

Page 2 | Etude de l'impact sanitaire des inondations de juin 2013 dans le Sud-ouest (Etude ISIS) : Résultats de la première phase

- Page 2 | Contexte et objectif
- Page 3 | Matériel et méthodes
- Page 4 | Résultats
- Page 7 | Discussion - bibliographie



Page 8 | Les intoxications au monoxyde de carbone en Midi-Pyrénées entre 2009 et 2013

- Page 9 | Introduction
- Page 9 | Matériel et méthodes
- Page 10 | Résultats
- Page 18 | Discussion - bibliographie

| Editorial |

Les media ont couvert l'importance de l'impact des inondations de Juin 2013 sur les communautés urbaines de plusieurs vallées des Pyrénées. Mais au-delà de ces événements dramatiques, des destructions de l'habitat et des outils de travail entraînés par le passage furieux des eaux, qu'en est-il des impacts sanitaires qui peuvent survenir par la suite ? L'étude épidémiologique menée par l'InVS avait pour objectif, quatre mois après, de décrire la santé des populations de Saint-Béat, Bagnère-de-Luchon, Barrèges et Luz-Saint-Sauveur. Les résultats soulignent la persistance d'un impact psychologique notable (état de stress post-traumatique, état dépressif) parmi les personnes qui ont eu un vécu dramatique de l'événement ou dont le lieu de résidence a été endommagé. Ils soulignent aussi l'existence de liens négatifs entre santé respiratoire et dégradation persistante du lieu de résidence principale. L'interview des répondants un an et demi après nous renseignera sur l'évolution de ces effets. Ce travail contribue à une meilleure connaissance des impacts des inondations et apporte une expérience méthodologique utile au programme de Préparation de la réponse épidémiologique aux accidents industriels et catastrophes (Peraic). Avec Peraic l'InVS vise à fournir aux décideurs des éléments permettant d'améliorer et d'optimiser les mesures de gestion collective et aider ainsi à atténuer l'impact sanitaire d'une catastrophe et de ses conséquences à court, moyen et plus long terme.

Philippe Pirard et Yvon Motreff, Département Santé Environnement, InVS

Etude de l'impact sanitaire des inondations de juin 2013 dans le *Sud-ouest (Etude ISIS)* - Résultats de la première phase et retour d'expérience

Anne Guinard, Matthieu Wargny, Hélène Colineaux

CONTEXTE

Le mardi 18 juin 2013, de fortes précipitations conjuguées à la fonte rapide des neiges dans les Pyrénées, ont été la cause d'une crue rapide et dramatique du Gave de Pau, de la Neste, de la Pique et de la Garonne ayant entraîné des inondations de grande ampleur, ponctuelles dans le temps, dans les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne.

Par l'arrêté du 28 juin 2013 paru au journal officiel le 29 juin 2013, 127 communes sinistrées ont fait l'objet d'une constatation de l'état de catastrophe naturelle dans ces 2 départements : 46 communes dans la Haute-Garonne et 81 communes dans les Hautes-Pyrénées (réparties pour ce dernier sur 10 cantons de 2 arrondissements : Argelès-Gazost et Bagnères-de-Bigorre).

Plusieurs milliers de personnes ont dû être évacuées, plusieurs axes routiers coupés, des établissements scolaires ont été fermés et des villages ont été privés d'eau courante et d'électricité plus de 24h.

Afin de réaliser une première évaluation qualitative, la Cire Midi-Pyrénées a contacté par téléphone en juillet 2013, 25 mairies des communes de Haute-Garonne et 35 mairies des communes des Hautes-Pyrénées reconnues sinistrées. Une cartographie des logements touchés est représentée sur la figure 1.

Pour la Haute-Garonne : 68% des communes contactées (n=17) ont eu au moins une habitation touchée, et 44% ont vu plus de 5% de leurs

logements affectés (n=11). Pour les Hautes-Pyrénées : 54% des communes (n=19) ont eu au moins une habitation touchée, et pour 17% d'entre elles plus de 5% des logements ont été touchés (n=6).

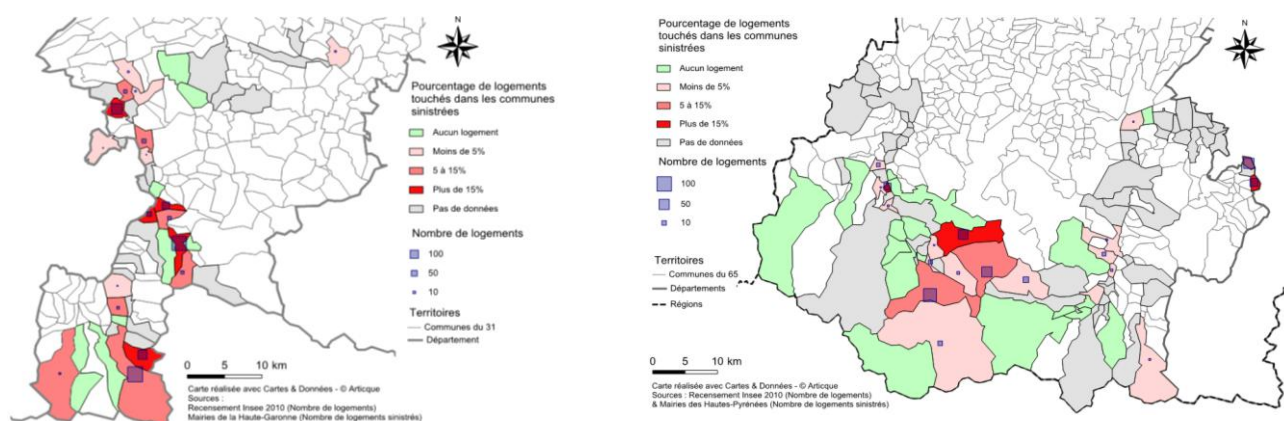
La survenue de ces événements a entraîné la mise en place d'un important dispositif immédiat de gestion pour faire face à cette catastrophe et apporter les aides de premiers recours aux populations touchées. Dans ce cadre, l'ARS Midi-Pyrénées a activé une cellule régionale d'appui. A la suite de cet épisode, un retour d'expérience réalisé au niveau de l'ARS a pointé la nécessité de disposer d'outils permettant de mieux prévoir et prévenir les répercussions sanitaires spécifiques à ce type d'événements.

D'après les données de la littérature [1-5], lors de ce type d'événements, deux types d'impacts des inondations sur la santé sont recensés : un impact immédiat de l'événement (blessures, noyades, gastro-entérites aiguës, stress péri-traumatique...) et des impacts plus différés tels que l'état de stress post traumatique ou une dégradation de l'état de santé (général et mental) en lien notamment avec la modification de l'environnement (social, sanitaire, etc.), voire à la persistance de l'exposition (humidité, moisissure, etc.). Aucune donnée spécifique à la région Midi-Pyrénées ou à une population dans un contexte d'inondations en montagne n'est disponible.

Dans ce contexte, une étude épidémiologique à court terme de ce type d'événements, a été mise en place par la Cire Midi-Pyrénées.

Figure 1

Carte des logements touchés par commune (Haute Garonne, 31 et Hautes Pyrénées) - Source Cire Midi-Pyrénées



OBJECTIF

L'objectif de cette étude est de décrire la santé physique et psychologique des populations affectées par les inondations de juin 2013 en Haute-Garonne (31) et Hautes-Pyrénées (65) à court et moyen terme de l'événement ; de caractériser un lien entre l'exposition et l'état de santé de la population.

Les résultats seront analysés afin de permettre d'orienter les actions à mettre en œuvre pour réduire l'impact sur la santé, lors de futurs épisodes.

1. Type d'étude et période

Une étude de cohorte longitudinale a été mise en place. L'inclusion s'est déroulée au décours des inondations, lors du premier recueil, c'est-à-dire 4 à 5 mois après l'évènement en octobre et novembre 2013. Un deuxième recueil à 1 an du premier chez la même population ayant accepté de répondre est prévu en novembre 2014.

2. Zone d'étude

Parmi les 127 communes de la région Midi-Pyrénées déclarées sinistrées, 4 communes (2 dans chaque département : Saint-Béat et Bagnères-de-Luchon pour le 31 ; Barèges et Luz-Saint-Sauveur pour le 65) ont été choisies pour l'étude car elles représentaient des situations d'atteinte variable, représentatives de zones où l'ensemble de la commune a été touchée (cas de Saint-Béat et Barèges) et de zones où une partie de la commune a été touchée (cas de B. de Luchon et Luz St Sauveur). Les caractéristiques de ces communes sont décrites dans le tableau 1.

Tableau 1
Caractéristiques des 4 communes incluses à l'enquête inondations Sud Ouest- juin 2013 - Sources : INSEE, Mairies

	Haute-Garonne		Hautes-Pyrénées	
	St Béat	B. de Luchon	Barèges	Luz St SAUVEUR.
Population > 15 ans (Insee 2010)	341	2339	182	892
Caractéristiques évènements	Totalement inondée	Partiellement inondée (1/3)	Isolée > 48h	Inondée
Logements touchés	+++	+	+	++
Coupure d'électricité/gaz	-	+	+	+
Coupure d'eau	-	+	+	+
Etablissements touchés ¹	+++	+	+	++
Evacués	+++	?	++ (Curistes)	?
Inclusion	Exhaustive	Tirage au sort (848/2339)	Exhaustive	Exhaustive

¹ : établissements scolaires, commerces

3. Population d'étude

Critères d'inclusion

La population d'étude est constituée des adultes (> 15 ans), dont le logement principal est situé sur l'une des quatre communes, propriétaires ou locataires, présents ou non sur les lieux lors des inondations.

La population de référence, par commune, est la population municipale (de plus de 15 ans) décrite par l'INSEE¹, correspondant aux « personnes ayant leur résidence habituelle sur le territoire de la commune, dans un logement ou une communauté, les personnes détenues dans les établissements pénitentiaires de la commune, les personnes sans-abri recensées sur le territoire de la commune et les personnes résidant habituellement dans une habitation mobile recensée sur le territoire de la commune », ce qui exclut les personnes n'ayant qu'une résidence secondaire ou une adresse professionnelle sur la commune.

Les populations de Saint-Béat, Barèges et Luz-Saint-Sauveur ont été incluses en totalité, à partir des listes de logements principaux fournies par les mairies. Les populations de référence étaient de 341 personnes à Saint-Béat, 182 à Barèges et 892 à Luz-Saint-Sauveur.

Au total, la population cible estimée était de 2263 personnes.

Critères d'exclusion

Les personnes possédant une adresse sur la commune mais n'y résidant pas (local professionnel par exemple) ont été exclues de l'étude.

Même s'il aurait été intéressant d'avoir un regard sur les enfants dans une telle catastrophe, il est apparu raisonnable, pour des raisons logistiques et de manque d'outils, de les écarter de la population d'étude.

4. Recueil de données

Toutes les données ont été recueillies par auto-questionnaire. L'auto-questionnaire comportait des données sociodémographiques, des données relatives à l'exposition immédiate, aux recours aux soins et à l'état de santé initial et à moyen terme. La symptomatologie de stress post traumatique (SSPT) a été évaluée par l'échelle « Impact of Event Scale Revised » (IES-R). La dépressivité a été évaluée par l'échelle Center for Epidemiologic Studies – Depression Scale (CES-D). Ces 2 échelles sont des échelles psychométriques très largement utilisées.

Selon les communes, l'auto-questionnaire a été envoyé par voie postale ou bien distribué directement dans les boîtes aux lettres,

¹ www.insee.fr

accompagné d'une lettre précisant les objectifs de l'étude et d'une enveloppe timbrée pour le retour.

Un webquestionnaire a également été créé afin de permettre une réponse en ligne.

5. Analyse statistique

L'ensemble des données a été analysée à l'aide du logiciel R. Une analyse descriptive de l'ensemble des 4 communes a été conduite. L'échelle IES-R. comporte 22 items qui explorent les 3 dimensions auto-déclarées de SSPT, l'intrusion, l'évitement et l'hyperactivité [6]. L'échelle permet de calculer des scores pour chaque dimension et d'obtenir un score total à partir de la somme des réponses des 22 items, score variant de 0 à 88. Afin de calculer des seuils de gravité, un score supérieur à 12 représente une suspicion modérée de SSPT et un score supérieur à 32 une suspicion forte [7]. L'échelle CES-D comporte 20 items qui explorent les différentes composantes affectives (humeur dépressive, sentiments de culpabilité, ralentissement psychomoteur, troubles du sommeil...).

Chaque item est coté de 0 à 3 permettant de calculer un score variant de 0 à 60. Dans la littérature, deux seuils existent concernant la notion de dépressivité, un seuil anglo-saxon supérieur à 15 quel que soit le sexe, et un seuil français dépendant du sexe (> 22 pour les femmes et > 16 pour les hommes) [8]. En l'absence de seuil validé français, cette variable a été analysée comme une variable quantitative et des pourcentages de dépressivité ont donc été calculés à partir des seuils internationaux.

Une analyse bivariable a été effectuée pour explorer le lien éventuel entre des événements de santé (troubles du sommeil, stress post-traumatique, dépressivité) et des variables d'exposition et de vécu de l'événement. Un seuil de significativité à 0,05 a été retenu.

6. Aspects éthiques

Un consentement écrit des personnes a été recueilli au moment du recueil des données. L'enquête a fait l'objet d'une déclaration CNIL (BQg08175465) par une procédure internalisée à l'InVS qui dispose d'un correspondant informatique et liberté.

Résultats

1. Taux de participation, représentativité et caractéristiques sociodémographiques

Tableau 2
Taux de participation à l'enquête inondations Sud-Ouest- juin 2013

	Nombre d'auto- questionnaires analysés	Population cible	Taux de participation
	N = 344	N = 2263	%
<i>Barèges</i>	21	182	11,5 %
<i>Bagnères-de-Luchon</i>	97	848	11,4 %
<i>Saint-Béat</i>	71	341	20,8 %
<i>Luz-Saint-Sauveur</i>	155	892	17,4 %
TOTAL	344	2263	15,2 %

Parmi les habitants des 4 communes invités à répondre à l'enquête et sur un total de près de 2300 personnes interrogées, 242 enveloppes ont été reçues contenant 362 questionnaires ; 344 ont pu être analysés. 15,2 % de la population que nous souhaitons enquêter a participé à l'étude ; le taux de participation a été plus élevé dans les communes de Saint-Béat (20,8 %) et Luz-Saint-Sauveur (17,4 %), communes les plus touchées ($p = 0,003$) (tableau 2).

Parmi les répondants, l'âge médian était de 61,1 ans (47 à 71 ans). L'âge des répondants varie entre 16 ans et 95 ans. La population âgée de 65 ans et plus représente 40% de notre échantillon alors qu'elle ne représente que 34 % de l'ensemble de la population d'après les données Insee de 2010 ($p = 0,01$).

Le pourcentage de femmes dans l'échantillon était de 52,8 % proche des 53,7% de femmes pour l'ensemble des 4 communes d'après les données Insee.

Concernant les catégories socioprofessionnelles (CSP), les employés étaient les plus représentés ($n = 123$; 46 %), suivis des cadres et professions intellectuelles supérieures ($n = 51$; 19 %), puis des artisans, commerçants et chefs d'entreprise ($n = 43$; 16

%), les professions libérales et les ouvriers représentant moins de 5 %. La comparaison avec les données Insee des 4 communes montrent que l'échantillon n'est pas représentatif pour la CSP.

La grande majorité des personnes déclarait vivre en permanence, avant les événements, dans le logement inclus ($n = 302$; 91,5 %).

2. Vécu initial

Parmi les 344 personnes répondantes, 93% ont été directement touchées par les inondations : 84,5% ($n = 283$) étant effectivement présentes sur la commune au moment des inondations, les autres personnes ayant pu vivre l'événement en ayant été bloquée, ou en ayant eu des biens détruits.

Environ un quart des répondants a dû être évacué ($n = 71$; 22,5 %), et certains ont déclaré avoir été bloqués physiquement ($n = 46$; 15 %) pour une durée moyenne d'une journée et un quart s'est senti en danger ($n = 78$; 25 %).

Concernant le fait d'avoir été témoin visuel des inondations, 88,2 % ont répondu l'avoir été : 87 % ayant vu le flot ou ses conséquences, 67 % ayant déclaré avoir assisté à la destruction de biens matériels et 11 % ayant vu une personne en danger.

3. Ressenti lors des événements et implication

Les sentiments éprouvés le plus fréquemment dans les heures et jours suivants les inondations, étaient un sentiment d'impuissance (87 %) et d'inquiétude pour autrui (85 %). Parmi la population ayant visuellement éprouvé ces inondations, les sentiments d'effroi (33 % vs 10 %), de frustration-colère (29 % vs 7 %) et d'impuissance (90 % vs 59 %) étaient significativement plus fréquents ($p < 0,05$).

Parmi les 319 répondants, les 2/3 des répondants ont été impliqués dans les mesures pour faire face aux inondations, les implications les plus fréquentes étaient l'aide au nettoyage (54 % ; $n = 172$) ou aux sinistrés (39 % ; $n = 125$).

4. Atteintes de l'habitat et impact professionnel

Plus de 2/3 des personnes ayant participé à l'enquête (n = 232 ; 69 %) ont déclaré avoir eu leur habitat touché par les inondations : près d'1/4 d'entre elles a eu son logement temporairement inaccessible et a dû être relogé (23 %), 1/3 a eu des zones secondaires inondées telles qu'une cave, le jardin, une dépendance (n = 113) et 1/10 des zones de vie inondées, par exemple le salon, les chambres, la cuisine (n = 33).

Parmi les répondants, 2,4 % ont eu leur logement complètement détruit par les inondations et 18 % ont indiqué que de l'humidité ou des moisissures persistaient 4 mois après les inondations.

Parmi les personnes en activité et résidant dans les communes, 1 personne sur 5 a subi un chômage technique d'une durée de 10 jours et 30 % a vu son outil de travail endommagé. L'impact professionnel était estimé comme important pour 1/4 des répondants.

Concernant les pertes financières, 81 personnes (31 %) estimaient leurs pertes supérieures à 5000 euros, et, à 4 mois de l'évènement, 20 % estimaient que leur logement était toujours endommagé.

5. Aides reçues lors de l'évènement

Les résultats montrent une bonne adéquation des aides apportées et des besoins avec 3 personnes sur 4 (75 %) déclarant avoir reçu l'aide dont elles avaient besoin. Les principaux besoins concernaient le nettoyage pour 110 personnes, les aides alimentaires pour 103 personnes, la protection des biens pour 105 personnes et l'évacuation ou l'hébergement pour 90 personnes. Ces aides ont été apportées par la famille, le voisinage, des associations ou la collectivité.

6. Conséquences physiques immédiates sur la santé et recours aux soins

Au regard des réponses à l'enquête, l'impact immédiat sur la santé physique semble limité, 5 % de notre population déclarait essentiellement des problèmes digestifs (5 % ; n = 17) et/ou des troubles cutanés (5 % ; n = 16) dans les jours qui ont suivi les inondations. Aucune intoxication au monoxyde de carbone, aucune noyade, ni fracture, ni problèmes respiratoires immédiats en lien avec les inondations n'ont été déclarés. Même si les recours aux soins étaient également limités (5 passages aux urgences, 21 appels au SAMU-pompiers, 20 consultations de médecins de ville et 26 passages en pharmacie), 9 % des répondants ont déclaré avoir eu des difficultés à accéder à leurs offres de soins habituelles.

Sur le plan psychologique, 38 personnes (12,2 %) ont eu recours à un soutien psychologique immédiat (dans les 8 jours pour la moitié d'entre eux), généralement auprès de la famille et des proches (n = 26 ; 68 %), du médecin généraliste (n = 12 ; 32 %) ou plus rarement de la cellule d'urgence médico-psychologique (n = 8 ; 21 %). Parmi eux, 94 % se disaient plutôt satisfait du soutien reçu. Parmi les 311 personnes n'ayant pas bénéficié d'un soutien psychologique immédiat, 76,9 % (n = 210) n'en ressentaient pas le besoin, et 5 % (n = 14) ont déclaré n'avoir pas consulté du fait de

délais trop long, faute d'argent, ou parce que ne sachant pas à qui s'adresser.

7. Conséquences physiques à 4 mois des inondations

En termes de santé perçue à 4 mois des inondations, parmi les 285 répondants à l'échelle visuelle analogique (EVA) de l'état de santé, 49 % des personnes considéraient avoir un état de santé bon ou très bon et 31 % satisfaisant. 28 % ont déclaré que leur état de santé était très mauvais ou médiocre.

Concernant l'apparition ou l'aggravation de pathologies chroniques existantes, les pathologies chroniques les plus fréquemment rapportées étaient des atteintes respiratoires.

Afin d'explorer un lien éventuel avec les inondations, une comparaison selon l'exposition à un habitat dit 'dégradé' a été faite. Un habitat a été défini comme dégradé s'il y persistait, 4 mois après les inondations, des moisissures ou de l'humidité dans les pièces de vie. Parmi la population exposée à un habitat dégradé (N = 48), on observait plus fréquemment l'apparition ou l'aggravation récente d'un asthme (8,6 vs 1,4 %, p = 0,04). L'EVA était également plus basse dans la population à l'habitat dégradé, avec une médiane à 6 (IIQ = [5 ; 8]) contre 9 dans la population à habitat sain (IIQ = [7 ; 10]). Les autres pathologies étudiées (bronchite chronique (BPCO), affection cutanée, pneumopathie) étaient plus fréquentes en cas d'habitat dégradé, mais sans atteindre le seuil de significativité de 5 %.

8. Impact psychologique à moyen terme

Plusieurs indicateurs (tabac, sommeil, stress post-traumatique et dépressivité) ont été évalués comme des indicateurs psychologiques d'impact à moyen terme (4 mois) des inondations.

8.1 Consommation de tabac et troubles du sommeil

Ainsi, parmi les 150 fumeurs de notre étude, 17 % d'entre eux ont déclaré avoir augmenté leur consommation de tabac depuis les inondations de juin 2013.

Les troubles du sommeil représentent l'affection ayant subi la plus forte augmentation après les inondations : 29 % des répondants (soit 78 personnes) en ayant déclaré après les inondations contre 13 % avant (35 personnes), sans différence selon le sexe. 44 personnes (14 %) avaient pris des médicaments pour dormir depuis l'évènement.

Le fait de s'être senti en danger immédiatement après les inondations (29 % versus 17 %, p = 0,036), d'avoir eu des pertes de biens à valeur sentimentale (38 % versus 19 %, p = 0,026), d'avoir dû être relogé (30 % versus 18 %, p = 0,047) ou d'avoir eu son logement principal dégradé (39 % versus 16 %, p < 10⁻³) était plus fréquemment associé à ces troubles psychologiques.

8.2 Evaluation des symptômes de stress post-traumatique (échelle IES-R) et de dépressivité (échelle CES-D)

En plus des questions ouvertes posées à la fin du questionnaire, 2 échelles psychométriques nous ont permis d'estimer la prévalence de la symptomatologie de stress post-traumatique (SSPT) et de dépressivité parmi notre population enquêtée.

Parmi les 214 personnes ayant répondu au questionnaire de l'échelle IESR, une suspicion forte de SSPT chez 8,7 % des femmes

et 6,1 % des hommes a été retrouvée, sans différence significative selon le sexe.

Le fait de s'être senti en danger immédiatement après les inondations (20 % versus 3 %, $p < 10^{-3}$), d'avoir eu des pertes de biens à valeur sentimentale (17 % versus 4 %, $p = 0,017$), d'avoir été relogé (15 % versus 6 %, $p = 0,049$) ou d'avoir eu son logement principal dégradé (33 % versus 4 %, $p < 10^{-3}$) était plus fréquemment associé à cette symptomatologie de stress (cf tableau 3).

Parmi les 267 questionnaires remplis, des symptômes de dépressivité sont retrouvés chez 29 % des femmes et 14 % des hommes dans les mois suivants les inondations d'après les données analy-

sées du CES-D en utilisant le seuil international, ce qui est significativement différent selon le sexe.

Comme pour l'IES-R, le fait de s'être senti en danger immédiatement après les inondations, d'avoir eu des pertes de biens à valeur sentimentale (52 % versus 19 %, $p < 10^{-3}$), d'avoir été relogé (38 % versus 20 %, $p = 0,01$) ou d'avoir eu son logement principal dégradé était plus fréquemment associé à ces symptômes de dépressivité (cf tableau 3).

En revanche, ni l'implication dans les aides, ni l'isolement ou encore l'impact professionnel n'étaient associés à un risque particulier pour les deux symptomatologies.

Tableau 3
Facteurs de risque de symptômes de stress post-traumatique (SSPT) et de dépressivité (seuil international) des inondations Sud Ouest-juin 2013

	N	% SSPT	p*	N	% dépressivité	p*
S'est senti en danger	203		$< 10^{-3}$	253		$< 10^{-3}$
<i>non</i>	4	3%		30	16%	
<i>oui</i>	9	20%		24	39%	
Soutien psy « 1^{ère} fois »	213		0,002	266		$< 10^{-4}$
<i>non</i>	12	6%		39	17%	
<i>oui</i>	4	22%		20	65%	
Implication	211		0,25	261		0,53
<i>non</i>	5	6%		16	19%	
<i>oui</i>	10	7%		40	23%	
Logement principal dégradé	185		$< 10^{-3}$	226		0,01
<i>non</i>	7	4%		36	19%	
<i>oui</i>	7	33%		13	41%	
Expérience de l'évènement¹	214		$< 10^{-3}$	267		0,013
<i>Aucune ou faible</i>	4	17%		8	29%	
<i>Modérée</i>	3	2%		24	16%	
<i>Forte</i>	9	14%		27	31%	
Pertes matérielles et affectives²	214		$< 10^{-3}$	267		0,002
<i>Aucune ou faible</i>	1	4%		7	19%	
<i>Importantes</i>	6	4%		25	16%	
<i>Très importantes</i>	9	17%		27	36%	
Impact professionnel³	90		0,6	117		0,52
<i>Aucun</i>	3	0,06%		11	18%	
<i>Modéré</i>	2	8%		7	26%	
<i>Important</i>	3	18%		8	28%	
Isolement « infrastructures »	214		0,35	266		1
<i>non</i>	0	0%		4	19%	
<i>oui</i>	16	8%		55	22%	

* Test de Chi2

¹ **Expérience Modérée** si ≥ 1 critère : témoin visuel d'un évènement impressionnant, témoin visuel de la destruction de biens d'autrui, témoin visuel de l'atteinte d'une personne, bloquée <1 heure

Expérience Forte si ≥ 1 critère : personne évacuée, bloquée physiquement >1 heure, hospitalisée, témoin visuel de la destruction de ses propres biens, témoin visuel de l'atteinte d'un proche

² **Pertes Importante** si ≥ 1 critère : zones de vie inondée, perte d'un animal (domestique ou élevage) ou de biens à valeur sentimentale, logement encore actuellement humide ou moisi. pertes >5000 mais ≤ 15000 euros, relogement < 2 mois

Pertes Très importante si ≥ 1 critère : logement détruit, logement non identique à l'état initial, pertes >15 000 euros, relogement ≥ 2 mois

³ **Impact Modéré** si ≥ 1 critère : chômage technique existant mais < 2 mois, perte de revenus non nulle mais < 2 mois de salaire, outil de travail endommagé

Impact Important si ≥ 1 critère : chômage technique ≥ 2 mois, perte de revenus ≥ 2 mois de salaire

1. Synthèse des résultats

Le taux de participation à notre étude était de 15 %. Parmi les 344 personnes de notre échantillon, 93 % des personnes ayant répondu ont été directement touchées par les inondations, environ un quart des personnes a dû être évacué et un quart des personnes s'est senti en danger immédiatement.

Nos résultats soulignent des atteintes matérielles et professionnelles importantes et une perception satisfaisante des aides reçues lors de l'événement au sein de l'échantillon des répondants. Même si les conséquences immédiates paraissent limitées sur la santé, les conséquences différées sont non négligeables. En effet, nos résultats montrent une bonne cohérence interne tant pour les pathologies respiratoires en lien avec un habitat dégradé, que du point de vue psychologique, avec plusieurs indicateurs (tabac, sommeil, stress post traumatique et dépressivité) montrant un impact différé des inondations. Le fait de s'être senti en danger immédiatement après les inondations, d'avoir eu des pertes de biens à valeur sentimentale, d'avoir été relogé ou d'avoir eu son logement principal dégradé était plus fréquemment associé à ces troubles psychologiques.

2. Quelle interprétation des résultats ?

La première phase de l'étude ISIS a permis d'illustrer la faisabilité d'une étude d'impact immédiat et à court terme, d'une catastrophe naturelle telle que l'inondation. Cependant on constate un faible taux de participation à notre étude ainsi que l'absence de représentativité de la population répondante tant en âge qu'en type d'exposition selon la commune, les communes les plus exposées ayant le plus répondu. Par ailleurs, certains indices comme le taux supérieur de répondants à Saint-Béat nous laissent penser que les personnes les plus atteintes ont davantage répondu que les autres. Il existe donc un biais de sélection de l'échantillon en faveur d'une sur-estimation des conséquences et de l'impact sanitaire, ce type de biais étant favorisé par le mode d'inclusion et de recueil utilisés (participation volontaire, auto-questionnaire). Nos seules données de comparaison de la population sont des données nationales, alors même que le choix de nos communes sélectionnées dans l'enquête a été fait en raison d'une spécificité régionale sous-tendue. La comparaison avec des données nationales (enquête baromètre santé 2010) montre que notre population enquêtée déclare fumer plus que ce qui est observée dans les études nationales (29 % versus 43%), il est cependant difficile de savoir si cela souligne un manque de représentativité ou une spécificité locale. La prévalence de l'asthme chez l'adulte de 15 ans ou plus est estimée à 6,0 % en 2003 dans l'enquête décennale santé de l'Insee contre 8% dans notre population.

En revanche, nous faisons l'hypothèse que les associations observées entre certaines pathologies chroniques et psychologique et l'exposition ne sont pas déformées par le biais de sélection.

Parmi les facteurs pouvant expliquer un faible taux de réponse, on peut citer le sentiment de détresse, d'abandon et d'injustice parmi les populations victimes d'inondations et une mauvaise compréhension de la finalité de la démarche de l'enquête.

La taille du questionnaire (10 pages et 20 minutes de remplissage) pourrait être à l'origine d'une désaffection de la population. En effet, lors de sa mise en place, cette enquête se voulait exploratoire et a donc tenté de répondre à un grand nombre de thématiques. Un des points forts du questionnaire est la précision des questions posées, entraînant cependant parfois une lassitude et donc une moindre qualité des réponses obtenues, en particulier du fait de l'absence de saut de paragraphe. Une des approches serait donc de réduire le niveau de détails ou de précisions des questions.

Une autre possibilité serait de restreindre les champs explorés et donc réduire le nombre d'items du questionnaire pour ne répondre qu'à un aspect des conséquences des inondations. Pour cela, il serait nécessaire de cibler une ou deux thématiques qui, soit, ne pourraient être explorées par d'autres méthodes, par exemple via une approche quantitative au moyen de bases de données médico-administratives telles que la base de données de l'assurance maladie, soit permettraient d'évaluer les biais possibles de ce type de sources de données. Ces constatations ont été prises en compte pour la conception du questionnaire de la deuxième phase de l'étude.

D'autres modes de recueil plus interactifs pourraient être envisagés : porte à porte, recueil par voie téléphonique ou temps de présence sur la commune dédiée pour une aide au remplissage des questionnaires.

3. Pourquoi une deuxième phase en novembre 2014 ?

La seconde phase, prévue pour fin 2014, va permettre de compléter ces résultats en consultant à nouveau le même échantillon. Cette deuxième phase a pour objectif d'étudier les effets des inondations plus d'un an après les événements en décrivant l'état de santé de notre population et son évolution voire l'apparition de nouvelles pathologies à 1 an du premier questionnaire. Un nouveau questionnaire a été rédigé tenant compte des limites du premier et recentrant le questionnement. Nous nous intéresserons à la persistance de l'exposition, renseignée par l'état du domicile, la situation professionnelle, le recours aux soins et la consommation de somnifères et autres psychotropes, les scores de dépressivité et de symptomatologie de stress post-traumatique. Nous étudierons également l'évolution de ces indicateurs entre les 2 questionnaires.

REFERENCE

1- World Health Organization 2013. Floods in the WHO European Region: health effects and their prevention

2- Ligier K. Enquête santé chez les inondés de la Somme au printemps 2001, 2 ans après.

3- Six C. et al Six C, Mantey K, Franke F, Pascal L, Malfait P. Étude des conséquences psychologiques des inondations à partir des

bases de données de l'Assurance-maladie. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire (InVS), 2008.

4- Ollivier R. et al. Bilan de la surveillance des conséquences psychologiques et sanitaires de la tempête Xynthia dans le Sud-ouest de la Vendée en 2010.

5- Verger P. et al. Démarches épidémiologiques après une catastrophe.

6- Zatzick DF, Marmar CR, Weiss DS, et al. Posttraumatic stress disorder and functioning and quality of life outcomes in a nationally representative sample of male Vietnam veterans. *Am J Psychiatry* 1997;154: 1690-5.

7- Radloff LS. The CES-D scale: a self report depression scale for research in the general population. *Appl. Psychol. Meas* 1, 385-401. 1977.

8- Fuhrer R, Rouillon F. La version Française de l'échelle CESD (Center of Epidemiologic Depression Scale). Description et traduction de l'échelle d'autoévaluation. *Psychiatr. & Psychobiol.* [4], 163-166. 1989.

9- Motreff Y, Pirard P, Gorla S, Labrador B, Gourier-Fréry C, Nicolaou J, Le Tertre A, Chan-Chee C. Increase in Psychotropic Drug Deliveries after the Xynthia Storm, France, 2010. *Prehosp Disaster Med.* 2013 Jun 27:1-5

10- Baromètre santé 2010

<http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1513.pdf>

11- Delmas MC, Leynaert B, Com-Ruelle L, Annesi-Maesano I, Fuhrman C. Asthme : prévalence et impact sur la vie quotidienne - Analyse des données de l'enquête décennale santé 2003 de l'Insee. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2008, 89p.

Remerciements

La Cire Midi-Pyrénées remercie l'ensemble des participants à l'étude, les maires des 4 communes, Philippe Pirard et Yvon Motreff du département Santé environnement de l'InVS et l'ARS Midi-Pyrénées.

| Introduction |

Le monoxyde de carbone (CO) est un **gaz inodore, incolore et non irritant**, produit par la 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 d'appareils ou moteurs thermiques. L'inhalation et le passage dans le sang du CO bloquent le transport d'oxygène vers les tissus. La sévérité de l'intoxication dépend de la durée et de l'intensité de l'exposition au CO.

La lutte contre les intoxications oxycarbonées est apparue prioritaire en 2004 dans le plan national santé-environnement [1] et la loi de santé publique [2] se traduisant par le renforcement de la prévention et de la réglementation ainsi que la mise en place d'un système de surveillance [3].

Depuis 2005, les intoxications au CO font l'objet d'une surveillance coordonnée par l'Institut de veille sanitaire (InVS). Le dispositif de surveillance repose sur une organisation régionale de recueil des signalements et sur la réalisation d'enquêtes médico-environnementales.

En dépit des campagnes d'information réalisées avant chaque saison de chauffe pour prévenir la survenue des intoxications, le CO est à l'origine d'environ **3 000 intoxications par an en France** [4] qui nécessitent une prise en charge médicale immédiate dont une oxygénothérapie, et d'une centaine de décès par an.

Cet article présente les caractéristiques des intoxications au CO survenues entre 2009 et 2013 en région Midi-Pyrénées.

| Matériels et méthodes |

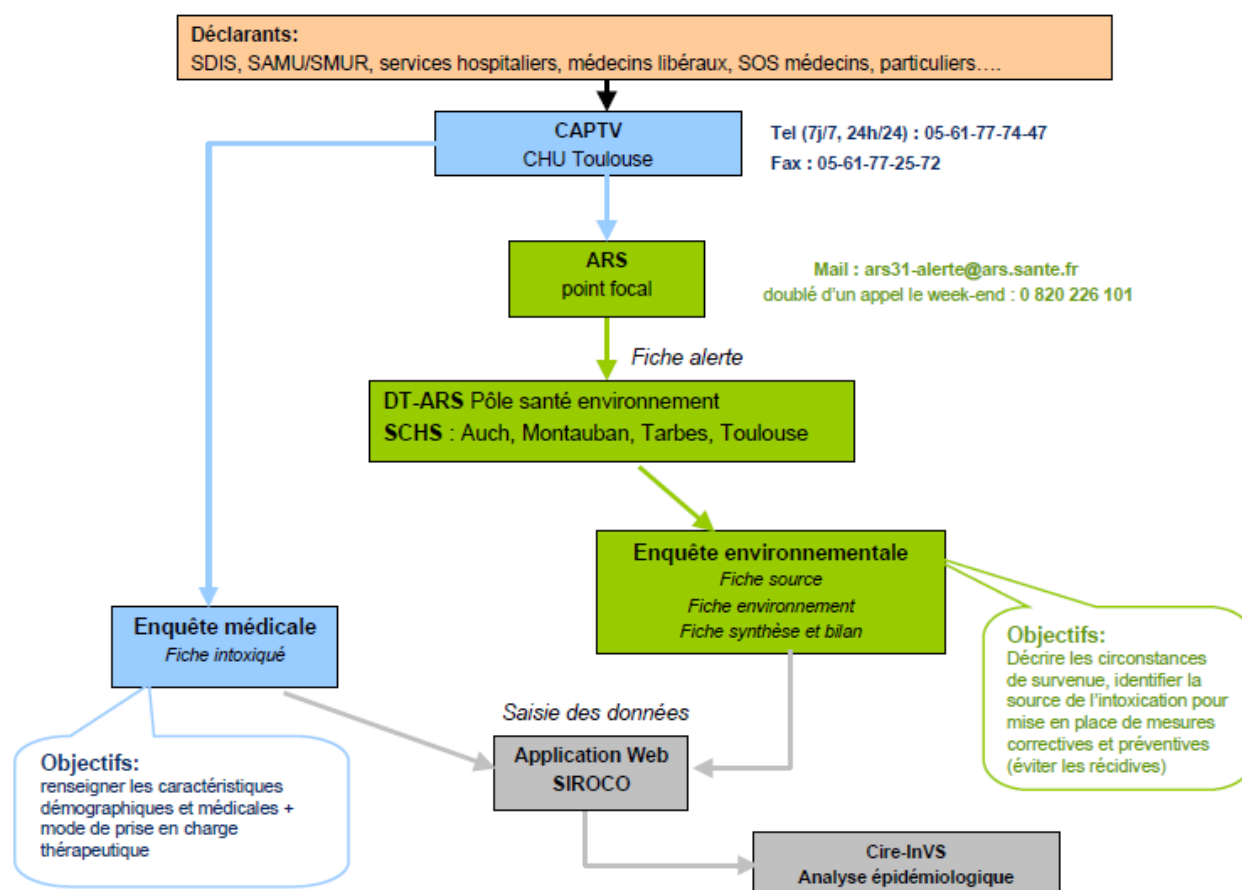
1. DESCRIPTION DU SYSTEME DE SURVEILLANCE

Le dispositif de surveillance des intoxications au CO s'intéresse aux intoxications accidentelles survenues dans l'habitat, dans un établissement recevant du public (ERP), sur le lieu de travail ou dans un véhicule en mouvement ainsi qu'aux intoxications volontaires (tentatives de suicide). Les intoxications consécutives à un incendie sont exclues car les incendies relèvent d'une stratégie de prévention spécifique.

La déclinaison régionale du système de surveillance en Midi-Pyrénées prévoit que toute personne ayant connaissance d'une in-

toxication au CO suspectée ou avérée la signale dans les meilleurs délais au Centre Anti-Poison et de Toxicovigilance (CAPTV) au Centre Hospitalo-Universitaire de Toulouse, qui transmet dans les meilleurs délais pour mise en œuvre rapide de l'enquête technique vers le point focal de réception des signaux de l'Agence Régionale de Santé (ARS) ou aux Services Communaux d'Hygiène et de Santé (SCHS) suivant le lieu de survenue de l'intoxication (figure 1).

Système de déclaration des intoxications au monoxyde de carbone en midi-Pyrénées



La réception du signalement est assurée à l'aide d'une fiche alerte standardisée permettant de recueillir les premières informations relatives à l'intoxication au CO (moment et lieu de survenue, source suspectée, nombre de personnes exposées, hos-

pitalisées, décédées). Les renseignements collectés lors des enquêtes médico-environnementales sont saisis dans une application Internet sécurisée et partagée par les acteurs du réseau de surveillance (Siroco).

2. DEFINITION DE CAS

Un épisode d'intoxication peut impliquer simultanément plusieurs victimes, les symptômes étant variables d'une personne à une autre. La définition épidémiologique d'un cas d'intoxication au CO a été construite par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) relative à la surveillance des intoxications au

CO et aux mesures à mettre en œuvre modifiant la circulaire du 14 décembre 2005 [1]. Elle se base sur une combinaison de critères médicaux (signes cliniques et biologiques) et environnementaux (concentration atmosphérique en CO et identification de l'appareil en cause) (Tableau 1).

Définitions de cas certain et de cas probable

Type de cas	Définitions de cas
Cas certain (7 définitions de 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
	2- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET concentration de CO mesurée dans l'atmosphère supérieure à 10 ppm
	3- Sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET exposition CO confirmée par l'enquête technique
	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
	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
	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
	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	En l'absence d'information sur les signes cliniques et la mesure de l'imprégnation mais avec mention d'un traitement normobare ou hyperbare ou d'une admission en hospitalisation

3. ANALYSE DES DONNEES

Le bilan présenté dans cet article porte sur l'analyse épidémiologique des épisodes d'intoxication au CO (ou une affaire dans Siroco) déclarés entre 2009 et 2013 dans la région Midi-Pyrénées, après exclusion des incendies et des personnes ne répondant pas à la définition épidémiologique de cas d'intoxication au CO.

Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Stata v12.0 et s'est attachée à décrire :

- les caractéristiques des personnes intoxiquées ;

- les épisodes d'intoxication au CO : répartition temporelle et géographique des épisodes, circonstances de survenue des intoxications accidentelles dans l'habitat, en milieu professionnel et dans les ERP ;
- la qualité du système de surveillance : délais de signalement et nature des déclarants.

Les données démographiques (population, logements) sont issues du recensement 2011 de l'Insee.

| Résultats |

1. CARACTERISTIQUES DES EPISODES D'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE

a. L'ampleur de la problématique sanitaire

Le nombre d'épisodes d'intoxication au monoxyde de carbone et le nombre de personnes intoxiquées sont relativement stables depuis 5 ans à l'exception de l'année 2011 où l'impact sa-

nitaire de ces intoxications a été moindre (tableau 2). Le taux d'hospitalisation reste constant sur la région et le nombre de personnes décédées est faible.

Tableau 2 |

Importance des intoxications en Midi-Pyrénées sur les 5 dernières années

	2009	2010	2011	2012	2013	Total 2009-2013
Nombre d'épisodes	97	85	66	96	101	445
Nombre de personnes impliquées*	302	284	204	272	272	1334
Nombre de personnes exposées**	288	263	198	266	261	1276
Nombre de personnes intoxiquées***	271	245	174	218	253	1160
Nombre de personnes hospitalisées	52	65	30	57	71	275
Taux d'hospitalisation	19%	27%	17%	26%	28%	24%
Nombre de décès	2	4	0	1	0	7

* nombre maximal de personnes entre le nombre de personnes exposées et le nombre de fiches individuelles d'intoxication renseignées

** nombre de personnes déclarées exposées lors de l'alerte

*** nombre de personnes répondant aux critères épidémiologiques d'une intoxication au CO

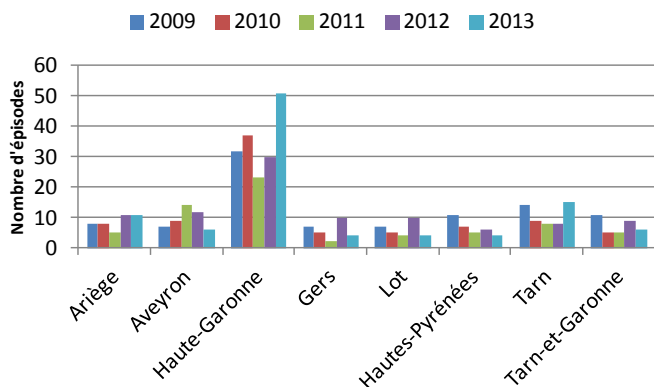
La Haute-Garonne est le département où le nombre d'épisodes est le plus important avec un pic pour l'année 2013 (figure 2). Les variations d'une année sur l'autre et d'un département à l'autre

peuvent être importantes. On note une baisse du nombre d'épisodes dans les Hautes-Pyrénées depuis 2009.

Sur la période d'étude 2009-2013, 1334 personnes ont été impliquées dans des épisodes d'intoxication au CO. Une personne impliquée est une personne qui a pu être déclarée exposée et/ou pour qui une enquête médicale a été réalisée. Rapporté au nombre d'habitants de chaque commune, le nombre de personnes exposées lors d'épisodes d'intoxication sur la pé-

Figure 2 |

Nombre d'épisodes d'intoxication au monoxyde de carbone par an et par département

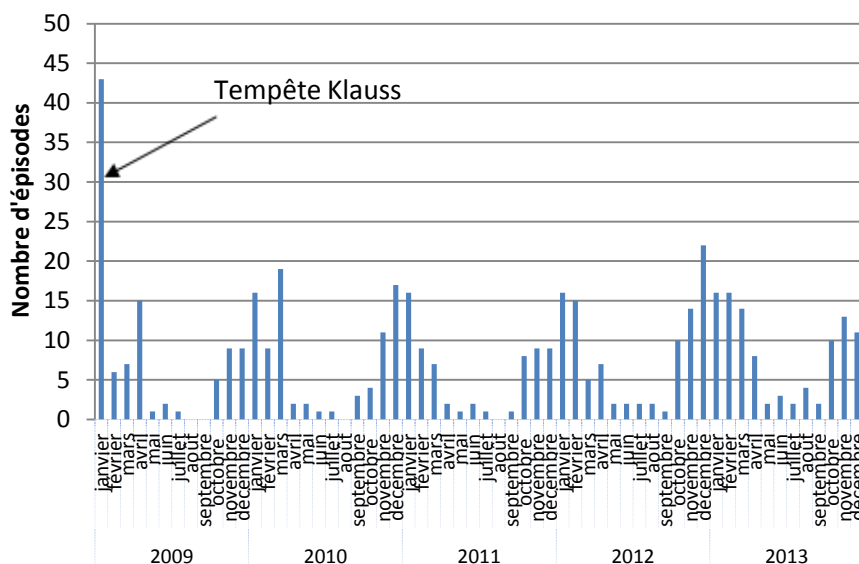


b. La saisonnalité des épisodes

Ces épisodes interviennent principalement pendant la période de chauffage (figure 4). Presque 84% des épisodes interviennent entre Octobre et Mars de chaque année.

Figure 4 |

Répartition mensuelle des intoxications au monoxyde de carbone déclarées en Midi-Pyrénées de 2009 à 2013



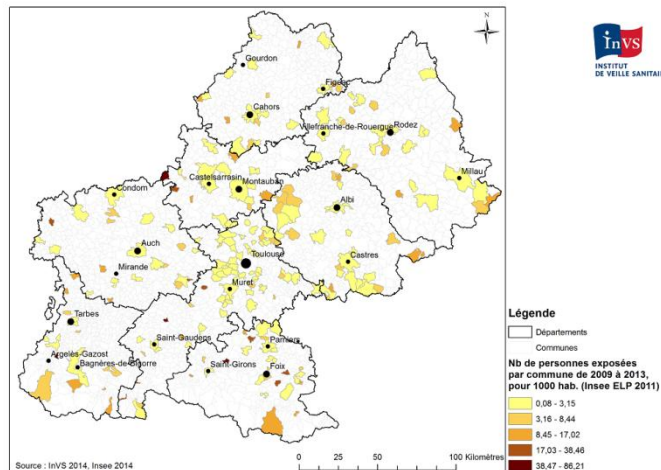
c. Les circonstances de survenue

Les circonstances de survenue des intoxications au CO, sur la période 2009-2013, sont très majoritairement l'habitat avec 78%

riode 2009-2013 pour 1000 habitants met en évidence des taux plus élevés dans les communes rurales qu'en milieu urbain (figure 3), bien que le nombre d'intoxications soit plus important dans les unités urbaines (> 2000 habitants – source Insee).

Figure 3 |

Nombre de personnes exposées lors d'un épisode d'intoxication au monoxyde de carbone survenu entre 2009 et 2013 rapporté au nombre d'habitants par commune (taux pour 1000 habitants - Insee 2011)



Les intoxications au CO survenues lors de la tempête Klaus [5]

Le passage de la tempête Klaus dans la partie sud-ouest de la France, en janvier 2009, a privé d'électricité environ 1,7 million d'abonnés et entraîné une augmentation sans précédent d'intoxications au monoxyde de carbone (CO). Une surveillance spécifique quotidienne a permis de décrire ces accidents domestiques et les circonstances de leur survenue. Au décours de la tempête, 109 épisodes d'intoxications au CO ont été rapportés, impliquant 295 personnes dont 4 décès. Les communes rurales, les maisons individuelles et celles équipées de chauffage électrique ont été les plus touchées. Les intoxications étaient majoritairement (74%) liées à l'utilisation de groupes électrogènes comme source palliative d'électricité.

Cette épidémie a donné lieu à l'élaboration ultérieure d'un plan de prévention intégrant des supports d'information visant la population générale, des actions à destination des loueurs-vendeurs de groupes électrogènes et l'intégration de messages de prévention dans les vigilances de Météo-France.

des épisodes puis le milieu du travail avec 12%. Les tentatives de suicide (6%), les établissements recevant du public (4%), les in-

toxications dans les véhicules (1%) constituent les autres principales circonstances de survenue. L'information restait manquante pour 5% des épisodes.

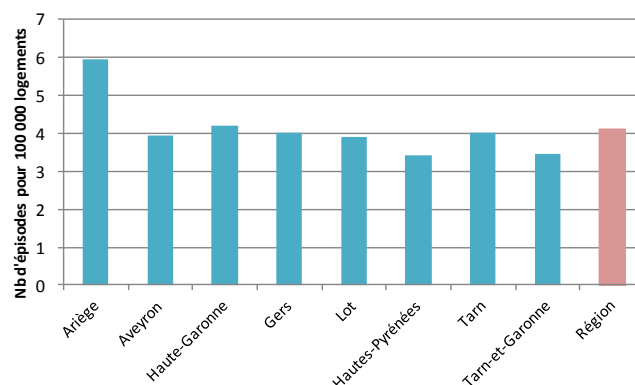
2. LES INTOXICATIONS DANS L'HABITAT

Le nombre d'épisodes d'intoxication au CO entre 2009 et 2013 dans l'habitat en Midi-Pyrénées varie entre 69 et 80 épisodes par an à l'exception de l'année 2011 où 42 épisodes ont été enregistrés.

Rapporté au nombre de logements par département (Insee 2011) pour la période 2009-2013, l'Ariège est le département où le nombre d'épisodes d'intoxication est le plus élevé (5,9 cas pour 100 000 logements) et la Haute-Garonne est tout juste au-dessus du taux moyen régional de 4,1 épisodes pour 100 000 logements (figure 5). Les Hautes-Pyrénées est le département où ce taux est le plus faible (3,4 pour 100 000 logements). Les autres départements ont un taux légèrement inférieur au taux régional.

| Figure 5 |

Taux moyen du nombre d'épisodes d'intoxication au monoxyde de carbone par logement du département estimé sur la période 2009-2013 (taux moyen pour 100 000 logements, Insee 2011)



a. Les enquêtes dans l'habitat

Entre 2009 et 2013, 88% des intoxications par le CO survenues en milieu domestique ont fait l'objet d'une enquête environnementale (n=293/329). La recherche des sources à l'origine des intoxications s'est fait le plus souvent par une enquête dans le logement en cause (84%) et plus rarement par téléphone (16%). Les raisons expliquant la non-réalisation d'une enquête environnementale (n=35) sont principalement le refus des occupants du logement, ou une impossibilité à les joindre. Enfin, dans quelques cas, l'identification de la source a été faite au moment de l'alerte.

b. Les sources d'intoxication dans l'habitat

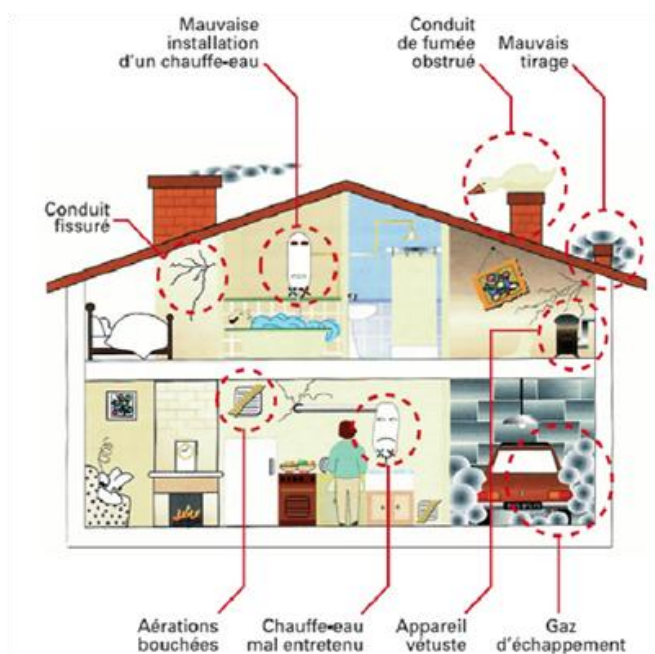
Les sources potentielles peuvent être nombreuses (figure 6).

Dans 34% des situations, la source n'a pu être identifiée ou l'information n'a pas été renseignée. Aucune récurrence n'a été enregistrée sur les 5 dernières années. L'origine de l'intoxication provenait d'une source unique dans 79% des situations, de deux sources dans 18 % des situations et plus rarement trois sources (4 % des situations). Les intoxications sont principalement survenues dans une maison individuelle (67%) ou dans un habitat collectif (20%). Les habitats précaires (caravane, camping car, mobile home, chalet en bois) ou les maisons en construction totalisent près de 13% des épisodes.

Quelle que soit la source d'intoxication accidentelle domestique, un défaut d'aération dans le logement a été mis en cause. Un dysfonctionnement de l'appareil (29,9%), l'utilisation inadaptée de l'appareil (19%) et des conditions météorologiques défavorables (18%) ont été également cités parmi les causes des intoxications survenues dans l'habitat. Les coupures d'électricité (2%) ont été rarement rapportées comme étant à l'origine d'intoxications par le CO, alors qu'elles constituent des sources indirectes du fait de l'utilisation de dispositifs de chauffage de substitution parfois inadaptée. L'absence de l'item coupures électriques dans l'ancienne version du questionnaire en 2009 n'a pas permis de renseigner cette source au moment des intoxications au CO liées à la tempête Klaus liées à des coupures d'alimentation électrique. La moitié des intoxications est liée à l'utilisation d'une chaudière (figure 7). L'utilisation des groupes électrogènes peut être une

| Figure 6 |

Sources potentielles d'intoxication au monoxyde de carbone dans un habitat (source : APPA - Nord-Pas de Calais)



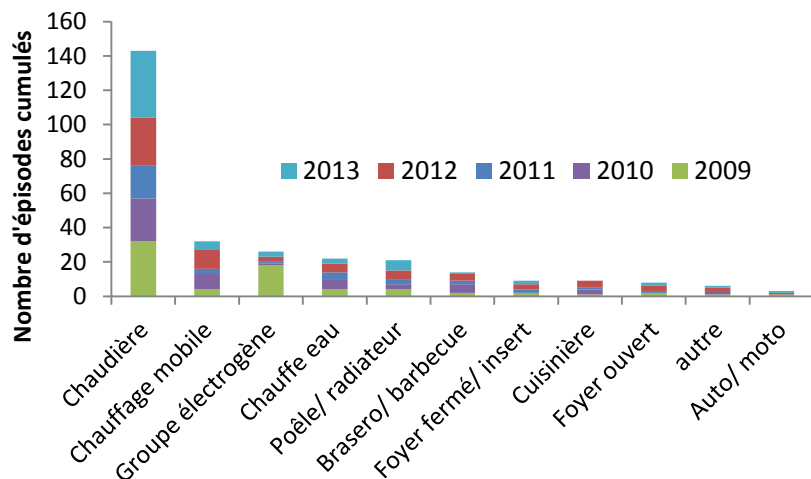
source fréquente d'intoxication. Elle a représenté plus de 25% des intoxications en 2009 suite à la tempête Klaus qui avait entraîné

des ruptures d'alimentation électrique durable. Les groupes électrogènes sont, plus généralement, à l'origine de 3 à 9% des intoxications (encadré 1, [5]). Les chauffages mobiles (10,9%), les poêles et les radiateurs (7,1%), les chauffe-eau (7,5%) sont les autres sources d'intoxication les plus souvent impliqués.

L'utilisation des chauffages mobiles ayant entraîné des intoxications au CO est plus marquée lors des années « froides » comme 2010 et 2012 puisqu'il représente respectivement 17% et 15% des origines d'intoxication sur ces années.

Figure 7

Répartition des intoxications accidentelles domestiques selon la source, 2009-2013, Midi-Pyrénées (n=293).



3. LES INTOXICATIONS ACCIDENTELLES SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

Avec 50 intoxications sur ces 5 dernières années (11%), le lieu de travail constitue le deuxième lieu de survenue d'intoxication au CO après l'habitat. Le nombre d'épisodes signalé en 2013 a été nettement plus élevé que les années précédentes avec 17 contre 7 à 10 entre 2009 et 2012.

Les enquêtes ont été effectuées dans seulement un quart des épisodes et les sources avaient été identifiées ou supposées dans 35% des alertes. Néanmoins, les enquêtes environnementales en milieu professionnel ne sont pas prévues dans la circulaire.

Lorsque les sources étaient décrites, les chaudières et l'utilisation inadéquate d'engins de chantier étaient responsables de respecti-

vement 35% et 30% des situations. Les groupes électrogènes (15%), les générateurs d'air chaud (10%), les poêles et radiateurs (5%) étaient les autres sources à l'origine des intoxications professionnelles.

Une intoxication particulière aura été l'utilisation d'un four dans une entreprise. Cet incident a fait l'objet d'une investigation du Groupe Alerte Santé Travail (Gast¹), s'agissant d'un outil de fabrication, utilisé chaque jour. Un défaut d'entretien, un défaut d'aération, un manque de procédure d'utilisation et l'absence d'alarme ont favorisé cet épisode.

¹Le Groupe Alerte Santé Travail (Gast) a été mis en place en 2012 en Midi-Pyrénées. Il s'agit d'un groupe pluridisciplinaire (Directe, consultations pathologie professionnelles, CAP-TV, InVS, ARS) coordonné par la Cire qui a pour objectif d'investiguer les signaux sanitaires ou environnementaux survenant en milieu professionnel.

4. LES INTOXIQUES

Parmi les 1334 personnes impliquées dans un épisode d'intoxication au CO entre 2009 et 2013 en Midi-Pyrénées, 1276 ont été exposées au CO dont 1160 répondant à la définition épidémiologique d'un intoxiqué au CO.

a. Répartition spatiale et temporelle des intoxiqués en Midi-Pyrénées entre 2009 et 2013

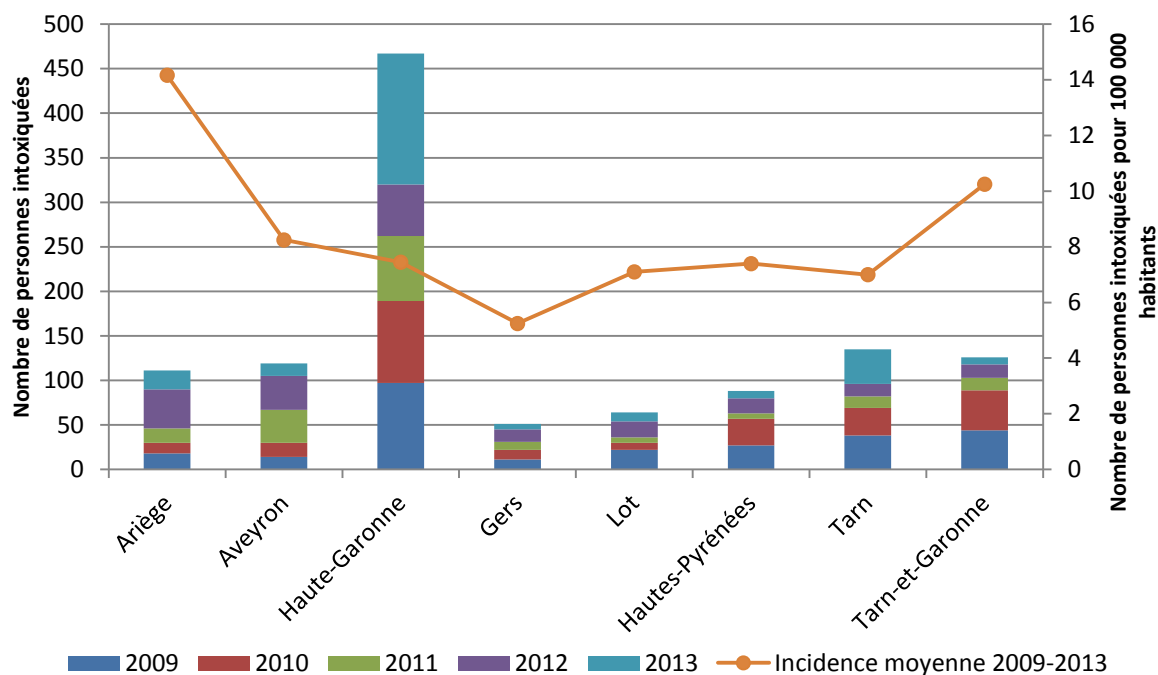
La Haute-Garonne est le département où le nombre d'intoxiqués est chaque année le plus important (figure 8). L'Ariège, l'Aveyron, le Tarn et le Tarn-Garonne ont présenté un nombre d'intoxiqués sensiblement équivalent dans la période d'étude (entre 111 et 135 personnes intoxiquées) quand le Gers, le Lot et les Hautes-Pyrénées avaient un nombre d'intoxiqués moindre (entre 51 et 88) sur la même période.

Néanmoins, sur la base des données Insee de population départementale de l'année 2011, l'incidence moyenne sur cette période par département montre que l'Ariège et le Tarn-et-Garonne étaient les départements où l'incidence était la plus élevée (figure 8). S'agissant du Tarn-et-Garonne, les années 2009 et 2010 ont été marquées par deux épisodes dans des établissements recevant

du public (notamment dans une église en 2010) ayant conduit à l'intoxication simultanée de plusieurs dizaines de personnes (maximum de 35 en 2010). Pour la période 2011-2013, l'incidence moyenne pour le Tarn-et-Garonne était de 5,0 intoxiqués pour 100 000 habitants, ce qui en fait une des plus faibles de la région avec le Gers (5,2 intoxiqués pour 100 000 habitants).

Figure 8

Répartition du nombre de personnes intoxiquées et incidence moyenne sur la période 2009-2013 par département



b. Caractéristiques des intoxiqués

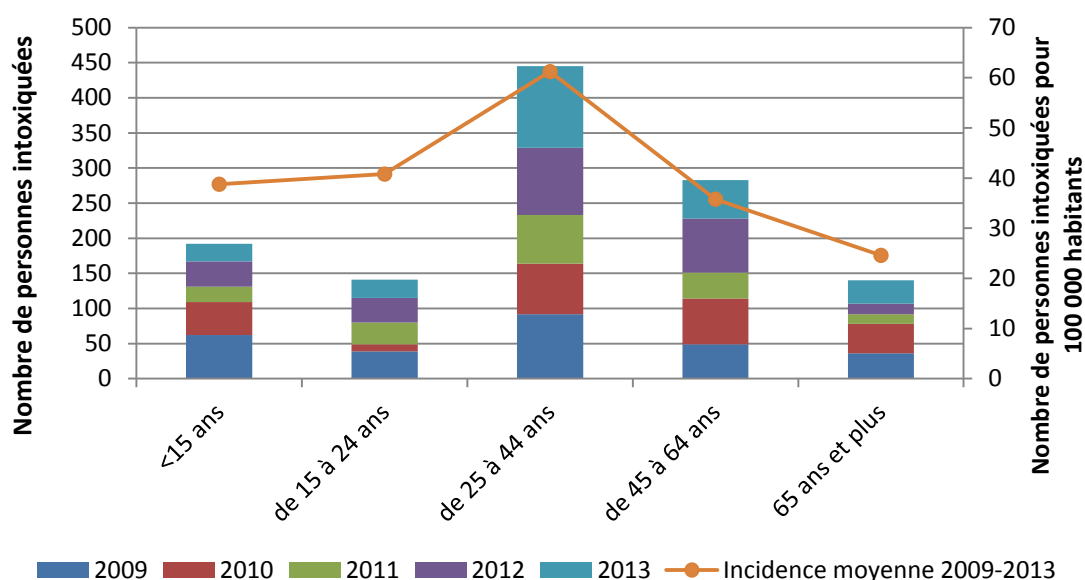
Sur la période d'étude, 1160 personnes ont été intoxiquées : 843 (73%) lors d'intoxications au CO accidentelles dans l'habitat, 161 (14%) en ERP, 79 (7%) en milieu professionnel, 23 tentatives de suicide (2%) et 7 intoxications liées à l'utilisation d'un véhicule (1%). Le sexe ratio (H/F) était égal à 1,11.

Sur cette période, 24 femmes intoxiquées étaient enceintes, le nombre variant de 1 à 8 suivant les années.

L'âge médian des intoxiqués était de 35 ans et variait entre 0 et 91 ans. Toutes les classes d'âge ont été concernées par les intoxications (figure 9). La classe d'âge des 25 – 44 ans est la plus impactée par les intoxications au CO.

Figure 9

Répartition des intoxiqués et incidence moyenne sur la période 2009-2013 par classes d'âge



c. Les signes cliniques

Plus de 68% des personnes intoxiquées ont présenté au moins un signe clinique et presque 20% s'entre eux présentaient plus de trois signes cliniques. Les signes les plus souvent signalés

étaient les céphalées (53%), les nausées (23%), les vertiges (16%), l'asthénie (15%), et la perte de connaissance (8%).

5. LA PRISE EN CHARGE DES INTOXIQUES

a. Mesure de l'intoxication

Une mesure de l'imprégnation au CO (dosage sanguin, mesure du CO dans l'air expiré, oxymétrie digitale) a été effectuée pour 837 intoxiqués sur les 1160 connus (72%). Le dosage sanguin reste la méthode prioritaire (54%). Le dosage dans l'air expiré a été utilisé pour 16% des intoxiqués et la mesure digitale dans seulement 2%.

b. Consultation des urgences et hospitalisation

Selon les informations recueillies au moment du signalement, 1070 personnes (92%) ont été transportées dans des services d'urgences hospitaliers et 275 (24%) ont été hospitalisées. Ces pourcentages sont relativement constants dans le temps et selon les départements. L'année 2012 a tout de même été marquée par un taux de transport aux urgences de plus de 99% et un taux d'hospitalisation de 28%.

c. Traitement

1029 (90%) des personnes intoxiquées ont reçu un traitement par oxygénothérapie. 468 (42%) ont reçu un traitement uniquement par oxygénothérapie normobare et 557 (49%) un traitement par oxygénothérapie normobare et hyperbare.

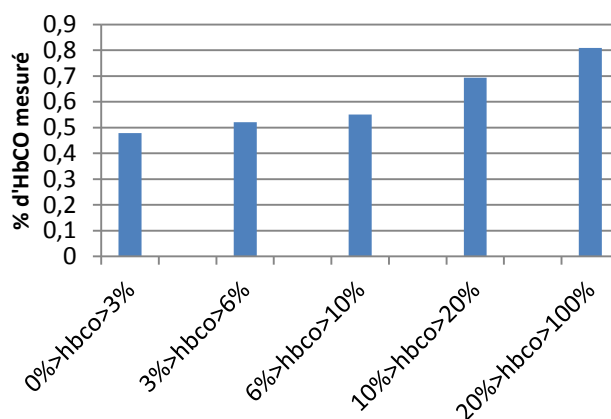
6. LA GRAVITE DES INTOXICATIONS

La gravité de l'intoxication est notamment liée à la concentration atmosphérique en CO et à l'imprégnation au CO (figure 11). Plusieurs stades de gravité sont définis en fonction des signes cliniques de la personne intoxiquée (encadré 2). Près de 9 intoxiqués sur 10 (88%) pendant la période d'étude se classent au stade de gravité 2 ou inférieur, pour lesquels les signes sont non spécifiques ou absents. L'intoxication par le CO ne se manifeste

Lorsque l'on détaille ces données en fonction du taux de carboxy-hémoglobémie (HbCO), on note que le ratio entre l'utilisation de l'oxygénation hyperbare et l'oxygénation normobare augmente avec le taux d'HbCO (figure 10). Néanmoins, certaines mesures sont faites avant ou après l'oxygénothérapie et le temps écoulé entre la soustraction de l'exposition et la mesure n'est pas connu.

Figure 10|

Ratio oxygénation hyperbare/oxygénation normobare suivant l'importance de l'intoxication estimée à partir des personnes intoxiquées en Midi-Pyrénées entre 2009 et 2013



par aucun signe clinique pour 33% des intoxiqués (stade 0). Il n'en reste pas moins que presque 12% des intoxiqués représentaient des intoxications graves, parfois avec des séquelles, pouvant aller jusqu'au décès (7 décès à la suite d'une intoxication au CO sur la période, dont 4 en 2010).

Figure 12|

Répartition du nombre d'intoxiqués selon le stade de gravité, sur la période 2009-2013.

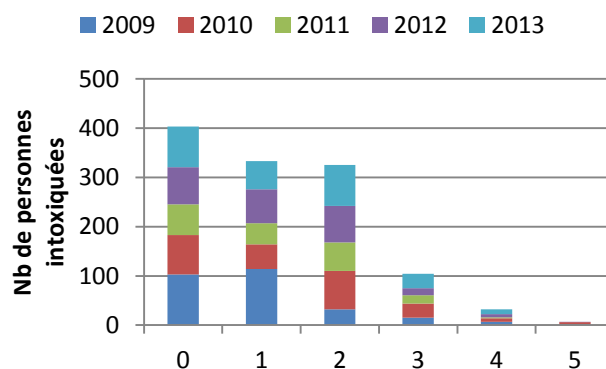
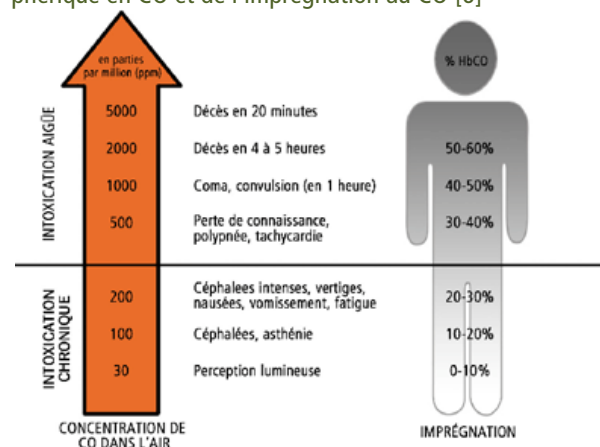


Figure 11|

Gravité de l'intoxication en fonction de la concentration atmosphérique en CO et de l'imprégnation au CO [6]



Description des stades de gravité

- **Stade 0** : pas de symptôme
- **Stade 1** : inconfort, fatigue, céphalées
- **Stade 2** : signes généraux aigus (nausées, vomissement, 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 stade 4
- **Stade 4** : signes neurologiques (convulsions ou coma) ou cardiovasculaires (arythmie ventriculaire, oedème pulmonaire, infarctus du myocarde ou angor, choc, acidose sévère) graves
- **Stade 5** : décès

L'origine de l'intoxication a été renseigné pour 32 des 48 cas très graves (stade 4 et décès) enregistrés sur la période. Plus d'un tiers des cas très graves était en lien avec l'utilisation d'une

chaudière (35%) et 22% avec l'utilisation de chauffage mobile. Cette donnée est à relier au fait que ce mode de chauffage était impliqué dans 11% des épisodes d'intoxication au CO.

7. EVALUATION DU SYSTEME DE SURVEILLANCE

Près des 3/4 des épisodes ont été rapportés par les pompiers, les urgences hospitalières ou la médecine hyperbare (figure 13), les urgences hospitalières représentant à elles seules 50% des déclarations d'intoxication au CO. Ce taux était relativement stable dans le temps. En revanche, les signalements provenant de la médecine hyperbare étaient en augmentation ces deux dernières années. En effet, les signalements par ce service représentaient 4% des épisodes en 2010 et 28% en 2013. Parmi les autres signalants on retrouve les autres services hospitaliers (4%) tout comme les Samu/Smur (4%), mais aussi d'autres déclarants comme des particuliers et des professionnels du bâtiment. Un épisode a été déclaré par la presse en 2011. Une veille nationale de la presse sur ce sujet a été mise en place.

Les modalités de déclaration au système de surveillance étaient en faveur de l'utilisation majoritaire du fax sur la période 2009-2013 (65%). Mais la modification du circuit de signalement en 2012 est notable dans les modalités de déclaration.

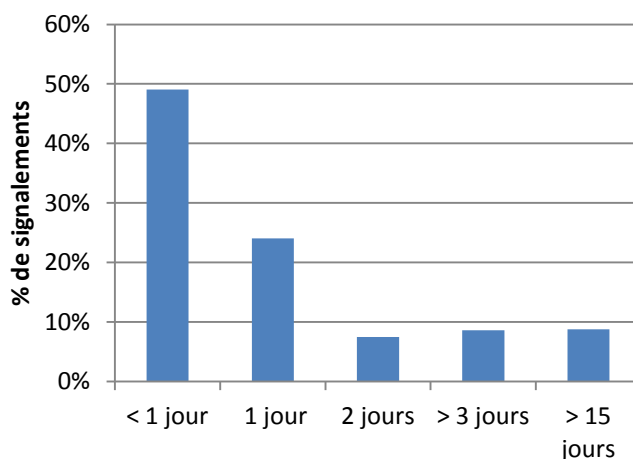
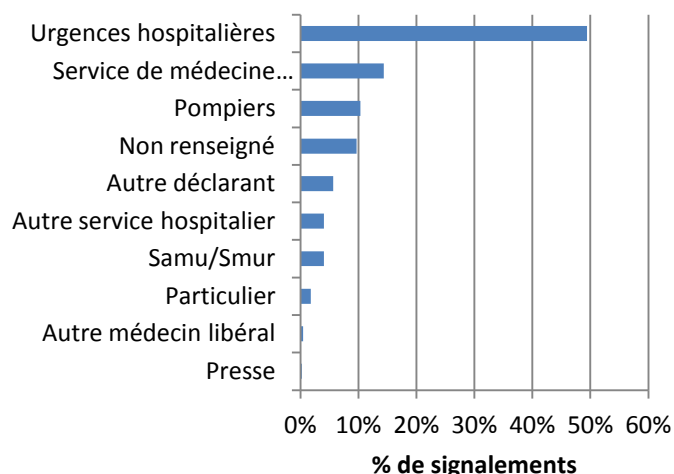
En moyenne sur la période 2009-2013, 49% des alertes étaient signalées en moins de 24 heures, ce pourcentage passant à 73% en moins de 2 jours (figure 14). En revanche, 7 à 11% des épisodes étaient signalés plus de 15 jours après leur date d'évènement.

Figure 14|

Répartition du ratio des épisodes selon le délai de signalement et l'année pour la période 2009-2013

Figure 13|

Taux de signalement par déclarant sur la période 2009-2013



Sur la période 2009-2013, la région Midi-Pyrénées a enregistré 445 épisodes d'intoxication au monoxyde de carbone. Le nombre d'épisodes annuel est relativement constant. Néanmoins, le nombre d'intoxications au CO est moindre lorsque l'hiver est doux comme en 2011 ou plus important à l'occasion d'une tempête comme janvier 2009 avec la tempête Klaus [5] ou 2010. La répartition mensuelle marque une forte saisonnalité d'apparition pendant la période de chauffe.

Près des 4/5 des épisodes sont survenues dans l'habitat. Même si, en nombre, elles sont plus importantes dans la Haute-Garonne, c'est en Ariège que le taux d'apparition des intoxications par rapport au nombre de logements était le plus important.

Les enquêtes réalisées dans l'habitat par les DT de l'ARS ou les SCHS ont permis de mettre en évidence que les chaudières raccordées au gaz de ville étaient la cause principale des intoxications. Les chauffages mobiles étaient la deuxième cause d'intoxication et celles-ci ont été souvent graves. L'utilisation, en janvier 2009, de groupes électrogènes pour palier les coupures d'électricité pendant la tempête Klaus a été à l'origine de nombreuses intoxications ce qui a conduit à une alerte nationale pour prévenir sur les dangers de leur utilisation. Cet épisode a conduit la direction générale de la santé à se rapprocher de Météo France pour intégrer des conseils de comportement pour diminuer le risque d'intoxication au CO lors des passages en vigilance orange pour grand froid, neige/verglas ou vents violents. A l'occasion d'épisodes de froid intense l'utilisation d'appareils inadaptés comme des cuisinières, des braseros ont été à l'origine d'intoxications, pratiques dangereuses qui peuvent être liées à la volonté des occupants de diminuer leurs factures d'énergie et car les maisons sont mal isolées.

Dans 80% des épisodes signalés, un facteur favorisant l'intoxication (défaut d'aération, défaut de l'appareil ou de son utilisation, conditions météorologiques), était présent lors des intoxications.

Ces épisodes ont impliqué 1276 personnes parmi lesquelles 1160 ont été réellement intoxiquées. Il s'agit surtout des intoxications aiguës ayant fait l'objet d'une intervention de service d'intervention d'urgence (92% des cas vers les urgences hospitalières). Plus de 9 intoxiqués sur dix a reçu un traitement par oxygénation, et un patient sur deux a reçu un traitement hyperbare. 12% des intoxications étaient graves voire mortelles, 7 décès ont été enregistrés sur la période 2009-2013 en Midi-Pyrénées. Près de 10% des intoxiqués n'ont pas reçu ou pas accepté une prise en charge médicale.

Même si les déclarants signalent rapidement les épisodes d'intoxication (219 des 445 épisodes signalés le jour même de l'intoxication) et que le CAPTV de Toulouse est très actif dans son rôle de guichet unique pour le recueil et la validation des épisodes, il est important de poursuivre la sensibilisation des déclarants sur l'importance d'un signalement précoce (organisation de réunions avec les acteurs de premier recours par exemple) afin de s'assurer que les mesures préventives et/ou correctives soient bien mises en œuvre.

Malgré les campagnes nationales de communication diffusées chaque année par l'Inpes, le nombre d'intoxications au CO ne diminuent guère depuis quelques années et surtout les circonstances de survenue sont en majorité identiques.

Aussi, il semble primordial de poursuivre les actions de communication auprès de la population afin de rappeler les conseils de comportements et d'affiner les connaissances en matière de circonstances pour adapter et cibler les actions. Ces messages de prévention doivent être diffusés au début de la période de chauffe (la majorité des épisodes survenant à ce moment), mais aussi lors de phénomènes météorologiques particuliers (grand froid, tempêtes, etc.). Un grand nombre d'intoxications pourrait ainsi être évité du fait du respect de consignes simples de sécurité.

Pour ce qui concerne les épisodes en milieu professionnel, il s'agissait pour beaucoup d'utilisation inappropriée d'engins de chantiers (chariot élévateur, bétonnière, tronçonneuse thermique etc.). Une information spécifique pour les métiers du bâtiment pourrait s'avérer utile.

Les conclusions d'une étude nationale lancée en 2013 (voir encadré 3) permettront également d'approfondir les circonstances de survenue des intoxications afin d'orienter et de cibler davantage les actions de santé publique à mener au cours des prochaines années.

Enfin, les départements de la région Midi-Pyrénées sont moins concernés par la problématique que d'autres régions, notamment la région Nord-Pas de Calais avec un taux de 8,8 épisodes pour 100 000 logements en 2011. Pour autant, la région Midi-Pyrénées est une région où le nombre d'épisodes reste important puisque seules 4 régions (Nord-Pas de Calais, Ile de France, Rhône-Alpes et PACA) ont des taux moyens par logement qui lui étaient supérieurs en 2011 [7].

| Encadré 3 |

Le système de surveillance des intoxications au CO, mis en place en 2005, a fait l'objet d'une évaluation pilotée par l'InVS au cours de l'année 2013. Elle a porté sur la partie surveillance épidémiologique du dispositif (utilité, fonctionnement, performances techniques, atteintes des objectifs, etc.). Cette évaluation a été menée par des intervenants externes et s'est appuyée sur la réalisation d'entretiens téléphoniques et de visites dans différentes régions. Plusieurs acteurs ont été ainsi consultés (Direction générale de la santé, professionnels de santé, etc.). A l'issue de cette évaluation il apparaît nécessaire de :

- affirmer les objectifs du dispositif national de surveillance et les distinguer clairement des objectifs de gestion des risques individuels ;
- clarifier les responsabilités régionales et nationales quant à l'animation scientifique et la gestion des risques,
- développer une démarche d'assurance qualité pour l'ensemble des processus depuis le recueil des données (dès le signalement) jusqu'à la production de livrables, résultant de la surveillance.

Par ailleurs, une étude nationale sur les déterminants des ménages intoxiqués de manière accidentelle au CO dans l'habitat sera menée entre septembre 2013 et mars 2014. Il s'agit d'une étude descriptive transversale coordonnée conjointement par l'InVS et l'Inpes. Les ménages ont été contactés par la société BVA un mois après leur intoxication pour recueillir des informations permettant de décrire l'intoxication (facteurs environnementaux, source suspectée, description du logement, etc.), les caractéristiques démographiques et les déterminants socio-économiques du ménage, le niveau de connaissances du risque d'intoxication au CO ou encore les habitudes et comportements vis-à-vis de ce risque. Les conclusions de cette étude permettront d'orienter et de cibler les actions de santé publique. La valorisation des résultats est prévue pour la saison 2014-2015.

Pour en savoir plus : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone/Surveillance-des-intoxications-au-monoxyde-de-carbone/Etude-sur-les-determinants-des-menages-intoxiques-au-monoxyde-de-carbone>

Remerciements

La Cire Midi-Pyrénées remercie l'ensemble des acteurs qui font vivre chaque année ce système de surveillance : tous les déclarants que sont les services d'urgences, le service de médecine hyperbare, les Samu/Smur, les Sdis, les autres professionnels de santé, les enquêteurs dans les DT de l'ARS et les SCHS, le CAPTV.

Références

[1] Plan national sante environnement 2004-2008.

[2] Loi n°2004-806 du 9 aout 2004 relative a la politique de sante publique.

[3] Circulaire interministérielle n°DGS/SDEA2/DDSC/SDGR/2008/297 du 23 septembre 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

[4] Institut de veille sanitaire, dossier thématique intoxications au monoxyde de carbone.

<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone>

[5] Coquet S, Mansotte F, Cabot C, Ricoux C, Sauthier N, Motreff Y, Verrier A. Phénomène climatique exceptionnel et intoxications au monoxyde de carbone : de la surveillance à l'action de santé publique, France, Sud-Ouest, janvier 2009 Bull Epidémiol Hebd. 2011;45-46:467-71. Disponible à :

http://www.invs.sante.fr/content/download/24402/135793/version/16/file/BEH_45_46_2011.pdf

[6] WHO, IPCS. Carbon monoxide (EHC 213). Genève, Environmental Health Criteria 1999.

[7] Verrier A, Daoudi J, Ung A, Salines G ; Groupes régionaux CO. Les intoxications au monoxyde de carbone en période de chauffe, en France : influence des événements météorologiques dans les variations intra-saisonnières. BEHWeb 2011(2). www.invs.sante.fr/behweb/2011/02/index.htm

Informations

Pour plus d'information sur le système de surveillance des intoxications au CO, vous pouvez consultez

- **le site internet de l'InVS :**
<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone>
- **Le site du Ministère chargé de la Santé :**
<http://www.sante.gouv.fr/les-intoxications-au-monoxyde-de-carbone.html>
- **Le 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>

Pour signaler une intoxication au CO

Toute intoxication suspectée ou avérée doit être déclarée au :

Centre antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) de Toulouse
(Guichet unique régional 24h/24)
Tél : 05 61 77 74 47
Fax : 05 61 77 25 72

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin de veille sanitaire sur :
<http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Bulletin-de-veille-sanitaire>

Directeur de la publication : François Bourdillon, Directeur Général de l'InVS
Rédacteur en chef : Damien Mouly, responsable de la Cire Midi-Pyrénées
Diffusion : Cire Midi-Pyrénées, 10 chemin du Raisin, 31 050 Toulouse cedex
Mail : ARS-MIDIPY-CIRE@ars.sante.fr Tel : 05 34 30 25 24 Fax : 05 34 30 25 32