



Cellule Interrégionale d'Epidémiologie Ouest

**Intoxications aiguës au monoxyde de carbone en Bretagne et Basse-Normandie (2008).**  
Analyse des données de surveillance

*Y. Guillois-Bécel*

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	3
2. METHODES .....	3
2.1. Collecte des données .....	3
2.2. Définition de cas .....	3
2.3. Affaires retenues pour l'exploitation épidémiologique .....	4
2.4. Analyse des données .....	5
3. RESULTATS .....	6
3.1. Ampleur du problème de santé publique et prise en charge médicale .....	6
3.2. Générer, réceptionner et traiter les signalements des affaires d'habitat et de travail.....	10
3.3. Analyse spécifique des affaires d'habitat .....	13
4. DISCUSSION .....	15
5. RECOMMANDATIONS.....	17

## 1. INTRODUCTION

A l'occasion de la mise en œuvre d'un nouveau dispositif de surveillance des intoxications au monoxyde de carbone, la cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Ouest a été désignée en 2005 pour assurer l'exploitation épidémiologique des données de surveillance des régions Bretagne et Basse Normandie.

Le présent document exploite simultanément les données des 2 régions pour l'année 2008 et fait suite aux premières exploitations réalisées pour les années 2002-2004 [1], 2005 [2;3] et 2007 [4]. Des modifications en cours d'année des questionnaires du système de surveillance CO n'ont pas permis une exploitation des données au titre de l'année 2006.

L'exploitation des données de l'année 2008, s'inscrit dans un contexte de transition vers un système de surveillance remanié avec la mise en œuvre d'une nouvelle application au début de 2010.

## 2. METHODES

### 2.1. Collecte des données

Une extraction des données a été réalisée par l'Institut de veille sanitaire au cours de la première semaine de septembre 2009 à partir de l'application nationale « Surveillance CO » utilisée par les Ddass pour documenter les signalements d'intoxication selon 5 volets : « Alerte », « Intoxiqué », « Source », « Synthèse », « Constat ». Les données transmises à la Cire au format Excel ont été analysées sous Stata/IC<sup>TM</sup> 10.0.

### 2.2. Définition de cas

L'analyse épidémiologique a été menée à partir d'une définition de cas proposée par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF). Cette définition en 7 points requiert la collecte d'un grand nombre de variables. Afin de ne pas affecter la sensibilité du système de surveillance par un recueil incomplet des données, la définition de cas du CSHPF a été élargie afin de prendre en compte des intoxiqués « probables » et « possibles ».

## Définition des cas

### « Intoxiqué Certain » :

Individu répondant à l'une au moins des 7 définitions de cas suivant :

- Cas 1 : 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,
- Cas 2 : Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et concentration de CO mesuré dans l'atmosphère supérieure à 10 ppm,
- Cas 3 : Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO et installation défectueuse après enquête,
- Cas 4 : 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,
- Cas 5 : 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,
- Cas 6 : 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,
- 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.

### « Intoxiqué probable » :

Individu ne répondant à aucune des 7 définitions précédentes en l'absence d'information sur la présence ou l'absence de signes cliniques et/ou de mesure d'imprégnation au CO (patient ne pouvant être considéré avec certitude comme un non cas) ET :

- traitement par oxygénothérapie hyperbare réalisé
- ou (traitement par oxygénothérapie normobare réalisé et identification d'une source CO),
- ou (admission en hospitalisation et identification d'une source CO)

### « Intoxiqué possible » :

Tous les autres individus associés à une fiche « intoxiqué » et qui ne peuvent être considérés avec certitude comme un non cas.

### « Non cas » :

Individu avec une absence de signes évocateurs et une imprégnation au CO < 3 % chez un non fumeur et 6 % chez un fumeur en l'absence de traitement par oxygénothérapie.

## 2.3. Affaires retenues pour l'exploitation épidémiologique

Ont été considérées comme des « affaires d'intoxication au CO », systématiquement exploitées les affaires associées à des intoxiqués certains, probables ou possibles. Les « situations à risque » associées à une exposition au CO sans intoxiqué n'ont pas été prises en compte dans l'analyse.

## 2.4. Analyse des données

L'analyse des données a été menée de façon à évaluer l'ampleur du problème de santé publique et décrire la prise en charge médicale des intoxiqués. Les affaires d'incendie ne relèvent plus du dispositif de surveillance CO depuis la fin du mois de janvier 2008<sup>1</sup>. Par homogénéité avec l'année 2007 et dans la mesure où l'instruction de la DGS est apparue en cours d'année, les affaires d'incendies ont été conservées pour l'évaluation de l'ampleur du problème de santé publique et la description de la prise en charge des intoxiqués. Les incendies documentés sont toutefois peu nombreux et sans réel impact sur la nature des résultats qui auraient été obtenus avec exclusion des affaires d'incendie.

La capacité du dispositif de surveillance à générer, réceptionner et traiter les signalements d'intoxication au CO a également été examinée. Ici, les affaires d'incendie ont été exclues car la nécessité d'un traitement rapide du signalement permettant de prévenir la récurrence n'existe pas pour ces affaires.

Enfin une description détaillée des intoxications domestiques a été réalisée.

### ***Ampleur du problème de santé publique et prise en charge médicale***

Des distributions par département et région des affaires (habitat, établissement recevant du public, incendie, volontaire, travail) et des intoxiqués (cas certains, probables, possibles) ont été construites.

Les cas ont été décrits en termes d'âge, de sexe, d'antécédents, de signes évocateurs, et de gravité de l'intoxication. La description de la gravité a été menée à partir des 6 stades ci-dessous.

#### **Stades de gravité**

**Stade 0** : Pas de symptôme

**Stade 1** : Inconfort, fatigues, céphalées

**Stade 2** : Signes généraux aigus (nausées, vomissements, vertige, malaise, asthénie intense) à l'exclusion de signes neurologiques ou cardiologiques.

**Stade 3** : Perte de conscience transitoire spontanément réversible ou signes neurologiques ou cardiologiques n'ayant pas les critères de gravité du niveau 4.

**Stade 4** : Signes neurologiques (convulsion ou coma) ou cardiovasculaires (arythmie ventriculaire, œdème pulmonaire, infarctus du myocarde ou angor, choc, acidose sévère) graves.

**Stade 5** : Décès

Les cas ont également été décrits en termes de carboxyhémoglobémie et de prise en charge (recours hospitalier, hospitalisation, oxygénothérapie).

### ***Fonctionnement du système de surveillance CO***

L'état de renseignement des affaires signalées a été documenté à partir des 5 volets : « Alerte », « Intoxiqué », « Source », « Synthèse », « Constat ».

Les services recueillant les alertes, les déclarants à l'origine des signalements, les délais entre le constat de l'intoxication et la réception du signalement ont été décrits.

<sup>1</sup> Circulaire interministérielle N°DGS/SDEA/DDSC/SDGR/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/2005/552 du 14 décembre 2005.

La capacité à traiter les signalements a été évaluée après exclusion des affaires d'incendie à partir des pourcentages d'enquêtes environnementales réalisées, de la part des affaires pour lesquelles une cause a été identifiée et des mesures de prévention des récidives mises en œuvre (coupure de l'alimentation en combustibles, travaux). Enfin les nombres de personnes impliquées ont été comparés aux nombres de formulaires « Intoxiqué » afin d'évaluer l'exhaustivité des enquêtes médicales.

### ***Analyse des intoxications « habitat »***

Les caractéristiques socio-démographiques des cas ont été décrites en termes d'âge, de sexe et de catégories socioprofessionnelles.

Les locaux d'habitation ont été distribués en trois catégories : « habitat individuel », « habitat collectif », « habitat mobile ». Le statut d'occupation, l'état du logement et les moyens de chauffage ont été décrits.

Les sources de CO ont été décrites en termes de présence des appareils, de combustibles employés et de raccordement. La ventilation des locaux a été décrite en termes de qualité des arrivées et sorties d'air et de présence d'une ventilation mécanique contrôlée.

## **3. RESULTATS**

### **3.1. Ampleur du problème de santé publique et prise en charge médicale**

#### ***Nombre d'affaires***

Cinquante-neuf signalements d'intoxication au monoxyde de carbone (38 en Bretagne et 21 en Basse-Normandie) ont été identifiés en 2008 par le système de surveillance contre cinquante-deux en 2007. En 2007, 2 signalements réceptionnés avaient été assimilés à des expositions à risque et n'avaient pas été retenus pour l'exploitation. En 2008, deux signalements correspondant potentiellement à des tentatives de suicide, ont également été écartés de l'analyse : 57 affaires d'intoxication CO ont donc été intégrées à l'analyse épidémiologique dont trois affaires d'incendie.

Le tableau 1 distribue les 57 affaires de l'année 2008 par département et par type d'affaires. Il offre une comparaison avec la distribution départementale et régionale des affaires en 2007. La répartition des affaires entre les deux régions est stable entre 2007 et 2008. Les affaires avec cas certain(s) représentaient 75,4 % des affaires en 2008 (niveau comparable à 2007 : 78 %).

En 2008, aucune affaire d'intoxication au monoxyde de carbone dans un établissement recevant du public (ERP) n'a été rapportée. En 2008, 66,6 % des affaires étaient des affaires d'habitat, 28,1 % des affaires de travail et 5,3 % des incendies.

**Tableau 1: distribution des affaires d'intoxication CO par département et type d'affaires.**

**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

	Dépt 22	Dépt 29	Dépt 35	Dépt 56	Bretagne n(%)	Dépt 14	Dépt 50	Dépt 61	Basse- Normandie n(%)	n(%)
Habitat (2008)	4	10	8	2	24 (63,2)	-	9	5	14 (36,8)	<b>38 (100)</b>
Incendie (2008)	1	-	-	-	1 (33,3)	2	-	-	2 (66,6)	<b>3 (100)</b>
Travail (2008)	5	4	1	3	13 (81,3)	-	3	-	3 (18,7)	<b>16 (100)</b>
<b>Total affaires 2008</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>38 (66,7)</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>19 (33,3)</b>	<b>57(100)</b>
<b>Affaires avec cas certain(s) 2008</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>28 (65,1)</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>15 (34,9)</b>	<b>43 (100)</b>
Total 2007	5	16	6	6	33 (66)	4	7	6	17 (34)	50 (100)
Affaires avec cas certain(s) 2007	4	11	6	6	27 (69,2)	3	4	5	12 (30,8)	39 (100)

**Nombre de cas et caractéristiques démographiques**

Le tableau 2 distribue les cas par type d'affaires (habitat, incendie, travail).

En 2008, 59,9 % des intoxiqués correspondaient à des affaires de type « habitat », 38,7 % à des affaires de travail et 1,4% à des incendies.

Les cas certains représentent 89,6 % des cas recensés. Le département des Côtes d'Armor a recueilli 37,4% des cas.

**Tableau 2 : distribution des cas par type d'affaires.**

**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

	Dépt 22	Dépt 29	Dépt 35	Dépt 56	Bretagne n(%)	Dépt 14	Dépt 50	Dépt 61	Basse- Normandie n(%)	n(%)
Habitat 2008	37	32	14	8	91(68,4)	-	27	15	42 (31,6)	<b>133 (100)</b>
Incendie 2008	1	-	-	-	1(33,3)	2	-	-	2 (66,6)	<b>3 (100)</b>
Travail 2008	45	12	3	17	77(89,5)	-	9	-	9 (10,5)	<b>86 (100)</b>
<b>Total cas 2008</b>	<b>83</b>	<b>44</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>169 (76,1)</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>53 (23,9)</b>	<b>222 (100)</b>
<b>Cas certains 2008</b>	<b>71</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>150 (75,4)</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>49 (24,6)</b>	<b>199 (100)</b>
Total cas 2007	17	38	10	12	77 (69,4)	18	7	9	34 (30,6)	111 (100)

Le tableau 3 présente les caractéristiques démographiques des cas (âge, sexe). L'âge est documenté pour 212 cas et le sexe pour 221 cas.

**Tableau 3 : caractéristiques démographiques des cas (âge, sexe)  
Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

	Age				n	min	P50 <sup>1</sup>	max	Sexe		n
	[0-2[	[2-15[	[16-65[	65 et plus					♂	♀	
Habitat	-	23	81	19	123	2	38	88	65	67	132
Incendie	-	-	3	-	3	23	27	58	1	2	3
Travail	-	-	84	2	86	18	34	69	60	26	86
<b>Total 2008</b>	-	<b>23</b> (10,8%)	<b>168</b> (79,3%)	<b>21</b> (9,9%)	<b>212</b> (100%)	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>88</b>	<b>126</b>	<b>95</b>	<b>221</b>
Total 2007		20	71	13	104	0,5	-	93	57	49	106

<sup>(1)</sup>: Age médian

#### **Antécédents**

Une seule affaire (N°22000088) survenue en milieu professionnel évoque une intoxication récidivante dans le même local.

#### **Signes cliniques et gravité des intoxications**

Quatre cas correspondant à trois affaires différentes sont décédés: deux affaires d'habitat (1 décès par affaire) et une affaire en milieu professionnel (2 décès). Les trois affaires sont survenues dans le Morbihan et les Côtes d'Armor. Le tableau 4 distribue les cas selon la classe d'âges et les stades de gravité de l'intoxication.

**Tableau 4 : distribution des cas par classes d'âge et stade de gravité de l'intoxication.  
Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

	[0-2[	[2-15[	[16-65[	65 et plus	Non documenté	n(%)
Stade 0	-	9	34	4	6	<b>53 (23,9)</b>
Stade 1	-	1	36	1	-	<b>38 (17,1)</b>
Stade 2	-	9	70	8	3	<b>90 (40,6)</b>
Stade 3	-	1	17	7	-	<b>25 (11,3)</b>
Stade 4	-	1	4	1	-	<b>6 (2,7)</b>
Décès	-	-	4	0	-	<b>4 (1,8)</b>
Non documenté	-	2	3	0	1	<b>6 (2,7)</b>
<b>Total</b>	-	<b>23</b>	<b>168</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>222 (100%)</b>



Le tableau 5 caractérise la distribution de la carboxyhémoglobininémie, exprimée en pourcentage, en fonction du stade de gravité de l'intoxication.

**Tableau 5 : paramètres de la distribution de la carboxyhémoglobininémie (%) par stade de gravité.**

<b>Surveillance CO. Bretagne et Basse-Normandie, 2008. n=198</b>					
	Etendue	P50	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	n
Stade 0	0 - 41	4,7	7,0	5,2	42
Stade 1	0 - 55	6,2	9,5	6,7	37
Stade 2	0,9 - 51,5	11,2	12,3	9,2	85
Stade 3	10 - 45	18,4	22,0	20,3	22
Stade 4	2,5 - 40,8	19,7	19,2	12,0	6
Décès	-	-	-	-	0
Non documenté	1,9 - 12,3	8,4	7,8	6,1	6
<b>Tous stades</b>	<b>0 – 55</b>	<b>9,2</b>	<b>11,8</b>	<b>8,4</b>	<b>198</b>

Le tableau 6 compare les distributions (minimum, médiane, moyenne, maximum, nombre de cas) de la carboxyhémoglobininémie, selon le statut tabagique documenté pour 81 cas.

**Tableau 6: distribution de la carboxyhémoglobininémie selon le statut tabagique.**

<b>Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008. n=81</b>					
	Etendue	P50	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	n
Fumeurs	0,9 – 33	8,8	10,3	8,01	45
Non fumeurs	1,9 – 25,1	10,0	10,5	8,7	36

### **Recours hospitaliers et hospitalisations**

Pour 184 cas, le diagnostic d'intoxication CO a été confirmé médicalement.

Au total, parmi les 222 cas, 215 seraient passés par un service des urgences ou auraient été hospitalisés. L'hospitalisation documentée à 216 reprises (Oui/Non) est rapportée pour 132 cas (61,1%) dont 104 en Bretagne et 28 en Basse-Normandie. Les affaires d'habitat représentaient 89 hospitalisations, soit 67,4% des hospitalisations.

L'évolution après 24 heures (rentré à domicile / resté à l'hôpital, décédé), était connue pour 58 des 132 cas hospitalisés : 20 d'entre eux étaient toujours à l'hôpital.

Les stades de gravité ont été à nouveau regroupés en 2 catégories, les stades 0 et 1 d'une part et les stades 2 à 5 d'autre part. L'hospitalisation était significativement moins fréquente parmi les formes peu sévères d'intoxication : 37,4 vs 78,9 ( $p < 10^{-3}$ , Fisher unilatéral).

## **Oxygénothérapie**

Une oxygénothérapie normobare est rapportée pour 199 cas (89,6%) : une oxygénothérapie est évoquée pour 154 cas (91,1%) en région Bretagne et 45 cas (84,9%) en Basse-Normandie. La durée de l'oxygénothérapie documentée pour 117 cas varie de ½ heure à 27 heures avec une durée médiane de 6 h.

Une oxygénothérapie hyperbare est évoquée pour 24 cas (10,8%) dont 19 cas (11,2%) en région Bretagne et 5 (9,4%) en Basse-Normandie. La fréquence du recours à l'oxygénothérapie hyperbare n'était pas différent entre les 2 régions (Fisher bilatéral,  $p=0,81$ ). Le recours au traitement hyperbare était par contre significativement moins élevé pour les cas survenant dans un département non équipé d'un caisson hyperbare par comparaison aux cas survenant dans le Finistère : 8,4 % vs 20,5 % (Fisher unilatéral,  $p=0,03$ ). Cette différence reste significative si on restreint l'analyse aux affaires d'intoxication domestique (Fisher unilatéral,  $p=0,02$ ).

Le stade de gravité est documenté pour 23 des 24 cas ayant reçu un traitement hyperbare : 19 d'entre eux étaient associés à des stades de gravité 3 et 4. Par ailleurs 12 cas associés à des stades 3 et 4 (9 au stade 3 et 3 au stade 4) n'ont pas fait l'objet d'un traitement hyperbare ; ils étaient géographiquement répartis dans l'inter-région : Côtes d'Armor, Finistère, Manche, Morbihan, Orne.

### **3.2. Générer, réceptionner et traiter les signalements des affaires d'habitat et de travail.**

#### **Etat de la base de données**

Le formulaire alerte était systématiquement validé pour les 54 affaires d'habitat et de travail de l'année 2008.

Toutes les affaires déclarées par un formulaire alerte étaient associées à un ou plusieurs formulaires « Intoxiqué ». Le formulaire « Intoxiqué » documenté pour 219 cas concernant des affaires d'habitat et de travail était systématiquement validé.

40 sources ont été documentées dont 34 pour des affaires d'habitat et 6 pour des affaires de travail. Deux sources étaient décrites pour deux des affaires d'habitat ; autrement dit pour 6 des 38 affaires d'habitat, aucune source n'était décrite : 2 affaires dans chacun des 3 départements des Côtes d'Armor, de l'Ille-et-Vilaine et de la Manche. De même, aucune source n'était décrite pour 10 des 16 affaires d'intoxication CO au travail. Les formulaires « Source » documentés étaient systématiquement validés pour les affaires d'habitat, la validation concernait 5 des 6 formulaires sources (83,3 %) associés aux affaires de travail.

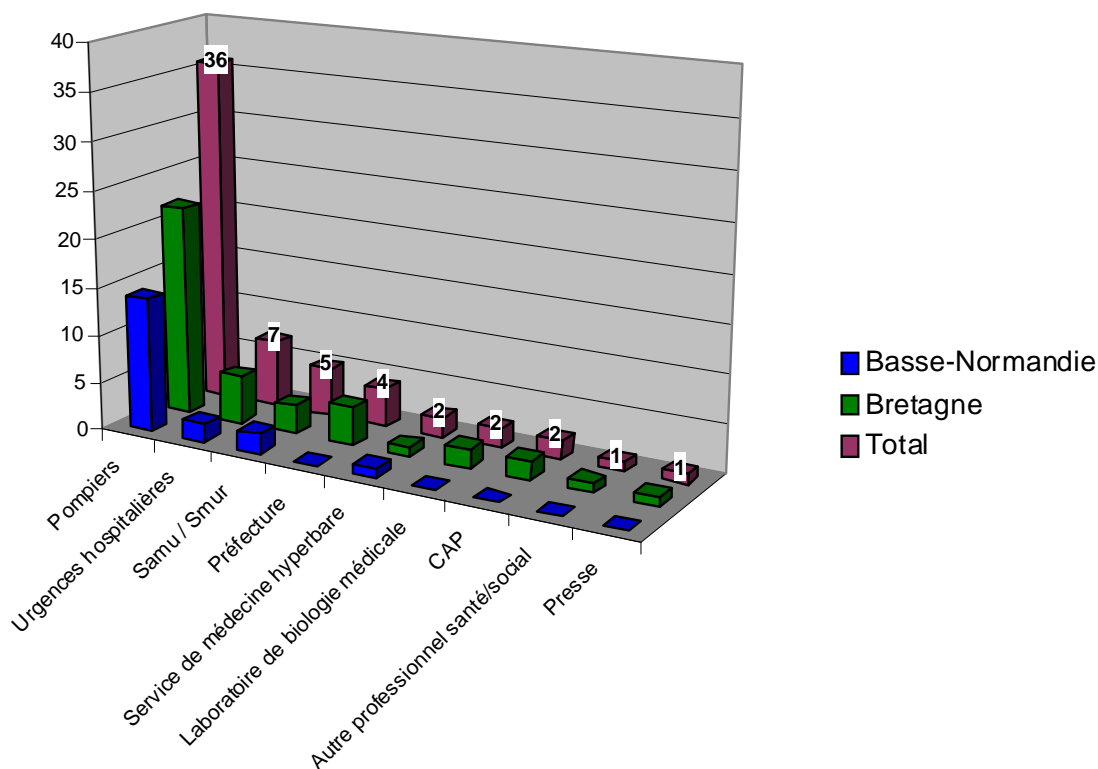
Un formulaire « Synthèse » était documenté et validé pour 36 (94,7%) affaires d'habitat et 9 (56,3%) affaires de travail.

#### **Générer et réceptionner les signalements des affaires**

La réception du signalement a été réalisée par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales pour 53 affaires (98,1%).

Deux déclarants étaient rapportés pour 6 des 54 affaires d'habitat et de travail. Un seul déclarant était rapporté pour les 48 autres affaires. Les principaux déclarants étaient les pompiers évoqués à 36 reprises, les urgences hospitalières à 7 reprises et le Samu/Smur à 5 reprises.

**Figure 1: nombre d'affaires par type de déclarant.**  
**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**



Les délais de signalement entre la survenue de l'affaire et le recueil du signalement étaient systématiquement documentés. Pour 33 des 54 affaires (61,1%) le délai de signalement était inférieur à 1 jour. Le délai maximal était de 21 jours et concernait une affaire d'habitat signalée à la Ddass des Côtes d'Armor par un service d'urgences hospitalières.

**Tableau 7: délais de signalement en jours des affaires d'intoxication « habitat » ou « travail ».**  
**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

		Bretagne				Basse-Normandie		
		Dépt 22	Dépt 29	Dépt 35	Dépt 56	Dépt 14	Dépt 50	Dépt 61
Habitat	Min	0	0	0	1	-	0	0
	Max	1	1	3	2	-	4	1
	P50	0	0	0	1	-	1	0
	<b>n</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	-	<b>9</b>	<b>5</b>
Travail	Min	0	0	1	0	-	0	-
	Max	21	1	1	1	-	0	-
	P50	0	0	1	0	-	0	-
	<b>n</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-

## Traiter les signalements

### Enquêtes environnementales et mesures de prévention des récidives

Sur les 38 affaires d'habitat, les fiches « Synthèse » (fournies pour 36 affaires) mettaient en évidence la réalisation d'au moins 31 enquêtes (81,6 % des affaires d'habitat) dont 7 effectuées uniquement par téléphone. Pour 29 des fiches « Synthèse », la source de l'intoxication était identifiée ; autrement dit la source était identifiée pour 93,5 % des enquêtes effectuées. Les 2 enquêtes pour lesquelles subsistait un doute identifiaient des sources potentielles de CO : une enquête téléphonique a mis en évidence l'utilisation de 2 poêles à pétrole (chauffage mobile d'appoint) dont un appareil « usagé » tandis qu'une enquête avec visite a révélé l'utilisation d'un insert à bois et d'une gazinière situés dans une pièce avec une entrée d'air de section insuffisante. Les fiches « Synthèse » rapportaient une interruption de l'alimentation en combustible pour au moins 19 affaires et la prescription de travaux pour 24 affaires d'habitat. La responsabilité des travaux était documentée à 21 reprises : 15 fois à la charge de l'occupant et 6 fois à la charge du bailleur. Des conseils visant la prévention des récidives étaient rapportés pour 28 affaires d'habitat.

Sur les 16 affaires de travail, les fiches « Synthèse » (fournies pour 9 affaires) mettaient en évidence la réalisation d'au moins 3 enquêtes (18,75 % des affaires de travail) dont 2 par téléphone. La source de l'intoxication était identifiée pour chacune des enquêtes effectuées. Les 3 affaires enquêtées concernaient les Côtes d'Armor (2 affaires) et l'Ille-et-Vilaine (1 affaire). Une interruption de l'alimentation en combustible était évoquée pour une affaire et des travaux ont été prescrits pour une autre affaire de travail. Des conseils visant la prévention des récidives étaient rapportés pour les 3 affaires.

### Enquêtes médicales

Le tableau 8 compare les nombres de fiches « Intoxiqué » aux nombres de personnes impliquées sous forme d'un ratio afin d'évaluer l'exhaustivité des enquêtes médicales. Le ratio n'était pas significativement différent entre les deux régions (Fisher bilatéral,  $p=0,27$ ).

**Tableau 8 : comparaison des nombres de fiches « Intoxiqué » aux nombres de personnes impliquées.**

	<b>Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.</b>								
	Dépt 22	Dépt 29	Dépt 35	Dépt 56	<b>Bretagne n</b>	Dépt 14	Dépt 50	Dépt 61	<b>Basse- Normandie n</b>
Nombre de fiches « Intoxiqué »	82	44	17	25	<b>168</b>	-	36	15	<b>51</b>
Nombre de personnes impliquées	120	61	19	25	<b>225</b>	-	36	17	<b>53</b>
ratio fiches « Intoxiqué » / personnes impliquées	0,68	0,72	0,89	1	<b>0,75</b>	-	1	0,88	<b>0,96</b>

### 3.3. Analyse spécifique des affaires d'habitat

#### **Incidence**

Le tableau 9 présente les taux d'incidence des affaires d'habitat calculés en rapportant les nombres d'affaires d'habitat aux nombres de résidences principales. Les taux d'incidence peuvent être comparés d'un département ou d'une région à l'autre mais les taux d'incidence calculés pour les années 2007 et 2008 ne sont pas comparables car ils sont déterminés à partir des résidences principales recensées respectivement en 1999 et 2006.

**Tableau 9 : taux d'incidence des affaires d'intoxication en habitat exprimée pour 100 000 logements.**

	Dépt 22	Dépt 29	Dépt 35	Dépt 56	Bretagne n	Dépt 14	Dépt 50	Dépt 61	Basse- Normandie n	n
Affaires habitat 2008	4	10	8	2	24	-	9	5	14	<b>38</b>
Résidences principales <sup>(1)</sup>	251491	391482	401732	302494	1347200	283806	211212	125705	620722	<b>1967922</b>
<b>Taux Incidence 2008<sup>(2)</sup></b>	1,59	2,55	1,99	0,66	1,78	-	4,26	3,98	2,26	<b>1,93</b>
Taux Incidence 2007 <sup>(3)</sup>	1,31	3,62	1,41	1,13	1,98	1,16	2,05	1,68	1,57	<b>1,85</b>

<sup>(1)</sup> : données issues du recensement de la population 2006.

<sup>(2)</sup> : taux d'incidence calculés à partir des résidences principales recensées en 2006

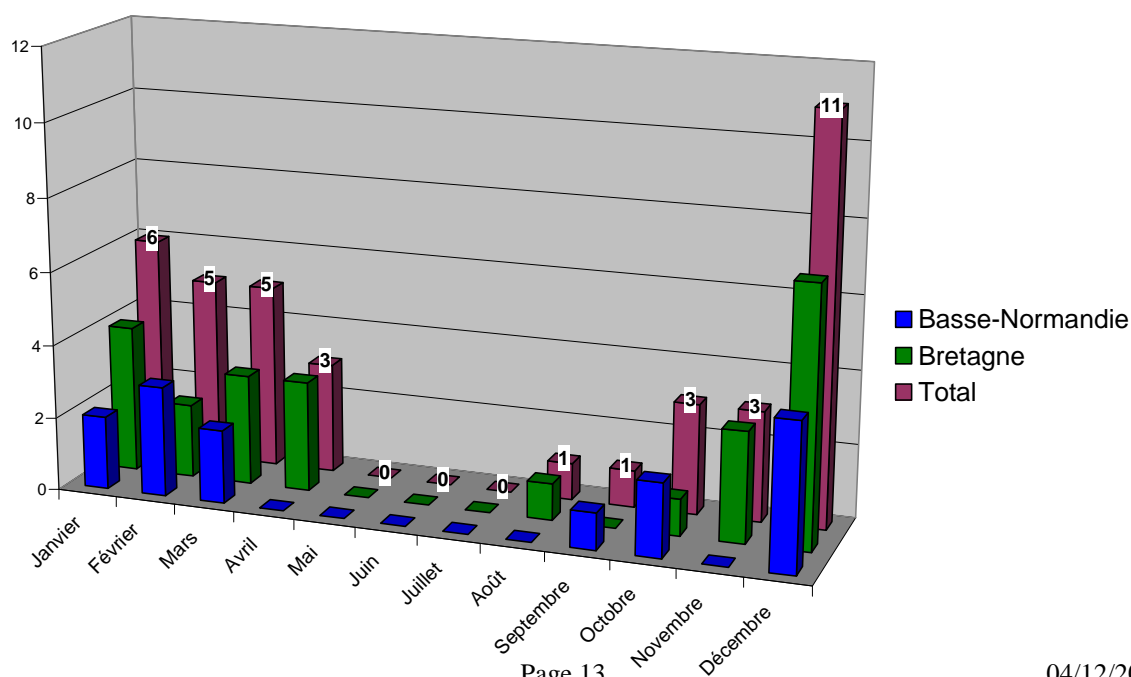
<sup>(3)</sup> : taux d'incidence calculés à partir des résidences principales recensées en 1999

#### **Distribution mensuelle**

Le mois de survenue des affaires était systématiquement documenté.

**Figure 2 : distribution mensuelle des affaires d'habitat.**

**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008**



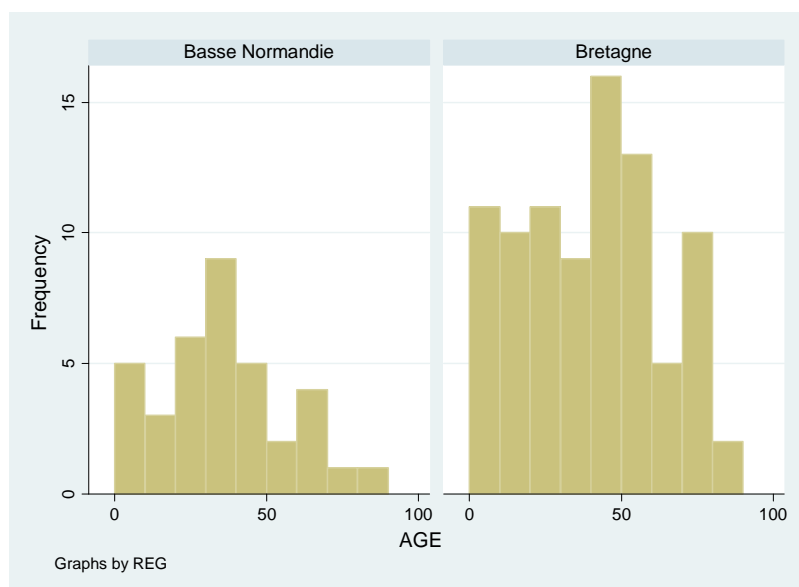
### Caractéristiques socio-démographiques

Le tableau 10 et la figure 3 présentent séparément pour les deux régions Bretagne et Basse-Normandie les caractéristiques démographiques des cas associés à des affaires d'habitat.

**Tableau 10 : caractéristiques démographiques des cas (âge, sexe) par région**  
**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**

	Age					Sexe					
	[0-2[	[2-15[	[16-65[	65 et plus	n	min	P50 <sup>1</sup>	max	♂	♀	n
Bretagne	-	16	55	16	87	2	42	84	42	48	90
Basse-Normandie	-	7	26	3	36	2	36,5	88	23	19	42

**Figure 3 : distribution des cas par tranches d'âges de 10 ans**  
**Surveillance CO, Bretagne et Basse-Normandie, 2008.**



La catégorie socio-professionnelle (CSP) du chef de famille était documentée pour 24 des 38 affaires d'habitat à partir des fiches « Synthèse » : 10 retraités, 6 employés, 4 ouvriers, 2 artisans / commerçants / chefs d'entreprise, 1 profession intermédiaire, 1 cadre / profession intellectuelle supérieure.

### Caractéristiques de l'habitat

Le type d'habitat, documenté pour 32 affaires, correspondait à 23 maisons individuelles (dont 15 en Bretagne), 5 habitations individuelles mitoyennes et 4 logements collectifs (dont 3 en Bretagne).

Les statuts d'occupation, documentés à 28 reprises, étaient :

- « propriétaire occupant », 15 affaires ;
- « locataire logement vide », 8 affaires ;
- « locataire HLM », 1 affaire ;

- « locataire meublé », 1 affaire ;
- « autre », 3 affaires correspondant à deux logements prochainement occupés et un logement mis à disposition.

L'état du local d'habitation documenté pour 26 affaires était systématiquement jugé non dégradé.

Le moyen de chauffage, documenté à 28 reprises, correspondait à un chauffage individuel pour 21 affaires, du chauffage collectif pour 1 affaire, un chauffage tout électrique pour 2 affaires. Un autre mode de chauffage était évoqué pour 4 affaires : panneaux radiants gaz (1 affaire 22000083), chauffage électrique en association avec un insert (1 affaire) ou avec un poêle à bois (2 affaires).

### **Nature des sources**

Des formulaires « Source » étaient présents pour 32 des 38 affaires d'habitat. Au total, 34 sources étaient documentées ; une seule source était documentée pour 30 affaires tandis que deux sources étaient documentées pour deux affaires. Trente sources étaient clairement identifiées comme des causes de l'intoxication. Pour 4 autres sources, le doute persistait.

Les sources étaient 12 chaudières (8 gaz réseau, 2 gaz réserve et 2 fioul), 6 poêles (4 bois et 2 bois-charbon), 3 appareils chauffe-eau (3 gaz réseau), 3 brasero / barbecue, 3 foyers fermés, 1 foyer ouvert, 2 cuisinières (1 bois, 1 gaz bouteille), 1 groupe électrogène, 1 ponceuse thermique, 1 chauffage mobile d'appoint (pétrole), 1 panneau radiant (gaz bouteille). A noter que pour un des foyers fermé, le charbon était utilisé comme combustible en remplacement du bois.

S'agissant du raccordement des appareils, 11 chaudières étaient raccordées tandis que la douzième était une chaudière à ventouse. Le raccordement était documenté pour 5 poêles qui étaient systématiquement raccordés. Deux des 3 chauffe-eau étaient raccordés. Enfin, la gazinière n'était pas raccordée tandis que la cuisinière l'était.

La présence d'un défaut d'appareil était rapportée pour 3 sources parmi les 23 sources documentées « oui/non » : 1 chauffe-eau et deux chaudières pour lesquelles un encrassement était rapporté.

Les entrées et sorties d'air étaient absentes du local pour respectivement 10 et 15 sources parmi les 31 sources documentées. Pour 9 de ces sources, le local ne comprenait ni entrée ni sortie d'air.

La présence dans le local d'une ventilation mécanique contrôlée était évoquée pour 4 sources parmi les 28 sources documentées « oui/non ».

Des conduits de fumées obstrués étaient rapportés pour deux chaudières et non étanches pour 3 autres. Des conduits de raccordement déboîtés étaient évoqués pour une chaudière et une cuisinière. Un conduit de raccordement non étanche était évoqué pour un chauffe-eau.

## **4. DISCUSSION**

Les nombres d'affaires et de cas observés en 2008 étaient en augmentation par rapport aux années précédentes, notamment du fait des intoxications survenues au travail :

- 57 affaires en 2008 (dont 38 de type habitat) contre 50 affaires (dont 37 de type habitat ou ERP) en 2007 ;
- 222 cas en 2008 (dont 133 en habitat) contre 111 cas (dont 85 en habitat ou ERP) en 2007.

Ces augmentations étaient observables dans chacune des régions prises séparément : pour la Bretagne 38 affaires et 169 cas en 2008 versus 33 affaires et 77 cas en 2007; pour la Basse-

Normandie 19 affaires et 53 cas versus 17 affaires et 34 cas en 2007. Ces augmentations, encore observables pour les seules affaires avec des cas certains, confirment la montée en charge du système de surveillance des intoxications au monoxyde de carbone dans l'interrégion Bretagne – Basse Normandie.

Il convient de demeurer prudent dans l'interprétation des données de surveillance à une échelle départementale, régionale, voire à l'échelle des deux régions. En effet, des écarts du simple au double continuent d'être observés pour l'incidence des intoxications domestiques au monoxyde de carbone entre départements limitrophes (Ille-et-Vilaine – Manche), ces écarts pourraient refléter des différences d'exhaustivité. La montée en charge du système de surveillance, pourrait être plus ou moins avancée selon les départements en fonction de l'adhésion des acteurs locaux voire des moyens disponibles. Les départements (Calvados et Morbihan) qui présentaient les 2 plus faibles incidences des intoxications domestiques étaient les mêmes en 2007 et 2008.

Au-delà de l'incidence des affaires, il est également possible que les nombres de cas par affaire demeurent sous-estimés. Les différences importantes observées plus particulièrement en Bretagne pour les affaires d'habitat et de travail entre les nombres de fiches « Intoxiqué » et les nombres de personnes impliquées pourraient refléter ce manque d'exhaustivité : 168 fiches « Intoxiqué » pour 225 personnes impliquées en Bretagne. Deux affaires (290000813 et 22000085) dont une affaire de travail contribuent à 84,2 % de ces écarts observés en Bretagne.

L'évaluation du fonctionnement du dispositif de surveillance (3.2 Générer, réceptionner et traiter les signalements des affaires d'habitat et de travail) doit également être prudente car certaines affaires n'étaient pas clôturées et ont été complétées après l'extraction des données. Ainsi, au moins deux formulaires « Synthèse » ajoutés après l'extraction minorent probablement les nombres d'enquêtes réalisés. On peut toutefois noter que le système de surveillance repose en grande partie sur les déclarations des pompiers qui en 2008 ont signalé 36 (66,7 %) affaires d'habitat et de travail.

Du fait d'un manque probable d'exhaustivité et de la qualité des données recueillies, la description des intoxiqués, et de leur prise en charge médicale doit être prudente. Les données collectées caractérisent d'abord l'échantillon des intoxiqués signalés. On note toutefois une relative constance des résultats par rapport aux années précédentes :

- Les cas concernent les deux sexes (sex-ratio H/F de 1,33) et plus particulièrement les tranches correspondant aux adultes actifs. Ils correspondent majoritairement à des intoxications au stade de gravité 2 (90 cas, soit 40,6 %), et sont associés à un recours hospitalier quasi systématique (215 cas, soit 96,8 %).
- L'oxygénothérapie hyperbare est évoquée pour 24 cas, soit 10,8 % des cas. Le recours au traitement hyperbare plus fréquent dans le Finistère, équipé d'un caisson hyperbare, avait déjà été observé en 2005. Les données trop peu nombreuses ne permettent cependant pas d'évoquer des différences de prise en charge pour un même stade de gravité de l'intoxication.
- La distribution de la carboxyhémoglobinémie selon le stade de gravité est proche de celle observée en 2007 avec des valeurs croissantes pour les stades 0 à 3 qui correspondent à des effectifs nombreux (22 à 85 cas par stade). Toutefois, cette distribution rapide de la carboxyhémoglobinémie ne tient pas compte de l'heure du prélèvement par rapport à la fin de l'exposition. De plus, les valeurs maximales élevées pour les intoxications de faible gravité (stades 0 à 2) suggèrent la présence d'erreurs ou d'une documentation insuffisante de certaines fiches « Intoxiqué ». Ainsi, il semble surprenant de voir rapportée une carboxyhémoglobinémie de 41 % chez un patient ne présentant aucun signe clinique [5].



Les éléments recueillis ne permettent pas de comparer les caractéristiques des cas intoxiqués en fonction du type d'intoxication (effectifs insuffisants). Cependant quelques éléments concernant les intoxications de type « habitat » méritent d'être soulignés :

- Les affaires signalées concernaient majoritairement de l'habitat individuel (23 affaires sur 32 documentées) et ne mettaient pas en évidence de logement dégradé.
- Les chaudières étaient les appareils les plus mis en cause dans les affaires d'habitat.

## 5. RECOMMANDATIONS

La description des affaires d'intoxication CO reposait en 2008 sur une application informatique qui comportait un grand nombre de variables, aucun champ obligatoire et aucun contrôle à la saisie. La saisie des affaires et l'exploitation épidémiologique des données collectées étaient donc particulièrement laborieuses.

La mise en œuvre prochaine d'une nouvelle application devrait simplifier la saisie des affaires. Les avantages de cette application permettront réellement d'améliorer la qualité du système de surveillance sous les réserves suivantes :

- Enrichir le contenu des investigations en augmentant le nombre des variables documentées et en systématisant la description des intoxiqués pour les intoxications de grande taille.
- Améliorer la qualité de la saisie des affaires par l'intermédiaire par exemple d'une double saisie et en veillant à la cohérence des informations fournies.
- Assurer une saisie rapide des résultats des investigations médicales et environnementales sans attendre par exemple la clôture des affaires liées à la réalisation des travaux.

Au delà de la saisie des futures affaires, l'analyse des données de surveillance de l'année 2008 méritent d'être utilisées pour poursuivre la sensibilisation des déclarants, rappeler les procédures de signalement et dynamiser le système de surveillance.

## Reference List

- [1] Guillois-Bécel Y. Intoxications aiguës au monoxyde de carbone en Bretagne (2002-2004). Analyse des données recueillies par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales. Rennes: Cire Ouest, 2006 Mar.
- [2] Guillois-Bécel Y. Intoxications aiguës au monoxyde de carbone en Bretagne (2005). Analyse des données de surveillance. Rennes: Cire Ouest, 2006 Jun.
- [3] Guillois-Bécel Y. Intoxications aiguës au monoxyde de carbone en Basse Normandie (2005). Analyse des données de surveillance. Rennes: Cire Ouest, 2006 Oct.
- [4] Guillois-Bécel Y, Loury P. Intoxications aiguës au monoxyde de carbone en Bretagne et Basse Normandie (2007). Analyse des données de surveillance. Rennes: Cire Ouest, 2008 Jun.
- [5] Géronimi JL. Le monoxyde de carbone. Paris: Editions TEC & DOC, 2000.