

**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 2018
EAD FIA PRO 2018**

**Quelle prévention et quel suivi en médecine
d'aptitude pour les formateurs au caisson à
feu réel ?**

Mr Hervé CLOT

**Service Départemental d'Incendie et de Secours
De l'AVEYRON**

**Tuteur universitaire : Médecin Colonel Jean-Marie STEVE
Référents sapeurs-pompiers : Médecin Colonel Natalie ALAZARD
Capitaine Jean-Luc AUGUSTE**

Remerciements

Je tiens à remercier :

Le médecin Colonel Natalie ALAZARD, médecin-chef du SDIS12 pour avoir soutenu mon travail ;

Le médecin Colonel Jean-Marie STEVE, pour son accompagnement, ses conseils et son soutien ;

Le Capitaine Jean-Luc AUGUSTE, responsable du service formation du SDIS 12, officier référent SPP pour mon TAT ;

Le Pharmacien Commandant Jean-Bernard FERAL, pharmacien gérant de la PUI du SDIS 12, pour ses conseils et éclairages précieux ;

Tous les sapeurs-pompiers sollicités pour avoir répondu à mon enquête ou pour m'avoir apporté leurs conseils constructifs.

Résumé :

Le SDIS de l'Aveyron s'est doté d'un caisson d'observation et d'entraînement aux phénomènes thermiques (COEPT) et d'un caisson d'attaque comme outil pédagogique de formation pour les sapeurs-pompiers.

La question de l'exposition aux fumées des formateurs dans les simulateurs d'incendie et le risque sanitaire lié à cette exposition fait l'objet d'une attention particulière de la part du SSSM du SDIS 12.

Quelles mesures de prévention pouvons-nous proposer à nos formateurs au caisson ?

Avant de répondre à cette question, il nous est apparu nécessaire de réaliser une analyse de la littérature complétée par une analyse des pratiques dans des SDIS équipés de caissons depuis plusieurs années.

Mots clés :

Toxicité des fumées

Formateurs caisson

Prévention

SSSM

Sommaire

Résumé :	
Mots clés :	
Sommaire.....	
Introduction	1
Contexte.....	2
Différents modes de contamination et de pénétrations.....	5
Questionnement – Hypothèse	5
Méthodologie.....	6
Résultats et analyse.....	6
Population concernée et volume d'activité.....	7
Prévention primaire	9
Prévention secondaire.....	10
Mise en place d'une visite médicale d'aptitude spécifique	12
Les mesures de limitation du nombre de brûlage pour les formateurs caissons.....	13
Discussion.....	13
Conclusion.....	17
Glossaire	18
Bibliographie	19
Annexes	21
Annexe 1.....	22
Annexe 2.....	26
Annexe 3.....	27

Introduction

Les services de santé et de secours médical (SSSM) du SDIS exercent, parmi celles définies par l'article R1424-24 du CGCT¹, les missions suivantes :

- l'exercice de la médecine professionnelle et d'aptitude des sapeurs-pompiers professionnels (SPP) et de la médecine d'aptitude des sapeurs-pompiers volontaires (SPV),
- le conseil en matière de médecine préventive, d'hygiène et de sécurité, notamment auprès du Comité d'Hygiène et de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT).

En outre, le SSSM participe aux missions de prévision, de prévention et aux interventions des services d'incendie et de secours, dans le domaine des risques naturels et technologiques, notamment lorsque la présence de certaines matières peut présenter des risques pour les personnes, les biens ou l'environnement.

L'arrêté du 6 mai 2000 [1] qui fixe les bases de l'évaluation et de la décision médicale, modifié par l'arrêté du 15 juin 2017 [2] à l'article 21, exige les conditions d'aptitude spécifiques et les examens complémentaires particuliers pour les sapeurs-pompiers ayant une activité spécialisée.

Nous retrouvons dans ces activités : le groupement de reconnaissance et d'intervention en milieux périlleux (GRIMP), le scaphandrier autonome léger (SAL), le personnel de la cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR), et chimique (CMIC), le secours en montagne, le secours spéléologique, mais il n'est pas fait mention des formateurs au caisson d'observation et d'entraînement aux phénomènes thermiques.

¹ Présentation et nature juridique des SDIS : <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/m61tome1titre12010.pdf>

Contexte

Depuis la fin des années 80, les COEPT, outils de formation à feux réels se sont développés dans les SDIS afin de permettre aux SP en formation initiale et continue d'observer, reconnaître et appréhender les différentes phases de développement du feu et des phénomènes thermiques, véritable valeur ajoutée en termes de santé et de sécurité au travail.

En ce sens, le rapport Pourny [3] de 2003 préconisait la mise en œuvre d'une formation continue incendie à tous les niveaux opérationnels, et l'installation de modules d'entraînements sur feux réels avec pour objectifs de : « Former et entraîner les personnels par mise en situation (entraînement dans des conditions extrêmes reproduites par simulation de feu réel, y compris du niveau de stress) ». Il a également mis en avant la nécessaire prise en compte de la sécurité des SP dans toutes leurs activités.

D'après le rapport sur les impacts et la prévention des risques relatifs aux fumées d'incendie pour les sapeurs-pompiers de mars 2017 de la CNRACL [4], il existe environ 500 formateurs incendie répartis sur l'ensemble des SDIS, sachant que la part des incendies représente 285 700 interventions en 2016 en France, soit environ 6 % de l'activité totale de 4 542 400 interventions [5], mais le rapport diffère si nous le ramenons en nombre d'heures.

Un incendie mobilise 12.2 hommes heures contre 4.2 pour le secours à personnes.

Les formateurs au COEPT sont des SPP et des SPV qui comptent parmi les plus exposés aux fumées et donc à des risques professionnels, nous pouvons donc parler de risques accrus de ces formateurs du fait de leurs expositions lors des entraînements sur feux réels.

La configuration de ces caissons, ainsi que les pratiques durant les manœuvres, sont néanmoins très hétérogènes sur l'ensemble des SDIS, même si la circulaire du 5 octobre 2003 [6] vient rappeler les précautions générales de sécurité permettant d'assurer le bon déroulement des exercices à feu réel.

La mise en service de ces outils pédagogiques passe par différentes phases comme le nettoyage à froid, la préparation du foyer, les phases de développement du feu, et la fin de brûlage. Chacune de ces phases présente des risques particuliers à des niveaux différents.

Malgré cette augmentation du risque, qui repose sur les trois facteurs principaux que sont la fréquence (plusieurs caissons par semaine), la durée (parfois pendant plusieurs années) et l'intensité de cette exposition, en l'absence de réglementation, leur surveillance médicale n'a pas fait l'objet d'obligations particulières ou de renforcement.

La note 2017 DGSCGC n°154 [7] sur la toxicité chronique des fumées vient depuis recommander un suivi particulier pour ces formateurs.

Afin de préciser ce risque, nous avons relevé dans la littérature actuelle des notions épidémiologiques, et rédigé une synthèse succincte des composants des fumées et de leurs principaux effets médico-sanitaires ainsi que leurs modes de transfert à l'homme.

Les produits combustibles utilisés sont variables. Certains utilisent une combustion à gaz complétée par des fumées froides à base de glycols², d'autres utilisent des palettes non traitées (toxicité des produits de traitement), ou du bois brut non traité. Pour les caissons du SDIS 12, les combustibles sont à base d'agglomérés, chutes de bois, cartons, palettes induisant l'émission de nombreuses substances chimiques.

On note plus de 200 éléments pouvant composer les fumées toxiques issues d'un incendie, dont les plus courants peuvent être identifiés en 3 catégories [8] :

- les polluants asphyxiants : gaz les plus dangereux dont le monoxyde d'azote, l'hydrogène sulfuré, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, le cyanure d'hydrogène, ...
- les polluants irritants : comme les suies (polycycliques azotés et carbonés), les acides minéraux et les produits organiques irritants

² Impact et prévention des risques relatifs fumées d'incendie pour les sapeurs-pompiers. CNRACL. Mars 2017

Parmi les acides inorganiques les plus fréquents, nous retrouvons l'acide chlorhydrique, l'oxyde d'azote, le bromure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, les oxydes de soufre et l'anhydride phosphorique.

- les composés toxiques spécifiques à effet cancérigène, mutagène, allergisant présentent des effets toxiques à long terme (benzène, dioxine, dibenzofurane...).

Nous retrouvons aussi les produits de dégradation des produits de traitement des bois (colles, dérivés du pétrole, insecticides, etc.)

Parmi les principaux effets toxiques aigus sur l'organisme, l'asphyxie, l'hypoxie et les irritations pulmonaires cutanées et oculaires sont à retenir, causées par les poussières, les particules de gaz qui peuvent être inhalées ou déposées sur les tenues, les équipements et les matériels.

Des effets toxiques chroniques après contaminations répétées peuvent se manifester plusieurs années après, sous formes de troubles et maladies cardiovasculaires, de pneumopathies et de cancers.

La cohorte C-PRIM [9] a permis de dresser un bilan de la mortalité des sapeurs-pompiers sur une période de 30 ans et met en évidence une surmortalité comme le cancer broncho-pulmonaire dont la localisation représente 25% des cas, les cancers de la lèvre-cavité buccale-pharynx 9%, les cancers du foie et des voies biliaires intra-hépatiques 6%, du pancréas 6% et des tissus lymphatiques et hématopoïétiques 6%.

Nous relevons également un risque d'altération de l'oreille interne causé par une exposition au monoxyde de carbone (CO) et à l'acide cyanhydrique (HCN) [10]. Ces agents dits ototoxiques peuvent potentialiser les effets du bruit et augmenter les risques d'atteintes auditives.

Cette étude concerne uniquement l'ensemble des SPP soit 16% des SP et ne prend pas en compte les différentes expositions liées à leur métier. Une étude incluant les SPV en tenant compte des expositions liées à leur activité professionnelle et potentiellement au tabagisme permettrait de dresser un bilan à plus grande échelle.

Différents modes de contamination et de pénétrations

Dans le guide de doctrine relatif à la prévention contre les risques de toxicité liés aux fumées d'incendie, différents modes de transfert des produits toxiques des fumées sont évoqués, comme l'absorption, l'adsorption et la désorption [11] dont il faudra tenir compte dans notre étude.

Nous notons que l'inhalation, l'ingestion, les voies percutanées et la voie oculaire sont les principales voies de pénétration favorisées par la transpiration et potentialisées par les conditions de température et d'humidité de la peau avec notamment le cou et le visage comme zones particulièrement sensibles.

Questionnement – Hypothèse

Notre problématique au sein du SSSM 12, objet de mon TAT, est née d'une réflexion conjointe entre le service formation, le SSSM du SDIS 12, complétée par un questionnement de l'équipe pédagogique des formateurs au COEPT, à laquelle j'appartiens depuis plus de 3 ans.

Nous comptons un nombre de 20 formateurs au COEPT dont 12 SPP et 8 SPV, ce qui est équivalent à celui des plongeurs SAL et du GRIMP pour lesquels une visite médicale d'aptitude spécifique est réglementairement préconisée.

Après analyse des risques liés à la toxicité des fumées, à la fréquence des formations au COEPT qui augmente, la durée d'exposition par rapport aux autres SP, quel suivi médical pouvons-nous proposer à nos agents ?

Quelles mesures préventives de type primaire, ou secondaire pouvons-nous proposer ?

Quelles sont les pratiques dans les autres départements utilisant les caissons d'entraînement à feu réel ?

Quelle quantité de personnels est concernée ?

Quel nombre de formations au COEPT est réalisé ?

Quelles informations remontent au SSSM ?

Notre questionnaire ne porte pas sur le jugement de ce qui est mis en œuvre dans les départements sollicités, mais plutôt sur une évaluation des pratiques professionnelles en cours au sein des SSSM.

Notre objectif s'oriente vers des propositions de mesures de prévention et de suivi pour ces formateurs au sein du SDIS, afin de faire évoluer notre service vers une véritable médecine de prévention au profit des SP, penser le SSSM comme médecine du travail et de prévention, c'est-à-dire comme véritable acteur de santé publique.

Méthodologie

Nous avons donc réalisé une enquête sur plusieurs SDIS équipés de caissons de brûlage à feux réels, à l'aide d'un questionnaire (annexe 1) anonyme conçu à partir d'un logiciel en ligne gratuit (Survey Monkey) diffusé par mail aux médecins chefs des SDIS.

Ce questionnaire comporte 7 questions fermées uniques et 3 questions ouvertes. La durée du temps de réponse est estimée entre 5 et 7 minutes maximum.

Nous avons été limités par l'outil, la version gratuite du logiciel nous a limité à 10 questions ; nous avons donc priorisé nos questions. La réponse aux questions fermées est obligatoire, les questions ouvertes facultatives.

L'enquête a démarré le 15 août et a été clôturée le 8 octobre.

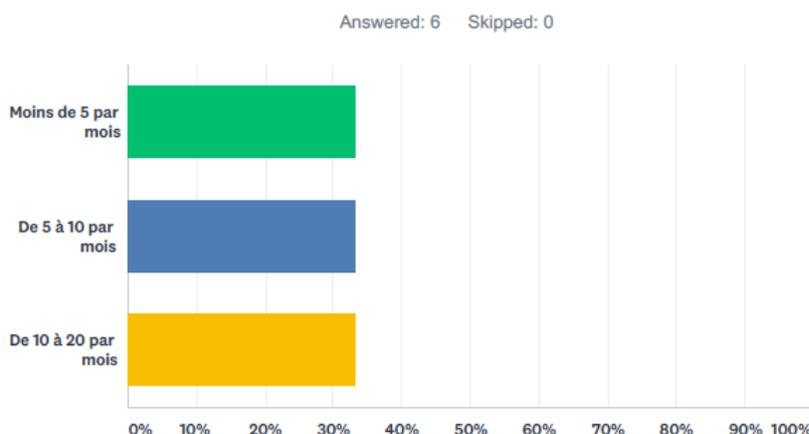
Résultats et analyse

Il convient de signaler un biais dans cette enquête, nous nous sommes limités à interroger 6 SDIS. Cependant, nous avons sélectionné des SDIS avec lesquels nous partageons nos pratiques, offrant une facilité d'échange. Les résultats ne seront donc pas représentatifs des pratiques au niveau national, mais ce n'était pas notre objectif. L'expérience des SDIS interrogés dans ce domaine est une plus-value pour proposer des axes de réflexion pour le SDIS de l'Aveyron.

Population concernée et volume d'activité

Dans un premier temps, nous avons souhaité évaluer le volume d'activité du caisson ainsi que le nombre d'agents concernés par SDIS interrogés. Nous avons sollicité des SDIS des 3 catégories.

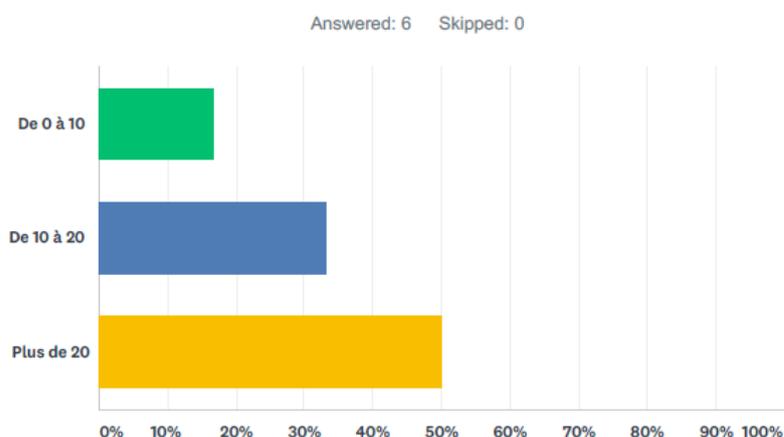
Q1 Votre SDIS dispose d'un caisson de brûlage d'entraînement à feu réel Combien de brûlages réalisez-vous en moyenne chaque année ?



Nous observons que 33% des SDIS réalisent de 10 à 20 caissons par mois, soit plus de 240 caissons par an, 33% moins de 120 par an (cf. annexe1).

La question suivante avait pour objectif d'évaluer le nombre de formateurs actifs par SDIS interrogés.

Q2 De combien de formateurs caissons actifs disposez-vous ?



Nous avons reçu 100% de réponses. Le nombre de formateurs caissons est variable selon les SDIS, 50% des SDIS disposent de plus de 20 formateurs, 33% entre 10 et 20 et 16% ont moins de 10 formateurs.

Dans l'analyse individuelle des réponses, nous observons que les SDIS qui réalisent moins de 5 brûlages par mois disposent de moins de 10 formateurs actifs. A contrario, certains SDIS disposent de plus de 20 formateurs et réalisent de 5 à 20 caissons par mois.

Le nombre de formateurs semble adapté en fonction de l'activité au caisson. Nous en déduisons que les temps d'exposition et donc les risques encourus par les formateurs diffèrent d'un SDIS à l'autre.

Ces résultats suggèrent que le nombre de formateurs pourrait être proportionné à la catégorie du SDIS et au nombre de SPV et SPP à former ; il nous manque une question pour faire le lien entre la catégorie et le nombre de formateurs pour confirmer cette hypothèse.

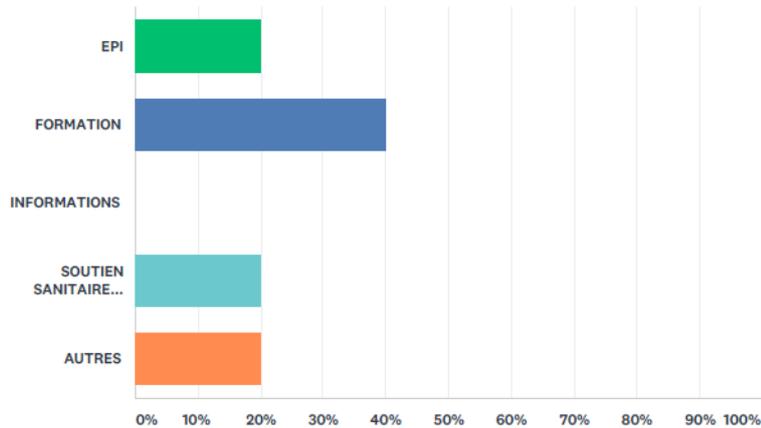
Il serait particulièrement intéressant de mettre en lien le nombre de caissons réalisés par rapport à celui du nombre de formateurs, afin de définir le nombre de caisson auquel chaque formateur a participé par mois ou par an et ainsi définir en fonction du poste occupé, le temps d'exposition aux risques des fumées sans occulter les phases de nettoyage et de garnissage du caisson qui sont des temps d'exposition aux poussières de combustion et autres composés organiques volatils.

Ensuite nous avons souhaité orienter notre questionnaire sur la mise en place de mesures de prévention pour les formateurs au COEPT.

Tous les SDIS interrogés, sauf un qui n'a pas répondu à la question, ont mis en place des mesures qui sont détaillées dans les réponses de la question 4.

Q4 Si oui lesquelles ?

Answered: 5 Skipped: 1



Nous avons proposé 5 réponses possibles (EPI, formation, information, soutien sanitaire et autres en champ libre).

Nous avons choisi de classer les éléments de préventions mis en place dans les différents SDIS, par type, afin de proposer une synthèse exploitable en fin de réflexion.

Prévention primaire

- 20% des réponses portent sur des EPI personnels, dédiés au COEPT ainsi que sur la mise en place d'un circuit spécifique des EPI après cuisson pour le nettoyage avec un protocole de décontamination ;
- 40% des réponses font état de formations sur les risques liés aux fumées d'incendie ;
- 20% ont mis en place des bouteilles ARI en composite, un livret de suivi individuel et un soutien sanitaire.

Nous observons ici que la formation sur les risques liés aux dangers d'exposition aux fumées d'incendie est la mesure préventive prévalent dans 40% des SDIS interrogés.

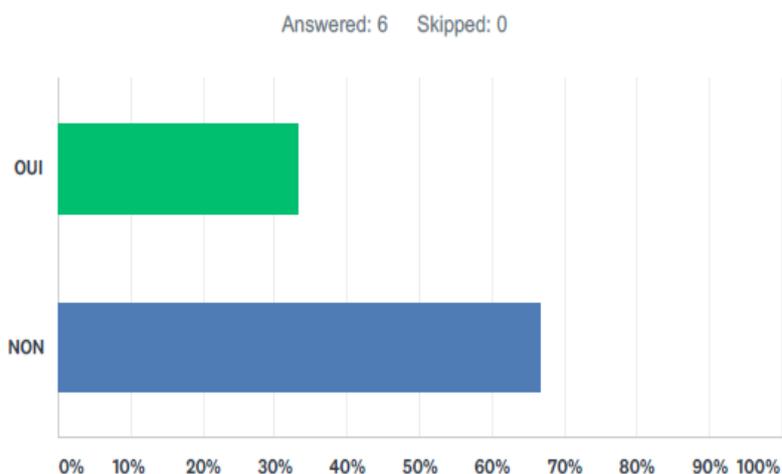
La formation complétée par la dotation d'EPI personnels dédiés à l'activité du COEPT avec un circuit spécifique pour le nettoyage et un protocole de décontamination pourraient limiter remarquablement le risque de contamination des EPI utilisés au quotidien par les SP formateurs, dans leurs missions quotidiennes.

L'utilisation de bouteilles ARI en composite au lieu de l'acier limite la charge sur les formateurs et, de ce fait, limite l'impact physique lors des brûlages.

Cette limitation de charge physique aura sans aucun doute une incidence sur la consommation énergétique pendant l'effort et la montée en température corporelle des formateurs et donc, inévitablement, une influence sur la sudation.

Nous retrouvons dans les réponses un SDIS qui cumule la mise en place d'EPI à usage unique, la formation des formateurs et la présence d'un livret individuel de suivi des formateurs, ce qui anticipe notre 5ème question.

Q5 Disposez-vous d'un carnet de suivi pour les formateurs caissons ?



- La date de la dernière visite médicale d'aptitude périodique (VMA) : cette information indique si le formateur est à jour de sa VMA avant d'être inscrit sur une formation COEPT ;

- le nombre de brûlage réalisé par jour permet d'évaluer le nombre d'exposition aux fumées qui peut varier selon la fonction occupée ; cet indicateur complété par le temps et le type de brûlage précise les temps d'exposition ;

- le type de brûlage doit renseigner sur la nature de la charge et la quantité de combustible utilisé ; ceci donne une information potentielle sur les composants des fumées dégagés pendant l'exercice et permet de les identifier. Cette information peut permettre d'orienter le suivi médical par la suite ;

- le relevé des constantes physiologiques avant et après brûlage renseigne sur la charge physique de l'exercice et le niveau de fatigue atteint avec les effets sur le système cardiovasculaire ;

Certains relèvent le poids des formateurs avant et après l'exercice, cet indicateur peut être pertinent pour évaluer le niveau de déshydratation et nous pourrions rajouter d'autres paramètres comme la température corporelle, la saturation en oxygène et la glycémie capillaire ;

- l'élément suivant concerne la fonction occupée lors de la formation. Cette information nous semble capitale pour définir la durée et les modalités d'exposition.

En effet, pour le SDIS de l'Aveyron, comme pour la plupart des SDIS disposant de caissons, l'équipe de formateurs est constituée de 4 à 5 formateurs par brûlage (au caisson d'observation).

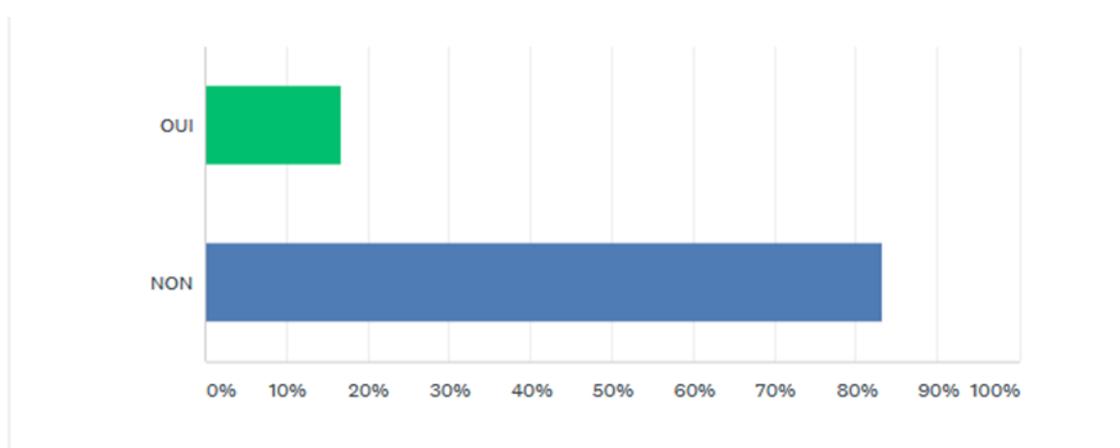
Les formateurs 1 (F1) et 2 (F2) sont chargés du nettoyage du caisson à froid pendant que les formateurs 3 (F3) et 4 (F4) préparent les EPI, le matériel et balisent la zone de travail non accessible aux agents non stagiaires.

Des relevés effectués dans le caisson sont rapportés dans la thèse du Docteur Emmanuel DAVID [12] et mettent en évidence « plusieurs substances organiques volatiles et aromatiques polycycliques dégagées pendant la combustion qui peuvent s'adsorber en surface et pénétrer dans l'organisme lors du nettoyage du caisson ». Nous retrouvons le benzène et le toluène dans ces substances, qui sont classées CMR (substances classées cancérigène par l'office d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des produits chimiques).

Il convient de préciser que l'ARI pendant la phase de brûlage et les masques de protection respiratoire de type FFP2 pendant le déblai limitent les risques d'exposition des SP à la toxicité des fumées au niveau respiratoire, mais la polyvalence des voies de pénétration des composants des fumées n'en fait pas une protection sans faille.

Mise en place d'une visite médicale d'aptitude spécifique

La question 7 avait pour objectif d'évaluer le nombre de SDIS ayant mis en place une visite médicale d'aptitude spécifique pour les formateurs au COEPT.



Le résultat met en évidence que seulement 16% des SDIS interrogés ont mis en place ce suivi. L'intérêt d'une visite médicale annuelle spécifique ne fait pas encore l'unanimité malgré l'importance des risques identifiés.

La question 8 récence les SDIS disposants d'un MSP et/ou ISP référent caisson, aucun SSSM n'en disposent. Cette question nous semblait importante pour faire le lien avec notre exploration de départ dans laquelle nous avons mis en évidence l'existence de VMA spécifiques pour les plongeurs.

Dans cette spécialité, des médecins formés à la médecine hyperbare évaluent l'aptitude des SP, nous posons donc la question de la pertinence de faire évaluer l'aptitude des SP formateurs au caissons par des MSP professionnels formés à la spécificité des risques liés à la toxicité des fumées et ayant une connaissance du risque lié au poste.

Les mesures de limitation du nombre de brûlage pour les formateurs caissons

33% des SDIS interrogés ont mis en place des mesures de limitation.

Parmi ces mesures, nous relevons :

- 3 brûlages par jour et 2 journées par semaine maximum ;
- 1 brûlage par jour, 3 brûlages par semaine, 9 brûlages par mois maximum.

Dans le premier cas, avec des brûlages sur une moyenne de 42 semaines, nous observons un total de 252 brûlages maximum par an et par formateur.

Dans le second cas, pour une même période, cela représente 90 brûlages par formateur, soit presque 3 fois moins que dans le premier cas.

Nous en déduisons une grande disparité, et donc un niveau d'exposition aux risques très différent selon les départements.

Discussion

De l'analyse de nos réponses collectées dans les différents SDIS, plusieurs thématiques ressortent.

En premier lieu, il conviendra de former un nombre suffisant de formateurs caisson et de l'adapter au volume d'entraînement caisson à réaliser sur l'année. Les formateurs devraient avoir une formation continue annuelle sur les risques d'exposition aux dangers des fumées de combustion et devraient justifier d'une bonne condition physique, avec notamment un niveau minimum lors de la réalisation des indicateurs de la condition physique. Cet élément pourrait faire l'objet d'une prochaine étude dans la continuité de notre travail.

Dans le cadre de la prévention primaire, le port d'EPI dédiés au caisson avec un protocole et un circuit de décontamination formalisés apparaît indispensable afin de limiter le relargage de particules après exposition. Le port de l'ARI, en tenant compte des recommandations³ sur la nécessité de contact direct du masque avec la peau, et de masques FFP2 avec lunettes de protection selon les phases du caisson, sont indispensables. Le port de l'ARI pendant la phase de déblai doit être étudié et mis en balance avec les contraintes réelles physiologiques. Une évaluation du risque chimique professionnel lors des manœuvres de déblai [13] propose une mesure de la valeur moyenne d'exposition (VME) afin d'évaluer les risques chroniques. Ils préconisent de vérifier que tous les toxiques présents dans l'air soient à une concentration inférieure à leur VME. Cette mesure pourrait, pendant la phase de déblai, être un indicateur pour le choix du port de l'ARI versus le masque FFP2.

La notion de port de sous-gants⁴ pendant ces exercices nous semble pertinente en terme de protection cutanée, mais devra faire l'objet d'une étude avant sa mise en place et devra être accompagnée de moyens de lavage pour les mains et le visage avant toute hydratation.

Proposer une pré hydratation de 500ml minimum trente minutes avant de débiter la formation au caisson permettra de limiter les pertes hydriques.

AGOPIAN P. du SSSM du SDIS 13 a réalisé une étude sur la surveillance professionnelle des formateurs aux caissons à feu [14] complétée par une étude des risques des formateurs caisson d'avril 2016 animée par Jean-Marie STEVE Médecin-Colonel du SSSM du SDIS 06 [15].

Nous poursuivrons nos propositions en référence à ces travaux avec notamment l'importance portée à la qualité du combustible et la proscription de tout bois passé entre des mains humaines (palettes, cagettes, contreplaqué, aggloméré...). Il conviendra de préférer « du bois brut non traité dont la combustion génère du CO et des dérivés carbonés ».

³ DGSCGC/IGSC/09/11/2017-n°154. Note sur la stratégie relative à la prise en compte des risques des fumées d'incendie pour la sécurité et la santé des sapeurs-pompiers.

⁴ ABRARD S. PILLIER L-E. JEANBERT C. Document de synthèse pour le médecin sapeur-pompier. Risques liés à l'exposition au feu. Version 1.4 du 05/05/2018. P14

Le port de détecteur de CO par les formateurs durant les phases de déblai permettra de prévenir les risques d'intoxication au CO complété par des mesures transcutanées du CO avant et après le passage au caisson.

Ces éléments accompagnés par la notification de tout incident ou accident d'exposition tracés sur un carnet de suivi individuel d'activité [16] (annexe 2) au caisson seront des indicateurs fondamentaux pour le maintien de l'aptitude médicale aux fonctions de formateurs caisson.

La présence d'un SSO à chaque exercice caisson n'a pas été retenue par les SDIS interrogés. Cependant, cet élément nous semble indispensable pour prévenir les effets sur la santé des facteurs de risques auxquels sont exposés les SP lors de leur passage au caisson, notamment pour les risques cardiovasculaires en lien avec la charge physique liée à l'exercice.

Nous retenons la pertinence d'identifier un ISP référent caisson, sensibilisé aux risques liés à la fonction capable de repérer des signaux faibles, des plaintes récurrentes qui pourraient passer inaperçues mais qu'il serait intéressant d'exploiter et de surveiller. De plus il fait partie intégrante de la prévention primaire mais aussi secondaire.

Nous avons relevé dans l'enquête la disparité concernant la limitation du nombre de caisson par formateur par semaine.

La mesure la plus préventive que nous retenons parmi les propositions de limitation est : 1 brûlage par jour, 3 brûlages par semaine, 9 brûlages par mois maximum. Cette mesure nous semble tout à fait transposable à l'organisation du SDIS de l'Aveyron compte tenu du nombre de SP à former chaque année.

Le carnet de suivi cité en amont devra également comporter certains éléments tels que le nombre de caisson réalisés et la fonction occupée, la charge et quantité de combustible, le temps de brûlage et la température maximale d'exposition relevée.

Les dates des dernières VMA périodiques devront être notées également.

Dans le cadre de la prévention secondaire, ces indicateurs vont nous permettre d'assurer un suivi médical adapté avec une visite annuelle obligatoire par des MSPP ou MSPV formés aux risques liés au poste avec une surveillance de l'impact physique. Une attention particulière devra être portée lors de l'examen cardiovasculaire annuel compte tenu de la charge physique de l'exercice, et une épreuve d'effort avec VO₂ max devra être systématiquement demandée avec une échéance (tous les 2 à 3 ans) à définir par les MSP concernés.

L'examen cutané et respiratoire spirométrique annuel, complété par une évaluation des addictions (tabac et alcool) permettra d'affiner le profil médical des SP formateurs.

La pertinence de certains examens complémentaires encore en cours d'exploration, comme la biologie sanguine (notamment pour la fonction rénale et les lignées sanguines), doit être questionnée.

De nombreux marqueurs biologiques des expositions aux substances émises dans le caisson existent, mais les seuils et la pertinence sont sujets à discussion (cf. thèse Dr DAVID), sans compter les difficultés liées aux modalités de recueil et de conservation des prélèvements et à leur coût élevé.

Une étude de l'INRS [17] vient recommander la biométrie des thiocyanates urinaires qui sont le reflet de l'exposition chronique aux composés cyanhydriques.

Il nous semble indispensable de formaliser une procédure sur la conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle ou de troubles en fin de poste afin d'adapter la prise en charge et le suivi, comme le propose l'étude des risques des formateurs caisson à feu d'avril 2016. Cette procédure permettrait de rechercher une intoxication par la mesure du CO en air expiré, un dosage des métabolites urinaires, un dosage sanguin du formaldéhyde et de l'HbCO.

Conclusion

La prévention est incontournable pour les formateurs au caisson. Notre enquête nous a permis de faire un état des lieux sur les pratiques de plusieurs départements. Il existe de grandes disparités dans ce domaine. Un grand nombre de mesures peuvent être facilement mises en place et sont peu coûteuses. La notion de risque doit être intégrée dans le choix du combustible. L'étude de l'impact sanitaire du caisson est à poursuivre afin de hiérarchiser les risques encourus. Une réflexion doit être portée sur les éléments spécifiques de surveillance médicale à mettre en œuvre.

Cet état des lieux des différents centres de formations doit nous encourager à échanger nos procédures dans un esprit d'harmonisation des pratiques.

Glossaire

ARI : Appareil Respiratoire Isolant

CGCT : Code Général des Collectivités Territoriales

CHSCT : Comité d'Hygiène Sécurité et des Conditions de Travail

CO : Monoxyde de Carbone

CNRACL : Caisse Nationale des Retraites des Agents des Collectivités Locales

CMIC : Cellule Mobile d'Intervention Chimique

CMIR : Cellule Mobile d'intervention Radiologique

CMR : Cancérogène Mutagène Reprotoxique

COEPT : Caisson d'observation et d'Entraînement aux Phénomènes Thermiques

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

EPI : Equipement de protection Individuel

FFP2 : Filtering Facepiece Particles de type 2 (masque de protection respiratoire)

GRIMP : Groupement de Reconnaissance et d'Intervention en Milieux Périlleux

HCN : Cyanure d'Hydrogène

HbCO : Carboxyhémoglobine

ISP : Infirmier Sapeur-Pompier

MSP : Médecin Sapeur-Pompier

SAL : Scaphandrier Autonome Léger

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SPP : Sapeur-Pompier Professionnel

SPV : Sapeur-Pompier Volontaire

SSSM : Service de Santé et de Secours Médical

SSO : Soutien Sanitaire Opérationnel

TAT : Travail d'Application Tutoré

VMA : Visite Médicale d'Aptitude

Bibliographie

[1] : Arrêté du 6 mai 2000 fixant les conditions d'aptitude médicale des sapeurs-pompiers professionnels et volontaires et les conditions d'exercice de la médecine professionnelle et préventive au sein des services départementaux d'incendie et de secours.

JORF n°135 du 11 juin 2000

[2] : Arrêté du 15 juin 2017 modifiant l'arrêté du 6 mai 2000 fixant les conditions d'aptitude médicale des sapeurs-pompiers professionnels et volontaires et les conditions d'exercice de la médecine professionnelle et préventive au sein des services départementaux d'incendie et de secours.

JORF n° 142 du 15 juin 2017

[3] : POURNY C. Rapport de mission sur la sécurité des sapeurs-pompiers en intervention. Décembre 2003.

[4] : CNRACL. Impacts et prévention des risques relatifs aux fumées d'incendie pour les sapeurs-pompiers. Mars 2017.

[5] : DGSCGC. Statistiques des services d'incendie et de secours. Edition 2017.

[6] : DGSCGC. Circulaire NOR INTE0300094C du 5 octobre 2003.

[7] : DGSCGC/IGS/2017 N°154. Note sur la stratégie relative à la prise en compte des risques des fumées d'incendie pour la sécurité des sapeurs-pompiers. 9 novembre 2017.

[8] : INERIS – DRA – N° 46055-CL57149

Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) Toxicité et dispersion des fumées d'incendie Phénoménologie et modélisation des effets. RAPPORT D'ÉTUDE 17/03/2005. N° 57149.

[9] : Cohorte C-PRIM. Analyse de la mortalité des sapeurs-pompiers professionnels actifs au 1^{er} janvier 1979.

[10] : INRS, dossier bruit, Agents ototoxiques. Mis à jour 01/04/2018.

[11] : DGSCGC/DSP/SDDRH/BFD. Guide de doctrine relatif à la prévention contre les risques de toxicité liés aux fumées d'incendie. 22 mars 2018.

[12] : DAVID E. Evaluation du risque chimique par inhalation lors des entraînements en caisson de brûlage. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine générale. Mai 2018.

[13] : ESCARRAT H.- LACOSTE A. Evaluation du risque chimique professionnel lors des manœuvres de noyage et de déblai. Bataillon de Marins-Pompiers de Marseille. Communication congrès sapeurs-pompiers 2004.

[14] : AGOPIAN P. SSSM SDIS 13. Surveillance professionnelles des formateurs aux caisson à feu.

[15] : STEVE J-M. SSSM SDIS 06. Etude des risques : formateurs caisson à feu. Avril 2016.

[16] : VERDUYN A. Protection et suivi des formateurs caisson d'entraînement feu réel. DIU SSSM 2017. 11^{ème} Promotion.

[17] : INRS. Intoxications cyanhydriques professionnelles des pompiers : mythe ou réalité ? Documents pour le Médecin du Travail N°128. 4^{ème} trimestre 2011.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire Enquête

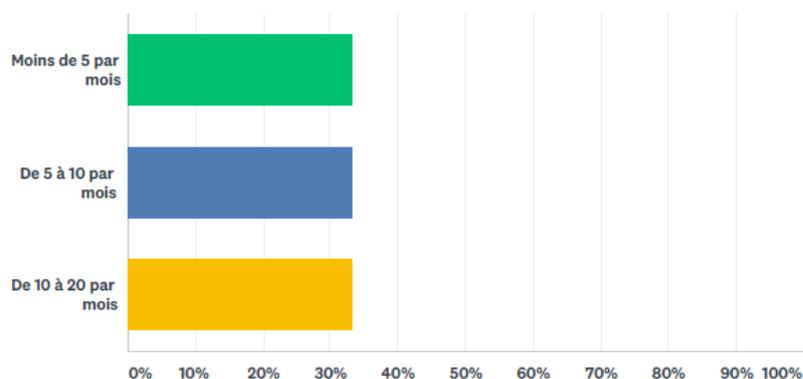
Annexe 2 : Carnet de suivi formateur caisson à feu

Annexe 3 : Lettre Médecin-chef

Annexe 1

Q1 Votre SDIS dispose d'un caisson de brûlage d'entraînement à feu réel Combien de brûlages réalisez-vous en moyenne chaque année ?

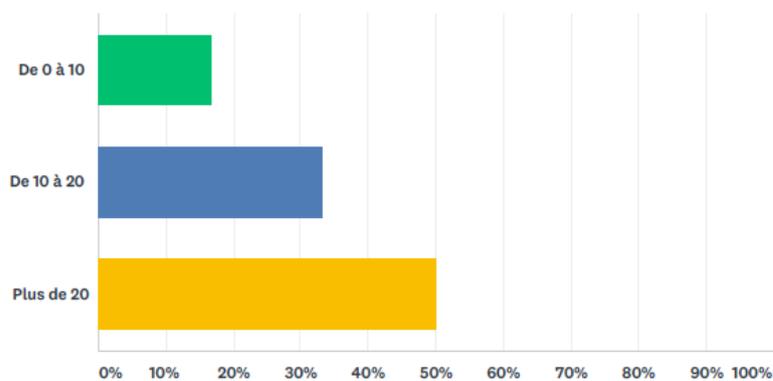
Answered: 6 Skipped: 0



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
Moins de 5 par mois	33,33%	2
De 5 à 10 par mois	33,33%	2
De 10 à 20 par mois	33,33%	2
TOTAL		6

Q2 De combien de formateurs caissons actifs disposez-vous ?

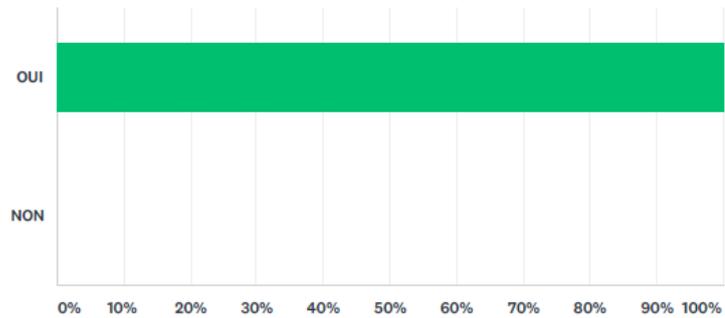
Answered: 6 Skipped: 0



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
De 0 à 10	16,67%	1
De 10 à 20	33,33%	2
Plus de 20	50,00%	3
Nombre total de participants : 6		

Q3 Avez-vous mis en place des mesures de prévention pour les formateurs caissons ?

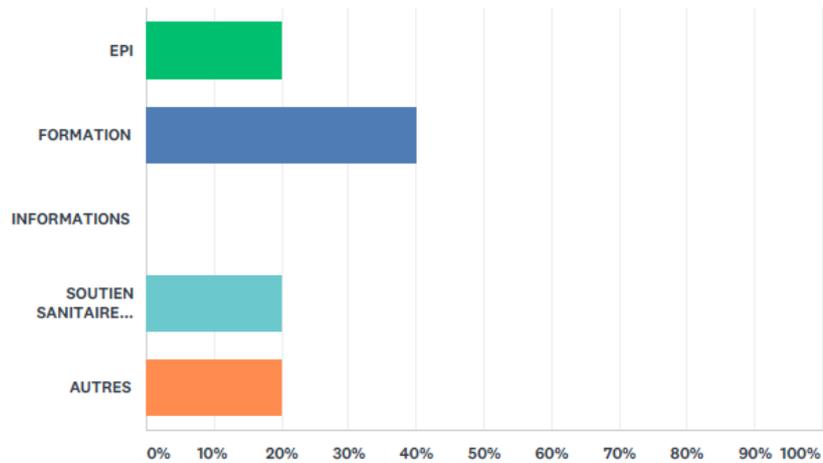
Answered: 5 Skipped: 1



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
OUI	100,00%	5
NON	0,00%	0
TOTAL		5

Q4 Si oui lesquelles ?

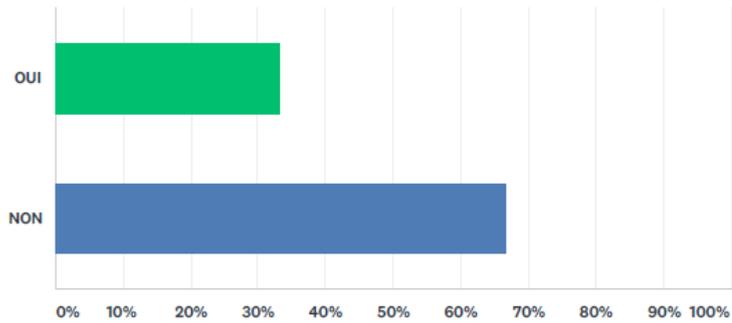
Answered: 5 Skipped: 1



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
EPI	20,00%	1
FORMATION	40,00%	2
INFORMATIONS	0,00%	0
SOUTIEN SANITAIRE (MSP/ISP)	20,00%	1
AUTRES	20,00%	1
TOTAL		5

Q5 Disposez-vous d'un carnet de suivi pour les formateurs caissons ?

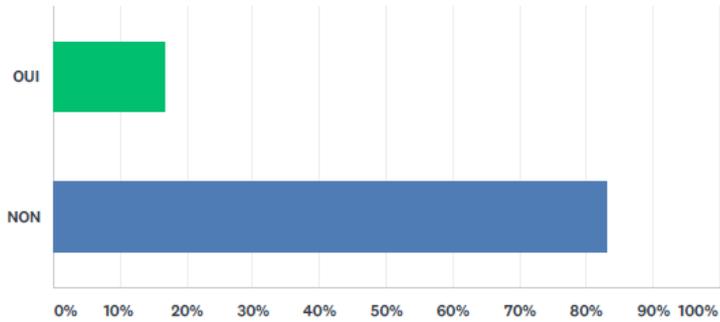
Answered: 6 Skipped: 0



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
OUI	33,33%	2
NON	66,67%	4
TOTAL		6

Q7 Avez-vous mis en place une visite médicale d'aptitude spécifique destinée aux formateurs caisson ?

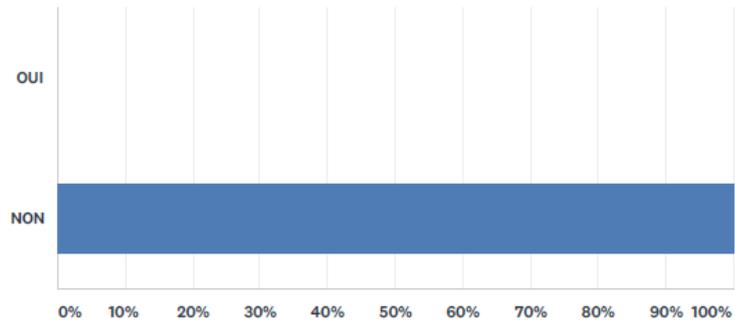
Answered: 6 Skipped: 0



CHOIX DE RÉPONSES	RÉPONSES	
OUI	16,67%	1
NON	83,33%	5
TOTAL		6

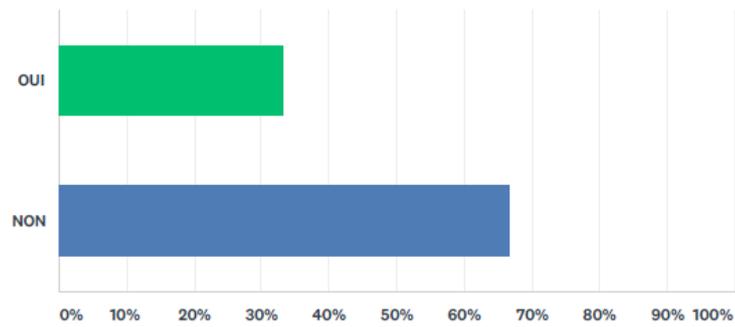
Q8 Avez-vous un MSP ou ISP référent caisson ?

Answered: 5 Skipped: 1



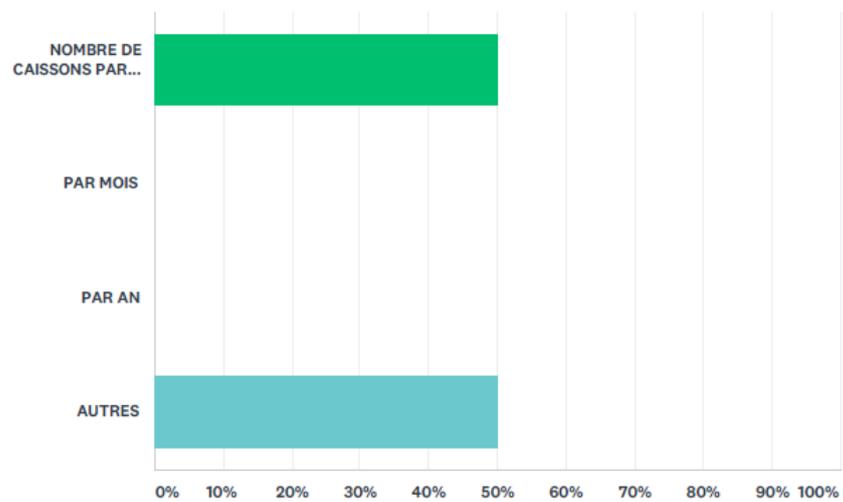
Q9 Avez-vous mis en place des mesures de limitation du nombre de brulage pour les formateurs caisson ?

Answered: 6 Skipped: 0



Q10 Si oui lesquelles ?

Answered: 2 Skipped: 4



Annexe 3

Rodez, le 24 octobre 2018

Service Départemental
d'Incendie et de Secours



Aveyron

ÉTAT-MAJOR

Groupement SSSM

J'atteste, docteur Natalie ALAZARD, médecin chef du SDIS de l'Aveyron, avoir pris connaissance du sujet de Monsieur Hevré CLOT intitulé :

« Quelle prévention et quel suivi en médecine d'aptitude pour les formateurs au caisson à feu réel ? »

Par conséquent, il a mon accord pour soutenir son TAT lorsqu'il aura reçu sa convocation avec la date et le lieu.

Le médecin-chef,

Medecin Colonel
Natalie ALAZARD
Colonel Natalie ALAZARD

Médecin-chef
N° 1077 (RPPS 10002910478)
12.10.1077.1