

Solutions de chauffage domestique à combustible

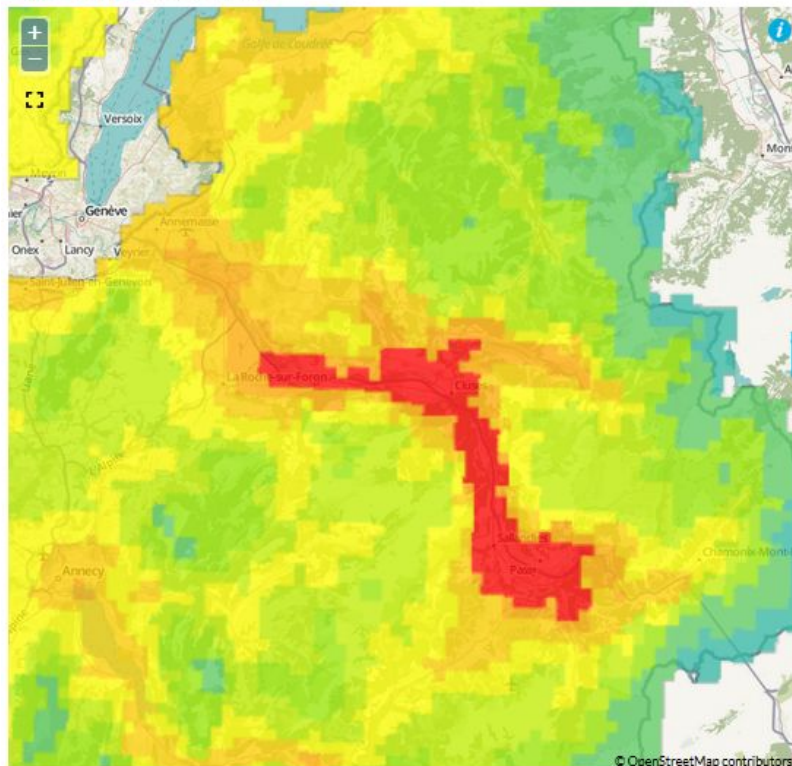
Présentation Eco-Conception

Noé Brasseur
Pierre Chaligné
Rémi Dupouy



Situation géographique

Rhône-Alpes | 19 janvier 2017



<http://www.air-rhonealpes.fr> / Atmo

- Les Pays de Savoie se décomposent en deux zones distinctes :
 - A l'Est, un relief montagneux et des vallées exposées aux émissions du transit routier (axes structurants vers l'Italie, tourisme) mais aussi, dans certaines zones, aux émissions industrielles
 - A l'Ouest se trouvent majoritairement des aires urbaines, qui génèrent des émissions de polluants liées au trafic et à l'habitat
- En hiver, les inversions de température favorisent la stagnation des polluants à basse altitude
- En été et dans les zones d'altitude, les rayonnements solaires ont plus d'énergie et favorisent sur ces territoires la formation d'ozone

Un hôtel éco-conçu



- Hotel de luxe
- Suite de grande surface avec cheminée privatives
- Nécessité de s'adapter sans condition à la volonté des clients
- Politique générale de préserver l'environnement

Quelques exemples concrets

- Hotel le Vernay : La totalité du chauffage et de production d'eau chaude provient d'une chaufferie au Bois déchiqueté qui provient exclusivement de notre région.
- Hotel Charambeau : Une nouvelle chaufferie à énergie bois à plaquettes (bois déchiqueté local !) pour le chauffage de l'hôtel, la production de l'eau chaude sanitaire mais également le chauffage de l'eau de la piscine.

<http://www.le-vernay.com>

<http://www.charembau.com/fr/hotel-charembau/>



Combustion du bois (PM10, PM2.5)

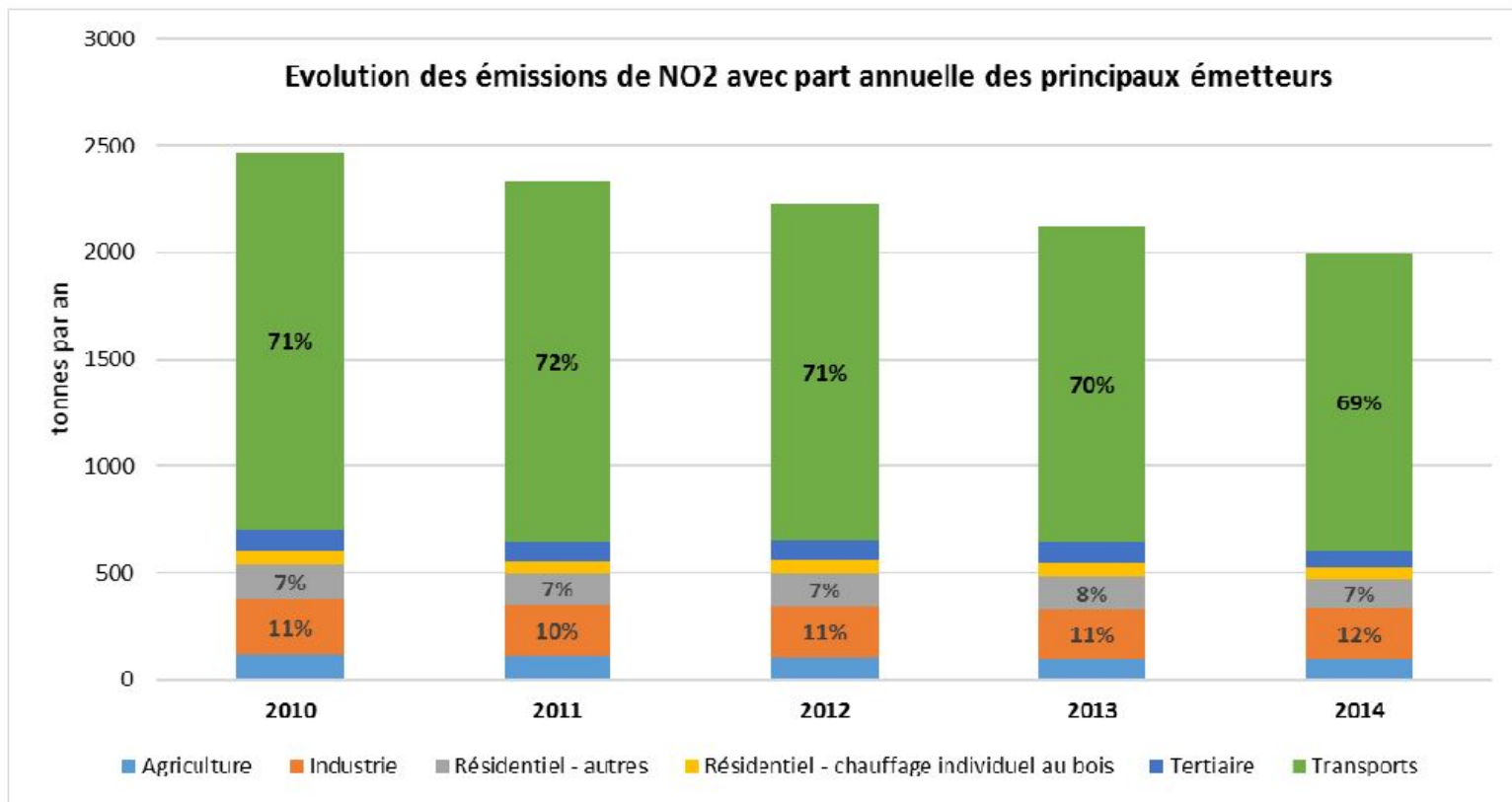
Combustion complète théorique

Produits : CO_2 et H_2O

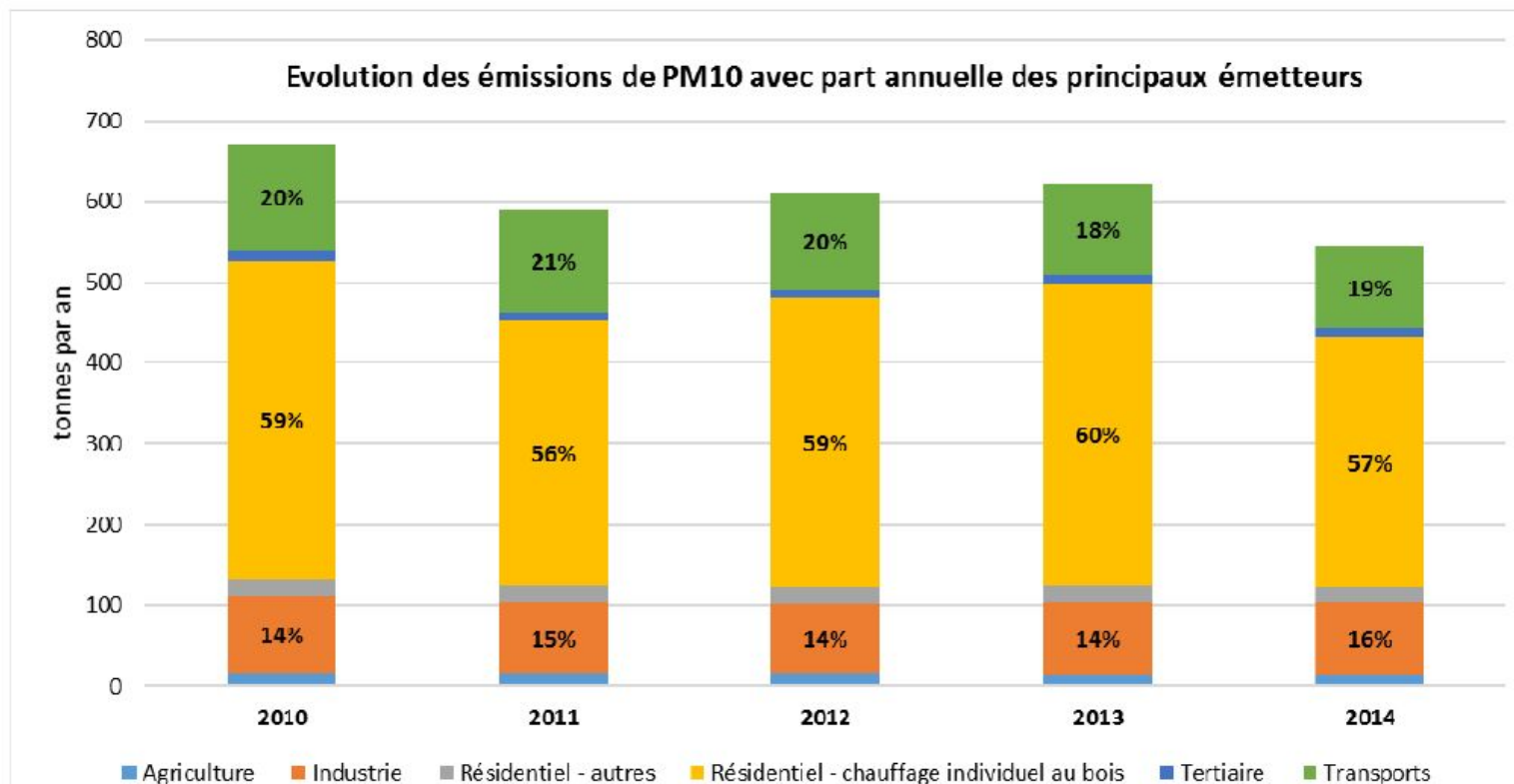
Combustion complète réelle

Produits : CO_2 , H_2O + NO_x , PM ...

Émissions de NO₂



Émissions de PM10



Particules en suspension (PM10, PM2.5)

Qu'est ce que c'est ?

PM (particulate matter)₁₀ : $\varnothing < 10\mu\text{m}$

Origine naturelle (Sable, pollens ...)

Origine anthropique (Chauffage, transports, industries...)

Quel Impact?

Irritation des voies respiratoires

Mutagènes et cancérigènes

Seuils de recommandation OMS et Nationaux

Valeurs recommandées par l'OMS

Seuils nationaux PM10

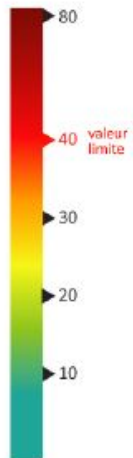
Type de réglementation	PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
Valeurs limites	40 50 <35j	Moyenne annuelle Jour
Objectif qualité	30	Moyenne annuelle
Seuil de recommandation	50	Moyenne journalière
Seuils d'alerte	80	Moyenne journalière

Polluants	Seuil OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
PM 10	20 50	Année Jour (max 3 j/an)
PM 2,5	10 25	Année Jour (max 3 j/an)

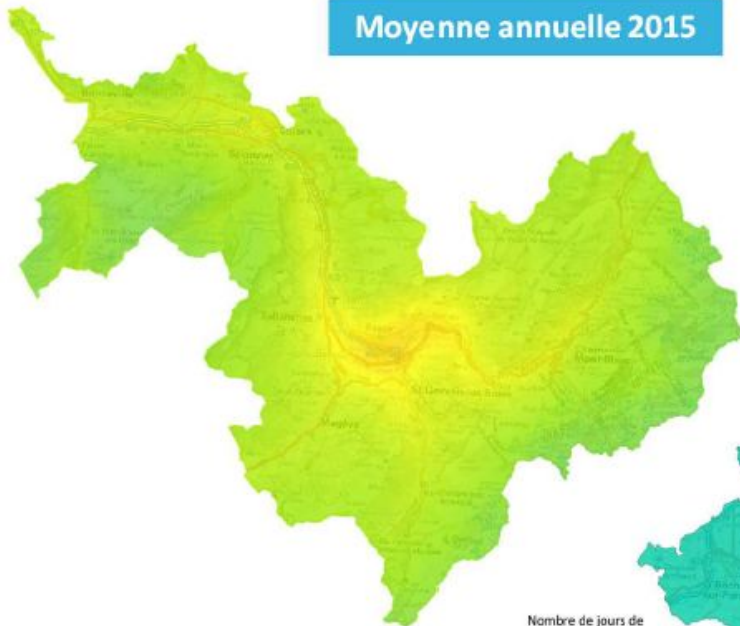
Seuils nationaux PM 2,5

Type de réglementation	PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
Valeurs limites	25	Moyenne annuelle
Objectif qualité	10	Moyenne annuelle
Valeur Cible	20	Moyenne annuelle

Moyenne annuelle
de PM₁₀ en µg.m⁻³

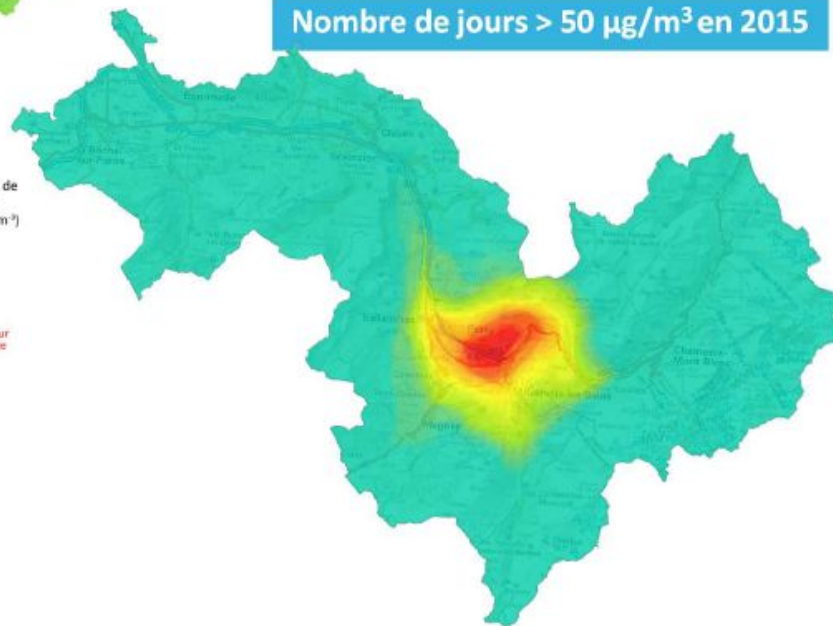
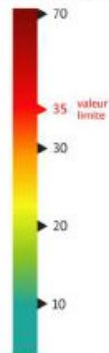


Moyenne annuelle 2015



Nombre de jours > 50 µg/m³ en 2015

Nombre de jours de
dépassement
de PM₁₀ (> 50µg.m⁻³)



Vallée de l'Arve

Pourquoi le chauffage est pointé du doigt?

En hiver : Inversions de températures

1. Hausse du chauffage individuel

⇒ Le chauffage individuel au bois peut représenter 70% des émissions de PM10

2. Mauvaise ventilation en fond de vallée

⇒ Haute concentration en PM10

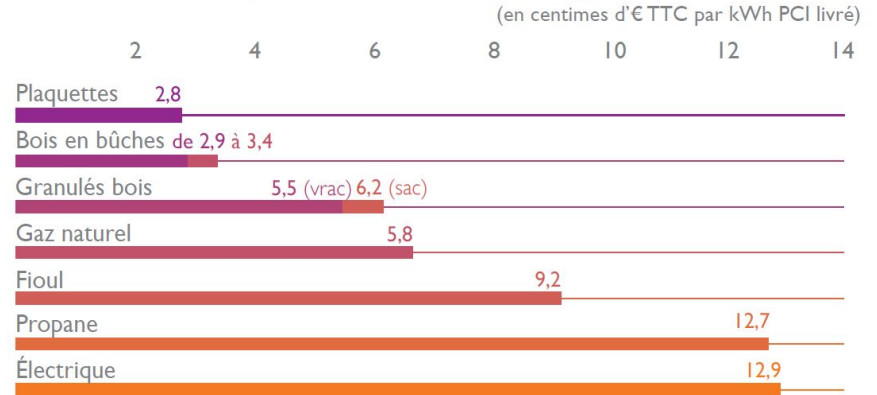
Chauffage individuel

Le rendement des poêles et cheminées

	Rendement d'un appareil de plus de 10 ans	Appareil de conception moderne	
		Rendement	Autonomie
Cheminée à foyer ouvert	moins de 10 %	moins de 10 %	quelques heures
Insert, foyer fermé	30 à 60 %	60 à 80 %	quelques heures
Poêle à bûches	40 à 60 %	60 à 80 %	quelques heures
Poêle à granulés classique		plus de 80 %	12 à 72 h
Poêle de masse	à bûches 60 à 80 %	à granulés 80 à 93 %	12 à 24 h

Source: ADEME, données théoriques

Comparaison du prix des différentes énergies

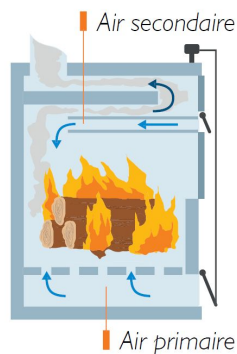


Prix indiqués dans le cadre d'une utilisation pour le chauffage principal
Source: ADEME, coûts 2011

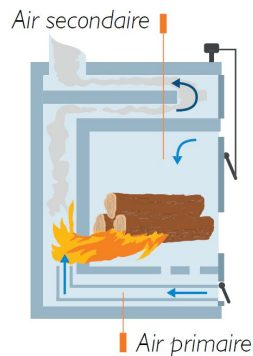
Matériel récent et bien utilisé ⇔ hauts rendements, faible pollution

Chaudières à bois

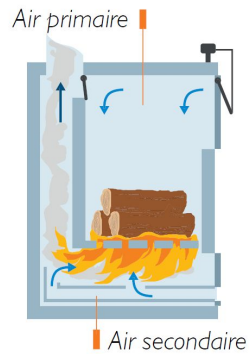
Combustion montante



Combustion horizontale



Combustion inversée



Le rendement des chaudières

	Rendement	Autonomie
Chaudières à bûches		
à combustion montante	50 à 90%	plus de 4 h
à combustion horizontale	60 à 90%	plus de 4 h
à combustion inversée	65 à 90%	plus de 6 h
turbo	75 à 90%	plus de 6 h
à hydroaccumulation	75 à 90%	suivant dimensionnement
Chaudières à plaquettes		
	75 à 95%	suivant capacité stockage (en général toute la saison de chauffe)
Chaudières à granulés		
	75 à 95% 75 à 105% pour les chaudières à condensation	suivant capacité stockage (en général toute la saison de chauffe)

Source : ADEME, données théoriques

Filière bois

En Europe, forêts gérées durablement → le bois-énergie est une énergie renouvelable

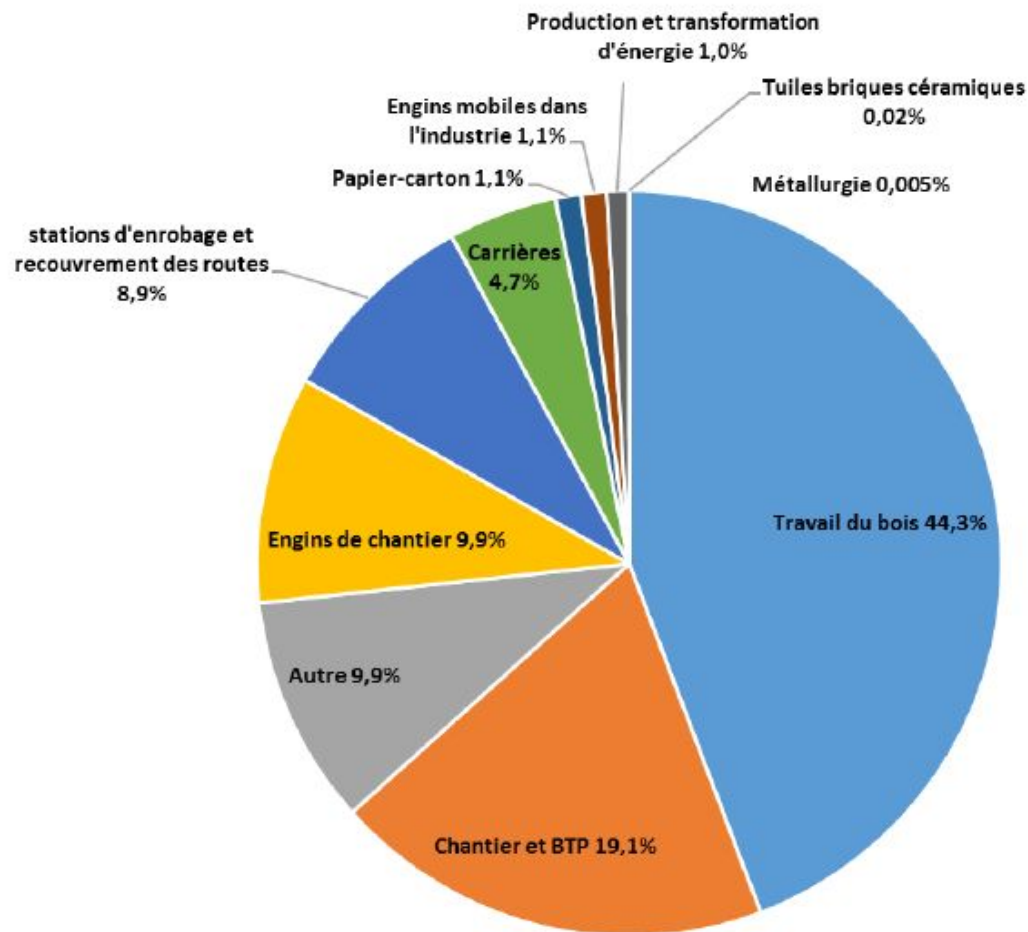
En Savoie, filière locale bois historique et responsable.

Production pellets : Seulement 5 à 7 % de l'énergie contenue dans le combustible serait nécessaire pour la fabrication (de la coupe à la livraison) (source Itebe)

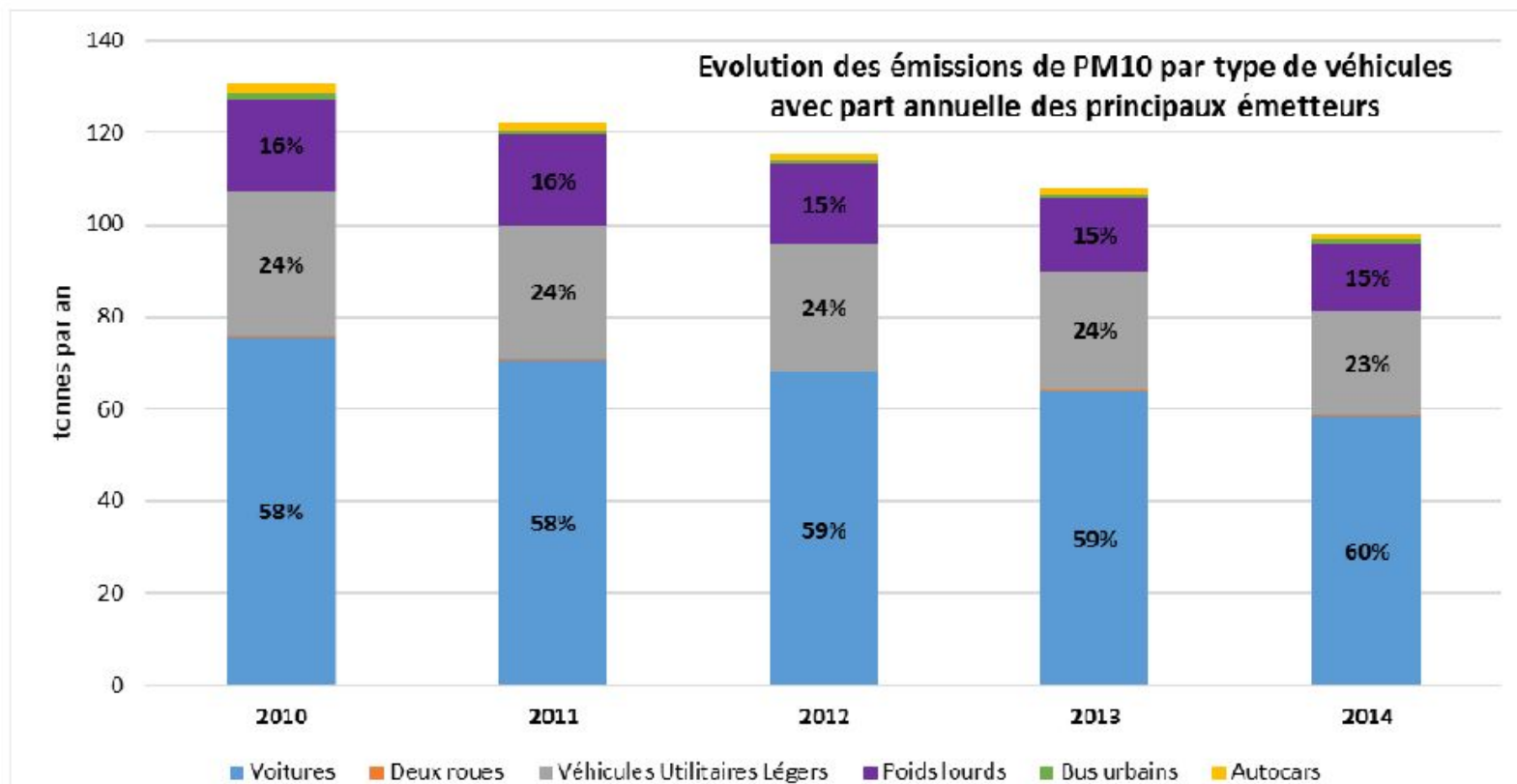
Foyer moderne : 100 à 1000 fois moins de rejets qu'un foyer ouvert

Merci de votre attention

Annexe 1



Annexe 1



Liens Utiles

Association Nationale pour la Prévention et l'Amélioration de la Qualité de l'Air, PM10 et PM2,5 :

- <http://www.respire-asso.org/particules-en-suspension-pm10-pm-25/>

Association de surveillance de la Qualité de l'Air, Critères nationaux de qualité de l'air :

- <https://www.airparif.asso.fr/reglementation/normes-francaises>

Association de surveillance de la Qualité de l'Air, Critères nationaux de qualité de l'air :

- <https://www.airparif.asso.fr/reglementation/normes-francaises>

ATMO, Normes Nationales de Qualité de l'air :

- <http://www.atmo-alsace.net/medias/produits/Normes.pdf>

ATMO, Prévision de la qualité de l'air :

- <http://www.air-rhonealpes.fr/>

APPA, Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique, la combustion du bois et ses impacts sur la qualité de l'air :

- http://www.appa.asso.fr/docs/7/fckeditor/file/Revue/AirPur/Airpur_81_Sawerysyn.pdf

ADEME, Bois énergie et qualité de l'air :

- http://ademe.typepad.fr/files/avisademechauffageboisetqa_octobre2013-1.pdf

ADEME, Guide Se chauffer au bois :

- http://ademe.typepad.fr/files/guide_ademe_se_chauffer_au_bois.pdf