

Production de chaleur à partir de bois

Émissions atmosphériques. Notions de base

par **Erwan AUTRET**

Ingénieur ADEME

et **Yann ROGAUME**

Professeur ENSTIB – LERMAB, Nancy université (UHP – Nancy I)

Sources bibliographiques

- [1] DEGLISE (X.). – *Les conversions thermo-chimiques du bois*. Revue forestière française, vol. 34, n° 4 (1982).
- [2] ROGAUME (Y.). – *Valorisation énergétique de la biomasse*. Cours ingénieur ENSTIB (2009).
- [3] ROGAUME (Y.). – *La combustion du bois et de la biomasse*. Pollution Atmosphérique, numéro spécial chauffage au bois (2009).
- [4] ROGAUME (Y.). – *La combustion : principes et grandeurs*. Cours ingénieur ENSTIB (2007).
- [5] GIEC. – *Changements climatiques 2007. Rapport de synthèse, Bilan 2007 des changements climatiques*. Rapport de synthèse, IPCC (2007).
- [6] GIEC. – *4^e rapport d'évaluation*. IPCC (2007).
- [7] ADEME. – *Évaluation comparative actuelle et prospective des émissions du parc d'appareils domestiques de chauffage en France*. ADEME (2005).
- [8] Intergovernmental Panel on Climate Change. – *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories (reference manual)*. IPCC (1996).
- [9] CITEPA. – *Émissions dues à la combustion du bois et des résidus de récolte (NAPFUE 111 et 117) dans le chauffage urbain, le résidentiel tertiaire et sous chaudières dans l'industrie*. CITEPA (2009).
- [10] INERIS, LCME, CITEPA et CSTB. – *Évaluation de l'impact des appareils de chauffage à bois sur la qualité de l'air intérieur et extérieur*. Rapport final INERIS (2008).
- [11] ADEME. – *Expertise de dix chaufferies collectives au bois, analyse et recommandation*. ADEME (2004).
- [12] ADEME. – *Évaluation des performances énergétiques et environnementales de chaufferies biomasse*. Rapport ADEME (2008).
- [13] ADEME. – *Campagne de mesures de particules à l'émission de chaufferies biomasse*. Rapport final ADEME (2009).
- [14] ADEME. – *Bilan environnemental du chauffage collectif (avec réseau de chaleur) et industriel au bois*. Rapport final après revue critique ADEME (2005).
- [15] ADEME. – *Bilan environnemental du chauffage collectif (avec réseau de chaleur) et industriel au bois*. Rapport final après revue critique ADEME (2005).
- [16] US-EPA. – *Compilation of air pollutant emission factors*. AP-42, fifth Edition, volume I: Stationary Point and Area Sources, rapport de l'US Environmental Protection Agency (1996).
- [17] US-EPA. – *Residential wood combustion Revised final*. US-EPA, EIP, 40 p., janv. 2001.
- [18] DASCH (J.M.). – *Particulate and gaseous emissions from wood-burning fireplaces*. Environmental Science and Technology, 16, p. 639-645 (1982).
- [19] VAN LOO (S.) et KOPPERJEAN (J.). – *Handbook of biomass combustion and co-firing*. Ed. Twente University Press, ISBN : 9036517737, 348 p. (2002).
- [20] INERIS et COLLET (S.). – *Émissions liées à la combustion du bois par les foyers domestiques*. Rapport INERIS, 70 p., mai 2002.
- [21] Mc DONALD (J.D.), ZIELINSKA (B.), FUJITA (E.M.), SAGEBIEL (J.C.), CHOW (J.C.) et WATSON (J.G.). – *Fine particle and gaseous emission rates from residential wood combustion*. Environmental Science and Technology, 34, p. 2080-2091 (2000).
- [22] ROGAUME (Y.). – *Bilan et amélioration de fonctionnement d'appareils*. Divers rapports pour différents fabricants d'appareils (2002-2006).
- [23] ROGAUME (Y.). – *Émissions polluantes liées à la combustion du bois dans les appareils indépendants*. Rapport pour le Syndicat des Énergies Renouvelables (2007).
- [24] SIMPSON (Cd.) et al. – *Determination of methoxyphenols in ambient atmospheric particulate matter: tracers for wood combustion*. Environmental science and technology, 39, p. 631-637 (2005).
- [25] PISSOT (N.) et al. – *Impact de la combustion du bois sur la qualité de l'air en France : évaluation de l'approche par traceurs organiques*. Pollution Atmosphérique (2009).
- [26] INERIS. – *Évaluation de l'impact des appareils de chauffage à bois sur la qualité de l'air intérieur et extérieur*. Rapport final (2008).
- [27] CITEPA. – *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – Séries sectorielles et analyses étendues*, SECTEN. CITEPA (2009).
- [28] ROGAUME (C.), ROGAUME (Y.) et LERMAB. – *Amélioration des performances environnementales et de l'intégration dans l'habitat des équipements de chauffage domestique au bois*. Rapport final (2008).
- [29] OROS (Dr.) et SIMONEIT (Brt.). – *Identification and emission factors of molecular tracers in organic aerosols from biomass burning. Part. 1: temperate climate conifers*. Applied Geochemistry, 16, p. 1513-1544 (2001).
- [30] OROS et al. – *Identification and emission factor of molecular tracers in organic aerosols from biomass burning. Part. 2: deciduous trees*. Applied Geochemistry, 16, p. 1545-1565 (2001).
- [31] SIMONEIT (Brt.). – *Biomass burning – a review of organic tracers for smoke from incomplete combustion*. Applied Geochemistry, 14, p. 129-162 (2002).
- [32] ADEME. – *Évaluation des risques sanitaires associés à des appareils de chauffage au bois en maisons individuelles à l'échelle d'un quartier résidentiel*. ADEME (2008).
- [33] ADEME. – *Évaluation des risques sanitaires (ERS) associés à des projets de chaufferies bois de puissance égale à 700 kW*. Rapport final ADEME (2008).

- [34] CITEPA. – *Historique 1990-2007 des émissions de la combustion de la biomasse*. CITEPA (2009).
- [35] ADEME. – *Évaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques*. Rapport ADEME (2009).
- [36] RABOT-QUERCI (M.L.). – *Développement d'un dispositif de traitement des imbrûlés issus de la combustion de bois*. Thèse de Doctorat, LERMAB (2005).
- [37] ROGAUME (Y.). – *Développement d'un foyer fermé à hautes performances : projet EVOLUTION*. Rapports SUPRA/ADEME (2005).
- [38] BOSSEL (U.). – *Heizen mit Holz*. Tagungsbericht, 84, 85, p. 117 (1980).
- [39] SCHMIDT (A.), ZSCHETZSCHE (A.) et HANTSCH-LINHART (W.). – *Analyse von biogenen Brennstoffen*. TU Wien, Institut für Verfahrens-, Brennstoff- und Umwelttechnik (1993).
- [40] BRAUN (H.), EDER (A.) et ANGRÜNER (B.). – *Emissionen bei Hackgutfeuerungen*. Arbeitsgemeinschaft f. erneuerbare Energien, Wien (1988).
- [41] DOMALSKI (E.S.) et al. – *Thermodynamic data for biomass materials and waste components*. ASME, New York (1987).
- [42] SCHMIDT (A.) et BAUER (H.). – *Möglichkeiten zur Gewinnung von Energie aus biogenen Rohstoffen in Österreich*. (1978).
- [43] EVANS (R.J.) et al. – *Development of biomass gasification to produce substitute fuels*. IGT, PNL, Report PNL-6518 (1958).
- [44] BRAUN (H.). – *Emissionen bei der Verbrennung*. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien (1991).
- [45] MILES (T.R.), MILES (T.R.) Jr., BAXTER (L.), BRYERS (R.W.), JENKINS (B.M.) et ODEN (L.L.). – *Alkali deposits found in biomass power plants*. A preliminary investigation of their extend and nature, NREL/TP-433-8142, 82 p. (1995).
- [46] WILEN (C.), MOILANEN (A.) et KURKELA (E.). – *Biomass feedstock analyses*. VTT.
- [47] JENKINS (B.M.), BAKKER (R.R.) et WEI (J.B.). – *On the properties of washed straw*. Biomass and Bioenergy, 10(4), p. 177-200 (1996).
- [48] JANG (G.), HUSSEINI (G.A.), BAXTER (L.L.) et LINFORD (M.R.). – *Analysis of straw by X-Ray photoelectron spectroscopy*. Surface Science Spectra, 11, p. 91-96 (2004).
- [49] MILES (Th.R.). – *Alkali deposits found in biomass power plants*. Third project meeting (1993).
- [50] ROGAUME (C.) et ROGAUME (Y.). – *Estimation de l'impact environnemental du chauffage au bois à l'échelle locale*. Rapport intermédiaire (2009).
- [51] Énergie Bois Suisse. – *Allumage : le bon départ*. (2007).
- [52] EIFER, INERIS et LERMAB. – *Retours d'expériences sur les différents systèmes de traitement des imbrûlés du chauffage au bois*. Projet PEREN2BOIS ADEME (2010).
- [53] ROGAUME (Y.). – *Étude ENERBIOM : projet européen Interreg pour l'étude de cultures énergétiques*. (2010).

Sites Internet

Flamme Verte
<http://www.flammeverte.org> données 2008.

CITEPA
<http://www.citepa.org>

ADEME
<http://www.ademe.fr>

Syndicat des énergies renouvelables
<http://www.enr.fr>