



**Page 1 | Les intoxications au monoxyde de carbone déclarées dans les Pays de la Loire en 2009 |**

**Page 6 | Intoxications professionnelles au monoxyde de carbone : la gravité et les récidives imposent d'amplifier les mesures de prévention |**

# Les intoxications au monoxyde de carbone déclarées dans les Pays de la Loire en 2009

Pascaline Loury, Bruno Hubert, Cellule de l'InVS en région (Cire) des Pays de la Loire,  
le Centre Antipoison-Toxicovigilance d'Angers,  
les services santé-environnement des ex-Ddass des Pays de la Loire,  
et les services communaux d'hygiène et de santé des villes de Nantes, Angers, et Saint-Nazaire.

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz invisible, inodore et non irritant, produit par combustion incomplète de matière carbonée, le plus souvent lors d'un manque d'aération associé au dysfonctionnement d'un appareil de chauffage, de production d'eau chaude ou à l'utilisation inadaptée de moteurs thermiques. L'inhalation et le passage dans le sang du CO bloquent le transport d'oxygène vers les tissus. En 2007, plus de 4 000 cas d'intoxication avaient été déclarés en France (1).

La lutte contre les intoxications au CO est apparue prioritaire en 2004 dans le plan national santé-

environnement et la loi de santé publique (2) se traduisant par le renforcement de la prévention, de la réglementation et la mise en place d'un système de surveillance. Depuis 2005, un dispositif national de surveillance des intoxications au CO, coordonné par l'Institut de veille sanitaire (InVS), a été mis en place. Il repose sur une organisation régionale de recueil des signalements et de réalisation d'enquêtes médico-environnementales.

Ce bulletin présente les caractéristiques des intoxications au CO survenues en 2009 dans les Pays de la Loire.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Le système de surveillance

Dans les Pays de la Loire, le dispositif prévoit que tout professionnel de l'urgence pré-hospitalière, médecin libéral, hospitalier... ayant connaissance d'un épisode d'intoxication au CO suspecté ou avéré le signale dans les meilleurs délais au Centre Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) d'Angers. Celui-ci assure la réception des signalements 24h/24 à l'aide de la *fiche alerte* du système de surveillance. Il réalise ensuite une enquête médicale (*fiche intoxiqué*) visant à décrire les personnes victimes de l'intoxication en termes de caractéristiques démographiques, de caractéristiques médicales (signes cliniques et biologiques),

de prise en charge thérapeutique et d'évolution à court terme.

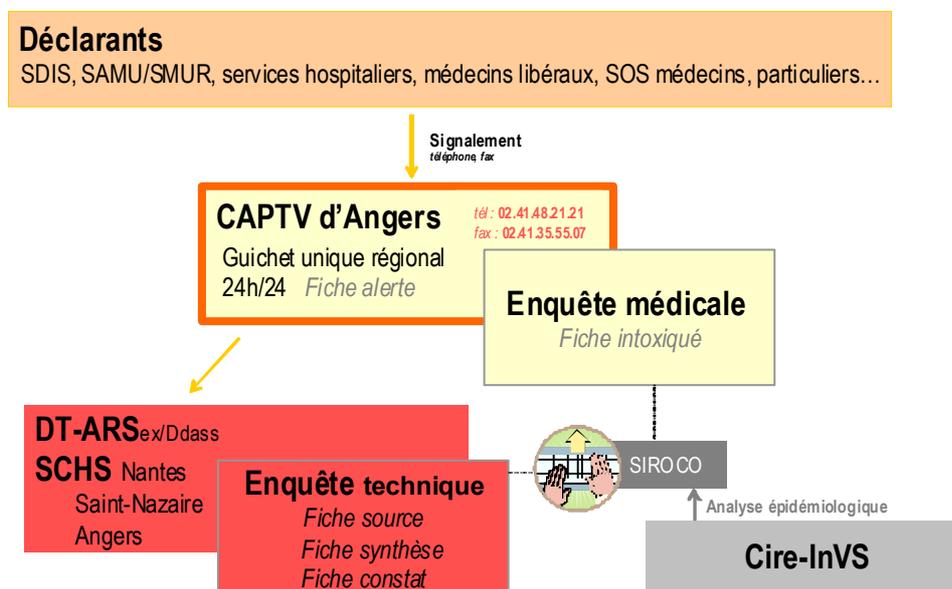
Lorsque l'épisode d'intoxication survient de manière accidentelle dans l'habitat ou dans un établissement recevant du public (ERP), le CAPTV informe dans les meilleurs délais soit la délégation territoriale de l'Agence régionale de santé (DT-ARS ex Ddass), soit le service communal d'hygiène et de santé (SCHS) lorsque l'intoxication relève des villes de Nantes, Saint-Nazaire ou Angers (figure 1), pour la mise en œuvre d'une enquête technique. Celle-ci est réalisée dans le cadre d'une inspection des lieux de survenue (*fiches source, synthèse et constat*) pour décrire les circonstances de survenue et identifier la source de l'intoxica-

tion afin de mettre en œuvre des mesures de contrôle et éviter toute récurrence : mise en sécurité de l'installation, définition de travaux à effectuer et leurs délais.

Les renseignements des fiches sont saisis dans une plateforme internet sécurisée (Siroco). L'ARS des

Pays de la Loire assure l'animation du groupe de travail régional de lutte contre les intoxications au CO et l'organisation de la mise en œuvre du système de surveillance. Au sein de ce groupe, la Cire assure l'exploitation épidémiologique des données recueillies.

Figure 1 : Le dispositif de surveillance dans les Pays de la Loire



Animation régionale de la lutte contre les intoxications au CO : ARS ex/Ddass

**Définition d'un cas d'intoxication au CO**

Personne répondant à au moins une des définitions suivantes :

- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6% chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3% chez un non fumeur,
- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et concentration de CO mesuré dans l'atmosphère supérieure à 10 ppm,
- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et installation défectueuse après enquête,
- Carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6% chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3% chez un non fumeur et installation défectueuse après enquête,
- Carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 10% chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 6% chez un non fumeur,
- Carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6% chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3% chez un non fumeur et sujet exposé dans les mêmes conditions (locaux, véhicule...) qu'un patient appartenant à une des catégories précédentes,
- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et sujet exposé dans les mêmes conditions (locaux, véhicule...) qu'un patient appartenant à une des catégories précédentes.

**1.2. Définitions**

Est inclus dans le système de surveillance, tout épisode d'intoxication au CO survenu de manière accidentelle dans l'habitat, dans un véhicule en mouvement, dans un ERP ou en milieu professionnel, ainsi que les intoxications au CO volontaires. Un épisode d'intoxication peut impliquer simultanément plusieurs personnes intoxiquées. La définition épidémiologique de cas d'intoxication au CO a été construite par le Haut Conseil de Santé Publique (cf encadré) sur la base de combinaison de critères médicaux (signes cliniques et biologiques) et environnementaux (concentration du CO atmosphérique, identification de la source).

**1.3. Analyse des données**

L'analyse épidémiologique porte sur les épisodes d'intoxication incluant au moins un cas épidémiologique. Réalisée à l'aide du logiciel Stata v11.0, l'analyse s'est attachée à décrire :

- les caractéristiques démographiques et cliniques des personnes intoxiquées,
- la répartition temporelle des épisodes et comparaison aux températures minimales hebdomadaires relevées par Météo-France,
- les lieux et circonstances de survenue des épisodes,
- et la qualité du système de surveillance (nature des déclarants et délai de signalement).

## 2. Résultats

En 2009, 62 épisodes d'intoxications ont été déclarés impliquant un total de 170 personnes dont 158 personnes intoxiquées.

### 2.1. Les personnes intoxiquées

Parmi les 170 personnes exposées à des émanations de CO en 2009, 158 (93%) ont été intoxiquées, soit un taux d'incidence régional de 5 personnes pour 100 000 habitants. Le sex-ratio H/F des personnes intoxiquées était de 1,3 et l'âge médian était de 28 ans (entre 1 et 89 ans). Deux femmes étaient enceintes lors de l'intoxication. Toutes les classes d'âge étaient concernées par des intoxications (Tableau 1). Les taux d'incidence étaient plus élevés chez les enfants de 5 à 14 ans.

Parmi les personnes intoxiquées, trois quart ont présenté au moins un signe clinique et 11% ont présenté une intoxication sévère (stades 3 à 5, Tableau 2). Suite aux intoxications, 142 personnes (90%) ont été transportées vers des services d'urgences hospitalières (Tableau 3). Parmi les personnes intoxiquées, 80% ont reçu une oxygénothérapie normobare et 8% une oxygénothérapie hyperbare. Quatre personnes sont restées hospitalisées plus de 24h.

**Tableau 1 : Nombre de personnes intoxiquées et incidence par classe d'âge, Pays de la Loire 2009**

Âge	Nombre de personnes intoxiquées	Incidence <sub>100 000</sub>
< 5 ans	13	6
5 à 14 ans	37	8
15 à 64 ans	87	4
> 64 ans	13	2
inconnu	8	
<b>Ensemble</b>	<b>158</b>	<b>5</b>

**Tableau 2 : Nombre de personnes intoxiquées par stade de gravité, Pays de la Loire 2009**

Stade	Définition	Nombre de cas	%
0	Pas de symptôme	40	25%
1	Inconfort, fatigue, céphalées	28	18%
2	Signes généraux aigus ( <i>nausées, vomissements, vertige, malaise, asthénie intense</i> ) à l'exclusion des signes neurologiques ou cardiologiques	73	46%
3	Perte de conscience transitoire spontanément réversible ou signes neurologiques ou cardiologiques n'ayant pas de critère de gravité du stade 4	13	8%
4	Signes neurologiques ( <i>convulsions, coma</i> ) ou cardiovasculaires graves ( <i>arythmie ventriculaire, œdème pulmonaire, infarctus du myocarde, angor, choc, acidose sévère</i> )	3	2%
5	Décès	1	1%

**Tableau 3 : Nombre de personnes intoxiquées, transportées, hospitalisées, décédées selon le département, Pays de la Loire 2009**

Département	Nombre de foyers	Nombre de personnes			
		Intoxiquées	Transportées	Hospitalisées	Décédées
Loire-Atlantique (44)	22	50	42	7	0
Vendée (85)	13	38	35	9	0
Maine-et-Loire (49)	15	37	36	12	1
Mayenne (53)	5	17	14	2	0
Sarthe (72)	7	16	15	5	0
<b>Pays de la Loire</b>	<b>62</b>	<b>158</b>	<b>142</b>	<b>35</b>	<b>1</b>

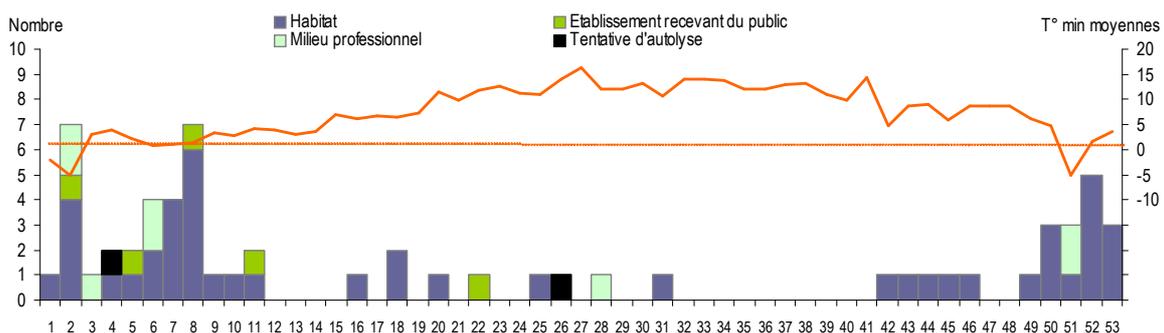
### 2.2. Les épisodes d'intoxication

#### 2.2.1. Répartition temporelle

En 2009, deux tiers des épisodes d'intoxication au CO sont survenus en hiver : de la semaine 1 à 12 puis les

semaines 52 et 53 (Figure 2). Les semaines 2, 8 et 52 ont enregistré des pics de 5 à 7 foyers et sont concomitantes à des températures minimales moyennes inférieures à 2°C (la semaine 2 a été considérée par Météo-France comme une vague de froid). Sur les dernières semaines de 2009, le nombre d'épisodes a

**Figure 2 : Répartition hebdomadaire des épisodes d'intoxication accidentelle au CO en fonction des circonstances de survenue et des températures minimales moyennes (N=61), Pays de la Loire 2009**



**Tableau 4 : Répartition des intoxications accidentelles au CO en fonction du département et lieux de survenue, Pays de la Loire**

Département	Nombre de foyers	Lieu/circonstance de survenue			
		Habitat	Etablissement recevant du public	Milieu professionnel	Tentative d'autolyse
Loire-Atlantique (44)	22	15	2	4	1
Vendée (85)	13	10	1	2	0
Maine-et-Loire (49)	15	12	0	3	0
Mayenne (53)	5	5	0	0	0
Sarthe (72)	7	4	1	1	1
<b>Pays de la Loire</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

augmenté de manière inversement proportionnelle aux températures minimales moyennes, en particulier dans les habitations.

### 2.2.2. Lieux et circonstances de survenue

Trois quart des épisodes sont survenus de manière accidentelle dans l'habitat, principalement en milieu urbain (67%). Les autres sont survenus en milieu professionnel (16%), au sein d'un établissement recevant du public (6%) et 2 concernaient des tentatives d'autolyse dans un véhicule (Tableau 4).

#### Les épisodes dans l'habitat

Les 46 épisodes d'intoxication accidentelle au CO dans l'habitat déclarés au système de surveillance ont intoxiqué 135 personnes.

Les habitats concernaient à 46% des maisons individuelles (principalement occupées par les propriétaires), 26% des locations en immeuble et 26% des maisons mitoyennes. Un autre épisode est survenu dans une cabane de jardin. L'habitat a été jugé dégradé pour un seul logement parmi les 22 renseignés.

La source de l'intoxication a pu être identifiée pour 40 épisodes (87%). Il s'agissait principalement de chaudières et chauffe-eaux/bains à combustion à gaz ainsi que de groupes électrogènes utilisés dans des garages lors de construction d'habitation ou lors de coupure d'électricité (Tableau 5). Pour 92% des situations, au moins un facteur favorisant a été identifié. Il s'agissait de défaut d'aération (69%), d'une utilisation inadaptée de l'appareil (38%), des conditions météo (23%) et de défaut de l'appareil (19%).

Les 16 chaudières mises en cause par les enquêtes étaient installées soit dans la cuisine de l'habitation

soit dans le garage, la cave ou la chaufferie. Les appareils avaient fait l'objet d'un entretien et ce, pour quasiment tous ceux dont la date d'entretien était renseignée, au cours de l'année précédant la survenue de l'intoxication. Pour la moitié des installations, le problème était lié à une arrivée d'air insuffisante (encrassement, obstruction, section insuffisante, absence). Pour quelques installations, le problème était triple : défaut d'entrée d'air, absence de sortie d'air et défaut de la sécurité. Un autre appareil, de plus de 20 ans, n'avait pas de sécurité au refoulement.

#### Les épisodes en milieu professionnel

Dix épisodes d'intoxication au CO sont survenus en milieu professionnel. Quatre étaient liés à des chauffages d'appoint. Quatre autres épisodes étaient liés à un chauffe-eau, un groupe électrogène, des chariots élévateurs à gaz, une chaudière. Deux épisodes concernaient des pompiers, l'un lié à une chaudière au sein de la caserne, l'autre lié à l'utilisation d'une pompe à eau à moteur thermique lors d'une intervention dans une cave inondée.

#### Les épisodes en établissement recevant du public

Quatre épisodes sont survenus dans des établissements recevant du public :

- 2 sont survenus au sein d'établissements scolaires : le premier lié à une chaudière murale à gaz dans une cuisine et le deuxième à un radiateur à gaz à ventouse avec dysfonctionnement du système de ventilation permanente,
- 1 épisode était lié à une chaudière à gaz dans un cabinet de kinésithérapie,
- et 1 épisode était lié à un compresseur de karcher à essence dans un ERP non spécifié.

**Tableau 5 : Répartition des sources identifiées dans l'habitat selon le type d'appareil (N=40), Pays de la Loire 2009**

Type d'appareil	Nombre de foyers	%
chaudière	16	40%
chauffe-bain/eau	8	20%
groupe électrogène	7	18%
poêle	4	10%
chauffage mobile	2	5%
cuisinière	1	3%
foyer fermé	1	3%
auto-moto	1	3%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

## 2.3. Les déclarants

Les épisodes d'intoxication au CO ont été signalés dans 10% des cas par 2 ou 3 déclarants par épisode. Les principaux déclarants étaient : les services d'urgences hospitalières (42%), les pompiers (25%), le SAMU (18%), les structures d'urgences médicales libérales (7%) et la médecine hyperbare (7%). Trois épisodes avaient été signalés par les DT-ARS (ex/Ddass), 2 épisodes par des médecins libéraux, un épisode par un autre service hospitalier et enfin un dernier par un particulier.

Excepté un épisode signalé plus de 3 mois après la survenue de l'intoxication, les épisodes ont été déclarés rapidement : 66% le jour même, 24% le lendemain et 10% selon un délai de 2 à 5 jours après les faits.

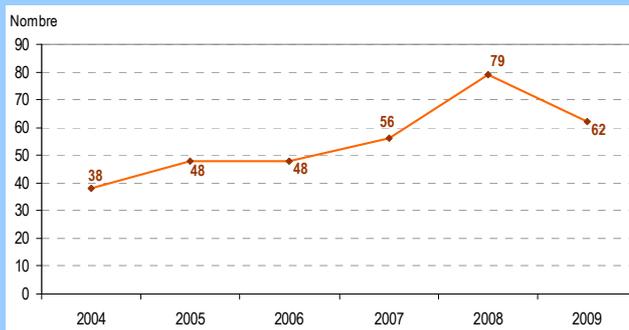
### 3. Discussion

Alors qu'il n'avait cessé d'augmenter depuis la mise en place du système en 2004, le nombre de foyers d'intoxications au CO déclarés a diminué entre 2008 et 2009 passant de 79 à 62 épisodes (figure 3). Les nombres de foyers ont diminué de moitié en Mayenne et Sarthe et d'un tiers en Loire-Atlantique. Avant d'attribuer cette diminution aux actions de prévention, les tendances devront être confirmées sur plusieurs années pour prendre en compte l'effet des variations annuelles de conditions climatiques ou de mobilisation des déclarants.

En 2009, comme les années précédentes, la majorité des épisodes concernait des intoxications au sein d'habitats pendant la période de chauffe et en particulier les semaines où la température minimale moyenne était négative. La notion de « vague de froid » dans une région à climat doux avec une forte influence maritime est probablement différente des régions de l'est de la France. L'analyse des épisodes dans la région en 2009 montre une concordance importante avec des températures minimales négatives. Les messages d'information à la population pourraient donc être renforcés pendant ces périodes.

Les épisodes d'intoxication ont concerné majoritairement des propriétaires de maisons individuelles. La source principale était une chaudière. Leurs installations avaient principalement des défauts d'arrivée d'air. Par ailleurs, 18% des épisodes étaient dus à l'utilisation inadaptée de groupes électrogènes contre seulement 4% des épisodes survenus en France en

Figure 3 : Répartition annuelle du nombre d'épisodes d'intoxication au CO déclarés depuis 2004, Pays de la Loire



2007 (1). A en croire le peu de logements dégradés repérés par les enquêteurs des Pays de la Loire comparé aux épisodes survenant en France (1), les actions de santé publique à mener dans la région pourraient être orientées, en plus des efforts sur la conformité des installations de chaudières et de chauffe-eaux, vers une bonne utilisation des groupes électrogènes.

Les déclarants ayant signalé des épisodes au système de surveillance ligérien en 2009 étaient d'origines professionnelles diverses et très réactifs au signalement, révélant une importante mobilisation régionale sur le sujet des intoxications au CO qu'il conviendra de soutenir.

### Remerciements

La Cire remercie Météo-France pour la mise à disposition des données météo et Agnès Verrier (InVS) pour son aide dans la réalisation de l'analyse.

### Références

- [1] Les intoxications au monoxyde de carbone survenues en France métropolitaine en 2007. *bull Epidemiol Hebd* 2010 Jan 12;1:1-5.
- [2] Loi n°2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. 2010.

## Intoxications professionnelles au monoxyde de carbone : la gravité et les récurrences imposent d'amplifier les mesures de prévention

M. Kergresse, M. Bretaudeau, L. Lagarce, D. Boels, A. Monteiro Rodrigues, P. Harry  
Centre Antipoison-Toxicovigilance CHU Angers

### 1. Introduction

En 2007, 1 353 épisodes d'intoxications avérées au CO (4 197 victimes) ont été déclarés au système de surveillance, coordonné par l'Institut de veille sanitaire (InVS) parmi lesquels, 7% concernaient des intoxications d'origine professionnelle [1]. Aux USA, de 2004 à 2006, parmi les expositions accidentelles au CO symptomatiques ou non admises en services d'urgences, 13% ont eu lieu en milieu professionnel [2]. Les

conséquences d'une intoxication aiguë sur la santé des travailleurs peuvent affecter les pronostics vital ou fonctionnel. L'équipe du Centre Antipoison-Toxicovigilance (CAPTV) d'Angers a exploité ses bases de données concernant les foyers d'intoxication professionnelle au CO. En effet, parmi leurs missions de toxicovigilance, certains centres antipoison collectent les alertes concernant des foyers d'intoxications

oxycarbonées et réalisent l'enquête médicale et le suivi des victimes [1, 3, 4]. Le but de ce travail était tout d'abord de déterminer les circonstances de survenue des intoxications au CO d'origine profession-

nelle. Les objectifs secondaires étaient d'étudier les conséquences de ces intoxications, leur prise en charge et de dégager des pistes concernant les mesures préventives à proposer.

## 2. Matériel et méthodes

L'analyse s'est faite à partir du logiciel *SICAP* (système d'information des Centres antipoison français) interrogé par une procédure de tri nommée *IN-FOCENTRE*. Il s'agit d'une étude descriptive. Un recueil rétrospectif concernant tous les foyers d'intoxications au CO survenus sur le lieu de travail, recensés par le CAPTV d'Angers entre 1999 à 2008 dans la zone géographique d'activité du CAPTV. Un foyer d'intoxication oxycarbonée professionnelle a été défini comme un lieu de travail avec une source de CO exposant au moins une victime (cas avéré). Un cas épidémiologique d'intoxication au CO est défini à partir d'une combinaison de critères médicaux et environnementaux : des signes cliniques compatibles, une carboxyhémoglobinémie mesurée dans le sang ou estimée dans l'air expiré supérieure ou égale à 3% chez les non fumeurs et 6% chez les fumeurs, une source

identifiée de production de CO, et/ou un mesurage d'une concentration du CO dans l'air ambiant supérieure à 10 ppm [5]. Les données recueillies comportaient les date et heure de l'exposition, le lieu de l'intoxication, les antécédents des victimes et leurs symptômes, ce qui a permis de coter la gravité globale de l'intoxication à partir de la classification élaborée par un groupe d'experts [3, 5] (voir classification page 3). Les concentrations de CO mesurées dans l'air ambiant, les examens complémentaires réalisés et la thérapeutique mise en œuvre avaient également été renseignés. Par la suite, les données de suivi étaient consignées et comportaient les conclusions des enquêtes techniques authentifiant la source d'intoxication et les conclusions médicales de chaque cas.

## 3. Résultats

De 1999 à 2008, 83 foyers d'intoxications avérées au CO accidentelles en milieu professionnel ont été répertoriés exposant 187 salariés à des émanations de CO.

### Répartition géographique des affaires et des victimes

La répartition géographique des foyers d'intoxication au CO regroupait principalement deux régions : les Pays de la Loire (58 foyers pour 138 victimes) et la région Centre (16 foyers pour 31 victimes). Bretagne, Basse Normandie et Poitou Charente se partageaient 9 autres affaires déclarées au CAPTV d'Angers avec au total 18 victimes.

### Répartition annuelle et saisonnière

De 1999 à 2008, le recensement annuel des foyers d'intoxication oxycarbonée dans un contexte d'exposition professionnelle a été en moyenne de 8,3 foyers, avec une tendance à la hausse du recensement depuis 2006. Ces accidents sont survenus principalement en saison froide (38% pendant les mois d'hiver, 23% en automne, 39% pendant le reste de l'année).

### Secteurs d'activité concernés

Les trois principaux secteurs où des intoxications oxycarbonées ont eu lieu étaient les travaux du bâtiment et des travaux publics (BTP) (39 foyers sur 83 recensés), le secteur de la production industrielle (13 foyers) et enfin de la production agricole (11 foyers) [Tableau 1].

Tableau 1 : Activités professionnelles exposant au CO

Type d'activité génératrice d'intoxication	Nombres de dossiers (n=83)
Activités du BTP	39
Production industrielle	13
Production agricole	11
Production artisanale	7
Garage automobile (véhicule)	2
Lieu de stockage	3
Restaurant (piano à gaz)	2
Chauffage du lieu de travail	5
Mésusage dans le cadre du travail (feu en milieu confiné)	1

### Sources de monoxyde de carbone

Les moteurs thermiques étaient les principales sources identifiées que ce soit ceux des groupes électrogènes (n=13), des chariots élévateurs (n=7) ou des outils portatifs (n=30) utilisés dans le BTP (scie, disqueuse, surfaceuse, nettoyeur haute pression...). Les autres sources émanant du CO étaient les radiateurs à gaz en aviculture (n=7 avec 11 victimes dans les tunnels d'élevage avicole), les fours (n=15) (cubilots des fonderies, fours de boulangerie, forges...), les pianos à gaz en restauration (n=2), les chauffages à gaz à air pulsé pour véhicule (n=1), les chaudières (n=4), les moteurs de véhicule en entretien en garage (n=2) ou encore les becs Bunsen (n=1) et un feu réalisé dans un vieux four à pain (n=1). Le plus souvent il s'agit d'un mésusage couplant l'utilisation intérieure de ses procédés et le manque d'aération ou de ventilation avec confinement de l'air ambiant en particulier durant la saison froide (dans le but de lutte contre la déperdition de chaleur).

### **Gravité clinique**

Dans 45% des foyers, au moins une victime avait des signes cliniques correspondant à un grade de sévérité > 3. Il n'existait pas de lien entre le taux d'HbCO avec la gravité clinique. Des atteintes fonctionnelles sévères ont été observées. Il s'agissait de troubles notamment neurologiques (pertes de connaissance, comas, convulsions, syndrome pyramidal) ou cardiaques (troubles du rythme telles des fibrillations auriculaires chez des patients sans antécédents cardiaques, douleurs d'angine de poitrine). Des retentissements lésionnels directs tels que des atteintes neurologiques anatomiques (1 cas d'atteinte des noyaux gris centraux) ou cardiaques (2 cas d'infarctus du myocarde) ont été notés ainsi que des conséquences lésionnelles indirectes par complication de décubitus (compression cubitale et rhabdomyolyse).

### **Traitement et évolution clinique**

La moitié des intoxications de grade 3 ou 4 ont eu une oxygénothérapie hyperbare, les autres victimes ont eu

une oxygénothérapie normobare. L'évolution des cas recensés a noté 1 décès d'un homme de 37 ans suite au dégagement de CO par un cubilot de fonderie qui avait déjà été à l'origine de cinq épisodes d'intoxications d'ouvriers les années précédentes. Trois victimes ont des séquelles (cardiaque avec décompensation aiguë d'une coronaropathie de novo, un infarctus sur artères coronaires saines et une parésie cubitale chez un homme jeune, des séquelles cognitives et une dysarthrie également chez un homme jeune.

### **Caractère récidivant des affaires**

Dans neuf foyers un antécédent d'intoxication antérieure était noté et dans quatre foyers une exposition chronique était identifiée (soit 15% des foyers avec une exposition chronique ou récidivante).

### **Enquête en milieu de travail**

Sur 83 déclenchements d'enquête sanitaire faits par le CAPTV auprès des Ddass, médecins du travail ou inspecteurs du travail, le CAPTV n'a eu connaissance que de vingt deux rapports d'enquête.

## **4. Discussion**

Le réseau de surveillance en toxicovigilance coordonné par le CAPTV d'Angers avec les Ddass et Drass est efficient depuis plus de 10 ans. Depuis 2005, la coordination régionale sous l'égide de l'InVS, avec un logiciel informatique dédié, a amélioré l'organisation du recensement en Toxicovigilance avec une tendance à la hausse du recensement au CAPTV d'Angers. Les différents partenaires déclarant (SAMU, Urgentistes, pompiers) permettent au CAPTV d'Angers du fait de sa qualité de guichet unique de déclaration de transmettre tous les signalements et déclencher la réalisation d'enquêtes sanitaires et de prévention sur les lieux de travail. Les régions Centre et les Pays de la Loire (11 départements) sont les deux régions où sont apparus majoritairement les foyers d'intoxications étudiés. Elles constituent le secteur pour lequel le CAPTV d'Angers assure sa mission de Toxicovigilance [3].

### **Carboxyhémoglobémie mesurée**

La valeur de la carboxyhémoglobémie mesurée ne reflète pas la gravité de l'intoxication. Dans le cas des foyers étudiés elle est très dépendante du délai de prise en charge hospitalière car le prélèvement se fait majoritairement après transport de la victime sous oxygénothérapie normobare.

### **Intoxication aiguë**

Les cas d'intoxication aiguë avec incapacité résiduelle ou décès rentrent dans le cadre d'une réparation selon les modalités de l'accident du travail.

Le cas d'intoxication mortelle chez un ouvrier conforte la nécessité d'étoffer des mesures préventives. La carboxyhémoglobémie post mortem a été mesurée à 42%. Les taux de carboxyhémoglobémie à partir desquels les capacités de fuite d'un homme sont altérées sont de l'ordre de 30 à 40% [6].

### **Intoxication chronique ou récidivante**

Les expositions professionnelles chroniques en milieu de travail existent. Treize foyers soit 15% étaient à l'origine d'une exposition chronique ou récidivante. Les conséquences de ces expositions peuvent être indemnisées selon le tableau n°40 des maladies professionnelles indemnisables pour le régime agricole ou le tableau n°64 pour le régime général. Hors tableau, une surmortalité par ischémie myocardique est établie pour des sujets soumis de façon chronique à des taux élevés de CO dans leur environnement professionnel [7]. La valeur moyenne d'exposition (VME) est fixée réglementairement en France à 50 ppm.

### **Sources incriminées et mesures de prévention**

Pour ce qui est de l'intoxication aiguë, les groupes électrogènes et les moteurs thermiques sont majoritairement incriminés. Une information aux professionnels concernés et aux particuliers via les professionnels de la vente ou de la location de matériel pourrait réduire les expositions [8]. Pour ce qui est des fours et des radiants, des mesurages en entreprises doivent être réalisés afin de détecter les dysfonctionnements. L'utilisation de moteurs thermiques lorsqu'il y a une co-activité est susceptible d'induire des intoxications collectives.

Bien qu'il ait été estimé dans une étude que les détecteurs de monoxyde de carbone peuvent réduire, hors situation de catastrophe, la moitié des décès par intoxication oxycarbonée [9], cette solution isolée n'est pas satisfaisante. Une mise en place de protections collectives (avec système de ventilation naturelle ou assistée) efficaces est indispensable. La suppression des moteurs thermiques substitués par des moteurs électriques est à privilégier. Une plus grande implication des employeurs est également nécessaire. Elle peut se faire par leur formation au risque chimique et la tenue à jour du document unique évaluant les risques professionnels qui par ailleurs, est un des objec-

tifs du nouveau Plan Santé Travail 2010-2014 [10].

Des formations et informations ciblées des professionnels à risque (BTP, production industrielle et agricole) ainsi que les loueurs d'outils et machines à moteur thermique sont également à mettre en œuvre.

### Rapport d'enquête

Les retours de rapports d'enquête en milieu de travail sont insuffisants. Le dispositif CAPTV/ARS/InVS doit

s'améliorer sur ce point au vu des conséquences dramatiques possiblement engendrées par une récurrence d'émanation de monoxyde de carbone. A la suite de ce travail dont les résultats ont été présentés aux acteurs du réseau régional "monoxyde de carbone", des décisions d'organisation et de partenariats plus étroits entre les ARS et la DIRECCT ont été prises.

## 5. Conclusion

Si les intoxications au CO professionnelles représentent 7% des la totalité des intoxications au monoxyde de carbone recensées au niveau national, la série présentée pour les régions Centre et Pays de la Loire montre leur gravité particulière puisque le recensement de ces intoxications montre que 45% des foyers comportent au moins une victime avec un score de gravité  $\geq 3$  et que 5% des foyers sont la cause de séquelles ou décès d'une des victimes exposées (2% des victimes).

A ce constat de gravité s'ajoute celui du caractère récidivant des intoxications professionnelles puisque dans 15% des foyers le caractère chronique ou récidivant

de l'exposition au CO est retrouvé.

Enfin une insuffisance de retour des résultats d'enquête sur les lieux de travail après la notification d'une intoxication par le CAPTV est à noter puisque que les mesures correctrices envisagées sont inconnues dans 26% des foyers recensés. Ces constatations doivent conduire à amplifier le réseau de déclaration de toutes les suspicions d'intoxications oxycarbonée survenant en milieu professionnel et d'amplifier le réseau CAPTV/ARS/Inspection du travail afin que les retours d'enquêtes et les mesures correctrices de prévention soient recensés dans le système national de surveillance des intoxications oxycarbonées.

## I Références bibliographiques I

- [1] Verrier A, Delaunay C, Coquet S, Théaudin K, Cabot C, Girard D, Daoudi J, de Bels F. Les intoxications au monoxyde de carbone survenues en France métropolitaine en 2007. BEH, 2010 ; 1: 1-5.
- [2] Annett J., Haileyesus T, Clower J, Yip F, Stock A, Lucas M, Iqbal S. Nonfatal, unintentional, non-fire-related carbon monoxide exposures-United States, 2004-2006. MMWR 2008; 57(33): 896-9.
- [3] Gourier-Frery C, Lecoffre C, Tillat H, Salines G. Mise en place d'un nouveau système national de surveillance des intoxications par le monoxyde de carbone. In : Urgences 2004. Ed Elsevier Paris : 227-236.
- [4] Circulaire interministérielle DGS/SDEA2/DDSC/SDGR n° 2008-25 du 29 janvier 2008 relative à la surveillance des intoxications au monoxyde de carbone et aux mesures à mettre en œuvre modifiant la circulaire DGS/SD7C/DDSC/SDGR n° 2005-552 du 14 décembre 2005.
- [5] Verrier A, Corbeaux I, Lasalle J-L, Corbel C, Fouilhé Sam-Lai N, de Baudouin C, Eilstein D. Les intoxications au monoxyde de carbone survenues en France métropolitaine en 2006. BEH, 2008, 44:425-8.
- [6] Donati S.-Y., Gannier M., Chibane-Donati O. Intoxication au monoxyde de carbone. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Anesthésie-Réanimation, 36-986-A-10, 2005.
- [7] Stern FB, Halperin WE, Hornung RW, Ringenburg VL, McCammon CS. Heart disease mortality among bridge and tunnel officers exposed to carbon monoxide. Am J Epidemiol 1988; 128: 1276-88.
- [8] La prévention des accidents causés par le monoxyde de carbone lors de l'utilisation des petits équipements actionnés par des moteurs à combustion interne. Institut IRSST. Rapport B-061. 2001.
- [9] Yoon SS, Macdonald SC, Parrish RG. Deaths from unintentional carbon monoxide poisoning and potential for prevention with carbon monoxide detectors. JAMA 1998; 279: 685-7.
- [10] Dossier de Presse sur le Plan Santé au Travail 2010-2014 du 15/01/2010. Disponible sur [www.travail-solidarite.gouv.fr/actualite-presse/dossiers-presse/plan-sante-au-travail-2010-2014-.html](http://www.travail-solidarite.gouv.fr/actualite-presse/dossiers-presse/plan-sante-au-travail-2010-2014-.html)

## I Remerciements I

Le CAPTV remercie très vivement Sabrina Hacault pour son aide précieuse.

Cellule de l'InVS en région (Cire) des Pays de la Loire

Tel : 02.49.10.43.62 - Fax : 02.49.10.43.92

✉ [ars-pdl-cire@ars.sante.fr](mailto:ars-pdl-cire@ars.sante.fr)

Retrouvez ce numéro sur <http://www.invs.sante.fr>

**Directeur de la publication** : Dr Françoise Weber, directrice générale de l'Institut de veille sanitaire

**Rédacteur en Chef** : Dr Bruno Hubert, coordonnateur scientifique de la Cire Pays de la Loire

**Maquettiste** : Nicole Robreau - Pascaline Loury, Cire Pays de la Loire

**Comité de rédaction** : Equipe de la Cire Pays de la Loire

**Diffusion** : Cire Pays de la Loire - 17 boulevard Gaston Doumergue - CS 56233 - 44262 Nantes cedex 2

<http://www.invs.sante.fr> - <http://ars.paysdelaloire.sante.fr>

*La publication d'un article dans le BVS n'empêche pas sa publication par ailleurs. Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leur (s) auteur(s) et peuvent être reproduits sans copyright avec citation exacte de la source.*