

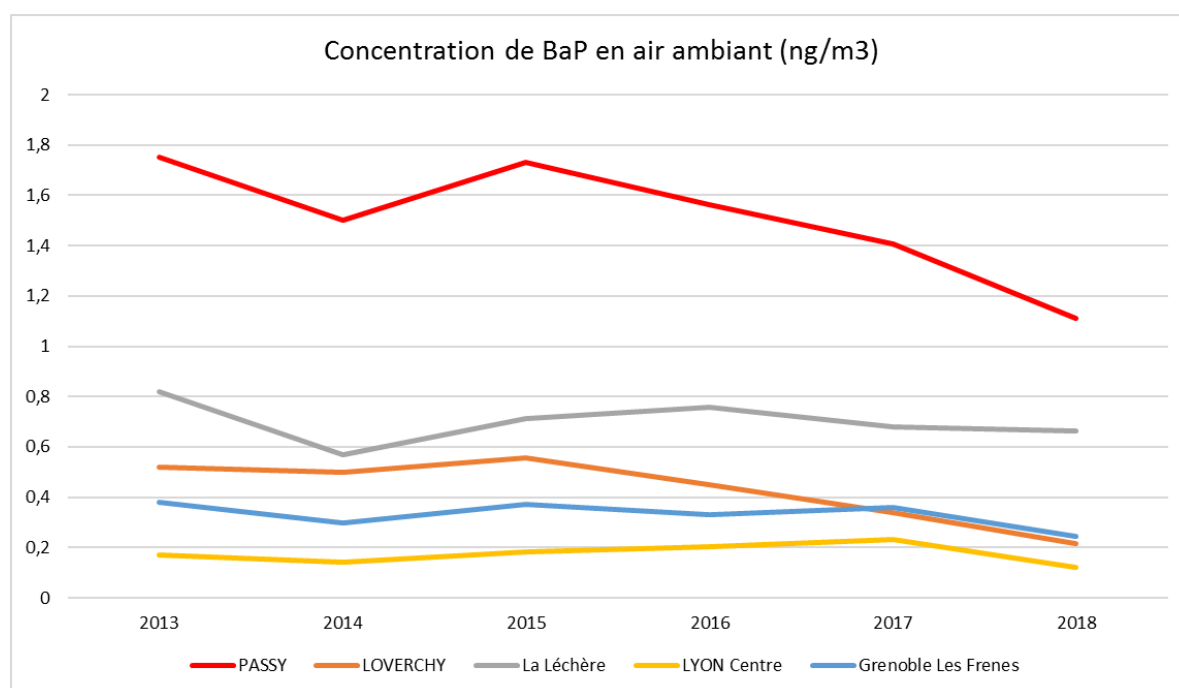
**Auteur** : Guillaume Brulfert - Didier CHAPUIS

**Date** : 4 décembre 2019

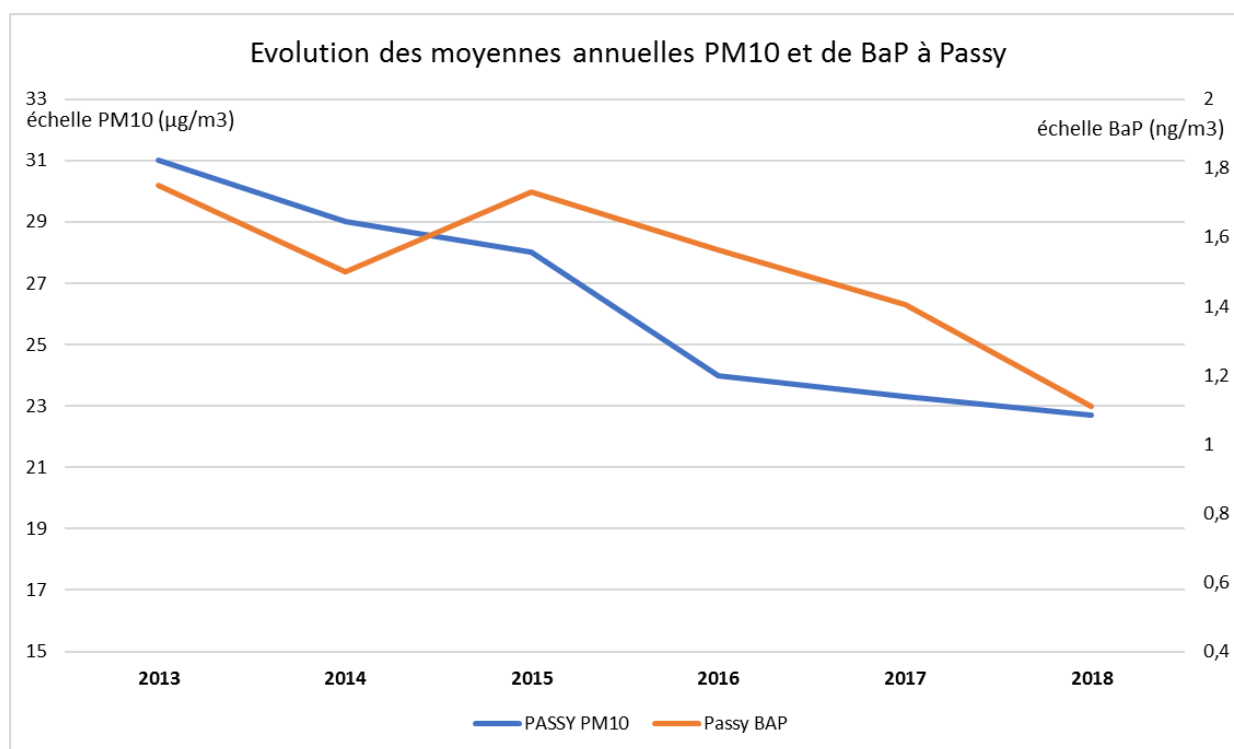
Alors qu'à l'échelle régionale la tendance des niveaux de HAP est en diminution, les mesures réalisées depuis plusieurs années dans la vallée de l'Arve relèvent que ce polluant y est toujours en quantité trop importante. Dans cette note nous faisons un point des connaissances sur la présence et les sources de HAP, et plus spécifiquement sur le BaP (seul polluant réglementé), dans les vallées comparativement aux autres sites de mesure dans la région.



## 1) Les concentrations dans la région



Sur l'ensemble des sites de mesure de la région, les concentrations de BaP baissent régulièrement depuis 2013. A noter que sur cette période, proportionnellement, les baisses de concentrations sont relativement homogènes de l'ordre de 20 à 35% et plus importantes encore à Annecy où la diminution atteint presque 60%.



Concentrations annuelles de BaP et PM10.

Les concentrations de PM10 baissent également régulièrement depuis 2013 en moyenne annuelle. Cette baisse est relativement homogène entre les sites de Passy, Annecy, la Léchère, Grenoble et Lyon et se situe entre 20 et 28%. Si les concentrations annuelles de BaP baissent également, cette baisse est moins homogène et se situe entre 19 et 58% selon les sites. L'évolution de la baisse du BaP à Passy est 1,4x plus rapide que celle des PM10 sur la même période. La diminution plus rapide des concentrations de BaP par rapport à celles de PM10 se retrouve sur la plupart des sites, mis à part à la Léchère où elle est identique. Ce constat met en évidence une répartition différenciée des sources de PM10 et de BaP.

Entre 2013 et 2018	Passy	Annecy Loverchy	La Léchère	Grenoble Les Frenes	Lyon Centre
% de baisse des PM10 en moyenne annuelle	26,8	21,2	20,4	28,3	20,8
% de baisse du BaP en moyenne annuelle	36,6	58,3	19,1	35,8	29,4

% de baisse des concentrations annuelles mesurées de PM10 et de BaP

Le BaP étant essentiellement fixé sur les PM10, il est intéressant de comparer les ratios [BaP]/[PM10] des différents sites sur plusieurs années (de 2013 à 2018).

Passy	7,04
La léchère	9,09
Annecy	1,15
Grenoble	1,54
Lyon	1,85

Moyenne des moyennes journalières du ration ([BaP]/[PM10])x1000

Le ratio montre 2 groupes distincts : Annecy, Grenoble, Lyon d'un côté et Passy et la Léchère de l'autre. Ce ratio, différent sur Passy et La Léchère par rapport aux autres sites, révèle là aussi une influence différente de l'environnement des sites de mesures proches d'émetteurs industriels.

## 2) Mesures historiques de BaP sous influence du chauffage au bois

Les mesures réalisées par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes dans des secteurs de montagne, au cœur des villages sous influence du bois, montrent régulièrement des concentrations de BaP > 1 ng/m<sup>3</sup> (valeur cible) en moyenne annuelle.

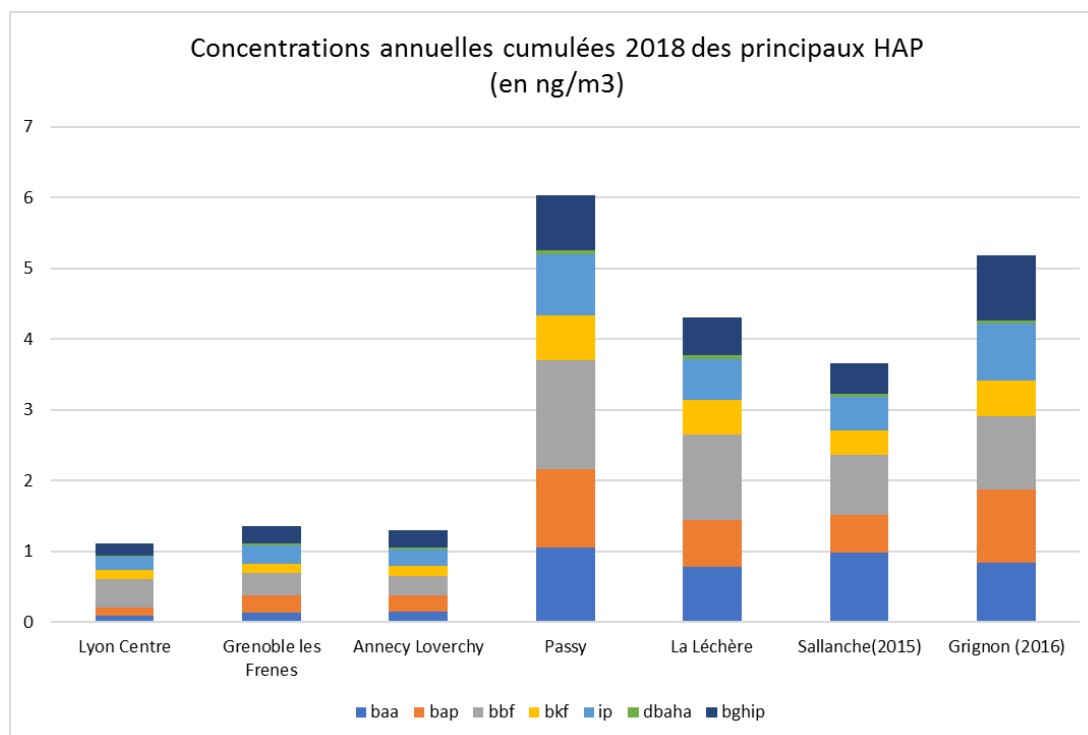
- **Lescheraines (73) :**  
**2009 :** 4,26 ng/m<sup>3</sup>
- **Lanslebourg (73) :**  
**2010 :** 1,35 ng/m<sup>3</sup>  
**2013 :** 1,48 ng/m<sup>3</sup>  
**2016 :** 1,5 ng/m<sup>3</sup>
- **Grignon (73)**  
**2016 :** 1,04 ng/m<sup>3</sup>



Si des valeurs de [BaP] proches de 1 ng/m<sup>3</sup> se retrouvent donc sur d'autres sites de la région, l'évolution des concentrations sur le site de Passy est plus étonnante et nécessite des investigations complémentaires pour mieux cerner l'origine de ce polluant et sa répartition spatiale.

## 3) Point sur les concentrations mesurées des principaux HAP

Si seul le BaP possède une valeur réglementaire, de nombreux HAP peuvent être mesurés. La somme des concentrations mesurées des 8 principaux est très différente d'un endroit à l'autre et c'est finalement en milieu urbain que la somme des concentrations est la plus faible. Les sites sous influence du bois de chauffage et/ou de l'industrie ont des concentrations beaucoup plus élevées de l'ordre d'un facteur x3.



## L'implantation des stations de mesure

La station de mesure de Passy est une station urbaine de fond. Ce n'est pas une station de surveillance industrielle. Elle a pour vocation le suivi de l'exposition moyenne des populations et répond en ce sens aux critères définis réglementairement.



Il est en revanche prévu dans l'arrêté préfectoral relatif à la surveillance de SGL la réalisation de mesures dans l'environnement de l'usine.

Les stations sont implantées selon des critères définis par l'Etat. L'implantation des sites de surveillance, fixes et mobiles, se décline ensuite dans le cadre d'une planification quinquennale globale à l'échelle régionale : le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air en Auvergne-Rhône-Alpes ([accessible depuis cet article](#))

Pour implanter des stations de mesure de la qualité de l'air sur son territoire d'agrément, afin d'évaluer la qualité de l'air ambiant sur la base de méthodes et critères communs dans les États membres, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes doit répondre aux exigences des directives 2004/107/CE et 2008/50/CE (dont certaines annexes ont été modifiées par la récente directive 2015/1480) traduites et complétées par les textes nationaux : code de l'environnement, décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air, arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes doit donc mettre en œuvre un nombre déterminé de mesures fixes (et donc de stations) en fonction des niveaux de pollution et de la population dans les différentes ZAS (Zones Administratives de Surveillance). De plus, les points de prélèvement présentant des dépassements de valeurs limites au cours des 3 dernières années doivent être maintenus. Ce réseau est complété de mesures obligatoires pour l'indice ATMO mais aussi en fonction d'enjeux locaux, en particulier pour le suivi de territoires de vigilance. Ce dispositif est enfin complété par des mesures d'études (calage de la modélisation, vérifications, investigation de territoires).

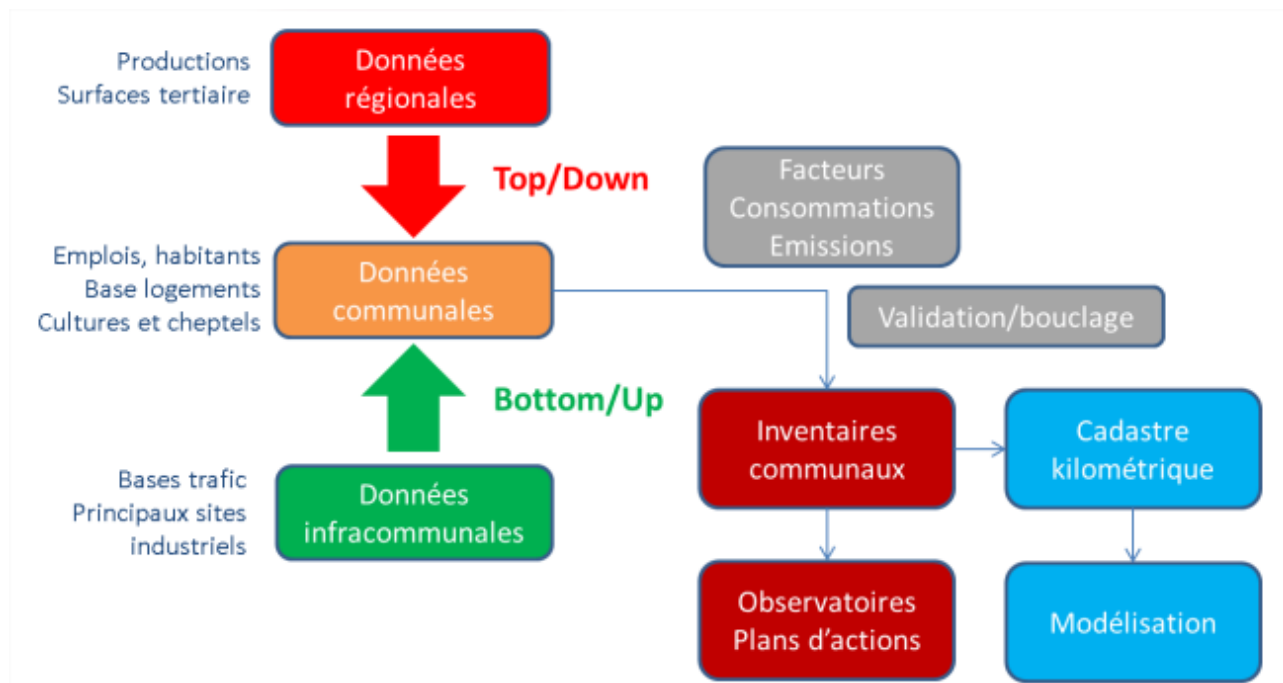
## 4) Le calcul des émissions de polluant



Le bilan des émissions de polluants calculé par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes correspond à l'addition des rejets de polluant de toutes les sources connues d'un territoire. Ce bilan est réalisée selon la méthodologie définie et validée au niveau national, transcrite dans le guide PCIT (<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions>).

En Auvergne-Rhône-Alpes, les émissions de polluants sont ainsi estimées pour chaque année, sur l'ensemble des communes de la région, c'est ce qu'on appelle l'inventaire spatialisé des émissions. Il s'agit d'un calcul théorique des flux de polluants émis vers l'atmosphère, de sources anthropiques et/ou naturelles, en croisant des données d'activité dites primaires (comptages routiers, consommations énergétiques,) et des facteurs d'émissions. Les données d'activités sont réparties en 5 grandes thématiques : transports, industrie, résidentiel, tertiaire, agriculture. L'unité d'émission est selon les polluants exprimée en tonne/an ou kg/an. La réalisation de cet inventaire régional est un travail long et complexe, dont la mise à jour nécessite plusieurs mois de travail. Pour plus d'informations, ce [document](#) (mis à disposition sur [www.atmo-aura.fr](http://www.atmo-aura.fr)) détaille les étapes d'élaboration de cet inventaire. Le mode privilégié pour la réalisation de

l'inventaire régional est dit « bottom-up » : il utilise dans la mesure du possible les données (activités, émissions) les plus fines disponibles à l'échelle infra communale (principales émissions industrielles, comptages routiers...). Ces données sont ensuite agrégées à l'échelle communale pour le calcul des émissions. Lorsque les données n'existent pas à une échelle fine, des données régionales sont désagrégées à l'échelle communale au moyen de clés de désagrégation connues pour l'ensemble des communes de Auvergne-Rhône-Alpes (population, emplois...).



Principales étapes pour la réalisation d'un inventaire des émissions

### Comment sont estimées les émissions des industries ?

Les émissions industrielles sont issues des données de déclaration, si elles existent, ou à défaut estimées par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, dans le cas où l'entreprise n'est pas soumise à déclaration.



Crédit Radio Mont blanc

Dans le cas de l'industrie SGL, des émissions canalisées sont déclarées, elles sont donc prises en compte. Les émissions diffuses, calculées par SGL sur demande de la DREAL, ont également été prises en compte et ajoutées aux émissions canalisées, aboutissant au calcul présenté ci-dessous et à l'occasion de la CLIS.

Les émissions associées à des incidents techniques industriels ne sont pas prises en compte dans l'inventaire des émissions régional annuel dans la mesure où nous n'avons pas d'information sur les quantités rejetées. C'est le cas également dans le secteur résidentiel des incendies de bâtiments. Ainsi par exemple, le récent incendie d'un chalet à Chamonix (07/11/19), qui a eu un impact sur les concentrations de PM10 de cette commune, ne pourra pas être pris en compte dans le calcul d'émissions annuelles du secteur résidentiel.

## 5) Les émissions de BaP

A partir des données estimées des émissions de polluant, il est ainsi possible de suivre des tendances d'évolution des émissions sur plusieurs années mais également d'identifier la répartition des sources d'émission sur un territoire donné pour une année donnée.

Pour la vallée de l'Arve, les données communément utilisées sont établies sur le territoire du PPA de l'Arve (41 communes), mais sont aussi disponibles à l'échelle des intercommunalités et des communes.

La contribution des émissions liées au chauffage est toujours prépondérante quel que soit le périmètre, mais la contribution industrielle est de plus en plus importante en se rapprochant du périmètre de la commune de Passy.

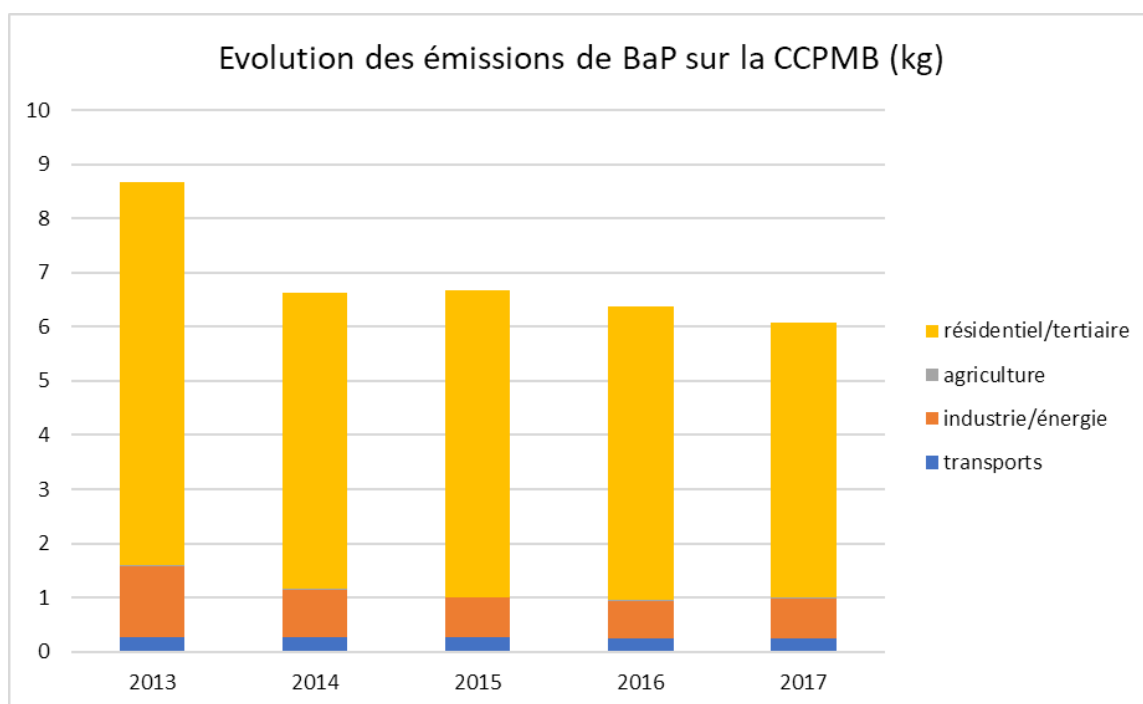
2017	PPA Arve	CCPMB	Commune Passy
Transport	7%	4%	5%
Résidentiel/tertiaire	87%	84%	57%
Industrie	6%	12%	38%
Agriculture	0%	0%	0%

### Répartition des émissions estimées de BaP des principales sources en 217 en fonction du périmètre

Après une baisse marquée en 2013, les émissions de BaP sont relativement stables depuis 2014. Comparativement à l'évolution des concentrations de BaP, la diminution des émissions n'est pas exactement corrélée.

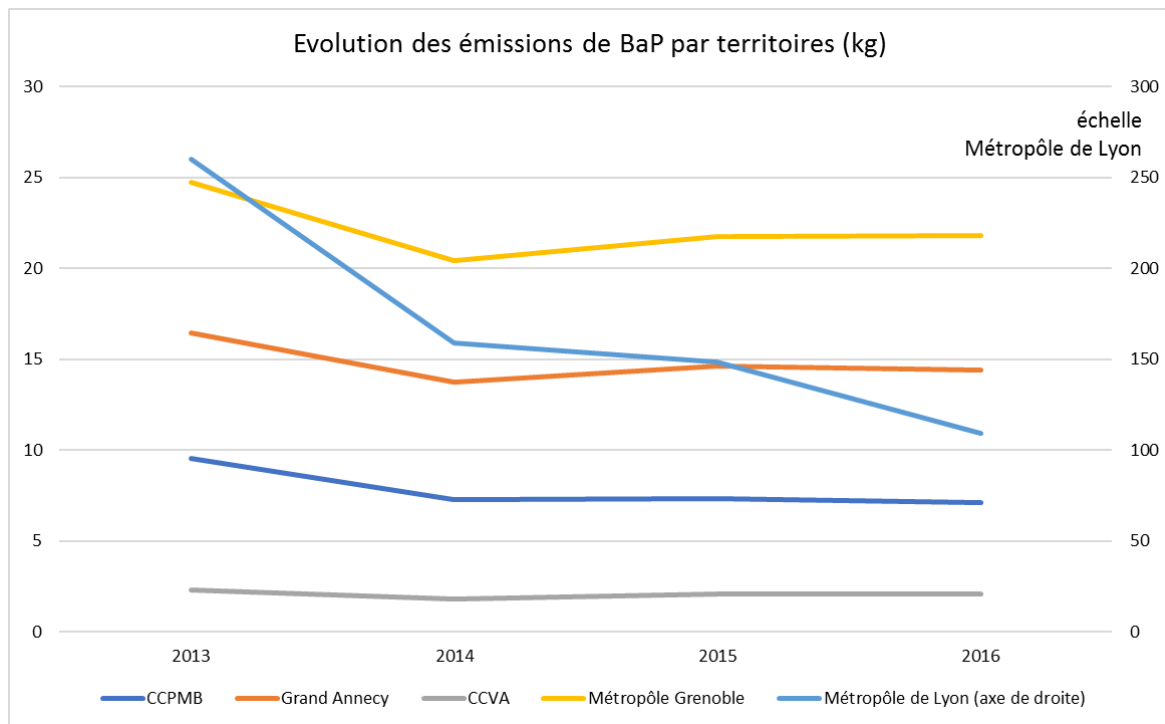
Sur l'année 2013 les émissions sont plus importantes sur le secteur résidentiel en lien avec une météo froide et donc des besoins de chauffage supérieurs aux années suivantes.

Cette prépondérance du bois se retrouve dans quasiment tous les territoires à l'exception de la métropole de Lyon où le secteur industriel représente plus de la moitié des émissions.



Evolution des contributions des sources de BaP sur la CCPMB





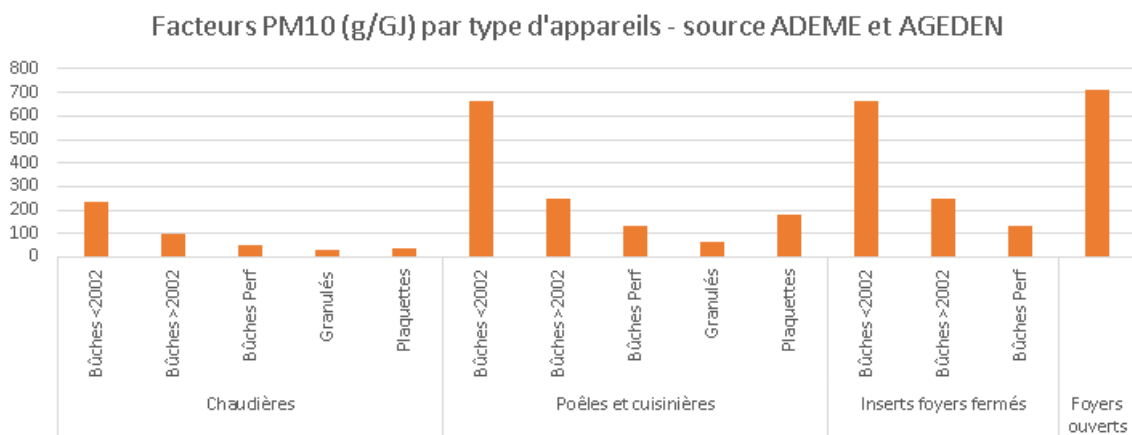
Evolution des émissions de BaP d'après l'inventaire sur les différents périmètres administratifs où se trouvent les stations de mesures.

## 6) Contribution aux sources dans la littérature

En 2014, la thèse de [Benjamin Golly](#) montre que l'impact de la source industrielle sur les concentrations de HAP peut être important et serait estimé à environ 50% de contribution aux concentrations de HAP dans la vallée de l'Arve et de la Tarentaise. Cette thèse explique également que ces fortes contributions ne se retranscrivent pas sur les concentrations de particules où l'on retrouve des contributions de l'ordre seulement de 4 à 6% (prélèvements 2013).

## 7) La variabilité des facteurs d'émissions du chauffage au bois

Les facteurs des émissions utilisés à ce jour par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes proviennent de l'étude ADEME/DPED/SBIO de 2010 et prennent en compte le type d'appareil et son ancienneté.



Facteurs d'émissions en g/GJ utilisés dans les inventaires d'ATMO Auvergne-Rhône-Alpes.



Ces facteurs d'émissions sont dans la réalité très variables et dépendent d'autres paramètres que le seul type d'appareil :

- Taux d'humidité de la bûche
- Essence du bois (feuillus vs conifères)
- Entretien de l'appareil et du conduit de cheminée
- Condition d'utilisation

La Synthèse des études à l'émission réalisées par l'INERIS sur la combustion du bois en foyer domestique (2018) permet de faire un point sur les connaissances et toutes les incertitudes liées à l'évaluation des émissions.

En particulier et de manière quantitative, l'étude QUALICOMB (CORTEA, ADEME 2016 ) sur le bois bûche, qui a testé deux appareils anciens et deux appareils Flamme Verte 5\*, a montré :

- « que les paramètres liés au combustible ont autant d'impact sur les émissions de TSP mesurées lors des combustions que le type d'appareil de chauffage au bois utilisé ».
- « L'utilisation de bûches non calibrées et la présence d'écorce augmentent chacune les émissions de TSP de 100 mg/Nm<sup>3</sup> ».
- a établi l'existence d'interactions entre les paramètres. Ainsi la combinaison d'un mauvais calibrage du bois bûche et d'une mauvaise utilisation de l'appareil conduit à une émission supplémentaire de TSP d'environ 200 mg/Nm<sup>3</sup>, et ce quel que soit l'âge de l'appareil utilisé ».

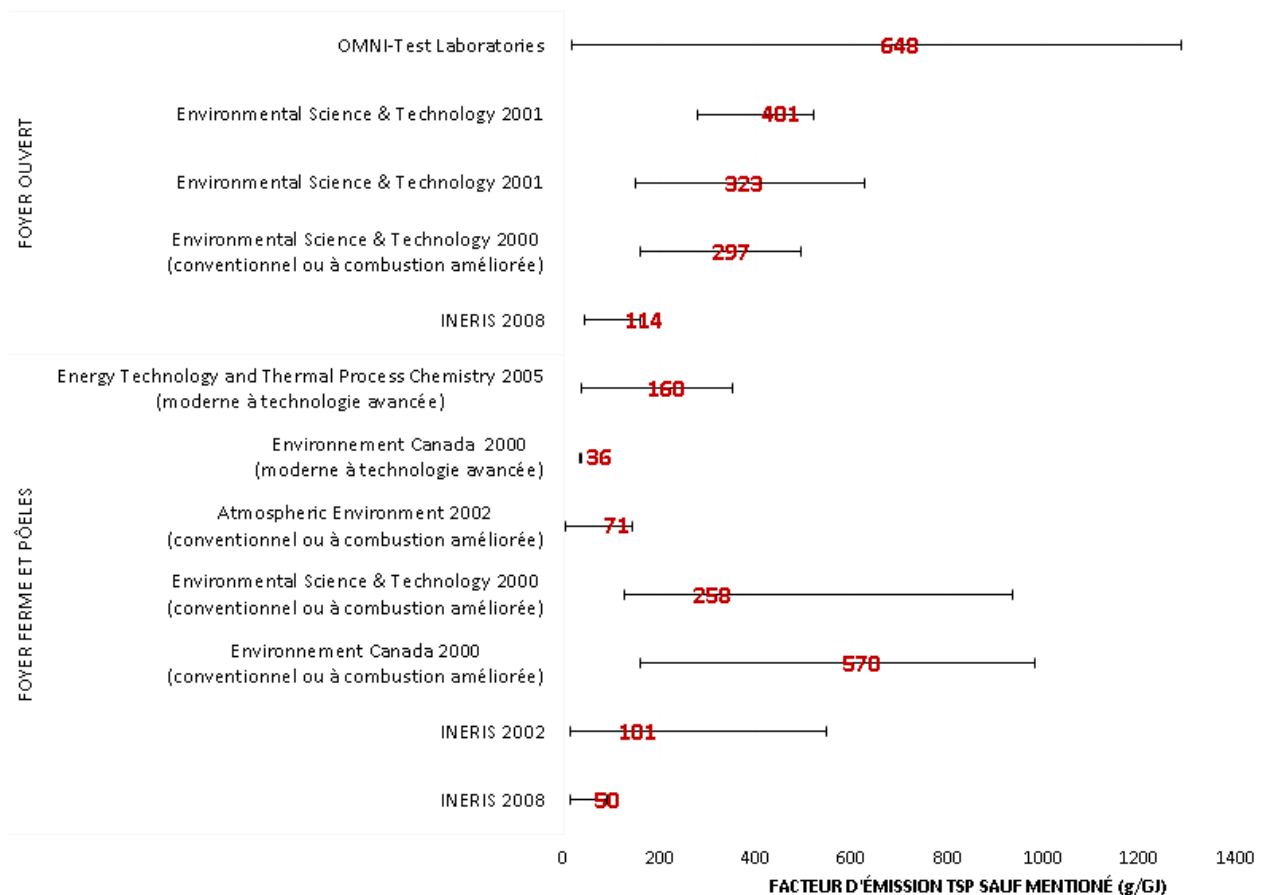


Illustration de l'incertitude liée au facteur d'émissions du chauffage au bois selon la référence bibliographique.



De plus, la connaissance de l'usage de l'appareil est un facteur clé difficilement modélisable (température ressentie, heure de la dernière bûche, etc.). Il faut aussi noter qu'il est primordial de prendre en compte l'effet rebond d'un changement d'appareil qui amène souvent à passer d'un usage très ponctuel à un usage en base à cause de la facilité d'utilisation du faible coût du bois.

## Conclusion

A ce jour les données disponibles sur les HAP soulèvent de nombreuses questions sur la contribution des différents secteurs. Notamment les analyses des prélèvements de HAP révèlent que la part « autre que la combustion de biomasse » peut être significative.

Les mesures complémentaires qui seront menées en 2020 devraient permettre de mieux comprendre la contribution industrielle, avec le suivi de l'indicateur BNT, et la répartition spatiale des HAP, grâce au suivi sur différents sites.

Les inventaires des émissions à fine échelle sont empreints d'incertitude. Si la responsabilité du chauffage au bois dans la contribution des PM10 et du BaP est majoritaire à l'échelle départementale, il est plus difficile à l'échelle locale d'évaluer précisément les différents contributeurs à l'inventaire du BaP dans la mesure où les sources, les usages et le parc sont moins bien connus.

Des améliorations de connaissance devraient également concerner le secteur du décolletage pour lequel l'utilisation d'huiles de coupe minérales pourrait potentiellement émettre des HAP.