

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
Comment les modélisations expliquent la différence observée dans les régions Bretagne et Nouvelle-aquitaine, entre les concentrations de particules calculées-retenues (relativement moindres) dans ces régions avec la densité du nombre d'appareils à bois qui est élevée dans ces 2 régions ?	Il est délicat de répondre précisément à cette question, mais cela s'explique probablement par les conditions météo de ces régions qui peuvent favoriser la dispersion des polluants.
N'est-il pas aussi intéressant de considérer la résolution spatiale des modèles dans l'estimation de la contribution des sources ? A des échelles plus locales, la contribution d'autres sources que le résidentiel aux PM <sub>2.5</sub> ne pourrait-elle pas être aussi ou plus importantes même l'hiver (ex : trafic routier) ? Et de considérer d'autres polluants en plus des PM <sub>2.5</sub> (ex : composés organiques) ?	Effectivement, la résolution spatiale de la modélisation est importante pour répondre correctement à la problématique visée. La modélisation nationale va permettre de représenter les transferts de polluants entre régions, voire entre pays et de simuler la transformation des polluants (et donc les particules secondaires). La modélisation fine échelle (de 10m à 100m de résolution), va permettre de représenter finement l'exposition de la population d'un quartier ou d'une ville à la pollution de proximité (NO <sub>2</sub> par exemple). A fine échelle, et en proximité des routes, la contribution du secteur routier aux concentrations de PM <sub>2.5</sub> sera plus importante. En revanche, ces modèles ne simulent généralement pas de chimie secondaire, et ne permettent donc que de simuler PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> et NO <sub>2</sub> (sans chimie secondaire)
Enfin la différence entre la part du bois dans les émissions et la part du résidentiel dans la modélisation vient majoritairement de la prise en compte des précurseurs de particules secondaire ? Ou est-ce qu'il y a un autre facteur aussi important ?	En effet, nous avons insisté sur le fait de prendre en compte la formation de particules secondaires pour expliquer les différences entre émissions et concentrations. Mais il y a d'autres facteurs importants: - les émissions naturelles (poussières désertiques, sels marins...) - le transport longue distance
Avez-vous des informations sur une éventuelle relation entre qualité de l'air et répercussion sur la qualité de l'air intérieur surtout sur le chauffage biomasse?	Un avis de l'Anses est en cours d'élaboration qui devrait fournir des éléments de réponse; Il devrait sortir au cours du premier semestre 2025
Je n'ai pas bien saisi quel impact avait le chauffage au bois sur la qualité de l'air intérieur	L'impact QAI n'a pas été abordé lors de ce webinaire. Un avis de l'Anses est en cours d'élaboration qui devrait fournir des éléments de réponse; Il devrait sortir au cours du premier semestre 2025

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
Pour le PREPA, l'objectif est-il seulement en % de réduction ? car si on est dans une zone peu polluée sur un polluant spécifique, il est difficile de réduire encore	Le PREPA découle de la directive sur les émissions, les plafonds d'émission nationaux. Donc oui, c'est un objectif en pourcentage de réduction, mais qui est complété au niveau local par des objectifs en concentration. Les objectifs du PRÉPA sont exprimés au niveau de l'État membre, donc on n'est pas sur une toute petite zone.
Les NOx formant des particules secondaires, sont-ils donc aussi pris en compte dans les inventaires d'émissions comme précurseurs de particules ? (je pense au secteur du transport par exemple pour lequel les facteurs d'émissions de NOx sont aujourd'hui supérieurs à ceux des PM sur les nouveaux modèles de véhicules)	Les NOx sont pris en compte dans les inventaires d'émissions. Ils sont pris en compte en tant que précurseur de particules secondaires dans la modélisation de la qualité de l'air.
Dans l'étude toxicologique, est-ce qu'une étude statistique a été réalisée afin de déterminer si les résultats obtenus sont significatifs ?	Cette étude est basée sur des milliers de prélèvements et analyses, justement pour assurer sa robustesse statistique. Vous la trouverez ici : <a href="https://acp.copernicus.org/articles/21/11353/2021/acp-21-11353-2021.pdf">https://acp.copernicus.org/articles/21/11353/2021/acp-21-11353-2021.pdf</a>
Vous évoquez l'intégration des condensables dans le secteur domestique. Avez-vous intégré également des fractions de condensables dans d'autres secteurs ?	Les condensables sont par exemple prises en compte dans le transport routier et pour les chaufferies bois depuis plus longtemps. Elles sont cependant moins prépondérantes par rapport aux particules solides.
La proportion de particules émises semble la plus importante la nuit. Ce qui signifierait que l'USAGE à allure réduite serait un des facteurs principaux des émissions ? Peut-on comparer les émissions en soirée (usager actif) ou pendant la nuit (usager inactif) ?	Oui c'est l'objectif des protocoles qui simulent un usage quotidien type. L'allure réduite est plus particulièrement utilisée le soir, tandis qu'une allure plus soutenue (intermédiaire ou nominale) est souvent utilisée en journée. D'une façon générale, tous les protocoles visant à élaborer des facteurs d'émission tiennent compte de ces deux allures.
Vous évoquez une forte concentration de particules provenant de la biomasse à Paris. Il s'agit de la grande couronne ?	Il s'agit effectivement de la zone colorée en bleu qui englobe la grande couronne



**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
<p>Est il permis avec le levoglucosan de séparer l'origine des émissions provenant d'appareil de chauffage du brulage en plein air ?</p>	<p>Non ce n'est pas possible de faire cette différenciation avec le levoglucosan. le brûlage de déchet vert émet également du levoglucosan. Il s'agit d'une molécule, donc elle change pas en fonction de sa source d'émission. Des travaux de recherches sont en cours pour essayer de déconvoluer ces deux sources grâce à d'autres composés (cf. projet SODEMASS. <a href="https://bibliothèque.ademe.fr/4302-deconvolution-des-sources-de-particules-de-combustion-de-biomasse.html">https://bibliothèque.ademe.fr/4302-deconvolution-des-sources-de-particules-de-combustion-de-biomasse.html</a>. Un autre projet est en cours, en application air ambiant)</p>
<p>Comment différencier le levoglucosan provenant des foyers ouverts de celui des appareils modernes ? [compléments] ou plus généralement, des feux de forêts, brûlis... Et aussi différencier entre les différents type de foyers (poêles et inserts buches, granulés, poêle de masse)</p>	<p>En poursuivant les travaux de recherche (déjà en cours) pour établir des signatures chimiques spécifiques. Cf. notamment : <a href="https://bibliothèque.ademe.fr/4302-deconvolution-des-sources-de-particules-de-combustion-de-biomasse.html">https://bibliothèque.ademe.fr/4302-deconvolution-des-sources-de-particules-de-combustion-de-biomasse.html</a> Les inventaires nationaux comptabilisent les feux de forêt qui ont lieu sur le territoire national. En termes d'émissions de PM<sub>2,5</sub>, les émissions liées aux feux de forêt sont d'un ordre de grandeur similaire à celles des chaufferies bois et très en-deçà des celles liées au chauffage domestique au bois. Attention toutefois au fait que les temporalités sont différentes. Les feux de forêt ont davantage lieu en été et le chauffage émet plutôt en hiver. En termes d'émissions primaires, ces différents types d'appareils sont bien différenciés par l'intermédiaire du parc national d'appareils et de leur consommation unitaire.</p>
<p>C'est assez difficile à trouver dans les bases de données, est-ce possible d'avoir un tableau comparatif des émissions de poêles, cheminées et chaufferie collective plaquettes (peut-être par taille de puissance ?) svp ?</p>	<p>En ce qui concerne les inventaires nationaux, ces données sont disponibles dans la base de données OMINEA, nous vous en enverrons un extrait de la BDD après le webinaire qui répondra à votre demande.</p>
<p>Dans les mesures de laboratoire, quelle est la variabilité d'un facteur d'émission mesuré? est ce évalué?</p>	<p>Des coefficients de variations ou des incertitudes sont souvent estimés dans ces études. Ils/elles fluctuent de quelques pourcents à plusieurs dizaines de pourcents en fonction des polluants mesurés, des conditions d'essais, des paramètres influant pris en compte, etc.</p>

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
Disposez vous d'une base de données des émissions par les poêles à bois à accumulation (poêles de masse) ? Si oui, une évaluation de ces données a été réalisée ?	Cette catégorie d'appareil reste peu présente dans le parc national d'appareils de chauffage domestique au bois et donc n'a pas (ou peu) été testé lors de campagnes de mesure Ineris. Des données doivent être disponibles dans la littérature scientifique internationale cependant.
Est-ce qu'il y a des travaux en cours pour introduire dans les inventaires d'émissions les facteurs d'émissions des particules ultrafines, exprimés en nombre de particules par énergie entrante	Les particules ultra fines, ou $PM_{0,1}$ , ont diamètre inférieur à 100 nanomètres. C'est ce qu'on appelle un polluant d'intérêt national. On ne peut pas les compter en masse puisque elles sont très légères et donc la marge d'erreur est beaucoup plus grande et la métrologie différente par rapport aux particules de taille plus importante qui sont comptées en nombre. Une étude est actuellement en cours [projet PERICLES] avec l'Ineris pour évaluer les émissions de particules ultra fines d'appareils de chauffage domestiques au bois récents. D'autres travaux vont probablement être menés sur des chaufferies de différentes tailles. Il reste encore beaucoup de travail sur ce sujet, qui est encore peu étudié et peu connu.
Connait-on la part liée aux conditions climatiques et la part liée au renouvellement du parc d'appareils dans la diminution de la consommation de bois-énergie ?	Dans cette récente publication sur le chauffage domestique au bois, vous trouverez la consommation réelle et la consommation corrigée du climat, ce qui permet d'identifier la baisse de la consommation indépendamment des conditions climatiques : <a href="https://bibliothèque.ademe.fr/energies/7443-situation-du-chauffage-domestique-au-bois-en-2022-2023.html">https://bibliothèque.ademe.fr/energies/7443-situation-du-chauffage-domestique-au-bois-en-2022-2023.html</a>
A t'on les valeurs des facteurs d'émission en fonction du taux d'humidité du bois?	Le taux d'humidité du combustible est un paramètre très régulièrement testé dans les campagnes de mesure de l'Ineris et dans la littérature scientifique plus généralement. Pour les appareils indépendants à bûches, lorsque le taux d'humidité reste inférieur à 20-23 %, son impact sur les émissions est relativement limité. Cependant, au-delà de 30 %, les émissions de particules sont au moins multipliées par deux.

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
<p>Peut-on lier les améliorations des émissions observées au niveau global à des facteurs en particulier ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- renouvellement du parc avec des "nouveaux" appareils FV5</li> <li>- qualité du combustible (pour le bois)</li> <li>- comportement de l'utilisateur (usage à allure non réduite)</li> <li>- changement de combustible : passage des bûches aux granulés</li> </ul>	<p>Le renouvellement du parc et le changement de combustible sont bien pris en compte dans les inventaires nationaux. Les évolutions des comportements utilisateurs et la qualité du combustible depuis 1990 sont encore des paramètres à prendre en compte pour améliorer les inventaires nationaux.</p>
<p>Y-a-t-il des chiffres d'émissions de chaufferies collectives (plaquettes bois) qu'on pourrait comparer aux émissions des poêles et cheminées ?</p>	<p>L'étude et le rapport ACIBIOQA disponible sur la médiathèque de l'Ademe couvre les petites chaufferies bois (inférieures à 1 MW) et présente des chiffres d'émissions pour ce type d'installations. D'autres études couvrent très certainement ce sujet.  <a href="https://librairie.ademe.fr/6367-emissions-atmospheriques-des-chaufferies-bois-de-puissance-inferieure-a-1-mw.html">https://librairie.ademe.fr/6367-emissions-atmospheriques-des-chaufferies-bois-de-puissance-inferieure-a-1-mw.html</a></p>
<p>Vous réduisez les facteurs d'émissions pour les Poêles à granulés de 62 à 30. Allez-vous faire de même pour les poêles à bûche de 295 à 114 ?</p>	<p>Il sera proposé effectivement une nouvelle catégorie méthodologique dite "Ecodesign" pour les appareils de chauffage décentralisés à bûches qui progressivement va intégrer le parc national avec des facteurs d'émission plus bas sur les particules</p>
<p>Va-t-on vers une standardisation des protocoles de tests d'appareils de combustion ? Du moins au niveau de l'UE ?</p>	<p>Pas à brève échéance, probablement à moyen terme (mais il faudra prendre en compte les spécificités locales)</p>
<p>Comment est évaluée la baisse de la toxicité des particules, issue de l'amélioration de la qualité de la combustion ?          [Complément] Bonjour, a contrario, l'augmentation des inorganiques (dont métaux) dans les émissions des poêles à granulés n'est-elle pas à l'origine d'une certaine forme d'augmentation de la toxicité ?</p>	<p>Effectivement, cela est encore à évaluer finement, sans a priori.</p>

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
<p>Le Danemark a isolé une catégorie poêles à accumulation avec un facteur d'émission bien inférieur. Cette typologie de produits se développe en France. Pensez-vous pouvoir intégrer cette typologie dans la méthodologie en France, avec les poêles de masse et surtout de semi-masse nettement plus nombreux (avec une masse accumulante et rayonnante de l'ordre de 500kg) ?</p> <p>De plus e plus de poêles dit de semi-accumulation, notamment en pierre ollaire, sont vendus chaque année (scénario d'usage 1 à 4 heures de combustion pour 6 à 20 de chauffe, donc 5 à 16 de chauffage sans émission de polluant). Il faudrait demander à Observ'ER de suivre les ventes :)</p>	<p>Si les poêles à accumulation moins émetteurs commencent à constituer une part notable du parc national d'appareils de chauffage au bois, nous les prendrons en compte dans les inventaires nationaux.</p>
<p>Peut on expliquer pourquoi le chêne est plus émissif ? Est-ce lié aux écorces ? Au tanin ?</p>	<p>C'est très probablement plus en lien avec sa densité. Le chêne est plus dense et nécessite plus d'air pour bien brûler.</p>
<p>Les émissions dans les tableaux sont-elles en g/GJ d'énergie utile ou en g/GJ d'énergie bois ?</p>	<p>En g/GJ d'énergie bois, c'est à dire d'énergie entrante, l'énergie libéré par la combustion du bois en PCI</p>
<p>Les mesures de concentrations montrent une assez faible différence été/hiver ou jours froids/jours chauds, différente de ce que cette proportion théorique de 60% des émissions annuelles (soit près de 80% des émissions hivernales) devrait donner: comment peut-on redonner une cohérence à ces approches?</p>	<p>Il y a d'autres sources de particules en été (en particulier processus secondaires).</p>
<p>Comment s'explique la baisse de l'usage du bois ?</p>	<p>La consommation de bois pour le chauffage domestique a tendance à globalement baisser, en raison de l'amélioration des performances des appareils (meilleurs rendements), de la hausse des températures moyennes (réchauffement climatique) et de l'amélioration de l'isolation des logements. Toutefois, la consommation de bois peut varier assez fortement d'une année sur l'autre, notamment en fonction du prix des autres énergies (lorsque le prix des énergies fossiles et de l'électricité est haut, le recours au bois est plus important).</p>

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
Avez vous la possibilité de "régionaliser" ces données ?	Les AASQA réalisent des inventaires régionaux de ces émissions avec des approches méthodologiques identiques à celles utilisées au niveau national par le Citepa.
Avez-vous les mêmes courbes mais avec la même échelle pour le bois-domestique et les chaufferies collectives ? Sinon, cela brouille un peu le message...	Dans les graphiques affichés, les chaufferies collectives sont représentées au sein de la catégorie "Chaufferies bois Tertiaire". Il est possible de présenter spécifiquement les émissions des chaufferies bois tertiaires mais cela aurait alourdi la présentation. Les données d'activité et facteurs d'émission sont accessibles dans la base de données OMINEA.
Avez-vous étudié l'impact du surdimensionnement "systématique" des appareils (chaudières / indépendants) sur les émissions de particules ? Comment est-ce pris en compte dans vos études ?	Nous ne disposons pas de données sur le nombre d'installations surdimensionnées, ce qui rend difficile la prise en compte de ce paramètre. Toutefois, cela est intégré indirectement à travers le fonctionnement en allure réduite (plus un appareil est surdimensionné, plus il fonctionnera à allure réduite).
L'Ineris vient de réaliser des analyses de résidus de cendres et de résidus d'opérations de ramonage sur l'ensemble du territoire National ; Ces analyses attestent que pour une installation bien faite, bien utilisée et bien entretenue, les résidus ne sont plus problématiques ! Il est donc légitime de penser que les émissions vont de paire. Nous pouvons dire donc que c'est bien le défaut d'entretien et ou d'utilisation qui est problématique, non pas le chauffage au bois. La pédagogie s'impose de par le fait... Qu'en pensez-vous ?	Des échantillons de cendres ont récemment été collectés pour mesurer les niveaux de dioxines et de furanes. Ces polluants sont davantage liés au comportement de l'utilisateur, notamment à l'introduction de déchets de bois traités ou d'autres types de déchets dans les foyers, plutôt qu'à la qualité intrinsèque de la combustion. Ce qui est vrai pour les dioxines n'est malheureusement pas généralisable pour d'autres polluants. Les caractéristiques du combustible, le mode d'utilisation, le manque d'entretien et les caractéristiques de l'appareil sont des paramètres qui interviennent, à des degrés divers, sur les émissions de polluants.

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
J'avais entendu l'inverse, que les émissions de particules mesurées en laboratoire étaient optimistes par rapport à la réalité	<p>Les essais réalisés en laboratoire, conformément aux normes en vigueur, se déroulent généralement dans des conditions optimisées afin de garantir la répétabilité des résultats et de permettre leur comparaison aux valeurs de référence, telles que celles du label Flamme Verte ou de la directive Écoconception. En revanche, les essais utilisés pour établir les facteurs d'émission sont effectués in situ ou en laboratoire en simulant des conditions réelles. Cela conduit à des résultats bien supérieurs à ceux obtenus selon les normes en vigueur.</p> <p>Il y a eu quelques comparaisons à la fois sur les poêles à granulés et sur des appareils à bûches entre essais in situ (chez les particuliers) et essais en laboratoire en conditions réelles simulées. Les résultats obtenus sont généralement assez comparables.</p>
Les facteurs d'émissions sont-ils calculés en régime permanent ou tiennent-ils compte de régimes transitoires avec allumages plus émetteurs ?	Les facteurs d'émissions sont établis pour être les plus représentatifs possibles des usages réels. Les régimes transitoires, l'allumage, en général plus émetteurs, sont généralement pris en compte dans les facteurs d'émission. Le nombre d'allumage ou autre régime transitoire pris en compte peut toutefois différer selon les protocoles d'essais employés.
Je pensais que les foyers ouverts ne devaient pas être utilisés ?? En tout cas là où il y a des fonds Air Boi	L'utilisation des foyers ouverts est interdite dans quelques territoires seulement (Vallée de l'Arve, Métropole de Lyon...). Environ 800 000 foyers ouverts sont encore utilisés sur toute la France (chiffres ADEME 2022-2023).
L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé publique est-il bien lié aux concentrations de polluants ? Si oui pourquoi communique t'on sur les facteurs d'émissions puisque nous avons vu au début qu'il n'y a pas de lien direct entre émission ? et concentrations ?	Pour répondre de façon très partielle à la question, il est plus facile d'agir sur les émissions que sur les concentrations. Si les liens entre les deux ne sont pas directs et proportionnels, ils existent néanmoins.
Les données de consommation énergie bois-énergie sont-elles en open data, notamment pour les collectivités réalisant leur PCAET ?	<p>Au niveau national, elles sont publiées par le SDES et dans la base de données OMINEA. Au niveau plus local, elles le sont en principe par les observatoires énergie régionaux. A voir le détail par région.</p> <p>L'ADEME produit également des données de consommations de bois aux niveau national et régional.</p>

**Débats "questions et réponses"**  
**Webinaire "chauffage au bois et particules"**  
**2 octobre 2024**

Questions	Réponses
<p>Comment est évalué le chiffre de 48 000 morts liés à la pollution atmosphérique ? Quelle est sa fiabilité ?</p>	<p>Question répondue à l'oral. La mortalité liée à la pollution atmosphérique a été réévaluée en 2021 par Santé Publique France : 40 000 décès liés à l'exposition aux PM<sub>2,5</sub> et 7 000 décès liés à l'exposition au NO<sub>2</sub>. Pour cela, l'INERIS a réalisé des estimations de concentrations sur tout le territoire via des modélisations. Ces données d'exposition ont été exploitées par des épidémiologistes de Santé Publique France pour caractériser les données de mortalité et de morbidité. Pour plus d'informations : <a href="https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambient-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais">https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambient-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais</a></p>
<p>La consommation est stable à climat normalisé, sinon elle diminuerait bien d'après la présentation du CITEPA</p>	<p><i>Pas de question</i></p>
<p>le tout en considérant que la biomasse forestière n'est pas le seul combustible du bois énergie collectif, SSD bois d'emballage + fraction ligneuse des déchets verts. Plus vaste donc et moins impliquant dans la production forestière.</p>	<p><i>Pas de question</i></p>