



PRIMEQUAL

Programme de recherche interorganisme
pour une meilleure qualité de l'air

LE CHAUFFAGE INDIVIDUEL AU BOIS

DES ATOUTS À VALORISER,
DES PRATIQUES ET APPAREILS
À AMÉLIORER

Synthèse de résultats de recherches



Les enjeux du chauffage au bois

La filière chauffage au bois domestique participe à la **mutation du mix énergétique français vers des énergies renouvelables moins émettrices de gaz à effet de serre et à la gestion durable des forêts.**

En effet, le bois est une alternative aux énergies fossiles, et de source renouvelable et de proximité : forêts, espaces verts, coproduits des scieries. Il est utilisé sous forme de plaquettes forestières, granulés, ou simples bûches, pour produire de l'énergie dans des installations notamment domestiques.

La filière chauffage au bois domestique est, aux côtés des autres sources d'énergies renouvelables, essentielle à l'atteinte des objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV du 17 août 2015) et particulièrement en matière de chaleur renouvelable.

Néanmoins, dans certaines situations, le chauffage au bois notamment domestique peut contribuer significativement aux émissions de polluants atmosphériques. Cet impact du chauffage au bois sur la qualité de l'air est essentiellement le fait des appareils non performants du secteur résidentiel individuel. **Pour réduire la pollution de l'air liée au chauffage individuel au bois, les enjeux consistent :**

- à améliorer les équipements et leur installation;
- à sensibiliser les utilisateurs aux bonnes pratiques d'usage;
- à agir sur le renouvellement du parc d'appareils non performants.



Pollution de l'air : plus d'un quart des particules fines émises par le chauffage individuel au bois

Si les émissions de polluants ont baissé depuis une vingtaine d'années, certaines agglomérations doivent encore mettre en place des plans d'actions pour les réduire. **L'optimisation du chauffage individuel au bois fait partie de ces actions** puisqu'il représentait en 2016, 29% des émissions de PM_{10} en moyenne (cf. le zoom ci-dessous) au niveau national, dont 80% dues aux foyers ouverts et appareils fermés anciens. **Leur remplacement par des équipements performants moins émetteurs et la généralisation des bonnes pratiques d'installation, d'utilisation et d'entretien des appareils constituent des enjeux majeurs de la transition écologique et des politiques d'amélioration de la qualité de l'air.**

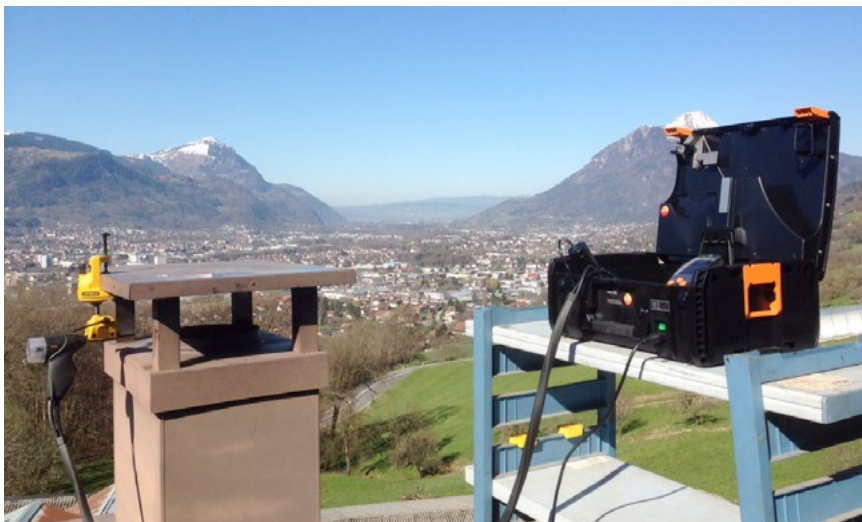
C'est particulièrement vrai dans les régions où la part de la combustion de biomasse est prépondérante. Ainsi l'étude DECOMBIO ², menée sur 4 ans en vallée de l'Arve dans le cadre de PRIMEQUAL, a réalisé une identification rigoureuse des sources émettant des particules qui a permis de valider que la combustion de la biomasse est la source dominante de PM_{10} en vallée de l'Arve en période hivernale (de 60 à 77% selon les sites). Elle a également mis en évidence que les concentrations de PM_{10} sont fortement influencées par les phénomènes météorologiques locaux, comme les épisodes d'inversion thermique locale (quand la température croît avec l'altitude au lieu de décroître).

Des freins socio-comportementaux

L'étude ARVE-PRE2A ¹ réalisée dans la vallée de l'Arve, entre 2013 et 2016 dans le cadre du programme PRIMEQUAL, a analysé le profil des possesseurs d'appareils de chauffage au bois non performants et les leviers/freins au renouvellement des équipements. Ces usagers, globalement plus âgés que les possesseurs d'appareils récents, sont **attachés à leur appareil de chauffage, peu réceptifs aux arguments** prônant un changement d'appareil, et sceptiques ou **indécis sur les bénéfices des équipements modernes** (bonne combustion et diminution de la consommation de bois pour un confort de chauffe équivalent). Enfin, certains sont **perplexes quant au rôle du chauffage au bois dans la pollution atmosphérique**, défiants vis-à-vis des pouvoirs publics et ont l'impression d'une différence de traitement entre les particuliers et les «acteurs des secteurs» routiers et industriels.

Zoom sur les particules fines

Les PM_{10} sont des particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Le seuil réglementaire fixé au niveau européen est de $50 \mu g.m^{-3}$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an. Les PM_{10wb} sont des PM_{10} issues de la combustion de biomasse (wb pour wood burning). Ces dernières peuvent être émises par du chauffage individuel au bois, des installations au bois pour produire de la chaleur ou de l'électricité, du brûlage à l'air libre de déchets verts ou de l'écobuage.



Des émissions inégalement réparties sur le territoire

Les chiffres d'émission nationaux et annuels ne tiennent pas compte des variations saisonnières, de la météorologie, et des spécificités locales. Par exemple, dans la vallée de l'Arve, jusqu'à 75% de la pollution hivernale aux particules fines est due à la combustion de biomasse ², alors qu'à Rouen cette contribution n'est que d'environ 13%¹.

En pratique : une perception de la pollution en évolution

Selon l'étude ARVE-PRE2A ¹ (vallée de l'Arve, 2013 à 2016), les usagers du chauffage au bois considéraient globalement que la qualité de l'air était mauvaise et s'était dégradée. Un résultat à replacer dans le contexte de l'hiver 2016-2017 qui a connu un épisode de pollution exceptionnel. L'étude a montré que, si les causes de la pollution étaient reconnues comme multiples, la prédominance du chauffage au bois non performant restait sous-estimée et la diversité des polluants était par ailleurs difficilement appréhendée.

Cependant, la part des enquêtés convaincus du rôle de la combustion de biomasse à la pollution locale a augmenté progressivement. La révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la vallée de l'Arve a été l'occasion de multiplier les actions de communication à destination de toutes les parties prenantes et des habitants en particulier.

Quel impact sur la qualité de l'air à l'intérieur des logements? ³

Les quelques études existantes montrent des résultats très divergents. Globalement on constate un impact faible, voire négligeable, de cette source sur les concentrations intérieures en monoxyde de carbone (CO), en dioxyde d'azote (NO_2) ou en particules fines. **L'exposition des occupants aux principaux polluants de l'air intérieur resterait ainsi limitée, sous réserve d'une bonne ventilation.** Les émissions de polluants seraient toutefois plus importantes pour les foyers ouverts et les appareils fermés très peu étanches, ainsi que lors du rechargement des appareils.

¹ www.ademe.fr/etat-lieux-connaissances-apportees-etudes-experimentales-sources-particules-fines-france

Moins d'émissions de particules avec des appareils plus performants

L'étude DECOMBIO ² a mesuré l'impact du remplacement d'appareils anciens² sur la qualité de l'air extérieur à partir de mesures chimiques et météorologiques de terrain.

Une diminution progressive des concentrations de PM_{10wb} a été constatée durant les hivers successifs (de -30 à -50% selon les sites entre le premier et le quatrième hiver). Pour certaines conditions météorologiques, cette évolution a pu être corrélée à la réduction des émissions des appareils renouvelés.

Une prolongation de l'étude DECOMBIO sur deux hivers permettra de confirmer cette tendance à la baisse des concentrations et d'élargir les conditions pour lesquelles cette baisse serait corrélée avec le renouvellement des appareils de chauffage individuel au bois.

Des émissions polluantes très liées à la performance et à l'usage de l'appareil ⁴

1 - Installation

Une bonne conception, notamment le bon dimensionnement de l'installation par rapport au logement, et une exécution de la mise en œuvre dans le respect des règles de l'art sont essentielles au bon fonctionnement des appareils.

2 - Combustible

- **l'humidité du bois** : augmentation des émissions au-delà de 25% ;
- **l'essence de bois** : émissions en général plus fortes lors de la combustion de résineux ;
- **le calibre des bûches** : utilisation d'une charge fendue préconisée par le fabricant ;
- **la présence d'écorce** : qui induit une augmentation des émissions de particules.

→ Jusqu'à 41 % d'émissions de particules évitées en utilisant un combustible sec, calibré et écorcé selon l'étude QUALICOMB. ⁵

3 - Bonnes pratiques d'usage

- **la charge et la dimension des bûches** : adaptées à l'appareil et à sa puissance ;
- **le mode d'allumage** : par le haut de préférence ;

- **l'allure de fonctionnement de l'appareil** : l'usage de l'allure réduite doit être évité, l'appareil doit fonctionner le plus souvent au régime nominal ;
- **le tirage** : un tirage important n'est pas particulièrement défavorable mais peut provoquer une combustion plus rapide, pouvant amener l'utilisateur à faire fonctionner son appareil à allure réduite ;
- **l'entretien annuel** : le vieillissement des appareils entraîne l'usure des joints et engendre des entrées d'air parasites. Un ramonage annuel est par ailleurs utile (et obligatoire).

4 - Solutions technologiques

Des techniques de réduction des émissions de polluants à installer sur les appareils existants sont disponibles et évoluent rapidement. Elles présentent encore des contraintes importantes (installation, accès pour la maintenance, entretien, esthétique...). Par ailleurs, **des interrogations demeurent quant à leur efficacité à long terme et en situation réelle**, leur entretien, et les effets induits par ces systèmes.

Enfin, le coût de ces dispositifs au regard de celui d'un remplacement par un appareil performant et l'absence d'effet significatif sur les rendements ne conduit pas à privilégier un soutien au **déploiement massif de ces dispositifs** : le soutien au renouvellement des appareils reste la solution privilégiée par les pouvoirs publics.



En pratique : les évolutions des appareils pour améliorer la combustion ⁶

- **Extracteur** visant à réguler le tirage indépendamment des conditions météorologiques, et à améliorer la combustion notamment dans les phases d'allumage ;
- **Plaque métallique** installée dans le fond de la chambre de combustion, pour générer un air tertiaire dans le foyer : la réduction des émissions de particules varie entre 20 et 73 %.

² Les actions publiques locales, avec le soutien de l'ADEME, ont conduit au remplacement de plusieurs milliers d'appareils de chauffage au bois sur la période.

Les clés du développement du chauffage au bois

Les actions et mesures essentielles pour le développement du chauffage au bois en France relèvent de plusieurs domaines synergiques.

Un soutien financier

- Continuer à soutenir le renouvellement des appareils individuels de chauffage au bois.
- Faciliter l'accès des particuliers à un bois de qualité.
- Promouvoir des appareils peu émetteurs.

La communication

- La pollution étant parfois perçue comme un bloc homogène où la notion de diversité des polluants est souvent limitée ❶, un **important travail pédagogique sur les différents polluants et leurs multiples sources d'émissions** serait bienvenu à destination du grand public, ainsi qu'une explication des différences entre gaz à effet de serre et polluants atmosphériques.
- Une telle communication doit être réalisée par tous les acteurs et à toutes les échelles. Les installateurs en particulier sont les premiers acteurs pouvant promouvoir les bonnes pratiques auprès des particuliers.
- Des **informations simples sur les critères de choix du combustible** permettraient de réduire les émissions à faible coût : essence de bois, calibrage, écorçage, humidité... Un exemple de mise en œuvre : les ¾ des utilisateurs d'appareils à bûches allument leur feu avec des allume-feux et/ou des petits morceaux de bois placés au-dessous des bûches, l'allume-feux le plus utilisé étant le papier journal qui contient des encres. Pour réduire les émissions de particules, lorsque cela est possible, **l'allumage par le haut avec un allume-feux solide et écologique sont à préconiser.**

La technologie

- Développer des **appareils performants à allure nominale et réduite** (les appareils actuels sont peu optimisés pour l'allure réduite, plus polluante mais souvent utilisée).
- Développer un **combustible bois de qualité** en incitant financièrement les producteurs à investir notamment dans des systèmes de séchage du bois.
- Continuer les études sur les **techniques de réduction** des émissions de polluants (en les accompagnant d'informations d'usage car de mauvaises conditions de combustion peuvent affecter leur efficacité sur le long terme).

Liste des projets cités

- ❶ **Projet ARVE-PRE2A**, janvier 2018 «Suivi du changement d'équipements et de l'évolution des pratiques liées à la combustion de biomasse dans le cadre du "PPA de l'Arve" : perception, représentation, attitude, adhésion» (soutenu par PRIMEQUAL)
- ❷ **Projet DECOMBIO**, janvier 2018 «Déconvolution de la contribution de la combustion de la biomasse aux PM₁₀ dans la vallée de l'Arve» (soutenu par PRIMEQUAL)
- ❸ **Projet CAB-QAI**, à paraître «Étude de l'impact de l'usage d'appareils de chauffage au bois sur la qualité de l'air intérieur»
- ❹ **Étude INERIS**, avril 2018 «Influence de divers paramètres sur les performances environnementales et énergétiques des appareils domestiques fonctionnant au bois», rapport INERIS DRC-17-164787-08043A
- ❺ **Projet QUALICOMB**, avril 2016 «Réduction à la source des émissions issues du chauffage domestique au bois par usage de combustibles de qualité»
- ❻ **Projet ERFI**, 2016 «Évaluation des performances des systèmes de réduction des émissions de polluants pour les appareils individuels de chauffage au bois»

PRIMEQUAL, programme de recherche interorganisme pour une meilleure qualité de l'air, est mis en œuvre par le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) et par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Il vise à fournir les bases scientifiques et les outils nécessaires aux décideurs et aux gestionnaires de l'environnement pour surveiller et améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur afin de réduire les risques pour la santé et l'environnement. Il présente la particularité de réunir plusieurs disciplines scientifiques concernées par la pollution de l'air et ses impacts : sciences physiques (métrologie, chimie, aérodynamique, météorologie...), sciences de la vie (biologie, toxicologie, épidémiologie, écologie...), mathématiques (modélisation, statistique...) et sciences sociales (économie, sociologie, psychologie de l'environnement...).

Responsables du programme

MTES Ministère de la Transition écologique et solidaire
Commissariat général au Développement durable
Direction de la Recherche et de l'Innovation
Service de la Recherche
Mission Risques et Environnement Santé
www.developpement-durable.gouv.fr
guillaume.gay@developpement-durable.gouv.fr

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Direction Villes et Territoires durables
Service Évaluation de la Qualité de l'Air
www.ademe.fr
nathalie.poisson@ademe.fr

Conseil scientifique présidé par

Séverine Kirchner,
directrice Direction Santé Confort,
Centre Scientifique et Technique
du Bâtiment (CSTB)

Réf. ADEME 010644
Septembre 2018
ISBN 979-10-297-1151-0



9 791029 711510 >