

Bulletin de veille sanitaire - N°22 / septembre 2014

LE MONOXYDE
DE CARBONE

Les intoxications au monoxyde de carbone concernent tout le monde. Les bons gestes de prévention aussi !



Bilan des intoxications au monoxyde de carbone déclarées en 2013 dans les Pays de la Loire

Anne-Hélène Liébert, Cellule de l'InVS en région (Cire) des Pays de la Loire,
le Centre Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) du CHU Angers,
les Services santé-environnement des Délégations territoriales de l'ARS des Pays de la Loire,
les Services communaux d'hygiène et de santé (SCHS) des villes de Nantes, Saint-Nazaire, Le Mans et Angers.

1. Introduction

1.1. Risques sanitaires liés au monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique, incolore, inodore, non irritant et possédant pratiquement la même densité que l'air. Il provient de la combustion incomplète de matières carbonées (gaz naturel, bois, charbon, fioul, etc.), en raison notamment d'une quantité insuffisante d'oxygène dans l'air (pièce calfeutrée), d'une utilisation prolongée ou inadaptée d'un appareil à combustion ou encore d'une évacuation insuffisante des gaz de combustion (conduit mal raccordé, cheminée obstruée, etc.).

Du fait de son imperceptibilité, le CO constitue ainsi un danger grave pour l'homme. En effet, une fois inhalé, le CO gagne la circulation sanguine où il entre en compétition avec l'oxygène pour se fixer sur l'hémoglobine (l'affinité du CO pour l'hémoglobine est 250 fois supérieure à celle de l'oxygène) [1]. Le CO et l'hémoglobine créent alors une molécule stable : la carboxyhémoglobine (HbCO) qui entraîne une diminution du transport d'oxygène vers les tissus et provoque une asphyxie parfois mortelle. Par ailleurs, l'intoxication peut être particulièrement grave chez la femme enceinte, spécialement pour le fœtus qui peut être intoxiqué (l'hémoglobine fœtale ayant encore plus d'affinité pour le CO que l'hémoglobine maternelle).

L'intoxication peut être chronique (exposition prolongée et répétée à de faibles concentrations en CO) ou aiguë (exposition brève à une concentration élevée en CO). De manière générale, l'intoxication est réversible si un traitement d'oxygénothérapie est administré rapidement. Cependant, des complications neurologiques peuvent parfois apparaître immédiatement après l'intoxication ou plus tardivement (quelques jours à 4 semaines plus tard) et peuvent être plus ou moins graves : asthénie, troubles de la mémoire, modification du comportement, voire syndrome parkinsonien ou hémiparésie [1].

Le CO, première cause de mortalité accidentelle par toxique en France, est responsable d'environ 4 000 intoxications et d'une centaine de décès par an [2].

1.2. Le système de surveillance des intoxications au CO

Un dispositif national de surveillance des intoxications au CO, coordonné par l'Institut de veille sanitaire (InVS), a été mis en place depuis 2005 [2], [3] et [4]. Il repose sur une organisation régionale de recueil des signalements et de réalisations d'enquêtes médicales et environnementales.

Est inclus dans le système de surveillance, tout épisode d'intoxication au CO, suspecté ou avéré, survenu de manière accidentelle ou volontaire (tentative de suicide) :

- dans l'habitat ;
- dans un établissement recevant du public (ERP) ;
- en milieu professionnel ;
- ou en lien avec un engin à moteur thermique (dont véhicule) en dehors du logement.

En revanche, les intoxications liées à un incendie sont exclues du système de surveillance depuis 2008, en raison d'une stratégie de prévention différente.

Chiffres clés des épisodes d'intoxication au CO dans les Pays de la Loire en 2013

Nombre d'épisodes : 74
 Nombre de personnes intoxiquées : 173
 Nombre d'hospitalisation : 56
 Nombre de décès : 5

Objectifs spécifiques du système de surveillance des intoxications au CO

- alerter sur les situations d'intoxications au CO, afin de prendre les mesures de gestion du risque immédiates en soustrayant les personnes exposées de la source à l'origine des émanations de CO et de prévenir les récurrences par la réalisation d'enquête technique sur les lieux de l'intoxication et, le cas échéant, la prescription de travaux ;
- décrire la répartition spatio-temporelle des intoxications au CO, leurs circonstances de survenue et leurs facteurs de risque ;
- évaluer l'efficacité générale de la politique de prévention, en suivant l'évolution spatio-temporelle des intoxications au CO déclarées au système de surveillance.

2. Matériel et méthodes

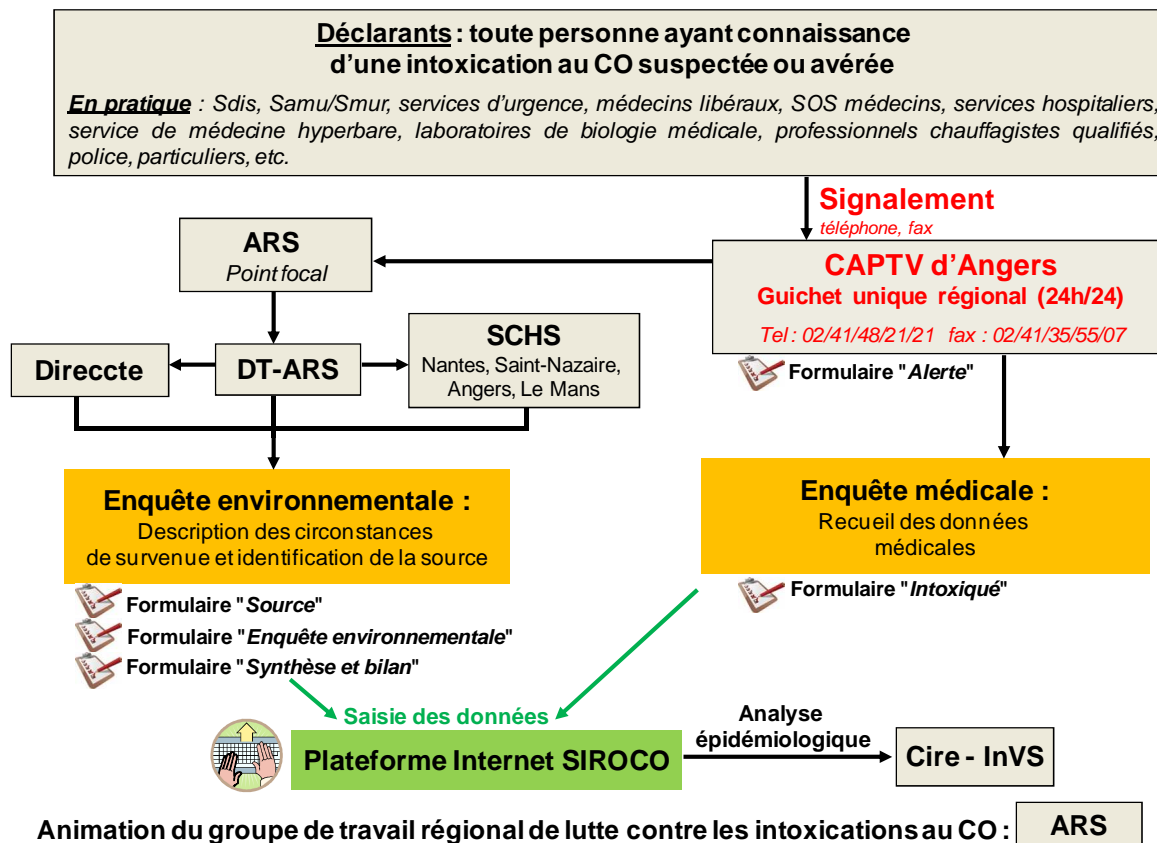
2.1. Organisation du système de surveillance mis en place dans les Pays de la Loire

Toute personne ayant connaissance d'un épisode suspecté ou avéré d'intoxication au CO doit le **signaler** dans les meilleurs délais au Centre antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) du CHU d'Angers, guichet unique qui assure 24h/24 la réception des signalements. Les déclarants peuvent être de différentes natures : Sdis, Samu/Smur, services d'urgence, médecins libéraux, SOS médecins, services hospitaliers, service de médecine hyperbare, professionnels chauffagistes qualifiés, particuliers, etc. (Figure 1).

Dès la réception du signalement, le CAPTV remplit le *formulaire "Alerte"* permettant de recueillir les premiers renseignements disponibles sur l'intoxication (nombre de personnes exposées, type(s) d'installation(s) suspectée(s), etc.). Il est chargé de réaliser l'**enquête médicale** (*formulaire "Intoxiqué"*) qui vise à décrire les personnes victimes de l'intoxication en termes de caractéristiques démographiques, médicales (signes cliniques et biologiques), de prise en charge thérapeutique et d'évolution à 24 heures.

Parallèlement, le CAPTV transmet le signalement dans les meilleurs délais au point focal de l'Agence régionale de santé

Figure 1 : Le dispositif de surveillance des intoxications au CO (Pays de la Loire, 2013)



(ARS) qui informe la Délégation territoriale de l'ARS (DT-ARS). Celle-ci peut le cas échéant orienter le signal vers le Service communal d'hygiène et de santé (SCHS) lorsque l'intoxication relève des villes de Nantes, Saint-Nazaire, Angers ou Le Mans ou vers l'Unité territoriale de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte) lorsque l'épisode survient en milieu professionnel.

Une **enquête environnementale** est alors menée par la DT-ARS, le SCHS ou la Direccte pour décrire les lieux et les circonstances de survenue de l'intoxication, l'appareil à combustion fonctionnant au moment de l'intoxication, les facteurs favorisants (défaut d'aération, utilisation inadaptée de l'appareil, influence de la météo, etc.). Ces informations permettent de mettre en œuvre les mesures de gestion nécessaires (mise en sécurité de l'installation, prescription de recommandations ou de travaux, etc.) et d'éviter ainsi toute récurrence. Les informations relatives à l'enquête environnementale sont remplies dans trois formulaires complémentaires : formulaire "Source", formulaire "Enquête environnementale" et formulaire "Synthèse et bilan".

Les données contenues dans les cinq formulaires sont ensuite **saisies dans une plateforme Internet sécurisée (Siroco)**, la Cire étant chargée d'assurer l'exploitation épidémiologique des informations recueillies au niveau régional.

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.

2.2. Définitions

2.2.1. Personne intoxiquée

La définition épidémiologique d'un cas d'intoxication au CO a été construite par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et a été reprise dans la circulaire du 14 décembre 2005 relative à la surveillance des intoxications au CO et aux mesures à mettre en œuvre modifiant la circulaire du 16 novembre 2004 [5]. Elle se base sur une combinaison de critères médicaux (signes cliniques et biologiques) et environnementaux

(concentration atmosphérique en CO et identification de l'appareil à combustion en cause). **Les cas retenus pour l'analyse épidémiologique** sont les personnes intoxiquées répondant aux définitions de cas proposés par le CSHPF (Tableau 1).

2.2.2. Episode d'intoxication au CO

Un épisode d'intoxication peut impliquer simultanément plusieurs personnes, les symptômes étant variables d'une victime à une autre. Une affaire est ouverte pour chaque épisode d'intoxication au CO. **Les affaires retenues pour l'analyse épidémiologique** sont celles impliquant au moins une personne intoxiquée répondant à la définition de cas du CSHPF.

2.3. Analyse des données

Le présent bulletin présente le bilan des épisodes d'intoxication au CO survenus entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2013 dans les Pays de la Loire. Les données relatives aux épisodes d'intoxication au CO ont été validées, puis extraites de l'application Siroco. Les données de population proviennent de l'Insee (estimations de la population des Pays de la Loire au 1^{er} janvier 2013). L'analyse régionale est adaptée d'un programme d'analyse statistique des épisodes d'intoxication au CO réalisé au niveau national par l'InVS, elle a été réalisée à l'aide du logiciel Stata v12.0. La carte représentant la répartition des épisodes d'intoxication au CO par commune a été réalisée à l'aide du logiciel ArcMap 10.

L'analyse régionale s'est attachée à décrire :

- la répartition temporelle et géographique des épisodes ;
- les caractéristiques des personnes intoxiquées ;
- les circonstances de survenue des épisodes accidentels d'intoxication au CO (dans l'habitat, en milieu professionnel et dans les ERP). Les tentatives de suicide n'ont pas été analysées car elles dépendent d'une politique de prévention différente de celle du CO ;
- la mise en œuvre d'actions ;
- et la capacité d'alerte du système de surveillance (délais de signalement et nature des déclarants).

Tableau 1 : Les définitions d'un cas certain et d'un cas probable d'intoxication au CO

CAS CERTAIN	Signes médicaux	Signes environnementaux
Cas 1	Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et une carboxyhémoglobémie 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	
Cas 2	Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO	ET Concentration de CO mesurée dans l'atmosphère supérieure à 10 ppm
Cas 3	Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO	ET Exposition au CO confirmée par l'enquête technique
Cas 4	Carboxyhémoglobémie 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 Situation d'exposition au CO confirmée par l'enquête technique
Cas 5	Carboxyhémoglobémie 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	
Cas 6	Carboxyhémoglobémie 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
Cas 7	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
CAS PROBABLE	Signes médicaux	Signes environnementaux
	En l'absence d'information sur les signes cliniques et la mesure de l'imprégnation au CO, mais avec mention d'un traitement normobare ou hyperbare ou d'une admission en hospitalisation	

3. Résultats

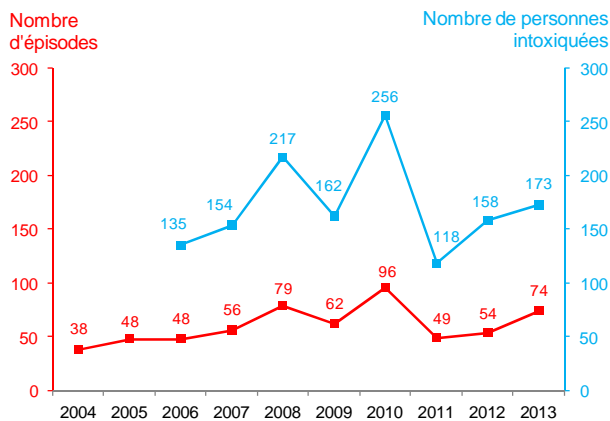
3.1. Répartition temporelle et géographique des épisodes

3.1.1. Nombre d'épisodes en 2013

En 2013, dans les Pays de la Loire, 75 épisodes d'intoxication au CO ont été déclarés au système de surveillance et ont impliqué 180 personnes. Ces dernières ont été dénombrées par l'intermédiaire du formulaire "Alerte". Des enquêtes médicales ont été ouvertes pour 177 personnes (formulaire "Intoxiqué"). Au final, 173 cas d'intoxication au CO ont ainsi pu être identifiés et 4 personnes ont été exclues de l'analyse épidémiologique car ne répondant pas à la définition de cas du CSHPF (2 de ces personnes appartenaient au même épisode qui a été supprimé de l'analyse).

Ainsi, **74 épisodes** d'intoxication au CO ont été retenus pour l'analyse épidémiologique et ont conduit à **l'intoxication avérée de 173 personnes** (Figure 2).

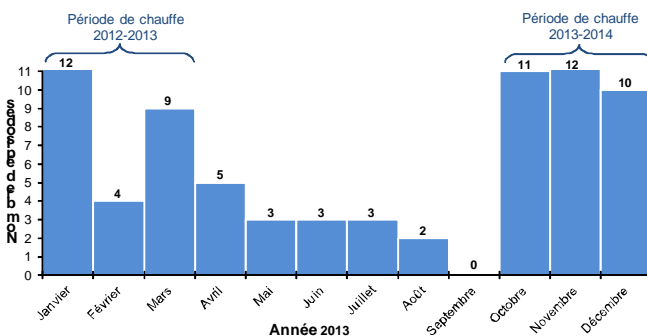
Figure 2 : Evolution du nombre annuel d'épisodes déclarés et du nombre de personnes intoxiquées (Pays de la Loire, 2004-2013)



3.1.2. Répartition temporelle des épisodes

Parmi les 74 épisodes déclarés en 2013 dans la région, près des trois quarts sont survenus durant la période de chauffe : 25 au cours du premier trimestre et 33 au cours du quatrième trimestre (Figure 3).

Figure 3 : Répartition mensuelle des épisodes d'intoxication au CO (n=74) (Pays de la Loire, 2013)



3.1.3. Répartition géographique des épisodes

Les épisodes d'intoxication au CO ont été observés sur l'ensemble de la région avec un taux régional de cas déclarés de 4,7 cas pour 100 000 habitants.

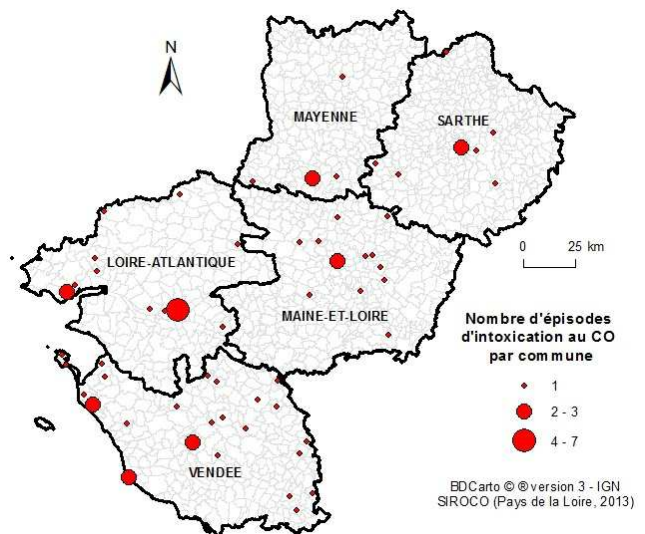
Des disparités départementales existaient avec des taux de cas déclarés pour 100 000 habitants deux fois supérieurs en Vendée et en Maine-et-Loire (respectivement 8,8 et 7,2 cas pour 100 000 habitants) comparés à ceux des autres départements de la région, dont les taux étaient compris entre 1,9 et 2,7 cas pour 100 000 habitants (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des épisodes et des personnes intoxiquées selon le département (Pays de la Loire, 2013)

Département	Episodes		Personnes intoxiquées	
	Nombre	%	Nombre	Taux de cas déclarés / 100 000 habitants
Loire-Atlantique (44)	18	24%	36	2,7
Maine-et-Loire (49)	14	19%	58	7,2
Mayenne (53)	5	7%	6	1,9
Sarthe (72)	9	12%	15	2,6
Vendée (85)	28	38%	58	8,8
Région Pays de la Loire	74	100%	173	4,7

La ville de Nantes a recensé sept épisodes et les villes d'Angers, Le Mans et La-Roche-sur-Yon en ont compté chacune trois (Figure 4).

Figure 4 : Représentation géographique des épisodes d'intoxication au CO par commune (n=74) (Pays de la Loire, 2013)



3.2. Caractéristiques des personnes intoxiquées

3.2.1. Caractéristiques démographiques

Lors des 74 épisodes déclarés dans la région en 2013, 173 personnes ont été intoxiquées (169 cas certains et 4 cas probables). Une médiane de 2 personnes intoxiquées par épisode a été observée (minimum : 1 – maximum : 10).

L'âge médian des cas était de 30 ans et variait de 1 mois à 93 ans. Toutes les classes d'âge ont été concernées, plus particulièrement les 0-4 ans avec 10,0 cas pour 100 000 habitants (Tableau 3).

Les femmes représentaient la moitié des personnes intoxiquées (86/173), deux d'entre elles étaient enceintes au moment de l'intoxication.

Tableau 3 : Nombre de personnes intoxiquées et taux de cas déclarés pour 100 000 habitants selon la classe d'âge (n=173) (Pays de la Loire, 2013)

Classes d'âge	Nombre de personnes intoxiquées	Taux de cas déclarés / 100 000 habitants
0 à 4 ans	23	10,0
5 à 14 ans	24	5,0
15 à 24 ans	16	3,7
25 à 44 ans	54	5,9
45 à 64 ans	26	2,7
≥ 65 ans	23	3,5
Non renseigné	7	-
Total	173	4,7

3.2.2. Sévérité des cas

Signes cliniques

Sur l'ensemble des 173 personnes intoxiquées en 2013 dans les Pays de la Loire, au moins un signe clinique évocateur d'une intoxication au CO a été observé chez 64 % des cas (111/173). Les signes cliniques les plus fréquemment rencontrés parmi les 173 cas étaient des céphalées (50,9 %), des vertiges (24,9 %) et des nausées/vomissements (20,2 %). Des signes plus graves étaient également rapportés : perte de conscience (4,6 %), voire coma (2,9 %). D'autres signes cliniques ont également été cités (13,3 %) : confusion mentale, somnolence, malaise, hypotonie ou encore dyspnée (Tableau 4).

Tableau 4 : Fréquence des signes cliniques parmi les 173 personnes intoxiquées au CO (Pays de la Loire, 2013)

Signes cliniques	Nombre	% (*)
Céphalées	88	50,9%
Vertiges/lipothymie	43	24,9%
Nausées/vomissements	35	20,2%
Autres signes cliniques	23	13,3%
Perte de conscience	8	4,6%
Asthénie	7	4,0%
Coma	5	2,9%
Angor	2	1,2%
Convulsions	1	0,6%
Choc	1	0,6%
Acidose sévère	1	0,6%
Rhabdomyolyse	1	0,6%

(*) Le pourcentage total est supérieur à 100 % dans la mesure où plusieurs signes cliniques sont possibles pour un même cas.

Gravité

Concernant les stades de gravité observés chez les 173 personnes intoxiquées en 2013 (Tableau 5) :

Tableau 6 : Nombre d'épisodes et de personnes intoxiquées, transportées vers un service d'urgence, hospitalisées et décédées selon le département (Pays de la Loire, 2013)

Département	Nombre de personnes				
	Nombre d'épisodes	Intoxiquées	Transportées aux urgences	Hospitalisées	Décédées
Loire-Atlantique (44)	18	36	21	11	3
Maine-et-Loire (49)	14	58	53	18	0
Mayenne (53)	5	6	5	4	0
Sarthe (72)	9	15	15	3	0
Vendée (85)	28	58	53	20	2
Région Pays de la Loire	74	173	147	56	5
<i>Pourcentage</i>		100%	85%	32%	3%

- 57 personnes (33 %) étaient asymptomatiques (stade 0), l'intoxication ayant pu être confirmée par la mesure de la carboxyhémoglobémie et par les conclusions de l'enquête environnementale ;
- 94 personnes (54 %) avaient présenté des signes modérés (stades 1 et 2) ;
- 17 personnes (10 %) avaient présenté une intoxication plus sévère (stades 3 et 4) ;
- 5 personnes (3 %) sont décédées (stade 5) : un décès lié à l'absence de ventilation permanente et réglementaire dans le logement, deux décès au cours du même épisode (enquête de police pour en déterminer les circonstances), un décès lié à un acte volontaire (groupe électrogène dans une camionnette) et un décès lié à l'utilisation d'un moteur thermique dans un puits pour le vidanger.

Tableau 5 : Nombre de personnes intoxiquées par stade de gravité (n=173) (Pays de la Loire, 2013)

Stade	Définition	Nombre de cas	%
0	Pas de symptôme	57	33%
1	Inconfort, fatigue, céphalées	40	23%
2	Signes généraux aigus (<i>nausées, vomissements, vertige, malaise, asthénie intense</i>) à l'exclusion des signes neurologiques ou cardiologiques	54	31%
3	Perte de conscience transitoire spontanément réversible ou signes neurologiques ou cardiologiques n'ayant pas de critère de gravité du stade 4	8	5%
4	Signes neurologiques (<i>convulsions, coma</i>) ou cardiovasculaires graves (<i>arythmie ventriculaire, œdème pulmonaire, infarctus du myocarde, angor, choc, acidose sévère</i>)	9	5%
5	Décès	5	3%
Total		173	100%

3.2.3. Prise en charge thérapeutique et évolution des personnes intoxiquées

D'après les informations recueillies à l'issue de l'enquête médicale, 85 % des personnes intoxiquées (147/173) ont été transportées vers un service d'urgence et 32 % (56/173) ont été hospitalisées (Tableau 6). Une grande majorité des personnes hospitalisées avaient pu retourner à leur domicile 24 heures après l'hospitalisation (51/56).

Concernant les traitements reçus, une oxygénothérapie normobare a été administrée à 71 % des personnes intoxiquées (122/173). La durée médiane du traitement était de 8 heures (minimum : 1 h - maximum : 14 h) chez les 84 personnes pour lesquelles on disposait de cette information. Par ailleurs, 6 % des personnes intoxiquées (11/173) ont quant à elles bénéficié d'un traitement en caisson hyperbare situé au CHU d'Angers.

Tableau 7 : Répartition des épisodes d'intoxication au CO en fonction du département et de la circonstance de survenue (n=74) (Pays de la Loire, 2013)

Département	Nombre d'épisodes	Habitat	Milieu professionnel	Tentative de suicide	Non renseigné	Etablissement recevant du public
Loire-Atlantique (44)	18	15	2	0	1	0
Maine-et-Loire (49)	14	14	0	0	0	0
Mayenne (53)	5	4	0	1	0	0
Sarthe (72)	9	6	1	2	0	0
Vendée (85)	28	23	3	2	0	0
Région Pays de la Loire	74	62	6	5	1	0
<i>Pourcentage</i>	<i>100%</i>	<i>84%</i>	<i>8%</i>	<i>7%</i>	<i>1%</i>	<i>0%</i>

3.3. Circonstance de survenue des épisodes accidentels d'intoxication au CO

En 2013, la plupart des épisodes (62/74, soit 84 %) se sont produits dans l'habitat. Les autres circonstances de survenue des épisodes étaient réparties de la façon suivante : 6 épisodes en milieu professionnel, 5 épisodes non accidentels (tentatives de suicide) et 1 épisode classé dans la catégorie « Non renseigné » (difficultés pour obtenir des renseignements sur cet épisode). En 2013, aucun épisode dans un ERP n'a été déclaré au système de surveillance (Tableau 7).

3.3.1. Episodes accidentels dans l'habitat

En 2013, dans les Pays de la Loire, 62 épisodes domestiques ont conduit à l'intoxication de 155 personnes, avec une médiane de 2 cas par épisode.

Concernant la réalisation d'une **enquête environnementale** :

- 73 % des épisodes (45/62) ont fait l'objet d'une enquête environnementale avec déplacement sur place des enquêteurs ;
- 16 % des épisodes (10/62) ont fait l'objet d'une enquête téléphonique sans déplacement ;
- 11 % des épisodes (7/62) n'ont pas pu faire l'objet d'une enquête environnementale (refus des occupants, apposition de scellés ou encore absence de contacts pour joindre les occupants).

Pour les épisodes pour lesquels l'information était disponible : 80 % d'entre eux (41/51) sont survenus dans des **maisons individuelles** ou mitoyennes et 12 % (6/51) dans des **logements collectifs**. Les occupants de ces logements étaient plus souvent **propriétaires** (31/51, soit 69 %) que **locataires** (16/51, soit 31 %). Le **chauffage** des logements était produit dans 55 % des épisodes (23/42) par une chaudière individuelle ou dans 24 % des épisodes (10/42) par un chauffage du type poêle / cheminée / cuisinière. L'**eau chaude sanitaire** était produite dans 50 % des épisodes (21/42) par une chaudière individuelle. A noter qu'un épisode est survenu dans un mobil-home, deux autres dans une caravane et un épisode dans un bateau.

A l'issue des enquêtes environnementales, **69 sources de combustion** ont été recensées lors des épisodes domestiques. Une seule source de combustion a été retrouvée par logement pour 47 épisodes et deux sources différentes ont été identifiées pour 7 épisodes.

Par ailleurs, sur les 69 sources de combustion retrouvées dans l'habitat, 46 sources ont pu être clairement identifiées comme

ayant été à l'origine de l'intoxication, 13 sources présentaient une persistance de doute et 2 sources n'étaient plus présentes le jour de l'enquête environnementale (8 données manquantes).

Les appareils les plus fréquemment mis en cause étaient des sources fixes : chaudières (29 %), cuisinières (12 %) ou poêles/radiateurs (10 %). Mais certains épisodes ont été causés par des sources mobiles comme des groupes électrogènes (10 %) ou des chauffages mobiles d'appoint (7 %) (Tableau 8). Les sources étaient principalement localisées dans la cuisine (n=14) et le séjour (n=13).

Tableau 8 : Sources de combustion suspectées d'avoir été à l'origine des épisodes d'intoxication au CO dans l'habitat (n=69) (Pays de la Loire, 2013)

Sources de combustion	Nombre	%	
<i>Sources fixes</i>	Chaudière	20	29%
	Cuisinière	8	12%
	Poêle / Radiateur	7	10%
	Chauffe-eau	6	9%
<i>Sources mobiles</i>	Foyer fermé / Insert	5	7%
	Groupe électrogène	7	10%
	Chauffage mobile d'appoint	5	7%
	Brasero / Barbecue	3	4%
	Engin de chantier	1	1%
	Générateur d'air chaud	1	1%
	Non renseigné	4	6%
Autre (*)	2	3%	
Total	69	100%	

(*) un appareil à narguilé et un broyeur thermique

Le bois et le gaz de réseau étaient les principaux combustibles identifiés dans les épisodes domestiques (Tableau 9).

Tableau 9 : Combustibles utilisés lors des épisodes d'intoxication au CO dans l'habitat (n=59) (Pays de la Loire, 2013)

Combustibles	Nombre	%
Bois	15	25%
Gaz réseau	15	25%
Gaz bouteille ou en réservoir	10	17%
Essence / Gazole / GPL	8	14%
Fioul / Mazout	4	7%
Pétrole	3	5%
Autre	2	3%
Charbon	1	2%
Charbon de bois	1	2%
Total	59	100%

Au moins 1 facteur favorisant a été identifié pour 87 % sources de combustion (60/69) retrouvées dans l'habitat. A noter que jusqu'à 6 facteurs favorisants différents ont été identifiés pour 2 épisodes.

Les facteurs favorisants retrouvés étaient les suivants :

- défaut d'évacuation des gaz de combustion retrouvé pour 62 % des sources (43/69) ;
- défaut d'aération du local dans lequel se trouvait l'appareil à combustion retrouvé pour 58 % des sources (40/69) ;
- défaut de l'appareil retrouvé pour 33 % des sources (23/69) ;
- défaut d'entretien de l'appareil retrouvé pour 13 % des sources (9/69) ;
- utilisation inadaptée de l'appareil retrouvé pour 12 % des sources (8/69).

A noter que 13 épisodes sont survenus durant des situations climatiques particulières (4 liés à une vague de grand froid, 3 à des vents violents et 6 à un phénomène de redoux).

Par ailleurs, 2 épisodes étaient liés à des coupures d'électricité (un épisode en raison d'une coupure générale ou accidentelle d'électricité et un autre épisode lié à un défaut de paiement).

3.3.2. Episodes en milieu professionnel

En 2013, 6 épisodes d'intoxication en milieu professionnel ont été déclarés dans les Pays de la Loire (3 en Loire-Atlantique, 1 en Sarthe et 3 en Vendée) intoxiquant au total 12 personnes (1 à 4 personnes intoxiquées par épisode). Il s'agissait de :

- 2 épisodes liés à l'utilisation d'un moteur thermique :
 - ◊ un moteur thermique à haute pression utilisé pour nettoyer les sols des garages d'un parking souterrain ;
 - ◊ un moteur thermique utilisé dans un bâtiment clos ;
- 1 épisode dans un salon de coiffure en lien avec une chaudière à gaz ;
- 1 épisode dans un élevage de volailles avec des radiants gaz utilisés pour chauffer le local (mortalité de plusieurs centaines de poussins avant le malaise de la victime) ;
- 1 épisode lié à l'exposition d'un chauffagiste qui ramonait un conduit avec des suies incandescentes ;
- 1 épisode dans la cuisine d'un restaurant lié au dysfonctionnement du piano de cuisson.

3.4. Mise en œuvre d'actions

Sur les 74 épisodes d'intoxication au CO déclarés dans la région en 2013, la neutralisation de l'appareil identifié ou suspecté d'être à l'origine de l'intoxication a été réalisée pour 55 % des épisodes (28/51) pour lesquels on disposait de l'information. Par ailleurs, 67 % des épisodes (35/52) ont conduit à la prescription de travaux ou de recommandations.

3.5. Capacité d'alerte du système de surveillance

3.5.1. Réactivité du système

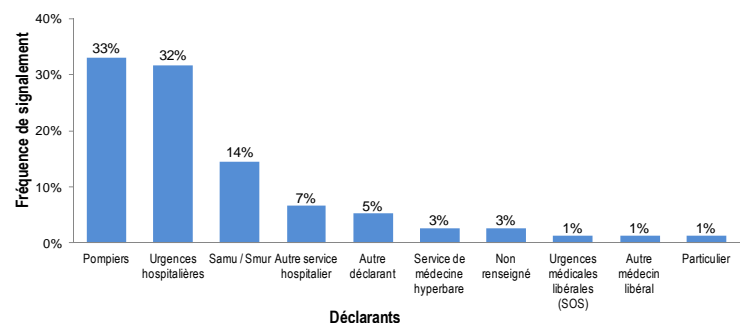
Concernant le délai de déclaration, près de 80 % des épisodes (59/74) ont été déclarés au système de surveillance le jour même de l'intoxication, 14 % des épisodes (10/74) ont été déclarés le lendemain et 5 % des épisodes (4/74) ont été signalés dans un délai de 2 à 6 jours suivant l'intoxication (1 épisode a été signalé tardivement, 27 jours après l'intoxication).

3.5.2. Déclarants

Quasiment tous les épisodes (70/74, soit 95 %) ont fait l'objet d'un seul signalement au système de surveillance. Deux épisodes ont été signalés par deux déclarants distincts.

Plus de 80 % des épisodes ont été signalés par les structures d'urgence : pompiers (33 %), urgences hospitalières (32 %), Samu/Smur (14 %) (Figure 5).

Figure 5 : Répartition des déclarants ayant signalé au moins un épisode d'intoxication au CO au système de surveillance (n=74) (Pays de la Loire, 2013)



4. Discussion

Dans les Pays de la Loire, 74 épisodes d'intoxication au CO ont été déclarés au système de surveillance en 2013 et ont conduit à l'intoxication de 173 personnes, dont 5 décès. Le taux régional de cas déclarés était de 4,7 cas pour 100 000 habitants. Le nombre d'épisodes d'intoxication au CO est en augmentation depuis 2 années (49 épisodes déclarés en 2011 [6] et 54 en 2012 [7]).

La grande majorité des épisodes de 2013 (62 affaires, soit 86 %) ont eu lieu comme les années précédentes dans l'habitat (80 % de ces épisodes sont survenus dans des maisons et près de 70 % des occupants étaient propriétaires de leur logement). Les principaux appareils à combustion identifiés dans les intoxications accidentelles domestiques étaient les chaudières (29 %), les cuisinières (12 %), les groupes électrogènes (10 %) ou encore les poêles/radiateurs (10 %). Les principaux facteurs favorisants retrouvés dans l'habitat étaient d'une part, un défaut

d'évacuation des gaz de combustion pour 62 % des sources et d'autre part, un défaut d'aération du local dans lequel se trouvait l'appareil pour 58 % des sources.

Parmi les points à souligner en 2013, quatre épisodes étaient en lien avec l'utilisation de groupes électrogènes en fonctionnement à l'intérieur de maisons en construction. Par ailleurs, des détournements d'usage d'appareils à combustion sont toujours observés : braséro traditionnel d'Afrique utilisé dans une chambre pour la chauffer et diffuser de l'encens, utilisation d'un poêle à bois de fortune dans une caravane dont les entrées d'air étaient calfeutrées, ou encore utilisation de plaques de cuisson comme moyen de chauffage dans un bateau. Ces intoxications évitables soulignent donc l'importance de **poursuivre les actions de communication auprès de la population** vis-à-vis du risque d'intoxication au CO afin de rappeler les conseils de prévention.

Un grand nombre d'intoxications pourrait ainsi être évité du fait du respect de consignes simples de sécurité.

Enfin, si le système de surveillance des intoxications au CO dans la région des Pays de la Loire est performant (déclarants signalant rapidement les épisodes et CAPTV d'Angers très actif

dans son rôle de guichet unique pour le recueil et la validation des épisodes), il est nécessaire de poursuivre la **sensibilisation des déclarants** sur l'importance d'un signalement précoce, afin de s'assurer que les mesures de gestion seront bien mises en œuvre et d'éviter ainsi tout risque de récurrence d'intoxication au CO.

Remerciements

La Cire des Pays de la Loire remercie l'ensemble des acteurs participant au dispositif de surveillance sans lequel cette surveillance ne pourrait pas fonctionner :

- l'ensemble des déclarants ;
- le CAPTV du CHU Angers ;
- les Services de sécurité sanitaire des personnes et de l'environnement des DT de l'ARS des Pays de la Loire ;

- les SCHS des villes de Nantes, Saint-Nazaire, Le Mans et Angers ;
- Sophie Eglizaud et Sylvain Potier de l'ARS des Pays de la Loire ;
- Agnès Verrier et Jessica Gane de l'InVS.

Références

- [1] Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF). Repérer et traiter les intoxications au CO, 18 mars 2005.
- [2] <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone>.
- [3] Loi n°2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.
- [4] Plan national santé environnement 2004-2008.
- [5] Circulaire interministérielle n°DGS/SD7C/DDSC/SDGR/2005/552 du 14 décembre 2005 relative à la surveillance des intoxications au CO et aux mesures à mettre en œuvre modifiant la circulaire du 16 novembre 2004.

- [6] Loyer S. Les intoxications au monoxyde de carbone déclarées dans les Pays de la Loire en 2010. BVS Pays de la Loire Septembre 2012 ; n°11 :1-8.
- [7] Liébert A-H, Loury P, Bilan des intoxications au monoxyde de carbone déclarées en 2012 dans les Pays de la Loire. Bretaudeau M, Principales méthodes de dosage du monoxyde de carbone : interprétation et problématiques. Delacour-Billon S, Cowppli-Bony A, Ollivier R, Molinié F, Étude sanitaire autour de la concession minière de la Mallièvre. BVS Pays de la Loire. Octobre 2013 ; n° 16 :1-17.

Pour en savoir plus sur le monoxyde de carbone ...

- Site de l'Agence régionale de santé (ARS) des Pays de la Loire : <http://www.ars.paysdelaloire.sante.fr/Monoxyde-de-carbone.123311.0.html>
- Site de l'Institut de veille sanitaire (InVS) : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone>
- Site du Ministère chargé de la Santé : <http://www.sante.gouv.fr/les-intoxications-au-monoxyde-de-carbone.html>
- Site de l'Institut national de la prévention et de l'éducation pour la santé (Inpes) : <http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/accidents/monoxyde-carbone/precautions.asp>

Comment signaler une intoxication au monoxyde de carbone ?

Toute intoxication suspectée ou avérée doit être déclarée au :
Centre antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) d'Angers
(Guichet unique régional 24h/24)
Tél : 02 41 48 21 21 - Fax : 02 41 35 55 07

Cire des Pays de la Loire
Tel : 02.49.10.43.62 - Fax : 02.49.10.43.92

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

Directeur de la publication : François Bourdillon, directeur général de l'Institut de veille sanitaire
Rédacteur en Chef : Dr Bruno Hubert, responsable de la Cire des Pays de la Loire
Maquettiste : Nicole Robreau, Cire des Pays de la Loire
Comité de rédaction : Equipe de la Cire des Pays de la Loire

Diffusion : Cire des 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.