

**Diplôme Inter-Universitaire des Services  
de Santé et de Secours Médical des  
Services Départementaux d'Incendie et de  
Secours**

**Santé Publique – Santé Travail**

**Travail d'Application Tutoré – année 2017  
EAD 11<sup>ème</sup> PROMOTION**

**Les Contraintes des EPI balistiques chez les  
Sapeurs-Pompiers**

**Infirmière : Caroline RONCATO**

**Service Départemental d'Incendie et de Secours  
De Haute-Garonne**

**Tuteur universitaire : Cadre de santé capitaine Hugues  
PISIGO, SDIS 35**

**Référents sapeurs-pompiers :  
Médecin Colonel SIKSIK, médecin-chef du SDIS 31  
Capitaine Jérôme LECOQ, responsable du GELD et du  
GREX du SDIS 31**

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes celles et ceux qui m'ont apporté une aide précieuse pour la réalisation de mon TAT et sans qui rien n'aurait été possible :

- le Médecin colonel **Georges SIKSIK**, médecin-chef du SDIS 31
- mon tuteur universitaire, le cadre de santé capitaine **Hugues PISIGO**, qui a pris le temps de me conseiller.
- le Médecin lieutenant-colonel **Thierry DULION**, qui a su être à l'écoute et toujours bienveillant
- le Cadre de santé capitaine **Claude MELCHIADE**, qui a répondu à mes attentes et interrogations, et qui a surtout su me rassurer
- l'équipe du **Capitaine Jérôme LECOQ**, et tous les sapeurs-pompiers qui ont répondu à mon questionnaire
- mes **parents, ma sœur jumelle, ma mamie et mon conjoint** qui m'ont toujours soutenue et encouragée dans mes projets professionnels
- **Jessica Paez**, qui a su trouver les mots justes pour la finalisation de mon travail durant mon OPEX au beau milieu du sable
- mes camarades ISP **Hélène, Nico** et **Sophia** avec qui on s'est entraîné pour ce DIU

*Je dédie ce TAT à mon Papi qui n'a pas pu en voir la fin, et qui aurait été heureux de pouvoir lire cette recherche. Il m'a laissé sa force et sa détermination pour associer cette année mission, TAT et gardes...*

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	page 1
1. MATERIEL D'ETUDE ET METHODE.....	page 2
1.1 MATERIEL D'ETUDE.....	page 2
1.2 METHODE.....	page 3
2. RESULTATS.....	page 4
3. ANALYSE.....	page 8
CONCLUSION.....	page 10
ANNEXES .....	page 11
ABREVIATIONS.....	page 15
WEBOGRAPHIE.....	page 16

## INTRODUCTION

Depuis les attentats du 13 novembre 2015 ayant fait plus de 130 morts et 400 blessés, l'état français a pris de nombreuses mesures visant à renforcer la sécurité. Dans le milieu des secours, le caractère non conventionnel et la fréquence de ce type d'interventions, ainsi que les retours d'expérience post attentats ont motivé des séries de mesures qui se sont notamment traduites par l'augmentation d'exercices à multiples victimes. Confrontés à des pathologies nouvelles telles que les plaies par armes de guerre, les services de soins ont dû s'adapter et se former à ce type de médecine.

La Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC) a diffusé le 8 juin 2016 une Note de Doctrine Opérationnelle (NDO) mise à jour en mars 2017, sur les tueries de masse. Elle indique que « les sapeurs-pompiers porteurs d'équipements de protection balistique doivent être capables d'extraire des blessés, selon des procédés parfaitement coordonnés et avec l'appui permanent de la force d'intervention spécialisée ». Afin d'assurer la sécurité des primo intervenants, le ministère de l'Intérieur a souhaité que les sapeurs-pompiers soient équipés de protections balistiques. En Haute Garonne, ces dernières ont été mises en place pour la première fois lors de l'Euro 2016 de football.

Actuellement, j'exerce en qualité d'infirmière militaire au sein d'un régiment de l'armée de Terre et en tant qu'infirmière sapeur-pompier volontaire au sein du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) 31. Sensibilisée aux contraintes que peut représenter le port d'Equipement de Protection Individuelle (EPI), il me semblait intéressant d'analyser le point de vue des sapeurs-pompiers à ce sujet.

# 1. MATERIEL D'ETUDE ET METHODE

## 1.1 MATERIEL D'ETUDE

Un EPI est « un dispositif ou un moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé, ainsi que sa sécurité au travail, ainsi que tout élément ou accessoire destiné à cet objectif ». Les SDIS, en tant qu'employeurs, sont responsables de la sécurité des sapeurs-pompiers.

Le gilet balistique pèse 11 kgs. Il est doté de quatre plaques de protection (une frontale et une dorsale de 3.8 kgs chacune, et deux latérales de 1.3 kg) de catégorie 4 qui protègent des multi impacts d'armes de poing et de fusils d'assauts. Il existe 4 niveaux de protection différents: la DGSCGC nous a dotés du plus efficace (voir Annexe 2). Des tests ont été particulièrement concluants sur des tirs de 5.56, 7.62, 308sw et 30.06 (calibres d'armes d'usage « courant » type kalachnikov, armes de poing...). Cette protection permet de répartir et de diminuer les traumatismes suite à des impacts Le gilet est recouvert du système MOLLE dans le dos, sur la partie frontale mais aussi sur les épaules et les attaches latérales. Ce dernier est conçu pour adapter des poches spécifiques d'intervention et rapidement les mettre en place avant la mission.

Le casque de protection pèse 4 kgs. Il est doté d'un bavolet et d'un écran pare-éclats.



## 1.2 METHODE

J'ai réalisé un questionnaire de quatorze questions sous forme de QCM et QROC à propos des contraintes que peuvent amener le port des EPI balistiques en intervention. Il a été distribué le dernier jour de la première formation d'extraction qui s'est déroulée du 3 au 7 juillet 2017 au SDIS 31 à Colomiers.

Les sapeurs-pompiers concernés par cette formation étaient les sapeurs-pompiers de l'équipe du Groupe d'Exploration Longue Durée (GELD), en passe de devenir des chefs d'unité du Groupe d'Extraction (GREX). Durant cette formation, ils portaient les EPI balistiques en permanence.

Les personnes interrogées étaient des hommes du rang (équipiers), des sous-officiers (chefs d'unité au GREX, chefs d'agrès), et des officiers (chefs d'unité au GREX et chefs de groupe ou de colonne). Le questionnaire a également été rempli par deux médecins et un infirmier de sapeurs-pompiers professionnels.

## 2. RESULTATS

Pour cette enquête, pour une population cible de 18 personnes, nous avons un taux de réponse à 100%, tous les questionnaires ont pu être exploités.

La 1<sup>ère</sup> question posée était : «êtes-vous une femme ou un homme ? ».

L'équipe d'extraction était exclusivement masculine. Elle ne comprenait que des sapeurs-pompiers professionnels.

La 2<sup>nde</sup> question concernait l'âge : en moyenne, la moitié de l'équipe d'extraction avait entre 36 et 45 ans.

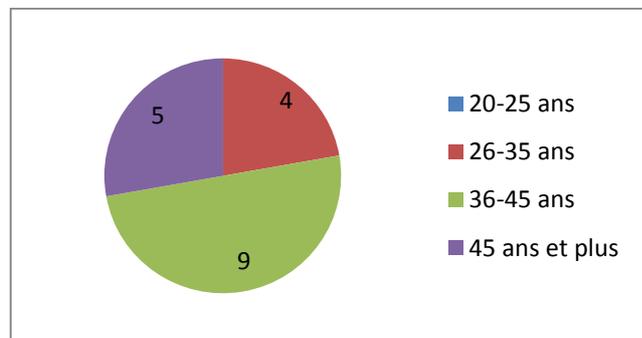


Figure 1 : âge de l'équipe d'extraction

Les questions 3 et 4 concernaient le poids et la taille, ce qui permettait de calculer l'IMC. Seuls 61% étaient dans la norme (entre 19 et 25).

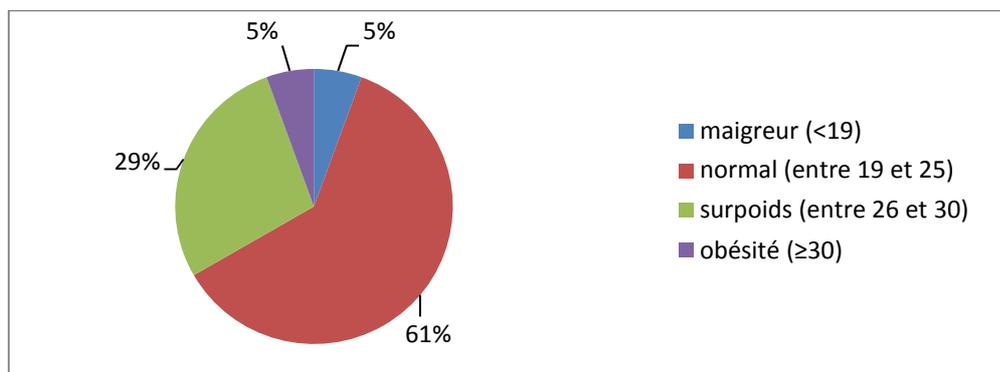


Figure 2 : indice de masse corporelle

La 5<sup>ème</sup> question traitait de leur pratique sportive. 88% avaient une activité physique régulière, allant de 4 à 6 heures par semaine pour une très grande majorité, répartie essentiellement entre 2 et 3 séances.

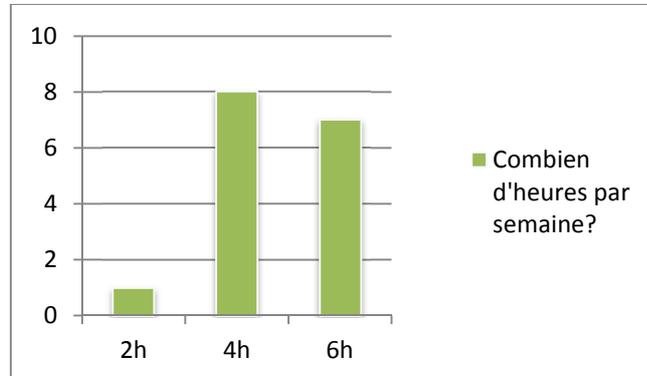


Figure 3 : nombre d'heures par semaine

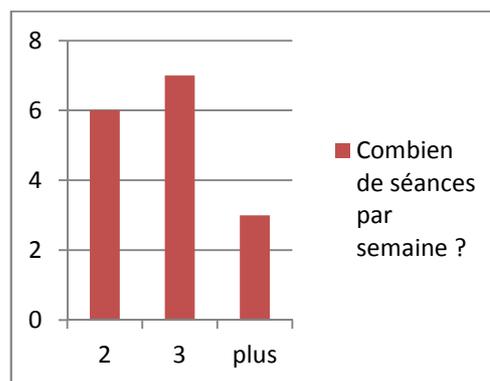


Figure 4 : nombre de séances par semaine

La question 6 concernait le type d'activités pratiquées. 50% des pompiers pratiquaient uniquement des sports d'endurance (course à pied, vélo, rameur...), 17% uniquement du renforcement musculaire, et 33% les deux.

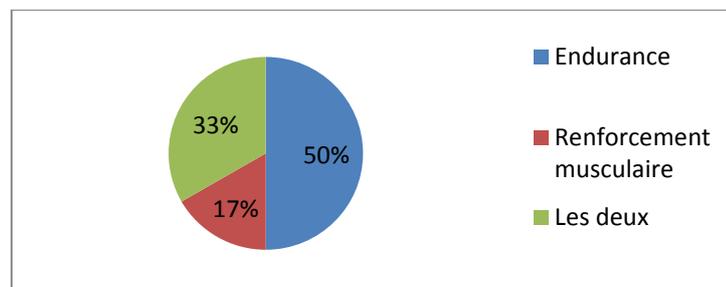


Figure 5 : type d'activités pratiquées

La question suivante abordait le port éventuel d'équipements lestés pendant leur activité sportive. Seuls 17% reconnaissaient en utiliser.

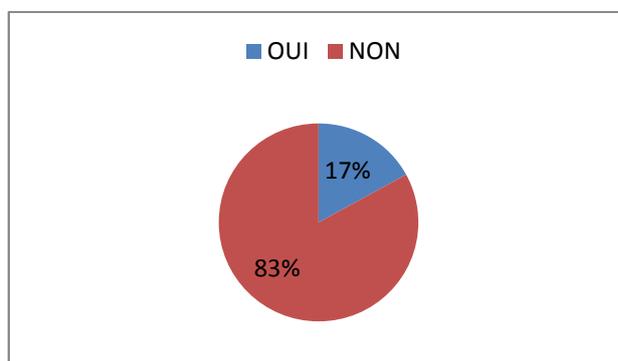


Figure 6 : port d'équipements lestés pendant le sport

La question 8 concernait une éventuelle adaptation des activités physiques après ce stage. 66% ont répondu qu'ils allaient les modifier, conscients qu'il était indispensable de se renforcer musculairement, notamment par le port de gilets lestés type crossfit.

La question 9 soulevait le problème de l'altération des capacités des sapeurs-pompiers dû au port des EPI. Pour 83% d'entre eux, cet excédent de charge semblait en effet problématique. L'encombrement et le poids des EPI étaient des facteurs limitant leur mobilité et leur agilité, ainsi que leur capacité respiratoire. Par ailleurs, le port du casque avec visière réduisait selon eux leur champ de vision et leur audition. L'apparition de ces nouvelles contraintes a entraîné une adaptation de leur activité dans le but de s'économiser un maximum (réduction des déplacements, repos dès que possible, augmentation de l'hydratation...).

Il était demandé aux pompiers dans la question 10 d'estimer le plus lourd entre l'Appareil Respiratoire Isolant (ARI) et les EPI balistiques. 2 sur 3 des sapeurs-pompiers pensaient que les EPI balistiques étaient plus lourds que l'ARI. En réalité, ils sont de poids équivalent, mais de répartition physique différente. Avec l'ARI, toute la charge est concentrée sur le dos, tandis que les EPI la répartissent sur le buste entier.

A la question 11, « le port d'EPI balistique entraîne-t-il les mêmes contraintes que le port d'un ARI ? », 77% ont répondu non. Les contraintes identifiées étaient les suivantes: peu de mobilité, compression thoracique, casque plus lourd que le F1, douleurs cervicales et lombaires d'apparition rapide.

A la question suivante, il était demandé aux sapeurs-pompiers si les EPI pouvaient traumatiser les articulations, et si oui lesquelles. 78% pensaient que oui et ont cité essentiellement les genoux, les vertèbres cervicales et lombaires.

Je leur ai ensuite demandé quelles solutions étaient envisageables pour limiter ces traumatismes. Il a été cité le port de genouillères et de coudières, l'activité sportive adaptée, le travail de proprioception et enfin le bon ajustement des EPI.

La 14<sup>ème</sup> question abordait la localisation des gênes ressenties après le port des EPI balistiques. 90% ont répondu que les premières douleurs apparaissaient sur les vertèbres lombaires et cervicales. Concernant l'évolution des douleurs, dans 30% des cas le corps s'était habitué à la charge soutenue. Dans 20% d'entre eux, les douleurs avaient disparu dès le 2<sup>ème</sup> jour. Enfin, concernant le délai d'apparition des douleurs, il était en majorité de deux jours. A noter que deux sapeurs-pompiers les ont ressenties dès le 1<sup>er</sup> jour.

### 3. ANALYSE

Le port d'EPI balistiques est identifié comme une contrainte importante pour les sapeurs-pompiers, supérieure à celle du port de l'ARI et du casque F1. En effet, ils estiment que le gilet balistique est plus lourd alors qu'il pèse en réalité le même poids que l'ARI (15 kgs). Cette impression est sans doute due à la répartition de la charge qui est différente. Si l'ARI concentre tout son poids sur le dos des sapeurs-pompiers, le gilet pare-balle, lui, répartit sa charge entre le thorax et le dos, ce qui peut par conséquent donner cette sensation d'engoncement. Paradoxalement, l'ARI reste beaucoup plus contraignant en termes de déplacement, notamment dans les endroits exigus, alors que le gilet pare-balle est parfaitement ajusté. Par ailleurs, le casque F1 permet une bonne mobilisation de la tête et n'entraîne pas de limitation de rotation, son poids n'étant que d' 1,2 kg, contrairement au casque balistique qui pèse presque trois fois plus. Les sapeurs-pompiers ont noté dans le questionnaire que le casque altérait l'audition, et que la visière limitait le champ de vision. Il serait intéressant de mener une étude à plus grande échelle, et en fonction des résultats, si le ressenti est partagé par beaucoup, de repenser le casque balistique afin d'optimiser son ergonomie et de maintenir l'opérationnalité des sapeurs-pompiers. Enfin, il serait pertinent d'intégrer des genouillères aux tenues des sapeurs-pompiers afin de limiter les traumatismes du genou, susceptibles d'être majorés par l'excès de charge, notamment quand ils sont en position d'attente.

S'il pourrait être envisagé d'améliorer le confort des EPI balistiques, l'autre axe de réflexion est l'amélioration de la condition physique globale des sapeurs-pompiers. Sur l'ensemble des questionnaires, il est à noter que 35% d'entre eux sont soit en surpoids (attention, ce résultat est tout de même à pondérer au périmètre abdominal notamment chez les sapeurs-pompiers musclés), soit obèses, ce qui représente un pourcentage non négligeable. Seuls 12% ne pratiquent pas d'activité physique, et les 88% qui en pratiquent une y passent en moyenne entre 4 et 6h par semaine. Par contre, seule la moitié des sapeurs-pompiers interrogée s'adonne au renforcement musculaire. On comprend aisément que c'est insuffisant dans un contexte d'activité physique potentiellement très intense avec excédent de charge. Dès lors, il apparaît indispensable de programmer des séances collectives à caractère obligatoire de

renforcement musculaire adapté. Il s'agirait surtout de renforcer les muscles soumis au plus de contraintes lors du port d'EPI : les muscles cervicaux, dorsaux et lombaires, mais aussi les abdominaux... Le port d'équipements lestés au cours de séances n'est que peu répandu (17%). Là encore, il serait judicieux de renforcer les différentes casernes avec ce type de matériels, qui apporterait une plus-value considérable à la mise en condition des sapeurs-pompiers. Il apparaît primordial de sensibiliser les référents sport de chaque caserne sur les enjeux d'une préparation physique adaptée au port d'EPI.

A titre de comparaison, les militaires soumis de la même façon à des contraintes de poids nettement supérieures et bien plus prolongées que les sapeurs-pompiers s'entraînent quotidiennement deux heures en moyenne, alternant activités d'endurance, ce qui est indispensable à une bonne condition physique, et surtout de renforcement musculaire type Cross fit, Cross ops et musculation. Pourquoi ne pas envisager un échange sur les méthodes de travail utilisées avec développement d'un programme en collaboration avec un moniteur de sport militaire ? De même, pourquoi ne pas mettre en place des stages préparatoires, à l'image de ceux que peuvent faire les militaires, avant un départ en opération extérieure (OPEX), soit de façon ponctuelle sur l'année, soit juste avant la programmation d'évènements d'envergure, type Euro de football ?

Le dernier axe de travail qui pourrait être développé, toujours sur le modèle militaire, est celui de la préparation mentale. Dans l'armée, les séances de « TOP », Techniques d'Optimisation du Potentiel, sont de plus en plus répandues. Elles permettent de travailler soit sur le versant de la relaxation et de la récupération, soit sur celui de la préparation mentale, dans le cadre d'activités à risque notamment (vols opérationnels des pilotes de chasse...). Il ne faut pas omettre le fait que les sapeurs-pompiers ne sont ni policiers ni gendarmes, et qu'à ce titre, le port d'EPI balistiques peut susciter craintes et interrogations pour eux, comme pour la population qui les voit équipés de la sorte. Ainsi, cette évolution de leur activité professionnelle inéluctable compte tenu de l'actualité, peut prendre une dimension psychologique qui n'est en aucun cas à négliger. Une sensibilisation à minima des sapeurs-pompiers et une prise en charge plus poussée pour ceux qui le souhaitent est à mon sens à envisager.

## CONCLUSION

L'étude menée auprès de l'équipe d'extraction du SDIS 31 est une première en France. Même si l'échantillon était de taille limitée, elle a permis de dégager quelques points essentiels, en cernant de plus près les inquiétudes et le ressenti global des sapeurs-pompiers concernant le port d'EPI balistiques. L'actualité nous montre au quotidien qu'ils risquent de plus en plus de faire partie intégrante de leur activité professionnelle. Tous les services de secours se sont adaptés à cette nouvelle donne et les sapeurs-pompiers n'échappent pas non plus à cette évolution dans leur pratique. Il apparaît donc essentiel de mettre l'accent à la fois sur leur préparation et leur suivi médical.

Si certaines améliorations sont sans doute à envisager concernant le matériel en lui-même, la marge de manœuvre reste tout de même limitée. Certains partenariats ont déjà été mis en place avec des régiments d'armée de terre situés à proximité des casernes du SDIS 31. Il paraît en effet indispensable de pouvoir profiter de l'expérience des militaires sur l'entraînement et la préparation nécessaire pour appréhender au mieux les contraintes physiques et mentales qu'imposent le port d'EPI balistiques. Des séances d'activités physiques adaptées sont d'ailleurs en cours de développement avec le service de la condition physique du SDIS 31.

Un suivi psychologique spécifique est actuellement préparé par les psychologues de sapeur-pompiers du SDIS 31 d'améliorer le bien-être des sapeurs-pompiers dans cette pratique professionnelle spécifique.

Suite à ce travail, un suivi médical spécifique a également été mis en place, comme pour d'autres spécialités (ex : plongeurs, GRIMP...). Pour cette nouvelle activité une identification des équipes GREX a été faite dans le logiciel médical afin de pouvoir les identifier rapidement et avoir un suivi plus précis de leur santé en service.

# ANNEXES

## Annexe 1 : questionnaire

Dans le cadre de ma formation d'intégration d'infirmier sapeur-pompier, je réalise un travail d'application tutoré sur le thème des EPI balistiques et des contraintes que leur port engendre chez les sapeurs-pompiers. Afin de m'aider pour ma recherche, je vous demande de bien vouloir répondre à ce questionnaire.

Merci d'avance

ISL Caroline RONCATO

1. Êtes-vous :

- Une femme                       Un homme

2. Vous avez entre :

- 20 ans et 25 ans               26 et 35 ans               36 ans et 45 ans               45 ans et plus

3. Quel est votre poids ?

4. Quel est votre taille ?

5. Pratiquez-vous des activités physiques régulières en dehors de vos gardes ?

- Oui                                       Non

Si oui combien d'heures par semaine ?  2H               4H               6H

Sur combien de séances par semaine ?  1               2               3               ou plus

6. Quel(s) type(s) d'activité(s):

- endurance                       renforcement musculaire                       à égalité

7. Le jour de votre garde, au moment du sport, portez-vous des équipements lestés pour vous habituer ?

- Oui                                       Non



.....  
.....

13. Quelles solutions vous paraissent envisageables pour limiter ces traumatismes ?

.....  
.....

14. Qu'avez-vous ressenti comme gêne lors des premiers ports d'EPI balistiques ?

.....

Cette gêne a-t-elle ?

Disparu      diminué      est restée identique      s'est accentuée

Au bout de combien de temps (sur la semaine de stage) ?

.....

## Annexe 2 : descriptif des niveaux de protection de gilets pare-balle

Gilets de niveau I	Gilets de niveau IIA	Gilets de niveau II	Gilets de niveau IIIA+	Gilets de niveau III+	Gilets de niveau IV
Principalement utilisés pour les jeux comme l'Air Soft ou le <u>Paintball</u> . Ils ne protègent que très peu et sont assez imposants.	Ils sont faits de <b>16 couches de Kevlar</b> . C'est la protection minimale à avoir dans le cas d'armes à feu. Ils arrêteront facilement les petits calibres.	Ils sont faits de 22 couches de Kevlar. Ce sont les vestes utilisées par les forces de police.	Ils sont constitués de 30 couches de Kevlar. La veste est assez lourde, mais elle est résistante et protège très bien contre la plupart des armes à feu.	Ils possèdent 45 couches de Kevlar. C'est le niveau de protection le plus performant à ce jour. Ils sont utilisés par les forces spéciales.	Protège toute personne confrontée à des armes à feu automatiques, avec une grande force de tir.

## **ABREVIATIONS**

ARI : Appareil Respiratoire Isolant

DGSCGC : Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises

EPI : Equipement de Protection Individuelle

GELD : Groupe d'Exploration Longue Durée

GPB : Gilet Pare Balle

MOLLE : Modular Lightweight Load-carrying Equipment

NDO : Note de Doctrine Opérationnelle

OPEX: Opération Extérieure

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

TOP : Technique d'Optimisation du Potentiel

## WEBOGRAPHIE

- Gilet pare balle SDIS 31 CS-906 SA, *consulté en avril 2017*

<http://www.sunrock.fr/produit/porte-plaques-quad-release-system/>

- Catégorie des plaques balistiques, *consulté en avril 2017*

<http://www.giletpareballes.com/categories-gilet-kevlar-montreal/>

- Réglementation NDO, *consulté en juin 2017*

<https://fr.slideshare.net/StratAdviser/note-de-doctrine-operationnelle-tuerie-de-masse-2017-v2-definitive>

- Définition EPI, *consulté en mai 2017*

<https://www.interieur.gouv.fr/fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Les-sapeurs-pompiers/Les-materiels-et-les-equipements>

**SERVICE DEPARTEMENTAL  
D'INCENDIE ET DE SECOURS  
DE LA HAUTE-GARONNE**

Colomiers, le 22 Septembre 2017

-----  
Service de Santé  
et de  
Secours Médical  
Tel : 05.61.06.36.10

Affaire suivie par MCL Georges SIKSIK

Référence : GS/SM/2017/N°

**ATTESTATION**

Je soussigné, Médecin Colonel Georges SIKSIK, médecin-Chef du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Haute-Garonne, atteste avoir confié un sujet de TAT à Madame Caroline RONCATO, intitulé : *«Les contraintes des EPI balistiques chez les Sapeurs-Pompiers »*.

Par sa motivation, son implication et la spécificité de son activité professionnelle, Caroline RONCATO offre au Service de Santé et de Secours médical des opportunités multiples d'amélioration des compétences.

En conséquence, Caroline RONCATO à mon accord pour venir soutenir son TAT lorsqu'elle aura reçu sa convocation précisant la date et le lieu.

Le Médecin-Chef,

  
MCL Georges SIKSIK