



Etude de l'impact du chauffage au bois sur la qualité de l'air (Rennes Métropole)

Synthèse de la campagne de mesure sur le territoire de Rennes Métropole durant l'hiver 2023-2024

02/06/2025

Pourquoi cette étude ?

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une étude spécifique sur l'impact du chauffage au bois sur la qualité de l'air sur le territoire, lancée par Rennes Métropole en 2023 dans le cadre du PPA 2022-2027.

Plusieurs acteurs ont participé à ce travail. Air Breizh a été sollicitée afin d'apporter son expertise dans le domaine de la modélisation des émissions du chauffage résidentiel et de la mesure dans l'air ambiant des traceurs de combustion de biomasse.

La présente synthèse porte sur les résultats de la campagne de mesure, menée en janvier/février 2024 et qui avait pour objectif :

- l'étude de l'évolution spatio-temporelle des polluants émis par la combustion de biomasse,
- l'estimation de la part des émissions issues de la combustion de biomasse au sein des particules mesurées en air ambiant en période de chauffage.

Sites de mesure et méthodologie



Station
Thabor

Site de
Cesson

Site de
l'École
Leroux

Localisation des points de mesure



Le saviez-vous ?

L'étude lancée par Rennes Métropole est une des actions du 3^{ème} PPA couvrant la période 2022-2027 et qui a été approuvée par le Préfet d'Ille-et-Vilaine en décembre 2022. Les résultats de ce travail seront partagés aux élus, avec une liste d'actions possibles, qui serviront de base pour la définition d'une politique à venir.

Sur le territoire de Rennes Métropole, en 2020, **93% des émissions de particules fines PM2,5 du secteur résidentiel sont issues de la combustion du bois** (ISEA v5.1).

Mesure des traceurs de la combustion de biomasse

Afin d'évaluer l'impact de la combustion de biomasse, les composés suivants ont été recherchés :

- les particules fines (PM10 et PM2,5),
- le carbone élémentaire/organique (EC/OC) dans les PM2,5 et le lévoglucosan,
- le carbone suie (BC).

En plus de la **station urbaine de fond Thabor** à Rennes, 2 autres points de mesure, implantés dans des quartiers résidentiels, ont été équipés : l'École Leroux, à proximité du « Village des Castors » à Rennes et le quartier Bellevue à Cesson-Sévigné (sélectionnés en partenariat avec Rennes Métropole dans le cadre d'enquêtes sur l'utilisation et le type d'équipement de chauffage au bois : poêles à bûches/granulés ou cheminées ouvertes).

Deux types de mesure ont été réalisées pendant cette étude du 18 janvier au 29 février 2024 :

- Des mesures en continu avec des analyseurs (PM10, PM2,5 et carbone suie - BC)
- Des prélèvements sur filtres des PM2,5 qui sont ensuite analysés en laboratoire (analyse EC/OC et sucres)

Air Breizh est l'association agréée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, pour la surveillance de la qualité de l'air en région Bretagne.

Les missions d'Air Breizh concernent notamment la **surveillance** des polluants réglementés dans l'air ambiant, l'**information** de la population et des services de l'Etat notamment en cas de pics de pollution et la **réalisation d'études** liées à des problématiques locales à la demande de ses membres.



Quels sont les résultats ?

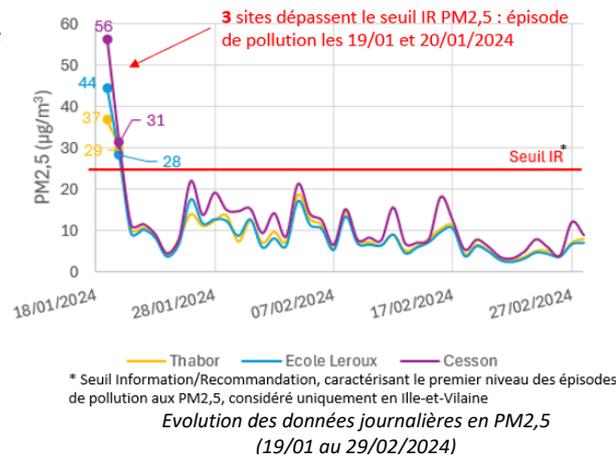
Mesure PM10 et PM2,5 en continu

Les moyennes horaires en particules mesurées au niveau du **site de Cesson** sont **supérieures à celles des 2 autres points de mesure**. Des écarts pour ce site de +19% et +23 % pour les PM10 et de +28% et +31% pour les PM2,5 ont été mesurés respectivement par rapport aux moyennes à la station Thabor et au site de l'École Leroux. Les concentrations maximales horaires en particules fines sont atteintes pour les 3 sites durant la nuit du 19 au 20 janvier 2024 (période la plus froide de la campagne).

Mesure des particules du 18 janvier au 29 février 2024



La variation des concentrations journalières en PM10 et PM2,5 (cf figure ci-contre) est similaire pour les 3 sites. Ponctuellement, les niveaux sont plus élevés pour le site de Cesson. La comparaison des résultats de particules fines de cette campagne 2024 (à la station Thabor) avec les mesures sur la même période en 2023 met en avant des concentrations moyennes plus faibles durant cette étude. Cela s'explique par des **conditions météorologiques peu représentatives des conditions hivernales normales**. Cependant les maximums horaires journaliers atteints en début de campagne (températures froides) sont représentatifs de ceux mesurés par le passé.



Analyse de la composition chimique des PM2,5

Les variations journalières des concentrations en **carbone élémentaire (EC)** et **carbone organique (OC)** sont cohérentes entre les 3 sites. Les 2 premiers jours de la campagne présentent les concentrations les plus fortes ce qui confirme l'influence plus élevée de la combustion de biomasse durant ces journées aux températures hivernales. Ponctuellement, l'influence du chauffage au bois est plus marquée pour le site de Cesson avec des concentrations en OC et EC plus élevées. Quant à la station Thabor, elle présente les plus faibles niveaux en EC et OC pendant la campagne.

La concentration moyenne en **lévoglucosan** est plus élevée pour le site de Cesson ($752 \text{ ng}/\text{m}^3$) alors que celle de la station Thabor est la plus faible ($325 \text{ ng}/\text{m}^3$) (cf tableau ci-dessous). Cela indique que cette station est la moins influencée par la combustion de biomasse et à l'inverse le site de Cesson est celui le plus influencé.

	Station Thabor	Site de l'École Leroux	Site de Cesson
Concentration moyenne en lévoglucosan (ng/m^3)	325	412	752

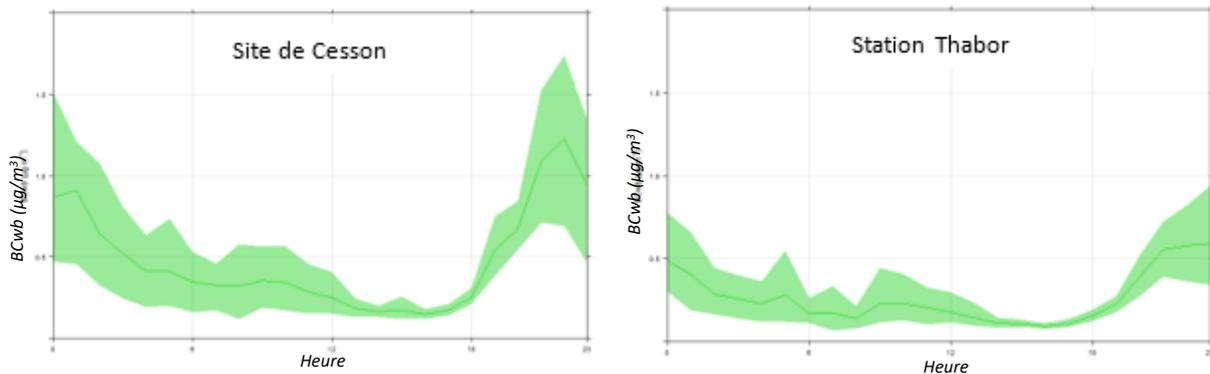
Lévoglucosan

Ce composé organique est un marqueur de la combustion de biomasse, notamment le chauffage au bois en hiver. Son dosage dans les particules est réalisé en laboratoire, il est ensuite possible d'estimer les particules fines provenant de la combustion de biomasse à partir de facteurs multiplicatifs.

Quels sont les résultats ?

Mesure du carbone suie (BC) en continu

Des deux sites (Thabor et Cesson) équipés d'un **analyseur en continu de BC**, c'est celui de Cesson qui présente les concentrations les plus fortes en BC, +29 % en moyenne par rapport à la station Thabor. Cet écart est lié à la part du carbone suie issu de la combustion de biomasse qui est plus importante (56% du BC est issu du chauffage au bois sur le site de Cesson contre 43% à la station Thabor). Le suivi horaire du BC confirme **l'influence plus marquée du chauffage au bois au niveau du site de Cesson**. De plus, le profil moyen journalier du BC issu de la combustion de biomasse est cohérent avec l'utilisation du chauffage résidentiel au bois en soirée (cf figures ci-dessous).



Profils journaliers moyens en BC issu de la combustion de biomasse – BCwb (19/01 au 28/02/2024)

Part des particules issues du chauffage au bois

Les parts horaires de particules issues de la combustion de biomasse atteignent plus de 90% des PM10 mesurées, notamment entre 21h et 23h. Cela traduit la **forte influence ponctuelle du chauffage au bois dans les niveaux de PM10 en soirée** lorsque les équipements de chauffage au bois sont utilisés.

Les proportions de PM10 imputables à la combustion de bois varient fortement d'un jour à l'autre.

Le **site de Cesson**, avec une part moyenne de PM10 issues du chauffage au bois qui représente 25% pendant la campagne, est le **site le plus impacté** avec jusqu'à 60% pour certains jours (cf tableau ci-contre). Sur l'ensemble de la campagne, la station Thabor est le site le moins impacté par le chauffage résidentiel au bois avec 18% des PM10 mesurées qui sont issues de la combustion de biomasse. Ainsi, les émissions de particules fines issues du chauffage au bois des quartiers résidentiels (Village des Castors et Bellevue) influent sur les niveaux de particules fines mesurés localement.

Carbone suie - BC

Ce composé, produit par la **combustion incomplète de combustibles d'origine fossile et de la biomasse**, impacte négativement la qualité de l'air, le climat et la santé humaine. Il est majoritairement présent dans les PM2,5 et principalement dans les PM1.

Il est **mesuré en continu** à l'aide d'un aéthalomètre (AE33). Cet analyseur permet de distinguer les 2 sources principales de BC (combustion de biomasse et combustion d'hydrocarbures) et d'estimer les concentrations de PM10 attribuables à ces 2 familles de source.

Part du chauffage au bois dans les PM10	Moyenne* (max J – min J)
Site de Cesson	25% (58% - 3%)
Site de l'École Leroux	20% (69% - 2%)
Station Thabor	18% (51% - 2%)

*estimation de la part des PMbiofiltre via les analyses différées



Que nous enseigne cette étude

Une variation temporelle des concentrations en particules fines similaire

Les mesures réalisées au niveau des 3 sites (Thabor, Cesson et Ecole Leroux) mettent en avant une **évolution semblable des concentrations en PM avec une cohérence régionale** (par comparaison au site rurale nationale, Kergoff). L'influence des activités locales urbaines est visible au niveau des sites de mesure situés dans la métropole rennaise. Pendant la campagne, les **plus fortes concentrations** en PM10 et PM2,5 sont observées au niveau du **site de Cesson**.

Les traceurs de la combustion de biomasse plus élevés au niveau des sites de Cesson et de l'Ecole Leroux

L'analyse de la composition chimique des prélèvements de PM2,5 met en avant de plus faibles concentrations en carbone élémentaire (EC), carbone organique (OC) et lévoglucosan à la station urbaine de fond Thabor à Rennes. Les variations journalières sont marquées pour l'ensemble des sites. Le suivi en continu du carbone suie (BC), via l'analyseur automatique, révèle une **part plus importante de la source de combustion de biomasse pour le site de Cesson**.

Des proportions de particules fines issues du chauffage au bois propres à chaque site

Le **site de Cesson, avec une proportion moyenne de PM10 issues de la combustion de biomasse de 25%**, est le site le plus impacté devant le site de **l'Ecole Leroux** et la **station Thabor** avec respectivement **20%** et **18%**. Les proportions moyennes sont plus importantes pour la fraction des PM2,5 (allant de 27% à 35%). Au fil de la journée, la part de particules fines imputables à la combustion de bois est très variable. **En soirée, au pas de temps horaire, cette part atteint plus de 90% des PM10 (site de Cesson et station Thabor)**.

Limites :

La **période étudiée** a présenté peu de jours avec des températures froides représentatives d'un hiver ; par conséquent les niveaux de particules fines moyens sont inférieurs à ceux de 2023 sur la même période. Ainsi, les contributions moyennes du chauffage au bois sont probablement sous-estimées. Cependant, les quelques jours aux plus basses températures, ont permis d'atteindre des max (jour et horaire) représentatifs de l'influence que peut avoir le chauffage au bois en hiver sur les niveaux de particules.

Le **lien entre type d'équipement et contribution de la combustion de bois dans les niveaux de PM** n'est pas évident à réaliser du fait des nombreux paramètres influençant les émissions et les concentrations dans l'atmosphère (densité d'équipements, qualité du bois, phénomènes de transport...).

Pour en savoir plus

AIR BREIZH
3 E, rue de Paris
Atalis 2,
35510 Cesson-Sévigné
Tél. 02 23 20 90 90
www.airbreizh.asso.fr

Contact :
Gaël Lefeuvre (Directeur)