

CHAUFFAGES AU PÉTROLE : POLLUTION INDUITE, PRATIQUES ET PERCEPTION DES RISQUES

Aurore DECONINCK¹
 Corinne SCHADKOWSKI¹
 Marion CARTERET²
 Benjamin HANOUNE²

¹ Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique, 235 avenue de la Recherche, BP 86, 59373 Loos cedex

² PhysicoChimie des Processus de Combustion et de l'Atmosphère (PC2A), UMR 8522 CNRS/Lille 1, Université Lille 1 Sciences et Technologies, Cité Scientifique, 59655 Villeneuve d'Ascq, France
 postmaster@appanpc.fr

RESUME

Les Poêles à Pétrole (PAP) sont des appareils de chauffage mobiles dépourvus d'évacuation des gaz brûlés vers l'extérieur, qui peuvent engendrer des intoxications aiguës ou chroniques au monoxyde de carbone. Ils sont également soupçonnés d'être à l'origine de problèmes respiratoires chroniques. Notre étude a mis en évidence que les poêles à pétrole émettent de nombreux polluants ayant des impacts non négligeables sur la santé respiratoire des utilisateurs. Les oxydes d'azote et de carbone ont ainsi pu être identifiés comme des traceurs de l'utilisation des poêles à pétrole. Leurs concentrations dépassent souvent les normes de la qualité de l'air intérieur du fait de la durée importante d'utilisation de ces chauffages, qui ne permet plus de les considérer comme des chauffages d'appoint.

I- CONTEXTE

Les Poêles à Pétrole (PAP) sont des appareils de chauffage mobiles, conçus pour une utilisation d'appoint, utilisant un combustible liquide. Ils peuvent séduire de nombreux utilisateurs à cause de leur prix d'achat, de leur facilité d'utilisation, de leur efficacité, et de leur mobilité. Le recours à ce type de chauffage est régulièrement cité comme lié à la précarité énergétique (Ezratty, 2009). Il est perçu par les personnes en précarité énergétique comme un moyen sûr de disposer de chaleur immédiate, constante et gérable facilement (EPEE, 2009). Ce type d'appareil permet en effet à l'utilisateur de gérer « au

jour le jour » sa consommation de combustible, et tend donc à séduire une population qui y voit une source d'énergie plus facile à maîtriser que la facture d'électricité.

Il n'existe pas de données quant à l'équipement des ménages en appareils de chauffage d'appoint au pétrole. Le baromètre Santé Environnement (SE) 2007 de l'INPES (Menard et al., 2008) renseigne néanmoins sur les pratiques d'utilisation des chauffages d'appoint à combustion, tous combustibles confondus (pétrole, gaz, bois...). Sur les 6 007 personnes interrogées, 18,1 % affirment utiliser un chauffage d'appoint à combustion durant les périodes froides et intermédiaires. Cette utilisation est indépendante du sexe, du niveau de revenu ou de la perception du risque lié aux émissions de CO. Le baromètre SE relève par ailleurs une durée d'utilisation importante des chauffages d'appoint, toujours en considérant l'ensemble des combustibles. La médiane de durée d'utilisation est ainsi de six heures, et 28 % des utilisateurs de chauffage d'appoint sont amenés à le laisser fonctionner plus de douze heures d'affilée, soit une nuit entière. Ces données confirment celles obtenues par l'APPA en 2002 sur un échantillon de 23 logements lillois équipés de chauffages au pétrole (Chambon et Schadkowski, 2004). L'utilisation des PAP est donc souvent très différente de l'« appoint » tel qu'on l'entend communément.

A la différence des autres appareils de chauffage par combustion, les PAP ne sont pas raccordés à une évacuation des gaz brûlés à l'extérieur du logement, d'où une accumulation des produits de combustion dans la pièce. Les PAP ont ainsi été à l'origine en 2010 en région Nord – Pas de Calais de 11 foyers d'intoxication aiguë au monoxyde de carbone (CO), soit 6 % des cas recensés (CIRE Nord – Picardie, 2011). En sus de ces intoxications aiguës se pose la question de l'exposition à long terme des utilisateurs aux polluants émis par les PAP, potentiellement responsables d'intoxications chroniques au CO et d'autres pathologies, notamment respiratoires, liées à la fois au rejet des gaz brûlés directement dans la pièce dans laquelle ils se trouvent et à l'utilisation prolongée de ces appareils. On ne dispose cependant pas de données sur le nombre d'intoxications chroniques qui peuvent être engendrées par ces chauffages. Enfin, les chauffages rejettent également une quantité non négligeable de vapeur d'eau, et peuvent donc causer ou aggraver les problèmes d'humidité dans le logement.

II- EMISSIONS DES CHAUFFAGES AU PÉTROLE

1- Une source potentielle d'intoxication chronique au CO

En 2001-2002, une étude d'exposition individuelle aux NO_x, BTEX et CO (« Sentinelles de l'air ») menée par l'APPA chez 120 volontaires de Dunkerque, Grenoble, Lille et Marseille (Roussel et al., 2003a, 2003b ; Schadkowski, 2003) avait relevé des concentrations relativement élevées de monoxyde de carbone dans des logements équipés de chauffages d'appoint au pétrole, dépassant parfois les 10 ppm sur 8 heures caractérisant une intoxication chronique au CO (cf. tableau 1).

Ces résultats ont déclenché en 2003 une étude plus approfondie sur les chauffages au pétrole (« diagnostic CO / feux à pétrole »), pendant laquelle ont été mesurées les concentrations de CO dans 23 foyers lillois volontaires utilisant ce type de chauffage (Chambon et Schadkowski, 2004). Les 23 foyers étudiés, en majorité des logements individuels, abritaient 62 personnes, et étaient équipés de 32 poêles, d'âges et de modèles très divers, principalement utilisés comme chauffage principal (> 6 h/jour).

Chaque foyer volontaire a été équipé durant deux campagnes de mesures d'une semaine chacune : la première en hiver (fonctionnement du chauffage) et la seconde en été (sans chauffage), chaque logement étant ainsi son propre témoin.

En hiver, la moyenne des concentrations hebdomadaires de CO sur les 23 logements est de 2,07 ppm (cf. tableau 1). La recommandation de l'OMS de 10 ppm sur 8 heures a été dépassée dans 4 logements.

Cette seconde étude a donc permis d'une part de confirmer le lien entre concentrations de CO et utilisation des chauffages d'appoint au pétrole (cf. figure 1), et d'autre part de révéler les habitudes d'utilisation différentes de l'appoint, avec une durée d'utilisation supérieure à 6 heures par jour pour plus de 80 % des volontaires. Les résultats de cette étude sont décrits en détail dans le numéro 70 d'Air Pur (Chambon et Schadkowski, 2007).

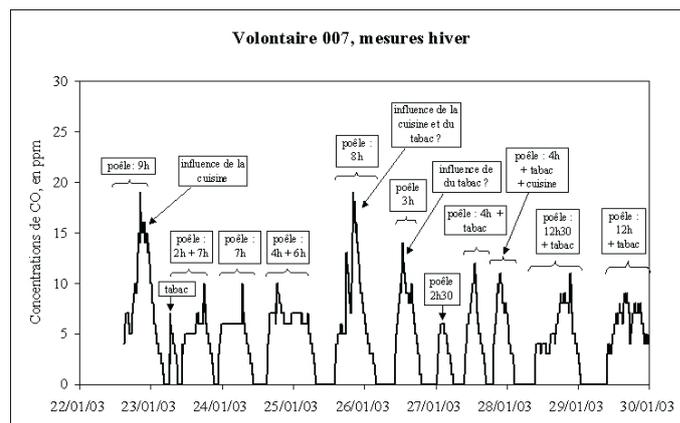


Figure 1: Concentration de CO en fonction de l'utilisation du poêle

L'étude HABIT'AIR (investigation de 60 logements de la région Nord – Pas de Calais) a également mis en évidence des concentrations de CO plus élevées dans les logements équipés de chauffages d'appoint au pétrole (Desmetres, 2007)

Outre le CO, des questions subsistaient suite à ces campagnes de mesure quant aux émissions des autres polluants. La littérature scientifique comportait peu d'études sur les émissions polluantes engendrées par les PAP. Les seules données disponibles étaient à la fois anciennes, principalement des années 1980, et obtenues à l'étranger, où les modèles de poêles et les carburants sont différents des poêles et carburants français, et ne sont pas soumis aux mêmes normes. Il était donc nécessaire d'actualiser ces informations par une étude en laboratoire.

2- Caractérisation des autres polluants gazeux en laboratoire

En 2008, l'APPA s'est associée au PC2A (Laboratoire de Physico-Chimie des Processus de Combustion et de l'Atmosphère) pour lancer le projet MP3 « Mesure des Polluants des Poêles à Pétrole », soutenu par le Conseil Régional Nord – Pas de Calais. L'objectif de ce projet était notamment d'actualiser, par une étude de laboratoire, les données concernant les émissions gazeuses de ces appareils. Les émissions gazeuses de deux types de poêles à pétrole, un poêle à mèche et un poêle à injection, (cf. figure 2) et de cinq combustibles, représentatifs

Concentration de CO moyennée sur la période d'exposition*, en ppm	« Sentinelles de l'air »	« Diagnostic CO / feux à pétrole »
	(n=55)	(n=23)
moyenne (écart-type)	0,43 (1,22)	2,07 (1,91)
médiane	0,05	1,30
minimum /maximum	0,00 / 7,18	0,02 / 6,75

* 48 heures pour l'étude « Sentinelles de l'air » et 1 semaine pour le diagnostic « CO/feux à pétrole »

Tableau 1: Concentrations de CO dans les logements, moyennées sur la période d'exposition, campagnes « hiver »

des poêles et pétroles disponibles dans la région Nord-Pas de Calais au début de l'étude, ont été quantifiées, dans le cadre de la thèse de Marion Carteret (soutenue le 24 janvier 2012), financée par le Conseil régional Nord – Pas de Calais et par l'ADEME (Carteret, 2012).



Chauffage au pétrole « à mèche »



Chauffage au pétrole électronique

Figure 2: Deux types de chauffages analysés

Les mesures ont été réalisées dans une enceinte construite spécifiquement pour cette étude (cf. figure 3).



Figure 3: Chambre de mesure construite en laboratoire

Il a été mis en évidence en laboratoire que :

- Les poêles à pétrole sont de forts émetteurs d'oxydes d'azote.
- Les émissions de CO sont en général relativement faibles,

mais l'utilisation du poêle à mèche pendant une dizaine d'heures conduit à la formation de suies qui se déposent sur les parois, et s'accompagne d'une augmentation importante des émissions de CO, ce qui peut être à l'origine des intoxications oxycarbonées aiguës reportées et chroniques suspectées.

- Lors de la mise en route des poêles, on constate une émission transitoire importante de CO et de composés organiques volatils, pendant une dizaine de minutes.
- Les poêles à pétrole produisent des particules, notamment ultra-fines, et des HAP, mêmes si les résultats sur ces espèces ne sont que préliminaires et quantitatifs.
- La composition et la qualité du combustible (standard, désaromatisé, « bio ») n'ont que peu ou pas du tout d'influence sur les émissions.
- L'utilisation, courante dans la région, de pétrole acheté en station-service en Belgique, conduit à des émissions importantes de SO₂ par rapport au pétrole français, car les normes de désulfuration sont plus strictes en France.

Les résultats détaillés des facteurs d'émission des poêles à pétrole sont donnés dans l'article de Carteret et al. (2011).

3- Une campagne « test » dans six logements pilotes

Dans une deuxième partie du projet MP3, une étude de faisabilité a été menée chez six volontaires. L'objectif de cette étude était de mesurer en situation réelle les polluants émis par ces chauffages d'appoint, afin de compléter les mesures effectuées en laboratoire et de tester des protocoles d'une future enquête « santé » en population.

Durant cette campagne, ont été mesurées en continu, pendant une semaine, les concentrations de CO et de CO₂, ainsi que la température et l'humidité. Des badges passifs ont permis de quantifier les concentrations moyennes d'oxydes d'azote, de formaldéhyde, et de COV.

Les volontaires ont également dû répondre à plusieurs questionnaires :

Le premier, intitulé « **Cadre de vie** » (**CdV**), permet de repérer toutes les sources potentielles de polluants, et en particulier de CO, dans le logement (informations sur l'environnement proche du logement, sur les différents types de chauffage, les caractéristiques du ou des poêles, la présence de fumeurs...). Ce questionnaire, rempli avec un enquêteur au début de la campagne de mesure, a également été l'occasion d'évaluer les connaissances des utilisateurs vis-à-vis des risques liés aux poêles à pétrole, et de manière plus générale, aux intoxications au CO.

Le questionnaire « **Activités du logement** » (**AdL**), rempli tout le long de la campagne de mesure par les volontaires, permet de mettre en relation le profil temporel des concentrations de polluants mesurées et les activités des occupants du logement (utilisation de sources de chauffage, aération du

logement, activités de cuisine, tabagisme). Cette campagne de mesures pilote a permis de confirmer les travaux réalisés en laboratoire sur la caractérisation des émissions de polluants par les poêles à pétrole, avec une exposition des utilisateurs au monoxyde de carbone et aux oxydes d'azote, mais pas de risque spécifique pour les composés organiques volatils.

Seuls deux logements présentent des concentrations de CO systématiquement non nulles. Ces deux logements sont les deux logements équipés d'un poêle à mèche. Ceci rejoint les résultats de laboratoire, qui ont montré que, à la différence des poêles électroniques, les poêles à mèche émettent en continu du monoxyde de carbone, et ce d'autant plus que les poêles à mèche sont encrassés (Carteret et al., 2011).

Comme ce fut le cas en laboratoire, les concentrations en COV et formaldéhyde mesurées par tubes passifs se sont révélées assez faibles.

Dans les six logements investigués, la concentration de CO₂ s'est révélée assez importante, et très fortement corrélée à la durée d'utilisation du poêle à pétrole, comme l'illustre l'exemple d'un des volontaires, figure 4.

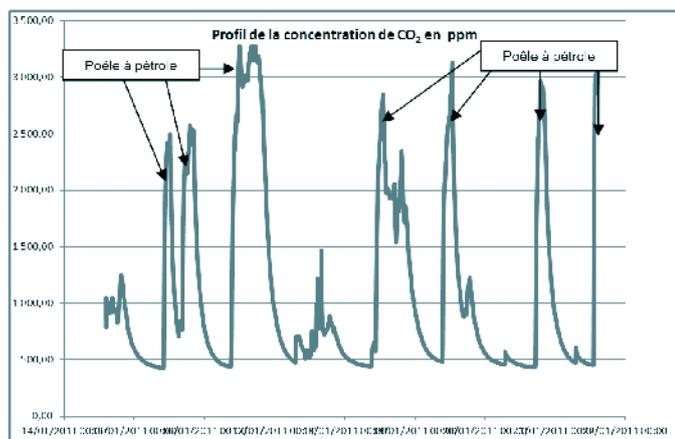


Figure 4 : Evolution de la concentration de CO₂ en fonction de l'allumage du poêle

Les concentrations importantes en NO₂ relevées en laboratoire ont également été confirmées par les mesures par tubes passifs réalisées dans les six logements. La médiane des mesures pour les six logements est ainsi de 64,5 µg/m³, contre 29 µg/m³ pour les 60 logements nordistes de l'étude « Sentinelles de l'air », durant l'hiver 2002. Les concentrations sont très variables d'un logement à un autre, et semblent corrélées à la durée d'utilisation du poêle à pétrole. Néanmoins, ces données doivent être prises avec précautions, au vu du faible nombre de logements investigués dans cette toute première phase.

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande une valeur guide annuelle de 40 µg/m³ pour NO₂. Les concentrations de NO₂ relevées dans deux logements sur six dépassent ou avoisinent la valeur guide. Néanmoins, ces comparaisons sont

à relativiser car la valeur de référence concerne une moyenne annuelle tandis que les valeurs que nous avons déterminées correspondent à une moyenne sur sept jours en hiver. Si l'on regarde la valeur horaire à ne pas dépasser pour NO₂ qui est de 200 µg/m³, on s'aperçoit que chez le volontaire H04, la moyenne de NO₂ sur une semaine dépasse la valeur horaire. Cette valeur avait également été dépassée lors de l'étude Sentinelle de l'air chez les volontaires qui possédaient un poêle à pétrole.

Le détail des résultats de la campagne de mesure « pilote » du projet MP3 est donné dans l'article de Carteret et al., à paraître dans la revue « Pollution Atmosphérique ».

III- LES PAP : DES CHAUFFAGES D' « APPOINT » À L'IMAGE TROMPEUSE ?

Les différentes études menées en habitat en région, notamment l'étude consacrée au CO menée en 2003 (Schadkowski, 2003) et la campagne pilote du projet MP3, ont permis de recueillir des informations quant aux pratiques d'utilisation, ainsi que sur la perception du risque (principalement d'intoxications au CO) par les usagers.

1- Des durées d'utilisation souvent importantes

Dans l'étude réalisée en 2003, 48% des volontaires déclaraient utiliser leur poêle comme **chauffage principal** (cf. figure 5). Mais pour les 52% qui annoncent l'utiliser en appoint, nombreux sont ceux qui ont mal compris ce dernier terme. Ils pensent utiliser leur poêle en appoint car ils ont un autre type de chauffage (le plus souvent électrique)... mais dont ils ne se servent pas... Grâce aux questionnaires AdL, il est facile de déterminer les temps d'utilisation journaliers des différents appareils de chauffage (calcul effectué sur la semaine de mesures et ramené à 24 heures). Si le volontaire utilise son poêle **plus de six heures / jour**, on déclarera que son utilisation n'est plus du simple appoint mais bien une utilisation en tant que **chauffage principal**. En utilisant cette nouvelle définition, on constate (cf. figure 6) qu'en fait, **plus de 80%** des volontaires utilisent leur chauffage au pétrole plus de **six heures par jour**.

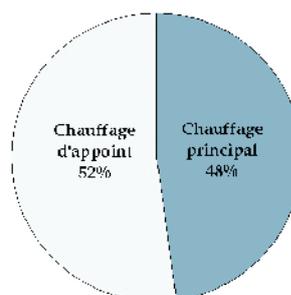


Figure 5 : Types d'utilisation du poêle à pétrole d'après le CdV (Schadkowski, 2003)

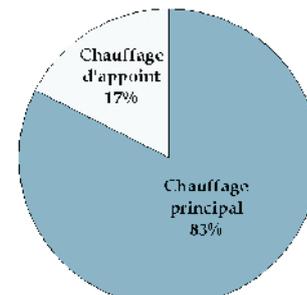


Figure 6 : Types d'utilisation du poêle à pétrole d'après l'AdL (Schadkowski, 2003)

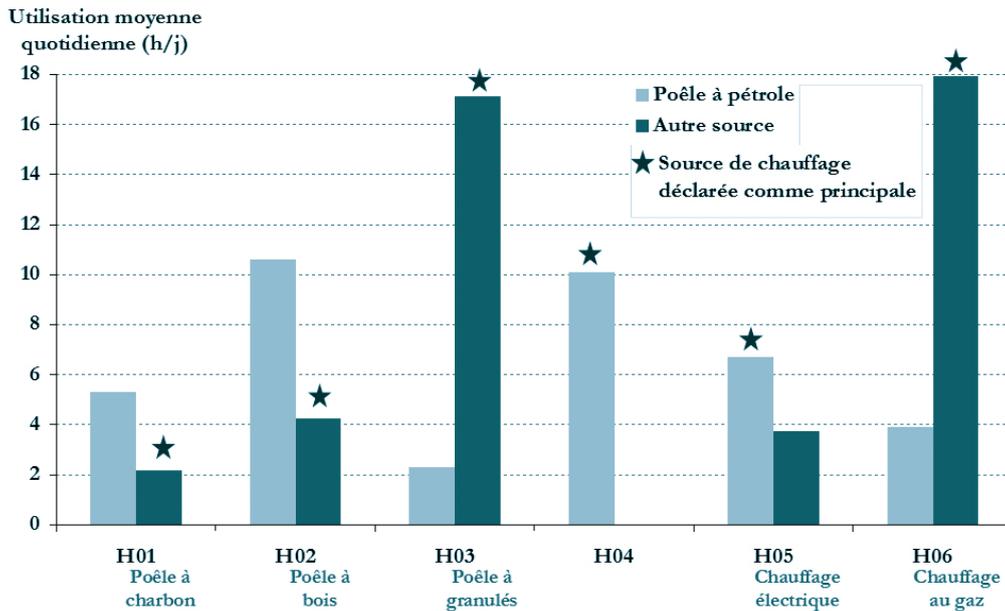


Figure 7 : Durée d'utilisation moyenne quotidienne des sources de chauffage (projet MP3)

La figure 7 présente les différents modes de chauffage utilisés dans les logements, avec les durées d'utilisation quotidienne moyenne de chacun de ces modes, d'après les indications recensées dans les fiches « Activités du logement » remplies par les volontaires de la campagne « test » de 2011. Les étoiles indiquent les sources de chauffage déclarées comme principales par les volontaires.

Les sources de chauffage autres que le poêle à pétrole sont très variées d'une habitation à l'autre (chauffage électrique, poêle à charbon, à bois, ou à granulés, chauffage électrique), ainsi que leur durée d'utilisation journalière moyenne, allant de 2 à 18 heures. Les poêles à pétrole sont utilisés entre 2 et 10 heures dans chacun des logements. Deux volontaires (H04 et H05) déclarent utiliser le poêle à pétrole comme source principale de chauffage, ce qui correspond effectivement aux durées mesurées. Deux autres volontaires (H03 et H06) l'utilisent effectivement comme source complémentaire. Les deux derniers volontaires (H01 et H02), bien que déclarant le poêle à pétrole comme source complémentaire de chauffage, l'utilisent en réalité plus longtemps que leurs autres sources de chaleur. Ceci reflète donc des pratiques d'utilisation très diverses (utilisation du poêle en complément réel d'une source principale dans une pièce munie d'un autre système de chauffage, ou dans une pièce non chauffée, comme dans le cas du volontaire H01), ainsi que dans certains cas une mauvaise évaluation de la part réelle de l'utilisation de chacun des modes de chauffage. Cela souligne la difficulté de définir la durée d'utilisation pouvant correspondre à un usage d'appoint.

2- Perception du risque par les utilisateurs

En ce qui concerne la connaissance des risques liés au CO, les résultats de l'étude menée en 2003 montrent que :

- plus de 80 % des volontaires utilisent leur poêle à pétrole comme chauffage principal,
- de nombreux volontaires ne ventilent pas ni n'aèrent leur logement,
- 9 % des poêles se trouvent dans une chambre,
- 35 % des volontaires laissent fonctionner leur poêle alors qu'ils sont absents ou endormis.

On devrait s'attendre à une **méconnaissance** des risques liés au CO. Or, les réponses des volontaires sont plutôt à l'inverse. En effet :

- 70 % des volontaires déclarent connaître les risques d'intoxication au CO liés à l'utilisation de leur poêle à pétrole (cf. figure 8),
- 87 % des personnes interrogées déclarent connaître les conséquences d'une inhalation trop prolongée de CO, 65 % des volontaires affirment connaître « bien » et 22 % « un peu », les précautions à prendre pour éviter une intoxication.



Figure 8 : Estimation des volontaires sur leurs connaissances des risques liés au CO (Schadkowski, 2003)

Il y a donc un **paradoxe** évident entre les volontaires qui se disent sensibilisés et leurs actes qui ne concordent pas avec cette affirmation.

La campagne de faisabilité menée chez six volontaires en 2011 corrobore également les résultats des travaux précédemment réalisés par Chambon et Schadkowski (2004) concernant les pratiques d'utilisation des poêles à pétrole. Parmi les comportements à risque relevés, la durée d'utilisation de l'appareil, à savoir, une moyenne journalière d'utilisation relevée de six heures, allant jusqu'à un maximum de dix heures par jour, dépasse le temps prévu pour un chauffage d'appoint. D'autres comportements à risque ont été relevés, comme un fonctionnement pendant la nuit, ou en l'absence de surveillance, le manque d'entretien, ainsi que la désactivation volontaire des systèmes de sécurité. Enfin, les risques encourus (intoxication oxycarbonée, incendie, brûlure) ne sont pas ou peu connus des utilisateurs.

IV- CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'APPA est fréquemment interpellée sur la question des chauffages au pétrole par les acteurs de terrain avec lesquelles l'association travaille au niveau local : travailleurs sociaux, professionnels de santé de la Protection Maternelle et Infantile, réseaux locaux de santé... De nombreux professionnels expriment des inquiétudes quant aux effets que peuvent avoir ces modes de chauffage, utilisés de manière parfois intensive, sur la santé respiratoire, en particulier des jeunes enfants.

Les enfants, passant un temps considérable à l'intérieur du logement, sont en effet particulièrement exposés aux sources de pollution qui peuvent s'y trouver. Parmi les sources intérieures, les appareils de combustion, chauffage ou cuisson, peuvent occuper une part prépondérante, et sont notamment soupçonnés de contribuer à la survenue de l'asthme chez l'enfant (Phoa, 2004). Une étude effectuée sur 888 femmes non fumeuses, ainsi que sur leurs nourrissons pendant la première année de vie (Triche et al. 2002 ; 2005) montre que l'utilisation, même épisodique au cours de l'hiver, de chauffages d'appoint (notamment au pétrole ou au gaz) peut être reliée à l'augmentation de la fréquence des problèmes respiratoires chez ces sujets.

Nos premiers résultats confirment le risque posé par les poêles à pétrole pour la santé des utilisateurs, et plaident en faveur du renforcement de l'information des utilisateurs quant aux pratiques d'utilisation. Les travaux du projet MP3 vont se poursuivre afin de déterminer si les poêles à pétrole ont bien, comme on le suppose, un effet déterminant sur la santé respiratoire des personnes. Une étude de l'inflammation pulmonaire, couplée à la mesure des polluants atmosphériques, chez des jeunes enfants (8 à 10 ans), habitant des logements où sont utilisés des poêles à pétrole et des témoins vivant dans des logements dépourvus de ces appareils, va être réalisée.

REMERCIEMENTS

Les deux études sur lesquelles sont basées cet article ont reçu le soutien financier du Conseil Régional Nord – Pas de Calais, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et de l'Agence Régionale de Santé Nord – Pas de Calais (ex – DRASS).

L'APPA et le PC2A tiennent à remercier vivement l'ensemble des volontaires ayant participé à ces deux études.

BIBLIOGRAPHIE

Carteret M. (2012), Evaluation de l'exposition des personnes aux polluants issus des chauffages d'appoint au pétrole, thèse, université Lille 1.

Carteret M., Hanoune B. Pauwels J.-F. (2011), Emission factors of gaseous pollutants from recent kerosene space heaters and fuels available in France in 2010, *Indoor Air*, DOI: 10.1111/j.1600-0668.2011.00763.x.

Chambon C. & Schadkowski C. (2004), Impact of kerosene portable heaters on indoor CO concentration, *13th World Congress on Clean Air and Environmental Protection*, London, 23-27 august 2004

Chambon C. & Schadkowski C. (2007), Impact des chauffages d'appoint au pétrole sur les concentrations de monoxyde de carbone dans les logements. *Air pur*, 70 : 31-39.

CIRE Nord – Picardie (2011). Données de surveillance des intoxications au CO en région Nord – Pas de Calais, disponible sur le site <http://www.intoxco-npdc.fr/>, consulté le 3 février 2012

Desmettes P. (2007), Connaissance de l'exposition chronique au monoxyde de carbone (CO) dans le cadre du projet HABIT'AIR Nord – Pas de Calais, *Air Pur*, n°70

EPEE (2009), Diagnostic des causes et conséquences de la précarité énergétique en Belgique, Espagne, France, Italie et Royaume-Uni, Rapport du projet EPEE « Etude de la Précarité Énergétique en Europe », WP2_D5, 12 pages, consultable sur le site du programme <http://www.fuel-poverty.org/>

Ezratty V. (2009), Précarité énergétique et santé: "to heat or to eat?", *Environnement, Risques et Santé*, vol. 8, n°1

Menard C., Girard D., Léon C., Beck F. (dir.) Baromètre santé environnement 2007. Saint-Denis : INPES, coll. Baromètre santé, 2008 : 420 p.

Phoa L.L., Toelle B.G., Ng K. & Marks G.B. (2004). Effects of gas and other fume emitting heaters on the development of asthma during

childhood, *Thorax*, 59, 741-745

.....
Roussel I., Derbez M., Rozec V. & Festy B. (2003a), Contribution à une meilleure connaissance de l'évolution régionale et temporelle des déterminants de l'exposition individuelle. Convention ADEME n°0162025 :187 p.

.....
Roussel I., Dechenaux J., Schadkowski C. & Muls E. (2003b), A multicentric study of personal exposure: what lesson?, *14th International Conference « Air quality – assessment and policy at local, regional and global scales »*, Dubrovnik, 6-10 october 2003

.....
Schadkowski C. (2003), Exposition individuelle aux oxydes d'azote et au monoxyde de carbone: premiers résultats de l'étude "Sentinelles de l'air" en région Nord-Pas-de-Calais. *Air pur*, 64 : 14-29.

.....
Triche E.W., Belanger K., Beckett W., Bracken M.B., Holford T.R., Gent J., Jankun T., McSharry J.E. & Leaderer B.P. (2002), Infant Respiratory Symptoms Associated with Indoor Heating Sources, *Am J Respir Crit Care Med*, 166(8) :1105-11

.....
Triche E.W., Belanger K., Bracken M.B., Beckett W.S., Holford T.R., Gent J.F., McSharry J.E. & Leaderer B.P. (2005). Indoor Heating Sources and Respiratory Symptoms in Nonsmoking Women, *Epidemiology* (16)3 :377-384

.....