

PROBLEMATIQUE DE L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE EN ALGERIE

CARBON MONOXIDE POISONING ISSUES ENCOUNTERED IN ALGERIA

W. Issiakhem¹, M.Nairi¹, A. Belkhatir¹, R. Abtroun², B. Alamir^{1,2}

¹ Centre National de Toxicologie, Alger, Algérie.

² Centre Anti-poisons d'Alger, Service de Toxicologie,
CHU Bab El Oued, Alger, Algérie

Auteur correspondant : issiakhemw@hotmail.com

Résumé : L'intoxication par le monoxyde de carbone (CO) est l'une des principales causes d'intoxication accidentelle en milieu domestique. Chaque année, la protection civile enregistre un nombre croissant d'intoxications et de décès dus à ce gaz. Elles sont plus fréquentes pendant la saison automno-hivernale et surviennent dans des circonstances variables. Durant l'année 2012, le Centre Anti-poisons d'Alger (CAP) a enregistré 117 appels pour la prise en charge diagnostique et thérapeutique des intoxications oxycarbonées. Ce chiffre est loin de refléter l'exposition nationale ; en effet, la Direction de la Santé Publique (DSP) a enregistré 2447 cas d'intoxications durant la saison 2010-2011. Les manifestations cliniques sont très diverses et non spécifiques, cela explique qu'en l'absence de contexte évocateur, le diagnostic peut devenir difficile et sa confirmation nécessite le dosage de la carboxyhémoglobine. Cette mise au point sur les intoxications au CO en Algérie permet de mieux cerner les problèmes actuels du diagnostic, de la prise en charge des intoxiqués, des mesures préventives adoptées et des éventuelles améliorations à réaliser.

Mots clés : monoxyde de carbone, intoxication domestique, oxygénothérapie, prévention.

Summary: *The carbon monoxide poisoning is one of the most common causes of accidental household poisonings; an increasing number of cases is recorded each year, according to a report from the civil protection services. This intoxication is more common during the winter months, it occurs in very different circumstances. In 2012, the Poisoning Center of Algiers has recorded 117 calls for the diagnosis and therapeutic management of carbon monoxide poisoning. This number is far from reflecting the national exposure. In fact, the Department of Public Health (DSP) has recorded 2447 poisoning cases during the 2010-2011 season.*

The clinical picture is extremely variable and non specific which mean that without an evocative context the diagnosis still difficult and it requires the determination of blood level of carboxyhemoglobin. The focus on carbon monoxide poisoning in Algeria will make it possible to determine the current problems of the diagnosis, treatment of poisoning, preventive measures adopted and any possible improvement to be performed.

Key words: *carbon monoxide, domestic intoxication, oxygen therapy, prevention.*

INTRODUCTION

L'intoxication par le monoxyde de carbone (CO) est la première cause de mortalité accidentelle par gaz toxique en Algérie selon les services de la protection civile. Chaque année, des centaines de cas sont hospitalisés et des dizaines de personnes décèdent par asphyxie en inhalant ce gaz non irritant, inodore et incolore.

Le monoxyde de carbone qualifié de « tueur silencieux » résulte d'une combustion incomplète, par défaut d'oxygène, d'une matière carbonée. L'intoxication se produit lors de l'utilisation d'appareils à combustion (fonctionnant au bois, charbon, gaz naturel, butane, propane, fuel, essence, pétrole) mal entretenus ou défectueux, aggravée par un manque d'aération à l'intérieur des habitations[1].

L'intoxication au CO est un accident domestique majeur qui touche souvent toute une famille ou une collectivité. Son caractère saisonnier est très remarquable (prédominance des cas en automne et en hiver) d'où l'intérêt de renforcer les mesures préventives durant cette période, axées sur l'information de la population et la formation de tous les intervenants dans la prise en charge des victimes (SAMU, protection civile, urgentistes....).

RAPPEL SUR LA TOXICITE DU CO

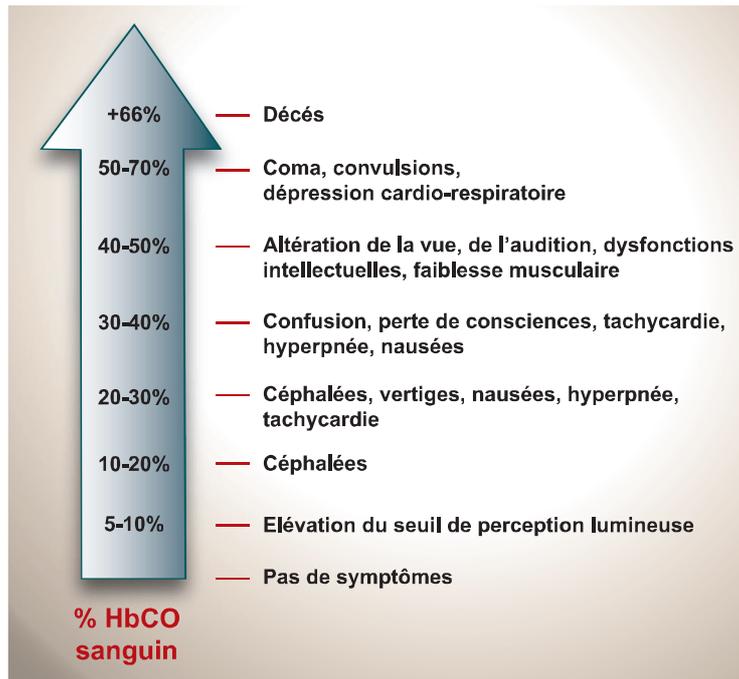
Le CO a une densité voisine de celle de l'air, lui conférant une diffusion rapide dans l'air

ambiant des locaux. En raison de sa très grande affinité pour l'hémoglobine (230 fois plus que l'O₂), 80% de l'oxyde de carbone dissous dans le sang se fixent sur celle-ci en formant un composé relativement stable : la carboxyhémoglobine (HbCO) empêchant ainsi l'oxygénation des cellules et entraînant une hypoxie tissulaire. Le reste du CO (20%) se fixe sur la myoglobine des muscles striés, ce qui explique les troubles moteurs et secondairement les nécroses musculaires, et sur certaines enzymes telles que : la cytochrome oxydase, les cytochromes P450, la catalase,..... Sa dissociation est accélérée par une administration d'oxygène : la demi-vie de l'HbCO est d'environ 3 à 5 heures dans l'air ambiant, elle passe à 90 minutes sous oxygène normobare et à 30 minutes sous oxygène hyperbare à 3 atmosphères [1-3].

Les causes des intoxications domestiques peuvent être imputées à différents appareils de chauffage défectueux associé à une aération insuffisante

L'intoxication aiguë au CO survient suite à une exposition importante sur une courte durée, les symptômes cliniques sont multiples et non spécifiques (figure 1). Les signes inauguraux sont des céphalées, asthénie, nausées et vertiges, souvent imputés à tort à d'autres états pathologiques (gastro-entérite, syndrome grippal...) [3,4].

Si les concentrations de CO dans l'air sont élevées, l'intoxication se traduit par une confusion mentale, des troubles de la conscience, une impotence musculaire, des signes cardiovasculaires (arythmie ventriculaire, infarctus du myocarde, angor,), un coma hypertonique et le décès peut survenir.

Figure 1 : Symptomatologie d'une intoxication au CO et taux d'HbCO [4]

NB : HbCO normale chez le non-fumeur : < 2%
 HbCO normale chez le fumeur : 5 - 9%

La sensibilité au CO est plus grande chez les enfants, les femmes enceintes et les sujets atteints de pathologie cardiaque ou d'affection perturbant le transport de l'oxygène (anémie, hémoglobinopathie) [5].

Une intoxication grave peut engendrer un syndrome post intervallaire lié à l'anoxie tissulaire dont le délai d'apparition varie de 2 à 40 j (3 semaines en moyenne). Il s'agit de séquelles neurologiques (troubles de la mémoire, réduction des capacités intellectuelles, troubles de la personnalité et du comportement, démence précoce, céphalées chroniques, insomnie) ainsi que des complications cardiaques [4,6].

L'intoxication chronique est due souvent à une exposition professionnelle (métallurgie, sidérurgie, raffinage du pétrole, industrie chimique, industrie

du tabac et allumettes, employés des garages....), pouvant entraîner à la longue divers symptômes : céphalées, vertiges, asthénie, insomnie, irritabilité, anorexie et troubles neuropsychologiques tels que des altérations de la mémoire, de l'attention... [2].

Le CO est une source reconnue d'intoxication chronique chez les fumeurs (la fumée d'une cigarette contient jusqu'à 4 % de CO) [1].

CIRCONSTANCES D'INTOXICATION

Les causes de survenue des intoxications sont variables :

- Les causes domestiques sont les plus fréquentes, selon les régions, elles peuvent être imputées à différents appareils de chauffage : chauffe-eau,

chaudière collective, poêles, chauffages mobiles d'appoint, groupes électrogènes..... De même que l'utilisation de fourneaux artisanaux non destinés au chauffage («Tabouna», braséro «Kanoun») (figure 2).

- Les incendies peuvent aussi être en cause, l'intoxication au CO y est éventuellement associée à d'autres gaz et vapeurs toxiques tels que l'acide cyanhydrique et les dérivés soufrés [7].
- D'autres raisons peuvent être mentionnées :

Figure 2 : Exemples de fourneaux artisanaux



Réchaud à gaz en fonte
«Tabouna»

Poêle à charbon : Brasero
«Kanoun»

Les mécanismes d'intoxication sont nombreux et peuvent être associés à : appareils défectueux, aération insuffisante (pièces calfeutrées, sorties d'air bouchées).

L'intoxication est donc souvent collective et survient durant la saison froide, essentiellement chez les habitants des hauts plateaux, des zones rurales et chez les populations défavorisées à taux élevé d'occupation par mètre carré qui utilisent des appareils de chauffage vétustes ou défectueux dont l'entretien, ainsi que celui des systèmes de ventilation, est souvent négligé par souci d'économie.

- installation non conforme d'un appareil de chauffage (chauffe-eau, chaudière....) ;
- appareils contrefaits ne répondant pas aux normes de sécurité ;
- exposition prolongée au gaz d'échappement des moteurs automobiles dans les garages ;

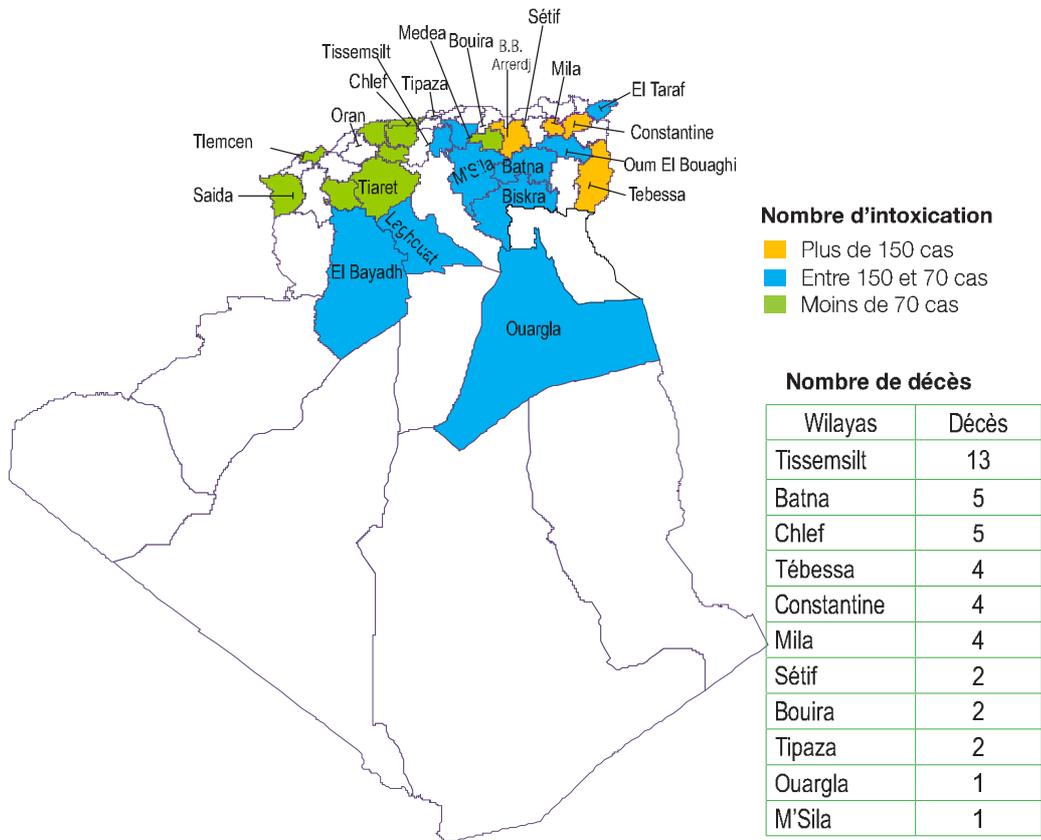
SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE DURANT LA SAISON 2010-2011 [8]

La Direction de la Santé Publique (DSP) a enregistré durant la période d'août 2010 à août 2011, **2447** cas d'intoxications dont **43** décès imputés au CO.

Les décès colligés ont été notifiés par 23 wilayas (figure 3) avec une létalité* globale de **1,94%**.

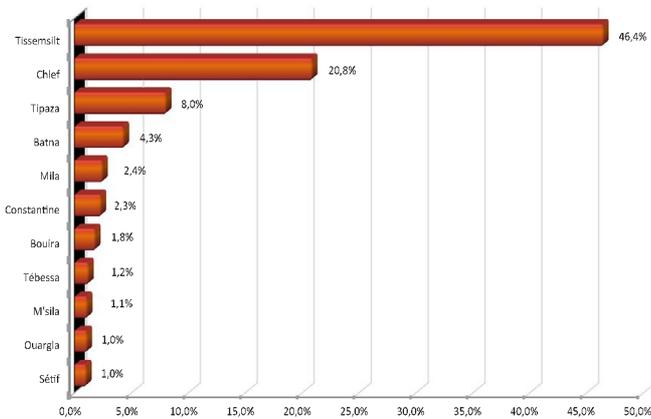
(*) Létalité : « rapport entre le nombre de décès par intoxication au CO et le nombre d'intoxiqués au cours de la même période et s'exprime en pourcentage »

Figure 3 : Répartition des cas d'intoxication et des décès durant la saison 2010- 2011 en fonction des wilayas d'Algérie



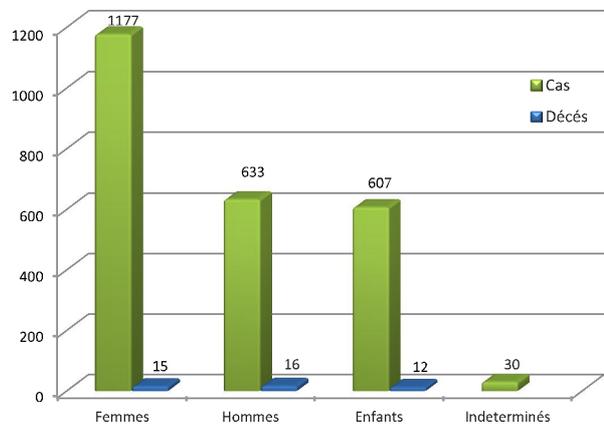
Les taux de létalité les plus élevés ont été retrouvés à Tissemsilt et Chlef avec 46,4% et 20,8% respectivement (figure 4).

Figure 4 : Répartition des taux de létalité à travers les wilayas d'Algérie



La fréquence des intoxications au CO est de 75 % chez les adultes et de 25% chez les enfants. Parmi les intoxiqués adultes, 65% sont de sexe féminin et 35% de sexe masculin (Figure 5).

Figure 5 : Répartition des cas d'intoxication et décès durant l'hiver 2010 - 2011 selon le sexe et les catégories d'âge



Toutefois ces chiffres ne reflètent pas la réalité de l'intoxication au CO en Algérie ; en effet, l'absence de déclaration obligatoire et la prise en charge des intoxiqués par différents organismes (SAMU, Protection civile...) rendent difficile l'obtention d'un chiffre national.

DONNÉES DU SERVICE DE TOXICOLOGIE (CHU Bab El Oued)

Durant l'année 2012, le CAP d'Alger a enregistré 117 appels pour des cas d'intoxication au CO dont un décès. Parallèlement, le laboratoire de Toxicologie a reçu 94 demandes de dosage de la carboxyhémoglobine.

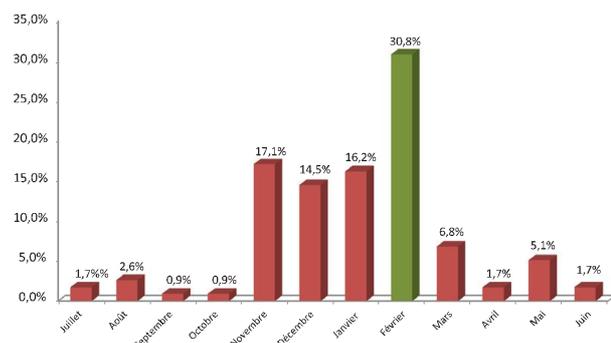
1. Caractéristiques des intoxications

- Les intoxications par le CO représentent 1.5% des intoxications globales toutes causes confondues.
- La moyenne mensuelle des appels est de 10 cas, le plus grand nombre d'intoxications a été observé durant les mois de « Janvier- Février » (47%) et « Novembre-Décembre » (31,6%), en raison de la vague de froid exceptionnelle qui a touché toutes les régions d'Algérie au cours de l'hiver 2012 (figure 6).
- La majorité des appels proviennent des wilayas d'Alger et de Blida avec des fréquences respectives de 78,6% et 11,1%. Le délai moyen entre l'appel et l'exposition au CO est de 4 ± 5 heures (médiane : 2 heures).
- Le mode d'intoxication est accidentel dans la totalité des cas et l'exposition

au CO est prolongée (> 3 heures) dans plus d'un quart des cas (26%).

- 92,2% des intoxications ont lieu au domicile et 3,4% au lieu du travail. Les circonstances de survenue les plus fréquentes sont: l'utilisation du chauffe-eau dans des salles de bains confinées, un chauffage défectueux, l'utilisation de « Tabouna » pour se chauffer et l'inhalation de gaz d'échappement du moteur de voiture ou de fumée d'incendie.

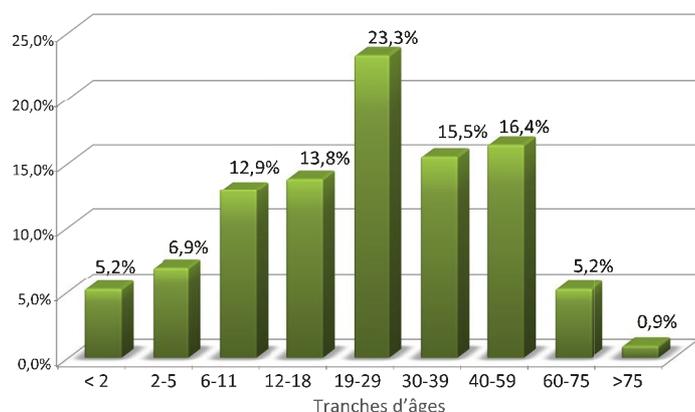
Figure 6 : Répartition mensuelle des cas d'intoxication au CO durant l'année 2012



2. Caractéristiques des patients intoxiqués

- L'âge des intoxiqués s'échelonne entre 3 jours et 76 ans, avec une moyenne d'âge de 27 ± 19 ans et un âge médian de 23 ans. La classe modale est représentée à 23,3% par la tranche d'adultes jeunes 19 -29 ans (figure 7).
- La proportion des adultes intoxiqués par le CO (68,1%) est significativement supérieure à celle des enfants (31,9%) ($p < 10^{-6}$).

Figure 7 : Répartition des cas d'intoxication au CO selon l'âge



	Enfant	Adulte
Effectif et %	37 (31,9%)	80 (68,1%)
Age moyen	7 ± 4,7 ans	36 ± 16 ans
Médiane	8 ans	31 ans

- Une nette prédominance féminine a été notée (62,9% versus 37,1%), avec un sex-ratio de 0,5.

3. Données cliniques

Les cas d'intoxications colligés sont symptomatiques dans 76,1 % des cas, les manifestations cliniques (tableau I) sont non spécifiques et peuvent se confondre avec d'autres pathologies (intoxication alimentaire, affection neurologique, syndrome grippal.....) entraînant ainsi de nombreuses erreurs diagnostiques. On note :

- La prédominance des signes neurologiques à 64,6% : céphalées, obnubilation, somnolence et le coma à été observé dans 3,7 % ...
- Les symptômes d'ordre général représentés à 18,6% par des vomissements, asthénie....
- Les signes cardio-respiratoires (16,8%) sont : tachycardie, palpitation, dyspnée et arrêt cardio-respiratoire.

Tableau I : Répartition des cas d'intoxication selon les symptômes cliniques

SIGNES GENERAUX 18,60%		SIGNES CARDIO-RESPIRATOIRES 16,80%		SIGNES NEUROLOGIQUES 64,60%	
Vomissements	8,70%	Tachycardie	5,00%	Céphalées	13,70%
Asthénie	2,50%	Dyspnée	3,70%	Obnubilation	13,70%
Lipothymie	2,50%	Douleur thoracique	1,20%	Somnolence	11,20%
Nausées	1,90%	Apnée	1,20%	Vertiges	11,80%
Altération de l'état général	0,60%	Polypnée	1,20%	Coma	3,70%
		Arrêt cardio-respiratoire	0,60%	Convulsions	2,50%
		Hypotension	0,60%	Agitation	1,90%
Autres signes généraux	2,40%	Autres signes cardio-respiratoires	3,20%	Autres troubles neurologiques	6,10%

4. Dosage de l'HbCO

Le laboratoire de Toxicologie a réalisé 94 dosages d'HbCO durant l'année 2012, les résultats obtenus sont supérieurs à 10% dans 47 cas (soit 53,4% d'intoxications au CO confirmées).

Les demandes de dosages provenaient des hôpitaux des wilayas d'Alger (surtout de l'Hôpital Zmirli), de Blida et de Médéa. La notion d'oxygénation a été mentionnée pour 17 prélèvements dont 9 avant oxygénation.

5. Traitement et surveillance

La conduite préconisée par le CAP lors des appels correspondait à un traitement symptomatique, l'oxygénothérapie, une surveillance médicale et une hospitalisation de plus de 24 heures dans 6% des cas.

6. Evolution et complications

Un décès a été enregistré durant le mois de février, il s'agissait d'une femme âgée de 20 ans originaire de Blida qui a été intoxiquée à domicile suite à une exposition prolongée au CO, elle fut admise aux urgences dans un tableau clinique grave représenté par des troubles neurologiques et un encombrement bronchique, le délai d'appel (temps écoulé entre l'exposition et l'appel au CAP) était de 4H. L'évolution des autres patients a été favorable, cependant une complication post intervallaire à type de lésion cérébrale est survenue chez une personne.

PRISE EN CHARGE DE L'INTOXICATION AU CO

La prise en charge immédiate des intoxiqués est assurée par la protection civile ou le SAMU qui sont appelés en premier à intervenir sur les lieux de l'accident. Grâce à leur équipement mobile, ces intervenants assurent l'évacuation de la victime sous masque d'oxygène aux urgences de l'hôpital le plus proche après avoir arrêté la source d'émission du CO, aéré le local et vérifié l'absence d'autres victimes dans le même lieu.

Au service des urgences, les conditions circulatoire et respiratoire de la victime sont rapidement évaluées et les éventuelles mesures de réanimation initiées si nécessaire. Les premiers examens paracliniques à réaliser sont un prélèvement sanguin de préférence avant toute oxygénation pour le dosage de l'HbCO et un ECG à la recherche des signes d'ischémie myocardique.

A ce niveau, le CAP d'Alger joue un rôle important dans l'orientation des professionnels de la santé vers le diagnostic de l'intoxication au CO même lorsque le tableau clinique est peu évocateur ou non spécifique. Il apporte également toutes les informations nécessaires à la prise en charge thérapeutique et pronostique.

Le traitement préconisé est l'oxygénothérapie qui est souvent administrée dans nos hôpitaux en normobare pur (au masque) pendant une durée allant de 6 à 12 heures. Certains patients nécessitent une oxygénothérapie

hyperbare (OHB) : séance de 90 minutes à 2,5 ATA en oxygène, mais seuls quelques établissements et notamment les services de la protection civile possèdent une structure médicale équipée d'un caisson hyperbare. L'OHB est indiquée pour les malades présentant un trouble initial de la conscience (coma), les femmes enceintes quelle que soit la symptomatologie et les personnes âgées [7,9].

Le suivi médical est rarement pratiqué, alors qu'il devrait être réalisé un mois après l'épisode d'intoxication, afin d'évaluer les éventuelles séquelles neurologiques (syndrome post intervallaire) et cardiaques (anomalies à l'électrocardiogramme) [5].

PREVENTION ET RECOMMANDATIONS

Chaque année, les pouvoirs publics lancent à travers les médias des campagnes nationales d'information et de sensibilisation de la population aux risques et aux mesures de prévention des intoxications au CO.

Des spots radio et des émissions télévisées sont diffusés à partir du mois d'octobre où les médecins du CAP y sont souvent sollicités. Ces campagnes de prévention apportent tous les conseils utiles afin d'éviter le risque d'intoxication à savoir:

- Veiller à une bonne ventilation des locaux et ne pas obstruer les grilles d'aération ;
- Ne pas utiliser en continu les chauffages d'appoint fonctionnant au gaz ou au pétrole ;

- Faire entretenir les installations de chauffage (changement du filtre chaque deux ans) et les chaudières par un professionnel qualifié avant le début du froid;
- Respecter les consignes d'utilisation des appareils à combustion ;
- Ne pas installer les chauffe-eaux dans les salles de bain;
- Ne pas utiliser pour se chauffer des appareils non destinés à cet usage (cuisinière, braséro...),
- Eviter de mettre en route de façon prolongée le moteur des véhicules dans le garage,
- Rappeler la conduite à tenir en cas de suspicion d'intoxication au CO :

Maux de tête, nausées, malaises et vomissements peuvent être les signes de la présence de monoxyde de carbone dans votre logement.

Dans ce cas :

- **A**rrêter la source d'émission du CO
- **A**érer les locaux en ouvrant portes et fenêtres
- **É**vacuer au plus vite les lieux
- **C**ontacter rapidement les secours :
 - Protection civile (14)
 - SAMU régional (SAMU d'Alger : +213 21 23 50 50)
- **P**our plus d'informations appeler le CAP d'Alger (+213 21 97 93 98)
- **N**e réintégrer les lieux qu'après avoir reçu l'avis d'un professionnel du chauffage ou des sapeurs-pompiers.

Des brochures et des dépliants d'information spécifiques au CO sont mis à la disposition de la population, gratuitement, dans diverses institutions

(banques, centres médicaux, officines.....).

La protection civile assure également des formations régulières pour son personnel concernant l'intervention en urgence et la prise en charge des intoxiqués. Les agents de la SONEGAS effectuent périodiquement la vérification et le remplacement des installations défectueuses avant le début de la saison hivernale.

Cependant, pour une meilleure efficacité du dispositif de prévention, d'autres actions sont recommandées :

- Création d'un réseau national de surveillance des intoxications au CO impliquant tous les organismes actifs dans ce domaine afin d'alerter, d'estimer l'ampleur du phénomène, d'identifier les intoxiqués et d'évaluer les mesures de santé publique mises en place ;
- Déclaration obligatoire de l'intoxication au CO ;
- Sensibilisation du corps médical au suivi des malades et au dépistage des séquelles;
- Application des normes de sécurité concernant l'installation et le fonctionnement des appareils à combustion;
- Formation des professionnels du chauffage et du bâtiment au repérage des appareils et installations dangereuses;
- Acquisition de détecteurs sonores au CO qui pourront faciliter la mise en évidence précoce d'une pollution de l'air par ce gaz.

CONCLUSION

Les intoxications au CO restent des accidents fréquents mais sous-estimés, leur gravité doit s'évaluer en termes de mortalité et de morbidité. Elles représentent aujourd'hui un problème de santé publique, du fait d'une symptomatologie peu spécifique et la difficulté du diagnostic et du suivi médical. Ainsi, il est primordial de sensibiliser et de former le personnel médical au diagnostic et à la prise en charge des intoxiqués.

La récurrence de ces accidents dès le début de la saison hivernale montre combien les efforts déployés pour lutter contre ces intoxications doivent encore être intensifiés. Des mesures de prévention actives sont nécessaires, pour en diminuer l'incidence et la mortalité.

REFERENCES

1. Chiron M., Intoxication oxycarbonée, intoxication par le gaz carbonique. Encycl Médi chir (Elsevier, Paris) Toxicologie-Pathologie professionnelle, 16-002-B-50.1996:5p
2. Catilina P., Choudat D. , Delépine A. et al. Oxyde de carbone, Médecine et risque au travail .Guide du médecin en milieu de travail, 2e édition ; 2009 : 492 – 493
3. Puskarczyk E. ,Bltz P. , Intoxication au monoxyde de carbone. Enseignement FMC-BOULAY, Centre antipoison et de Toxicovigilance–CHU de Nancy. 2009
4. Dovonou N. , Lainesse P. , Etude descriptive des intoxications au monoxyde de carbone en chaudière-Appalaches :synthèse et pistes d'actions préventives. Québec. 2005 <http://www.santecom.qc.ca>
5. Mathieu D., Rüttimann M. ,Repérer et traiter les intoxications oxycarbonées. Chapitre IX et X : La prise en charge de l'intoxication au monoxyde de carbone .Référentiels de la prise en charge des intoxications oxycarbonées. France. 2005 : 48 – 51
6. Bismuth C., Monoxyde de carbone (oxyde de carbone).Toxicologie clinique, Flammarion Médecine-Sciences, 5é édition, Paris 2000 : 728 -735
7. Raphael J.C., Intoxication aiguë par le monoxyde de carbone.la revue du praticien. Vol. 58. 2008 :849-854
8. La Prévention et de la Promotion de la Santé- Groupe de travail Prévention des Intoxications au monoxyde de carbone. Bulletin d'Information de Santé Publique N°5, décembre 2012
9. Bastarache E., Monoxyde de carbone. Québec, CANADA ; <http://www.sorel-tracy.qc.ca/~edouardb/> ■