



Les émissions de polluants liés à la combustion de bois

Serge Collet

► **To cite this version:**

Serge Collet. Les émissions de polluants liés à la combustion de bois. APESA "L'air que nous respirons l'air qui nous protège", Mar 2001, Pau, France. <ineris-00972213>

HAL Id: ineris-00972213

<https://hal-ineris.ccsd.cnrs.fr/ineris-00972213>

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les émissions de polluants liés à la combustion de bois

Serge COLLET
INERIS
Direction des Risques Chroniques
Ingénieur Unité Qualité de l'air
Parc Technologique Alata
B.P. n° 2
60550 Verneuil-en-Halatte

1. Présentation

Le bois est une source d'énergie renouvelable qui, contrairement aux autres énergies fossiles, contribue à la lutte contre le réchauffement de la planète car l'arbre emmagasine le dioxyde de carbone de l'atmosphère lors de sa croissance.

L'utilisation du bois en tant que combustible participe également à la valorisation des déchets produits par l'industrie de transformation du bois ainsi qu'à une meilleure gestion des forêts.

La combustion du bois a toutefois des répercussions sur l'environnement. Elle est à l'origine de la formation de centaines de polluants dont les principaux sont les produits issus de la combustion incomplète tels que le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les particules, ainsi que dans une moindre mesure d'autres polluants tels que le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, etc.

2. Contribution de cette source

2.1. Au niveau national

L'importance de cette source de pollution est mise en évidence au niveau national par l'inventaire d'émission basé sur l'emploi de facteurs d'émission et réalisé par le CITEPA (tableau n°1). Rappelons que la consommation française de bois en tant que combustible est d'environ 9 Mtep/an dont 8 Mtep/an en foyer domestique.

Polluants	Emissions nationales totales (tous secteurs)	Contribution de la combustion du bois
CO	8246 kt	20 %
COV	2410 kt	15 %
HAP	1876 t	91 %

Tableau n°1 : inventaire 1997

2.2. Au niveau local

Des études américaines et canadiennes tendent à montrer que la combustion du bois en foyer domestique contribue à détériorer la qualité de l'air ambiant notamment lors de situations météorologiques particulières (températures froides, vents faibles, inversion de température). Or c'est précisément durant ces périodes que ce mode de chauffage est largement utilisé. Des comparaisons effectuées entre des zones influencées par le chauffage résidentiel au bois et des zones non influencées permettent de mettre en évidence des augmentations de concentrations de certains COV et HAP dans l'air ambiant respectivement de 40 % et 200 %.

3. L'impact sur la santé

Des études sont en cours notamment aux Etats Unis afin de pallier le manque de connaissance de l'impact des émissions liées à la combustion du bois sur la santé.

La combustion du bois est à l'origine de la formation de centaines de polluants dont la toxicité est démontrée depuis longtemps pour certains. Pris indépendamment les uns des autres, ces polluants peuvent être irritants (aldéhydes), cancérigènes (HAP) ou occasionner des lésions des tissus pulmonaires (particules fines). Bien que l'impact des émissions sur la santé soit méconnu, la présence concomitante de ces différents composés dans les fumées incite à la prudence.

4. Les chaudières industrielles

4.1. La combustion de bois naturel

Les émissions de polluants dépendent de la composition du combustible, mais également et surtout des caractéristiques et des conditions de marche des installations de combustion (tableau n°2). Des teneurs fortes en polluants peuvent être atteintes dans des conditions défavorables de combustion. Les chaudières sont en général équipées d'un système de dépoussiérage mécanique des fumées utilisant la force centrifuge afin de capter les particules (multicyclone) qui permet d'atteindre au mieux des rejets en poussières à l'atmosphère compris entre 100 et 250 mg/m³ en fonction des combustibles brûlés. Des équipements de dépollution plus performants (électro-filtres, filtres à manches, etc.) ne sont envisageables que sur des unités de tailles suffisantes (quelques MW).

Polluants	Concentrations
CO	100 - 5000 mg/m ³
COVnm ⁽¹⁾	5 - 100 mg/m ³
NO _x	30 - 200 mg/m ³
SO ₂	10 - 50 mg/m ³
poussières	10 - 250 mg/m ³
acide chlorhydrique	< 10 mg/m ³
benzène	0.05 - 3 mg/m ³
HAP (8 composés ⁽²⁾)	0.05 - 5 µg/m ³
dioxines et furanes	0.01 - 0.2 ng I.TEQ/m ³

Tableau n°2 : teneurs en polluants mesurées à l'émission des installations industrielles

4.2. La combustion de bois adjuvantés

Les bois traités au pentachlorophénol, produit de traitement anti-bleu qui n'est pratiquement plus utilisé à l'heure actuelle, sont susceptibles de générer des émissions de dioxines et furanes supérieures à celles du bois naturel.

La combustion de bois encollés (contreplaqués, panneaux de particules, etc.) est susceptible d'intervenir sur :

- les émissions d'oxydes d'azote, des valeurs supérieures à 1000 mg/m³ ont été mesurées notamment pour les colles urée-formol,
- les émissions d'acide chlorhydrique et de composés chlorés, le chlore pouvant être apporté par le catalyseur de la colle ou les revêtements des panneaux,
- les émissions d'aldéhydes, présents à de fortes teneurs dans les colles. Ces composés sont émis lorsque les conditions de combustion sont défavorables,
- les émissions de métaux lourds, divers additifs contenant ces éléments pouvant être employés.

Les commentaires ci-dessus s'appliquent également aux déchets de l'industrie de l'ameublement qui utilise largement les produits fabriqués par l'industrie des panneaux d'autant plus que des adjuvants supplémentaires sont également employés : colles d'assemblage, produits de finition, etc.

Les bois de démolition sont une source importante de pollution lorsqu'ils sont employés en tant que combustibles, du fait de la diversité des traitements effectués et de la présence de composés anciens parfois très toxiques. Il en va de même pour les bois soumis aux intempéries généralement traités en autoclave. Ces bois fortement adjuvantés ne doivent être brûlés que dans des unités adaptées.

Enfin, les bois stockés dans l'eau de mer pouvant contenir jusqu'à 1 % de sel et plus de 60 % d'eau génèrent d'importantes émissions de dioxines lors de leur combustion.

5. Les foyers domestiques

Les émissions de CO, COV et HAP peuvent varier de façon très importante en fonction de la technologie et de l'humidité du bois (tableau n°3).

Il existe deux types de matériels avec des rendements allant de 40 à 70 % pour les plus performants (foyers fermés, poêles, petites chaudières) et de 15 à 30 % pour les pires (foyers ouverts, cheminées). Les premiers font appel à des technologies à simple ou double entrée d'air équipée ou pas de dispositifs de réglage ainsi que de systèmes de préchauffage et de récupération de chaleur permettant d'accroître les rendements. Les derniers ont une entrée d'air située en façade ; l'air réchauffé est évacué immédiatement vers l'extérieur d'où de faibles rendements.

L'emploi de bois fraîchement coupé conduit à réduire de 15 à 20 % les rendements énergétiques.

Les bois traités, les bois de récupération et les déchets domestiques sont à bannir. Ces produits peuvent entraîner la formation de substances nocives tels que les dioxines et furanes.

Polluants	Concentrations
CO	200 - 15000 mg/m ³
COVnm ⁽¹⁾	5 - 1000 mg/m ³
HAP (8 composés) ⁽²⁾	10 - 1500 µg/m ³
dioxines et furanes	0.01 - 0.2 ng I.TEQ/m ³

Tableau n°3 : teneurs en polluants mesurées à l'émission des foyers domestiques

6. Comment réduire les émissions?

A l'heure actuelle, seules les chaudières industrielles, ont des performances environnementales suffisantes. Pour ces installations et pour chaque type de ressource disponible, la connaissance des caractéristiques physiques et chimiques du combustible est nécessaire afin de rechercher les meilleures technologies, les systèmes de captation des fumées adaptés pour obtenir des rejets atmosphériques acceptables.

Les foyers domestiques constituent une importante source de pollution. La réduction des émissions polluantes passe par l'amélioration des rendements énergétiques des matériels et le remplacement des installations anciennes (cheminées, foyers ouverts) par des équipements plus performants (foyers fermés, poêles).

(1) composés organiques volatils non méthaniques exprimés en équivalent méthane

(2) benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo (b) fluoranthène, benzo (k) fluoranthène, chrysène, dibenzo (a, h) anthracène, indeno (1, 2, 3) pyrène et benzo (g, h, i) perylène