

Une intervention de « secours routier » est conduite comme une intervention de « secours à victime » classique.

Cependant, la localisation des victimes et les pathologies rencontrées (victimes incarcérées, victimes éjectées) imposent une adaptation, en particulier dans la conduite à tenir et la gestion de l'intervention.

Aussi, les points abordés dans ce chapitre développent les principales étapes et les spécificités de ce type d'intervention.

### Cinétique et traumatismes

Les accidents de la circulation représentent la première cause de mortalité chez les personnes âgées de 15 à 24 ans (30 % des causes de décès). Les piétons sont les plus durement touchés, ils représentent environ 40 % des décès.

Plusieurs points sont à prendre en considération lors de l'analyse d'un accident : la cinétique de l'accident et les éléments de protection.

**La cinétique : elle rassemble les notions de vitesse, de trajectoires et d'impacts.**

**La vitesse**

Elle est responsable d'un accident sur deux. Plus elle est élevée, plus la distance de freinage et le temps d'arrêt sont augmentés. Sur route mouillée cette distance est doublée.

C'est le facteur essentiel responsable des lésions. L'énergie cinétique représente l'énergie emmagasinée par le déplacement d'une masse, en l'occurrence un véhicule quand il est en mouvement.

L'énergie cinétique explique la violence des traumatismes subis par la victime. Elle est proportionnelle à la masse mais surtout au carré de la vitesse. Si la vitesse est multipliée par deux, l'énergie cinétique est multipliée par quatre :  $E_C = 1/2 mv^2$ .

Lorsqu'un véhicule dépourvu de sécurité passive est stoppé brusquement contre un mur, l'occupant subit :

- à 50 km/h un choc équivalent à une chute de 10 mètres ;
- à 90 km/h un choc équivalent à une chute 32 mètres ;
- à 130 km/h un choc équivalent à une chute 66 mètres.

Un homme de 70 kg stoppé brutalement à 100 km/h pèse deux tonnes. Cela laisse imaginer les lésions internes occasionnées.

Lors d'un choc, cette énergie cinétique est transmise au(x) véhicule(s) en cause et au(x) occupant(s) ou au(x) piéton(s) renversé(s). Elle est à l'origine des déformations des véhicules et des blessures des victimes.

Il se produit plusieurs collisions successives en quelques fractions de seconde :

- le véhicule contre l'obstacle ;
- les occupants contre les éléments de l'habitacle, d'où l'importance des éléments de sécurité (ceintures de sécurité, appuis-tête, airbags) ;
- les organes contre d'autres organes ou des os situés en avant d'eux.

Ce mécanisme explique les lésions par compression des organes entre eux et les lésions par cisaillement de certains organes qui ont des attaches lâches.

L'évaluation de l'énergie cinétique développée au moment de l'accident : vitesse et type de véhicules impliqués est donc fondamentale. Les véhicules récents présentent des zones de déformations importantes permettant d'absorber partiellement cette énergie et de préserver ainsi au maximum le volume de l'habitacle. Dans ce sens, lors de l'appréciation globale du niveau de gravité de l'accident, il faudra être vigilant à ne pas corrélérer l'état de l'habitacle à l'importance du choc et des lésions potentielles de la victime.

**Les trajectoires**

Il peut s'agir de :

- **chocs frontaux** : contre un obstacle fixe, ils occasionnent des lésions graves par compression des organes, mais également par cisaillement du fait de la décelération brutale. Si les occupants ne sont pas ceinturés, ils sont projetés soit vers le haut, contre le tableau de bord, le volant et le pare-brise (avec des lésions des parties hautes du corps : tête et tronc) soit vers le bas avec des lésions des parties basses (bassin et membres inférieurs). Un choc frontal entre deux véhicules roulant en sens inverse additionne les énergies cinétiques de chacun d'eux ;

Figure 16-1 : transmission de l'énergie cinétique lors d'un choc frontal



- **chocs latéraux** : ils occasionnent des blessures d'autant plus graves qu'il existe peu de protections latérales dans les véhicules. Ils peuvent entraîner plus particulièrement des traumatismes du rachis cervical par hyper-flexion latérale du thorax et du bassin par enfoncement de la poitrine ;
- **chocs arrières** : ils occasionnent plus particulièrement des lésions du rachis cervical (coup du lapin) quand il n'y a pas d'appui-tête ;
- **chocs rotatoires** : ils occasionnent des déplacements circulaires des véhicules à partir du point d'impact et sont à l'origine de lésions par cisaillement dues à la rotation violente (le cerveau est très sensible à ces mouvements) ;
- **tonneaux** : ils rassemblent toutes les trajectoires et tous les mécanismes des lésions.

#### Les impacts sur les victimes

- **Les occupants d'un véhicule**

Dans un véhicule les éléments de sécurité permettent de limiter les impacts. L'observation des déformations de l'habitacle permet d'objectiver la violence du choc et de soupçonner l'emblée la gravité de l'état de la ou des victime(s).

La victime éjectée peut présenter tous les types de lésions (compression, cisaillement, rotation).

- **Le piéton renversé**

Il peut être soumis à trois impacts différents et consécutifs à :

- **l'impact initial contre le véhicule qui occasionne des lésions différentes en fonction de la taille de la victime (adulte, enfant) ;**
- **l'impact par projection de la partie haute du corps sur le capot du véhicule ou le pare-brise ;**
- **l'impact lors de la chute au sol.**

Parfois il est projeté à plusieurs mètres, ce qui occasionne des lésions par compression, cisaillement et rotation.

- **Le conducteur de deux-roues**

Il est souvent soumis à deux impacts (choc puis chute) et à un risque supplémentaire de lésions pénétrantes (poignées, guidons...).

Dans ce type d'accident, à vitesse souvent élevée, la trajectoire est à prendre en compte car les lésions sont différentes s'il s'agit d'une simple glissade ou si la victime percute un obstacle ou un véhicule.

#### Les éléments de protection

Les éléments de protection permettent de limiter les blessures. Ils comportent entre autres :

- **Les ceintures de sécurité, les préteんsionneurs de ceinture, les airbags, les appuis-tête ;**
- **Les casques et vêtements de protection avec coque.**

Certains d'entre eux sont détaillés dans ce chapitre suivant.

## 16.2 LES SÉCURITÉS PASSIVES ET LEURS RISQUES

Plusieurs organes de sécurité, destinés à protéger les occupants du véhicule, peuvent également présenter des dangers potentiels pour les occupants et les sapeurs-pompiers. Ils doivent donc être intégrés dans la gestion de l'intervention.

### 1. L'airbag

L'airbag est un coussin gonflable de sécurité, dans lequel un gaz est très rapidement injecté par une réaction chimique explosive, pour le gonfler et ainsi amortir un choc.

Les airbags sont utilisés pour protéger les occupants d'un véhicule lors d'une collision et leur éviter de percuter violemment certains équipements (volant, vitres latérales, appui-tête avant pour un passager arrière, etc.). Leur efficacité optimale n'est obtenue qu'en l'association avec une ceinture de sécurité équipée d'un préteんsionneur.

#### ► La localisation des airbags

Suivant leur emplacement dans le véhicule, les airbags assurent la protection spécifique d'une partie du corps du conducteur ou de l'un des passagers. Les choix technologiques diffèrent d'un constructeur automobile à l'autre, d'où l'importance d'effectuer un dégarnissage avant d'entamer toute manœuvre de découpe.

La plupart des véhicules équipés d'airbags sont facilement identifiables par les sapeurs-pompiers grâce à la présence de marquage à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule.

Figure 16-2 : emplacements possibles des airbags dans un véhicule



Figure 16-3 : repérage d'airbag



#### ► Principe général de fonctionnement de l'airbag

Ce système permet d'éviter les lésions dues au déplacement de l'ensemble du corps vers l'avant lors d'un accident de la circulation.

Les airbags frontaux se déclenchent généralement lors d'une collision en face à face (avec un angle de + ou - 30°) se produisant à une vitesse supérieure à 20 km/h. Le déclenchement des airbags latéraux et rideaux nécessite généralement un choc latéral.

Des capteurs de décélération (situés à l'avant, sur les côtés et également au niveau du bas de caisse) déclenchent un système pyrotechnique. Le déploiement de l'airbag dure entre 55 et 70 millisecondes. En se remplissant, le sac, plié sous un chapeau de recouvrement rembourré (centre du volant, pièce de tableau de bord), déchire les points destinés à la rupture. Le coussin se gonfle sur le volant et amorti ainsi l'ensemble du corps du conducteur projeté sous l'effet du choc. Le principe est le même pour le passager.

La surface extérieure du coussin, en contact avec la tête, est recouverte d'une pellicule imperméable au gaz. Ce dernier s'échappe par des événets ou soupapes qui s'ouvrent vers le tableau de bord, lors du contact du passager avec le ballon. Le gaz est refroidi par filtrage. L'action globale ne dure que 150 millisecondes au maximum.

## ► Les risques

L'airbag est un dispositif de sécurité passif qui peut provoquer des traumatismes ou des brûlures de la victime, même dans son mode normal de fonctionnement.

Ces traumatismes ou brûlures peuvent toucher :

- le crâne, la face, l'œil et les tympans ;
- les voies aériennes supérieures (pharynx, larynx) ;
- le rachis cervical ;
- le thorax ;
- la cavité abdomino-pelvienne ;
- les membres supérieurs et inférieurs.

Des accidents supplémentaires dus au déclenchement intempestif de l'airbag, même après le débranchement de la batterie, ou à l'explosion d'une cartouche pyrotechnique lors de la désincarcération, peuvent provoquer :

- des lésions pour le sauveteur ;
- une aggravation des lésions de la victime par projection du sauveteur ou de matériel.

## ► Conduite à tenir

Un airbag frontal déjà déclenché peut se re-déclencher et sera donc toujours considéré comme à risque.

**1** Couper le contact.

**2** Éloigner, si possible, les blessés de la zone de déploiement de l'airbag (repositionner la victime contre son siège). Il faudra ainsi respecter au maximum la règle des 30/60/90 (figure 16.4) en ne s'attardant pas entre la victime et la zone des 30 cm de déploiement des airbags latéraux, de la zone des 60 cm de déploiement des airbags frontaux conducteur et de la zone des 90 cm de déploiement des airbags frontaux passager avant.

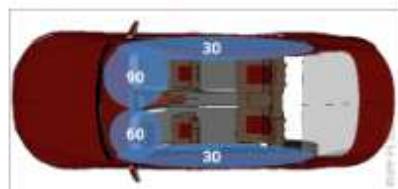
**3** Installer systématiquement la protection airbag sur le volant.

**4** Ne pas tenter de débrancher les airbags.

**5** Ne pas déposer d'objet sur le tableau bord et le capot.

**6** Après analyse du besoin en énergie électrique (déplacement des fauteuils, des vitres latérales...) en relation avec la méthodologie de l'extraction choisie, faire débrancher les batteries par l'équipage du secours routier.

Figure 16-4 : règle des 30/60/90



Il subsiste un risque de déclenchement de l'airbag après le choc, même si la batterie a pu être débranchée.

Lors de son bilan à la régulation médicale, le chef d'agrès doit préciser si le véhicule est équipé d'airbags, si ceux-ci se sont déclenchés et s'il y a eu des problèmes liés à leur déclenchement.

## 2. Les prétensionneurs de ceintures pyrotechniques

Les prétensionneurs pyrotechniques complètent le système des ceintures de sécurité. Ils servent à maintenir les passagers contre leur siège lors de la survenue d'un accident.

Dès qu'un choc est ressenti au niveau d'un capteur de décélération, le boîtier électronique déclenche une cartouche pyrotechnique qui actionne le prétensionneur. La ceinture de sécurité se rétracte et plaque le passager contre son siège.

Figure 16-5 : principe de fonctionnement d'un prétensionneur de ceinture



©DRF/F1022

Son déclenchement intempestif sur une victime encore ceinturée risque de provoquer des lésions supplémentaires.

Leur présence n'entraîne pas de spécificité dans la prise en charge de la victime. Il convient simplement de détacher la ceinture de sécurité de son point d'accrochage situé entre les deux sièges ou la couper en cas d'impossibilité au plus près de l'enrouleur (afin de limiter le traumatisme potentiel lié à l'enroulement automatique du brin libre restant).

En revanche un dégarnissage est nécessaire avant toute désincarcération pour ne pas endommager les cartouches pyrotechniques. Leur emplacement dépend du modèle de véhicule.

#### ▶ Principe général de fonctionnement du prétensionneur de ceinture

Les charges pyrotechniques peuvent se trouver à des endroits différents suivant le modèle du véhicule. Le principe de déclenchement est identique à celui de l'airbag. La mise en œuvre s'effectue en 30 milli- secondes, rétractant la ceinture de sécurité d'une dizaine de centimètres. Le déclenchement de ce système est également initialisé par le boîtier de commande électronique de l'airbag et précède le déclenchement de ce dernier.

Figure 16-6 : exemple d'emplacement des cartouches pyrotechniques des prétensionneurs de ceinture

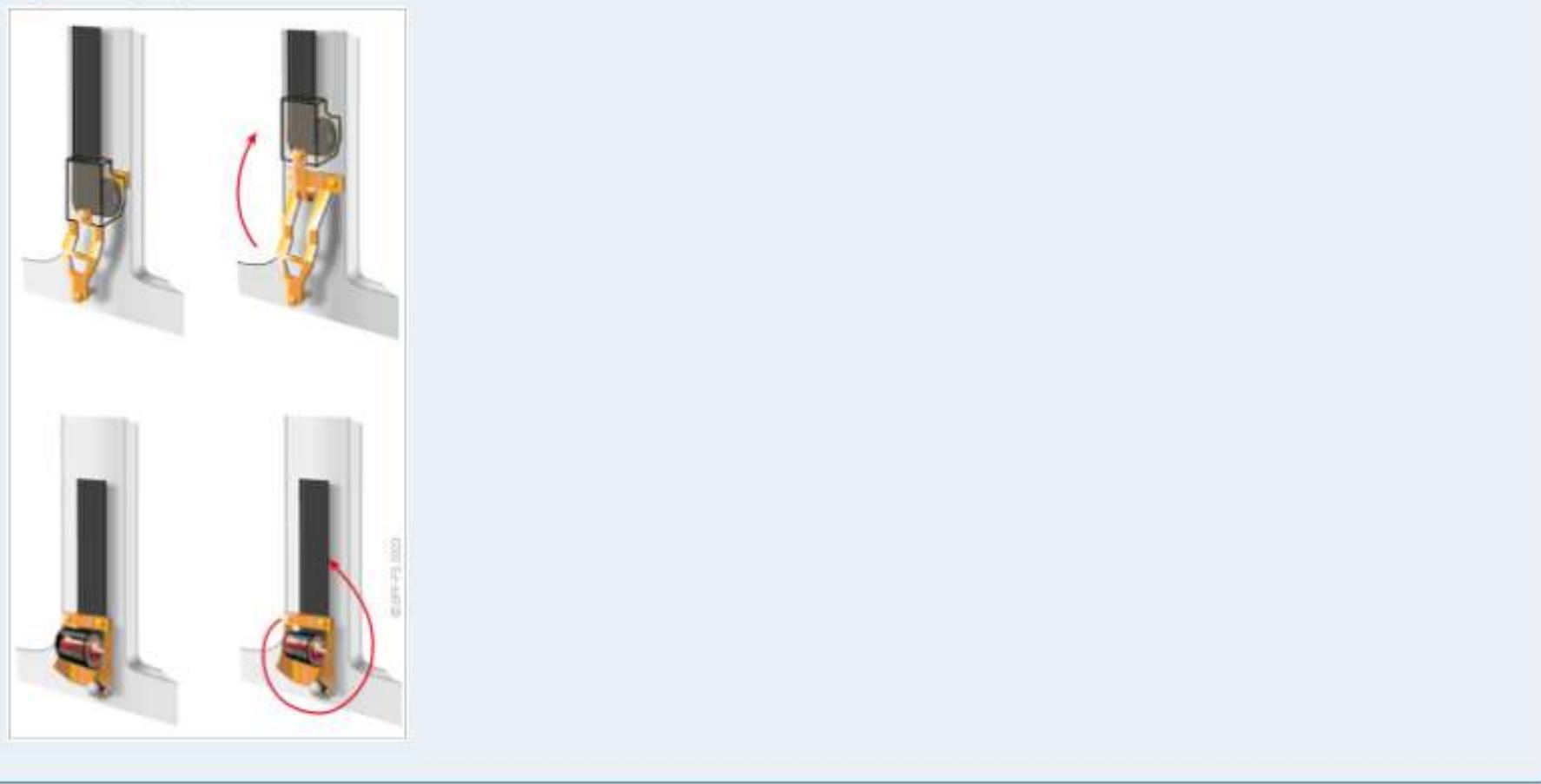


©DRF/F1022



Par ailleurs, des limiteurs d'effort complètent le dispositif et sont installés au niveau des enrouleurs des ceintures de sécurité, afin de dissiper l'énergie cinétique et de limiter la violence du choc en réduisant la pression exercée par la ceinture sur le thorax.

Figure 16-7 : principe de fonctionnement d'un limiteur de décélération



### 3. Les protections anti-retournement

Connaissances relevant du niveau équipier VSAV

#### 16.3 CONDUITE À TENIR EN SECOURS ROUTIER

##### 1. Tenue du personnel

La tenue est variable en fonction de l'action menée par le sapeur-pompier.

Lorsqu'il est au contact de la victime il doit obligatoirement être porteur :

- de la veste SPF1 ou TSI manches baissées ou de la parka ;
- du gilet de sécurité haute visibilité ;
- de gants à usage unique ;
- du casque si les risques l'imposent.

Le port de la tenue de feu est imposé lors des manœuvres de sécurisation ou de désincarcération.

## 2. Sécurisation de l'intervention et bilan circonstanciel

La sécurisation de l'intervention est un préalable à toute intervention de secours routier. Elle impose de :

- 1** Positionner convenablement son engin.
- 2** Baliser sommairement les lieux de l'intervention dans l'attente des services publics compétents.
- 3** Positionner un moyen d'extinction à l'avant du véhicule.
- 4** Couper le contact et éloigner les clefs de 5 mètres du véhicule.
- 5** Serrer le frein à main.
- 6** Caler les roues du véhicule en fonction du sens de la pente (véhicule sur ses quatre roues) au moyen des cales de roue de l'engin.
- 7** Stabiliser ou amarrer le véhicule si nécessaire.
- 8** Effectuer le bilan circonstanciel (cf. chapitre 4.1) axé sur le type de l'accident et la cinétique en précisant :
  - le type de voie de circulation (autoroute, voie express, nationale, rue piétonne) qui donne une estimation de la cinétique ;
  - le type de véhicule (VL, berline, sport, monospace, PL, moto, scooter, cyclo) : le modèle du véhicule apporte des informations sur la capacité d'absorption du choc du véhicule, et donc le degré de sécurité des occupants ;
  - les circonstances de l'accident : dépassement, croisement...
  - le mécanisme de l'accident ; comportement des véhicules : tonneaux, glissade, décélération brutale (arrêt brutal contre un obstacle), nature du choc, (frontal, latéral) ;
  - la vitesse approximative (selon les témoins(s), ou estimée à partir des dégâts visibles sur les véhicules et l'état de santé des victimes) ;
  - la position des véhicules : (sur ses quatre roues, sur le toit, sur le flanc) ;
  - l'impact et les déformations du/des véhicules : le type de choc et la déformation du véhicule précis permettent de prévoir les atteintes possibles des passagers (penser à rechercher des impacts sur le pare-brise) ;
  - la présence et le déclenchement des sécurités passives (airbag...) ;
  - la distance de projection si le choc concerne un piéton, un cycliste, un motocycliste ou s'il s'agit d'une victime éjectée ;
  - le nombre de victimes qui doit être énoncé par ordre de gravité lors du passage du bilan (leur place dans le véhicule peut faire envisager des traumatismes différents en fonction du type de choc) ;
  - le port de la ceinture de sécurité ou de protections spécifiques (casque intégral, tenue renforcée, bottes de moto...) ;
  - la présence ou non d'appui tête .
  - le type d'énergie (essence, électrique, hybride, GPL...).

L'appréciation de la gravité globale de l'accident ne doit pas se porter uniquement sur la déformation éventuelle de l'habitacle car les véhicules de nouvelles technologies tendent à le préserver jusqu'à des niveaux d'énergie absorbée très importants.

- 9** Demander les moyens de secours complémentaires.
- 10** Caler l'engin.
- 11** Après analyse du besoin en énergie électrique (déplacement des fauteuils, des vitres latérales...) en relation avec la méthodologie de l'extraction choisie, faire débrancher les batteries par l'équipage du secours routier.
- 12** Rechercher les témoins de l'accident et les éventuelles victimes éjectées ou blessées qui se seraient éloignées du lieu de l'accident.

### 3. L'abord de la victime

L'abord de la victime est particulier dans le domaine du secours routier. Il doit intégrer les spécificités de ce type d'intervention au déroulement général d'une intervention de secours à victimes et aux différentes phases du bilan.

L'abord de la victime doit se faire dès que les conditions de sécurité le permettent, véhicule stabilisé. Il peut se faire de l'extérieur (fenêtre, pare-brise, ouvrant...) ou en envoyant du personnel à l'intérieur du véhicule (l'équipier prendra la fonction « d'écureuil »).

L'objectif principal de l'abordage est une prise de contact « physique » avec la ou les victimes. Pour cela, il faut :

- 1 Approcher la victime préférentiellement de face afin d'éviter toute rotation de la tête.
- 2 Réaliser un maintien de la tête et la ramener en position neutre, en se tenant à l'extérieur du véhicule (cf. fiche technique G.14).
- 3 Repositionner toute victime affalée sur le volant ou le tableau de bord contre le dossier du siège dans un véhicule sur ses quatre roues, et ceci le plus préocurement possible.
- 4 Engager un personnel (l'écureuil) à l'intérieur du véhicule stabilisé afin de reprendre le maintien de la tête en :
  - ouvrant les portières, si possible, ou brisant une vitre du côté opposé à la victime ;
  - déposant ou brisant le pare-brise, ou la lunette arrière.
- 5 Effectuer un bilan primaire et réaliser les gestes de survie qui s'imposent (hémorragie externe importante, libération des voies aériennes supérieures, inhalation d'oxygène si nécessaire, etc.).
  - si la victime est en arrêt cardiaque ou si les conditions de sécurité de la situation l'exigent, réaliser un dégagement d'urgence.(cf. fiche technique G.20) ;
  - si la victime est critique, en l'absence de médecin sur place, transmettre un bilan avec demande de moyen médicalisé et faire valider par le médecin régulateur le principe d'une extraction rapide de la victime.
- 6 Réaliser le bilan secondaire.
- 7 Protéger la victime contre le froid ou les intempéries.
- 8 Compléter ou réaliser la demande de moyens de secours ou de services publics.
- 9 Transmettre un bilan complet à la régulation médicale soit comme premier bilan, soit pour apporter un complément de bilan.
- 10 Assurer la surveillance de la ou des victimes.

### 4. L'extraction de la victime

Connaissances relevant du niveau Chef d'Agès

#### P16.1 PROCÉDURES

##### Procédure 16.1 : prise en charge d'une victime traumatisée dans un véhicule

Connaissances relevant du niveau équipier VSAV