

INTERCLIMA

Le salon des acteurs éco-responsables du confort et de l'efficacité énergétique

30 SEPT - 3 OCT 2024
PARIS - PORTE DE VERSAILLES



Built by
RX In the business of
building businesses

Comment profiter de la chaudière biomasse en tertiaire, neuf et rénovation !

SFCB - Syndicat Français des Chaudiéristes Biomasse
UNICLIMA

 Forum Interclima

 Lundi, 30 Sept. 15:55 - 16:55

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

La biomasse énergie, des atouts indéniables

INTERCLIMA 

Une large palette de combustibles

Bois déchiqueté

- Plaquettes forestières
- Plaquettes bocagères et paysagères
- Plaquettes de scierie

Granulés de bois

Biomasse agricole

- Miscanthus
- Agro-pellets
- ...

Des atouts environnementaux et territoriaux

Environnement : une solution écologique

- Energie renouvelable
- Limitation des gaz à effet de serre
- Faibles émissions de polluants atmosphériques

Territoire : une solution dynamisante

- Valorisation des ressources ligneuses locales
- Création d'emplois locaux

Des solutions techniques fiables et éprouvées

Satisfaction de divers types de besoins

- Chauffage de locaux et production d'eau chaude sanitaire
- Process industriels (vapeur basse ou haute pression, eau chaude ou surchauffée, air chaud, fluide thermique caloporteur...)
- Production d'électricité, éventuellement de froid

Technologies adaptées aux différentes ressources biomasse

- Large gamme de puissance (de quelques dizaines de kW à plusieurs dizaines de MW)
- Rendement énergétique élevé

Une énergie économiquement intéressante

Limitation de la dépendance aux énergies fossiles et donc à la fluctuation de leur prix

Le bois n'est pas impacté par la tarification du carbone, contrairement aux énergies fossiles

Complémentaire aux actions de maîtrise de l'énergie

Une énergie économiquement intéressante

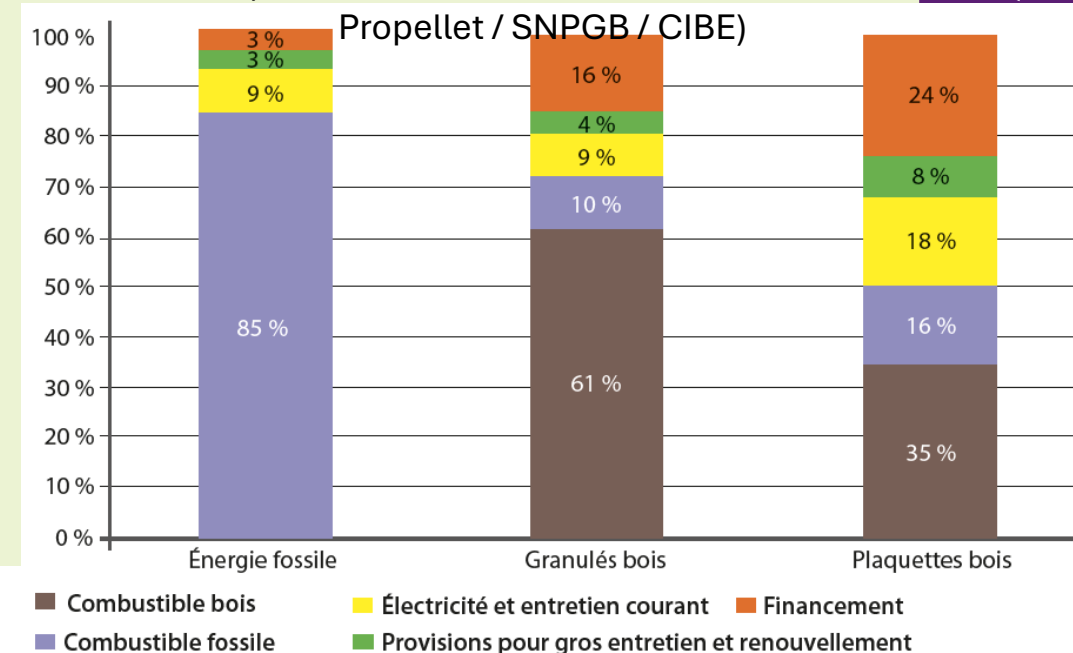
Evolution maîtrisée du coût global de l'énergie issue de la biomasse

- Evolution des prix des combustibles biomasse de moindre amplitude que pour les énergies fossiles
- Partenariat fort avec des acteurs locaux permettant la mise en place de contrats de fourniture de combustibles de long terme
- Poids de l'amortissement des équipements après subventions plus fort que pour les énergies fossiles : coût connu et maîtrisé

Exemple de décomposition du coût global de la chaleur produite

(source : ADEME / France Bois Forêt /

Propellet / SNPGB / CIBE)



30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Installations biomasse énergie dans le secteur tertiaire

INTERCLIMA 

Combustibles et gammes de puissance des installations dans le tertiaire

Combustibles principaux : granulés et plaquettes

Gammes de puissance

- Granulés : < 300 kW avec quelques installations pouvant atteindre 500-600 kW
- Plaquettes : > 150-200 kW et jusqu'à plusieurs MW avec possibilité d'installations < 150 kW

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Chaufferie type - Plaquettes

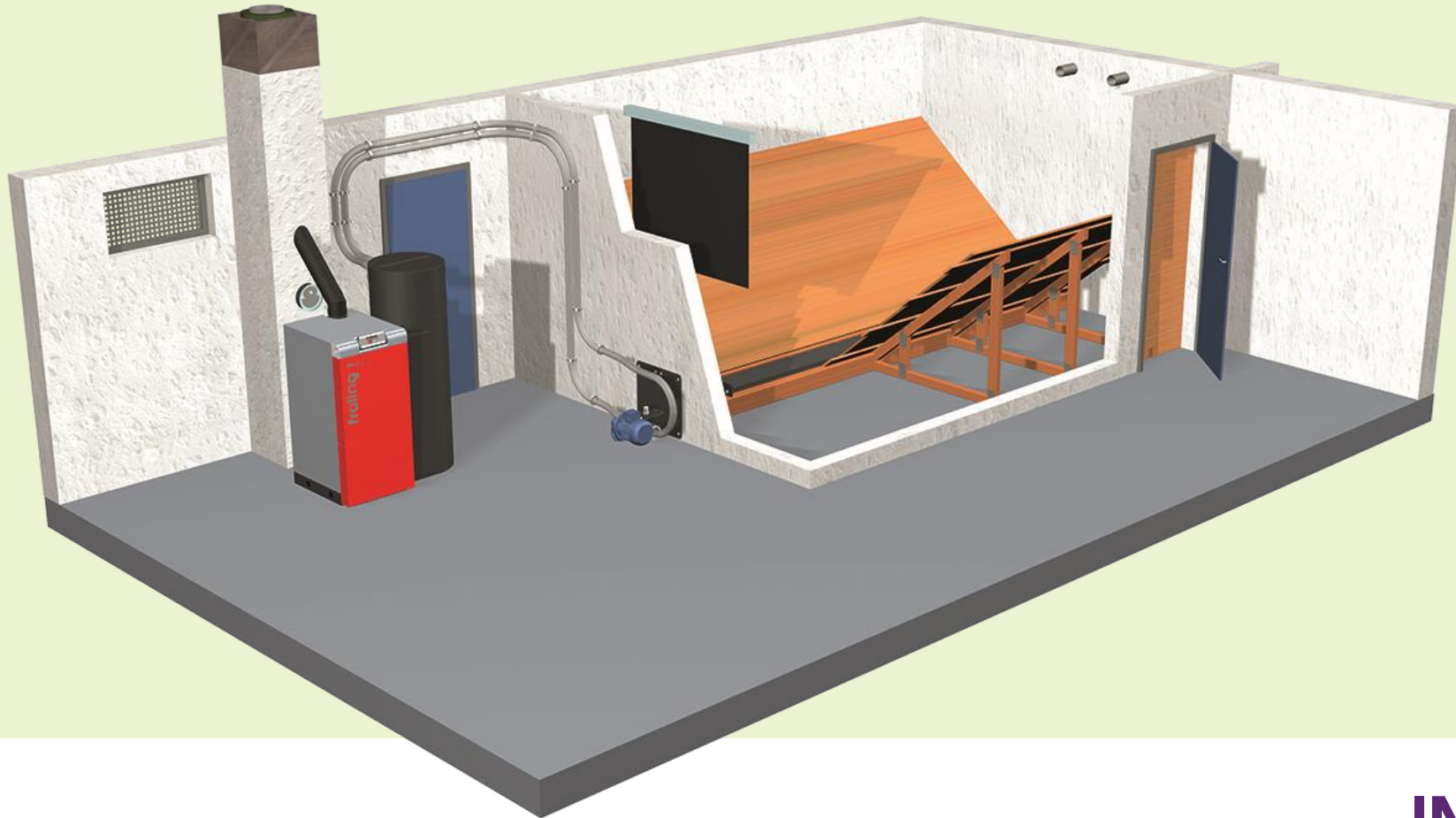


INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Chaufferie type - Granulés



INTERCLIMA

Critères de choix – Granulés/plaquettes

Avant tout un choix technique :

- Puissance installée ?
- Superficie du site – Accessibilité aux camions ?
- Disponibilité du combustible ?
- Capacités de maintenance du maître d'ouvrage ?
- Coût du combustible ?



Hôtel Les Fuchsias (50) 2x 35 kW - granulés

- Hôtel de 32 chambres datant du XIXe siècle
- Démarche éco-responsable
- Rénovation globale accompagnée par un bureau d'études
- Aides de l'Etat et fonds européens via la Région Normandie
- Besoin de haute température
- Place limitée pour le silo

30 SEPT - 3 OCT 2024

Hôtel Les Fuchsias (50) 2x 35 kW - granulés

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

Hôtel Les Fuchsias (50) 2x 35 kW - granulés



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

Clinique Les Lucines 200 kW granulés

Rénovation énergétique avec aides CEE

- Remplacement des menuiseries
- Modification de la chaufferie gaz pour intégrer une chaudière granulé de 200 kW
- Objectif : couverture bois de 75 A 80 %

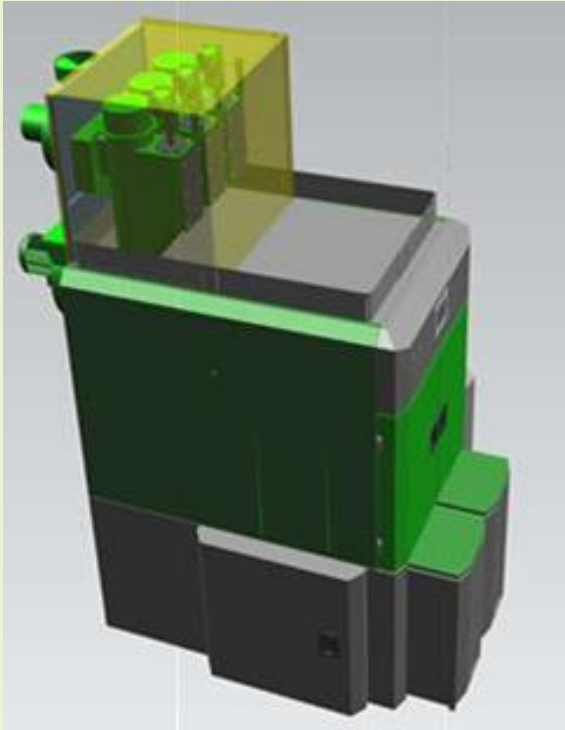
Silo 4x5, volume utile de 40 à 50 m³

Extraction et transfert du combustible par vis sans fin rigide

Electrofiltre intégré selon les attentes du maître d'ouvrage

30 SEPT - 3 OCT 2024

Clinique Les Lucines 200 kW granulés



ELECTROFILTRE



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

IME Saint-Emilion (33)

2x 180 kW – bois déchiqueté

- Institut médicalisé pour enfants
- Rénovation lourde : recherche d'une énergie verte
- Aides de l'Etat
- Faible coût du combustible et fournisseur à proximité
- Agent technique sur site
- Chaudières gaz conservées en secours
- Electrofiltre intégré

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

IME Saint-Emilion (33) 2x 180 kW – bois déchiqueté

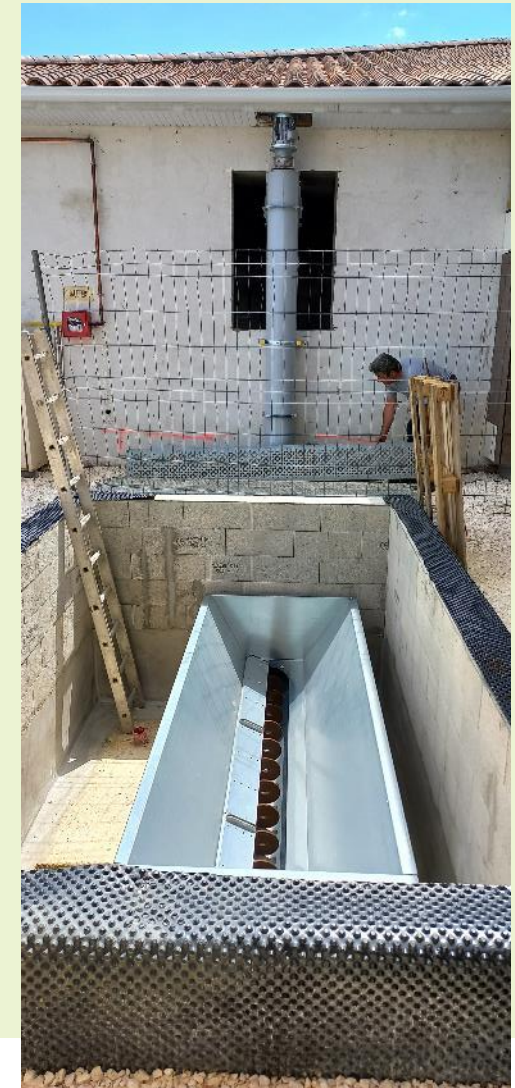
PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

IME Saint-Emilion (33) 2x 180 kW – bois déchiqueté



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

Learning Center Université Clermont 2 X 150 kW

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

La Canourgue (48) 2x 350 kW - granulés

- Centre-bourg touristique
- Plusieurs chaufferies vieillissantes : Centre de soins, Gendarmerie, Mairie/Ecole, Maison France Services
- Chantier piloté par le SDEE Lozère
- Faible maintenance
- 25% d'économies la 1^e année (référence fioul)
- Electrofiltre intégré

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

The wooden ramps in the storage room must be built after the installation on site!

Attention:
min. opening T4e 350
LxBxH: 2340x1280x1980mm
min. ceiling height= 2500mm

Réservation conforme aux normes de protection incendie en vigueur !

Mount the pellet suction system GA with enough distance for cleaning the filter!

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

La Canourgue (48) 2x 350 kW - granulés

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

La Canourgue (48) 2x 350 kW - granulés



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

CENTRE AQUATIQUE LES CARROZ D'ARACHES 400 kW

Construction d'un centre aquatique

Chaufferie bois déchiqueté 400 kW

Couverture bois entre 95% et 100% bois (2024 : 100%)

Silo aérien d'un volume utile d'environ 70 m³

Double dessileur et vis sans fin



30 SEPT - 3 OCT 2024

CENTRE AQUATIQUE LES CARROZ D'ARACHES 400 kW

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



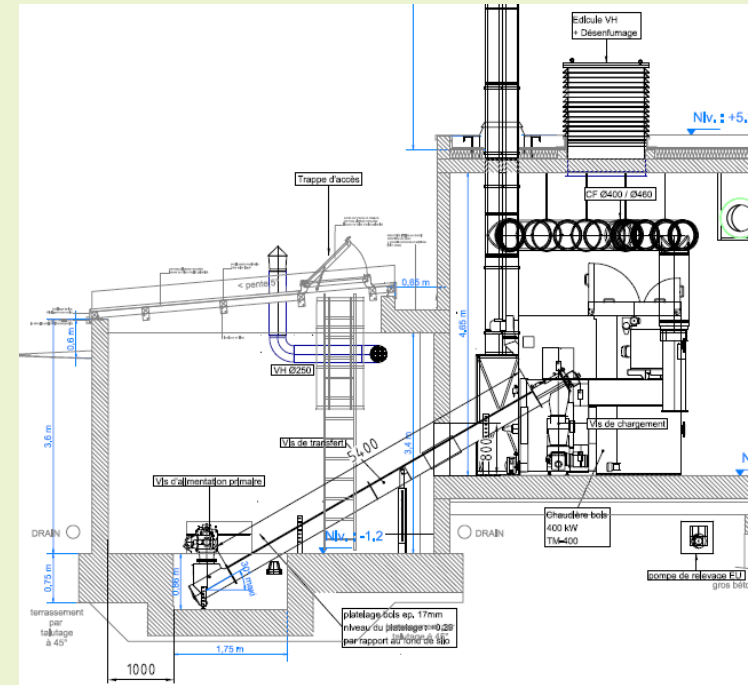
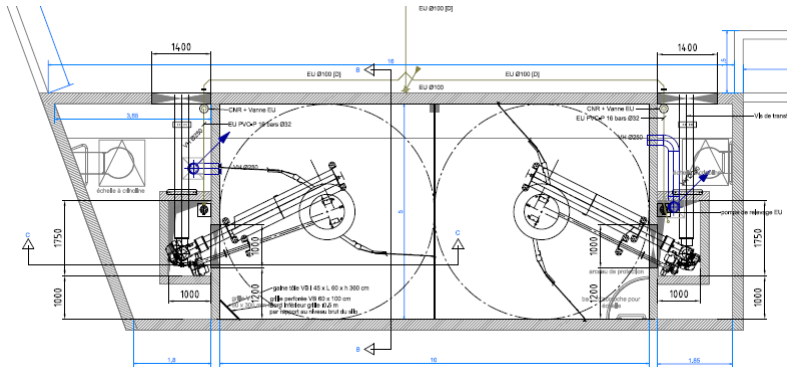
INTERCLIMA

Ploemeur (56) 2x 400 kW – bois déchiqueté

- Réseau de chaleur urbain : Centre technique municipal, EHPAD, Centre Pénitentiaire, Collège, Serres municipales
- Projet porté par la SPL Bois Energie Renouvelable
- Investissement de 2 700 000 €, dont 1 492 000 € de subvention ADEME
- Taux de couverture bois 97%

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

This technical floor plan shows a building layout with two main units labeled 'Turbomat 400'. The plan includes dimensions: 2460, 5378, 2460, and 6447. It features a large glass facade on the left side, a staircase, and various mechanical and structural details. The drawing is a black and white line drawing with some areas highlighted in grey.



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

Ploemeur (56) 2x 400 kW – bois déchiqueté

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

Ploemeur (56) 2x 400 kW – bois déchiqueté



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

MAILLY LE CAMP 2X 5000 KW

Rénovation énergétique du camp militaire

Création d'un réseau de chaleur pour obtenir 80% de couverture bois en conservant les chaufferies fioul existantes en appoint/secours

Silo de stockage spécifiquement adapté au miscanthus d'environ
2 000 m³

Système d'extraction par fond racleur et pont grappin

30 SEPT - 3 OCT 2024

MAILLY LE CAMP 2X 5000 KW

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Performance des équipements vis-à-vis de la qualité de l'air

INTERCLIMA 

LES EMISSIONS DE POLLUANTS

1) OXYDES D'AZOTE (NO_x) :

- Tertiaire = 8% des émissions de NO_x en France
- La biomasse émet 2 x moins de NO_x que le Fioul et autant que le Gaz

2) OXYDES DE SOUFRE (SO_x) :

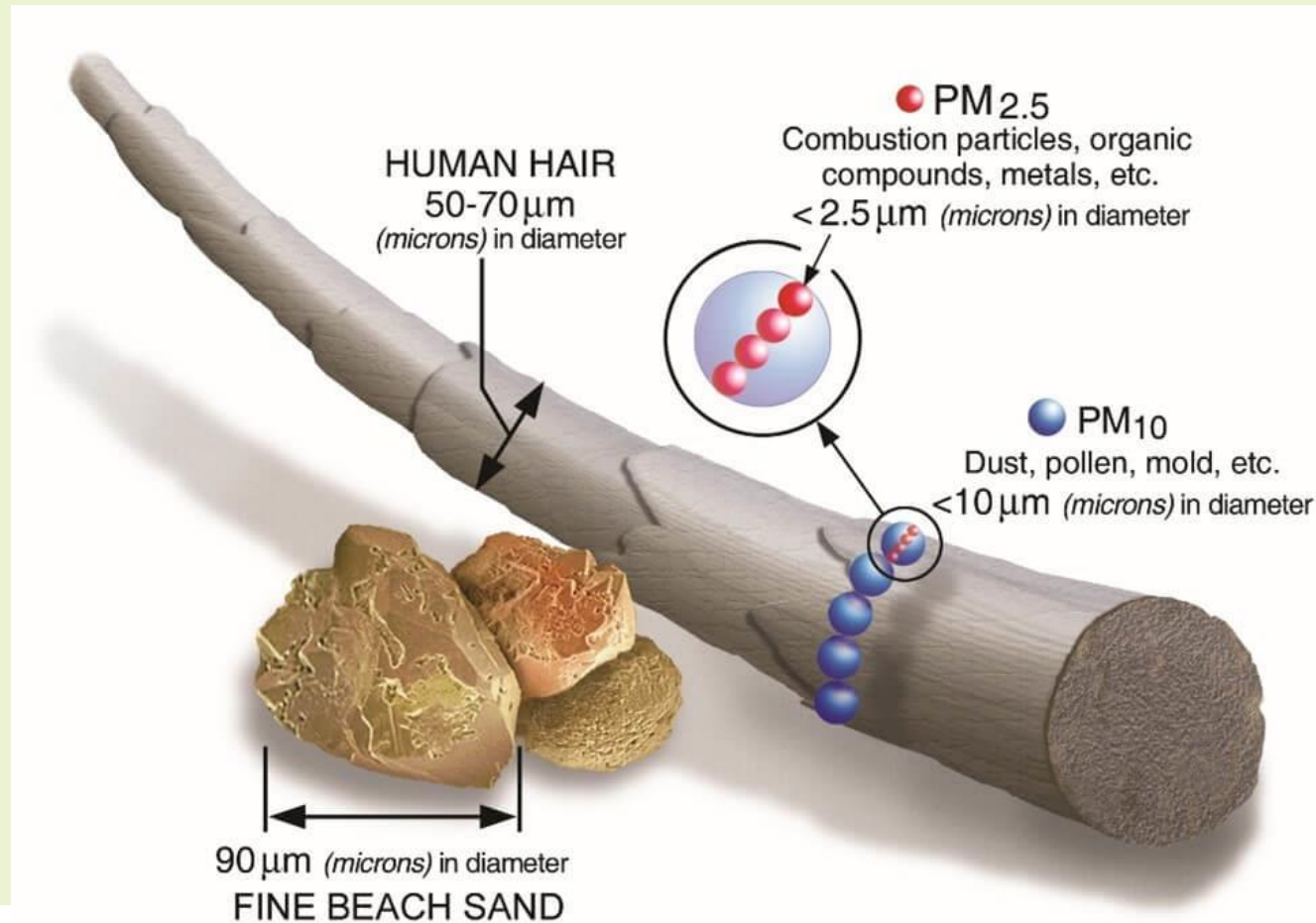
- La Biomasse n'émet pas de SO_x
- Le Fioul émet 200-600 mg/Nm³ de SO_x

3) POUSSIÈRES (PARTICULES FINES):

- Biomasse dans le Tertiaire = 10 à 15% des émissions de poussières en France
- Biomasse = 30 à 300mg/Nm³
- Gaz = 1 mg/Nm³
- Fioul = 20 à 50 mg/Nm³

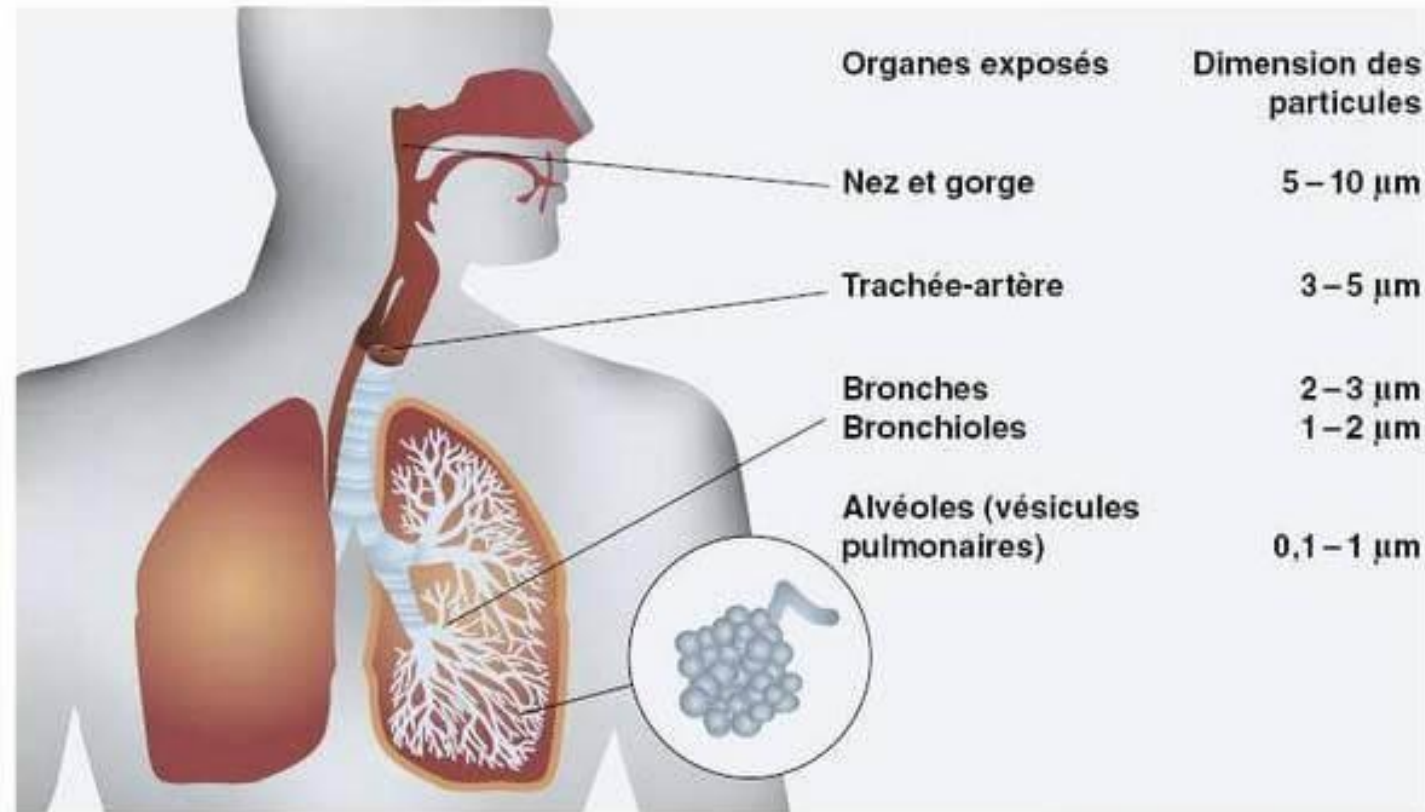
L'ENJEU DES PARTICULES FINES

TAILLE COMPARATIVE DES PM 2,5 ET PM 10



L'ENJEU DES PARTICULES FINES

QUEL IMPACT SUR L'HOMME ?



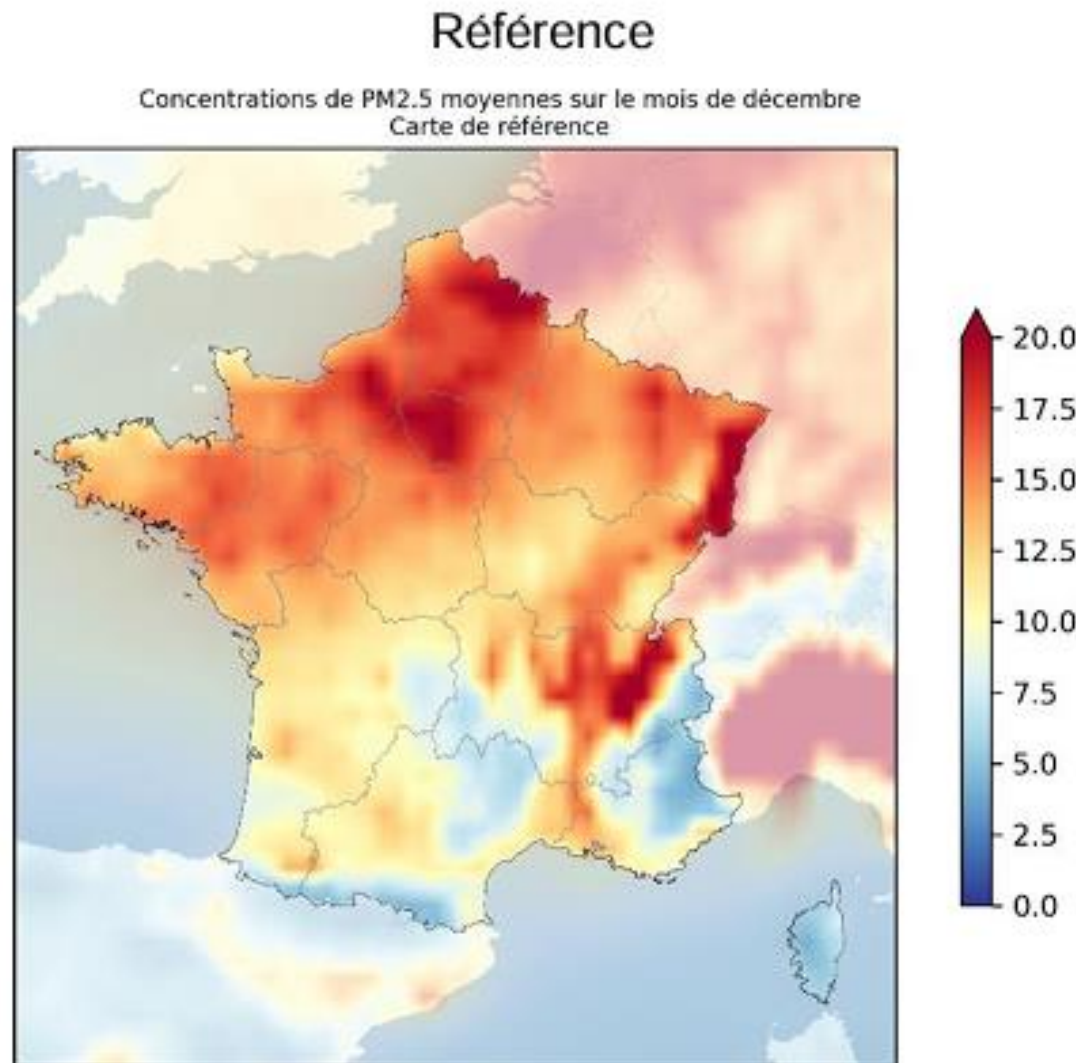
Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.

30 SEPT - 3 OCT 2024

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

UN ENJEU EUROPEEN

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LA REGLEMENTATION

	0kW	500kW	1000 kW
NORME	EN 303-5 (Classe 5)		
REGLEMENTATION	LABEL ECODESIGN UE 2015/1189		ARRETE ICPE 2910 DU 03/08/2018
CONDITION SUBVENTION ADEME	LABEL ECODESIGN UE 2015/1189	30 à 50 mg/Nm3 à 6% O2	30 à 50 mg/Nm3 à 6% O2
PERFORMANCE D'EMISSION	75 mg/Nm3 à 6% O2 (=40 mg/Nm3 à 10% O2)	30 à 50 mg/Nm3 à 6% O2	30 à 50 mg/Nm3 à 6% O2
PREUVE DE PERFORMANCE	ESSAI LABORATOIRE CERTIFIE	ESSAI SUR SITE	ESSAI SUR SITE

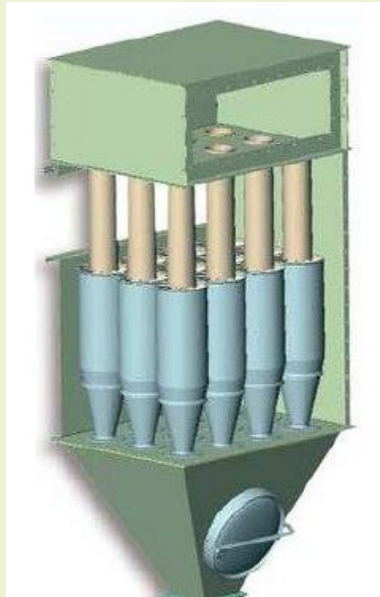
30 SEPT - 3 OCT 2024

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LES FILTRES EXTERNES

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

FILTRE CYCLONE



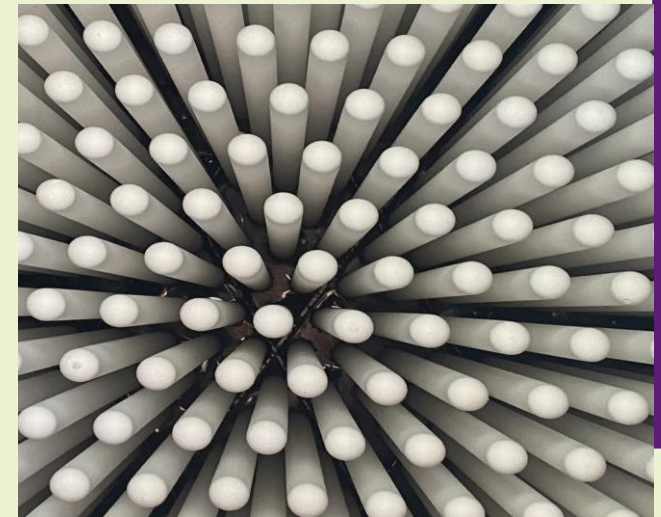
FILTRE ELECTROSTATIQUE



FILTRE A MANCHE



FILTRE CERAMIQUE

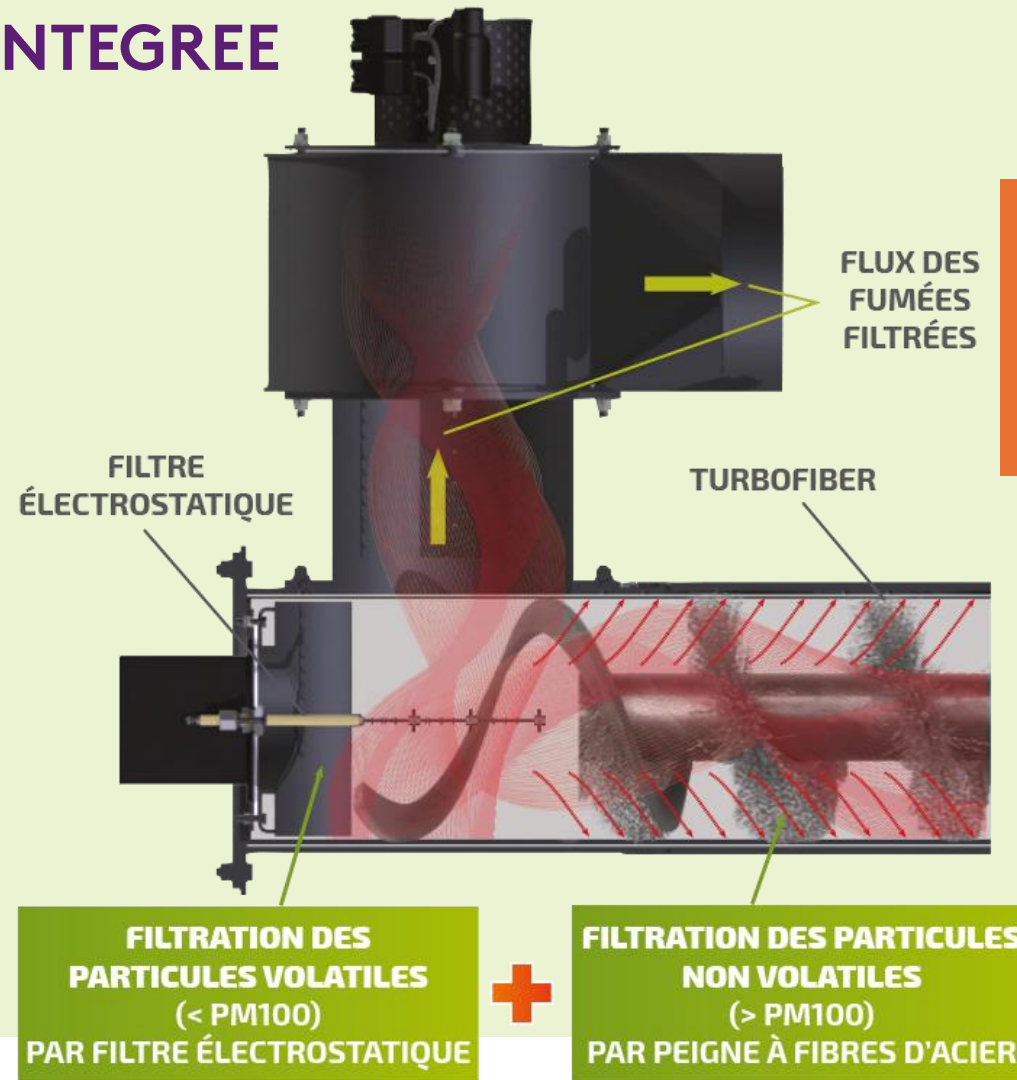


INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LA FILTRATION INTEGREE



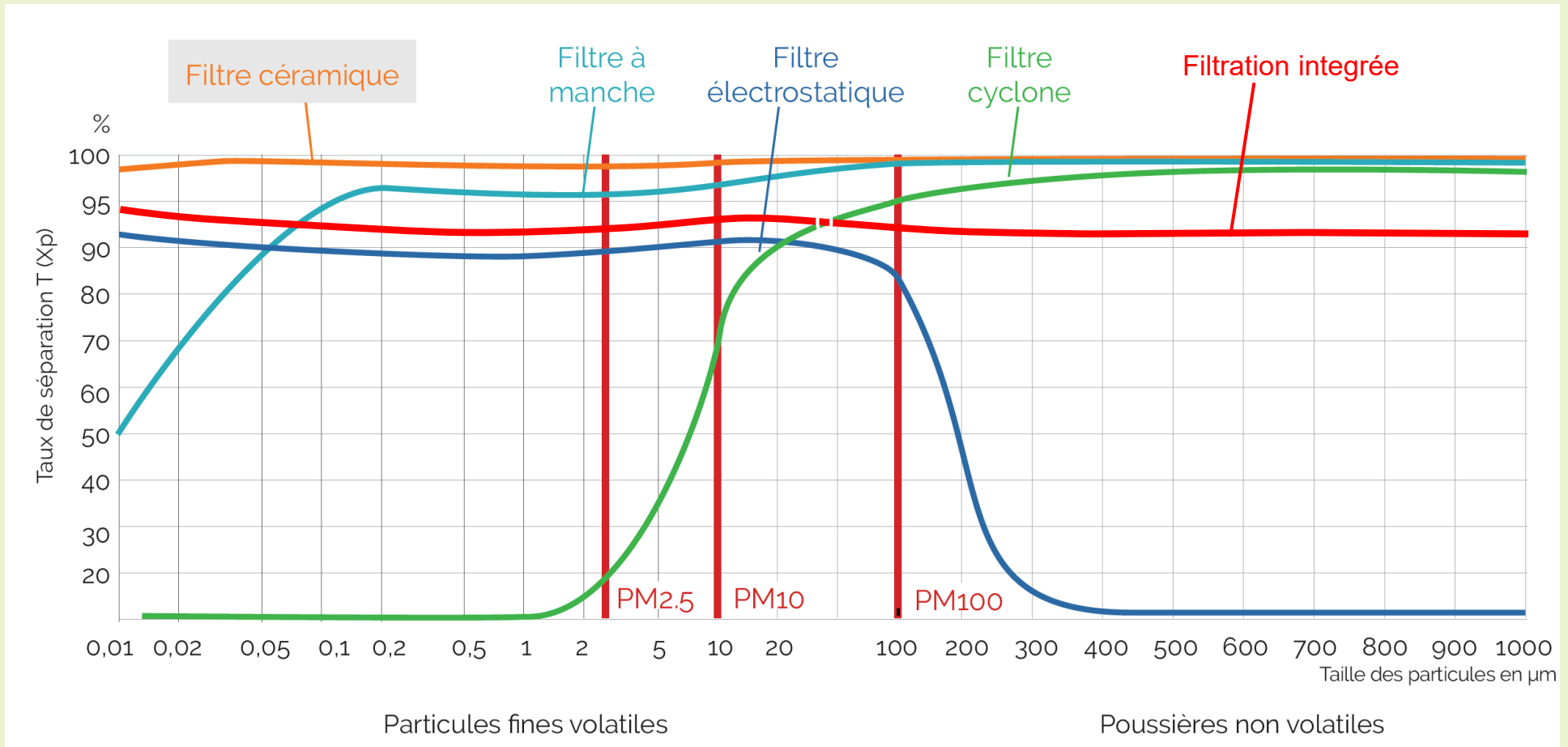
REJETS PARTICULES
< 50 mg/Nm³ à 6% O₂

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LES SOLUTIONS



L'ENJEU DES PARTICULES FINES

PERFORMANCES CERTIFIEES SUR SITE PAR BUREAU DE CONTROLE INDEPENDANT

Récapitulatif des résultats d'essais obtenus pour les polluants recherchés						
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme (O/N) ⁽²⁾	VLE ⁽³⁾
Vitesse et débit volume						
Vitesse des gaz à l'éjection (m/s)	-	-	-	-	-	-
CO exprimé en CO Détail en annexe ANALYSE DE GAZ EN CONTINU						
Date et durée des essais	13/06/2024 63 min.	13/06/2024 82 min.	13/06/2024 60 min.	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾
Concentration (mg/Nm3 Gaz sec à 6% O2)	281	261	206	249	N	250
Flux massique	0,311 kg/h	0,293 kg/h	0,237 kg/h	0,280 kg/h	(N/A) ⁽¹⁾	-
NOx exprimé en NO2 Détail en annexe ANALYSE DE GAZ EN CONTINU						
Date et durée des essais	13/06/2024 63 min.	13/06/2024 82 min.	13/06/2024 60 min.	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾
Concentration (mg/Nm3 Gaz sec à 6% O2)	184	190	193	189	N	500
Flux massique	0,203 kg/h	0,212 kg/h	0,222 kg/h	0,212 kg/h	(N/A) ⁽¹⁾	-
Poussières Détail en annexe PRELEVEMENTS MANUELS et en fin de rapport sur le PV Laboratoire						
Date et durée des essais	13/06/2024 63 min.	13/06/2024 82 min.	13/06/2024 60 min.	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾	(N/A) ⁽¹⁾
Concentration (mg/Nm3 sur gaz sec à 6% O2)	26,7	23,4	26,9	25,7	O	40
Flux massique	0,0295 kg/h	0,0262 kg/h	0,0309 kg/h	0,0289 kg/h	(N/A) ⁽¹⁾	-

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

PERFORMANCES CERTIFIEES SUR SITE PAR BUREAU DE CONTROLE INDEPENDANT

PENDANT

		10% de charge	50% de charge	100% de charge		
NOx						
Date et durée des essais		19/03/24 01:03	19/03/24 01:04	19/03/24 01:04		
Plage horaire		09:21-10:24	11:26-12:30	13:00-14:04		
Concentration : mg/Nm3 sur gaz sec à O2 ref. eq. NO2	Oui	201	218	218	212	750
Flux massique : g/h	Oui	51,67	92,02	178	107	-
poussières						
Date et durée des essais		19/03/24 01:00	19/03/24 01:00	19/03/24 01:00		
Plage horaire		09:21-10:25	11:26-12:30	13:00-14:04		
Concentration : mg/Nm3 sur sec à 6 % d'O2	Non	31,77	20,34	10,64	20,92	30
Flux massique : g/h	Non	8,17	8,58	8,65	8,47	-

INTERCLIMA

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LES PERFORMANCES

INSTALLATIONS 0 à 500 kW :

- Filtration intégrée => Garantie < 50mg/Nm³ à 6% O₂

INSTALLATIONS 500 à 1 000 kW :

- Filtration intégrée => Garantie < 50mg/Nm³ à 6% O₂
- Filtration externe => Garantie < 15mg/Nm³ à 6% O₂

=> VERS LE ZERO PARTICULE FINE

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Un atout pour les bâtiments neufs : le profil environnemental produit (PEP) collectif

INTERCLIMA

Un atout pour les bâtiments neufs : le profil environnemental produit (PEP) collectif pour les chaudières biomasse

C'est quoi un PEP ?

PEP = Profil Environnemental Produit (= Déclarations Environnementales Produit = EPD/EN)

Programme PEPecopassport : pour les équipements électriques, électroniques et de génie climatique

- Règles d'élaboration des PEP :
 - PCR (ed4) : règles générales
 - PSR : 10 règles sectorielles pour le génie climatique
 - PSR13 : équipements thermodynamiques
- Vérification indépendante

Cadre : normatif et réglementaire, FR et EU

- Normes : ISO 14 025, NF C 08-100-1, NF E 38-500 (CVC) + EN 50693 (EEE)
- Réglementation : décret n° 2021-1674 (RE2020) complété par l'arrêté du 14 décembre 2021 modifié par l'arrêté du 20 octobre 2022



Que contient un PEP ?

Informations générales

- Produit type
- Cadre de validité
- Masse
- Matières constitutives

Méthodologies de calcul ACV

Impacts environnementaux :

INDICATEURS OBLIGATOIRES															
Indicateurs d'impact	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charge D
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4		
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	1,48E+02	1,22E+00	4,20E+01	9,74E+00	1,95E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,79E+02	0,00E+00	9,84E+02	5,25E+01	1,23E+03	-4,65E+01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	1,44E+02	1,22E+00	4,16E+01	9,74E+00	1,95E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,71E+02	0,00E+00	9,75E+02	5,18E+01	1,21E+03	-4,44E+01
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	3,70E+00	0,00E+00	3,96E-01	0,00E+00	1,86E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,53E+00	0,00E+00	8,54E+00	7,39E-01	1,34E+01	-2,02E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	8,22E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,22E-09	-1,65E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	4,69E-05	1,87E-09	2,15E-05	0,00E+00	1,06E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-05	0,00E+00	1,17E-04	2,45E-06	1,88E-04	-2,27E-07
Acidification	mol H+ eq	1,31E+00	7,74E-03	5,68E-01	0,00E+00	6,74E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,68E+00	0,00E+00	3,36E+00	2,60E-01	5,51E+00	-2,18E+00
Eutrophisation	kg (PO4) ³⁻ eq	1,66E-03	4,58E-07	3,15E-05	0,00E+00	2,40E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,19E-05	0,00E+00	3,21E-04	4,66E-04	2,48E-03	-2,16E-01
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq	1,25E-01	3,63E-03	4,17E-02	0,00E+00	2,72E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,37E-01	0,00E+00	7,09E-01	1,48E-01	1,03E+00	-1,48E-01

→ **Indicateurs** : 27(ed3)
41(ed4) dont l'impact sur le réchauffement climatique (eq CO2)

→ À l'échelle de l'Unité Fonctionnelle (UF) et du produit = Unité Déclarée (UD)
– utilisée pour la RE2020

Les différents PEP

Différents types de PEP :

- Individuel (1 fabricant)
- Collectif (un groupe de fabricants / 1 produit moyen, pénalisant) : PEP Uniclimate



- + coefficients/règles d'extrapolation ou données extrapolées (fichiers xml) : calcul des impacts pour les autres produits de la famille environnementale homogène (gamme)

Quels PEPs disponibles pour la RE2020 ?

Bases de référence : base Inies alimentée par la base PEP



Etat des lieux pour les équipements du génie climatique : lot CVC (8)

Lot/produits	Nbre DE	Nbre DED	Nbre PEP coll	Nbre PEP ind
Lot8/CVC	646	267	18	361
8.1/Générateurs chaud froid ECS	316	108	13	195
Dont PAC	221	60	10	151
8.2/Cogénérateurs				
8.3/Emetteurs	45	14	2	29
8.4/Traitement air-désenfumage	95	43	3	49
8.5/Réseaux conduits	53	47	0	6

+ données
extrapolées
(xml)

Impact du type de données environnementales

Les enseignements de la RE2020 :

- Le lot 8 est très impactant dans l'Impact Carbone-construction du bâtiment (IC-construction)
- L'impact des PAC est très associé au type de fluide frigorigène

Dans le lot 8, le sous-lot 8.1 (générateurs chaud, ECS, froid) est très impactant :

- Le plus impactant en MI
- Le 2e plus impactant en LC (après les émetteurs et d'autant plus impactant que l'équipement est individuel par logement)
- Le plus impactant en tertiaire BU dès qu'on a un équipement thermodynamique

Les perspectives :

- Le renforcement des seuils de la RE2020
- La limitation du recours au DED

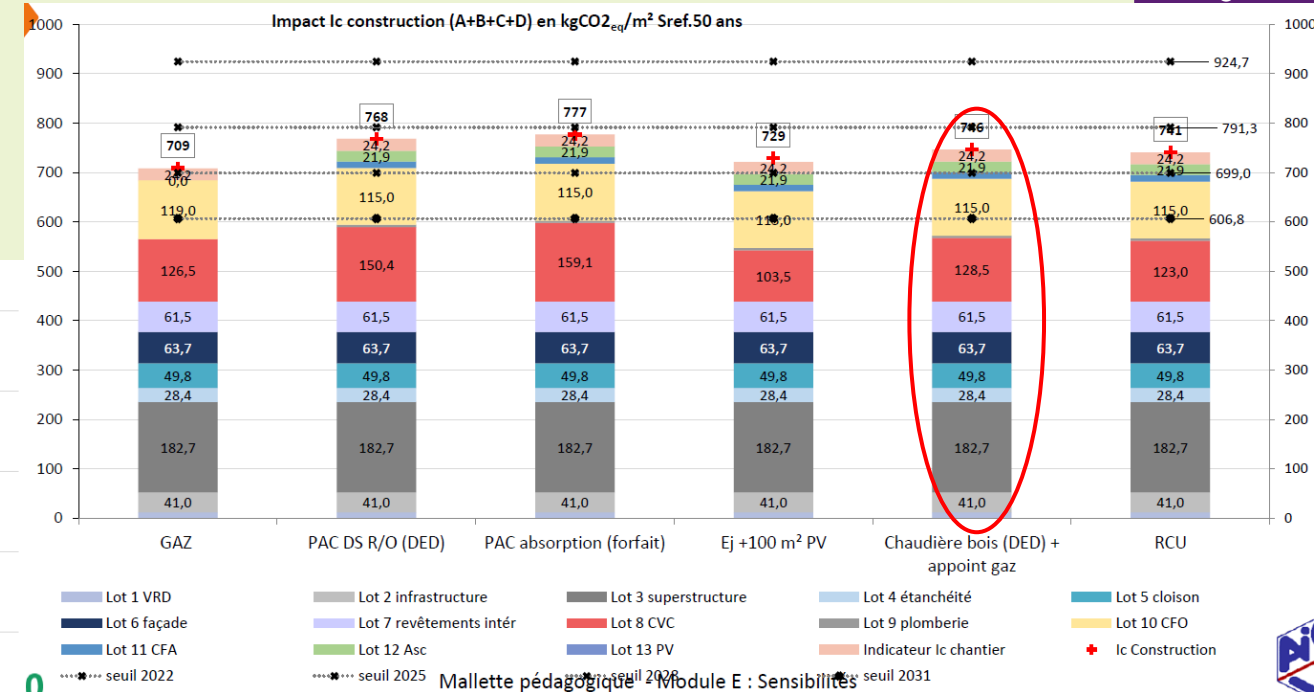
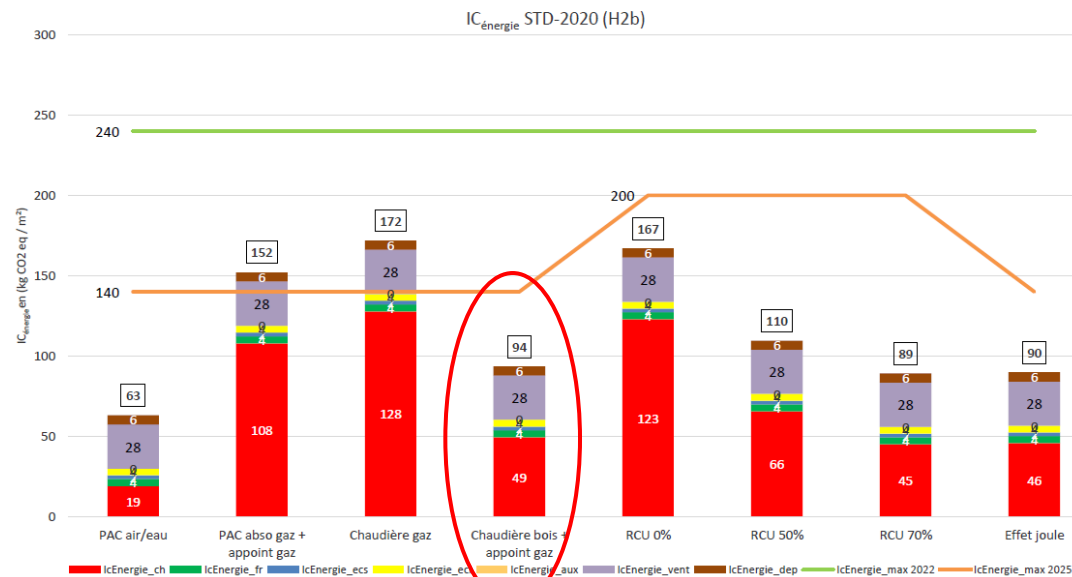


Plus de PEP

Bientôt un PEP collectif pour la
chaudière biomasse de forte puissance

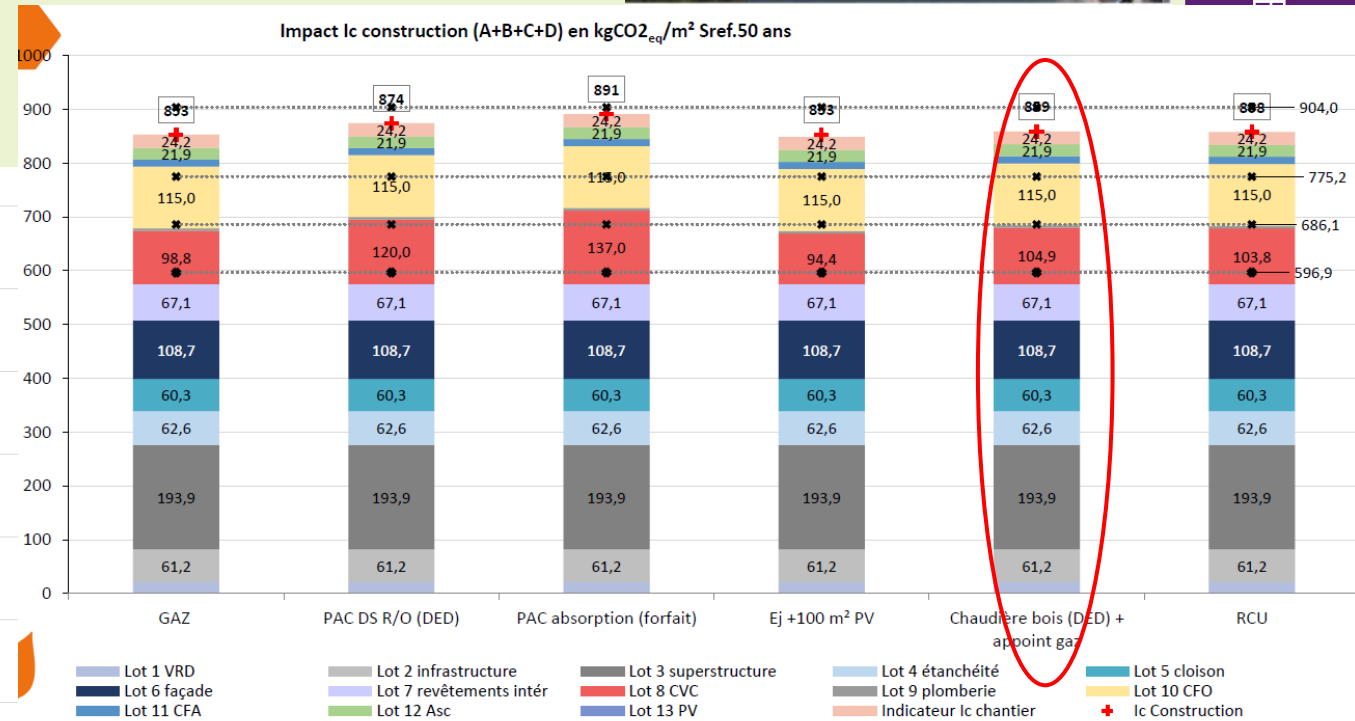
Exemple : cas d'une école

Surface = 2785 m²



Exemple : cas d'un collège

Surface = 4171 m²



INTERCLIMA



Merci pour votre attention
Des questions ?

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

