

INTERCLIMA

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

30 SEPT - 3 OCT 2024
PARIS - PORTE DE VERSAILLES



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

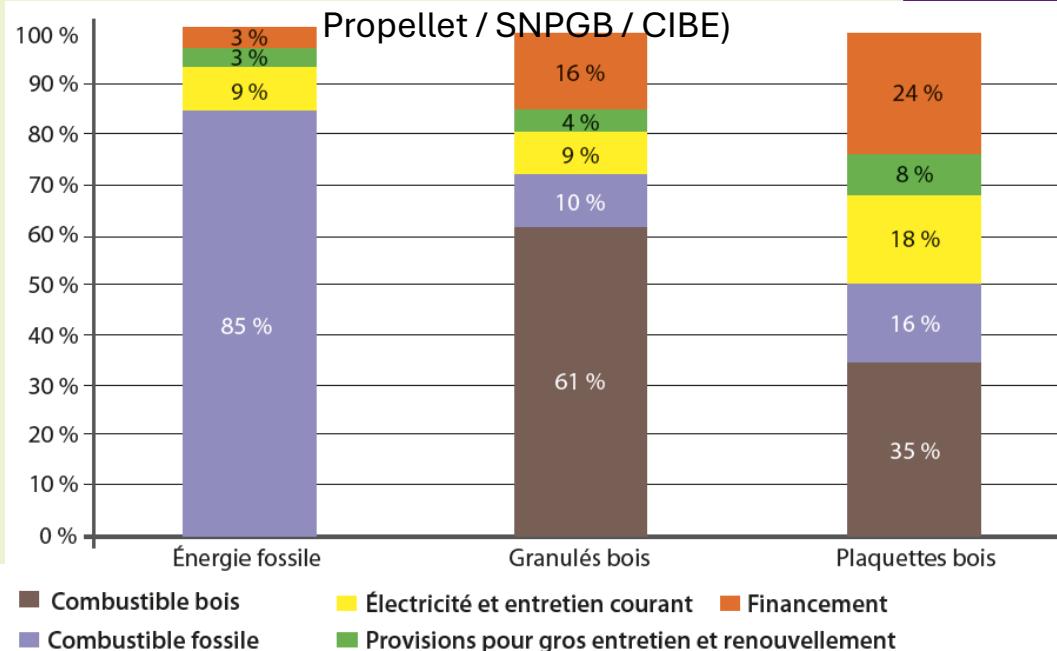
Une énergie économiquement intéressante

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

Chaufferie type - Plaquettes

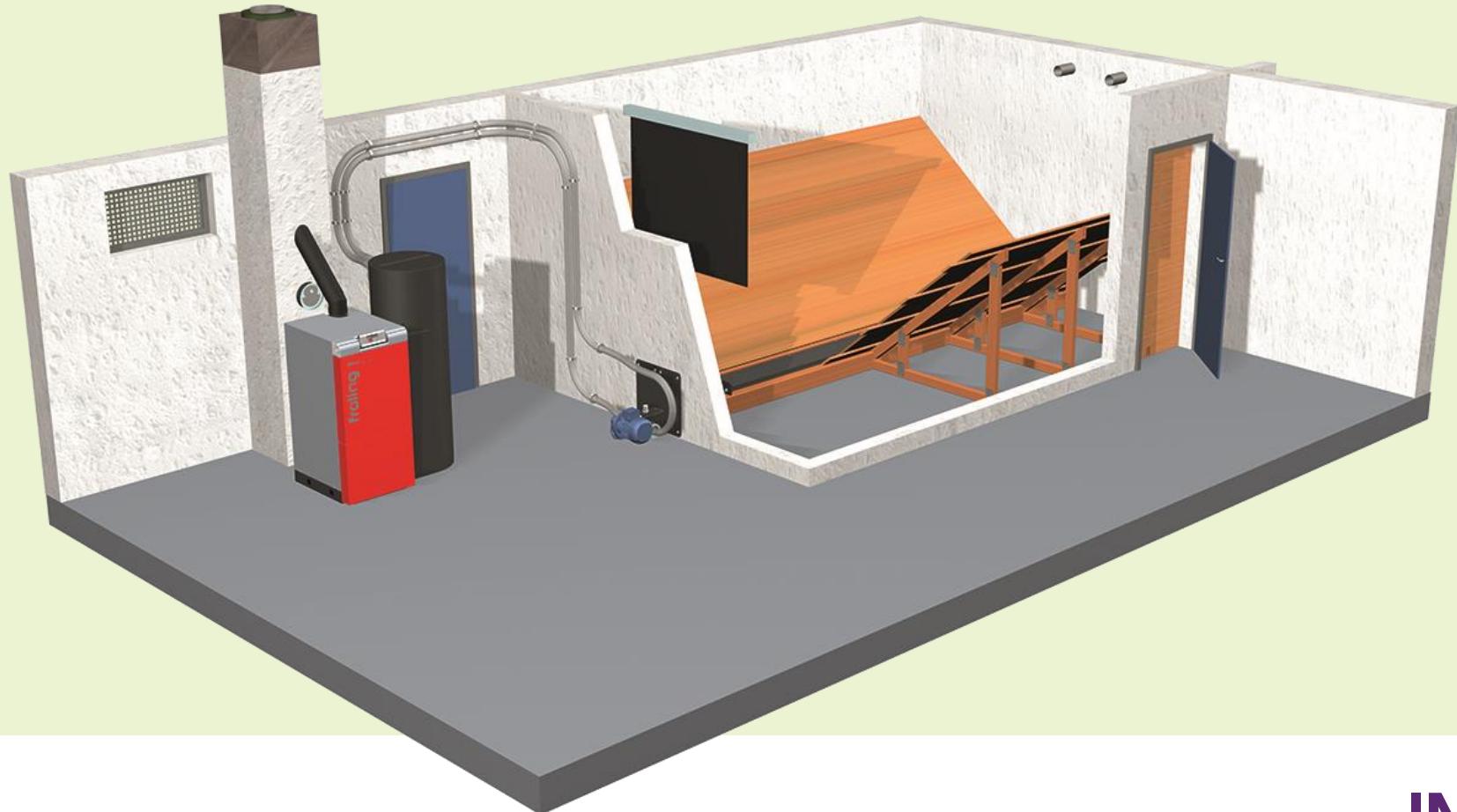


INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

30 SEPT - 3 OCT 2024

Chaufferie type - Granulés



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

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 %

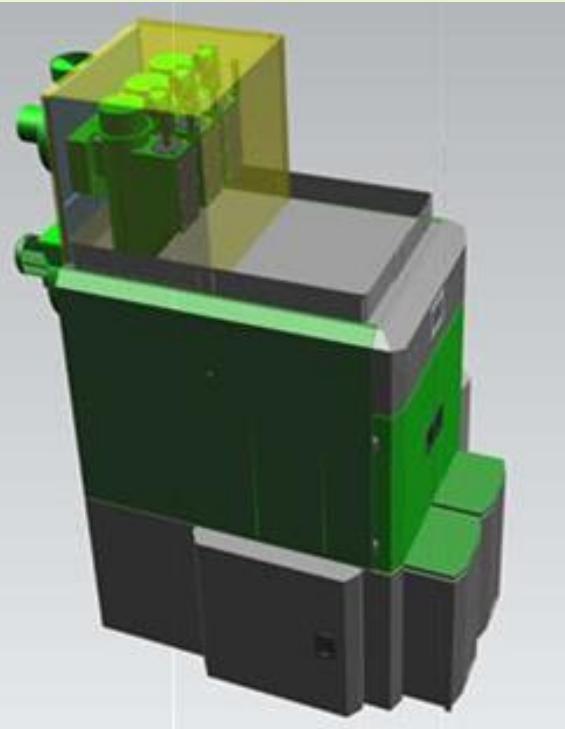
Silo 4x5, volume utile de 40 à 50 m³

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



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

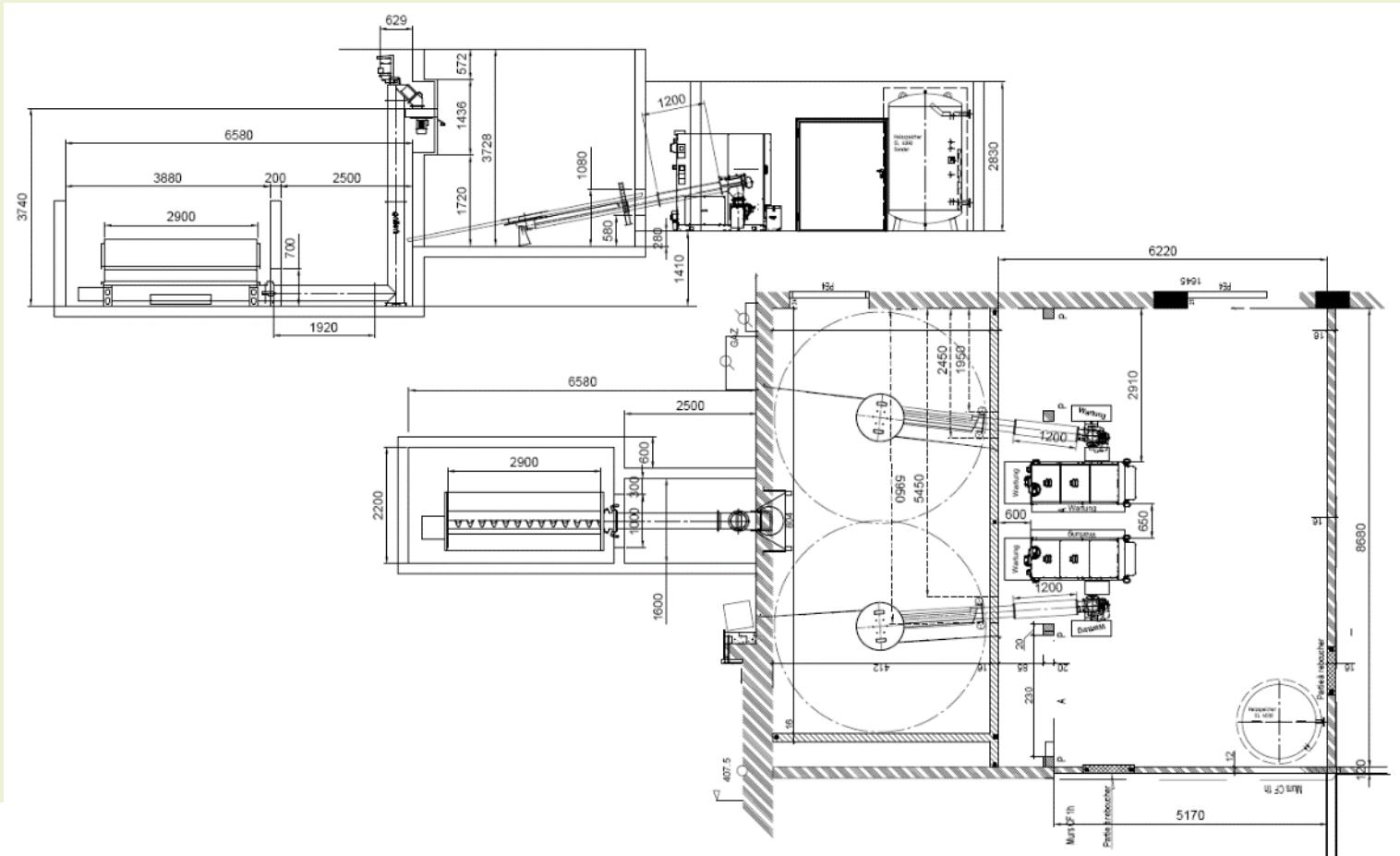
IME Saint-Emilion (33)

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

30 SEPT - 3 OCT 2024

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



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

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

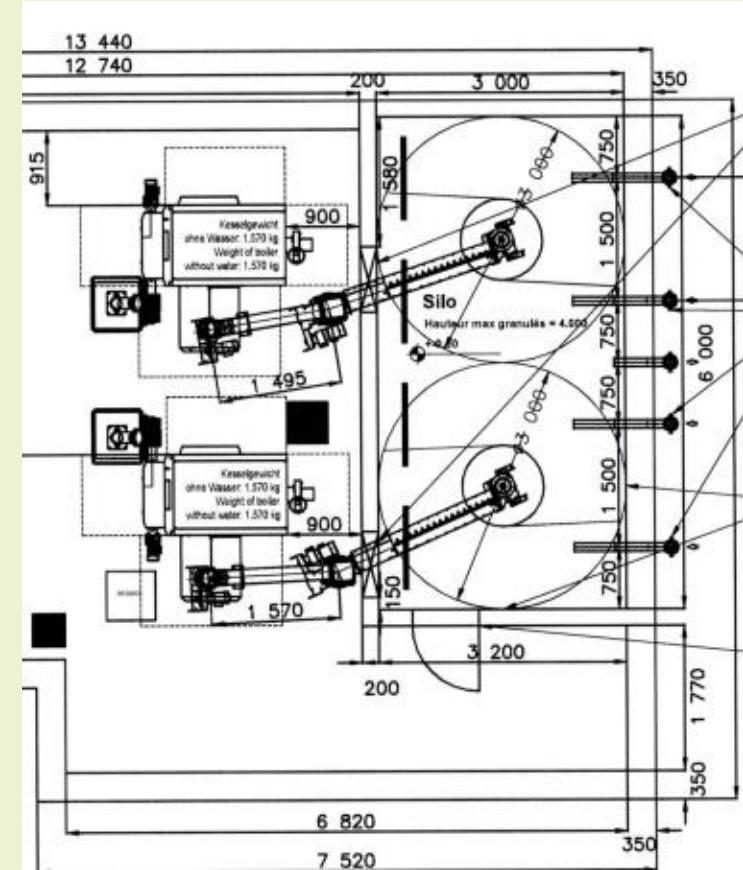
30 SEPT - 3 OCT 2024

Learning Center Université Clermont 2 X 150 kW

Construction d'un bâtiment universitaire

Création d'une chaufferie bois granulés / gaz avec 2 chaudières bois et une chaudière gaz en appoint/secours

Chaufferie : extraction et transfert réalisés par 2 dessileurs avec vis sans fin de 3 m de diamètre



PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

Learning Center Université Clermont 2 X 150 kW



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

La Canourgue (48)

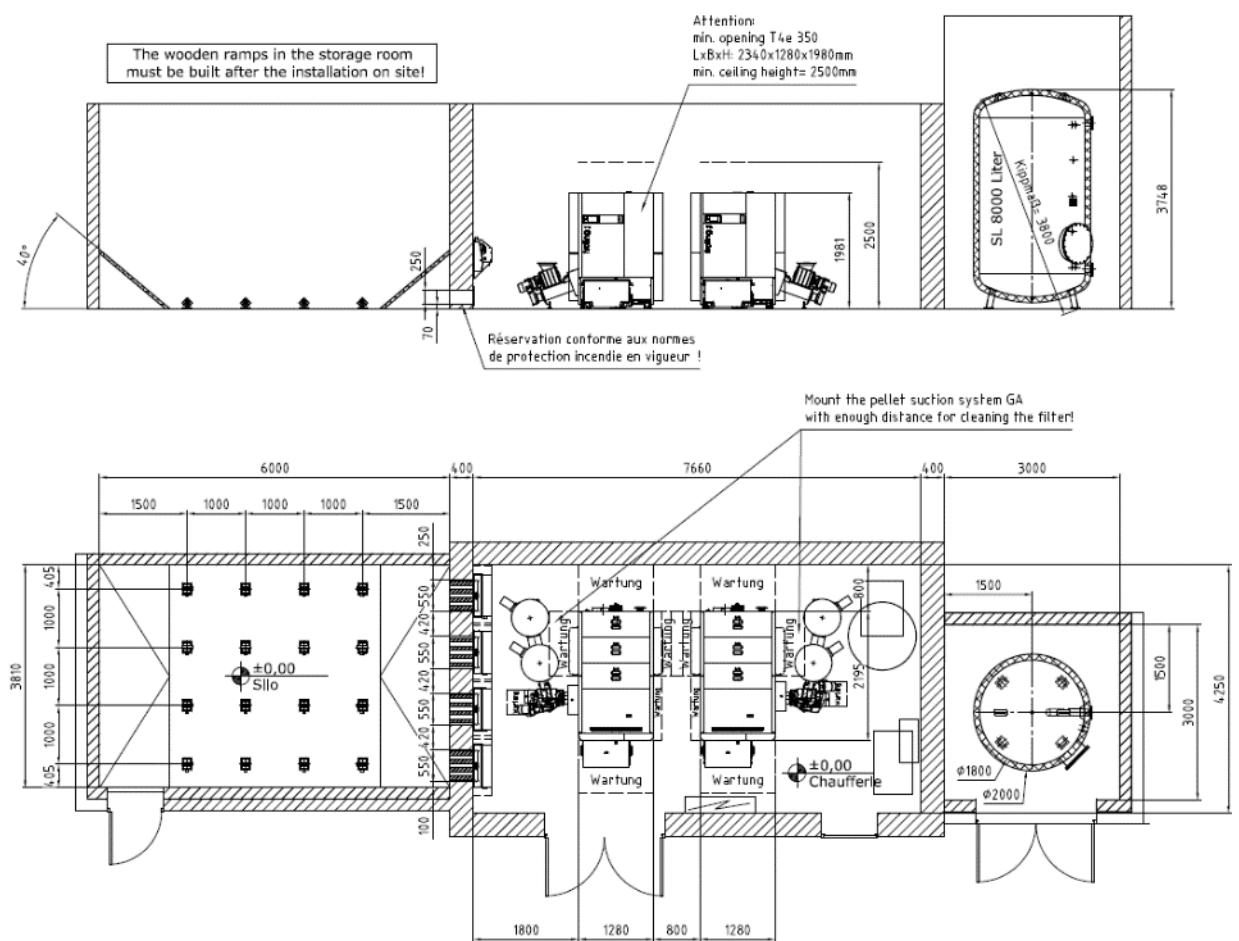
2x 350 kW - granulés

- 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

30 SEPT - 3 OCT 2024

La Canourgue (48)

2x 350 kW - granulés



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

30 SEPT - 3 OCT 2024

La Canourgue (48)

2x 350 kW - granulés



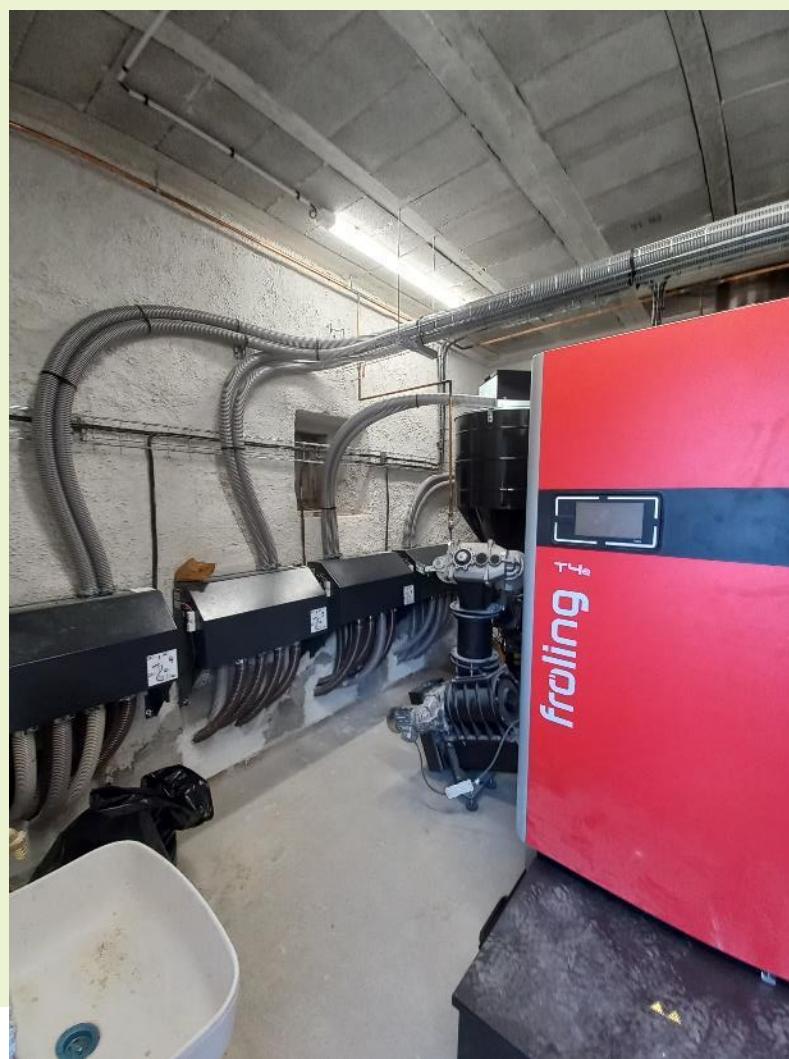
PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

La Canourgue (48)

2x 350 kW - granulés



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

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



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

Ploemeur (56)

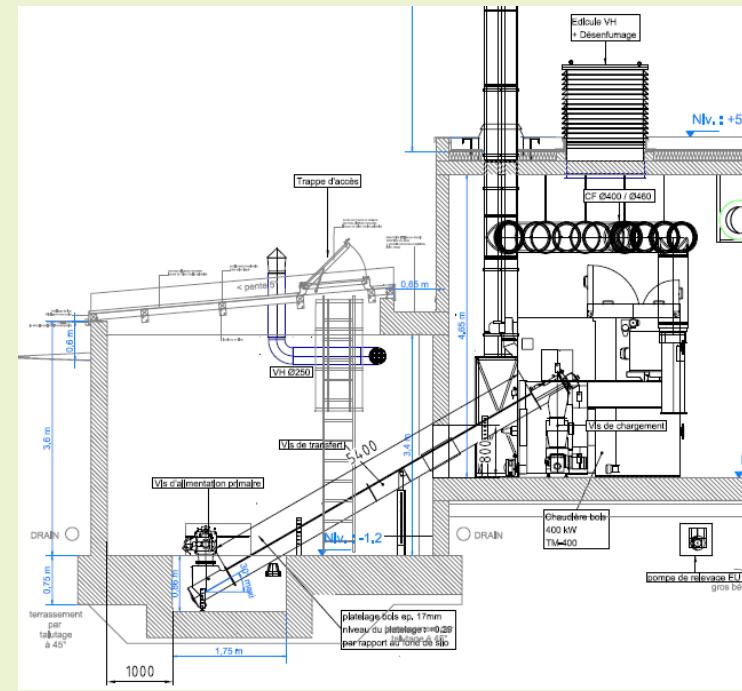
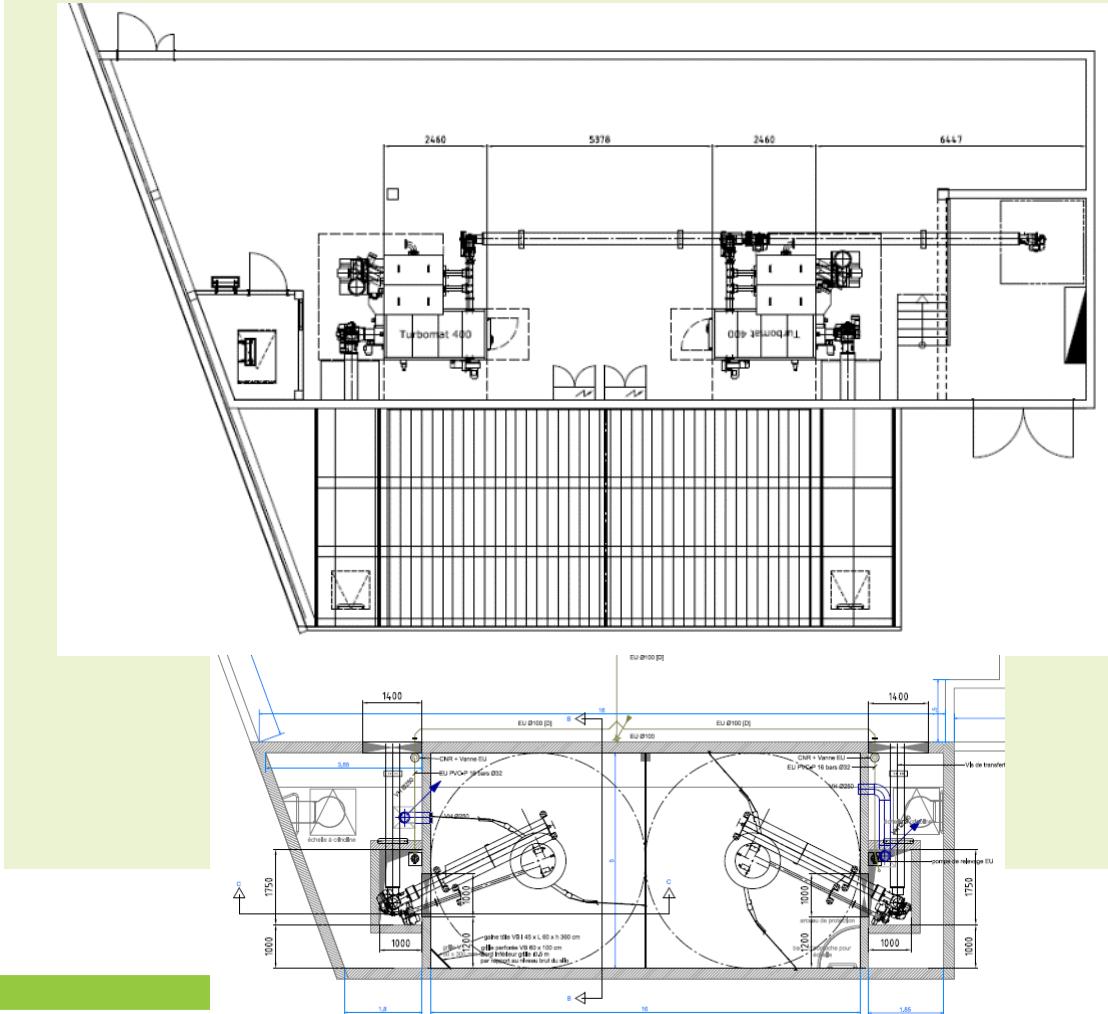
2x 400 kW – bois déchiqueté

- 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%

30 SEPT - 3 OCT 2024

Ploemeur (56)

2x 400 kW – bois déchiqueté



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

30 SEPT - 3 OCT 2024

Ploemeur (56) 2x 400 kW – bois déchiqueté

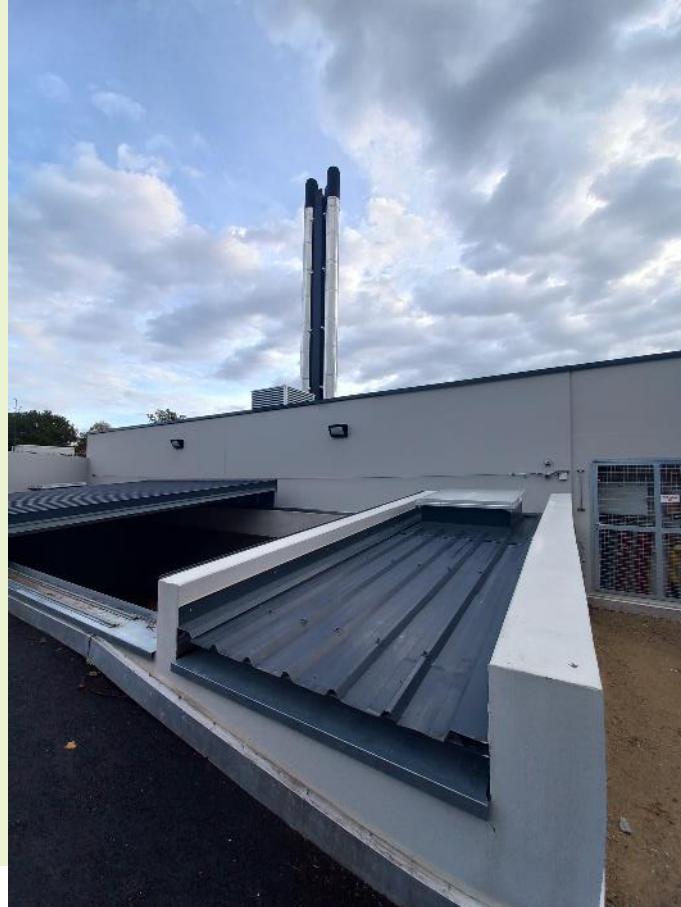


INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

30 SEPT - 3 OCT 2024

Ploemeur (56) 2x 400 kW – bois déchiqueté



INTERCLIMA

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

30 SEPT - 3 OCT 2024

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

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

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 (NOx) :

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

2) OXYDES DE SOUFRE (SOx) :

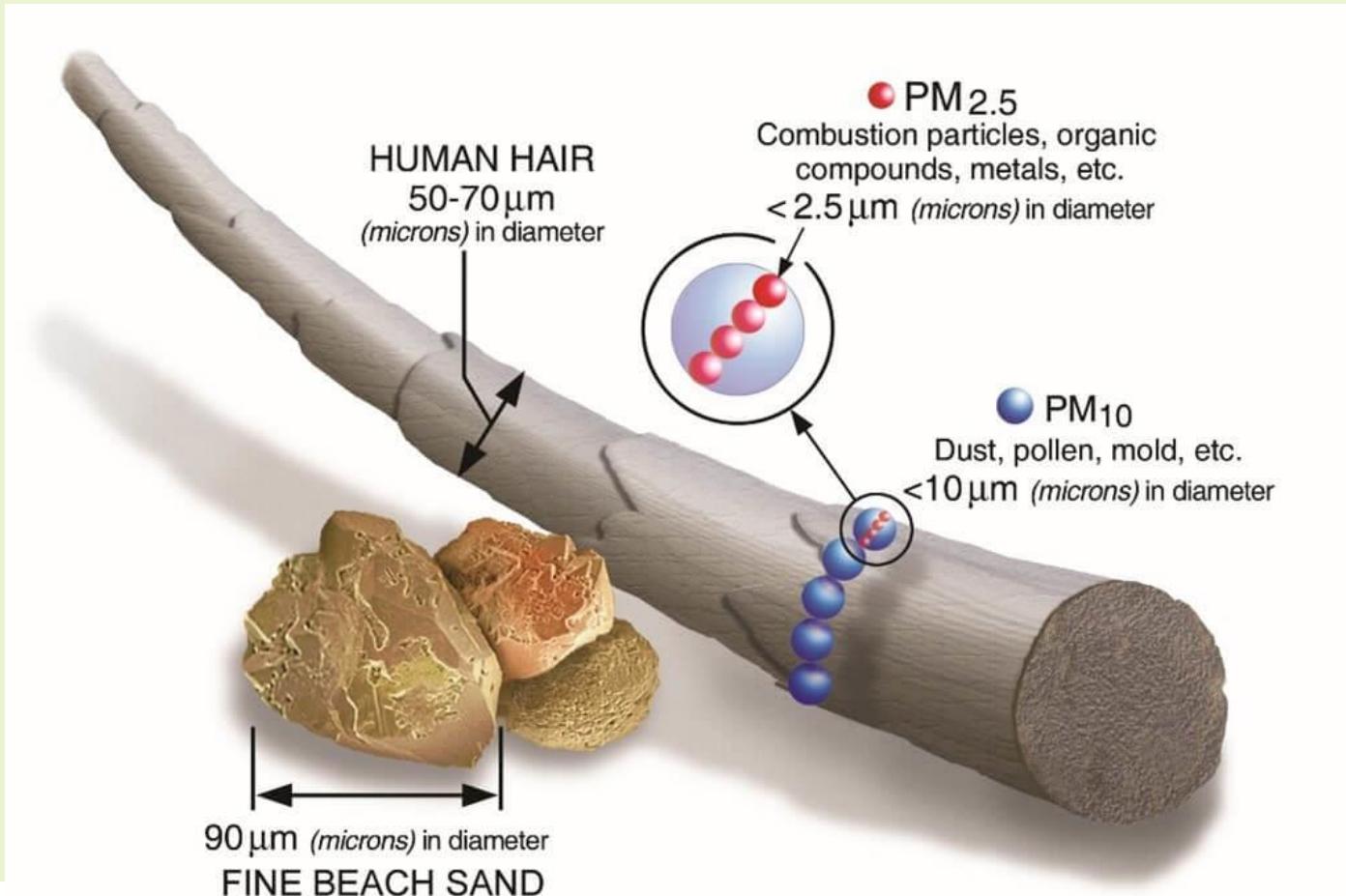
- La Biomasse n'émet pas de SOx
- Le Fioul émet 200-600 mg/Nm³ de SOx

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

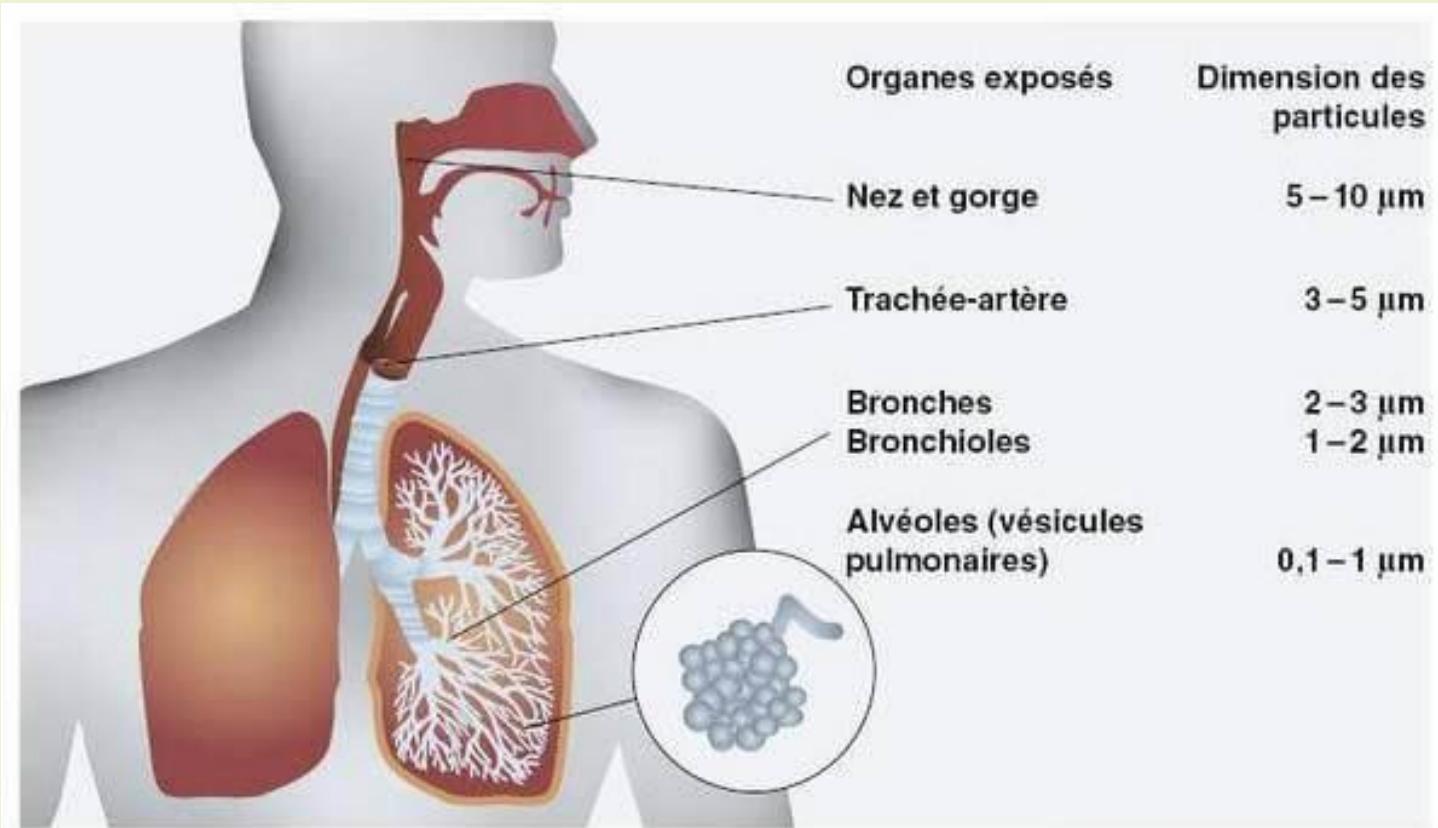
L'ENJEU DES PARTICULES FINES

TAILLE COMPARATIVE DES PM 2,5 ET PM 10



L'ENJEU DES PARTICULES FINES

QUEL IMPACT SUR L'HOMME ?



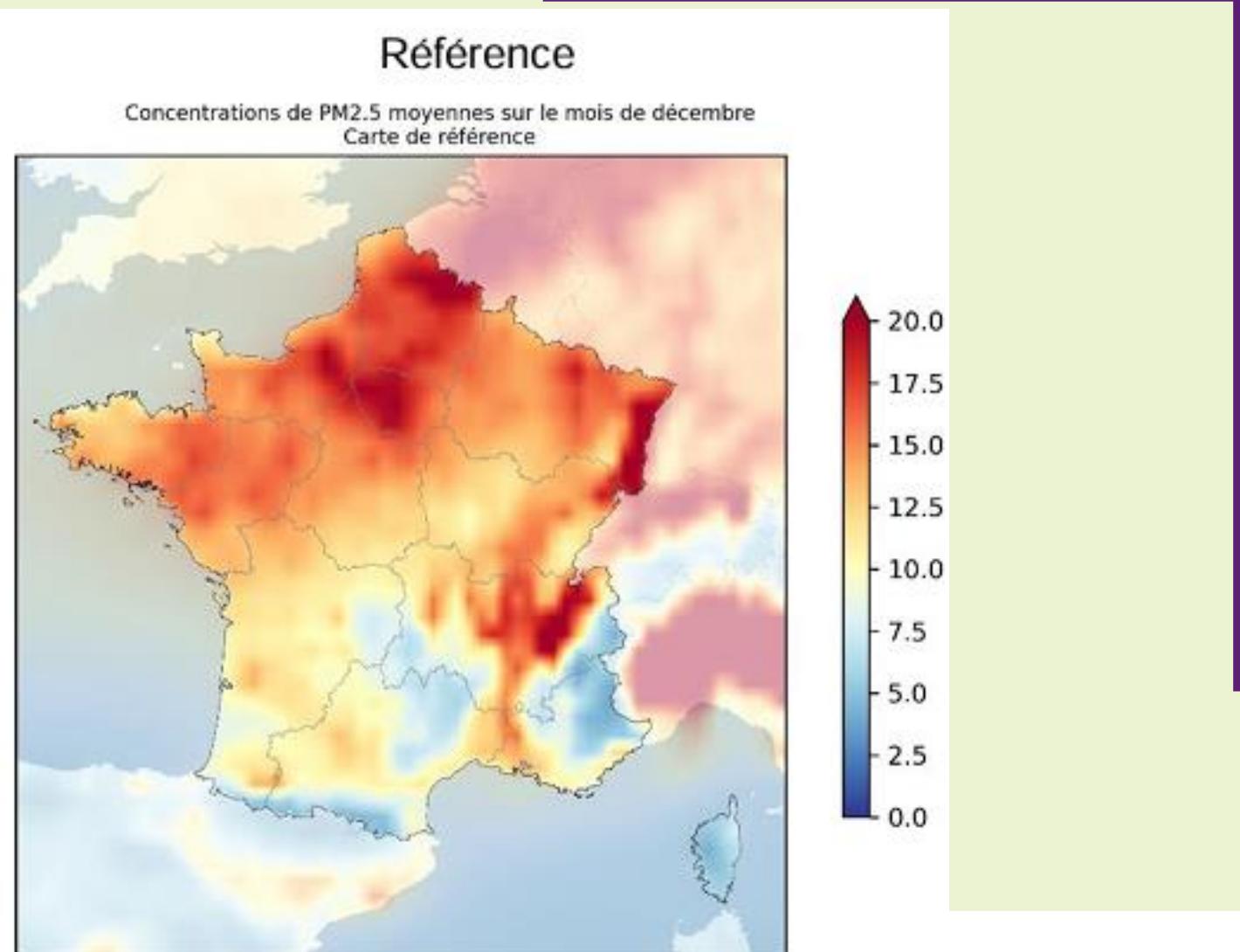
Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

UN ENJEU EUROPEEN

30 SEPT - 3 OCT 2024

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



INTERCLIMA

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LA REGLEMENTATION

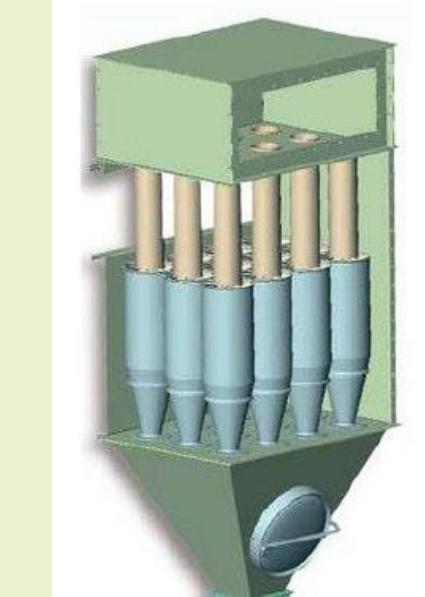
	0kW	500kW	1000 kW
NORME	EN 303-5 (Classe 5)		
REGLEMENTATION	LABEL ECODESIGN UE 2015/1189		ARRETE ICPE 2910 DU 03/08/2018
CONDITION SUBVENTION ADEME	LABEL ECODESIGN UE 2015/1189	30 à 50 mg/Nm ³ à 6% O ₂	30 à 50 mg/Nm ³ à 6% O ₂
PERFORMANCE D'EMISSION	75 mg/Nm ³ à 6% O ₂ (=40 mg/Nm ³ à 10% O ₂)	30 à 50 mg/Nm ³ à 6% O ₂	30 à 50 mg/Nm ³ à 6% O ₂
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

FILTRE CYCLONE



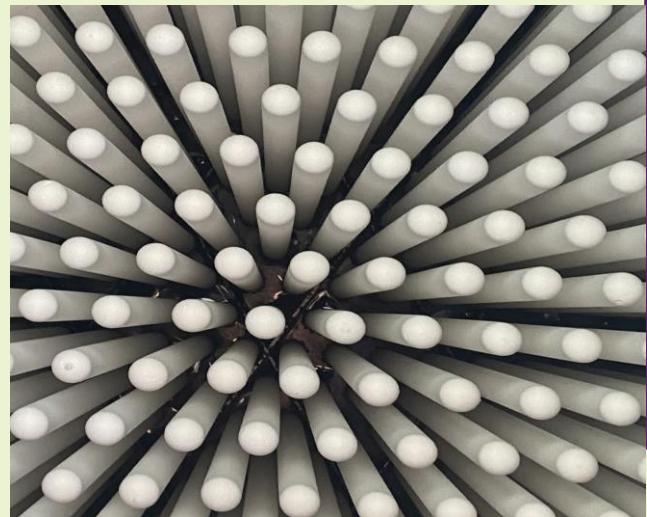
FILTRE ELECTROSTATIQUE



FILTRE A MANCHE



FILTRE CERAMIQUE



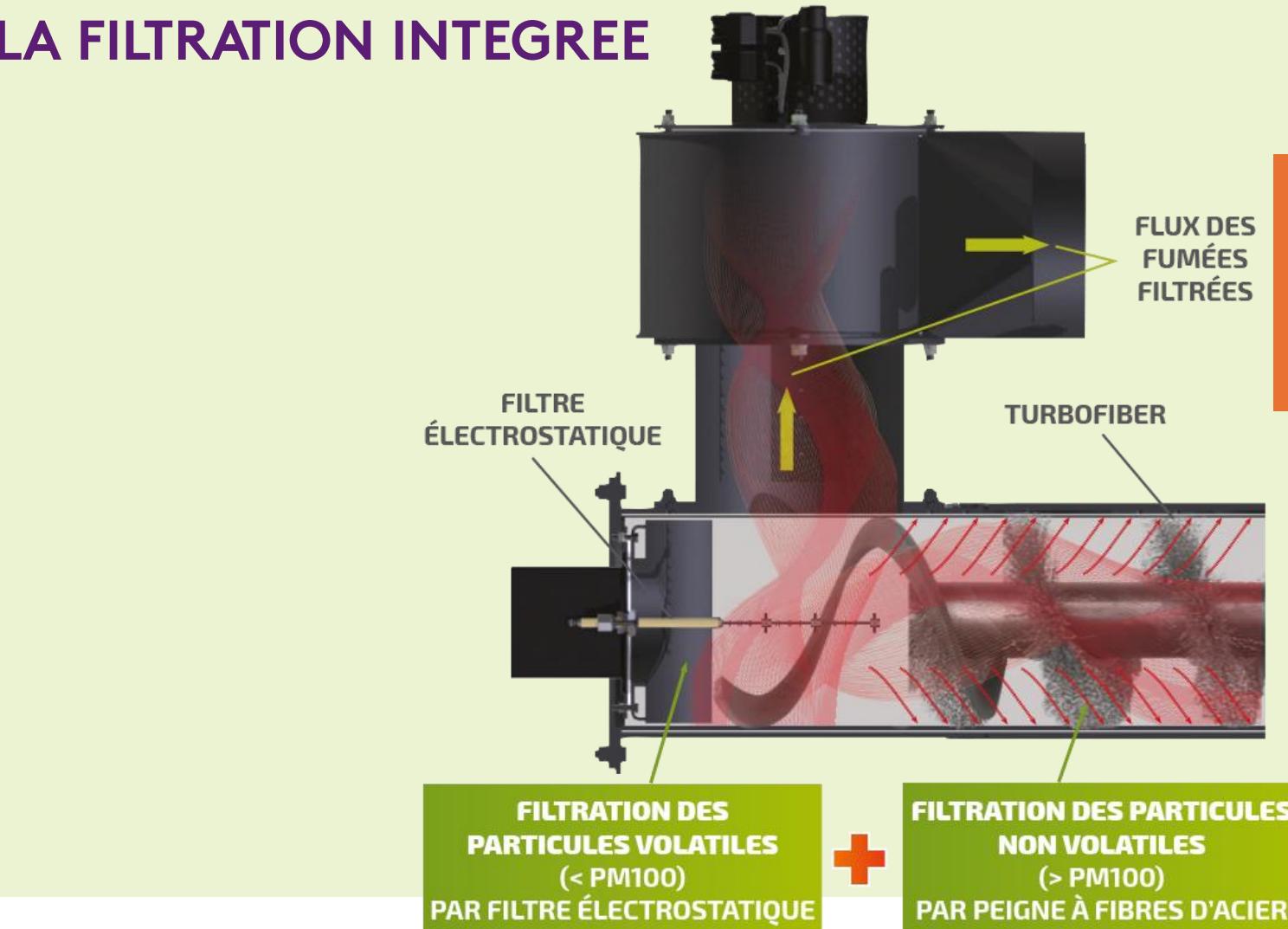
PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA

30 SEPT - 3 OCT 2024

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

LA FILTRATION INTEGREE

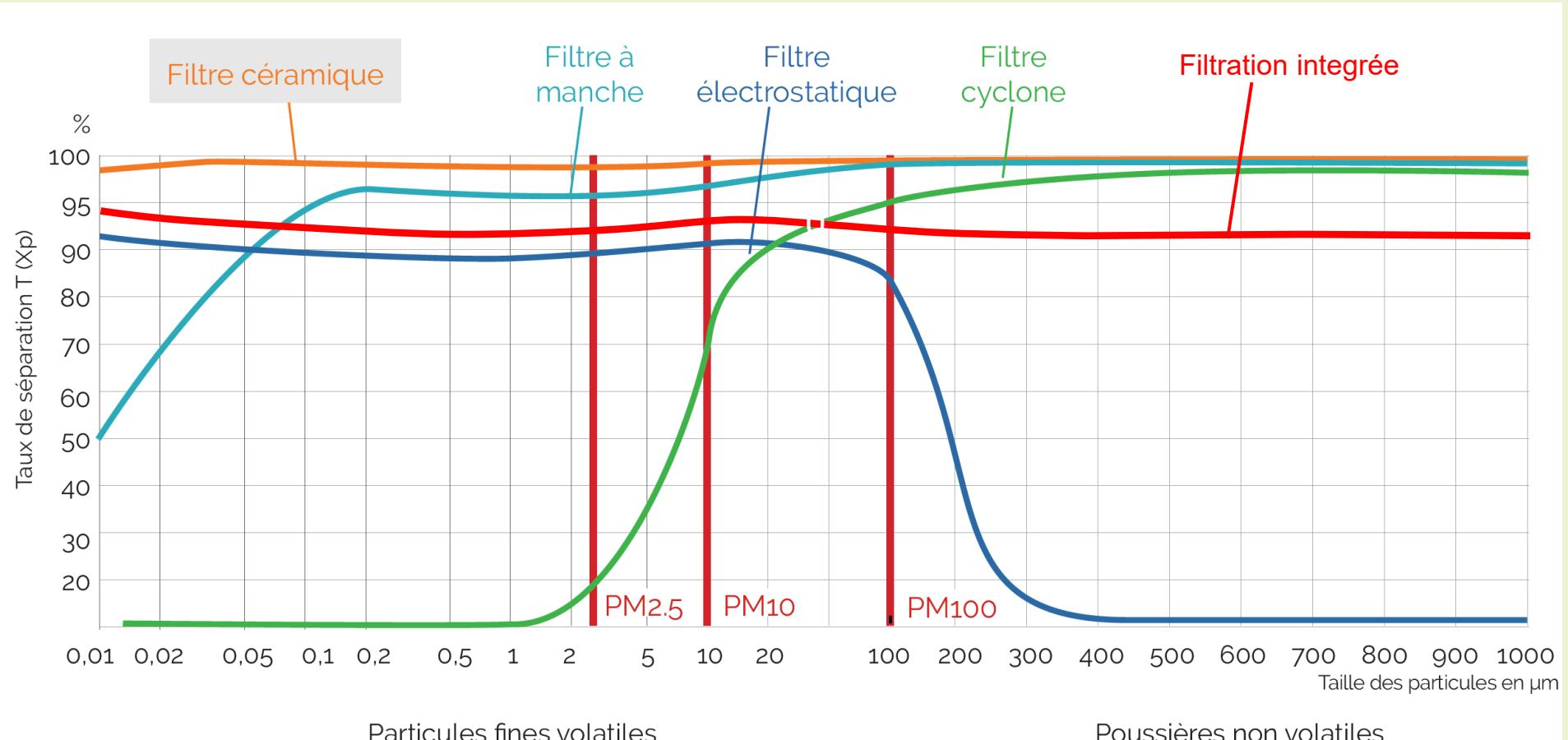


PARIS - PORTE DE VERSAILLES

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/Nm ³ Gaz sec à 6% O ₂)	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 NO ₂						
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/Nm ³ Gaz sec à 6% O ₂)	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/Nm ³ sur gaz sec à 6% O ₂)	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⁾	-

L'ENJEU DES PARTICULES FINES

PERFORMANCES CERTIFIEES SUR SITE PAR BUREAU DE CONTROLE INDEPENDANT

		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/Nm ³ sur gaz sec à O ₂ ref. eq. NO ₂	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/Nm ³ sur sec à 6 % d'O ₂	Non	31,77	20,34	10,64	20,92 30
Flux massique : g/h	Non	8,17	8,58	8,65	8,47 -

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 d'impact	Unité	INDICATEURS OBLIGATOIRES													
		Fabrication A1-A3	Distribution A4	Installation A5	Utilisation							Fin de Vie C1-C4	Total (hors D)	Bénéfices et Charges D	
					B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7			
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 :

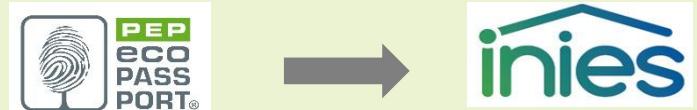
- Individuel (1 fabricant)
- Collectif (un groupe de fabricants / 1 produit moyen, pénalisant) : PEP Uniclima

The diagram shows two examples of Product Environmental Profiles (PEPs). On the left, under 'Individuel', there is a screenshot of the 'atlantic' software interface, which displays detailed environmental data for a specific product. On the right, under 'Collectif', there is a screenshot of the 'Uniclima' software interface, which displays a collective PEP for a 'Pompe à chaleur double service résidentielle air/eau'. A green oval surrounds the individual PEP example, and a dashed green oval surrounds the collective PEP example. The word 'ou' (or) is positioned between the two examples.

- + 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)

Les données disponibles : PEP et données d'extrapolation

Fichier(s) sources PEP



Coefficients d'extrapolation

+

xml

1 fichier xml par référence

PEP individuel

ou



Fichier d'extrapolation

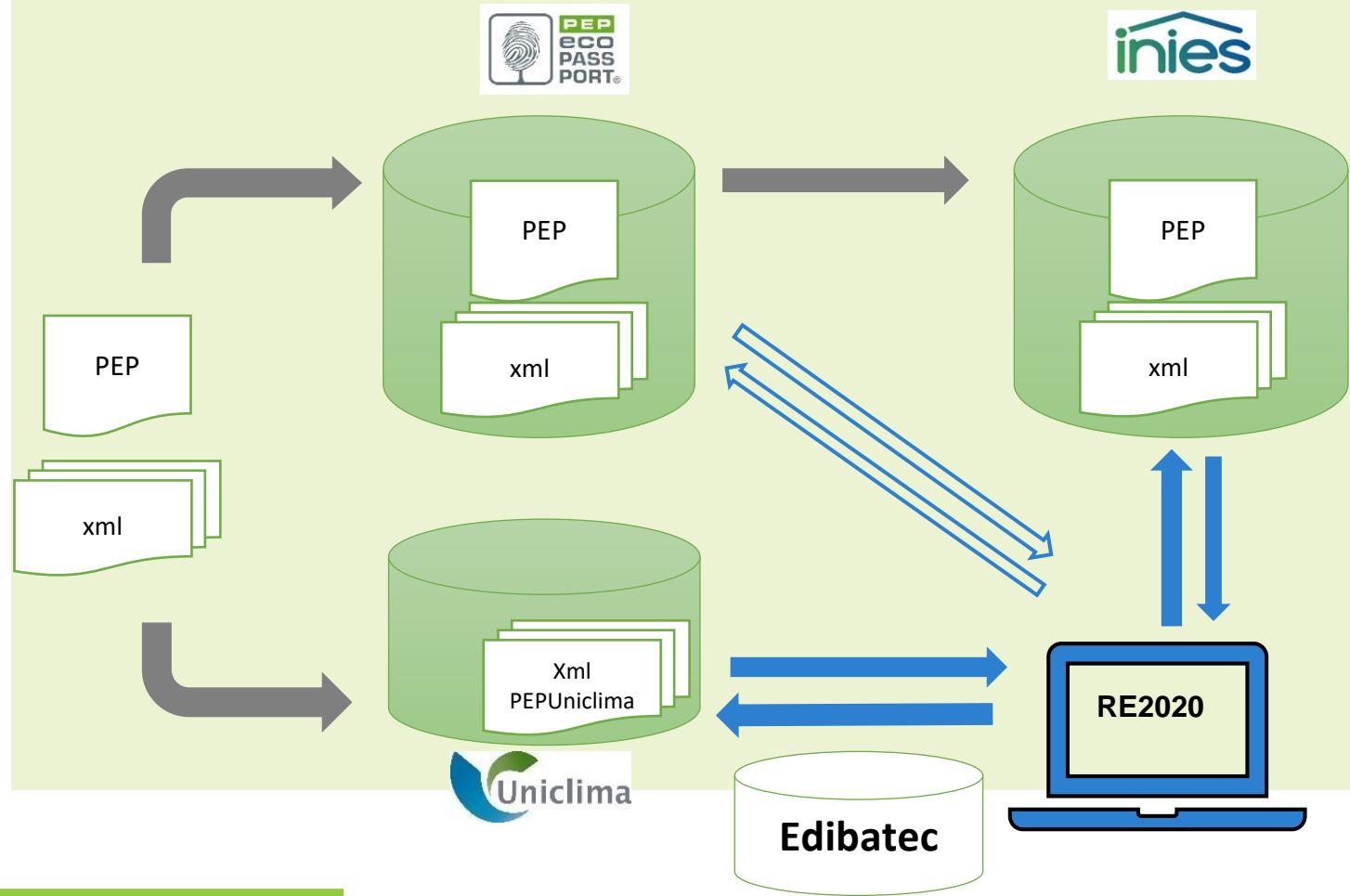
+

xml

1 fichier xml par référence

PEP collectif

Où trouver les PEP/DE pour la RE2020



- **PEP :** produit moyen de la gamme
- **Fichiers xml :** extrapolations pour les autres produits de la gamme

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

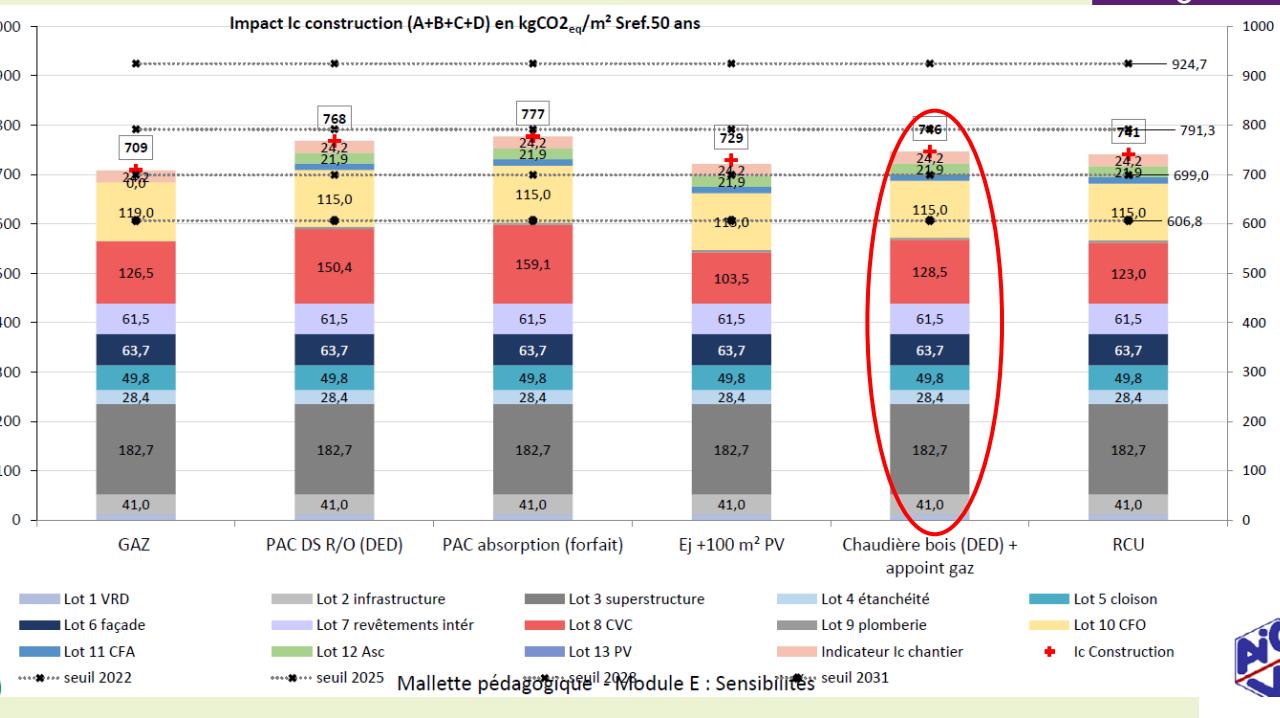
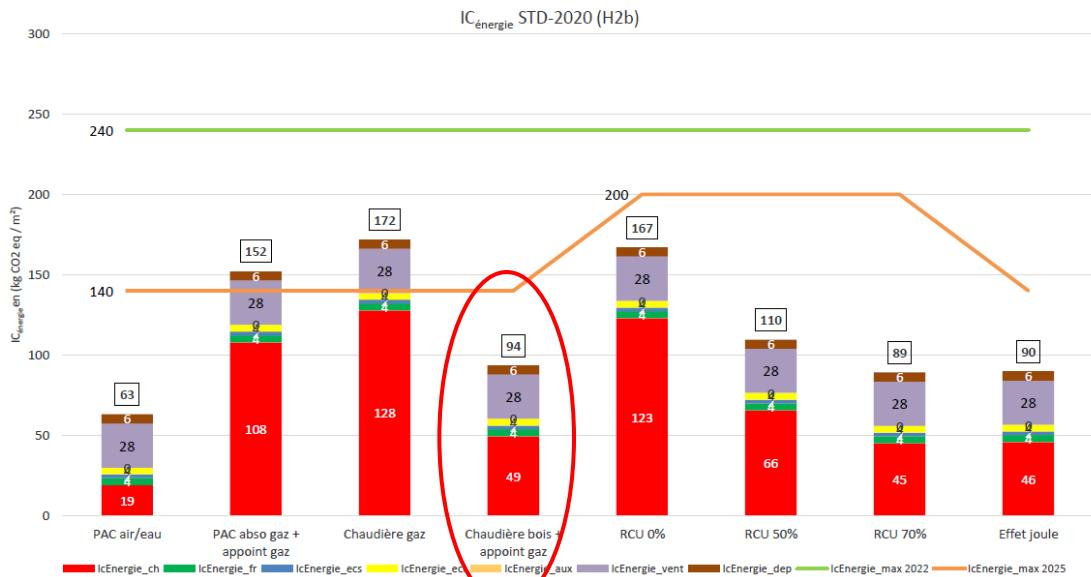


Plus de PEP

I Bientôt un PEP collectif pour la chaudière biomasse de forte puissance

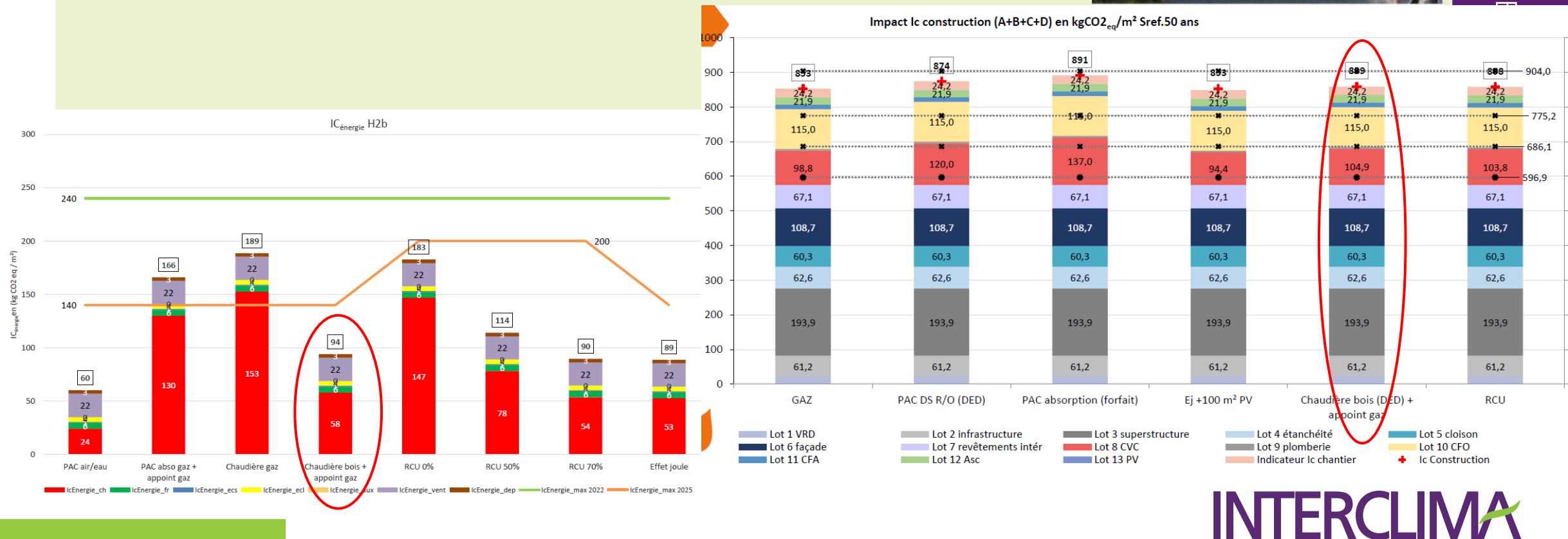
Exemple : cas d'une école

Surface = 2785 m²



Exemple : cas d'un collège

Surface = 4171 m²



30 SEPT - 3 OCT 2024

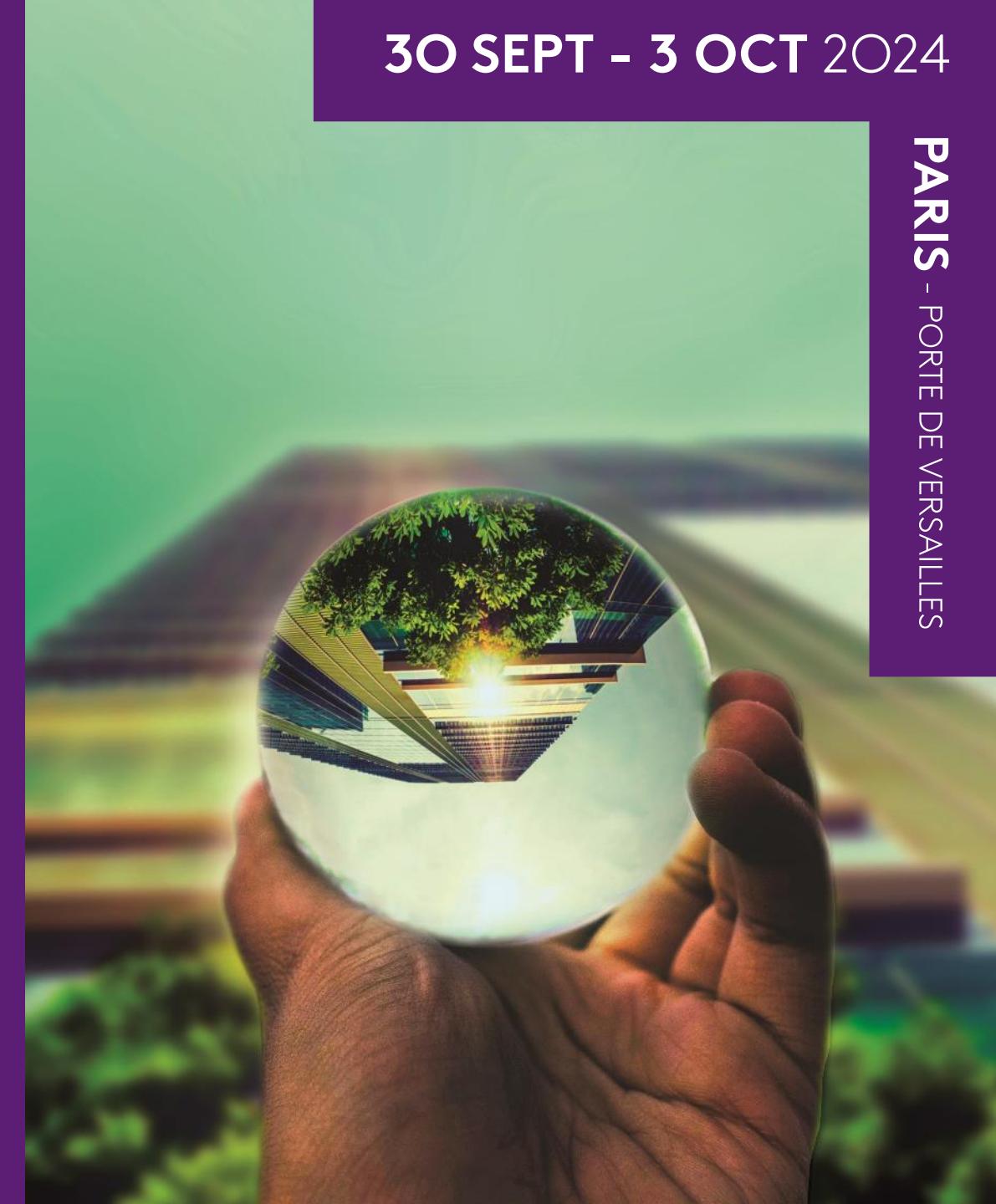
PARIS - PORTE DE VERSAILLES

INTERCLIMA



Merci pour votre attention

Des questions ?



Built by



In the business of
building businesses