



BOIS ENERGIE ET QUALITE DE L'AIR

Thierry de MAULEON

1



GRENELLE ET SES SUITES

Politique de développement des ENR

Directive européenne 2009/28 sur la promotion des ENR (3 x 20%)
Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables 2009-2020
Programmation pluriannuelle des investissements (chaleur & électricité)
Fonds Chaleur renouvelable depuis 2009

Renforcement des exigences sur la qualité de l'air

Directive européenne 2008/50 sur la qualité de l'air ambiant
2ème Plan national santé environnement 2009-2013
Plan particules

2



L'enjeu : prévenir la formation de polluants et traiter les polluants formés

3 leviers à maîtriser :

1. La qualité du combustible
2. La combustion
3. Le traitement des poussières

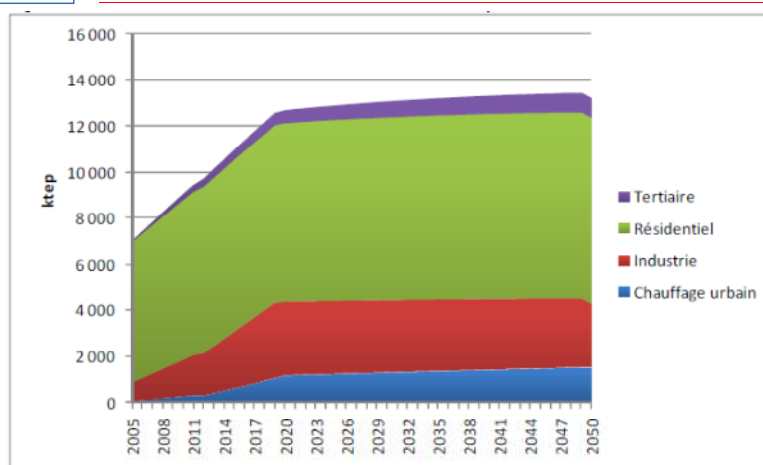


Multicyclone



Filtre à manches

3



4

Évolution des émissions de particules et de la contribution du secteur biomasse énergie

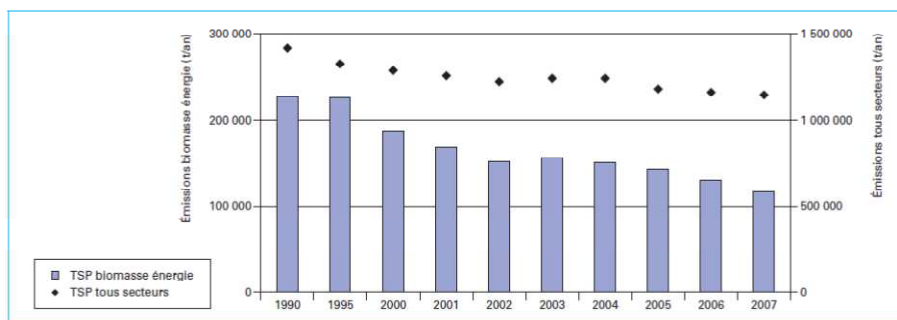


Figure 4 - Historique 1990-2007 des émissions nationales de particules et de la contribution du secteur biomasse énergie

5

Ce que contient le bois :

	% C	% H	% O	% N
Plaquettes forestières	48,60	550,00	44,30	0,27
Déchets de caisserie (hêtre, peuplier)	48,20	540,00	44,70	0,22
Plaquettes de résineux (sans écorces)	49,60	550,00	44,20	0,11
Ecorces broyées	47,50	550,00	41,60	0,40
Paille de blé	43,70	570,00	42,80	0,37

La composition chimique peut varier en fonction de l'essence, des conditions de stockage et de la présence de produits associés

6



EVOLUTIONS GENERALES (2)

7



COMBUSTION

La combustion, notamment de « bois » est une réaction chimique complexe

- résulte de l'action de l' O_2 sur un combustible qui contient du carbone et de l'hydrogène
- implique la transformation des différents composants en éléments simples

Cette réaction est exothermique: elle dégage de la chaleur

La dégradation du bois par combustion est le phénomène inverse de la constitution de ce matériau par photosynthèse

8



CONTRIBUTION BOIS

Contribution nationale:

2 % environ pour SO_2 et NO_x

10 % pour les émissions de dioxines et de poussières totales

22 % pour les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)

31 % pour le monoxyde de carbone (CO)

77 % pour les hydrocarbures aromatiques cycliques

27 % pour les PM 10 de particules

40 % pour les particules les plus fines (PM 2,5)

=> action sur le parc ancien utilisé dans le secteur domestique

9



De la COMBUSTION à la CONCEPTION (I)

Règle des 4 T

Température

Bonne gestion nécessite un certain niveau de température

Une température trop élevée conduit à l'augmentation de la pollution

Temps de séjour

est nécessaire pour les gaz en présence puissent réagir

Teneur en Oxygène

bonne réaction, augmentation de sa teneur mais dilution et diminution température moyenne

Turbulence

bonne réaction donc gaz en présence et il est donc important que l' O_2 injecté soit bien mélangé

10



De la COMBUSTION à la CONCEPTION (2)

Règles constructives

Introduction d'air primaire et secondaire doivent être réchauffées et séparées

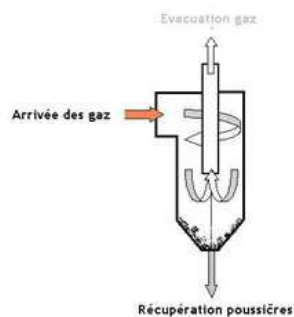
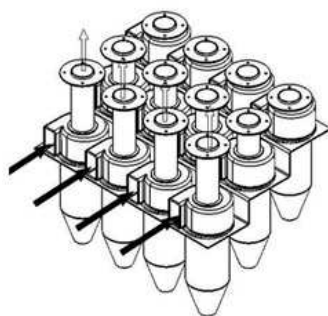
Mélange des gaz combustibles et air secondaire de façon homogène

Dimensionnement correct de la chambre de post - combustion

11



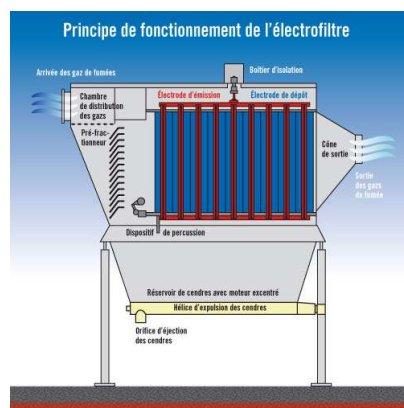
Le Traitement des Poussières



Le multicyclone est efficace sur les grosses particules ($>15\mu\text{m}$) et permet garantir des rejets de 250 à 150 mg/m³.

12

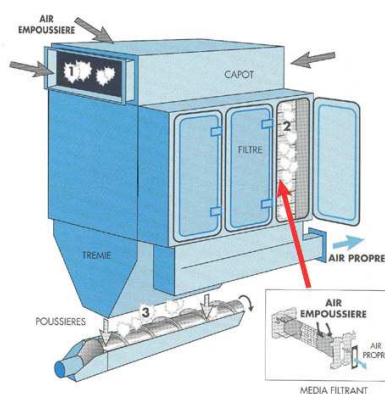
Le Traitement des Poussières



Cette technologie présente une très bonne efficacité pour toutes les particules et permet de respecter 50 mg/m³ de poussières en rejet

13

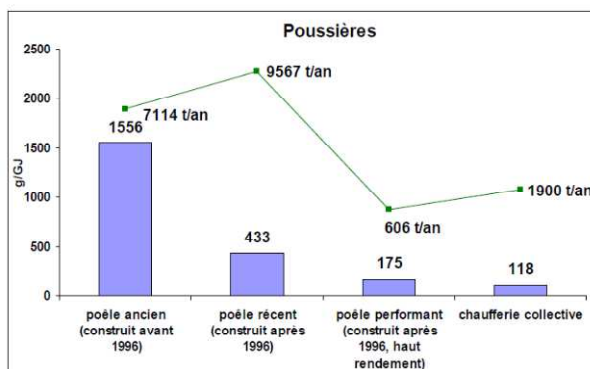
Le Traitement des Poussières



Le filtre à manches permet de garantir des rejets inférieurs à 20 mg/m³

14

PARTICULIERS



⇒ La priorité est le remplacement du parc domestique ancien par des appareils à haute performance environnementale

15

FONDS CHALEUR

Production thermique à partir de biomasse en Tep/an	Puissance thermique maximale de l'installation de combustion	Valeur maximale d'émission de poussières
100 Tep < P < 1 000 tep / an	< 20 MW	50 mg/Nm ³ à 11% d'O ₂
	20 à 50 MW	20 mg/Nm ³ à 11% d'O ₂ (soit 30 mg/Nm ³ à 6% d'O ₂)
> 1 000 tep / an	< 20 MW	20 mg/Nm ³ à 11% d'O ₂ (soit 30 mg/Nm ³ à 6% d'O ₂)
	20 à 50 MW	20 mg/Nm ³ à 11% d'O ₂ (soit 30 mg/Nm ³ à 6% d'O ₂)

16



CONCLUSIONS

ADEME/ENERGIE DEMAIN-CITEPA

Évaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphérique

Plaquette ADEME « Chauffage au bois, du progrès dans l'air »

Cahier du bois énergie n°38 « Combustion du bois et émissions gazeuses »

Revue Pollution atmosphérique n° spécial chauffage au bois

ADEME Campagnes de mesures de polluants à l'émission (2004-2008-2009)

ADEME/BIOIS « Bilan environnemental du chauffage collectif et industriel au bois »

ADEME/INDIGGO « Évaluation technique, environnementale et économique des techniques disponibles de dépoussiérage pour les chaufferies bois de puissance installée comprise entre 0 et 4 MW »

Pour en savoir plus: www.ademe.fr

17

17



Merci de votre attention

18