

# CHAUFFAGE AU BOIS et QUALITE DE L' AIR

(Eve DARRAGON d'après sources ADEME et CITEPA, données 2017)

Lors de sa combustion le bois émet comme composants principaux du CO, des COV, des particules fines des oxydes d'azote et des hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les émissions dépendent de l'installation (qu'il convient en outre de ramoner régulièrement), de la qualité du combustible (bois sec exempt de produits chimiques) et de la manière de faire le feu (il faut allumer par le haut et sans papier ou carton).

Les données du CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique) <sup>1</sup> mettent en évidence l'importance de la part du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions de certains polluants concomitamment à la baisse des émissions observées dans d'autres secteurs en particulier industrie et transports).

	1990	2000	2010	2015
<i>SO2</i>	11 %	12 %	10 %	17 %
<i>CO</i>	24 %	29 %	37 %	42 %
<i>COVNM</i>	28 %	33 %	43 %	46 %
<i>NOX</i>	5 %	6 %	10 %	11 %
<b><i>Poussières</i></b>				
<i>TSP</i>	18 %	15 %	13 %	10 %
<i>PM10</i>	38 %	34 %	33 %	31 %
<i>PM2,5</i>	50 %	48 %	49 %	48 %
<i>PM1</i>	60 %	58 %	62 %	66 %
<i>BC (carbone suie)</i>	30 %	24 %	23 %	28 %
<b><i>POP (polluants organiques persistants)</i></b>				
<i>PCDD-F</i>	4 %	12 %	41 %	46 %
<i>HAP</i>	77 %	69 %	67 %	65 %
<i>PCB</i>	10 %	13 %	23 %	27 %
<i>HCB</i>		2 %	18 %	17 %
<b><i>Métaux lourds</i></b>				
<i>AS</i>	20 %	16 %	21 %	23 %
<i>Cr</i>	4,3 %	11,6 %	29,3 %	30,5 %
<i>Ni</i>	6 %	10 %	4 %	18 %

<sup>1</sup> Le CITEPA est une association à but non lucratif qui est notamment chargée par le ministère de l'écologie des inventaires nationaux d'émissions de polluants et de GES dans l'atmosphère.

	1990	2000	2010	2015
Hg	3 %	5 %	5 %	7 %
Cu	5 %	4 %	3 %	2 %
Se	16 %	12 %	10 %	8 %
Cd	2 %	2 %	8 %	7 %
Pb	1 %	8 %	12 %	10 %

Source : CITEPA Données format SECTEN

Le chauffage au bois représente dans certaines zones la première source d'émissions de particules (ex vallée de l'Arve).

L'évaluation ex ante des émissions, concentrations et impacts sanitaires du nouveau projet de PREPA (plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques)<sup>2</sup> qui reprend les engagements de la France en application de la directive 2016/2284/UE du 16 décembre 2016 aux horizons 2020 et 2030 observe que s'agissant des PM 2,5 une incertitude subsiste concernant l'atteinte des objectifs 2020 qui dépendra des progrès qui seront réellement accomplis par les équipements individuels de chauffage au bois dont les émissions réelles apparaissent différentes des émissions mesurées lors des essais de conformité pour l'obtention des labels. Par ailleurs, des travaux scientifiques sont menés afin de mieux connaître et mesurer les émissions (question notamment de la mesure des condensables et des aérosols organiques secondaires<sup>3</sup>). Aux différents horizons, si l'on classe les mesures additionnelles en fonction de leur impact sur les émissions, c'est la mesure relative aux équipements de combustion au bois qui se place en tête pour les particules PM10 et PM 2,5 avant le rattrapage de la fiscalité essence/diesel.

L'avis du comité d'experts pour la transition énergétique sur la PPE, note que l'état des lieux de la qualité de l'air « qui est un des enjeux majeurs de la PPE à cause des impacts sanitaires et de leur coût » fourni par l'évaluation environnementale de la PPE « apparaît plus optimiste que la réalité » et que des efforts importants restent à faire. Ce qui a conduit ledit comité à recommander d'introduire dans la PPE la recommandation n°8 « éviter une hausse des émissions de GES et des pollutions atmosphériques associées à la filière bois-énergie ».

La version définitive de la PPE reconnaît que la qualité de l'air représente un enjeu de santé publique majeur à l'échelle nationale et que « le développement de la filière bois-énergie est potentiellement très émetteur en polluants atmosphériques et particulièrement en particules fines »<sup>4</sup>. Dès lors « une vigilance particulière devra être apportée à la qualité environnementale des technologies retenues et à leur contrôle ».

La recommandation n°8 de la PPE prévoit :

- « d'étudier l'opportunité d'imposer des normes de qualité, et un système de contrôle de leur respect associé, sur les nouveaux appareils mis sur le marché pouvant aller au-delà des normes existantes dans les secteurs à enjeux du point de vue de la qualité de l'air (secteurs PPA)<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> Etude CITEPA, INERIS pour le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, évaluation ex ante des émissions, concentrations et impacts sanitaires du nouveau projet de PREPA (plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques), 27 mars 2017

<sup>3</sup> Swiss federal office of the environment, Thomas Nussbaumer Overview on technologies for biomass combustion and emission levels of particulate matter, contribution to the expert group on techno-economic issues under the convention on long-range transboundary air pollution juin 2010

<sup>4</sup> Page 132 PPE évaluation environnementale stratégique

<sup>5</sup> Une articulation forte avec le PREPA en cours d'élaboration est attendue à ce sujet et pourra être précisée lors de la révision de la PPE après 2017.

- dans les régions connaissant un problème particulièrement sensible de pollution aux particules, favoriser un rythme de renouvellement des appareils supérieur à son rythme naturel (par des méthodes incitatives ou légales, par le soutien à des expérimentations locales)<sup>6</sup>.»

## 1. La nécessité d'agir à la fois sur les équipements et les comportements

### a. Les enjeux de renouvellement du parc d'appareils

L'ADEME estime au vu d'une enquête menée en 2013 auprès d'un échantillon de ménages que 50 % du parc de chauffage individuel domestique au bois est constitué d'appareils peu performants (foyers ouverts dont le rendement énergétique ne dépasse pas 10 % ou foyers fermés antérieurs à 2002) et est responsable de 80 % des émissions de particules fines. Le taux de renouvellement annuel des équipements est d'environ 4 % par an. Même parmi les équipements modernes, la performance énergétique est très variable selon le type d'appareil.

#### Rendement et autonomie des inserts, foyers fermés et poêles

	Rendement d'un appareil de plus de 10 ans	Appareil récent	
		Rendement	Autonomie
Insert, foyer fermé	30 à 60 %	65 à 85 %	quelques heures
Poêle à bûches	40 à 60 %	70 à 85 %	quelques heures
Poêle à granulés		plus de 85 %	12 à 72 h
Poêle de masse à bûches		80 à 90%	8 à 24 h

Source: ADEME (données théoriques sur PC, pouvoir calorifique inférieur), Flamme Verte

#### Rendement et autonomie des chaudières

	Rendement	Autonomie
<b>Chaudières à bûches</b>		
à combustion inversée	65 à 90%	plus de 6 h
turbo	80 à 90%	plus de 6 h
à hydroaccumulation	80 à 90%	selon le dimensionnement
<b>Chaudières à plaquettes</b>		
	75 à 95%	selon la capacité de stockage
<b>Chaudières à granulés</b>		
	85 à 95%	selon la capacité de stockage
à condensation	85 à 105 %	

Sources : ADEME, Flamme Verte.

Le marché des filtres catalytiques et électrofiltres adaptable sur des appareils peu performants et foyers ouverts est négligeable en France (moins de 200 installations) mais est plus développé en Allemagne, Autriche et Suisse où il bénéficie d'aides dans certains cantons. En 2011 après analyse<sup>7</sup> la Suisse a décidé de privilégier le renouvellement des appareils anciens et de ne pas rendre obligatoire l'installation d'électrofiltres. Une étude en cours de l'INERIS à la demande de l'ADEME estime que les dispositifs testés ont une efficacité d'abattement de 17 % à 59 % sur les particules totales en fonction des dispositifs et des types de foyers équipés. Ces produits dont

<sup>6</sup> Le retour d'expérience de l'expérimentation menée dans la vallée de l'Arve sur la prime au renouvellement des foyers ouverts pourra être mis à profit lors de la révision de la PPE afin de définir des actions ciblées en ce sens. De même, les retours d'expérience des projets soutenus par l'ADEME dans le cadre de l'AMI air-bois pourront être mis à profit.

<sup>7</sup> Taux d'efficacité de 50 % sur les appareils anciens à 95 %, nécessité d'un entretien accru pour les appareils non équipés d'un nettoyage automatique, impact des modalités d'usage

le coût est analogue à celui d'un poêle ou d'un foyer fermé neuf ne permettent pas d'améliorer l'efficacité énergétique.

- Le label flamme verte

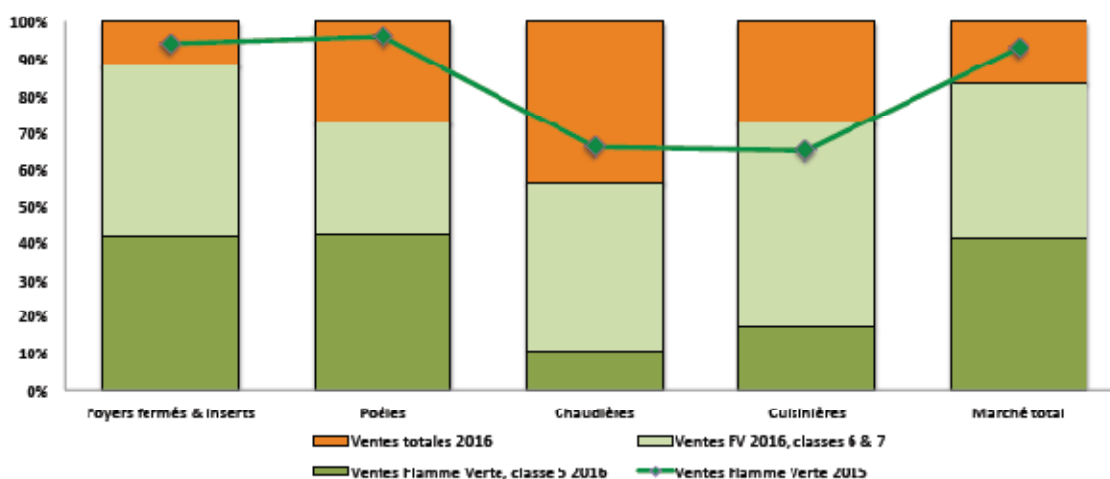
Créé en 2000 avec le soutien de l'ADEME et géré par le SER, il concerne les appareils indépendants de chauffage au bois (foyers fermés-inserts, poêles à bois et à granulés bois, cuisinières, chaudières domestiques fonctionnant au bois bûche, à la plaquette forestière et aux granulés de bois. Les équipements sont classés sur la base de trois critères : rendement énergétique, émissions de monoxyde de carbone, émissions de particules fines. Pour les chaudières collectives un critère supplémentaire porte sur émissions de composés organiques volatils (COV). Les industriels s'engagent à fournir à un organisme tiers indépendant (Eurovent certita certification) les données techniques justifiant les performances de leurs produits. Depuis 2010, les signataires de la section appareils indépendants doivent soumettre leurs produits au contrôle d'un laboratoire indépendant COFRAC. Chaque année, un contrôle aléatoire est organisé sur les produits commercialisés en France. Un comité d'acteurs a été institué en septembre 2013.

Le label est progressivement durci. Au 1<sup>er</sup> janvier 2012 seuls les appareils indépendants et chaudières domestiques atteignant 4 ou 5 étoiles pouvaient bénéficier du label flamme verte. Au 1<sup>er</sup> janvier 2015, deux nouvelles classes de performances ont été créées (6 et 7 étoiles). Le label ne reconnaît plus que les appareils 5 étoiles et plus. Les émissions de particules fines ont été divisées par deux entre un appareil 5 et un appareil 7 étoiles dans les conditions optimales d'utilisation. La classe 5 étoiles doit disparaître au 1<sup>er</sup> janvier 2018 et la classe 6 étoiles au 1<sup>er</sup> janvier 2020 afin d'accompagner les objectifs 2020. Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, les appareils indépendants devront remplir des conditions concernant les émissions de COV et un nouveau critère sera introduit concernant les oxydes d'azote. La classe 7 étoiles est conforme aux critères requis par la réglementation ecodesign (directive 2009/125/CE) qui entrera en vigueur en 2020 pour les chaudières domestiques et en 2022 pour les appareils indépendants fonctionnant au bois. A partir de 2022, les appareils moins performants seront interdits à la vente.

L'ADEME indique qu'un appareil de performances équivalentes au label flamme verte 7 étoiles peut pour une même quantité d'énergie produite émettre entre 5 et de l'ordre de 30 fois moins de particules fines qu'un foyer ouvert en fonction des pratiques d'usage et jusqu'à 13 fois moins qu'un foyer fermé ancien et a un rendement énergétique deux à sept fois plus élevé.

Les données de l'observatoire des énergies renouvelables indiquent que 84 % des appareils vendus en 2016 sont labellisés flamme verte dont 38 % pour les classes 6 et 7.

**Part des ventes labellisées Flamme Verte (%)**



Source Observ'ER/ Suivi du marché 2016 des appareils domestiques de chauffage au bois, mai 2017

Types d'appareils	Marché total	% labellisés FV	Dont classes 6 & 7	Evolution 2015 - 2016 du nombre de produits labellisés FV (%)
Foyers fermés & inserts	80 700	73%	30%	0%
Foyers fermés à bûches	44 530	50%	31%	-13%
Inserts à bûches	30 670	88%	22%	88%
Foyers fermés à granulés	2 700	94%	62%	n.d.
Inserts à granulés	2 800	82%	62%	n.d.
<b>Poêles</b>	<b>251 290</b>	<b>88%</b>	<b>46%</b>	<b>-3%</b>
Poêles manuels	143 300	89%	36%	-2%
Poêles de masse	105 350	74%	02%	-0%
Poêles hydrauliques manuels à bûches	1 140	58%	50%	-20%
Poêles à granulés	300	87%	60%	-5%
Poêles hydrauliques automatiques à granulés ou plaquettes	1 200	82%	77%	n.d.
<b>Chaudières</b>	<b>9 720</b>	<b>56%</b>	<b>46%</b>	<b>-1%</b>
Chaudières bois	5 085	39%	27%	2%
Chaudières bi-énergie	3 680	12%	0%	-5%
Chaudières automatiques à granulés	440	84%	75%	-2%
Chaudières automatiques à plaquettes	290	54%	60%	5%
Chaudières automatiques à céréales	15	100%	100%	100%
<b>Cuisinières</b>	<b>4 815</b>	<b>73%</b>	<b>56%</b>	<b>23%</b>
Cuisinières simples	2 800	89%	71%	23%
Cuisinières chaudières	470	10%	0%	5%
<b>Total</b>	<b>346 525</b>	<b>83%</b>	<b>43%</b>	<b>-1%</b>

Source : Observ'ER mai 2017

○ Une fiabilité à renforcer

Les associations de consommateurs ont dénoncé le fait que certains produits labellisés flamme verte ne respectaient pas les normes<sup>8</sup>.

Il semble qu'il existerait des interprétations possibles des textes européens pour le marquage CE et que les contrôles auraient été insuffisants pour éviter certaines pratiques. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, après concertation entre l'ADEME, le SER, les entreprises et les laboratoires français de contrôle, la procédure de contrôle des appareils flamme verte a été renforcée : les appareils contrôlés sont prélevés directement en usine ou dans un stock de vente par un organisme tiers indépendant ; aucune entreprise ne peut plus entrer en contact avec le laboratoire chargé des essais ; aucun prototype optimisé ne peut être envoyé ; plus de 60 appareils seront testés annuellement. Par ailleurs, l'ADEME travaille avec la DGEC afin de proposer à la Commission européenne des améliorations du marquage CE en vue d'éviter des interprétations et pratiques divergentes. En outre, l'ADEME travaille avec le ministère à la définition d'une procédure de tests plus représentative des conditions d'usage par les ménages.

En effet, les tests étaient jusqu'à présent réalisés à puissance nominale. Or la performance réelle varie très fortement en fonction des conditions d'utilisation par les particuliers.

Le CITE impose la pose par un installateur agréé RGE. Mais les grandes surfaces de bricolage représentent toujours près du tiers de la distribution pour les poêles.

<sup>8</sup> cf. Que choisir n°541 novembre 2016 Poêles à granulés, la roulette russe. Sur 30 appareils à granulés testés, dix étaient labellisés flamme verte et parmi ceux-ci, 2 avaient des résultats très décevants et les autres avaient des performances réelles moins élevées que celles annoncées par les constructeurs

Segments	Ventes directes	Grossistes	Installateurs	Réseaux d'installateurs exclusifs	GSB
<b>Poêles</b>	<b>2%</b>	<b>13%</b>	<b>35%</b>	<b>17%</b>	<b>32%</b>
Poêles à bois	3%	10%	26%	8%	52%
Poêles à granulés	1%	17%	46%	26%	11%
Poêles de masse	63%	2%	35%	0%	0%
Poêles hydrauliques	0%	0%	0%	1%	1%
<b>Foyers fermés &amp; inserts</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>47%</b>	<b>16%</b>	<b>27%</b>
Foyers fermés & inserts à bûches	4%	4%	46%	17%	29%
Foyers fermés & inserts à granulés	5%	14%	62%	11%	7%
<b>Chaudières</b>	<b>2%</b>	<b>84%</b>	<b>14%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Chaudières bois	2%	84%	14%	0%	0%
Chaudières à granulés	3%	84%	14%	0%	0%
Chaudières bi-énergie	1%	92%	7%	0%	0%
Chaudières à plaquettes	8%	63%	29%	0%	0%
Chaudières à céréales	60%	0%	40%	0%	0%
<b>Cuisinières</b>	<b>9%</b>	<b>57%</b>	<b>33%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>
Cuisinières simples	16%	32%	50%	2%	0%
Cuisinières chaudières	0%	88%	12%	0%	0%
<b>Marché total</b>	<b>2%</b>	<b>15%</b>	<b>37%</b>	<b>16%</b>	<b>30%</b>

Source : Observ'ER mai 2017

#### b. L'importance cruciale des conditions d'utilisation

Comme le reconnaît l'ADEME dans sa réponse au questionnaire, un appareil récent et performant dans lequel est brûlé un bois humide<sup>9</sup> dans de mauvaises conditions de combustion – tirage, modalités d'allumage<sup>10</sup>, charge de bois inadéquate<sup>11</sup> etc.- est susceptible d'émettre autant de particules fines qu'un appareil plus ancien brûlant du bois sec dans les conditions optimales d'utilisation de l'appareil. Des travaux de R et D doivent permettre d'identifier les conceptions les moins sensibles aux conditions d'utilisation et affiner la compréhension des paramètres clés afin de cibler au mieux les consignes et la pédagogie à destination des utilisateurs.

Une étude réalisée pour le compte de l'ADEME par l'INERIS a étudié la détermination des facteurs d'émission de polluants des foyers domestiques alimentés au bois<sup>12</sup>. Cette étude a porté sur des appareils flamme verte 4 et 5 étoiles, représentatifs des appareils les plus vendus en 2015 qui ont été testés avec deux allures de fonctionnement, trois essences de bois, deux nombre de bûches et deux modes d'allumage.

Par ordre d'importance des facteurs déterminants, l'essence de bois utilisée est au premier rang : l'émission de polluants est plus élevée pour les essences dures dont le chêne que pour les résineux hormis pour les HAP et le carbone suie<sup>13</sup>. Vient ensuite l'allure de chauffe puis le mode d'allumage<sup>14</sup>. La comparaison des données avec celle d'une étude similaire menée en 2001 met en évidence une réduction des émissions de CO (-44 %), COVT (-47 %) et particules totales (-33 %). Mais en revanche l'étude fait apparaître une augmentation nette des émissions de HAP les plus lourds (+78 %) et notamment de benzo a pyrène (jusqu'à +85 %).

<sup>9</sup> Ainsi un bois contenant plus de 20 % d'humidité peut émettre jusqu'à 30 fois plus de particules.

<sup>10</sup> Le feu doit être allumé par au-dessus et non par en dessous.

<sup>11</sup> Des petites bûches émettent moins que des grosses, l'allure de chauffe et la charge de bois sont des éléments déterminants des émissions

<sup>12</sup> ADEME Détermination des facteurs d'émission de polluants des foyers domestiques alimentés au bois, mai 2016

<sup>13</sup> Pour l'ADEME, le facteur déterminant pour la qualité de l'air n'est pas l'essence de bois mais le taux d'humidité (Étude Qualicomb).

<sup>14</sup> L'allumage à froid génère plus de polluants (CO et COVT notamment) qu'un rechargement d'un foyer chaud. Il vaut mieux introduire fréquemment de faibles charges qu'une forte charge



- **La qualité du combustible**

La performance du chauffage en terme de rendement énergétique et de pollution est étroitement dépendante de la qualité des combustibles qui peuvent être des bûches, des granulés de bois ou pellets, du bois déchiqueté ou plaquettes (plaquettes forestières, industrielles ou broyats des déchets industriels banals) ou des biocombustibles alternatifs sous-produits de l'agriculture comme la paille, le fourrage, la bagasse ou issus de cultures (miscanthus notamment).

	Bûches	Briquettes de bois	Plaquettes	Granulés
les +	Provenance souvent locale Autoconsommation possible Bon marché	Facilité de manutention et de stockage Pouvoir calorifique important Peuvent remplacer ou compléter les bûches	Valorisation des déchets forestiers	Valorisation des déchets forestiers et de l'industrie du bois Adaptés à tous appareils, automatiques ou semi-automatiques Conditionnement en sacs ou en vrac Pouvoir calorifique important Peu de manutention et de salissement
les -	Né permet pas une alimentation automatique Manutention	Produit sensible à l'humidité Relativement cher	Utilisables uniquement par des appareils automatiques	Produit très sensible à l'humidité Plus cher que les bûches

Les granulés ou pellets obtenus par compression de sciures ont un pouvoir calorifique plus élevé que les plaquettes forestières<sup>15</sup>. Les granulés et plaquettes doivent être exempts de produits chimiques. Des certifications ont été établies dont deux pour le bois bûche et trois certifications équivalentes pour les granulés (européenne, allemande ou NF peu répandue).

L'étude Qualicomb réalisée pour le compte de l'ADEME<sup>16</sup> observe que de nombreux revendeurs livrent du bois ayant séché moins d'un an sur parc ou sans garantie concernant l'humidité et ceci d'autant plus qu'on avance dans la saison de chauffe. L'utilisation de combustibles bois certifié reste minoritaire. Sur 40 Mm3 de bois consommés annuellement en France seulement 250 000 m3 soit moins de 1 % sont certifiés NF. Le rapport préconise de s'appuyer sur la profession des ramoneurs pour concourir à l'éducation du public. Dans certains pays comme l'Allemagne et la Suisse (certains cantons), les ramoneurs sont missionnés par les communes pour des opérations de contrôle des combustibles et de ramonage obligatoire.

En outre, la part de l'auto consommation est très élevée<sup>17</sup>.

Dès lors le risque d'utiliser un bois non optimal est élevé d'autant que les conditions<sup>18</sup> et la durée de stockage sont exigeantes pour obtenir un bois sec à 20 % d'humidité.

Temps de séchage optimal pour obtenir un bois sec à 20% d'humidité

Sous abri	bûches de 33 cm en quartiers	15 mois
	bûches de 33 cm en rondins	17 mois
Empilé, non abrité	bûches de 1 m en quartiers	18 mois
	bûches de 1 m en rondins	plus de 24 mois

Source : ADEME *Se chauffer au bois 2014*

<sup>15</sup> Au moins 4 600 kWh pour une humidité de 10 % contre 2 500 à 3 900 kWh pour les plaquettes.

<sup>16</sup> Réduction à la source des émissions issues du chauffage domestique au bois par usage de combustibles de qualité avril 2016

<sup>17</sup> En Auvergne Rhône-Alpes, l'autoconsommation de bois-bûche (et/ou sa commercialisation dans des circuits économiques parallèles) est estimée à environ 2 millions de m<sup>3</sup> par an. Elle représenterait ainsi près de 3 fois les volumes de bois-énergie commercialisés. Suite à l'étude menée en 2015 en Auvergne sur la consommation de bois domestique, on estime que dans la région, plus d'un tiers de ménages utilise un appareil de chauffage au bois contre un peu plus d'un quart au niveau national. Le bois est la troisième source d'énergie de chauffage principal derrière l'électricité et le gaz réseau. Il se situe devant le fioul et le propane.

<sup>18</sup> A l'extérieur dans un endroit ensoleillé et battu par le vent dominant ou sous abri dans un local bien ventilé ou sous une bâche respirante

- **La qualité de la combustion**

Le tirage de l'installation doit être optimal (trop faible, l'installation polluée d'avantage, trop fort, le bois brûle trop vite et le rendement du poêle est mauvais). La qualité de la combustion est tout aussi déterminante que celle du combustible : l'apport d'air doit être suffisant surtout lors de la phase d'allumage (recommandation de la technique de l'allumage inversé, du chargement fractionné des chaudières à bûches) et l'allure de fonctionnement doit être suffisante. Enfin, l'entretien annuel par une personne qualifiée est obligatoire mais cela ne suffit pas : les conduits doivent être ramonés au moins deux fois par an<sup>19</sup>, les chaudières doivent être nettoyées complètement en fin de saison de chauffe.

L'information sur les bonnes pratiques est donc essentielle. L'ADEME diffuse des plaquettes d'information mais beaucoup reste à faire pour changer les comportements. Des progrès sont cependant accomplis. Ainsi la DGEC indique que le nombre de personnes se chauffant au bois et connaissant les signes de qualité liés au combustible est passée de 14 % en 2008 à 26 % en 2013.

- **Les aides aux particuliers pour acquérir de nouveaux matériels**

- Le CITE

Pour inciter les particuliers à acquérir les appareils les plus performants, le CITE est réservé aux acquéreurs d'un appareil labellisé flamme verte (actuellement 5 étoiles et plus) dans la limite de 8000 € pour une personne seule et de 16 000 € pour un couple. Depuis la LFI 2012, pour bénéficier du CITE il faut faire appel à un professionnel qualifié RGE (reconnu garant de l'environnement), la qualité du tirage étant primordial pour le bon fonctionnement des appareils. La charte de reconnaissance Grenelle de l'environnement a été signée en novembre 2011 par la FFB, la CAPEB, Qualibat, Qualifelec et Qualit'ENR. Fin 2015 environ 50 000 entreprises avaient obtenu le label RGE (contre 40 000 fin 2014) sur une cible d'environ 150 000 entreprises. Mais le taux de certification est très variable selon les régions (2 % seulement en Ile-de-France contre 8 à 10 % en Pays de Loire, Bourgogne, Poitou-Charentes, Bretagne). La qualification des installateurs est reconnue par le label Qualibois. Le CITE est cumulable avec un éco-prêt à taux zéro, les aides locales de l'ANAH pour les foyers modestes, des certificats d'économie d'énergie et le taux réduit de TVA à 5,5 %.

Au regard des performances en termes de rendement énergétique et de pollution, il apparaîtrait judicieux de favoriser par un taux différencié dans le dispositif CITE les appareils ayant les meilleures performances en termes tout à la fois de rendement et d'émission comme les chaudières automatiques à plaquettes ou à granulés, plus coûteuses à l'achat, dont toutes les étapes d'utilisation (alimentation programmée et automatique, par une vis sans fin, combustion, décendrage, extraction des fumées etc...) sont contrôlées et optimisées grâce à une régulation électronique. Les pellets ont un meilleur pouvoir calorifique et polluent moins. Mais toute décision sur ce sujet devrait être précédée d'une analyse comparative de l'ensemble du cycle de vie puisque la fabrication de pellets consomme de l'énergie.

Cependant, le chauffage au bois concerne nombre de ménages modestes. L'étude de l'ADEME montre que les foyers équipés depuis 2000 sont plutôt des ménages modestes et que le pourcentage de ménages utilisant le bois en chauffage principal augmente passant de 30 % en 1999 à 50 % en 2012<sup>20</sup>. Les utilisateurs de bois de chauffage sont structurellement sous

---

<sup>19</sup> 1mm de suie dans le conduit de fumée provoque 10 % de consommation de bois supplémentaire

<sup>20</sup> ADEME Etude sur le chauffage domestique au bois : marché et approvisionnement 2013



représentés dans la population de précaires énergétiques<sup>21</sup> puisque près d'un ménage sur deux n'achète pas son bois.

Uniclima indique que beaucoup des chaudières biomasse installées chez des particuliers ne sont pas éligibles au crédit d'impôt car elles n'atteignent pas les critères de performance exigées. « Malgré le crédit d'impôt, la grande sévérité des exigences impose l'achat de produits très haut de gamme donc coûteux. Le consommateur s'est détourné de ces produits ». Mais le marché des chaudières au bois est étroit s'agissant d'équipements onéreux. En revanche, pour les poêles et inserts, les appareils performants ne sont pas plus chers que les appareils peu performants.

Afin d'encourager les ménages modestes qui renouvellent peu leurs appareils anciens à en changer, l'ADEME préconise de prendre en compte les dépenses de conduit de cheminée dans les équipements éligibles au CITE –le conduit de fumée coûte aussi cher que l'appareil), et/ou de différencier le taux avec un taux supérieur pour les ménages modestes.

- Fonds air-bois

Compte tenu de l'importance de la part du chauffage au bois dans les émissions de polluants, un fonds expérimental dit air-bois a été mis en œuvre en juin 2013 dans le cadre du plan de protection de l'atmosphère (PPA) de la vallée de l'Arve. Cette démarche s'est d'abord développée en zone de montagne (vallée de l'Arve et pays voironnais dès 2013) du fait de la concomitance d'une part élevée de chauffage au bois et des conditions de relief et de météorologie qui favorisent les épisodes d'inversion thermique qui empêchent la dispersion des polluants. En février 2015 le gouvernement a décidé lors de la troisième conférence environnementale de répliquer ce dispositif dans les zones les plus exposées à la pollution. L'ADEME a lancé en juin 2015 un appel à manifestation d'intérêt « Fonds air » qui a été prolongé en septembre 2016 par un appel à projet du même nom (avec trois dates de clôture 15/12/2016, 15/05/2017 et 2/10/2017) afin d'accompagner les collectivités ou groupements de collectivités volontaires pour monter, financer et animer un fonds d'aide au renouvellement des appareils de chauffage individuels au bois non performants et diffuser les bonnes pratiques d'utilisation. Pour être éligibles, les communes ou leurs groupements doivent être situées dans une zone dans laquelle a été constaté au moins un dépassement d'une valeur limite pour les PM10 au cours des cinq dernières années et démontrer que le chauffage individuel au bois contribue significativement aux concentrations de particules fines sur leur territoire.

Six fonds sont actuellement en cours<sup>22</sup>. Ces fonds sont cofinancés à hauteur de 50 % par l'ADEME et de 50 % par les collectivités locales.

La région Ile de France a décidé par délibération du 17 juin 2016 de mettre en place un fonds air-bois dans le cadre du plan régional pour la qualité de l'air 2016-2021. Ce fonds est réservé au remplacement d'équipements à usage de chauffage principal et est ciblé prioritairement sur les zones d'habitat individuel majoritaire non raccordées à des réseaux de chaleur avec une prime de 1000€. La gestion des opérations est confiée aux départements. Une première convention a été conclue avec le département de l'Essonne. Le Val d'Oise et la Seine-et-Marne souhaiteraient également déployer le fonds air-bois sur leur territoire, y compris en zone rurale, ce qui n'entre pas dans les critères actuels de l'ADEME. La région conteste cette limitation de l'intervention des financements de l'ADEME aux zones denses en faisant valoir qu'en Ile de France plus des 2/3 des particules fines présentes dans l'agglomération ne sont pas émises localement et proviennent donc vraisemblablement en bonne part des zones rurales et que les équipements individuels de

---

<sup>21</sup> Définie comme la population dont les dépenses consacrées à l'énergie sont supérieures à 10 % des revenus

<sup>22</sup> Pour la communauté de communes du Grésivaudan, le chauffage au bois est responsable en moyenne annuelle de 43 % des émissions de particules fines sur le territoire considéré et jusqu'à 75 % en période hivernale. L'objectif est de renouveler en cinq ans d'un tiers des équipements soit 2750 appareils antérieurs à 2002 ou fonctionnant à foyer ouvert installés dans les résidences principales) afin de réduire de 29 % les émissions de particules liées au chauffage au bois et de 18 % la totalité des PM10 d'ici 2020.

chauffage au bois sont plus pertinents en zone rurale qu'en zone urbaine dense où il est plus adapté de développer des réseaux de chaleur alimentés par des EnR non émettrices (géothermie) ou par des chaudières collectives.

La métropole de Lyon est aussi lauréate de l'AMI de l'ADEME. Le fonds y est en phase de préfiguration sur la base de l'étude aidée par l'ADEME et devrait être mis en place à l'automne 2017. D'autres projets sont à l'étude en Nouvelle Aquitaine et en PACA<sup>23</sup>. La DREAL PACA indique que le bois énergie représente le tiers du mix énergétique pour la chaleur dont 80 % de bois bûche des particuliers, ce qui pose un problème de qualité de l'air, avec une procédure de précontentieux sur quatre territoires pour la pollution aux particules. Au centre de Marseille, en période hivernale, la combustion de biomasse représente 40 % de la pollution par les particules, même là où le trafic automobile et la congestion est dense. Le conseil général des Bouches du Rhône envisage la création d'un fonds air-bois et a répondu au dernier appel de l'ADEME. Sur le même principe un fonds air-industrie a été mis en place en 2017 sur le territoire Faucigny-Glières et est à l'étude dans la vallée de l'Arve. Selon l'association de surveillance de la qualité de l'air Auvergne Rhône-Alpes, 14 % des émissions de PM10 y seraient issues des industries dont 41 % du fait de la filière bois.

L'expérimentation de la vallée de l'Arve est évaluée dans le cadre du programme PRIMEQUAL (programme de recherche inter-organismes pour une meilleure qualité de l'air) copiloté par le CGDD et l'ADEME avec notamment deux études engagées en 2014 et qui s'achèveront fin 2018, l'une sur la détermination de la contribution de la combustion de biomasse aux PM10 sur les différents sites de la vallée de l'Arve, l'autre sur le 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.

Pendant compte tenu de la complexité et de la diversité des paramètres, les concentrations en polluants étant très dépendants des conditions météorologiques, l'ADEME précise qu'il n'est pas possible de déterminer « un horizon auquel le parc de poêles et chaudières atteindrait un niveau compatible avec les normes actuelles de qualité de l'air. En effet, les concentrations de polluants dans l'air ambiant résultent des émissions primaires individuelles de chacune des sources émettrices de ce polluant (appareils individuels de chauffage au bois mais également toutes les autres sources de chauffage, les transports, les industries, l'agriculture, etc.) ainsi que des phénomènes de transformations chimiques d'autres polluants émis par ces différentes sources qui conduisent à la formation de particules secondaires. Ces concentrations sont également dépendantes des conditions météorologiques influant d'une part sur les mécanismes de formation de polluants secondaires et d'autre part sur la dispersion des polluants<sup>24</sup> ».

### c. La nécessité de poursuivre la recherche

Des recherches sont menées en vue de diminuer la pollution liée à la combustion du bois. Ainsi la région Hauts de France, qui souhaite développer la filière bois-énergie mais est très concernée par les problématiques de pollution de l'air, soutient une initiative de pilote d'optimisation du processus de combustion du bois. L'ADEME finance dans le cadre de l'appel à projet annuel « nouvelles technologies émergentes » des recherches sur l'optimisation de la combustion et de nouveaux systèmes de traitement des fumées (ex recherches en cours Regular, Optimair, TACFEP retenus dans le cadre de l'appel 2015).

Par ailleurs, plusieurs programmes travaillent à la valorisation des déchets agricoles pour la production de chaleur tels que les programmes SERECO, FUI Bambi II<sup>25</sup>, le programme

---

<sup>23</sup> Des fonds paraissent avoir existé dans les Vosges mais ce territoire n'a pas candidaté aux AMI et AAP fonds air-bois de l'ADEME.

<sup>24</sup> Réponse RIOP 13 septembre 2017

<sup>25</sup> Pour adapter les brûleurs aux agro pellets

international Era net bran blending « *development of a low emission standardized biomass fuel from bran* »<sup>26</sup> qui associé RAGT énergie, l'école des mines de Douai, SOCOR, ITBE et des organismes autrichiens et suédois.

---

<sup>26</sup> Concept labellisé par le pôle de compétitivité agriculture et agroalimentaire de Midi Pyrénées (AGRIMIP)

