

# 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

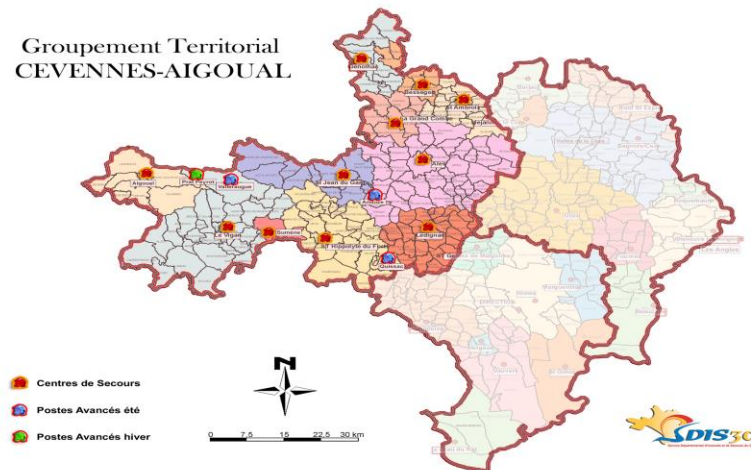


L'équipe de brulage dirigé du SDIS 30 :

- 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	
<b>FEU</b>			
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 :		
<b>MOTIF DE CONSULTATION :</b>			
Fréq. cardiaque : <input type="text"/>	FC limite : (220-âge)-20% <input type="text"/>	si FC >	<b>Arrêt</b>
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"/>		
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"/>		
Soif intense	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>	3 « OUI » → <b>Arrêt</b>	
Rougeur / pâleur	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
A respiré de la fumée	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>		
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"/>		
		<input type="checkbox"/> Port de l'ARI Combien de temps ? ..... <input type="checkbox"/> Pas d'ARI Temps d'exposition : .....	
<b>FEU DE FORET</b>	Dernière collation à plus de 8h	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>	<b>Arrêt</b>
	A utilisé un masque de fuite	NON <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/>	
<b>EN CAS DE SOINS EFFECTUES : REMPLIR OBLIGATOIREMENT UNE FEUILLE DE PRISE EN CHARGE MSP/ISP</b>			
<b>ISSUE POUR L'AGENT :</b> <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 Service : SSSM		Date de création : 01/02/2018 Date de modification : 06/12/2022	
		Référence : FO-32	Page1 sur 1

# Les fumées et leur composition

- ▶ Pour le brulage :
  - ▶ Fumées de combustion complète et incomplète de végétaux
  - ▶ Fumées de combustion des hydrocarbures d'allumage
- ▶ Composition :
  - ▶ Eau et CO<sub>2</sub> (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

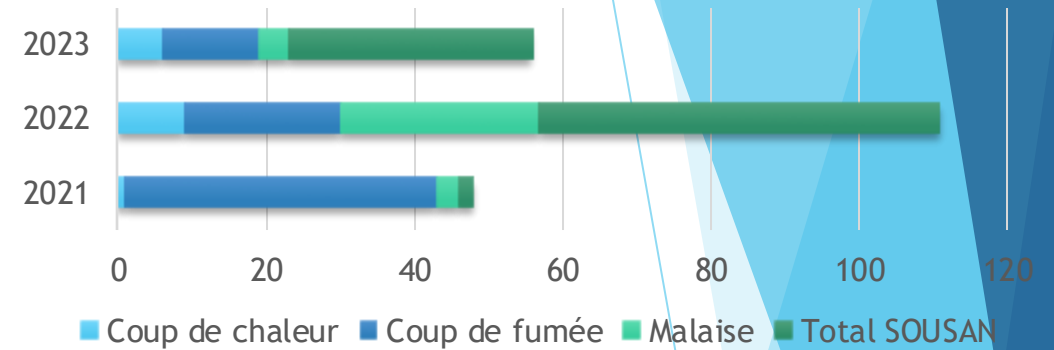
- ▶ Intoxication par les fumées :

100ppm de CO avoisine 6mg/m<sup>3</sup> 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<sub>2,5</sub>) 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

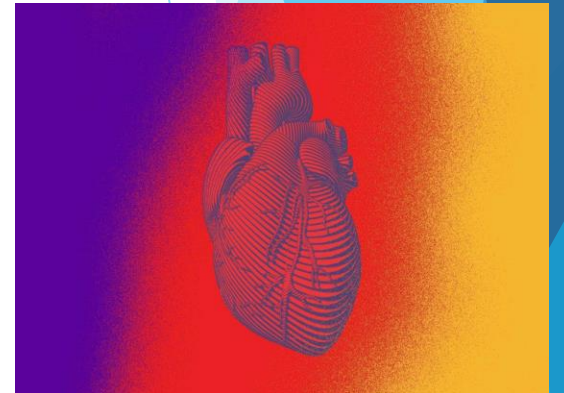
- ▶ Dépistages ?
- ▶ Organes touchés ? Vessie? Poumons? Autres?

### ▶ 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  $\mu\text{m}$ )
  
- ▶ 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 ?

