

LES IMPACTS DU CHAUFFAGE AU BOIS SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR ET EXTERIEUR

Un diagnostic des émissions polluantes a été mené sur deux appareils de chauffage au bois indépendants, un foyer fermé et un foyer ouvert qui représentent près de 80 % du marché des appareils de chauffage au bois et environ 65 % de l'utilisation du bois-énergie en France. Différents paramètres ont été testés pour évaluer leur influence sur la qualité de la combustion : nature de l'appareil de chauffage, humidité du combustible, allure de fonctionnement de l'appareil et quantité d'air disponible pour la combustion. Cette étude a porté d'une part sur les rejets atmosphériques générés à l'émission dans le conduit d'évacuation des fumées et d'autre part sur la qualité de l'air intérieur. A ce titre, différents polluants font l'objet de mesures à l'émission et/ou en air intérieur : monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂), composés organiques volatils (COV) et méthane (CH₄), oxydes d'azotes (NOx), particules de différentes granulométries (PM 10 à PM 0,1), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dioxines et furanes (PCDD et PCDF), BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) et aldéhydes et cétones. Les résultats obtenus en air intérieur ont été comparés à des mesures portant sur l'impact d'appareils de chauffage indépendants sans conduit d'évacuation des fumées type poêle à pétrole ou poêle à gaz sur la qualité de l'air intérieur.

A partir de l'examen des facteurs d'émission pondérés par le rendement énergétique et exprimés pour chacun des polluants étudiés, il apparaît que :

- en allure nominale, la combustion en foyer ouvert est globalement plus polluante que la combustion en foyer fermé : près de 70 fois plus de PM 2,5 en concentration massique, plus de 30 fois plus de COV Totaux, 10 fois plus de dioxines et furanes, près de 2 fois plus de BTEX. Par contre, la tendance est inversée pour les émissions de HAP (entre deux et trois fois moins selon le référentiel réglementaire choisi) ;
- l'impact de l'allure réduite en foyer fermé par rapport à l'allure nominale est d'augmenter les émissions de polluants sauf pour les dioxines/furanes et les HAP pour lesquels l'influence est contraire. Pour le foyer ouvert, tous les facteurs d'émission obtenus sous allure réduite sont plus faibles que ceux obtenus en allure nominale ;
- une humidité du combustible élevée (25 % voire 33 %) a pour conséquence d'augmenter tous les facteurs d'émission des polluants mesurés par rapport à l'utilisation d'un combustible à humidité normalisée de 16 % en foyer fermé. Par contre, la combustion d'un combustible d'humidité de 33 % en foyer fermé est globalement moins polluante que celle à 25 % sauf pour les COVT, le méthane et les HAP ;
- l'influence de la quantité d'air introduite pour réaliser la combustion varie selon l'humidité du combustible : à 16 % d'humidité, un apport d'air réduit de moitié a pour conséquence de produire davantage de polluants sauf pour la masse des particules générées. Pour une humidité de 25 %, la combustion est plus polluante lorsque la quantité d'air est divisée par deux sauf pour les émissions de HAP (valeur divisée par deux quel que soit le référentiel réglementaire considéré) et pour le CO pour lequel la valeur reste sensiblement la même.

De plus, une corrélation a été établie pour le foyer fermé entre les émissions de CO, COVT, CH₄ et particules qui montre que le monoxyde de carbone reste un bon traceur de la qualité environnementale de combustion.

La comparaison de l'impact des différents appareils de chauffage sur la qualité de l'air intérieur montre que la concentration en CO est en dessous des valeurs guides édictées par l'AFSSET et est équivalente pour tous les systèmes sauf pour le foyer ouvert qui est plus élevée. Le taux de CO₂ est 10 fois plus élevé pour le poêle à pétrole et 8 fois plus pour le poêle à gaz que le taux obtenu en présence des foyers fermé et ouvert, ce qui s'explique par l'absence de conduit d'évacuation des fumées. Les valeurs obtenues pour les poêles à pétrole et gaz dépassent la valeur guide fixée en France pour les bâtiments tertiaires. La concentration en nombre des PM 2,5 est 16 fois plus élevée pour le foyer ouvert, 1,6 fois plus pour le poêle à pétrole et 4,4 fois plus pour le poêle à gaz que pour le foyer fermé. Le pourcentage de nanoparticules produites en nombre, qui présentent un risque sanitaire accru, est de 95 % pour le poêle à pétrole, 85 % pour le poêle à gaz, 75 % pour le foyer ouvert, et 64 % pour le foyer fermé. Les concentrations en COV totaux sont équivalentes pour tous les appareils mais on note une plus faible proportion de méthane dans le cas du poêle à gaz. Enfin, selon le protocole d'Arrhus, il n'y a pas de HAP détecté quels que soient les appareils mais si on considère la somme des 17 HAP définis par l'EPA, les foyers fermé et ouvert émettent 2 fois plus que le poêle à pétrole. Les émissions de benzène sont inférieures à la valeur limite journalière indiquée par le Conseil Supérieure d'Hygiène Publique de France pour tous les appareils. Enfin, les émissions de formaldéhyde sont supérieures pour tous les appareils à la valeur-guide fixée par l'AFSSET.

L'appel à proposition 2005 « Recherche et Développement, Innovation : chauffage domestique au bois »

L'ADEME, pour soutenir le développement de l'utilisation du bois comme énergie de chauffage au sein de l'habitat et participer à la mise sur le marché d'appareils de chauffage domestique au bois ayant une performance énergétique et environnementale accrue, a lancé en 2005 un appel à proposition « Recherche et Développement, Innovation : chauffage domestique au bois », autour de 2 axes prioritaires :

1. améliorer la performance énergétique et environnementale des appareils,
2. faciliter l'intégration et l'usage pour le consommateur.

L'appel à proposition s'adressait à tous les acteurs concernés par la problématique du "chauffage domestique au bois" ainsi qu'aux disciplines complémentaires (modélisation mathématique, métrologie, ventilation, régulation ...) : équipementiers, centres scientifiques et techniques, laboratoires de recherche publics ou privés, Pour être éligible, les programmes d'études devaient concerner la recherche et le développement de projets de recherche industrielle précompétitive et finalisée associant recherche publique et industrielle, regroupant, dans la mesure du possible, plusieurs industriels (équipements, conduit de fumées, accessoires électrique,...) autour d'enjeux de R&D communs définis par l'ADEME et à fort caractère innovant, visant à dépasser les seuils de la réglementation française, de la technologie et/ou de la pratique actuelle.

12 projets, représentant un montant total de 3,7 M€ H.T., ont été reçu dans les délais impartis et expertisés par des ingénieurs de l'ADEME et des experts indépendants. A l'issue du processus de sélection, 4 projets ont été retenus pour un montant total de 1,2 M€ H.T., dont 0,5 M€ d'aide ADEME, à savoir :

- o Développement de foyers fermés « grande vision » à hautes performances environnementales (RENE BRISACH, TOTEM FIRE et CETIAT)
- o Evaluation de l'impact des appareils de chauffage domestique au bois sur la qualité de l'air intérieur et extérieur (INERIS, LCME, CITEPA, CSTB)
- o Les émissions polluantes liées au chauffage au bois, que ce soit vers l'extérieur par les fumées ou en intérieur en émissions diffuses dans l'habitat (LERMAB-ENSTIB, LGRE, SUPRA)
- o Mise au point d'un procédé de traitement catalytique des émissions issues du chauffage domestique au bois (UHA-LGRE et FONDIS)

Liste des partenaires

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur la Matière Bois (LERMAB),
Coordinateur

Laboratoire de Gestion des Risques et Environnement (LGRE)

SUPRA

Chiffres clés

Durée totale du projet : 26 mois

Coût du projet : 332 000 €

Aide ADEME : 165 000 €



Contact : Erwan AUTRET, erwan.autret@ademe.fr