



Journée technique le mardi 23 janvier 2018 à CHAMBERY (73)



Combustion du bois et émission d'oxydes d'azote

**Conférences (matin et début d'après-midi) & visite (après-midi)
de la chaufferie biomasse de Bissy**

Délégrant : Ville de Chambéry

Délégataire : SCDC (Société de Distribution de Chaleur de Chambéry)

*avec l'intervention des sociétés
PROSSERGY – ATANOR, UNICONFORT, VYNCKE,
SCDC (filiale de ENGIE Réseaux), COMPTE.R.
ainsi que de la ville de Chambéry, de l'ADEME et du CIBE*

Evaluation des performances énergétiques et environnementales de chaufferies biomasse

Etude ADEME - LECES INDDIGO





L'étude a pour objectif d'évaluer les performances énergétiques et environnementales de chaufferies biomasse Fonds Chaleur.

Réalisation de mesures sur une dizaine de chaufferies :

- Bilan énergétique
- Caractérisation des combustibles
- Caractérisation des cendres
- Caractérisation des émissions atmosphériques

Synthèse par rapport aux travaux précédents :

- Evaluation réalisées en 2003, 2007, 2009 et 2014

Caractéristiques des chaufferies étudiées



Numérotation du site	Mise en service	Puissance bois MW	Combustible	Régime ICPE
Site 1	déc-2013	18 (2 x 9)	Référentiel 2008 – 1A –PF : 60% Référentiel 2008 – 1B – PF Référentiel 2008 – 3A - PBFV	2910 A Déclaration Zone PPA
Site 2	sept-2012	1,8	Référentiel 2008 – 3A - PBFV: 50 % Référentiel 2008 – 1A –PF : 30 % Référentiel 2008 – 1A –PF : 20 %	2910 A Déclaration
Site 3	oct-2011	2,5	Référentiel 2008 – 3A - PBFV: Référentiel 2008 – 1A –PF :	2910 A Déclaration Zone PPA
Site 4	août-2012	6	Référentiel 2008 – 1A –PF : 60 % Référentiel 2008 – 3A - PBFV 40 %	2910 A Déclaration Zone PPA
Site 5	oct-2014	21	Bois B (panneaux aggro) : 44 % Bois C (traverses) : 21 % Refus de pulpeur : 16 % Divers (refus compost, mousses PU) : 18 %	2770 Autorisation 2771 Autorisation
Site 6	2013	9,7 (7,2 + 2,5)	Référentiel 2008 – 1A –PF : 86 % Référentiel 2008 – 3A - PBFV: 21 % Référentiel 2008 – 2 –CIB : 3 %	2910 A Autorisation Zone PPA
Site 7	nov-2014	5 (2 x 2,5)	Référentiel 2008 – 1A –PF : 80 % Référentiel 2008 – 3B - PBFV : 20 %	2910 B Enregistrement
Site 8	sept-2014	20 (2 x 10)	Référentiel 2008 – 1A –PF : 100 %	2910 A Autorisation
Site 9	juil-2014	0,3	Référentiel 2008 – 1A –PF : 100 %	Non classée



- 6 sites équipés de multi-cyclones + filtres à manches
- 4 sites équipés de multi-cyclones + électrofiltres
- 1 foyer de type bas NOx
- 1 site équipé d'un système DENOX-SNCR
- Sur la quasi-totalité des sites, les cendres de multi-cyclones sont recueillies avec les cendres sous foyer

Aspects environnementaux

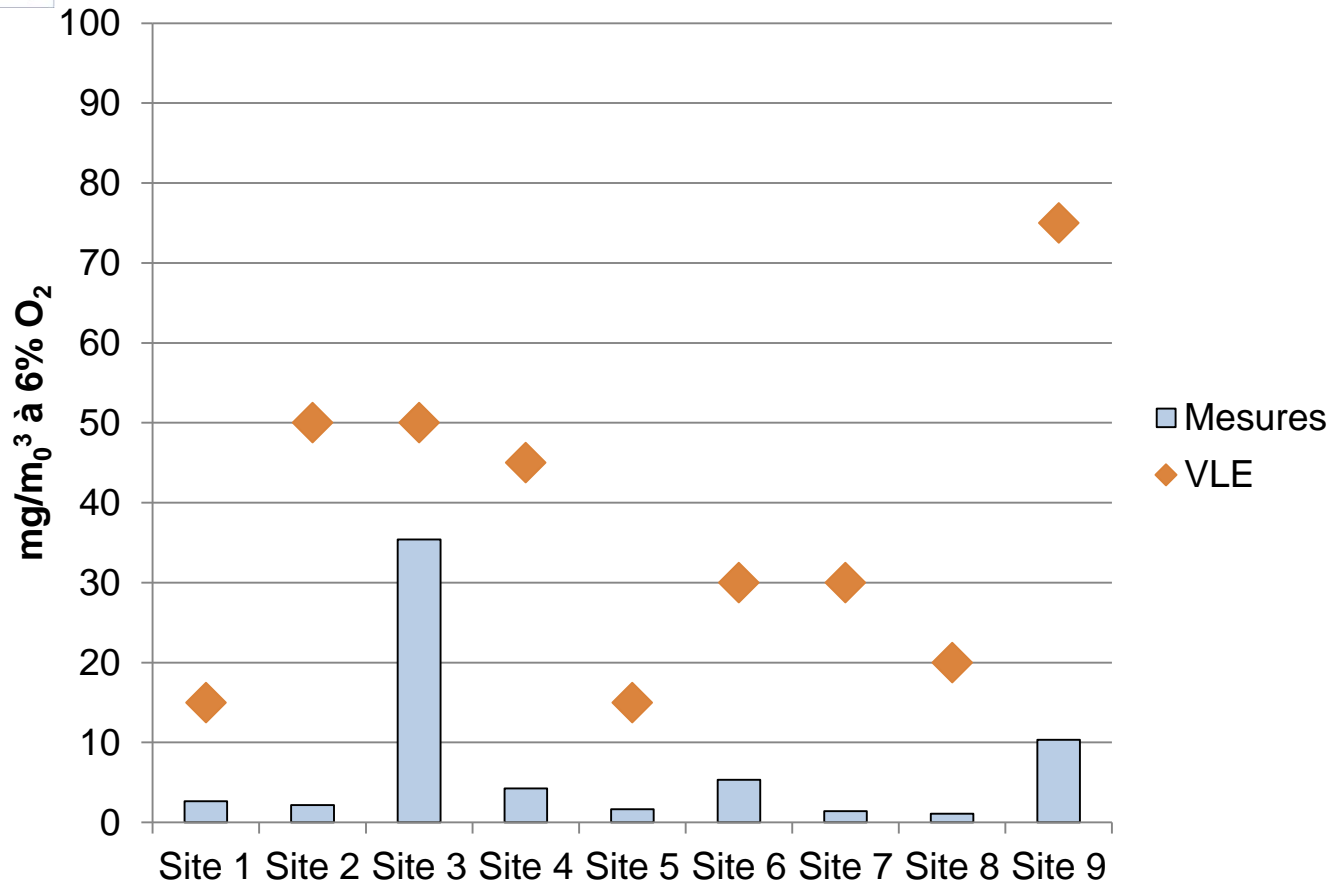
Emissions atmosphériques





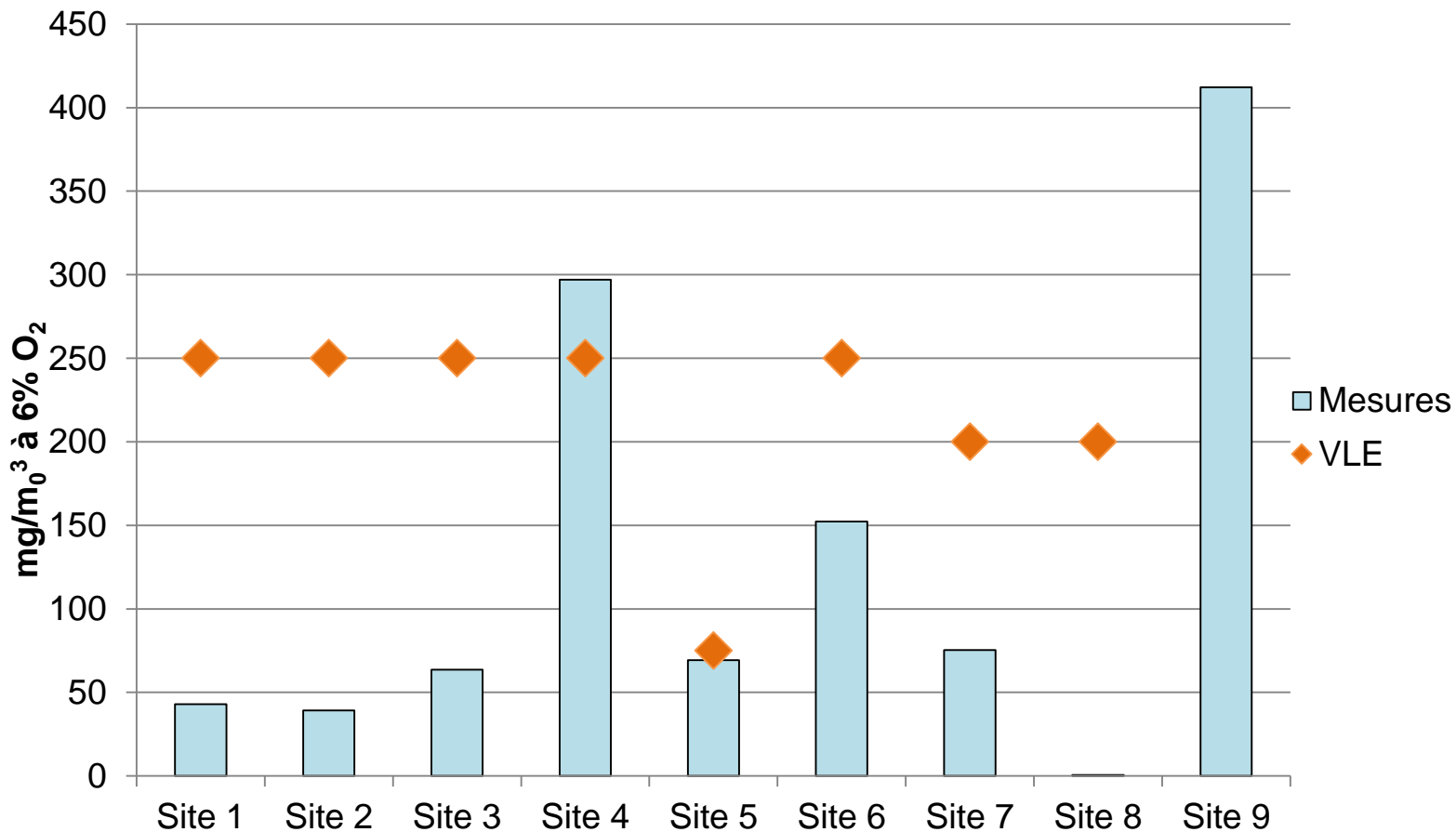
- Emissions atmosphériques
 - ➔ Poussières, particules fines
 - ➔ Gaz CO, CO₂, NO_x, COV, CH₄, HF, HCl, SO₂
 - ➔ métaux
 - ➔ Composés aromatiques : PCDD/F, HAP

Emissions : poussières



- Rejets bien maîtrisés par les installations
- Respect des valeurs limites d'émission (VLE) pour toutes les chaufferies

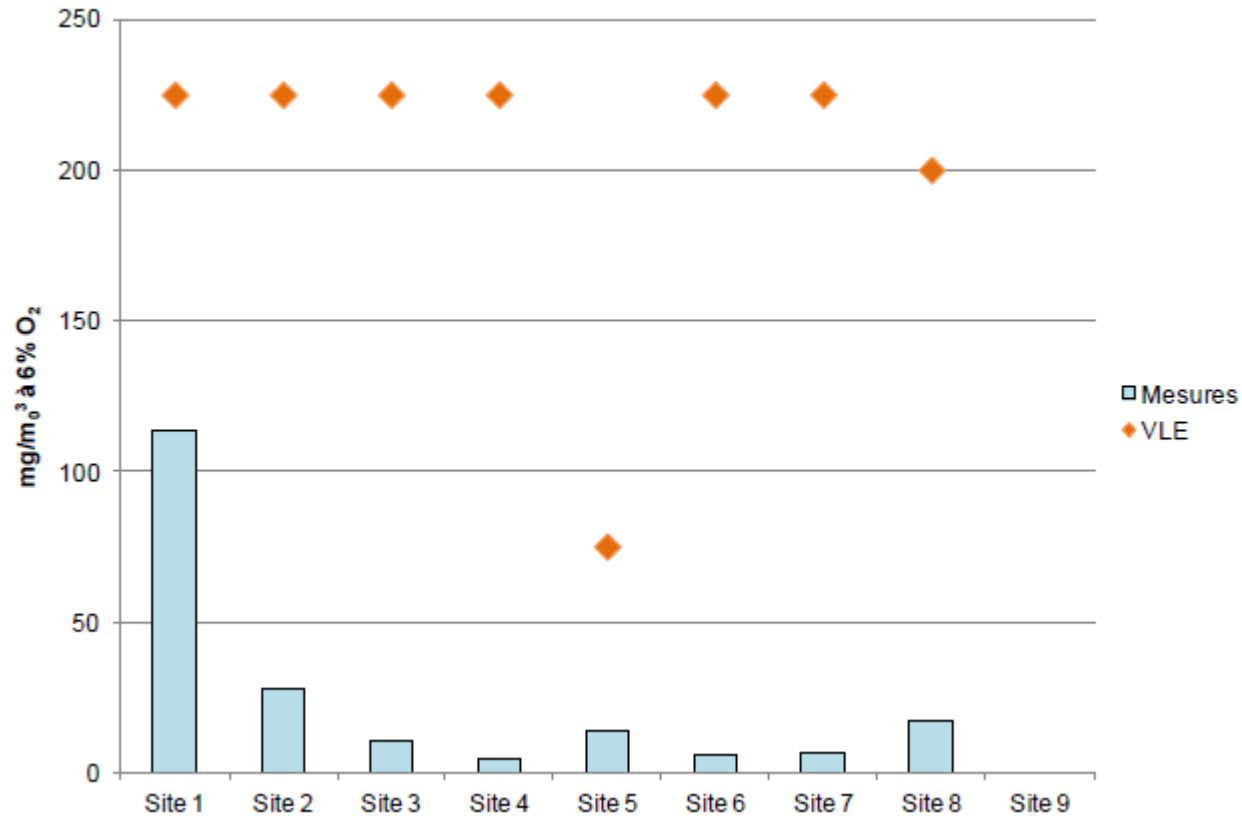
Emissions : CO



Un dépassement de VLE (site 4 : mauvais réglage combustion : pics CO)

Emissions : SOx

Figure 13 : Emissions de SO₂



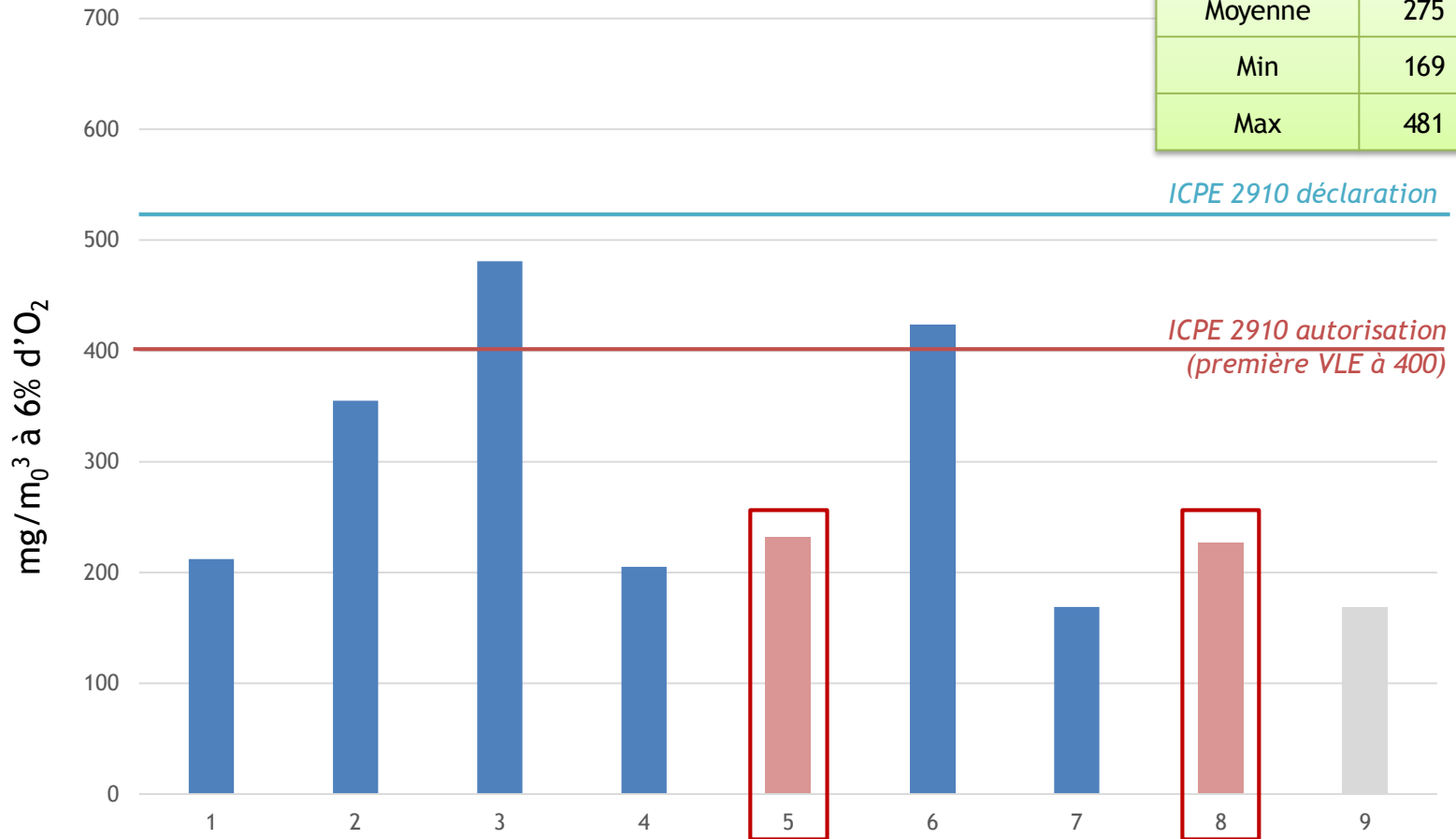
Les émissions de SO₂ sont faibles (moins de 50 mg/m₀₃) et respectent les réglementations. Seul le site n°1 présente une émission plus élevée en liaison avec la forte teneur en soufre du combustible

Emissions - NOx



Emissions de NOx

Médiane	227 mg/m ³ 6%
Moyenne	275 mg/m ³ 6%
Min	169 mg/m ³ 6%
Max	481 mg/m ³ 6%



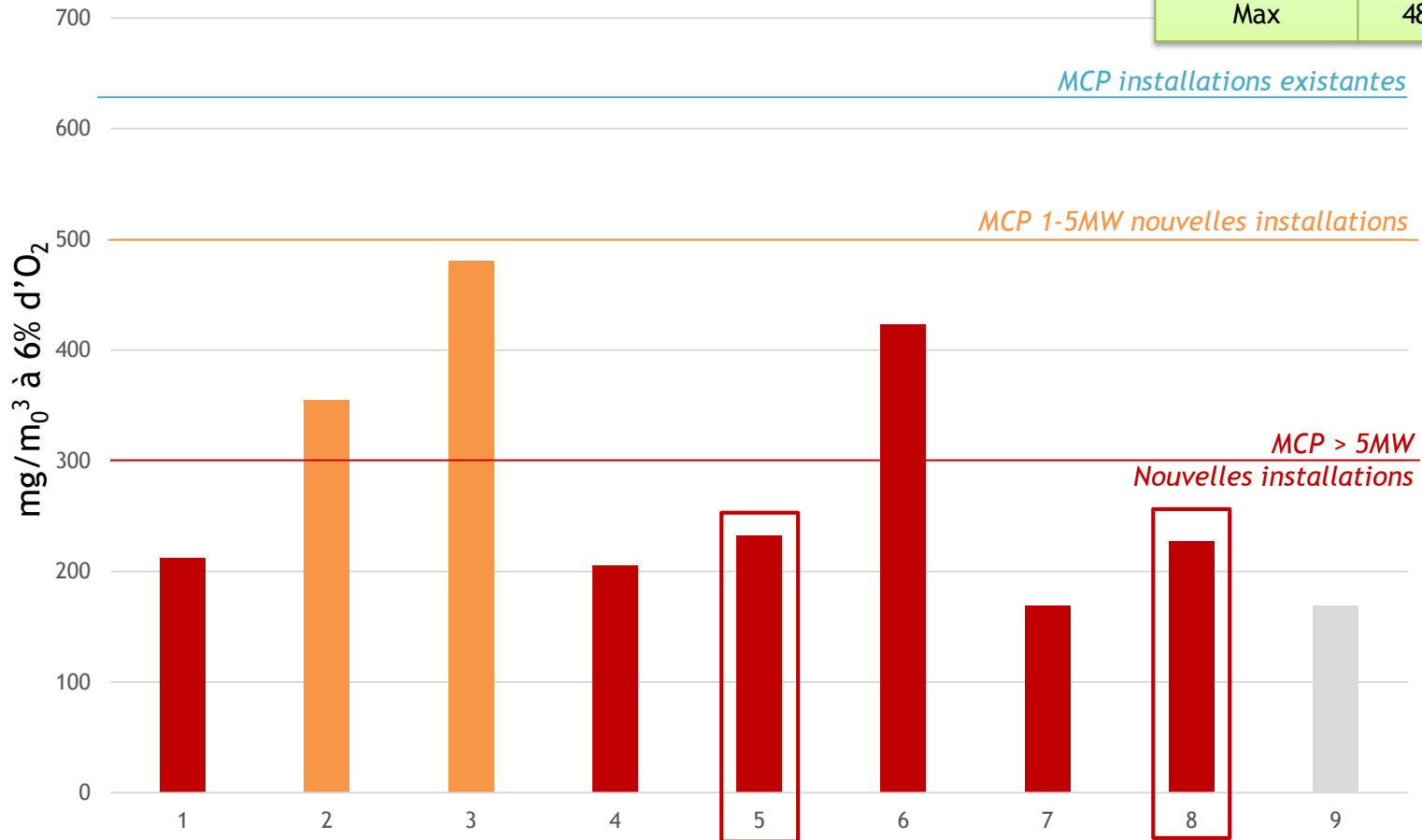
Bons résultats globaux notamment sur les chaufferies équipées déNOX et bas-NOx
Aucun dépassement de VLE observé

Emissions - NOx



Médiane	227 mg/m ₀ ³ 6%
Moyenne	275 mg/m ₀ ³ 6%
Min	169 mg/m ₀ ³ 6%
Max	481 mg/m ₀ ³ 6%

Emissions de NOx - directive MCP



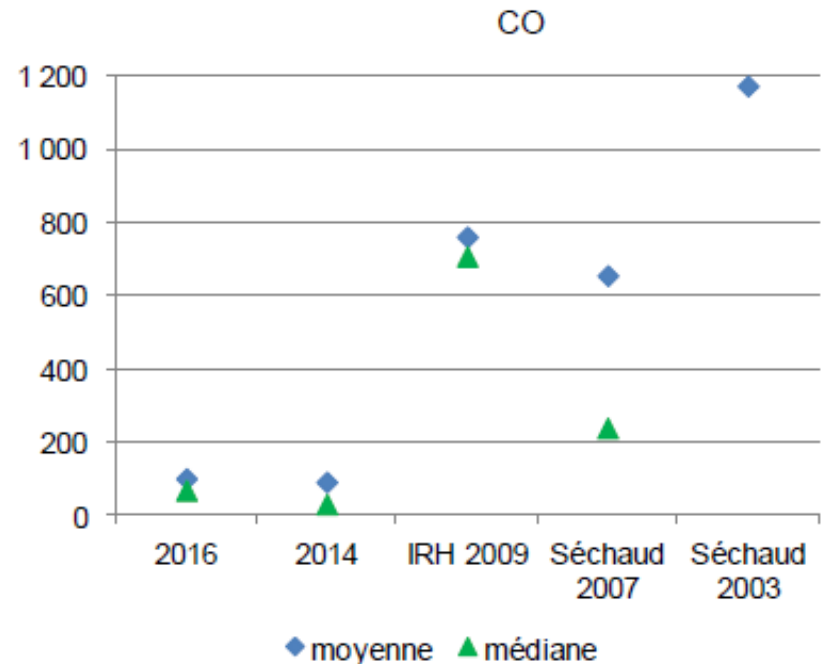
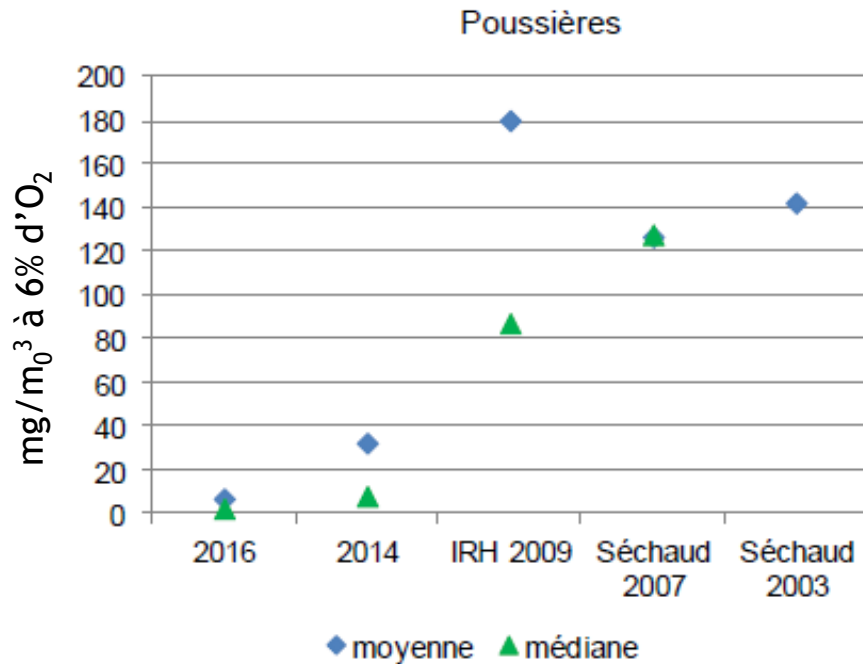


- Facteurs d'émissions NOx Campagnes 2016 :
 - Médiane : 87 g/GJ
 - Moyenne : 105 g/GJ
 - Min : 65 g/GJ
 - Max : 164 g/GJ

- Inférieurs aux facteurs d'émissions nationaux CITEPA :
 - Collectif : 167 g/GJ
 - Industrie : 200 g/GJ

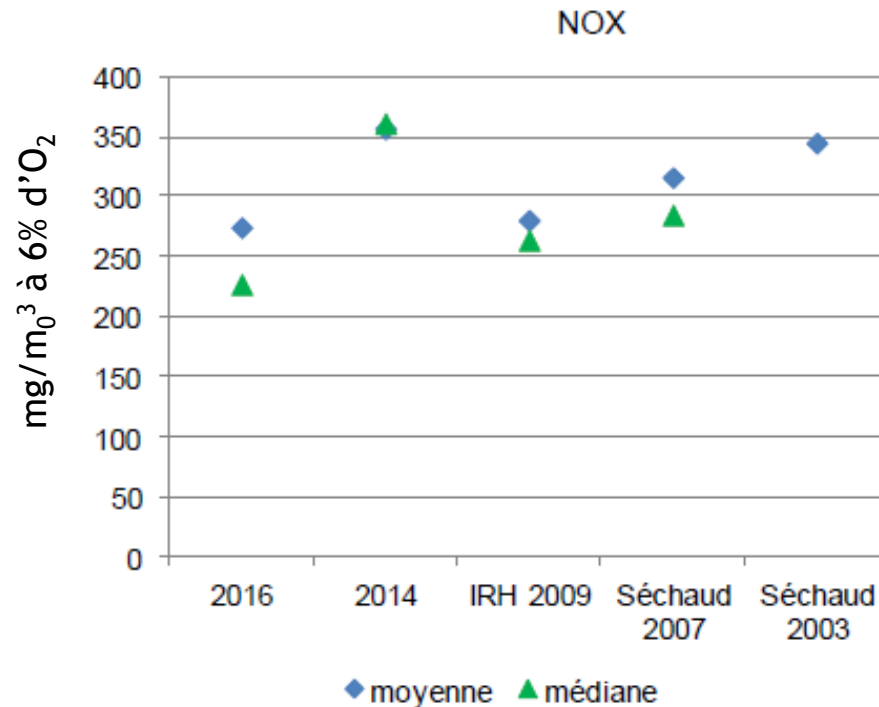
- Objectif : prise en compte des campagnes de mesures pour la mise à jour des facteurs d'émissions nationaux

Evolution Poussières et CO



- Baisse significative des émissions de poussières (généralisation des filtres à manches et électrofiltres)
- Baisse des émissions de CO (meilleure maîtrise de la combustion)

Evolution NOx



- Progrès plus modeste au global sur les NOx, avec néanmoins de très bons résultats pour les installations déNOx ou bas NOx.



- Sur les 2 dernières campagnes 4 installations équipées pour réduire ou traiter les NOx :
 - ➔ 2 installations avec foyers bas NOx :
 - 2x10 MW installation collective 2910 : 232 mg/Nm³ à 6%
 - 1,95 MW installation industrielle 2910 : 234 mg/Nm³ à 6%

 - ➔ 2 installations déNOx SNCR :
 - 21 MW installation industrielle 2770 / 2771 : 227 mg/Nm³ à 6%
 - 15 MW installation collective 2910 A (zone PPA) : 190 mg/Nm³ à 6%

Conclusions



Conclusions de la campagne de mesures



- **Combustible**
 - ➔ Qualité conforme (humidité à surveiller)
 - ➔ Bien surveiller la qualité pour certains sites passés en statut SSD

- **Cendres**
 - ➔ Sous foyer et multi-cyclone : Respect global des seuils pour épandage

- **Efficiences énergétique**
 - ➔ Bon dimensionnement global
 - ➔ Rendement globalement élevé

- **Emissions atmosphériques**
 - ➔ Bonne maîtrise des émissions, en progrès par rapport aux campagnes précédentes
 - ➔ NOx : respect des VLE réglementaires

Les actions ADEME pour 2018



- Collecte et analyse des procès-verbaux d'émissions de l'ensemble des chaufferies financées par le Fonds Chaleur
 - Début des travaux en janvier 2018
 - Objectif : récolter des données sur un panel plus large que lors des campagnes de mesure (mais moins de polluants mesurés)

- Lancement d'une campagne de mesure sur des chaufferies de petites et moyennes puissance
 - Objectif : Mieux connaître les émissions des chaufferies de 100 kW à 1 MW



- **Appel à projet Recherche de l'ADEME** pour le développement des technologies de réduction ou de traitement des NOx (plus généralement autour de la biomasse énergie et de la qualité de l'air) :
 - ➔ **APR GRAINE** : biomasse énergie
 - ➔ **AAP CORTEA** : qualité de l'air
 - ➔ **IPME EnR** : Investissement d'avenir à destination des PME - développement de technologie EnR

<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/>

Exemple de projet sur la thématique NOx :

ORENOX - Bonnes pratiques bas-NOx pour chaudières à biomasse
(Compte R, Lermab, Institut P' et Atanor) - BIP 2013 (ex APR GRAINE) :

<http://www.ademe.fr/orenox-bonnes-pratiques-bas-nox-chaudieres-a-biomasse>

Merci votre attention

Liens vers les résultats des 2 dernières
campagnes 2016 et 2014 :

<http://www.ademe.fr/evaluation-performances-energetiques-environnementales-chaufferies-biomasse-2>

<http://www.ademe.fr/evaluation-performances-energetiques-environnementales-chaufferies-biomasse-1>

