNOP-SP : Syndicat National des officiers Professionnels Sapeurs Pompiers - C.C.F.A. : Comité des Constructeurs Français d'Automobiles - UTAC : Union Technique de l'Automobile et du Cycle - CSNEAF : Chambre Syndicale Nationale des Experts en Automobile de France - AUTO PLUS - B.M.P. de Marseille : Bataillon de Marins Pompiers de Marseille - DRIRE PACA - FIEV : Fédération des Industries des Equipements de Véhicules - BNPé : Bureau de Normalisation du Pétrole - C.N.P.A. : Conseil National des professions de l'Automobile - C.F.P.B. : Comité Français du Butane et du Propane - I.F.P. : Institut Français du Pétrole - BNG : Bureau de Normalisation du Gaz - CSIAM : Chambre Syndicale des Importateurs Automobiles - Sénat : M. le Sénateur Nicolas ABOUT - Assemblée Nationale : M. le Député André ASCHIERI - D.S.C.R. : Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière - Brigade de Sapeurs Pompiers de Paris - Société PRIMAGAZ - SFEPa : Syndicat des Fabricants d'Equipement et de Pièces pour Automobiles - DIGITIP : Direction Générale de l'Industrie des Technologies de l'Information et des Postes - DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

72 - Le CCFA considère, dans ses observations, que le problème est résolu par le "nouveau règlement 67", mais la préconisation d'une soupape de sécurité ou d'un bouchon fusible nous semble très insuffisante (actuellement les autociseurs qui sont quand même des appareils moins sophistiqués et considérablement moins onéreux, qu'un véhicule automobile mais qui

peuvent aussi engendrer des risques importants, sont pourvus de deux dispositifs de sécurité : soupape et joint d'extrusion),. Le fait qu'un essai à la flamme soit semble-t-il prévu n'exclut pas qu'un écran thermique nous semble une bonne protection supplémentaire. Les essais effectués par le CFBP sur plusieurs configurations de sécurité ont montré que les seules configurations n'ayant occasionné aucun trouble supplémentaire sont celles qui disposaient de ce revêtement isolant. Cette protection pourrait constituer (sous réserve de confirmation des résultats de ces essais sur un nombre plus grand de matériel) une piste pour diminuer les risques, jusqu'ici aggravés, lors de l'incendie d'un véhicule dans un local clos (parking en sous-sol notamment).

73 - A l'heure actuelle rien ne nous prouve que le problème est résolu par l'adjonction réglementaire d'un seul dispositif de sécurité. Car enfin, même dans le cas où la réception aura été correctement faite (ce n'était pas le cas jusqu'à présent et aucune mesure vraiment nouvelle ne nous semble prise pour que cela change à l'avenir), qui contrôlera la maintenance de cet unique dispositif dans le temps ?

EMET L'AVIS SUIVANT :

Pour sécuriser le véhicule

1 - Rendre obligatoire deux dispositifs de sécurité, l'un étant constitué d'une soupape à haut débit (convenablement vérifiée afin d'assurer une bonne fiabilité dans le temps), l'autre étant destiné à suppléer une défektivité toujours possible de la soupape. Un véritable fusible thermique ou l'adoption de revêtements de réservoirs anti-feu, du type de celui utilisé par les militaires pour la protection des munitions, pourraient constituer une solution à ce problème.

Pour identifier le véhicule

2 - Adapter un dispositif de signalisation destiné à prévenir les services de secours des qualités du véhicule. Afin d'éviter les actes de malveillance, ce dispositif ne devrait entrer en fonction que si un incendie se déclare ou sur sollicitation des dits services de secours

Mieux contrôler l'installation des dispositifs de sécurité

3 - Pour ce faire, il convient de prévoir qu'à l'occasion du contrôle technique des véhicules, le certificat de contrôle ne soit pas accordé aux véhicules alimentés en GPL, sans que soient vérifiés, selon une procédure particulière un certain nombre de points (tels que, par exemple, les dates d'épreuves et de ré-épreuves des réservoirs, l'étanchéité des canalisations, le fonctionnement des dispositifs de sécurité (soupape), le serrage des joints d'évents ou des joints fusibles, le fonctionnement du dispositif d'arrêt de remplissage pour éviter le plein hydraulique. La Commission du Contrôle technique est invitée à se prononcer rapidement sur ces procédures.

Mieux former les intervenants et informer les utilisateurs

4 - Assurer une meilleure formation des intervenants et la sanctionner par un agrément géré par un organisme indépendant des professionnels de la filière ou représentant l'ensemble des parties intéressées (utilisateurs notamment).

5 - Eduquer les utilisateurs, dans les stations-service notamment, à ne jamais forcer lorsqu'ils font le plein (la volonté d'accroître l'autonomie engendrant des risques supplémentaires) et leur conseiller de consulter leur installateur s'ils constatent qu'ils font régulièrement des "pleins hydrauliques" (leur limiteur de remplissage pouvant alors être hors d'usage).

Dispositions concernant les dispositifs de remplissage des stations services

6 - Il convient d'imposer des limiteurs fiables mais aussi une pression de service minimale pour les stations de distribution de GPL. Un débit de pompe trop faible empêche, en effet, ce limiteur de jouer correctement son rôle.

7 - Une normalisation ou une réglementation des dispositifs doit être mise en œuvre (pistolet et orifice de remplissage du réservoir) le plus rapidement possible, afin d'éviter les problèmes d'éventuelle mauvaise connexion lors du remplissage.

8 - Les appareils de distribution doivent être munis d'un dispositif interdisant l'arrivée du GPL si le pistolet de livraison est mal assujéti à l'orifice des réservoirs.

Dispositions concernant le parc existant

9 - Les pouvoirs publics doivent enfin prendre des mesures propres à inciter les possesseurs de véhicules déjà sur le marché et dépourvus des dispositifs de sécurité proposés ci-dessus à faire modifier leur installation.

Dispositions concernant le stationnement

10 - Les véhicules équipés en GPL, qui présentent un risque non négligeable d'émission d'une "torchère" de gaz enflammés, doivent être interdits de stationnement dans les parkings fermés accessibles au public en raison des risques d'incendies incontrôlables.

**ADOpte AU COURS DE LA SEANCE DU 18 AVRIL 2000
SUR LE RAPPORT DE MONSIEUR HENRI VIELLARD**

**assisté de Monsieur Jean-Michel MAIGNAUD, Conseiller Technique de la Commission,
conformément à l'article R.224-4 du Code de la Consommation**