

Outils



Revue Médicale Suisse

Revue Médicale Suisse N° 144 publiée le 13/02/2008

Développement et application du moniteur de tabagisme passif MoNIC

Article de C. Khanh Huynh J.-B. Moix A. Dubuis

Un dispositif de prélèvement passif de nicotine – appelé Moniteur de NICotine (MoNIC) – a été développé et validé par les laboratoires de l'Institut universitaire romand de santé au travail (IST) afin d'évaluer l'exposition à la fumée de tabac environnemental. Le CIPRET Valais a lancé une grande campagne, inédite en Suisse, pour sensibiliser le public au problème du tabagisme passif. Plus de 1500 badges MoNIC ont été gracieusement distribués aux personnes intéressées pour mesurer leur exposition à la fumée passive. Parallèlement, la salive non stimulée a été collectée pour déterminer le taux de nicotine/cotinine salivaire des volontaires. L'équivalent de cigarettes (EC) inhalées par les non-fumeurs a ensuite été calculé sur la base d'une teneur de 0,2 mg de nicotine par cigarette. En comparant l'EC détecté, grâce aux badges chez les non-fumeurs, aux teneurs de nicotine/cotinine salivaire, nous pouvons confirmer la validité du concept EC comme indicateur scientifique pour mesurer l'exposition des non-fumeurs à la fumée de tabac environnemental.

introduction

L'exposition à la fumée de tabac environnemental (Environmental Tobacco Smoke - ETS) est un sujet qui suscite divers débats quant aux risques pour les non-fumeurs travaillant ou vivant aux côtés de fumeurs. Les études épidémiologiques réalisées à ce jour pour évaluer le risque encouru par les fumeurs se basent principalement sur le nombre de cigarettes que le fumeur déclare consommer journellement. Alors que ce chiffre peut constituer le premier indice de l'exposition individuelle, pour les non-fumeurs, l'évaluation de l'exposition - et par conséquent, l'évaluation du risque - reste inconnue, par manque d'outils aptes à établir une équivalence du nombre de cigarettes fumées «passivement». L'appréciation de l'exposition à la fumée passive par les non-fumeurs est très subjective, car les notions de gêne, d'odeur et de risque ne sont pas perçues de manière identique par tout le monde. Pour les personnes sensibles et/ou allergiques ainsi que pour les personnes âgées ou les enfants, la question est encore plus problématique.

Notre démarche a donc été de proposer quelques indicateurs scientifiques pour mesurer l'exposition et de les valider par des mesures de terrain. Pour cela, le laboratoire de l'Institut universitaire romand de santé au travail (IST) a développé un dispositif de prélèvement passif de nicotine, appelé Moniteur de NICotine (MoNIC), dans l'objectif d'évaluer l'exposition à la fumée passive de la population - et en particulier celle des travailleurs de la restauration-hôtellerie qui sont les plus exposés - en termes d'équivalent de cigarettes (EC).¹ En utilisant le badge MoNIC pour l'exposition dans l'air et les teneurs de nicotine/cotinine salivaire pour les indicateurs biologiques, nous avons tenté de quantifier scientifiquement l'exposition de la population à la fumée passive afin de faciliter les décisions d'interdiction de fumer dans les bâtiments publics, en particulier ceux de la restauration et de l'hôtellerie.

matériel et méthode

Badge MoNIC

La méthode est une adaptation de la méthode Hammond et Ogden.^{2,3} Des filtres en fibre de verre d'un diamètre de 25 mm (GF/B, Gelmann, WR International AG, GE) sont préalablement nettoyés et séchés par lavages successifs dans l'eau bidistillée, méthanol distillé et CH₂Cl₂ distillé. Ensuite, les filtres sont imprégnés de bisulfate de sodium (environ 5 mg par filtre). Le badge MoNIC est composé d'un filtre imprégné, placé dans un support en plastique (Uniset cassette d'inclusion, blanc, réf. M505-2, Millan SA, GE), muni d'une épingle de fixation. Une fois que le filtre imprégné est exposé (durée d'exposition de quelques heures à quelques jours), le badge MoNIC est replacé dans sa boîte ronde en polystyrène transparent et renvoyé au laboratoire pour l'analyse par chromatographie en phase gazeuse et détection spécifique de produits azotés NPD. Pour établir la vitesse équivalente de pompage du dispositif passif MoNIC, nous utilisons un banc de génération d'atmosphère contrôlée de nicotine.

Equivalent de cigarettes (EC)

Plutôt que d'exprimer nos résultats en termes de concentration de nicotine dans l'air, il nous a semblé plus éloquent de parler d'équivalent de cigarettes inhalées passivement au cours de la période d'exposition. Pour calculer le nombre de cigarettes, nous nous sommes basés sur les données physiologiques respiratoires^{4,5} en fonction de l'activité. A titre d'exemple, le taux de ventilation d'une personne au repos est de 7,5 l/min ; avec des exercices légers, ce taux monte à 15 l/min et, avec des exercices plus conséquents, à 22,5 l/min. Pour simplifier, nous avons adopté un taux de ventilation moyen de 10 l/min pour les travailleurs de bureau, ce qui correspond à 1000 fois la vitesse de prélèvement du badge MoNIC (10 ml/min). Cela conduit à multiplier par 1000 la quantité de nicotine prélevée sur le badge pour exprimer la quantité équivalente inhalée par le travailleur. Une fois la quantité de nicotine inhalée déterminée, nous avons ainsi pu calculer le nombre équivalent de cigarettes inhalées passivement, en tenant compte d'un taux de nicotine de 0,2 mg par cigarette du commerce. En plus de l'analyse de nicotine dans l'air par le badge, un prélèvement, à l'aide d'une paille, de 1 ml de salive non stimulée a été demandé aux participants de l'étude pour les analyses nicotine/cotinine salivaire comme traceurs biologiques de l'exposition.

Campagne «Fumée passive - On en souffre, on en meurt !»

Durant l'année 2007, le Centre d'information pour la prévention du tabagisme en Valais (CIPRET Valais) a mené une campagne de prévention originale en collaboration avec l'IST et d'autres CIPRET cantonaux (Fribourg, Neuchâtel et Vaud). En plus des actions conventionnelles de presse et d'affichage, plus de 1500 badges MoNIC ont été distribués gratuitement à la population, sur simple demande à travers le site internet de la campagne. En parallèle, le CIPRET Valais a mandaté l'institut M.I.S Trend pour réaliser un sondage par questionnaire sur un échantillonnage de 1005

personnes représentatives de la population valaisanne, tant en termes de régions linguistiques, de répartition hommes-femmes, que de proportion de fumeurs et de non-fumeurs (marge d'erreur de $\pm 3\%$). Ce sondage avait pour but de connaître l'opinion des Valaisans à propos de l'interdiction de fumer dans les établissements publics fermés, ainsi que sur la prohibition de la publicité pour des cigarettes sous forme de sponsoring et de parrainage. Les résultats de ce sondage montrent clairement la volonté de la population valaisanne de bannir la fumée passive de tous les établissements publics fermés. Ces résultats sont disponibles en ligne sur www.fumee-passive.ch/presse-media/communiquer/.

résultats

Sur plus de 1500 badges MoNIC distribués lors de la campagne conduite par le CIPRET Valais : «Fumée passive - On en souffre, on en meurt !», début 2007, 630 ont été retournés pour analyse six mois après la campagne, dont 466 avec les analyses de salive. La répartition entre les sexes est presque paritaire : 298 femmes, 299 hommes. Le lot comprend également 26 postes fixes (badge posé dans une pièce, une chambre ou un bureau). La tranche d'âge court du bébé de 3 mois à une personne de 82 ans. Parmi les personnes qui se sont prêtées à l'exercice, 584 étaient des non-fumeurs et 46 des fumeurs. La **figure 1** résume la corrélation entre l'exposition de la fumée passive dans l'air, exprimée en nombre d'équivalent de cigarettes par jour, et la teneur de nicotine salivaire. Nous avons effectivement retrouvé des quantités proportionnelles de nicotine dans la salive des volontaires en fonction de leur exposition atmosphérique. La **figure 2** montre la même corrélation avec la cotinine comme traceur biologique. Comme nous pouvons le constater, la cotinine salivaire, largement utilisée jusqu'à présent par les praticiens pour évaluer l'exposition à la fumée passive, n'est pas le meilleur traceur lorsqu'elle est comparée avec l'exposition atmosphérique exprimée par le badge MoNIC. Nous suggérons l'usage de la nicotine salivaire comme traceur biologique, le plus fidèle à l'exposition dans l'air. La **figure 3** montre la répartition de l'exposition en fonction du nombre d'équivalent de cigarettes. Nous constatons que pratiquement toute la population participant à cette campagne était exposée à la fumée passive : 5,7% de la population (36 personnes) était faiblement exposée ($< 0,2$ cigarette/jour) ; le reste (94,3%) était exposé passivement à des doses plus ou moins fortes allant de 1-2 cigarettes par jour jusqu'à des doses très élevées, de plus de 10 cigarettes par jour. Dans les domaines de forte exposition, nous retrouvons les établissements publics : restaurant, café, bar, discothèque, avec des équivalents de cigarettes allant pour les employés de ces établissements de 15 à 38 cigarettes par jour.

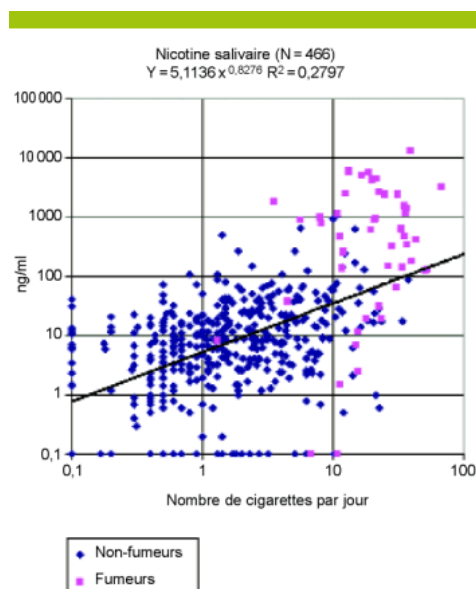


Figure 1. Corrélation entre le nombre d'équivalent de cigarettes inhalées par jour, calculé sur la base de 0,2 mg de nicotine par cigarette, et le taux de nicotine salivaire

Pour les fumeurs, le nombre déclaré de cigarettes fumées a été additionné à celui détecté par le badge MoNIC.

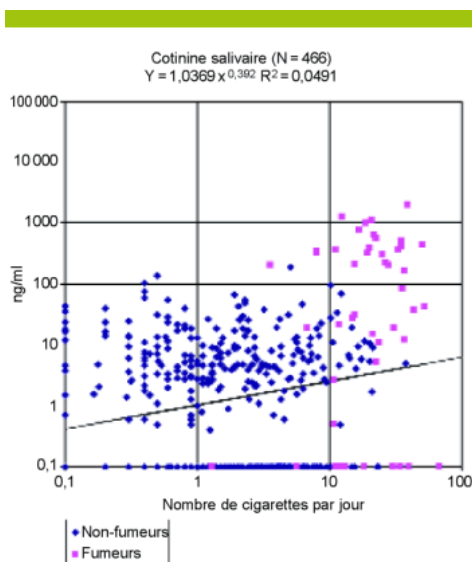


Figure 2. Corrélation entre le nombre d'équivalent de cigarettes inhalées par jour, calculé sur la base de 0,2 mg de nicotine par cigarette, et le taux de cotinine salivaire

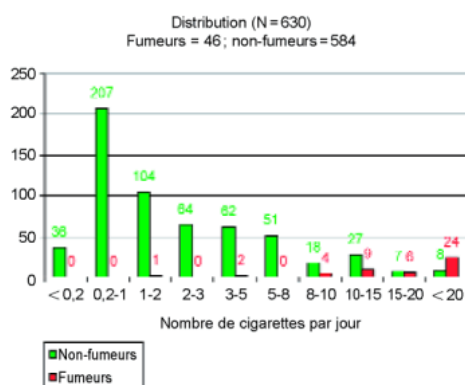


Figure 3. Distribution de l'exposition à la fumée passive dans la population des volontaires participant à la campagne, en fonction de nombre d'équivalent de cigarettes par jour, déterminé par le badge MoNIC

discussion

Parmi les différents composés de la fumée du tabac ETS, tels que la poussière totale, le CO ou le goudron, la nicotine semble être le candidat idéal pour évaluer l'exposition. Pour corréliser avec le nombre d'équivalent de cigarettes fumées, seules les teneurs officielles de goudron et de nicotine affichées sur les paquets de cigarettes établies de manière officielle peuvent être utilisées. Étant donné la faible sélectivité de l'indicateur goudron, il ne reste que la nicotine, considérée comme un indicateur spécifique et fiable, pour arriver à une estimation d'équivalent de cigarettes pour les non-fumeurs. Néanmoins, alors que la nicotine se révèle comme un bon traceur de la fumée de cigarette ETS, elle ne peut à elle seule représenter l'exposition du fumeur et encore moins du non-fumeur puisque le cocktail de polluants - environ 4000 composés chimiques inhalés - est totalement différent (fumée principale - Main Stream - versus fumée latérale - Side Stream). Des études antérieures⁶ ont démontré que l'indicateur cotinine salivaire était l'un des candidats possibles pour la surveillance biologique ; pourtant il est très sensible à d'autres facteurs tels que la manière de prélever la salive, le métabolisme, la susceptibilité individuelle ou la couleur de peau. La concentration cotinine salivaire seule ne peut indiquer l'exposition à la fumée passive car on trouve parfois de très faibles valeurs de cotinine chez de gros fumeurs.⁷ Notre approche, consistant au dosage de nicotine/cotinine salivaire en relation avec le taux d'exposition de nicotine dans l'air, a fourni la démonstration de la pertinence de l'équivalent de cigarettes fumées passivement. Parmi les non-fumeurs, nous avons trouvé certaines valeurs de nicotine salivaire excessives (> 1000 ng/ml) semblables à celles des gros fumeurs. Vérification faite, ce sont des ex-fumeurs utilisant des patchs depuis deux ou trois ans, afin de maintenir leur arrêt du tabac.

La surveillance de taux de nicotine/cotinine salivaire se révèle ainsi un outil appréciable pour les médecins traitants lors du suivi médical des patients désireux d'arrêter de fumer avec l'aide de patchs. La nicotine salivaire (sans stimulation) semble meilleure que la cotinine comme indicateur biologique de l'exposition.

conclusion

Cette étude, unique en Suisse, a permis de constituer une base cartographique de départ sur l'exposition réelle de la population à la fumée passive. Son originalité consiste à fournir en termes d'équivalent de cigarettes, plus compréhensifs pour la population, les résultats d'un double monitoring de l'air et de la surveillance biologique. Elle a mis en évidence le

fait que toute la population participant à cette campagne est exposée à la fumée passive - 5,7% faiblement (< 0,2 cigarette/jour) et 94,3% à des doses plus ou moins fortes, allant de 1-2 cigarettes par jour à des doses très élevées de plus de 10 cigarettes par jour. Dans ce domaine de forte exposition (15 à 38 cig/j), se retrouvent la plupart des travailleurs œuvrant dans des établissements publics : restaurant, café, bar, discothèque. En ce sens, réfléchir à une interdiction de fumer dans tous les établissements publics est un enjeu de santé publique aussi bien pour les consommateurs que pour le personnel ; cette interdiction correspond d'ailleurs, dans plusieurs cantons, aux souhaits de la population (par exemple étude M.I.S Trend citée précédemment).

Auteur(s) : **C. Khanh Huynh J.-B. Moix A. Dubuis**

Contact de(s) l'auteur(s) : **Dr Cong Khanh Huynh Institut universitaire romand de santé au travail (IST) Rue du Bugnon 21, 1005 Lausanne chuynh@hospvd.ch Jean-Bernard Moix et Alexandre Dubuis Ligue valaisanne contre les maladies pulmonaires et pour la prévention (LVPP) Centre d'information pour la prévention du tabagisme (CIPRET Valais) Rue des Condémines 14, 1951 Sion jean-bernard.moix@netplus.ch alexandre.dubuis@lvpp.ch**

Bibliographie : 1 Repace JL, Jinot J, Bayard S, Emmons K, Hammond SK. Air nicotine and saliva cotinine as indicators of workplace passive smoking exposure and risk. *Risk Anal* 1998;18:71-83. 2 Hammond SK, Leaderer BP, Roche AR, Schenker M. Collection and analysis of nicotine as a marker for environmental tobacco smoke. *Atmos Environ* 1987;21:457-62. 3 Ogdén MW, Maiolo KC. Comparative evaluation of diffusive and active sampling systems for determining airborne nicotine and 3-ethylpyridine. *Environ Sci Technol* 1992;26:1226-34. 4 Snyder SW, Cook MJ, Karhausen LR, et al. Report of the task group on reference man, ICPR publication 23. Oxford, UK : Pergamon Press, 1975. 5 Fiserova-Bergerova V. Modeling of inhalation exposure to vapors : Uptake, distribution and elimination. Boca Raton, Florida, USA : CRC Press, 1983. 6 Repace J, Al-Delaimy WK, Bernert JT. Correlating atmospheric and biological markers in studies of secondhand tobacco smoke exposure and dose in children and adults. *J Occup Environ Med* 2006;48:181-94. 7 Jaakkola MS, Ma J, Yang G, et al. Determinants of salivary cotinine concentrations in Chinese male smokers. *Preventive Med* 2003;36:282-90. * à lire ** à lire absolument

Mots-cléf :

Numéro de revue : **144**

Numéro d'article : **32627**

[>Retour en haut de page<](#)