

## ÉTUDE RETROSPECTIVE DES CAS D'INTOXICATIONS OXYCARBONÉES SOUS L'ANGLE MEDICO-LEGAL AU SERVICE DE TOXICOLOGIE DU CHU DE SETIF

Benboudiaf Sabah<sup>1,2,3\*</sup>, Abbas chaima<sup>1</sup>, AitYoucef Amina<sup>1</sup>, Chellal Amina<sup>1</sup>, Yamoun Assia<sup>1,2,3</sup>, Bouchala Faiza<sup>1,2,3</sup>, Kouloughli Khaoula<sup>1,2,3</sup>.

<sup>1</sup>Faculté de médecine, département de pharmacie, UFAS1

<sup>2</sup>Laboratoire de Toxicologie, CHU SAADNA ABDENOUR, SETIF.

<sup>3</sup>Laboratoire de Biopharmacie et pharmacotechnie, Faculté de médecine, UFAS1

\* Corresponding authors: [sabahbenboudiaf656@gmail.com](mailto:sabahbenboudiaf656@gmail.com), Tel. (+213)552112824

### Résumé

L'intoxication au monoxyde de carbone (CO) est la principale cause de décès accidentels liés à un gaz toxique, ce qui en fait un problème majeur de santé Publique en Algérie et dans le monde. Dans cette étude l'objectif principale est d'évaluer l'ampleur des intoxications au CO en analysant leurs profils épidémiologiques au CHU SETIF. étude rétrospective, descriptive, analytique menée à partir des registres des expertises toxicologiques médico-légales du service de toxicologie CHU SETIF sur une période allant de 2017 au 2023. Sur 229 cas d'intoxication suspectée CO enregistrés, 90 (39,3%) étaient confirmés positifs au dosage, avec près de la moitié des cas (46,2%) affichant des taux d'HbCO inférieurs à 3%. La majorité des cas positifs présentaient des taux d'HbCO entre 45% et 75%. L'âge moyen des personnes intoxiquées était de 44 ans, principalement des hommes (72,2%), avec une concentration significative de cas dans la wilaya de Sétif (59,4%). L'emplacement des cas était partagé entre les zones urbaines (26,67%) et rurales (32,22%). La période de janvier à mars était la plus critique pour les intoxications (55,55%), suivie d'octobre à décembre (36,66%). La majorité des décès étaient subits et suspects (55,55%), avec 60% des autopsies suggérant une intoxication au CO. Les analyses statistiques ont montré une corrélation entre les niveaux d'HbCO et divers facteurs tels que l'âge, le sexe, la période de l'année, les circonstances du décès, et les résultats autopsiques. L'intoxication au CO constitue un sérieux problème de santé publique. Il est impératif de prendre des mesures afin d'améliorer la prise en charge médicale et intensifier les actions de prévention.

**Mots clés :** intoxication au monoxyde de carbone, étude épidémiologique, expertise toxicologique médico-légale.

**Citation:** To be added by editorial staff during production.

Academic Editor: First name  
Last name

Received: date: 20/04/2024  
Revised: date: 20/05/2024  
Accepted: date: 08/06/2024  
Published: date: 20/07/2024

**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted publication under the terms and conditions of the Creative Commons

### 1. Introduction :

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore et insipide souvent appelé "tueur silencieux" en raison de sa nature dissimulée [1-5]. Il est présent normalement dans l'atmosphère à une concentration d'environ 0,03 à 0,20 partie par million. Ce gaz peut être généré par des sources naturelles ou anthropogéniques, en particulier par la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasses [6], (le pétrole, le charbon et le bois) [2]. Il peut être émit par divers appareils électroménagers courants, tels que les chauffages, les chauffe-eau, les cuisinières et les générateurs alimentés au gaz, l'exposition peut se produire à domicile, dans les garages ou dans le lieu de travail [2].

L'une des raisons pour lesquelles le monoxyde de carbone (CO) est si dangereux réside dans sa capacité à se lier à l'hémoglobine, réduisant ainsi leur capacité à transporter l'oxygène [3]. Les symptômes d'une intoxication oxycarbonée sont souvent non spécifiques, incluant des maux de tête, des étourdissements, des

nausées, une confusion et de la fatigue et les conséquences d'une telle intoxication peuvent varier d'un malaise léger à un décès [4].

Chaque année, des milliers de cas d'intoxication au monoxyde de carbone sont répertoriés, entraînant des centaines de décès. Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, l'intoxication au monoxyde de carbone est reconnue comme la principale cause de décès et de morbidité liées aux intoxications accidentelles ou intentionnelles dans le monde [5].

Les données épidémiologiques mondiales de 2020 obtenues à partir du registre de l'Échange mondial de données sur la santé (une vaste base de données gérée par l'Institut des mesures et évaluations de la santé), montre que l'incidence mondiale cumulative est de 137 cas d'intoxications au monoxyde de carbone pour un million de personnes, entraînant 4,6 décès. Selon la même source, l'incidence des intoxications au monoxyde de carbone est restée stable au cours des 25 dernières années, tandis que la mortalité due à ces intoxications a diminué de 36%.

L'Europe est plus fréquemment touchée par ce phénomène environ 4000 cas par an en Angleterre, et de 1000 à 1500 en France [6], tandis que les intoxications au gaz carbonique sont rarement signalées en Inde, et leur cause reste inconnue [7].

En Algérie, l'intoxication au CO demeure fréquente, grave et souvent méconnue. Elle représente un problème majeur de santé publique et constitue la principale cause de mortalité accidentelle due à un gaz toxique, selon les données du service de la protection civile. Chaque année, l'Algérie recense plus de 2000 victimes déclarées.[8] Pour ces raisons, la menace d'intoxication au monoxyde de carbone est significative, ce qui nous a motivés à mener une étude sur les intoxications au CO mortelles enregistrées au sein du service de toxicologie du CHU de Sétif reçus dans un cadre d'expertise médico-légale. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'ampleur des intoxications au monoxyde de carbone (CO) en analysant leur profil épidémiologique, à travers une étude rétrospective menée à partir des données recueillies des registres d'expertise médico-légale du service de Toxicologie du CHU SETIF. De plus, nous visons à examiner la relation entre cette intoxication et divers facteurs socio-épidémiologiques et cliniques.

## **2. Matériel et méthodes**

### **2.1. Type et lieu d'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive, analytique, mono centrique, menée à partir des Fiches de renseignement et des registres de résultats des expertises toxicologiques médico-légales post-mortem du service de toxicologie du CHU Sétif sur une période allant de 2017 à 2023.

### **2.2. Population étudiée**

L'étude se concentre sur les cas médico-légaux suspectés d'intoxication au CO, spécifiquement ceux orientés vers le service de toxicologie par un médecin légiste ou sur recommandation des toxicologues, et inclut uniquement les cas où un dosage de la carboxyhémoglobine (HbCO) a été effectué. Les cas médico-légaux sans suspicion d'intoxication au CO sont exclus.

### **2.3. Recueil et traitement des données**

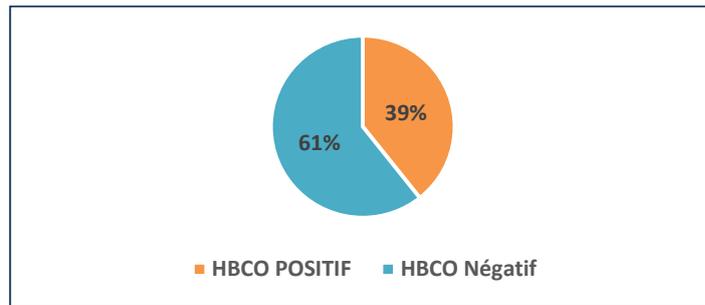
L'étude utilise des données issues des registres médico-légaux et des demandes d'analyse toxicologique des services de médecine légale de Sétif, Béjaïa, et BBA. Les variables analysées comprennent l'âge du défunt, réparti en sept tranches d'âge de dix ans allant de 10 ans à plus de 60 ans; le sexe; le taux de carboxyhémoglobine (HbCO), classé selon les seuils d'interprétation dose-effet; la wilaya; l'urbanisation, distinguant les zones urbaines des rurales; les circonstances du décès, incluant mort violente, mort suspecte et subite, et mort indéterminée; les constatations autoptiques; et la période de l'année, segmentée en saisons. Le traitement et l'analyse des données ont été effectués via Microsoft Excel 2007 et SPSS version 26, utilisant le test du khi-deux et le test de Fisher exact pour comparer les résultats et déterminer l'existence de relations statistiquement

significatives entre les variables qualitatives, avec un seuil de significativité fixé à  $p < 0.05$ . La force de la relation entre les variables est évaluée par le coefficient de V de Cramer.

### 3. Résultats

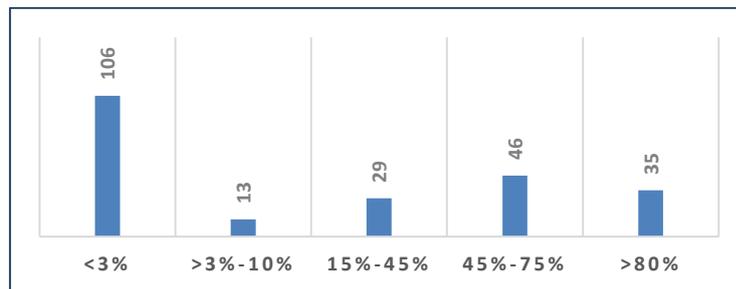
#### 3.1 Caractéristiques générales de la population

Au cours des sept années d'activité du service de toxicologie du CHUS, un total de 1320 cas médicolégaux a été enregistré, parmi lesquels 229 cas de suspicions d'intoxications au monoxyde de carbone ont été recensés (17,35%). Parmi lesquels 90 cas (39,3%) étaient positifs selon le dosage (Fig.1).



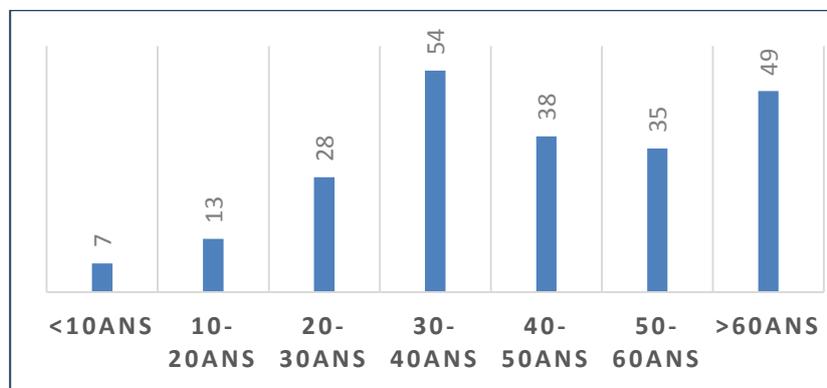
**Figure 1.** Distribution des cas par résultats positifs HbCO%

Près de la moitié des cas (106, soit 46,2%) présentaient des taux d'HbCO inférieurs à 3%. Concernant les cas positifs, la plupart se situaient dans l'intervalle de 45% à 75%, représentant 20,1% des cas (Fig.2).



**Figure 2.** Distribution des cas en fonction du taux HBCO%

Dans notre population, l'âge moyen était de 44 ans, avec la tranche d'âge la plus représentée entre 30 et 40 ans, comptant 54 cas (Fig.3).



**Figure 3.** Distribution des cas en fonction du taux HBCO%

Selon les résultats de l'étude, 72,2% des intoxiqués étaient de sexe masculin, avec un rapport hommes-femmes de 2,14. La majorité des cas (59,4%) étaient survenus dans la wilaya de Sétif, tandis que les autres wilayas étaient BBA avec 30,6% et Béjaïa avec 10%. En ce qui concerne l'emplacement, 26,67% des cas étaient urbains et 32,22% étaient ruraux.

La période la plus fréquente d'intoxication allait de janvier à mars, représentant 55,55% des cas, suivie du trimestre Octobre, Novembre, Décembre, avec 36,66% des cas.

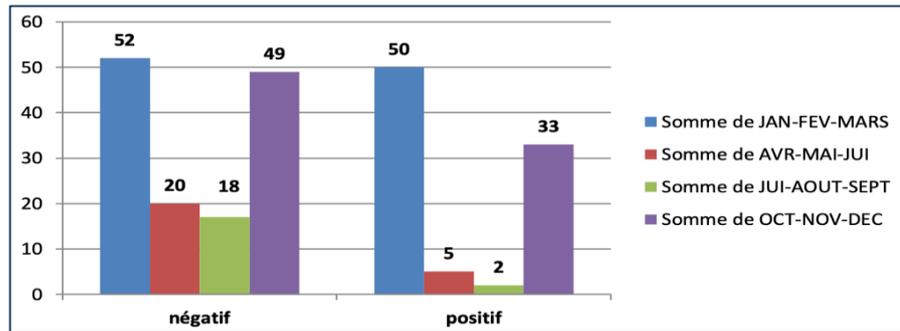


Figure 3. Répartition des cas d'intoxication selon la période.

La plupart des cas décédés ont connu une mort subite et suspecte, représentant 55,55% des cas, dont les constatations autopsiques ont suggéré une suspicion d'intoxication au CO dans 60% des cas.

### 3.2 ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE

Les analyses statistiques effectuées à l'aide du test du khi-deux ont révélé que l'âge, le sexe, la période, les circonstances de décès et les constatations autopsiques étaient liés à la positivité d'HbCO (Tab.I).

Tableau I : Facteurs de risques des intoxications oxycarbonées et constatations autopsiques

Facteurs		HbCO Positif	HbCO Négatif	Test khi <sub>2</sub> ou Fisher exact
Sexe	Femme	25	65	<b>0,284</b>
	Homme	48	91	
Répartition région	Urbain	24	32	<b>0,819</b>
	Rurale	29	42	
Période d'intoxication	Jan-fév-Mars	50	52	<b>0,002*</b>
	Avr-Mai-Juin	5	20	
	Juil-Aout-sept	2	18	
	Oct- Nov-Déc	33	49	
Circonstances de décès	Indéterminée	20	31	<b>0,025*</b>
	Subite	50	95	
	Volante	20	13	
Constataions d'autopsie	Suspicion d'intoxication au CO	54	11	<b>0,0001*</b>
	Syndrome respiratoire et asphyxique	18	37	
	Autres	18	91	
Association autres drogues	Positif	20	60	<b>0,7</b>
	Négatif	29	99	

#### 4. Discussions

la prévalence de notre étude (17%) reste très élevée par rapport à une étude rétrospective similaire menée au service de Toxicologie CHU Constantine sur une période allant de 2006 à 2013, estimée à 5% [9].

Une étude Transversale de *Nettour Djamel et al* entre 2017-2021, montre que sur un total de 1013 cas d'intoxication oxycarbonée enregistré à Constantine, 36 cas était mortel(3,55%).[8].

Dans une revue systématique basée sur 10 études portant sur 6372 victimes d'intoxication au CO en Iran sur une période allant de 1996 à 2016, les résultats ont montré que le taux d'incidence estimé de l'intoxication au CO était de 38,91 pour 100 000 personnes. De plus, le taux de mortalité proportionnel était de 11,6 pour 1 000 décès, et le taux de létalité global était de 9,5% (avec un intervalle de confiance à 95% de 6,3% à 14,3%) [10].

À l'échelle mondiale, Les données épidémiologiques mondiales obtenues à partir du registre de l'Exchange mondial de données de santé montait que l'incidence cumulative mondiale et la mortalité liée à l'intoxication au CO sont actuellement estimées respectivement à 137 cas et 4,6 décès pour un million d'habitants [6]. La période hivernale est la plus concernée par les intoxications oxycarbonée, plusieurs études menées dans le monde ont révélé des résultats similaires à nos résultats, comme celle de *Margarida Costa et al* ; en Portugal, les cas les plus fréquents été signalés au cours des deux derniers mois de l'automne et des deux premiers mois de l'hiver, janvier (12.8%), février (10.25%), novembre (12.8%), décembre (11.9%) [11] et de *Francisco Ruas. MD et al* ; dans le même pays président , les demandes d'analyse HbCO étaient plus fréquentes en mars (13 cas, 18.8%) et en hiver (24cas, 34%)[12] et celle l'étude de *Mohammed chahboune et al* ; au Maroc, 72% des cas sont enregistré en automne et en hiver , avec une recrudescence hivernale(43%), dont 19.73% des cas enregistré pendant le mois de décembre, suivi du mois de janvier avec 16.29%)[13]. Et de *Aghandous R et al* ; (la majorité des intoxications au CO a été observée en hiver (39.4%) suivi de l'automne (28.5%), du printemps (20.5%) et en fin de l'été (11.5%) ) [14]. Ce caractère hivernal a également été démontré par l'étude rétrospective menée par *Mohamed Aldossary et al* ; entre 2004 et 2013 en Arabie Saoudite (Dammam), où 50% des décès ont eu lieu pendant l'hiver[15].

#### Conclusion

L'intoxication au monoxyde de carbone (CO) représente un enjeu critique de santé publique en Algérie, principalement due à des accidents domestiques. Face à cette menace persistante, malgré les efforts de sensibilisation, il est crucial d'adopter des mesures préventives renforcées pour protéger la population. Les recommandations pour la population incluent l'amélioration de la ventilation des espaces, l'entretien régulier des systèmes de chauffage, l'usage modéré des véhicules dans des espaces clos comme les garages, l'installation de détecteurs de CO, et la connaissance des actions à entreprendre en cas de suspicion d'intoxication. Les autorités sanitaires doivent intensifier la sensibilisation aux risques du CO, promouvoir des pratiques de prévention telles que l'entretien des appareils de chauffage, l'utilisation de détecteurs de CO, et assurer une ventilation adéquate. La formation du personnel de la protection civile pour les interventions d'urgence et la prise en charge des intoxications est essentielle, tout comme la nécessité pour SONELGAZ de vérifier et remplacer les installations défectueuses. Les professionnels de la santé doivent être formés sur la prise

en charge des intoxications au CO pour mieux informer et protéger la population.

**Déclaration de liens d'intérêt :**

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

**Références**

1. Tabasum et al. Double deaths due to domestic carbon monoxide poisoning correlated with medicolegal autopsy and laboratory studies. *Biomedicine*. 1 mai 2022 ;42(2):405- 9.
2. Borrás L, Constant E, De Timary P, Huguelet P, Khazaal Y. Intoxication au monoxyde de carbone : quelles séquelles neuropsychiatriques ? A propos d'un cas clinique et revue de la littérature. *La Revue de Médecine Interne*. 1 janv 2009;30(1):43- 8.
3. Chovin P. Le monoxyde de carbone\*\*This paper was presented in part at the International Symposium on the Establishment of Air Quality Standards, Paris, Oct. 1972, organized by the International Academy of Environmental Safety. In: Coulston F, Korte F, éditeurs. *Environmental Quality and Safety* [Internet]. Academic Press; 1974 [cité 22 mai 2023].
4. Yanir Y, Shupak A, Abramovich A, Reisner SA, Lorber A. Cardiogenic shock complicating acute carbon monoxide poisoning despite neurologic and metabolic recovery. *Annals of Emergency Medicine*. 1 oct 2002;40(4):420- 4.
5. Talbot J. 2 De l'antiquité au XVII<sup>eme</sup> siècle : la longue marche. In: 2 De l'antiquité au XVII<sup>eme</sup> siècle : la longue marche [Internet]. EDP Sciences; 2022 [cité 23 mai 2023]. p. 11- 28. Disponible sur: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1051/978-2-7598-0191-6.c003/html>
6. Mattiuzzi C, Lippi G. Worldwide epidemiology of carbon monoxide poisoning. *Hum Exp T*
7. Isiakham W, Nairi M, Belkhatir A, Abtroun R. Problématique de l'intoxication au monoxyde de carbone en Algérie.2014. ISSN 2352-9709.oxicol. avr 2020;39(4):387- 92.
8. Djamel N, Rachid C, Salim B, Said G, Layachi B, Cherif G. Contribution to the Assessment of Carbon Monoxide Poisoning in Algeria: Case Study. *Polish Journal of Environmental Studies*. 18 mai 2023;32(3):2551- 61.
9. Benboudiaf, Zitouni, Toufek, Bahloul, Bissar. Intoxication au monoxyde de carbone: profil épidémiologique, perception du risque au niveau de la wilaya de Sétif et prévention.2014, Mémoire de Fin d'étude pour l'obtention de diplôme de Docteur en Pharmacie. Département de pharmacie. UFAS1. Juin 2014.
10. Hosseininejad SM, Aminiahidashti H, Goli Khatir I, Ghasempouri SK, Jabbari A, Khandashpour M. Carbon monoxide poisoning in Iran during 1999–2016: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 1 janv 2018;53:87- 96.
11. Costa M, Silva BS, Real FC, Teixeira HM. Epidemiology and forensic aspects of carbon monoxide intoxication in Portugal: A three years' analysis. *Forensic Science International*. juin 2019;299:1- 5.
12. Ruas F, Mendonça MC, Real FC, Vieira DN, Teixeira HM. Carbon monoxide poisoning as a cause of death and differential diagnosis in the forensic practice: A retrospective study, 2000–2010. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. mai 2014;24:1- 6.
13. Mohammed Chahboune et al. Retrospective study of health indicators related to carbon monoxide poisoning in Morocco. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324 Vol. 39 No. 3 May. 2023, pp. 1068-1074
14. Rachida Soulaymani Bencheikh, Aghandous R. le tueur silencieux.les intoxications au monoxyde de carbone épidémiologie et stratégie de lutte. 2009;
15. Aldossary M, Almadni O, Kharoshah M, Alsaif D, Alsowayigh K, Alfaraidy M. Carbon monoxide toxicity in Dammam, KSA: Retrospective study. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. mars 2015;5(1):36- 8.