

L'exposition des sapeurs pompiers aux fumées d'incendie d'espaces naturels

Quelles expositions, Quelles préventions

Le cas des brulages dirigés

L Hallosserie, M Poulat, Dr K Streff , Dr L Fodoup, Dr P Agopian

Sous Direction Santé, SDIS 30



1997



1998 -2015



2006



2015



2017



2022

Introduction

Contrairement à beaucoup d'autres interventions des sapeurs pompiers le brulage dirigé est le plus souvent une intervention programmée
Issue des pratiques du pastoralisme

L'article L4121-1 du code du travail prévoit que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé des travailleurs.

Quels sont les risques rencontrés par les personnels du brulage dirigé ,

- l'effort physique,
- les blessures,
- les brûlures,
- les fumées...

Interventions souvent dans des secteurs éloignés, peu entretenus, parfois difficiles d'accès et un relief difficile.

Toujours précédées par un briefing

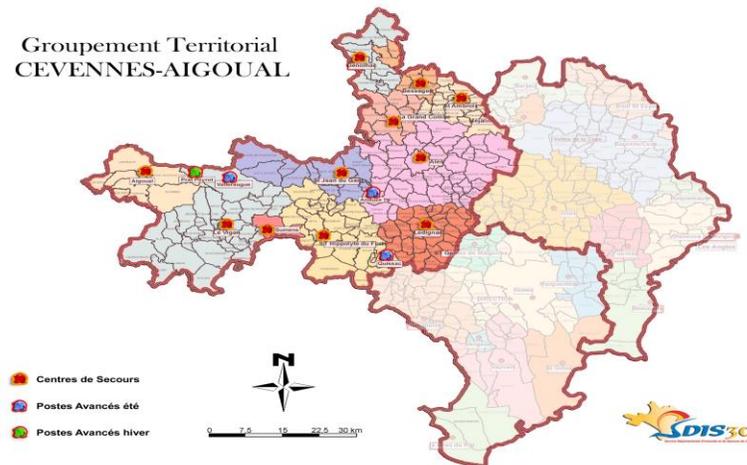


L'équipe de brulage dirigé du SDIS 30 :

- 25 chefs de chantier,
- 50 porte torches,
- environ 20 personnes par brulage en moyenne
- essentiellement cévenole

Soutien sanitaire systématique

- environ 20 brulages/ an météo dépendant
- Véhicule adapté, matériel spécifique
- Fiche de prise en charge SOUSAN dédiée



SDIS 30		FICHE DE SURVEILLANCE INDIVIDUELLE – SOUSAN	
FEU			
Date :	Lieu :	Heure :	Fiche remplie par :
Nom :	Prénom :	N° intervention :	
Matricule :	Statut : SPP <input type="checkbox"/> SPV <input type="checkbox"/> PATS <input type="checkbox"/>	Feu de forêt <input type="checkbox"/> Feu de végétaux <input type="checkbox"/> Feu urbain <input type="checkbox"/>	
Date de Naissance :	Age :	Caisson <input type="checkbox"/> CEPARI <input type="checkbox"/> Manœuvre FDF <input type="checkbox"/> Brûlage <input type="checkbox"/>	
Département :	CS :		
MOTIF DE CONSULTATION :			
Fréq. cardiaque : <input type="text"/>	FC limite : (220-âge)-20% <input type="text"/>	si FC >	Arrêt
SaO2 (air ambiant) : <input type="text"/>		si < 95%	
Glycémie <input type="text"/>		si < 100 mg/dl	
HbCO <input type="text"/>		si > 5% (non fumeur)	
		si > 10% (fumeur)	
TA <input type="text"/>	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		3 « OUI » → Arrêt
TA inhabituelle	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
Comportement inhabituel	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
Température <input type="text"/> > 39°C	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		3 « OUI » → Arrêt
Soif intense	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
Rougeur / pâleur	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
A respiré de la fumée	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		3 « OUI » → Arrêt
Suie orifice nasal /bouche	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
Maux de tête	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
Epuisement	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		3 « OUI » → Arrêt
	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
FEU DE FORET	Dernière collation à plus de 8h	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>	Arrêt
	A utilisé un masque de fuite	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>	
EN CAS DE SOINS EFFECTUES : REMPLIR OBLIGATOIREMENT UNE FEUILLE DE PRISE EN CHARGE MSP/ISP			
ISSUE POUR L'AGENT : <input type="checkbox"/> REPRISE <input type="checkbox"/> DESENGAGEMENT <input type="checkbox"/> REPOS+REPRISE			
<input type="checkbox"/> REPOS+DESENGAGEMENT <input type="checkbox"/> SOIN+DESENGAGEMENT <input type="checkbox"/> SOIN+REPRISE			
<input type="checkbox"/> TRANSPORT CH NON MED <input type="checkbox"/> TRANSPORT CH MED			
Indice : 2	Rédacteur : Dr ARNAUD.J	Date de création : 01/02/2018	Référence : FO-32
Service : SSSM		Date de modification : 06/12/2022	Page1 sur 1

Les fumées et leur composition

- ▶ Pour le brûlage :
 - ▶ Fumées de combustion complète et incomplète de végétaux
 - ▶ Fumées de combustion des hydrocarbures d'allumage
- ▶ Composition :
 - ▶ Eau et CO₂ (90%)
 - ▶ CO (6,6%)
 - ▶ Particules inhalables (1,1% dont 0,76% de particules respirables) : Goudron, Carbone
 - ▶ Autres gaz : Oxyde d'azote (?), Oxyde de soufre, acroléine, composés inorganiques (ammoniac, hydroxydes) COV / ½ volatils (0,6%) (formaldéhyde, acroléine, HAP, benzène, toluène, xylène...)



- ▶ Le % même si il est il faible représente un danger pour la santé !
- ▶ Vigilance sur les particules de moins de 2,5µm

Le risque professionnel en brulage dirigé



- ▶ Blessures,
- ▶ Brulures,
- ▶ Malaises lié aux efforts et aux contraintes physiques

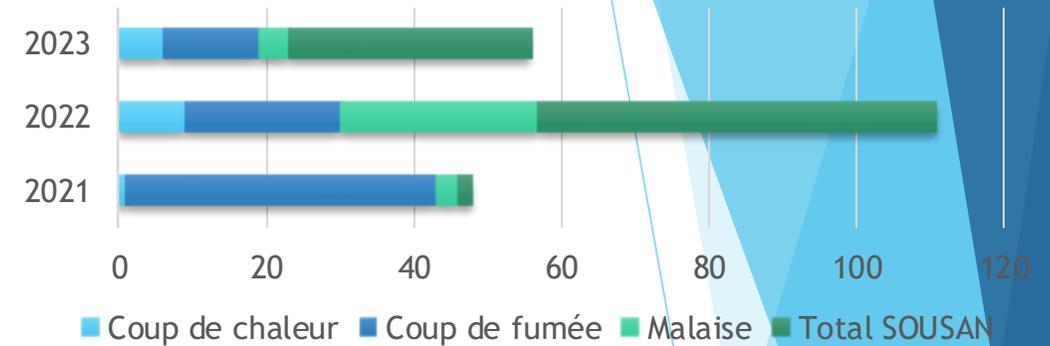
- ▶ Intoxication par les fumées :

100ppm de CO avoisine 6mg/m³ de particules, 0,35 ppm de formaldéhyde et 0,1ppm de benzène

- ▶ Aigue : maux de tête, toux, vertiges, irritations
- ▶ Chronique :
 - ▶ effet cumulatif avec fixation sur les tissus?
 - ▶ Risque cardiovasculaire aigue et chronique lié à une exposition respiratoire aux particules de moins de 2,5 µm à l'origine un stress oxydatif vasculaire

(source : impact of fine particulate mater(PM_{2,5}) exposure during wildfires on cardiovascular health outcomes AHA 07 2015, et Particle size-dependant radical generation from wildland and smoke Toxicology review 2007)

Causes médicales du SOUSAN en FEN



Le risque professionnels en brulage dirigé (2)

▶ Le risque de cancer

- ▶ Dépistages ?
- ▶ Organes touchés ? Vessie? Poumons? Autres?

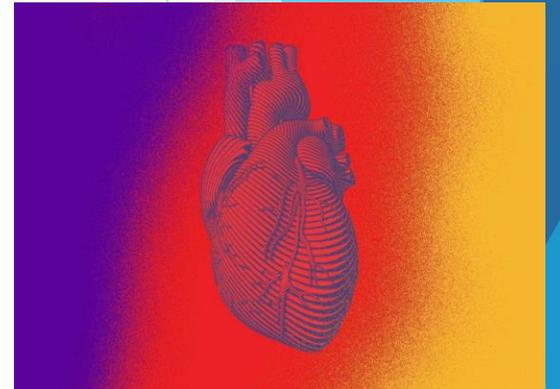
▶ Le risque cardiovasculaire :

Même si pas de lien à ce jour, très forte suspicion en raison :

- ▶ De l'impact physique des tenues (contrainte thermique, déperdition hydrique),
- ▶ Du niveau d'effort demandé (hypoxémie, hypercapnie),
- ▶ Le CO inhalé (générateur d'une hypoxémie),
- ▶ Le rôle des microparticules (moins de 2,5 μm)

- ▶ Générateur de pathologies chroniques avec un impact sur l'espérance de vie
- ▶ Générateur de risque aigu (SCA)

(source: impact sur les fonctions cardiaques et pulmonaires lors des sports extrêmes etude CHU de Montpellier / laboratoire PhyMed EXP 2025)



Quelles préconisations ?

- ▶ Mesures de protection
 - ▶ Importance de la qualité des EPI et de leur impact sur l'organisme
- ▶ Suivi de l'exposition
 - ▶ Mesure du CO (Meilleur traceur)
 - ▶ Livret individuel de suivi d'exposition
- ▶ SMR : Etat général, morphométrie, signes d'orientation, avis cardiologique si doute et systématique après 45 ans, bilan sanguin élargi, bilan d'imagerie (scanner low dose)
- ▶ Mesures de protection individuelles (DéTECTEURS de CO, Appareils respiratoires filtrants à ventilation assistée? / Cagoule filtrante?) nécessité d'essais en tests réels
- ▶ Dépistages urinaires (Acide transmuconique et mercapturique, travail en cours)
- ▶ Suivi dans le temps à la recherche de signes cardiovasculaires même si arrêt de la spécialité.

Conclusion

- ▶ Le brulage dirigé est un bon laboratoire de ce qui peut être proposé sur le suivi de l'exposition en FEN. Arrive après les travaux effectués sur les formateurs caissons
- ▶ Sous estimation importante du risque cardiovasculaires qu'il est important de considérer : type de pathologies ? Rôle des particules de moins de $2,5 \mu\text{m}$
- ▶ Importance des études épidémiologiques à mettre en place
- ▶ Importance des études scientifiques à développer
- ▶ Des questions majeures sont encore à débattre :
 - ▶ Quel suivi en santé au travail ?
 - ▶ Quelles protections, notamment respiratoires ?
 - ▶ Quel niveau prise en compte des accidents cardiovasculaires dans les enquêtes nationales ?

