

ANALYSE ET ENJEUX

ANALYSES ET ENJEUX SUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

La fumée de tabac « tertiaire » : une nouvelle préoccupation sanitaire ? (1)

Bernard FESTY

La fumée de tabac tertiaire (THS en anglais pour *ThirdHand Smoke*, par analogie à SHS, *SecondHand Smoke* ou ETS pour *Environmental Tobacco Smoke*) est un complexe mal défini de polluants résultant de la combustion du tabac et qui est lié à trois phénomènes : des polluants subsistant sur les surfaces et dans la poussière après combustion tabagique, dont une partie est réémise en phases gazeuse et particulaire, et qui réagissent avec des oxydants et autres polluants présents dans l'environnement atmosphérique, ce qui engendre d'autres polluants de type secondaire. Au-delà de la fumée de tabac primaire (directement inhalée par le sujet tabagique) et de la fumée de tabac secondaire issue de la combustion du tabac proprement dite mais aussi de l'exhalation tabagique du fumeur, il s'agit donc d'un mélange polluant environnemental qui est un prolongement de la SHS dans le temps et dans l'espace, donc de la consommation tabagique, même si l'on a l'impression d'avoir éliminé ces émissions collatérales. Ce phénomène environnemental dynamique et retardé affecte toute enceinte où il a été fumé du tabac et, en premier lieu, les locaux (publics ou privés) et les véhicules automobiles ; il est lié, pour partie, à la qualité de l'air intérieur (en dehors du tabagisme), elle-même dépendante des caractéristiques (au sens large, y compris les comportements des occupants) de l'environnement intérieur. La question se pose donc de savoir si le phénomène THS, outre source d'inconfort, constitue un risque pour la santé à moyen et long termes et si (et dans quelle mesure) il prend part aux effets sanitaires jusqu'ici attribués à la fumée de tabac secondaire.

La dénomination THS est apparue pour la première fois en 2006 mais surtout à partir de 2009 (Winickoff *et al.*, Harvard Medical School) : les auteurs rapportaient que 65 % des non-fumeurs et 43 % des

fumeurs croyaient que la THS pouvait être nocive pour les enfants, indépendamment du choix de ne pas fumer au domicile, et que cela était de nature à encourager les parents à ne pas fumer dans l'environnement de leurs enfants. C'est en 1991 que l'on avait montré pour la première fois que la poussière de maison où évoluent des fumeurs contient de la nicotine ; en 2004, cette contamination a été quantifiée dans des habitations de non-fumeurs et de fumeurs (Matt *et al.*) : pour ces derniers, il a été trouvé des teneurs en nicotine de l'ordre de 15 à 70 µg/m² selon les pièces et les équipements ou matériels testés ; par contre, la nicotine n'était pas mise en évidence dans l'habitat où n'avaient jamais séjourné des fumeurs alors qu'elle l'était chez des fumeurs s'astreignant pourtant à fumer au dehors. En 2008, des résultats du même ordre ont été rapportés pour des automobiles de fumeurs, non-fumeurs ou anciens fumeurs (Matt *et al.*). En 2010, une étude a montré que l'habitat de fumeurs reste contaminé par la nicotine bien après leur départ en dépit d'une rénovation des sols et des murs (Matt *et al.*).

Mais un nouveau développement apparaît en 2010 avec les travaux de Shinan *et al.*, chimistes de Berkeley : ils montrent que la nicotine adsorbée sur les surfaces des enceintes contaminées (locaux ou véhicules) réagit avec l'acide nitreux HNO₂, un polluant atmosphérique courant issu des phénomènes de combustion (effluents automobiles, appareils de chauffage, opérations de cuisine, fumée de tabac elle-même) pour former des nitrosamines spécifiques du tabagisme (TSNA en anglais) tels les 1-(N-méthyl-N-nitrosamino)-1-(3-pyridinyl)-4-butanal (NNA), 4-(N-nitrosométhylamino)-1-(3-pyridinyl)-1-butanone (NNK) et la N-nitrososonnicotine (NNN). On dispose par ailleurs de données montrant que la NNA est mutagène et le CIRC (OMS) a classé la NNK et la

(1) Adapté de A. Burton, *Does the smoke ever really clear? Thirdhand smoke exposure raises new concerns*. Environmental Health Perspectives 2011, 119 : A71-A74.

NNN parmi les cancérogènes pour l'homme. Les mêmes auteurs ont ensuite montré que l'ozone, autre polluant atmosphérique retrouvé à l'intérieur des locaux, réagit avec une cinquantaine de composés de la SHS pour donner des particules ultrafines (PM_{uf} < 100µm) de composition à déterminer. Or l'attention est de plus en plus attirée vers ces polluants dont les effets biologiques et sanitaires restent à préciser en fonction de leur composition et de leur taille ; on les suspecte fortement d'être incorporées et distribuées largement après inhalation dans divers tissus ou organes sensibles (moelle osseuse, ganglions lymphatiques, rate, cœur, système nerveux central...). Selon les auteurs, ces PM_{uf} pourraient se déposer sur les surfaces et être remises en suspension ultérieurement. Ce phénomène a été vérifié par d'autres, mais pour des concentrations 100 fois moins élevées que dans la SHS.

Compte tenu de ces diverses observations, un collectif de chercheurs a proposé, en 2010, d'attribuer à la THS le sigle 3R pour « résidu, rémanence et réémission ».

Mais ces données sont de nature chimique et non pas biologique ou sanitaire. En termes de santé publique, il faudrait disposer d'informations relatives, d'abord, à l'exposition des populations concernées. Certes, on a quelques connaissances portant sur l'exposition « externe » (les teneurs en polluants incriminés dans l'environnement) : elles concernent essentiellement des locaux d'habitation et des véhicules automobiles fréquentés par des fumeurs actuels ou anciens fumeurs ; les milieux analysés sont alors surtout des poussières déposées sur diverses surfaces (sols, mobiliers, équipements) et les indicateurs de contamination tabagique sont la nicotine (polluant primaire) et ses dérivés secondaires (nitrosamines, microparticules) ; il faudrait y ajouter d'autres témoins primaires ou secondaires de la combustion tabagique d'intérêt toxicologique tels les HAP (dont le Benzo-a-pyrène BAP), le 1-3 butadiène, le benzène, le formaldéhyde, le cadmium, l'arsenic, le plomb... qui pourraient jouer un rôle dans la nocivité (in)directe de la THS. Il faudrait aussi tenir compte des cycles journaliers de l'acide nitreux, dont la concentration est plus élevée la nuit et, d'une manière générale, de la dynamique de formation des produits secondaires issus de la SHS. Il est vraisemblable aussi que la nature des revêtements et équipements des enceintes joue un rôle important sur la genèse, la rétention et l'évolution des polluants tabagiques primaires ou secondaires : coton, laine, matières synthétiques, bois... ; les vêtements du fumeur sont également à

prendre en considération, pour lui-même mais aussi pour son environnement familial ou professionnel, même en cas de prohibition (plus ou moins bien respectée) du tabagisme dans les locaux fréquentés.

S'agissant des populations à risque, il peut s'agir de membres de la famille ou de professionnels (notamment les personnels chargés de l'entretien des locaux contaminés par le tabagisme) plus ou moins voisins ou associés aux fumeurs, même en des locaux interdits de tabagisme. Les enfants, en particulier, pourraient être des cibles privilégiées de la THS, notamment en bas âge ; les voies de pénétration des polluants tabagiques sont essentiellement la voie respiratoire, la voie cutanée mais aussi la voie digestive, majorée, chez les jeunes enfants, par le phénomène « mains-bouche », important s'agissant des poussières déposées sur les sols et les revêtements. En l'état actuel, on ne dispose pas de données concrètes sur l'importance de l'exposition interne des personnes fréquentant des milieux contaminés par la THS, quels que soient les indicateurs précédemment évoqués (même le témoin nicotine), que ce soit par détermination directe (bioindication) ou par modélisation.

Des évaluations aux USA font état, en 2007-2008, de 32 millions d'enfants et adolescents de 3 à 19 ans qui seraient exposés à la SHS, soit 40 % ; 35 % de femmes non fumeuses et 35 % d'hommes non fumeurs le seraient aussi.

En définitive, la THS constitue-t-elle un faux problème de santé publique, comme le disent volontiers certains représentants de l'industrie du tabac ? Certes, il convient de rester prudent et mesuré face à de nombreuses incertitudes. Cependant, la THS, conséquence et prolongement « naturel » du tabagisme actif et du phénomène SHS qui lui est directement associé, constitue un exemple intéressant et dynamique d'interaction environnementale à prendre en considération. Indépendamment de recherches et d'évaluations qualitatives et quantitatives plus démonstratives à réaliser, il constitue, grâce à des marqueurs directs ou indirects, une raison supplémentaire pour sensibiliser les fumeurs réels (et potentiels) à l'inconfort et aux risques qu'ils font courir aux non-fumeurs, directement à leur contact par l'intermédiaire de la SHS, puis indirectement et de manière différée dans le temps et l'espace, par la THS. Mais la prise de conscience du risque et le simple bon sens suffisent-ils à justifier et surtout entraîner une attitude de prévention individuelle ou collective ? Si cela était vrai, nous aurions sans doute déjà maîtrisé le fléau tabagique, ce qui est loin d'être le cas, mais on peut toujours rêver !