

# **Appareils à combustion : Risque d'intoxication oxycarbonée et source de nuisances**

**Guénaël THIAULT**

**Colloque « Qualité de l'air et activités humaines »  
05/11/2020**

LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE



**Nous sommes tous exposés  
au risque d'intoxication par le CO**

**Le CO est un poison mortel :  
à 0,1% il tue en 1 à 3 heures  
à 1% il tue en 3 minutes**



Le CO résulte de tout processus de **combustion incomplète**

c'est à dire en présence d'une **quantité insuffisante d'oxygène**



*Concerne tous types de combustibles :  
gaz, bois, charbon, pétrole, essence,  
éthanol...*

***Polluant inodore, incolore, toxique***



- ***Valeurs guides recommandées par l'OMS***

- ***100 mg/m<sup>3</sup> (90 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) sur 15 mn***
- ***60 mg/m<sup>3</sup> (50 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) sur 30 mn***
- ***30 mg/m<sup>3</sup> (30 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) sur 1h***
- ***10 mg/m<sup>3</sup> (10 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) sur 8h***
- ***7 mg/m<sup>3</sup> sur 24 h pour expositions chroniques (OMS 2011)***

- ***Valeurs ANSES***

***Nécessité de procéder à un diagnostic dès que CO > 10 mg/m<sup>3</sup> pendant 1 mn***



- **Milieu urbain extérieur : 1 à 2 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>**
- **Résultats OQAI (2005)**
  - **10% des logements > 11 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> sur 15 mn dans pièce de vie**
  - **10% > 33 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> sur 15 mn dans garage, cave, chaufferie...**
- **Exemple de concentrations atteintes lors d'une intoxication mortelle due à 1 chauffe eau raccordé**

Lieu de prélèvement	CO En cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Cuisine après 2 min de fonctionnement	200
Cuisine après 7 min de fonctionnement	500
Cuisine après 20 min de fonctionnement	1500



***la seule cause possible de l'intoxication oxycarbonée est  
l'inhalation***

***inhalation de quantités anormales de monoxyde de carbone  
(CO) en milieu confiné***

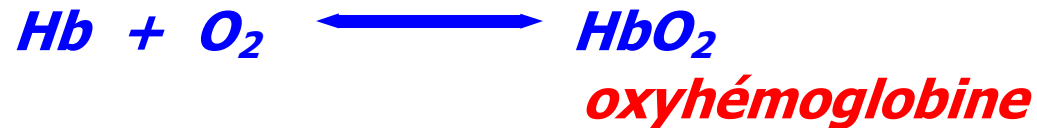
***2 niveaux de risque :***

- intoxication chronique***
- intoxication aiguë***



# Processus biologique

*L'hémoglobine est une protéine des globules rouges qui assure le transport de l'oxygène des poumons vers les organes*



*En présence de CO, il y a fixation de CO sur Hb*



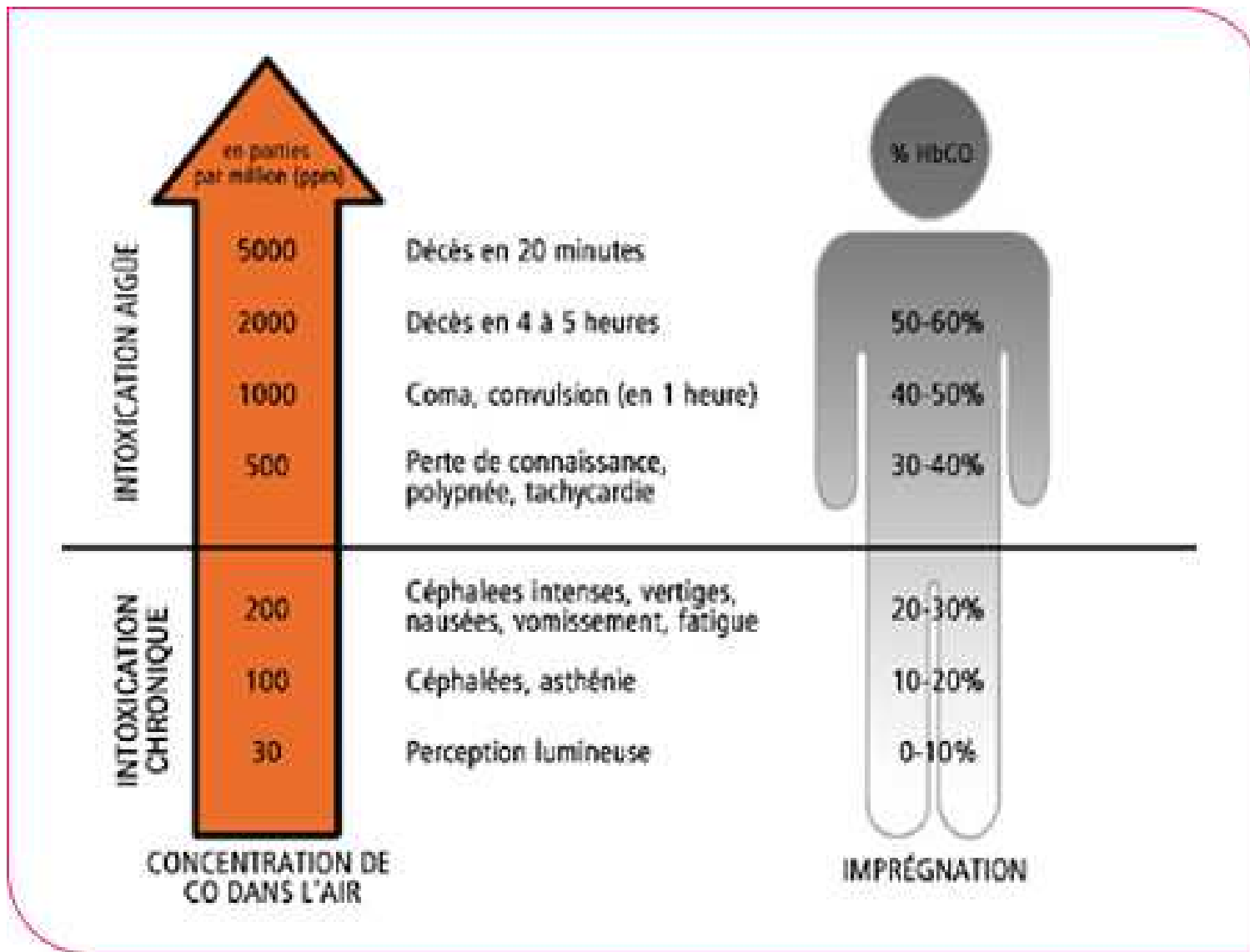
*CO inhibe la liaison O<sub>2</sub> avec Hb + déplace O<sub>2</sub> de HbO<sub>2</sub>*



**L'affinité de Hb pour CO est 230 fois plus forte que pour O<sub>2</sub>**



# Symptômes



Source : WHO, IPCS. Carbon monoxide (EHC 213). Genève, Environmental Health Criteria 1999.





***Taux sanguin de HbCO = traceur de l'intoxication  
il permet de statuer de la gravité de l'intoxication***

- **Dosage sanguin (méthode de référence)**

Méthode destructive de HbCO par acide phosphorique à chaud

- **Dosage dans l'air expiré**

pas de prélèvement sanguin

respiration retenue « apnée » pendant 20 s (après avoir expiré profondément pour vider les poumons)

ne donne qu'une estimation – prélèvement dans une poche

puis détermination de l'échantillon d'air alvéolaire par spectrométrie infra rouge

- **Dosage par oxymétrie sur pouls**

valeur fréquemment surévaluée sans cause identifiée

attention interférence vernis à ongle ; henné

embout inadapté au doigt des enfants



# Élimination du CO dans l'organisme

## par ventilation pulmonaire

- **Par l'air expiré après retrait de l'atmosphère toxique**
  - élimination de la moitié du CO après 4h en veille ou repos
  - élimination totale au bout de 12h
- **Par oxygénothérapie**
  - Oxygène pur normobare :  
élimination de la moitié du CO en 80 minutes
  - Oxygène hyperbare à 3 atmosphères :  
élimination de la moitié du CO en 23 minutes



# Surveillance nationale des cas d'intoxications oxycarbonées



# Surveillance nationale des cas d'intoxications CO

Dispositif renforcé depuis 2005

## Informations à visée préventive immédiate :

Isoler la personne intoxiquée de la source de CO

Prévenir les récides

## Informations à visée épidémiologique :

Calculer au niveau local et national l'incidence des intoxications

Évaluer la nature des situations d'exposition

Concevoir des mesures collectives de santé publique



# **Circulaire interministérielle du 16 novembre 2004**

## **- Déclaration des cas avérés ou soupçonnés**

*Services de secours, hôpitaux, laboratoires d'analyse, Professionnels*

## **- Réception des déclarations**

*Agence Régionale de Santé, CAP-FW*

## **- Enquête environnementale**

*Agence Régionale de Santé, mairies, LCPP*

## **- Enquête médicale**

*Agence Régionale de Santé, CAP-FW*

**- Exploitation épidémiologique au niveau local et national**

**Groupes de travail pour le suivi du fonctionnement du dispositif et l'organisation de la lutte contre les intoxications**



***En moyenne, depuis 2000 en France métropolitaine chaque année :***

***(Source Santé Publique France)***

***1300 à 1400 épisodes d'intox***

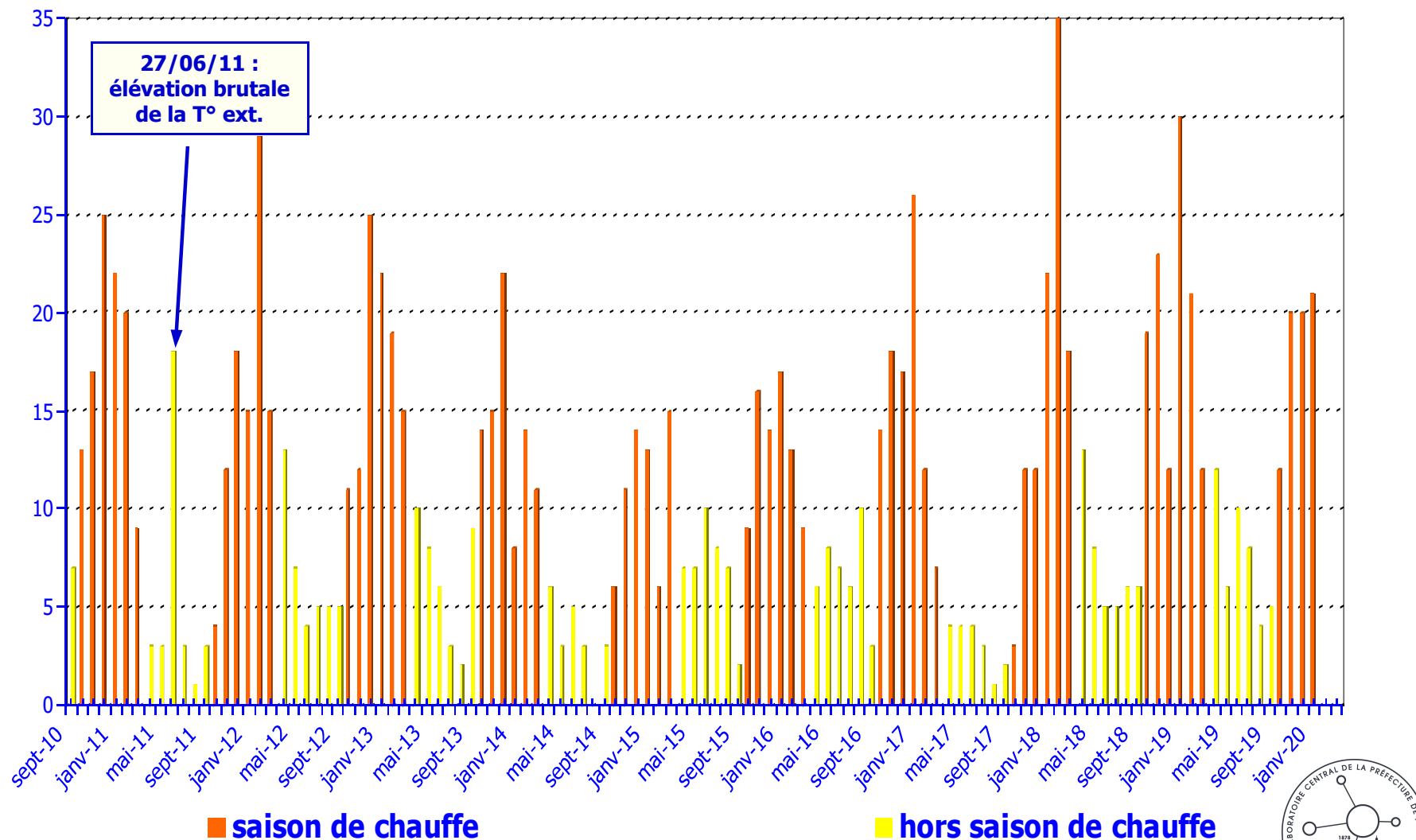
- ***Près de 6000 personnes impliquées***
- ***90 décès***
- ***Plus de 3000 personnes transportées en services d'urgence***
- ***1360 intoxiquées***
- ***80% d'origine domestique***

**L'intoxication au monoxyde de carbone :**

- intoxication saisonnière
  - majorité des cas survient de manière accidentelle dans l'habitat
  - variabilité liée aux conditions climatiques
- problématique de santé publique



# évolution du nombre de signalements 01/09/10 au 31/03/20



LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE

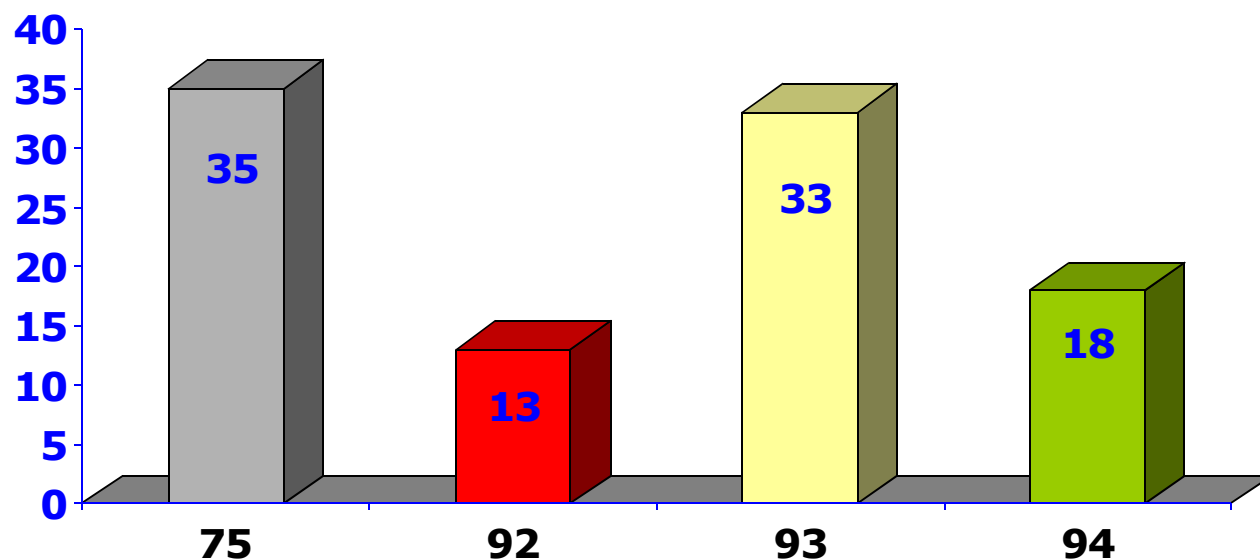


# intoxications oxycarbonées

## répartition des accidents par département

**161 interventions en 2019**

Domaine interventions  
du LCPP  
75, 92, 93, 94

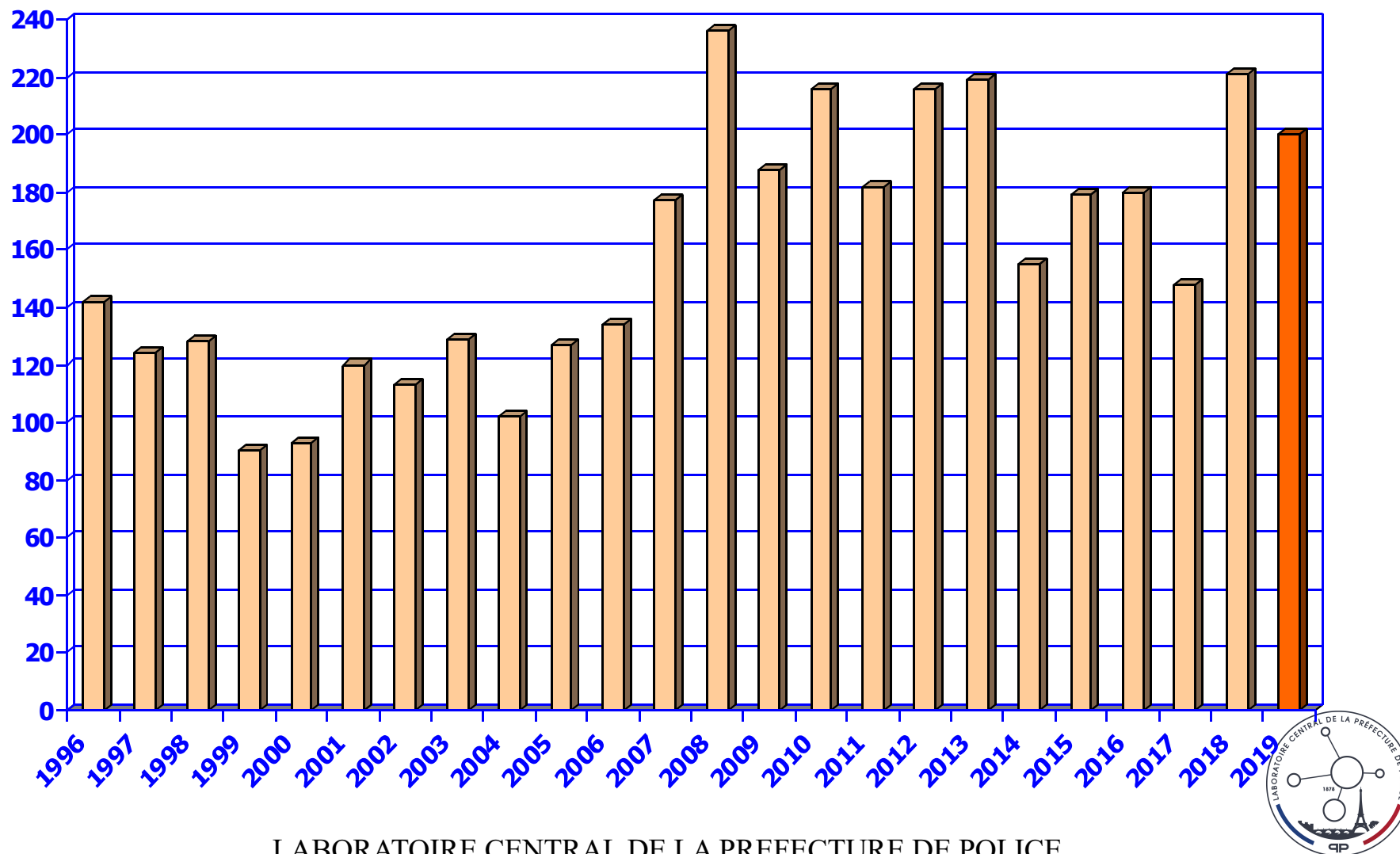


	Nombre d'interventions	Nombre de transportés à l'hôpital	Nombre de décès
habitat	142	330	2
professionnelle	14	47	1
ERP	5	8	0
total	161	385	3



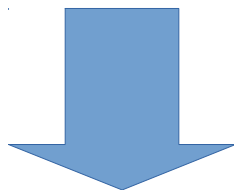


# évolution du nombre de signalements depuis plus de 20 ans



Plus de la moitié des signalements au CO se concentrent en :

- Ile-de-France (17 %),
- Hauts-de-France (13 %),
- Grand-Est (11 %),
- Auvergne-Rhône-Alpes (11%)



**Importance de traiter au niveau local la survenue des cas**



# Appareils à combustion mis en cause



# Combustibles gazeux



*Chauffe-eau, chaudière  
Appareil de cuisson  
Appareils de chauffage d'appoint  
Parasols chauffants*



## Combustibles solides



Poêles à bois, poêles à charbon  
Cheminée d'âtre, foyers ouverts ou fermés  
Chaudières bois / charbon ou mixte



## Combustibles solides

Les appareils de type  
barbecue, braséro... ne  
peuvent être utilisés  
qu'à l'extérieur



### Saison de chauffe 2017 –2018

**(données nationales Santé publique France)**

58 épisodes d'intoxication par brasero/barbecue

196 personnes exposées au CO - 3 personnes décédées

### Saison de chauffe 2019 –2020 (données LCPP)

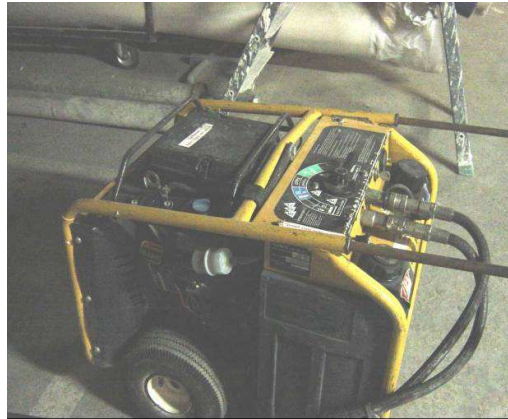
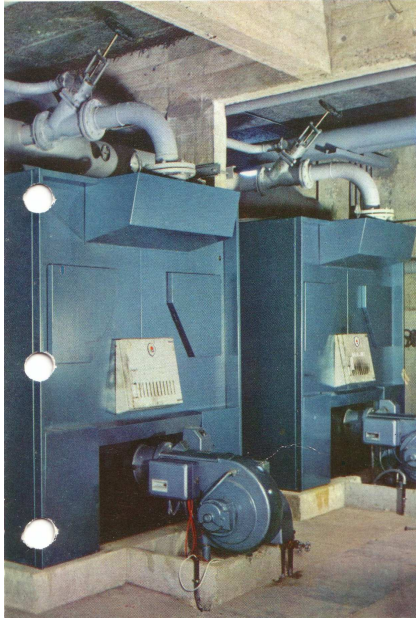
29 épisodes d'intoxication par brasero/barbecue

91 personnes exposées au CO - 1 personne décédée





# Combustibles liquides



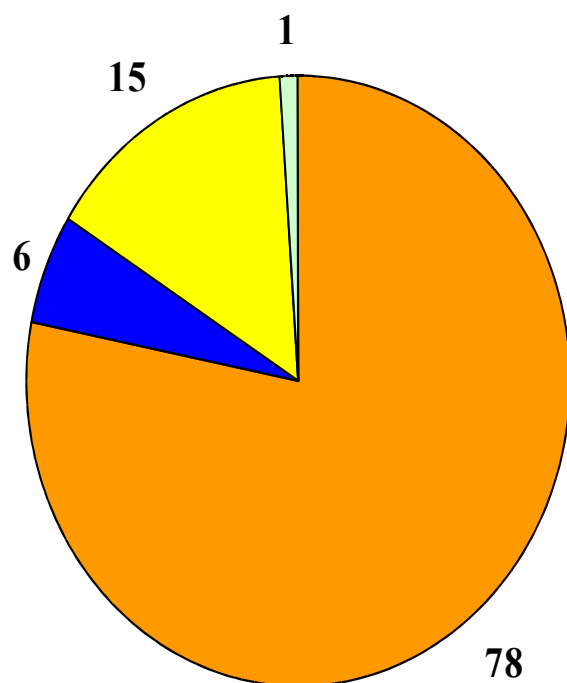
Chaudières fioul  
Appareils mobiles à éthanol  
Foyers à éthanol

Appareils avec moteurs thermiques :  
- groupes électrogènes,  
- appareils de chantier

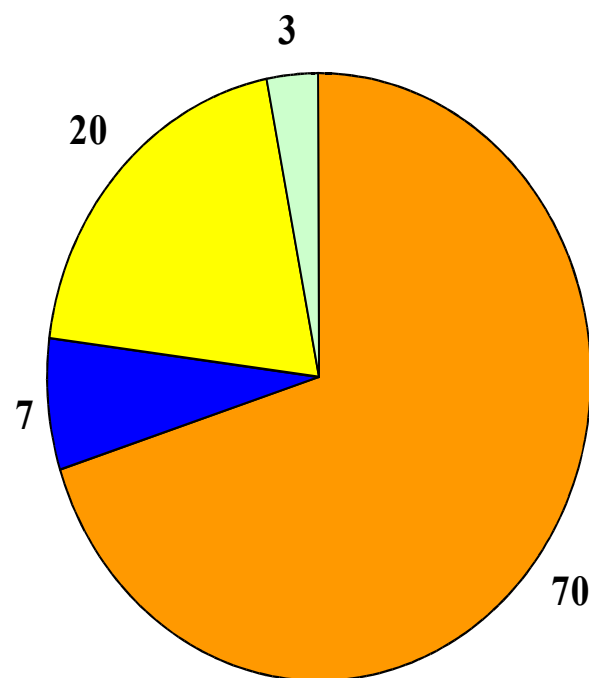


# répartition des accidents par type de combustible en %

**2018**  
**171 intoxications**



**2019**  
**161 intoxications**



**gaz naturel**

**essence/pétrole**

**charbon de bois**

**autres combustibles**

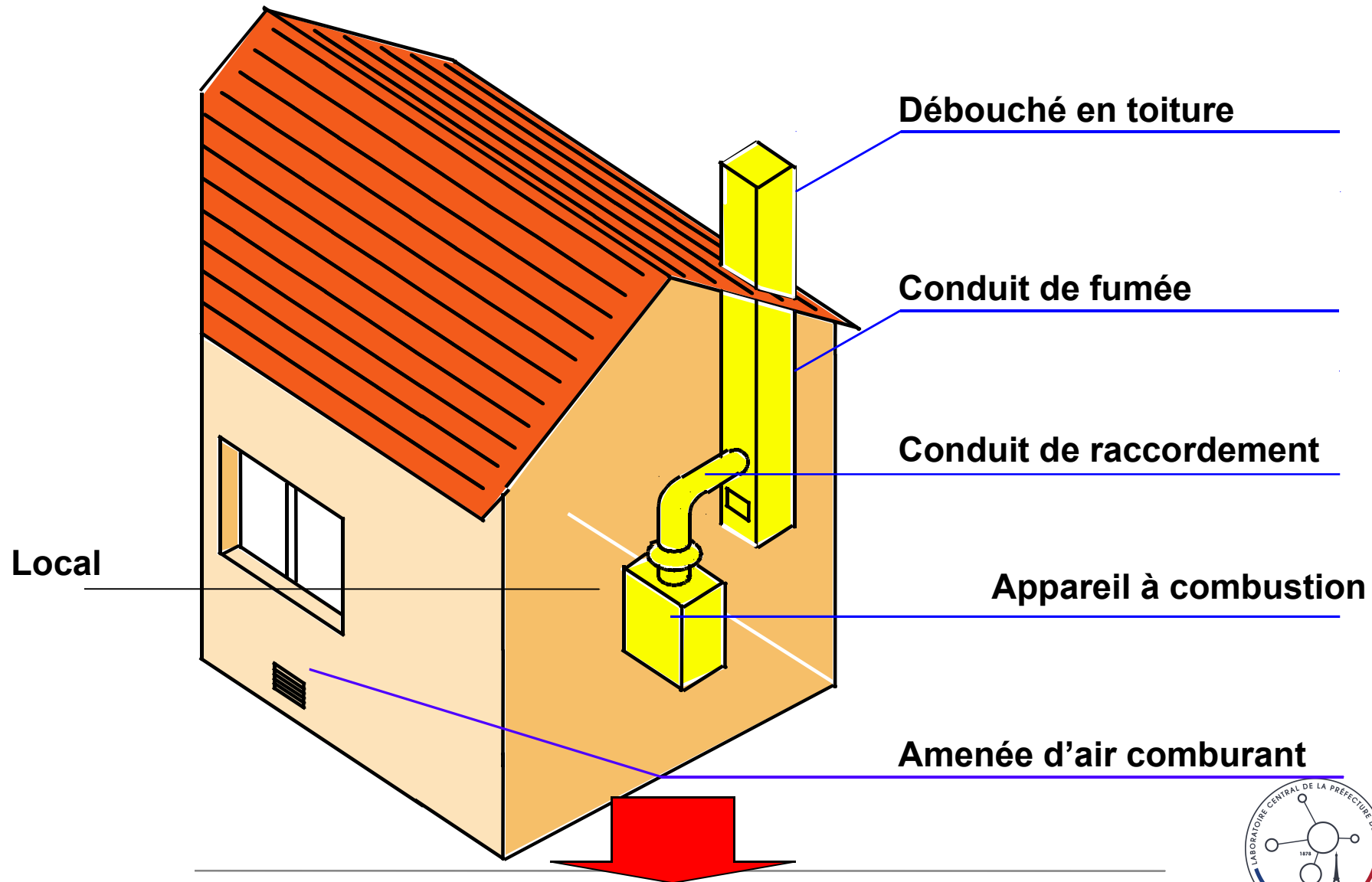
Données LCPP

LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE





# Enquête environnementale



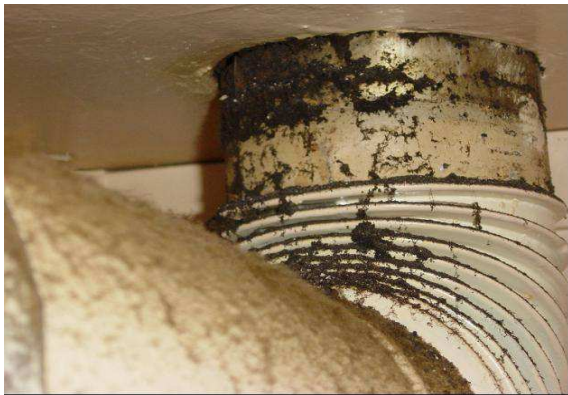
**ASPECT REGLEMENTAIRE**



# Principales causes de l'intoxication CO



## Défaut d'entretien de l'appareil ou du conduit de fumée



# Défaut de ventilation du local où est installé l'appareil

Absence de grilles d'amenée d'air



Bouchées accidentellement  
ou volontairement

Ventilations initialement présentes mais obturées suite à travaux de rénovation



## Présence d'appareils déprimogènes entraînant l'inversion du tirage d'un conduit de fumée



Hotte à extraction



Ajout d'extracteurs mécaniques sur-dimensionnés

Disposition de ventilation mécanique mal configurés



# Intervention de professionnels ou non-professionnels sur l'installation



Destruction de conduits de fumée lors de travaux dans l'immeuble





# Interventions de professionnels ou non-professionnels sur l'installation



## Objectifs de l'enquête environnementale :

- identifier la source de monoxyde de carbone
- mise à l'arrêt de l'installation mise en cause
- éviter les récurrences
- vérifier la conformité de l'installation
- reconstituer les circonstances de survenue de l'accident
  
- préconisation de travaux pour rendre l'installation conforme
- sensibilisation au risque CO

## Renforcement réglementaire :

Décrets, arrêtés

Obligation d'entretien des chaudières





**Appareils à combustion  
peuvent être à l'origine  
de nuisances olfactives**



## Appareils à combustion peuvent être à l'origine de nuisances olfactives

### Combustion de bois :

- cheminées utilisées en agrément
- restaurant utilisant la combustion au feu de bois

### Mise en place d'enquêtes avec mesures de polluants traceurs de la combustion :

- Particules fines,
- Carbone suie issu de la combustion du bois
- Lévo-glucosan

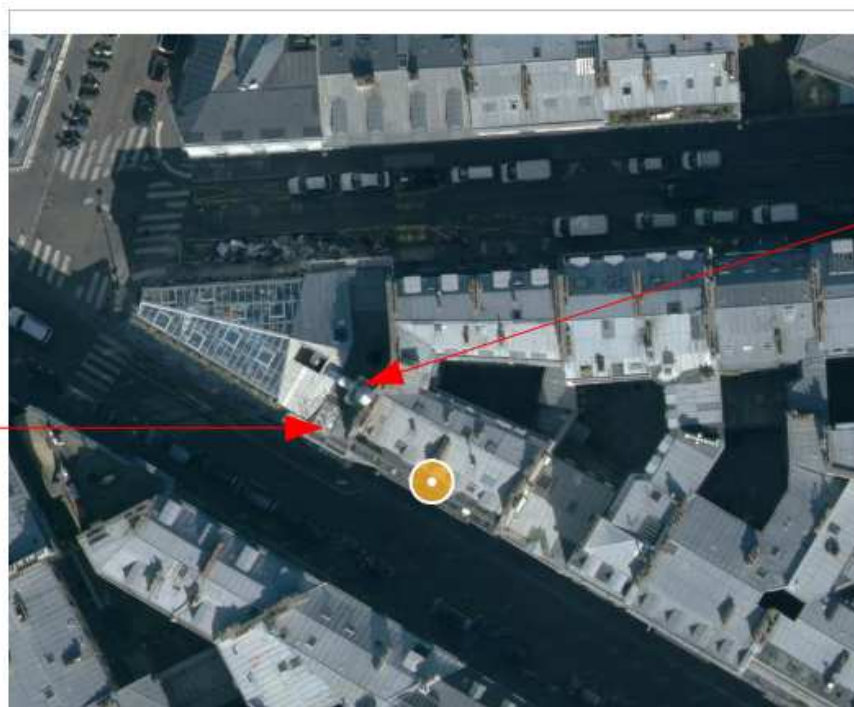


## Nuisances en provenance d'un restaurant

odeurs quotidiennes d'environ 11 h 00 à minuit.

odeurs de nourriture, de barbecue et le restaurant mis en cause utiliserait du bois pour la cuisson de certains aliments

Mise en place d'un analyseur de carbone suie sur le balcon des plaignants

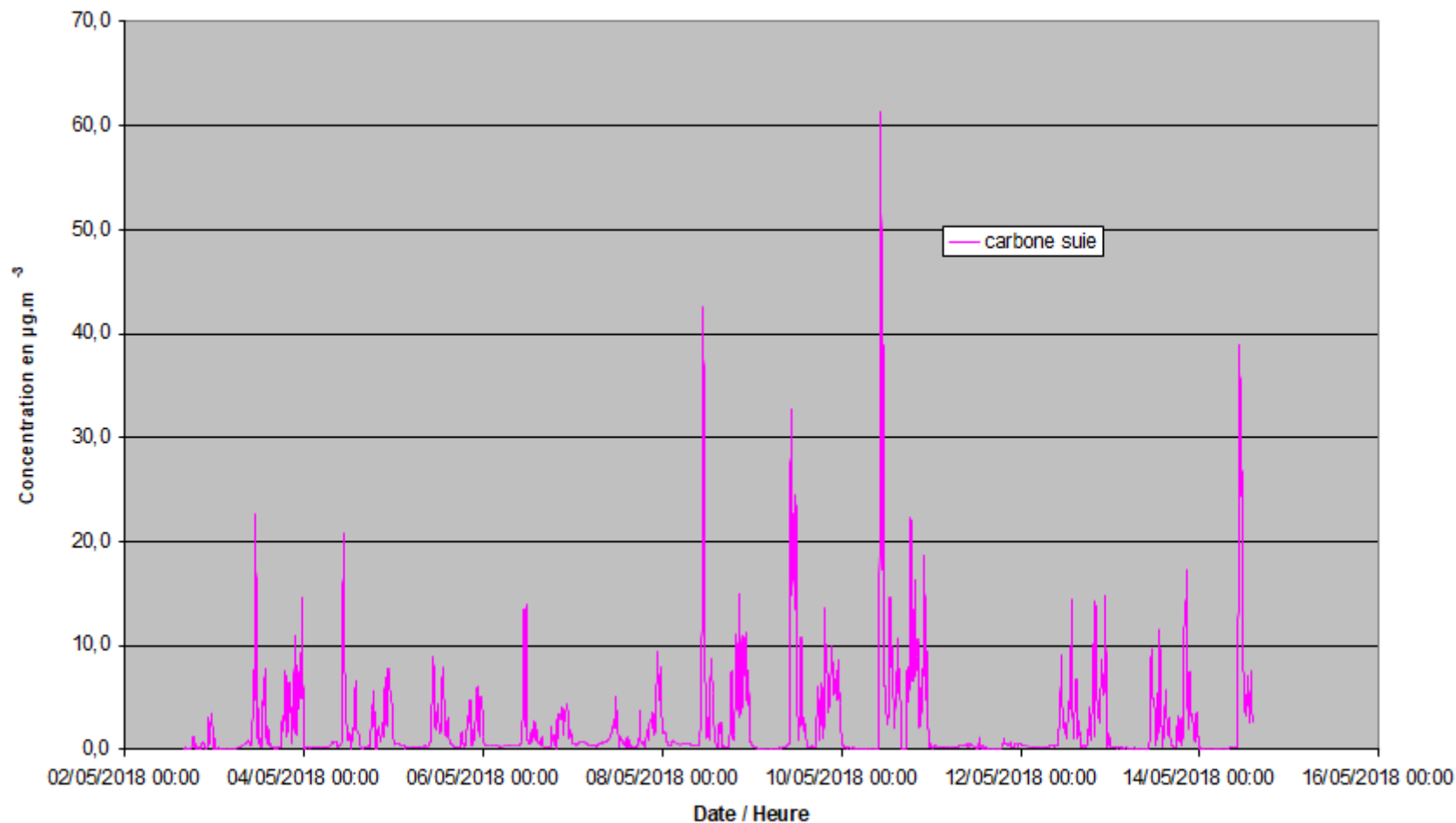


Emplacement du point  
de mesure

Conduit mis en cause



## Nuisances en provenance d'un restaurant



*Graphique n° 1 : Evolution des concentrations en carbone suie issu de la combustion de la biomasse*

Concentrations notables en carbone suie

Pics qui correspondent aux heures de pointe du restaurant



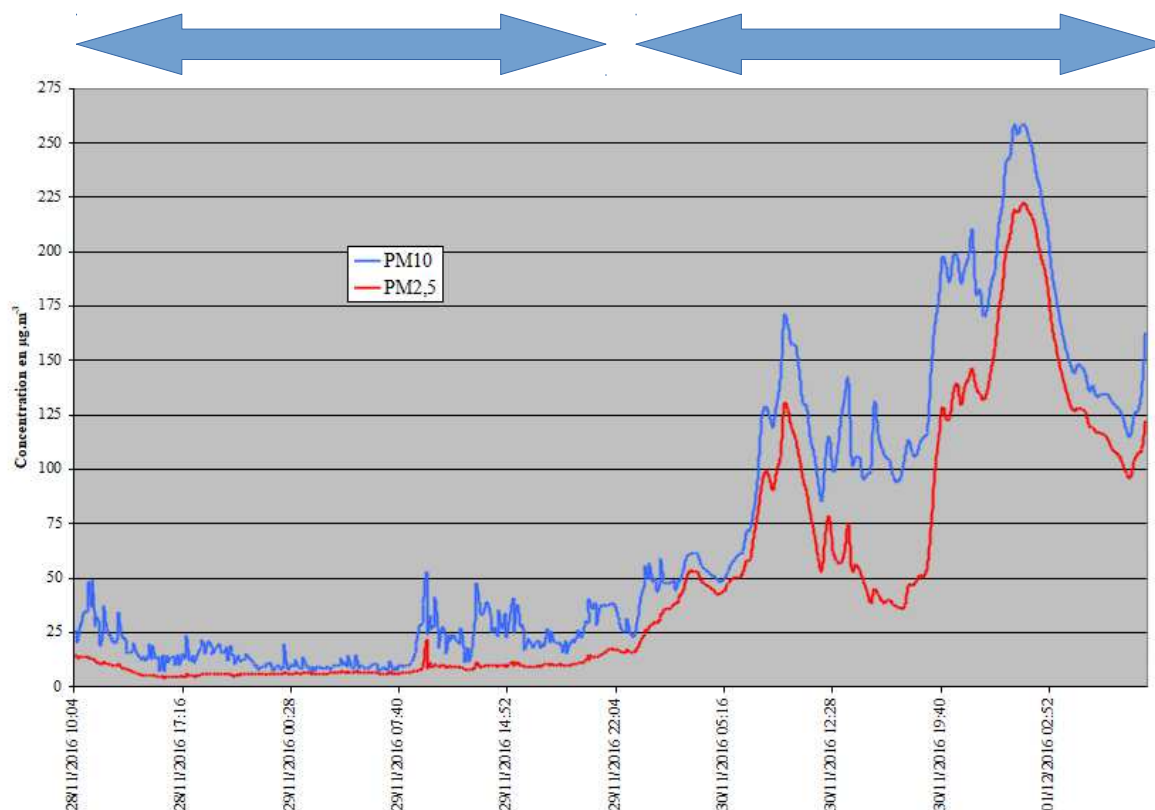
# Nuisances activités de brûlage et appareils de chauffage au bois

Gymnase à proximité d'activités de brûlage

Instrumentation du gymnase

- mesure en continu des particules
- mesure des concentrations en HAP (dont le benzo(a)pyrène)

Vents en direction du gymnase



benzo(a)pyrène  
en  $\text{ng.m}^{-3}$   
Concentrations sur 24h

<0,17

2,3

7,2

6,8



## Odeurs de cuisson

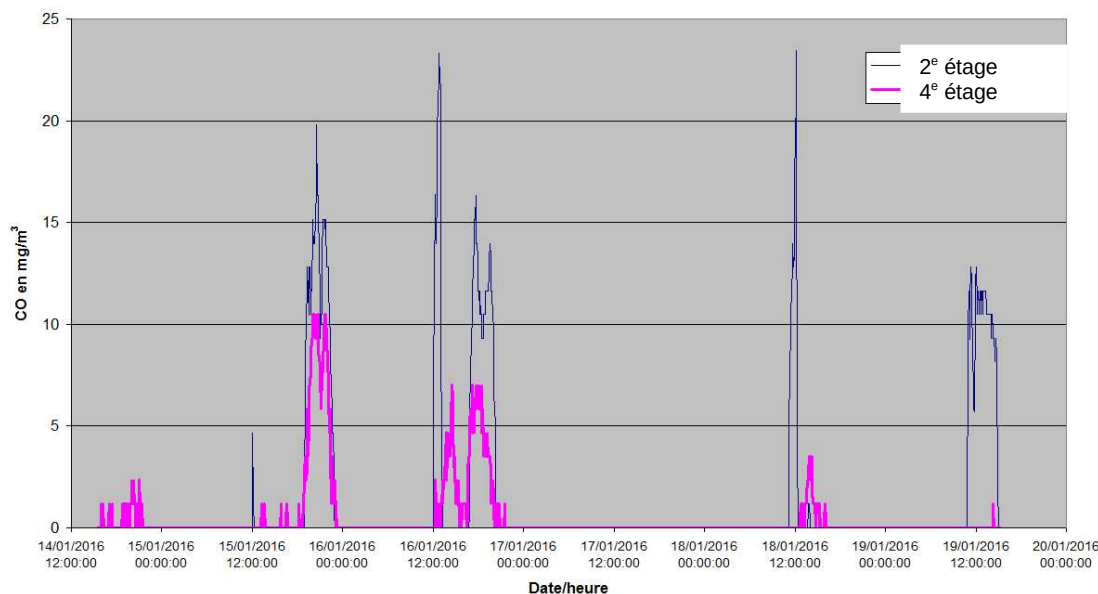
- Hotte de restaurant raccordée sur un conduit traversant les étages
- Appareils de cuisson alimentés au gaz
- Défaut d'étanchéité du conduit et les odeurs de déversent dans les appartements supérieurs



**Corrélation des concentrations en CO dans les appartements  
avec les horaires d'ouverture du restaurant**



Evolution des concentrations en monoxyde de carbone  
dans les logements situés au 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> étage



**Merci pour votre attention**

